

Міністерство освіти і науки України
ВІННИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ



В.М. Яропуд, І.В. Твердохліб, А.В. Спирін

Машини та обладнання і їх використання в рослинництві

Навчальний посібник

Вінниця – 2020

УДК 631.171(075.8)

Рекомендовано вченою радою як навчальний посібник для студентів галузі знань 20 «Аграрні науки та продовольство» (Протокол № 6 від 18.12.2020 р.)

Рецензенти:

Анісімов В.Ф. – доктор технічних наук, професор кафедри агроінженерії та технічного сервісу Вінницького національного аграрного університету.

Дідур І.М. – кандидат сільськогосподарських наук, доцент декан факультету агрономії та лісівництва Вінницького національного аграрного університету.

Барановський В.М. – доктор технічних наук, професор кафедри інжинірингу машинобудівних технологій Тернопільського національного технічного університету імені Івана Пулюя.

Котов Б.І. - доктор технічних наук, професор кафедри агроінженерії та системотехніки Подільського державного аграрно-технічного університету.

Д21 Яропуд В.М., Твердохліб І.В., Спірін А.В. Машини та обладнання і їх використання в рослинництві : навч. посіб. Вінниця: ВНАУ, 2020. 308 с.

У навчальному посібнику викладено призначення, класифікацію, опис основних типових конструкцій вузлів і агрегатів шасі тракторів і автомобілів, їх робочого обладнання, робочого місця тракториста і водія автомобіля і догляд за ними під час експлуатації.

Навчальний посібник відповідає програмі дисципліни «Машини та обладнання і їх використання в рослинництві», призначений для студентів спеціальності 201 «Агрономія» вищих навчальних закладів усіх форм навчання та може бути використаний студентами спеціальностей 202 «Захист і карантин рослин», 203 «Садівництво та виноградарство» та 208 «Агроінженерія».

УДК 631.171(075.8)

ISBN 978-966-2007-67-1

© В.М. Яропуд,
І.В. Твердохліб,
А.В. Спірін, 2020
© ВНАУ, 2020

Зміст

| | |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| ВСТУП..... | 5 |
| 1. КЛАСИФІКАЦІЯ ТА ЗАГАЛЬНА БУДОВА ТРАКТОРІВ..... | 6 |
| 1.1. Основні відомості про трактори..... | 6 |
| 1.2. Класифікація та призначення тракторів..... | 9 |
| 1.3. Технічні характеристики тракторів вітчизняного та зарубіжного виробництва.... | 20 |
| 2. ДВИГУНИ ВНУТРІШНЬОГО ЗГОРАННЯ..... | 23 |
| 2.1. Класифікація та загальна будова двигунів внутрішнього згорання..... | 23 |
| 2.2. Основні параметри роботи двигунів..... | 23 |
| 2.3. Робочий процес чотиритактного дизельного двигуна..... | 31 |
| 3. КРИВОШИПНО-ШАТУННИЙ МЕХАНІЗМ..... | 33 |
| 3.1. Призначення, загальна будова, принцип роботи КШМ..... | 33 |
| 3.2. Основні вузли і деталі КШМ, взаємодія їх в роботі та коротка характеристика. Шатунно-поршневі групи..... | 35 |
| 3.3. Обслуговування КШМ, неполадки в роботі та їх усунення..... | 48 |
| 4. ГАЗОРОЗПОДІЛЬНИЙ МЕХАНІЗМ..... | 51 |
| 4.1. Призначення, загальна будова, принцип роботи ГРМ..... | 51 |
| 4.2. Основні вузли і деталі ГРМ, взаємодія їх в роботі та коротка характеристика. Клапанні механізми..... | 53 |
| 4.3. Обслуговування механізмів ГРМ, неполадки в роботі та їх усунення..... | 59 |
| 4.4. Декомпресійний механізм, призначення та користування..... | 60 |
| 4.5. Регулювання клапанного механізму..... | 61 |
| 4.6. Регулювання декомпресійного механізму..... | 62 |
| 5. СИСТЕМА ЖИВЛЕННЯ ДИЗЕЛЬНИХ І КАРБЮРАТОРНИХ ДВИГУНІВ..... | 63 |
| 5.1. Призначення та загальна будова систем живлення двигунів..... | 63 |
| 5.2. Бензин, його характеристика..... | 64 |
| 5.3. Дизельне паливо, його характеристика..... | 65 |
| 5.4. Основні фізико-хімічні та експлуатаційні властивості біопалив та їх використання в дизельних двигунах..... | 66 |
| 5.5. Особливості роботи машинно-тракторних агрегатів на біопаливі..... | 69 |
| 5.6. Процес утворення суміші в дизельних двигунах..... | 76 |
| 5.7. Процес утворення суміші в карбюраторних двотактних двигунах..... | 77 |
| 5.8. Система живлення дизельного двигуна, характеристика складових частин..... | 77 |
| 5.9. Карбюратори з регульовальними пристроями..... | 107 |
| 5.10. Шляхи економії палива..... | 110 |
| 5.11. Охорона навколишнього середовища..... | 110 |
| 6. СИСТЕМА МАЩЕННЯ ДВИГУНІВ..... | 113 |
| 6.1. Призначення, загальна будова та принцип дії системи мащення..... | 113 |
| 6.2. Характеристика окремих складових частин системи..... | 119 |
| 6.3. Масло для двигунів, їх характеристика..... | 126 |
| 6.3.1. Класифікація моторних мастил за SAE..... | 127 |
| 6.3.2. Класифікація моторних мастил за ACEA..... | 127 |
| 6.3.3. Класифікація моторних мастил за API..... | 130 |
| 6.4. Моторні масла для тракторних двигунів «ТНК»..... | 132 |
| 6.5. Моторні масла для тракторних двигунів «AKCELA»..... | 136 |
| 6.6. Моторні масла для тракторних двигунів «CASTROL»..... | 136 |
| 6.7. Моторні масла для тракторних двигунів «ESSO»..... | 137 |
| 6.8. Моторні масла для тракторних двигунів «Mobil»..... | 137 |
| 6.9. Моторні масла для тракторних двигунів «YUKOIL»..... | 138 |
| 6.10. Типові неполадки в роботі системи..... | 140 |

| | |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 7. СИСТЕМА ОХОЛОДЖЕННЯ ДВИГУНІВ..... | 141 |
| 7.1. Призначення, загальна будова та принцип дії системи охолодження..... | 141 |
| 7.2. Характеристика окремих складових частин системи..... | 146 |
| 7.3. Низькозамерзаючі рідини, їх характеристика..... | 155 |
| 7.4. Типові неполадки в роботі системи..... | 158 |
| 8. СИСТЕМА ПУСКУ ДВИГУНІВ..... | 159 |
| 8.1. Призначення і класифікація систем пуску..... | 159 |
| 8.2. Способи пуску двигунів..... | 160 |
| 8.3. Конструкція і технічна характеристика пускових двигунів..... | 165 |
| 8.4. Трансмісії пускових двигунів..... | 171 |
| 8.5. Пуск дизельних і карбюраторних двигунів при різних температурах навколишнього середовища. Пристрої, що полегшують пуск дизеля..... | 176 |
| 8.6. Безпека праці під час підготовки двигуна і трактора до роботи..... | 179 |
| 9. ЕЛЕКТРООБЛАДНАННЯ ТРАКТОРІВ..... | 180 |
| 9.1. Призначення електричного обладнання, джерела та споживачів струму..... | 180 |
| 9.2. Стартерні акумуляторні батареї, принцип дії та обслуговування..... | 182 |
| 9.3. Генераторні установки змінного струму..... | 191 |
| 9.4. Система запалювання від магнето..... | 194 |
| 9.5. Стартери..... | 198 |
| 9.6. Освітлення, сигналізація, контрольно-вимірювальні прилади..... | 203 |
| 10. ТРАНСМІСІЯ ТРАКТОРІВ..... | 206 |
| 10.1. Призначення, загальна будова і схеми силових передач..... | 206 |
| 10.2. Муфти зчеплення, їх характеристика та регулювання..... | 210 |
| 10.3. Коробки зміни передач, конструкції коробок, можливі несправності коробок... .. | 219 |
| 10.4. Призначення ведучих мостів колісних та гусеничних тракторів, їх будова..... | 231 |
| 10.5. Диференціали, головні і кінцеві передачі. Догляд і можливі несправності..... | 239 |
| 11. ХОДОВА ЧАСТИНА ТРАКТОРІВ..... | 245 |
| 11.1. Загальна будова і призначення основних вузлів і механізмів..... | 245 |
| 11.2. Типи підвісок і рушіїв. Будова коліс..... | 247 |
| 11.3. Регулювання основних агрегатів і механізмів..... | 264 |
| 11.4. Поліпшення тягово-зчіпних властивостей колісних і гусеничних тракторів..... | 266 |
| 12. РУЛЬОВЕ КЕРУВАННЯ КОЛІСНИХ ТРАКТОРІВ..... | 271 |
| 12.1. Призначення і загальна будова рульового управління колісного трактора..... | 271 |
| 12.2. Рульовий механізм і привід..... | 274 |
| 12.3. Гідропідсилювачі рульового керування..... | 279 |
| 12.4. Модель гідрооб'ємної системи рульового керування самохідних машин..... | 281 |
| 13. РОБОЧЕ ОБЛАДНАННЯ ТРАКТОРІВ..... | 284 |
| 13.1. Гідравлічна начіпна система, її будова і робота..... | 284 |
| 13.2. Збільшення зчіпної ваги, довантажувачі ведучих коліс..... | 298 |
| 13.3. Вали відбору потужності, гідрофікований гак, автозчіпка, привідний шків..... | 230 |
| 14. ДОПОМІЖНЕ ОБЛАДНАННЯ ТРАКТОРІВ..... | 308 |
| 14.1. Кабіни тракторів і вимоги до них..... | 308 |
| 14.2. Пристрої для обігріву, вентиляції та зволоження повітря у кабіні..... | 315 |
| СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ТА ДОВІДКОВОЇ ЛІТЕРАТУРИ..... | 319 |
| ДОДАТКИ | 321 |

ВСТУП

Розвиток технологій виробництва сільськогосподарської продукції і техніки в Україні відбувається з урахуванням впливу досягнень науково-технічного прогресу в провідних країнах світу, де індустріальні методи в сільському господарстві поєднуються з високоєфективними агротехнологіями. Їх впровадження зумовлює оновлення парку машин і прискорює технічний прогрес в сільськогосподарському машинобудуванні.

Трактор залишається основним енергетичним засобом, який забезпечує механізоване вирощування сільськогосподарських культур. Це універсальний тягово-приводний енергетичний засіб, оснащений агрофільними шинами, економічним двигуном, стандартними заднім і переднім начіпними швидкодіючими зчіпними пристроями, багатодіапазонною коробкою передач з автоматичним перемиканням їх без розриву потоку потужності.

Основним типом трактора на європейському та північноамериканському ринках в найбільш розповсюджені діапазоні потужностей залишається колісний трактор традиційної компоновальної схеми, який постійно вдосконалюється з урахуванням досягнень науки та техніки.

В останні роки практично всі провідні фірми оновили модельний ряд тракторів, розширивши діапазон потужностей їх двигунів і змістивши, тим самим, межі використання тракторів з шарнірно-з'єднаною схемою в бік більш високих тягових класів.

Поновлюються також трактори шарнірно-з'єднаної схеми з ведучими колесами однакового розміру, причому деякі фірми-виробники експериментують з установленням гусеничних рушіїв трикутної схеми замість коліс.

У світовій практиці велика увага приділяється зниженню ущільнюючого впливу колісних тракторів на ґрунт. Хоча рівень припустимого впливу досягнутий не у всіх тракторах, негативні наслідки цього впливу усуваються завдяки використанню шин, меншої жорсткості, а також комплектації тракторів здвоєними, а в деяких випадках - строєними колесами (останнє дозволяє зберегти структуру ґрунту за рахунок флотації шин і зменшення формування колій на вологих ґрунтах). У вітчизняній практиці здвоювання коліс часто лише декларується і, крім того, недооцінюється те, що здвоєні колеса виконують також функцію баласту.

Розширення номенклатури шин і використання здвоєних коліс стимулюють і другий важливий напрямок робіт - розширення агрегування тракторів з більш продуктивними машинами за рахунок підвищення вантажопідйомності навісних систем. Одним з дієвих заходів спрямованих на зниження впливу ходових систем на ґрунт, є перехід на трактори з гумострічковою гусеницею, що дозволяє значно знизити середній тиск трактора на ґрунт. Поява таких гусениць як альтернативи колісним ходовим системам стимулювала створення шин з низьким робочим тиском, які характеризуються низьким ущільнюючим впливом на ґрунт. З їх використанням забезпечується більш висока сила тяги, зниження буксування та комфортні умови роботи за рахунок збільшення площі опорної поверхні.

Одне з головних завдань дисципліни «Машини і обладнання та їх використання в рослинництві» – дати студентам знання з призначення, будови, роботи та регулювання тракторів та автомобілів, умінь підготувати їх до роботи, виявляти та усувати несправності, оцінювати основні експлуатаційні показники використання тракторів та автомобілів.

Навчальний посібник написаний відповідно до програми навчальної дисципліни «Машини та обладнання і їх використання в рослинництві» і призначений для підготовки фахівців спеціальності 201 «Агрономія» у вищих навчальних закладах II-IV рівнів акредитації Міністерства освіти і науки України, а також може бути використаний студентами спеціальностей 202 «Захист і карантин рослин», 203 «Садівництво та виноградарство» та 208 «Агроінженерія».

1. КЛАСИФІКАЦІЯ ТА ЗАГАЛЬНА БУДОВА ТРАКТОРІВ

1.1. Основні відомості про трактори

Трактор - складна самохідна машина, призначена для переміщення та приводу в дію робочих органів мобільних машин і знарядь, перевезення вантажів на причепах, приводу стаціонарних машин від вала відбору потужності або приводного шківів. Трактор складається із взаємозв'язаних механізмів, які за призначенням поділяються на такі групи (або агрегати): двигун, силова передача, ходова частина, органи керування, робоче, допоміжне і електричне обладнання (рис. 1.1-1.3).

Двигун - це енергетичний пристрій, енергія якого використовується для приводу трактора та виконання корисної роботи. На сучасних тракторах енергетичним пристроєм є поршневий двигун внутрішнього згоряння (ДВЗ). ДВЗ перетворює теплову енергію палива, що згоряє в його циліндрах, у механічну роботу - обертальний рух колінчастого вала.

Силова передача (трансмісія) призначена для передачі обертального руху та крутного моменту від двигуна до ходової частини та зміни їх за величиною та напрямом.

Складається силова передача з муфти зчеплення, проміжного з'єднання, або карданної передачі, коробки передач, головної передачі, диференціала (колісні трактори) або планетарного механізму чи муфт керування (гусеничні трактори), а також кінцевої передачі.

Ходова частина підтримує озов, перетворює обертальний рух коліс або зірочок у поступальний рух трактора та пом'якшує удари від нерівностей поля чи дороги.

У колісних тракторів ходова частина складається з рами, задніх ведучих й передніх напрямних коліс та елементів, що з'єднують колеса з озовом. У гусеничних тракторів ходова частина складається з рами, опорних котків і підтримуючих роликів, ведучих зірочок, натяжних коліс і гусениць.

Органи керування призначені для керування трактором, встановленими на ньому агрегатами та робочим обладнанням.

До органів керування належать: рульове колесо або важелі муфт поворотів чи планетарного механізму, педалі й важелі гальм, важелі перемикачів передач й діапазонів, педалі муфт зчеплення, важелі розподільників гідравлічних систем та інші.

Робоче обладнання трактора призначене для використання потужності його двигуна, а також приведення в дію механізмів навісних, напівнавісних, причіпних і стаціонарних машин, для приєднання машин, причепів і напівпричепів, для накачування шин.

До робочого обладнання належать: гідравлічна система з механізмом навішування, виносними циліндрами і донавантажувачем ведучих коліс, причіпний пристрій, гідрофікований гак, вали відбору потужності (ВВП), шків та компресор.

Допоміжне обладнання забезпечує трактористу комфортні умови роботи. До нього відноситься кабіна з пристроями опалення і вентиляції, м'яким сидінням, приладами освітлення і сигналізації, змивачами скла, склоочисника, контрольними приладами, кондиціонер тощо.

Електричне обладнання призначене для пуску двигуна, освітлення і сигналізації. Електрообладнання тракторів можна поділити на такі групи:

- джерела електричної енергії: акумуляторна батарея, генератор, магнето;
- споживачі електричної енергії: стартер, фари і підфарники, звуковий сигнал і сигнали повороту, електричні двигуни вентилятора, кондиціонера, а також допоміжне обладнання;
- контрольно-вимірювальні прилади; амперметр, термометр, манометри, показники рівня палива в баку, тахоспідометр та інші;
- допоміжні прилади: запобіжники, перемикачі, вимикачі.

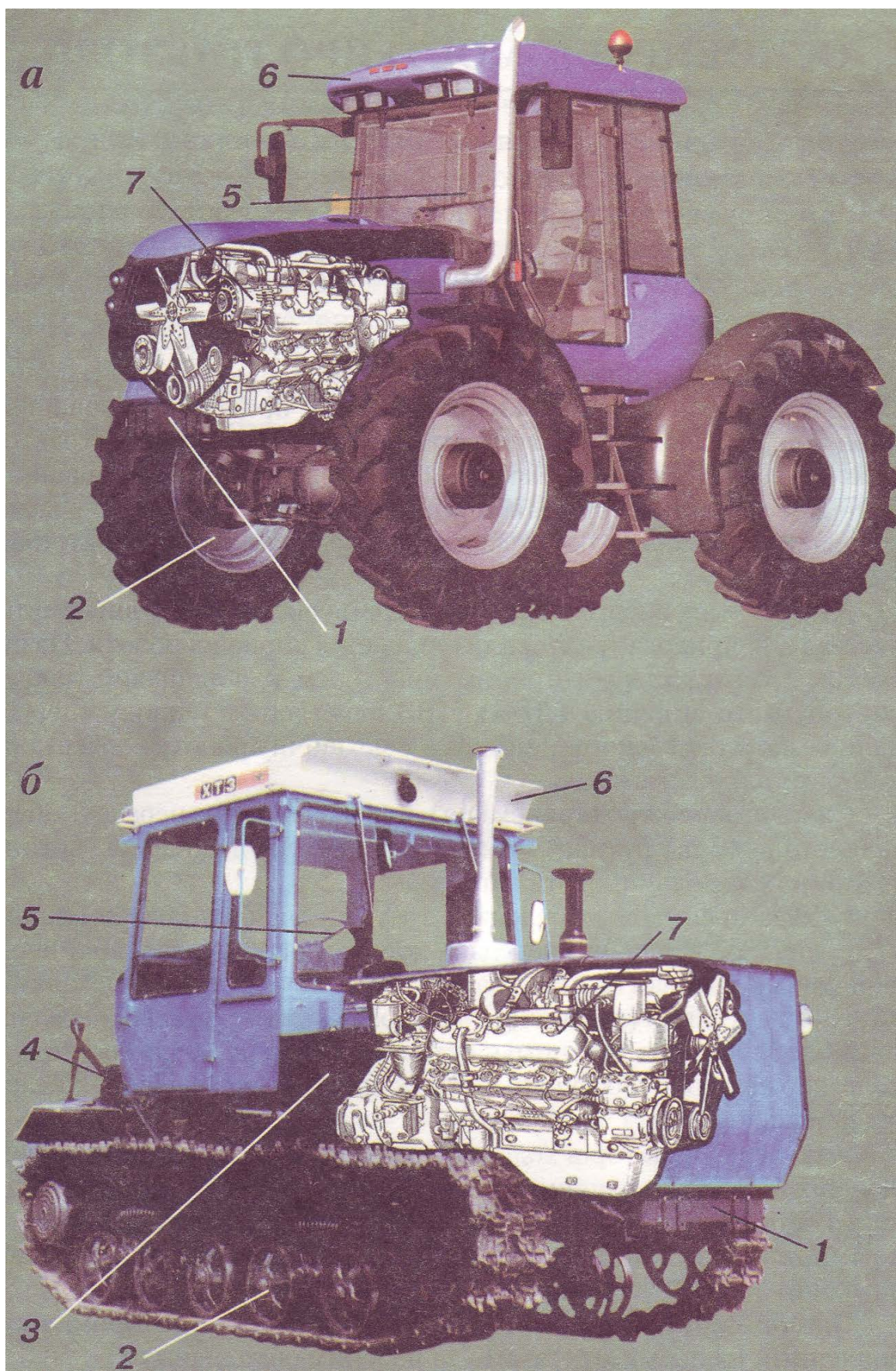


Рис. 1.1. Основні частини трактора:

а - колісний трактор ХТЗ-16333; б - гусеничний трактор ХТЗ-201; 1 - остов; 2 - ходова частина; 3 - трансмісія; 4 - робоче обладнання; 5 - органи керування; 6 - допоміжне обладнання; 7 - двигун.

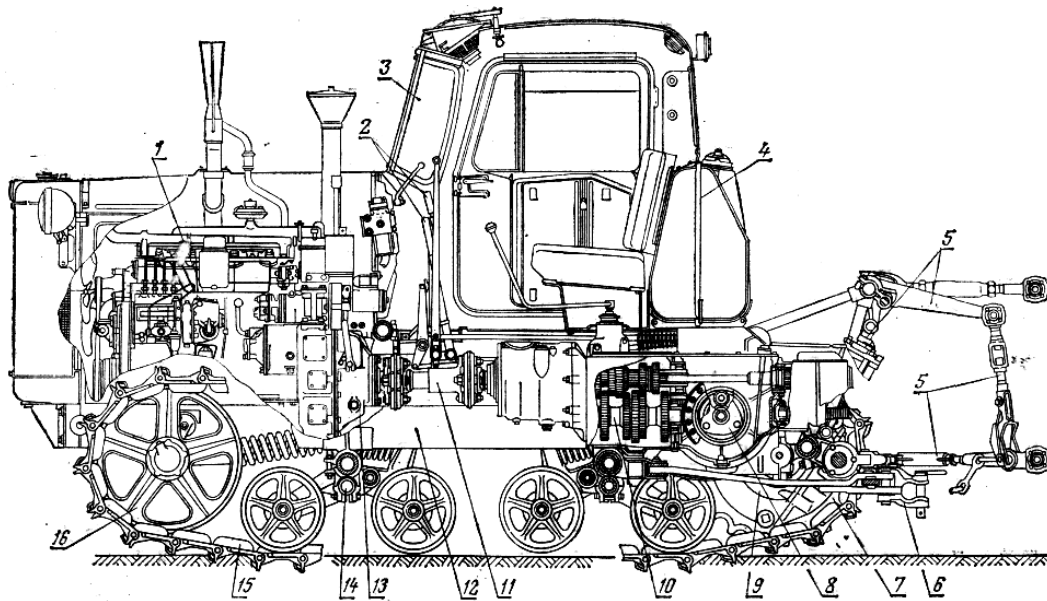


Рис. 1.2. Розміщення основних частин,

їх механізмів і деталей гусеничного трактора:

1 - двигун; 2 - важелі керування; 3 - кабіна; 4 - бак для палива; 5 - гідравлічна навісна система; 6 - причіпний пристрій; 7 - ведуче колесо (зірочка); 8 - планетарний механізм; 9 - кінцева передача; 10 - коробка передач; 11 - з'єднувальний вал; 12 - рама; 13 - зчеплення; 14 - передня каретка підвіски з опорними катками; 15 - гусеничний ланцюг; 16 - напрямне колесо.

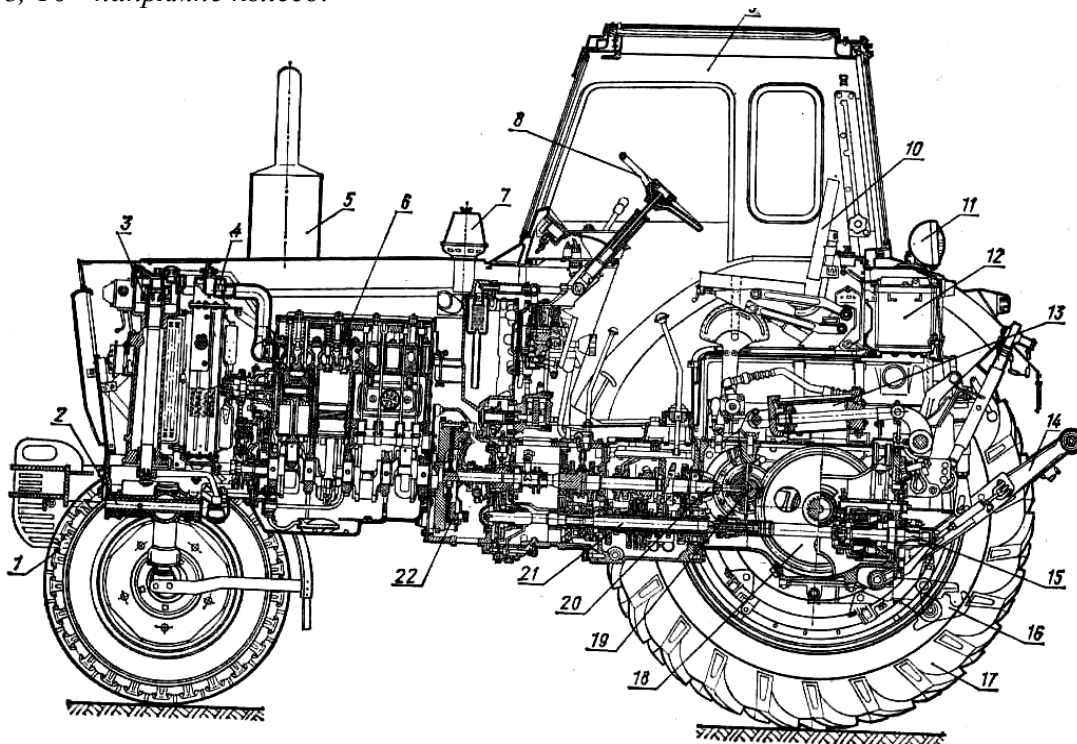


Рис. 1.3. Розміщення основних частин, їх механізмів і деталей колісного універсально-просапного трактора:

1 - кероване колесо; 2 - передній міст; 3 - гідропідсилювач рульового керування; 4 - водяний радіатор; 5 - глушник; 6 - двигун; 7 - повітроочисник; 8 - рульове колесо; 9 - кабіна; 10 - сидіння; 11 - задня фара; 12 - акумуляторна батарея; 13 - основний силовий циліндр гідравлічної навісної системи; 14 - механізм навіски; 15 - задній вал відбору потужності; 16 - причіпний пристрій; 17 - ведуче колесо; 18 - кінцева передача; 19 - диференціал; 20 - головна передача; 21 - коробка передач; 22 - зчеплення.

1.2. Класифікація та призначення тракторів

Для забезпечення ефективного використання тракторів на сільськогосподарських роботах у різних ґрунтово-кліматичних зонах та галузях господарства потрібно, щоб їх конструкції були різноманітними. Промисловість випускає трактори різних типів і конструкцій.

Трактори класифікують за такими основними ознаками: призначенням, типом ходової частини та остова, номінальним тяговим зусиллям.

За призначенням сільськогосподарські трактори поділяють на універсально-просапні, орно-просапні, спеціалізовані та трактори загального призначення (рис. 1.4).

Трактори загального призначення застосовуються для енергоємних сільськогосподарських робіт: оранки середніх і важких ґрунтів, сівби, культивування, дискування, боронування, збирання врожаю та виконання транспортних, землерийних, будівельних, шляхових і навантажувальних робіт. Ці трактори мають тягове зусилля від 20 до 60 кН, робочу швидкість 5-15 км/год; потужність двигуна 60-220 кВт; малий дорожній просвіт (кліренс) 250-350 мм; широкі шини або гусениці від 390 до 530 мм.

Універсально-просапні трактори застосовуються для посіву та догляду за просапними культурами; збирання технічних, зернових культур, картоплі, овочів; оранки легких і середніх ґрунтів; суцільної культивування і боронування; виконання землерийних, транспортних і навантажувальних робіт тощо.

Характерні особливості універсально-просапних тракторів:

- тягове зусилля 2, 6, 9, 14 і 20 кН; збільшено відстань до 600-800 мм між поверхнею ґрунту і найнижче розташованими деталями між колесами або гусеницями (кліренс);

- невеликий радіус повороту (3-4 м); змінна колія; мінімально можлива ширина коліс або гусениць; робоча швидкість до 15 км/год; транспортна швидкість 25-35 км/год;

- потужність двигуна від 14 до 74 кВт.

Орно-просапні трактори використовуються для виконання всього комплексу обробітку ґрунту (оранки, культивування, сівби, збирання урожаю), а також для посіву, догляду і збирання просапних культур та виконання транспортних робіт.

Спеціалізовані трактори будуються на основі конструкцій існуючих тракторів для роботи в специфічних умовах (болотиста або гірська місцевість), а також для виконання спеціальних робіт.

Конструктивні особливості спеціалізованих тракторів: у болотних - широкі гусениці для зменшення тиску на поверхню ґрунту; у гірських - горизонтальне положення остова при роботі поперек схилу; у бавовницьких - триколісна ходова частина зі збільшеним кліренсом та змінною колією ведучих коліс.

За типом ходової частини розрізняють *гусеничні, колісні і колісно-гусеничні* трактори.

Гусеничні трактори мають малий питомий тиск (0,035-0,050 МПа) на ґрунт, порівняно невеликі витрати на буксування, підвищене зчеплення ходової частини з ґрунтом та поліпшену прохідність.

Колісні трактори відрізняються порівняно невеликими витратами потужності на самопересування, підвищеними швидкостями при виконанні транспортних робіт, меншою металомісткістю, але мають підвищене буксування.

Колісно-гусеничні трактори мають спрощений гусеничний рушій, кожний з яких складається з ведучого колеса, опорного котка та полегшеної гусениці.

За типом остова розрізняють *рамні, напіврамні та безрамні* трактори.

У **рамних тракторів** остовом є рама, до якої кріпляться всі частини і механізми. Рамний остов відрізняється підвищеною жорсткістю взаємного положення механізмів та вузлів, що особливо важливо для забезпечення співвісності валів силової передачі.

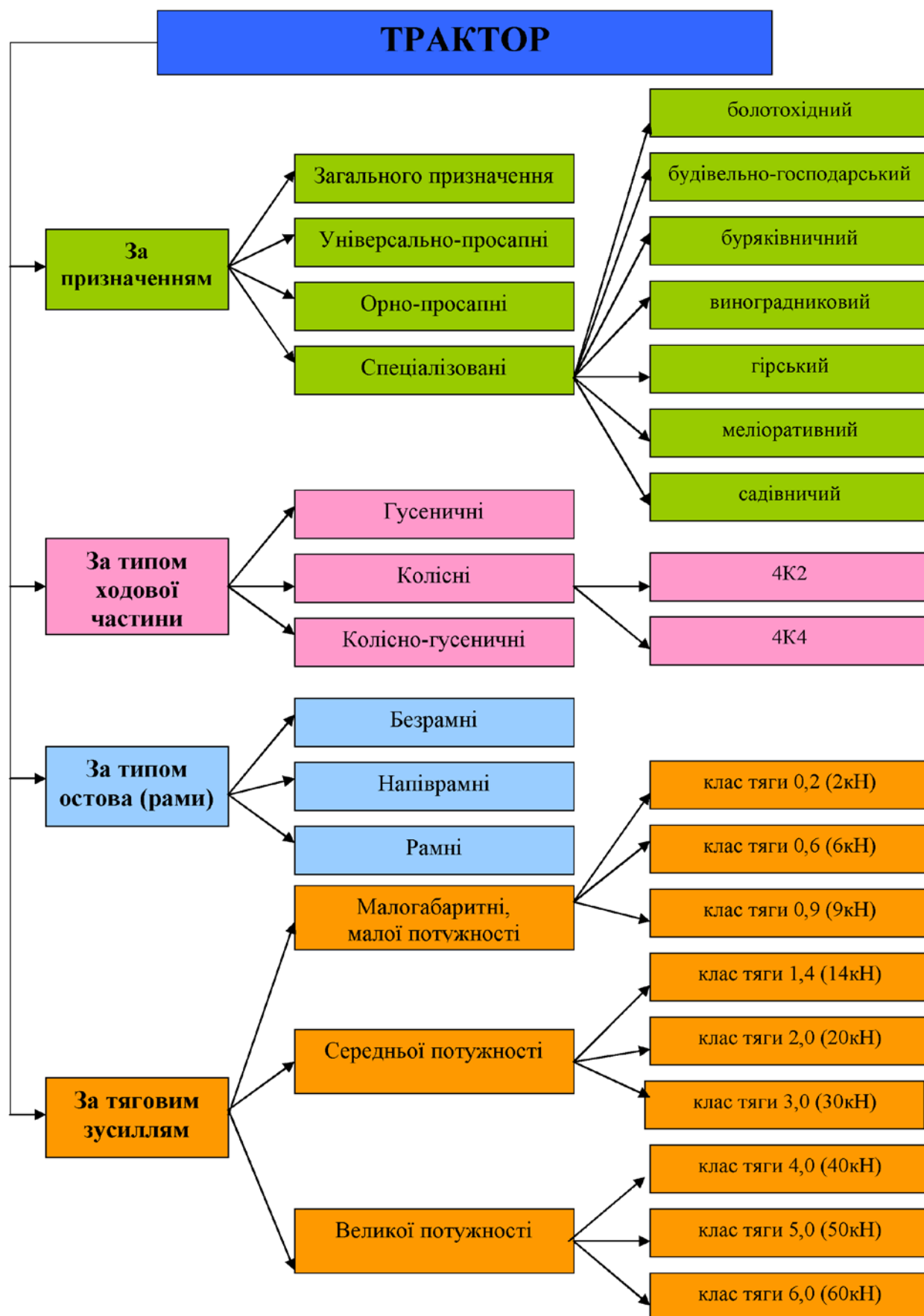


Рис. 1.4. Схема класифікації сільськогосподарських тракторів

Остов **напіврамних тракторів** складається з корпусу трансмісії, до якого кріпляться дві поздовжні балки, зв'язані в передній частині поперечною балкою.

Остов **безрамних тракторів** складається із корпусів окремих механізмів.

Головною класифікаційною ознакою трактора є номінальне тягове зусилля. Це найбільше тягове зусилля, яке забезпечує трактор на стерні середньої щільності та нормальної вологості ґрунту при допустимому буксуванні. Для колісних тракторів 4x2 допустиме буксування не повинне перевищувати 16%, колісних тракторів 4x4 - 14%, гусеничних 3%.

Типаж тракторів - це технологічно й економічно обґрунтована сукупність їх моделей. Виділяють класи, в кожному з яких є базова модель або її модифікація. Складається типаж з певного числа базових моделей та достатньої кількості модифікацій для забезпечення ефективної роботи тракторів у специфічних умовах сільськогосподарського виробництва. Головною класифікаційною ознакою є *номінальне тягове зусилля*, що визначає основний експлуатаційний показник трактора.

**Таблиця 1.1. Типаж сільськогосподарських тракторів
(за їх класом і тяговим зусиллям)**

| Клас тяги трактора, тс | Номінальне тягове зусилля, кН | Трактори |
|-------------------------------|--------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 0,2 | 2 | Т-012, ХТЗ-1410, ХТЗ-1210, ХТЗ-1611, МТЗ-80БС, МТЗ-112ТС |
| 0,6 | 6 | ХТЗ-2511, ХТЗ-2512, ХТЗ-3510, ХТЗ-3521, МТЗ-310, МТЗ-320А, СШ-2540, Т-25ФМ, Т-16МГ |
| 0,9 | 9 | ХТЗ-3130, ХТЗ-5020, ХТЗ-6020, ХТЗ-6021, ЛТЗ-55, Т-40М, Т-28Х4М |
| 1,4 | 14 | ЮМЗ-6АКЛ, ЮМЗ-650, ЮМЗ-8070, ЮМЗ-8271, ЮМЗ-8274, ЮМЗ-8280, МТЗ-8060, МТЗ-100, МТЗ-570, МТЗ-590, МТЗ-80, МТЗ-82, МТЗ-800, МТЗ-900, ЛТЗ-60АБ |
| 2,0 | 20 | ХТЗ-100, Т-70СМ, Т-70В, Т-90С, МТЗ-1021, МТЗ-1221, МТЗ-1222, ЛТЗ-95, ЛТЗ-155 |
| 3,0 | 30 | ХТЗ-150К-03, ХТЗ-150К-09, ХТЗ-150К-12, МТЗ-1523, ХТЗ-151К, ХТЗ-17021, ХТЗ-17022, ХТЗ-17221, ХТЗ-17321, ХТЗ-17421, ХТЗ-121, ХТЗ-16131, ХТЗ-16331, ХТЗ-150-03, Т-150-05-09, ХТЗ-153Б, ХТЗ-150-07, ХТЗ-150-08, Т-156А, Т-156Б, ХТЗ-156М, Т-150Д, ХТЗ-150Д-03, Т-150Д-05-09, ДТ-75 Д, ДТ-75Н, ДТ-75МЛ, ДТ-175М, ДТ-175С |
| 4,0 | 40 | ХТЗ-180Р, ХТЗ-181, ХТЗ-201, ХТЗ-18040, ХТЗ-21042 |
| 5,0 | 50 | ХТЗ-220, К-700А, К-701, К-701М, К-734, К-744 |
| 6,0 | 60 | Т-130, Т-170М |

Номинальне тягове зусилля - найбільше тягове зусилля, що створює трактор на стерньовому фоні середньої щільності за нормальної вологості ґрунту та буксування, що не перевищує (ГОСТ 24096-80): для колісних тракторів 4x2 і 4x4 - відповідно 16 і 14%, для гусеничних - 3%. Типаж тракторів наведено у табл. 1.1.

Розглянемо моделі і модифікації сільськогосподарських тракторів різних класів тяги.

Малогабаритні трактори і мотоблоки класу тяги 0,2 тс (рис. 1.5) (Т-012, ХТЗ-1410, ХТЗ-1210, ХТЗ-1611, МТЗ-08БС, МТЗ-112ТС) призначені для роботи на дрібноконтурних, садових, парникових та селекційних господарствах. Їх агрегатують із спеціальними плугами, культиваторами, жатками, окучниками та знаряддям, спеціально виготовленим для них. Це малопотужні, малогабаритні колісні трактори з колісною формулою 2x2 або 4x2, призначені для механізації робіт на невеликих ділянках у садах, городах, виноградниках, з двигуном 6-12 к.с. Представниками цієї групи є трактори Т-08 (Т-010); ХТЗ-1611.

Трактор Т-08 має класичне компонування, на ньому встановлено двоциліндровий карбюраторний двигун потужністю 8 к.с. (6 кВт), механічна шестеренчаста коробка передач з реверсом, що дає змогу отримати швидкості від 1,5 до 22,5 км/год. Агротехнічний просвіт 300 мм. Маса трактора 550 кг.



ХТЗ-1611



МТЗ-112ТС



Т-012



Т-08

Рис. 1.5. Трактори класу тяги 0,2 тс

Трактори малої потужності і самохідні шасі класу тяги 0,6 тс (рис. 1.6) (ХТЗ-2511, ХТЗ-2512, ХТЗ-3510, ХТЗ-3521, МТЗ-310, МТЗ-320А, СШ-2540, Т-25ФМ, Т-16МГ) призначені для виконання малоенергомістких робіт у тваринництві, садівництві, овочівництві, передпосівного обробітку ґрунту, посіву, догляду за посівами, транспортних робіт та приводу в дію стаціонарних машин. Це колісні, універсально-просапні трактори з колісною формулою 4x2.

Трактор Т-25 (Т-25А1) - базова модель цього класу. На ньому встановлено дизельний двигун Д-21 потужністю 25 к.с. (18 кВт) із запуском від електричного стартера і повітряним охолодженням. Обладнаний реверсивною коробкою передач, що дає змогу отримати 8 передач уперед і 6 назад у діапазоні від 7,5 до 21,6 км/год. Маса трактора 1500 кг. До цього класу належать трактор безрамної конструкції Т-30 з двоциліндровим повітряного охолодження двигуном Д-120 потужністю 30 к.с. (22 кВт). Трактор має реверсивний хід, 14 передач переднього і 12 заднього ходу, працює в діапазоні швидкостей від 0,9 до 23,6 км/год. Агротехнічний просвіт трактора можна змінювати від 450 до 657 мм. Трактор Т-30 має декілька модифікацій: Т-30А - підвищеної прохідності; Т-30К - висококліренсний для розплідників, ягідників, плантацій насіннєвих овочевих культур; Т-30АН - низькокліренсний; Т-30АТ - тепличний.

Другий тип тракторів даного класу - самохідні шасі. На відміну від трактора двигун та силова передача у шасі розташовані ззаду.

Самохідні шасі - це різновидність трактора, на рамі якого змонтована платформа для перевезення вантажу або навішування робочих органів сільськогосподарських машин і знарядь.

Самохідні шасі Т-16М - базова модель. Цей трактор призначено для виконання комплексу робіт в овочівництві, приводу стаціонарних машин та перевезення вантажів. Двигун дизельний потужністю 21 к.с. (18 кВт) з повітряним охолодженням і запуском від електростартера. Коробка передач має 7 передач вперед і 1 назад з діапазоном швидкостей від 1,38 до 20,6 км/год. Маса трактора 1450 кг.



Т-16М



СШ-2540



МТЗ-320А



Т-25

Рис. 1.6. Трактори і самохідні шасі класу тяги 0,6 тс

Трактори класу тяги 0,9 тс (рис. 1.7) (ХТЗ-3130, ХТЗ-5020, ХТЗ-6020, ХТЗ-6021, ЛТЗ-55, Т-40М, Т-28Х4М) використовують на сільськогосподарських роботах: передпосівний обробіток ґрунту, посів, хімзахист рослин і садів, міжрядний обробіток і збирання просапних, технічних, овочевих культур, оранка легких ґрунтів на малій площі; транспортних перевезеннях і для приводу стаціонарних машин.

Трактор Т-40М - базова модель даного класу з колісною формулою 4х2. Двигун Д-37Е потужністю 50 к.с. (37 кВт) - чотирициліндровий дизель з повітряним охолодженням і запуском від електростартера або карбюраторного пускового двигуна. Швидкість руху трактора від 1,82 до 30 км/год. Агротехнічний просвіт трактора можна змінювати від 500 до 650 мм. Маса трактора 2610 кг. Модифікації - трактори Т-40АМ підвищеної прохідності з колісною формулою 4х4 і низькокліренсний Т-40АНМ для роботи на схилах.



Т-40М



ЛТЗ-55



ХТЗ-5020



ХТЗ-3130

Рис. 1.7. Трактори класу тяги 0,9 тс

Трактори класу тяги 1,4 тс (рис. 1.8) (ЮМЗ-6АКЛ, ЮМЗ-650, ЮМЗ- 8070, ЮМЗ-8271, ЮМЗ-8274, ЮМЗ-8280, МТЗ-8082, МТЗ-100, МТЗ-570, МТЗ-590, МТЗ-800, МТЗ-900, ЛТЗ-60АБ) широко і ефективно використовуються для обробітку і збирання технічних і овочевих культур. В агрегаті з сільськогосподарськими машинами і знаряддями вони служать для виконання широкого спектру робіт в рослинництві і тваринництві: оранка, культивування, передпосівний обробіток, внесення сипучих і рідких добрив, транспортні перевезення та привод у дію через ВВП начіпних і стаціонарних машин.

Трактор МТЗ-80 - базова модель. На тракторі встановлено дизельний двигун Д-240 рідинного охолодження потужністю 80 к.с. (49 кВт) із запуском від електростартера або карбюраторного пускового двигуна. Механічна коробка передач має 9 передач уперед і 2 - назад; понижуючий редуктор подвоює кількість передач. Швидкість руху трактора від 1,9 до 33,4 км/год. Колісна формула 4x2. Агротехнічний просвіт трактора 650 мм. Маса трактора 3000 кг.

На базі трактора МТЗ-80 випускаються модифікації: просапні трактори МТЗ-82/102 - підвищеної прохідності з переднім ведучим мостом і колісною формулою 4x4 для роботи на перезволожених і сипких ґрунтах та через складні погодні умови, трактор МТЗ-82К - крутосхильний; для вирощування рису - МТЗ-82Р; для обробки цукрових буряків - гусеничний трактор Т-70С (Т-90С); для вирощування бавовни - МТЗ-80Х; трактори з реверсним керуванням - МТЗ-80/82В; овочево-баштанний - МТЗ-82Т.

Трактор ЮМЗ-8080 (базова модель Південного машинобудівного заводу) обладнаний дизельним рідинного охолодження двигуном Д-8045 потужністю 80 к.с. (59 кВт) із запуском від електричного стартера. Коробка передач - механічна, синхронізована, 12-швидкісна, дає змогу отримати швидкості від 2,94 до 30,45 км/год. Колісна формула 4x2. Агротехнічний просвіт трактора 650 мм. Маса трактора 4040 кг.

На тракторі ЮМЗ-6АКЛ встановлено дизельний двигун рідинного охолодження Д-65Н потужністю 65 к.с. із запуском від пускового двигуна.

На базі трактора ЮМЗ-8080 випускаються модифікації: трактор ЮМЗ-8280, обладнаний переднім ведучим мостом із колісними редукторами; ЮМЗ-8274 - трактор з балочним ведучим мостом підвищеної вантажності; ЮМЗ-8070.2 - трактор з 9-швидкісною коробкою зміни передач.



МТЗ-80



ЮМЗ-8271



ЛТЗ-60АБ



МТЗ-82.1

Рис. 1.8. Трактори класу тяги 1,4 тс

Усі базові моделі та їх модифікації в тягових класах 0,6; 0,9 і 1,4 відносяться до універсально-просапних тракторів.

Трактори класу тяги 2 тс (рис. 1.9) (ХТЗ-100, Т-70СМ, Т-70В, Т-90С, МТЗ-1021, МТЗ-1221, МТЗ-1222, ЛТЗ-95, ЛТЗ-155) використовують для виконання всіх операцій основного обробки ґрунту, вирощування просапних культур особливо для механізації робіт на бурякових плантаціях, у садах і виноградниках.

Трактор Т-70С - базова модель цього класу. Обладнаний дизельним двигуном Д-240ЛГ з рідинним охолодженням потужністю 80 к.с. (59 кВт). Коробка передач механічна, 8-швидкісна. Швидкість руху трактора становить від 1,58 до 11,36 км/год. Агротехнічний просвіт трактора 460 мм. Маса трактора 4180 кг. Модифікація: трактор Т-70В (для механізації робіт на виноградниках) із двигуном Д-241Л потужністю 70 к.с.



МТЗ-1222



Т-70С



ЛТЗ-155



ЛТЗ-120

Рис. 1.9. Трактори класу тяги 2 тс

Трактори класу тяги 3 тс (рис. 1.10) - колісні сільськогосподарські трактори загального призначення серії 150 (ХТЗ-150К-03, ХТЗ-150К-09, ХТЗ-150К-12, МТЗ-1523); серії 170 (ХТЗ-151К, ХТЗ-17021, ХТЗ-17221, ХТЗ-17321, ХТЗ-17421); орно-просапні трактори серії 160 (ХТЗ-121, ХТЗ-16131, 16331); гусеничні трактори загального призначення серії 150 (ХТЗ-150-03, Т-150-05-09); серії 180 (ХТЗ-153Б, ХТЗ-150-07, ХТЗ-150-08); універсальні трактори класичної компоновки серії 210 (ХТЗ-18040, ХТЗ-21042); спеціалізовані колісні трактори серії 156 (фронтальні навантажувачі Т-156А, Т-156Б, ХТЗ-156М), гусеничні з бульдозерним обладнанням (Т-150Д, ХТЗ-150Д-03,

Т-150Д-05-09). Крім тракторів виробництва Харківського тракторного заводу до цього класу відносяться трактори виробництва Волгоградського (Росія) і Павлодарського (Казахстан) тракторних заводів (ДТ-75Д, ДТ-75Н, ДТ-75МЛ, ДТ-175М, ДТ-175С).

У цьому класі такі базові моделі: гусеничні трактори ДТ-75М, Т-150, ДТ-175С із двигуном СМД-66 потужністю 170 к.с.; колісний трактор Т-150К із двигуном СМД-62 потужністю 165 к.с.

Трактор ДТ-75М - з чотирициліндровим двигуном рідинного охолодження А-41 і потужністю 90 к.с. (66 кВт), що запускається пусковим двигуном. Коробка передач має 7 передач уперед і 1 назад, що дає змогу отримати швидкість руху трактора в межах від 5,3 до 11,18 км/год. Дорожній просвіт трактора 326 мм. Ширина гусениць 390 мм. Маса трактора 6250 кг. Модифікації: болотохідний ДТ-75Б і крутосхильний ДТ-75К.

Трактор ДТ-175С - із шестициліндровим V-подібним дизельним двигуном СМД-66 рідинного охолодження з газотурбінним наддувом. Потужність двигуна 170 к.с. (125 кВт). Запуск його здійснюється з місця водія пусковим двигуном з електричним стартером. Коробка передач механічна, має 4 передачі переднього ходу (з ходозменшувачем - 6) і 1 заднього ходу. Діапазон швидкостей руху трактора - до 21 км/год (з ходозменшувачем - до 12 км/год).



Т-150



Т-150К



ДТ-75Б



ХТЗ-17221

Рис. 1.10. Трактори класу тяги 3 тс

Особливістю конструкції трактора є наявність у трансмісії гідротрансформатора, який забезпечує автоматичне регулювання поступальної швидкості руху МТА залежно від величини тягового опору. Дорожній просвіт трактора 400 мм. Ширина гусениць 470 мм. Маса трактора 7420 кг.

Трактор Т-150 - друга базова модель класу тяги 3,0. На тракторів встановлено дизель СМД-60 із турбонаддувачем шестициліндровим, V-подібним, рідинного охолодження з потужністю 150 к.с. (110 кВт). Двигун запускається з місця водія пусковим карбюраторним двигуном з електричним стартером. Коробка передач механічна з гідروفікованим керуванням, має 8 передач уперед і 4 назад, що дає змогу отримати швидкості руху в межах від 7,65 до 15,39 км/год. Коробка передач, окрім зміни швидкості руху трактора і тягового зусилля, здійснює поворот трактора завдяки наявності двох вторинних валів із встановленими на них гідро підтискними фрикціями та стрічковими гальмами. Крім того, на тракторі встановлено ходозменшувач, який дає ще 8 швидкостей руху в межах від 2,68 до 6,74 км/год. Дорожній просвіт трактора 300 мм. Ширина гусениці 390 мм. Маса трактора 7030 кг.

Трактор Т-150К - колісна модифікація трактора загального призначення. Всі чотири колеса ведучі. Потужність двигуна СМД-62 збільшена до 165 к.с. (121,4 кВт). Коробка передач дає змогу отримати 16 швидкостей переднього ходу з діапазоном від 1,84 до 34,5 км/год та 4 швидкості заднього ходу з діапазоном від 6,64 до 11,62 км/год. Дорожній просвіт трактора 400 м. Конструкційна маса трактора 7535 кг.

Трактори класу тяги 4 тс (рис. 1.11) (ХТЗ-180Р, ХТЗ-181, ХТЗ-201, ХТЗ-18040, ХТЗ-21042 і гусеничний трактор Т-4А Алтайського тракторного заводу (м. Рубцовськ, Росія)) призначені для виконання енергомістких робіт загального призначення на полях великої площі. Для цієї мети розроблено трактор Т-402 для степових зон.



Т-402



ХТЗ-181



Т-4А



ХТЗ-21042

Рис. 1.11. Трактори класу тяги 4 тс

Базовою моделлю є гусеничний трактор Т-4А, який використовують на глибокій оранці, суцільній культивуванні, сівбі та збиранні сільськогосподарських культур, а також на плантажних і землерийних роботах. На тракторі встановлено шестициліндровий дизельний двигун АМ-01М потужністю 130 к.с. (95,6 кВт) із запуском від пускового двигуна з електричним стартером. Коробка передач механічна з реверс-редуктора дає змогу отримати 8 передач уперед і 4 назад. Діапазон швидкостей руху 3,47-9,52 км/год. Ширина гусениці 420 мм. Дорожній просвіт 371 мм. Конструкційна маса трактора 8145 кг.

Трактори класу тяги 5 тс (рис. 1.12) (гусеничний трактор ХТЗ-220 і колісні трактори К-700А, К-701, К-701М, К-734, К-744) виготовляють на Кіровському заводі м. С.-Петербургу (Росія) для виконання оранки, культивування, лущення стерні, посіву на великих площах і для транспортування вантажів. Розроблено гусеничний трактор Т-250 цього тягового класу.

Базовою моделлю є потужні колісні трактори К-701 з колісною формулою 4х4, призначені для виконання енергомістких робіт загального призначення, транспортних та землерийних робіт. На тракторі встановлено 12-циліндровий V-подібний дизельний двигун ЯМЗ-240Б потужністю 300 к.с. (198,5 кВт) із запуском від електричного стартера. Коробка передач дає змогу мати 16 швидкостей трактора вперед у межах від 2,9 до 33,8 км/год та 8 назад у межах від 5,1 до 28,7 км/год. Дорожній просвіт 430 мм. Конструкційна маса трактора 12 400 кг.



К-701



К-700А



ХТЗ-220



К-744

Рис. 1.12. Трактори класу тяги 5 тс

Трактори класу тяги 6 тс (рис. 1.13) (гусеничні трактори Т-130, Т-170М) виготовляють на Челябінському тракторному заводі (Росія). Трактори цього класу використовують на полях великої площі при виконанні енергомістких сільськогосподарських і меліоративних робіт.



T-130



T-170M

Рис. 1.13. Трактори класу тяги 6 тс

Базовою моделлю є гусеничний трактор Т-130, призначений для виконання плантажних, землерийних та робіт загального призначення. На ньому встановлено чотирициліндровий дизельний двигун Д-160 потужністю 160 к.с. (117,6 кВт) із запуском від пускового двигуна ПД-23 з електричним стартером. Коробка передач механічна, дає змогу отримати 8 передач уперед та 4 назад. Діапазон швидкостей 3,63-12,25 км/год. Дорожній просвіт 392 мм. Ширина гусениці 500 мм. Конструкційна маса трактора 14320 кг.

1.3. Технічні характеристики тракторів вітчизняного та зарубіжного виробництва

Загальні технічні характеристики тракторів наведено в таблицях 1.2 та 1.3.

Таблиця 1.2. Загальні технічні характеристики тракторів

| Модель, виготовник | Двигун | | | | Питома витрата палива, г/кВт·год | Кількість передач | | Діапазон швидкості руху, км/год | Маса, кг |
|--------------------------------|-------------------------------------|-----------------|----------------|----------------------------------------------------------|----------------------------------|-------------------|-------|---------------------------------|----------|
| | Модель | Потужність, кВт | Ступінь стиску | Номінальна частота обертання колінвала, хв ⁻¹ | | вперед | назад | | |
| T-012 (ВАТ «ХТЗ») | Брігс-2Г-Стреттон | 10 | — | 3600 | 346 | 4 | 2 | 2,8 – 15,1 | 717 |
| ХТЗ-1611 (ВАТ «ХТЗ») | 2-ДТАВ | 11,8 | | 3000 | 296 | 4 | 2 | 2,8 – 15,3 | 800 |
| T-16 МГ (Харк. ЗТСП) | Д-21А1 | 19,5 | 16,5 | 1800 | 235 | 7 | 1 | 1,55 – 23,17 | 1900 |
| T-25А (АТ «ВТЗ») | Д-21А | 19,5 | 16,5 | 1800 | 235 | 6 | 6 | 6,4 – 22,0 | 1900 |
| T-40 М (ДП «ЛТЗ») | Д-144 | 46 | 16,5 | 2000 | 238 | 6 | 6 | 6,9 – 30,0 | 2420 |
| ЮМЗ-6АКЛ (НВТ «Південне») | Д-65Н | | 17,3 | | | 10 | 2 | 7,6 – 24,5 | 3350 |
| МТЗ-80 (ВО «МТЗ») | Д-240 | 55,2 | 16,0 | 2200 | | 11 | 3 | 2,5 – 33 | 3160 |
| МТЗ-100 (ВО «МТЗ») | Д-245Т | 73,6 | 15,1 | 2200 | | 32 | 8 | 1,7 – 34,3 | 3750 |
| T-150К (ВАТ «ХТЗ») | СМД-62А | 121,4 | 15,0 | 2100 | 241 | 12 | 4 | 3,3 – 30,0 | 8200 |
| T-150 (ВАТ «ХТЗ») | СМД-60 | 110,4 | 15,0 | 2000 | 241 | 12 | 4 | 2,7 – 15,8 | 7450 |
| ДТ-175С (АТ «Волг. ТЗ») | СМД-66 | 125 | 14,5 | 1900 | 248 | 6 | 1 | 0,0 – 21,0 | 7420 |
| К-701М (АТ «Кіровський завод») | ЯМЗ-8423 | 246 | 14,0 | 1900 | 220 | 12 | 8 | 3,6 – 30,0 | 13 590 |
| ХТЗ-17021 (ВАТ «ХТЗ») | BF6M1013E (Дойтц АГ) | 132 | — | — | 217 | 12 | 4 | 3,9 – 31,0 | 8700 |
| ХТЗ-181 (ВАТ «ХТЗ») | ЯМЗ-238КМ2 | 140 | 16,5 | | 220 | 9 | 3 | 4,3 – 15,3 | 9050 |
| ХТЗ-17121 (ВАТ «ХТЗ») | Д-260 | 121 | — | | 227 | 16 | 8 | 1,5 – 33,4 | 8020 |
| Беларусь 1025 (ВО «МТЗ») | Д-245 | 73,5 | 15,1 | 2200 | 245 | 24 | 8 | | 4220 |
| ЮМЗ-8080 (НВТ «Південне») | 8045, 25, 850 (Iveco — «Мотор-Січ») | 60 | — | 2200 | 224 | — | — | 2,7 – 31,2 | 3045 |

Таблиця 1.3. Технічна характеристика сільськогосподарських тракторів

| Показник | Марка трактора | | | | | | | | |
|----------------------------------------------|------------------------|----------------------|----------------------|----------------------|---------------------------|------------------------|----------------------|---------------------------|----------------------|
| | T-25A | T40M | MT3-80 | ЮМЗ-8080 | T-70C | ДТ-75МА | T-150 | T-150K | K-701 |
| Завод виготовлювач | ВТЗ | ЛТЗ | МТЗ | ПМЗ | КТЗ | ПТЗ | ХТЗ | | Кіров. ТЗ |
| Двигун | Д-21А | Д-144 | Д-240 | Д-8045 | Д-240ЛГ | А-4І | СМД-60 | СМД-62 | ЯМЗ-240Б |
| Тип | Універсально-просапний | | | | | Загального призначення | | | |
| Номінальне тягове зусилля на гаку. Клас тяги | 0,6 | 0,9 | 1,4 | 1,4 | 2,0 | 3,0 | 3,0 | 3,0 | 5,0 |
| Тип ходової частини | К о л і с н и й | | | | Г у с е н и ч н и й | | | К о л і с н и й | |
| Маса конструкційна, кг | 1800 | 2610 | 3000 | 4040 | 4180 | 6300 | 7030 | 7275 | 12500 |
| Габарити, мм довжина ширина висота | 3110 1370 2460 | 3660 2100 2370 | 3815 1970 2470 | 4165 1884 2830 | 3570 1550-1650 2890 | 5000 1850 2710 | 4750 1850 2462 | 5795 2220-2400 3195 | 7400 2825 3760 |
| Максимальна швидкість, км/год | 21,6 | 30,0 | 33,38 | 30,45 | 11,36 | 11,2 | 15,9 | 30,1 | 33,75 |
| Основні місткості, л: | | | | | | | | | |
| бака для пального | 53 | 74 | 130 | 100 | 150 | 315 | 315 | 315 | 640 |
| пускового двигуна | — | — | 2,5 | 2 | 2 | 2,5 | 6 | 6 | — |
| системи змащування | 7,0 | 11 | 15 | 16 | 15 | 22 | 20 | 20 | 45 |
| системи охолодження | — | — | 19 | 28 | 20 | 30 | 45 | 48 | 95 |
| коробки передач та центральної передачі | 11 | 21,5 | 40 | 50 | 24 | 9 | 42 | 35 | 43 |
| гідросистеми | 7,5 | 11,5 | 20,5 | 22,5 | 20 | 28,5 | 30 | 38 | 126 |

Детальну технічну характеристику тракторів вітчизняного та зарубіжного виробництва наведено в додатках.

ПИТАННЯ ДЛЯ САМОПІДГОТОВКИ

1. Призначення тракторів.
2. Призначення автомобілів.
3. Призначення двигуна.
4. Призначення трансмісії
5. Призначення коробки передач.
6. Призначення ходової частини.
7. Призначення муфти зчеплення.
8. Призначення електрообладнання.
- 9 . Що таке типаж тракторів?
10. Які трактори належать до 3-го тягового класу?
11. Як класифікують трактори?
12. Як класифікують автомобілі?
13. Як кодують автомобілі?
14. Призначення диференціала.
15. Призначення механізму керування.
16. Призначення допоміжного обладнання.
17. Які трактори належать до 2-го тягового класу.
18. До якого тягового класу належать трактори серії МТЗ?
19. Назвіть дев'ять видів експлуатаційного призначення автомобілів?
20. Скільки тягових класів тракторів?

2. ДВИГУНИ ВНУТРІШНЬОГО ЗГОРАННЯ

2.1. Класифікація та загальна будова двигунів внутрішнього згорання

Двигун внутрішнього згорання повинен відповідати своєму призначенню і мати високі техніко-економічні і екологічні показники. *Основні вимоги до ДВЗ:*

- простота конструкції і надійність роботи на різних експлуатаційних режимах;
- мінімальні габаритні розміри та маса при необхідній потужності, надійності і довговічності;
- висока економічність щодо витрат палива і мастил при роботі на різних експлуатаційних режимах і кліматичних умовах;
- високий моторесурс, протягом якого двигун повинен працювати надійно й економічно до капітального ремонту;
- безвідмовний пуск за різних температурних умов і добра прийомистість;
- найповніше зрівноваження сил та моментів рухомих мас та забезпечення заданого ступеня нерівномірності обертання колінчастого вала;
- низький рівень викидів токсичних компонентів та шуму і повна безпечність незалежно від умов експлуатації.

Двигун внутрішнього згорання класифікують за такими основними ознаками (рис. 2.1):

- кількістю циліндрів - одноциліндрові та багатociліндрові; способом розташування циліндрів - однорядні (лінійні) та дворядні (V-подібні з кутом розташування рядів 90° й опозитні з кутом розташування рядів 180°);
- способом здійснення робочого процесу - двотактні та чотиритактні;
- способом сумішоутворення - із зовнішнім та внутрішнім;
- способом запалювання робочої (пальної) суміші - із примусовим та самоzapалюванням;
- видом палива - рідинного (бензин, дизельне паливо) та газоподібного;
- способом охолодження циліндрів - рідинного та повітряного;
- способом повітрязабезпечення - без наддуву та з ним (механічним, газотурбінним, комбінованим).

Поршневий ДВЗ складається з кривошипно-шатунного механізму, газорозподільного механізму, системи живлення, системи запалювання (є лише у карбюраторних двигунів), систем мащення, охолодження і пуску. На рис. 2.2 -2.6 показана загальна будова тракторних двигунів внутрішнього згорання.

2.2. Основні параметри роботи двигунів

Основні показники роботи двигуна - його ефективна потужність, частота обертання колінчастого вала за хвилину, крутний момент, годинна та питома ефективна витрата палива, ефективний та механічний коефіцієнт корисної дії, літрова потужність, питома вага, витрата мастила.

При згорянні палива в циліндрах двигунів не вся енергія перетворюється в корисну роботу. В карбюраторних двигунах на корисну роботу припадає лише 20-28% теплоти, у дизелях відповідно - 29-45%.

В поршневих ДВЗ розрізняють індикаторну N_i (кВт) та ефективну N_e (кВт), або корисну, потужність. Індикаторна потужність - це потужність, яку розвивають гази у циліндрах двигуна, ефективна - яку створює двигун на колінчастому валу.

Ефективна потужність менша від індикаторної, оскільки значна частина останньої витрачається на подолання механічного тертя в кривошипно-шатунному і газорозподільному механізмах, а також на приведення в дію паливного, водяного і масляного насосів, вентилятора, регулятора, магнето та інших механізмів. Потужність, яку

витрачає двигун на привод і тертя в КШМ і ГРМ називають потужністю механічних витрат N_m (кВт). Вона залежить від стану поверхні деталей, якості мастила, спрацювання деталей.

Ефективна потужність залежить від розміру циліндрів та їх кількості, обертання колінчастого вала, циклової подачі палива та інших показників.

Відношення ефективної потужності до індикаторної називається *механічним коефіцієнтом корисної дії* (ККД).

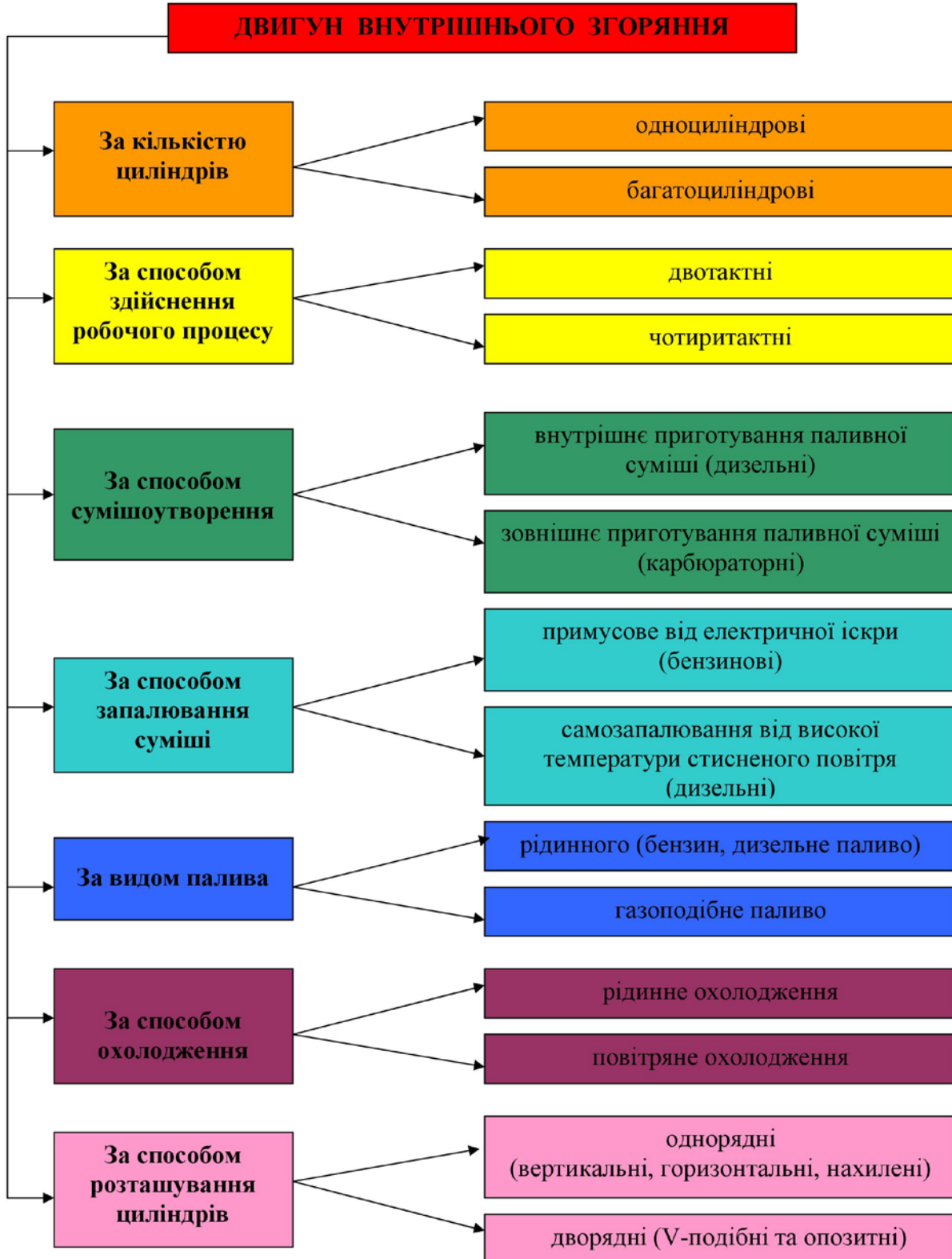


Рис. 2.1. Схема класифікації ДВЗ

Величина механічного ККД двигуна внутрішнього згоряння при номінальному навантаженні в середньому становить 0,70-0,75. Механічний ККД значно залежить від ступеня навантаження двигуна, зменшуючись при неповних навантаженнях. Робота двигуна з малим ККД стає не вигідною, оскільки у кілька разів зростає витрата палива. Величина ефективного ККД для карбюраторних двигунів 0,2-0,3, для дизелів 0,3-0,4.

Номінальна потужність - це ефективна потужність двигуна, виготовленого і відрегульованого відповідно до технічної документації заводу, без вентилятора, повітроочисника, глушника шумів, іскрогасника, вихлопної труби, нейтралізатора відпрацьованих газів, з відключеним генератором, масляним насосом і компресором; двигуна, який працював не більше 60 годин, що гарантується виробником за умов роботи при номінальній частоті обертання колінчастого вала і повній подачі палива, а також стандартних атмосферних умовах, температурі і густині палива.

Експлуатаційна потужність - це ефективна потужність двигуна, виготовленого і відрегульованого відповідно з технічною документацією заводу, з вентилятором, повітроочисником, глушником шумів, іскрогасником, вихлопною трубою і нейтралізатором відпрацьованих газів, якщо вони є в комплекті двигуна, встановленого на тракторі; двигуна з відключеними (або працюючими без навантаження) генератором, масляним насосом і компресором, який працював не більше 60 год, за умов роботи при номінальній частоті обертання колінчастого вала і повній подачі палива, стандартних атмосферних умовах, температурі і густині палива.

Крутний момент - середній за цикл момент, який передається від колінчастого вала двигуна до трансмісії, дорівнює силі, яка діє на кривошип колінчастого вала, помноженій на радіус кривошипа (M_e , Нм).

Економічність роботи двигуна в умовах експлуатації оцінюється за питомою ефективною витратою палива і годинною витратою.

Годинна витрата палива (G_n) - витрата палива двигуном за одну годину роботи у даному режимі (даній частоті обертання колінчастого вала і даній подачі палива), кг/год.

Ефективна питома витрата палива - кількість палива у грамах, що витрачається на одиницю ефективної потужності двигуна за годину роботи g_e , г/(кВт·год).

Ефективна питома витрата палива на номінальному режимі тракторних дизелів становить 217-248 г/(кВт·год).

Номінальна частота обертання колінчастого вала - це частота обертання, встановлена заводом, за якою визначають номінальну потужність двигуна.

Літрова потужність характеризує ефективність використання робочого об'єму циліндрів двигуна. Чим більша літрова потужність двигуна, тим менші його розміри і вага. Літрова потужність сучасних дизелів без турбонаддуву 8-13 кВт/л, а з турбонаддувом 12-25 кВт/л.

В табл. 2.1 приведені основні параметри двигунів виробництва Ярославського і Мінського моторних заводів.

Таблиця 2.1. Основні параметри двигунів виробництва Ярославського і Мінського моторних заводів

| Двигун | Потужність (к.с.) | Об'єм циліндрів, л | Маса, кг |
|---------------|-------------------|--------------------|----------|
| ЯМЗ-236М2 | 180 | 11,15 | 990 |
| ММЗ Д-260.4 | 210 | 7,12 | 700 |
| ЯМЗ-238АК | 235 | 14,86 | 1250 |
| ММЗ Д-262.2S2 | 250 | 7,98 | 950 |

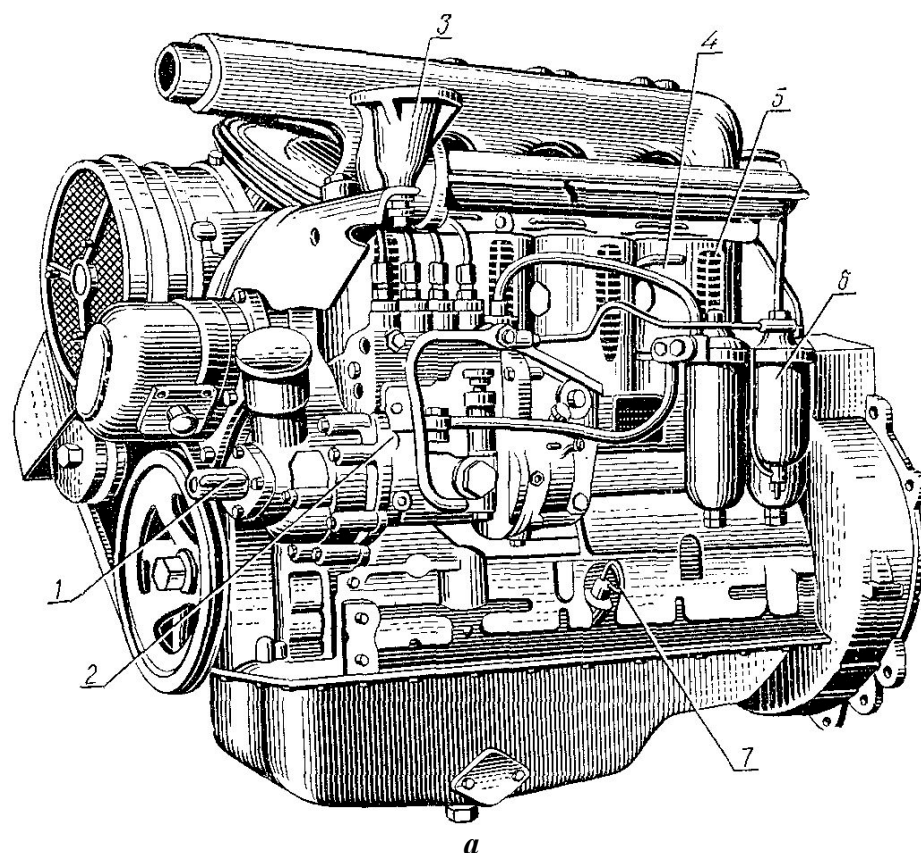
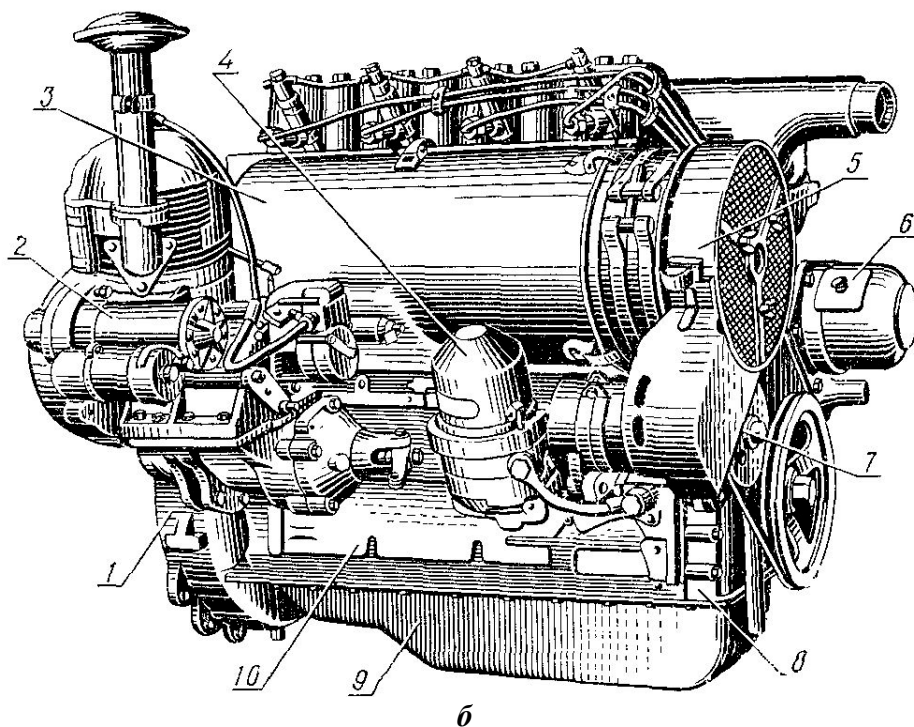


Рис. 2.2. Загальна будова двигуна Д-37Е:

- а - вид зліва:*
1 - лічильник мотогодин;
2 - паливний насос;
3 - кронштейн;
4 - середній дефлектор;
5 - циліндр;
6 - паливні фільтри;
7 - мастиломірна лінійка.
- б - вид справа:*
1 - картер маховика;
2 - стартер;
3 - розподільний (направляючий) кожух;
4 - масляна центрифуга;
5 - вентилятор;
6 - насос гідросистеми;
7 - генератор;
8 - кришка розподільних шестерень;
9 - масляний піддон;
10 - картер (блок циліндрів) двигуна.



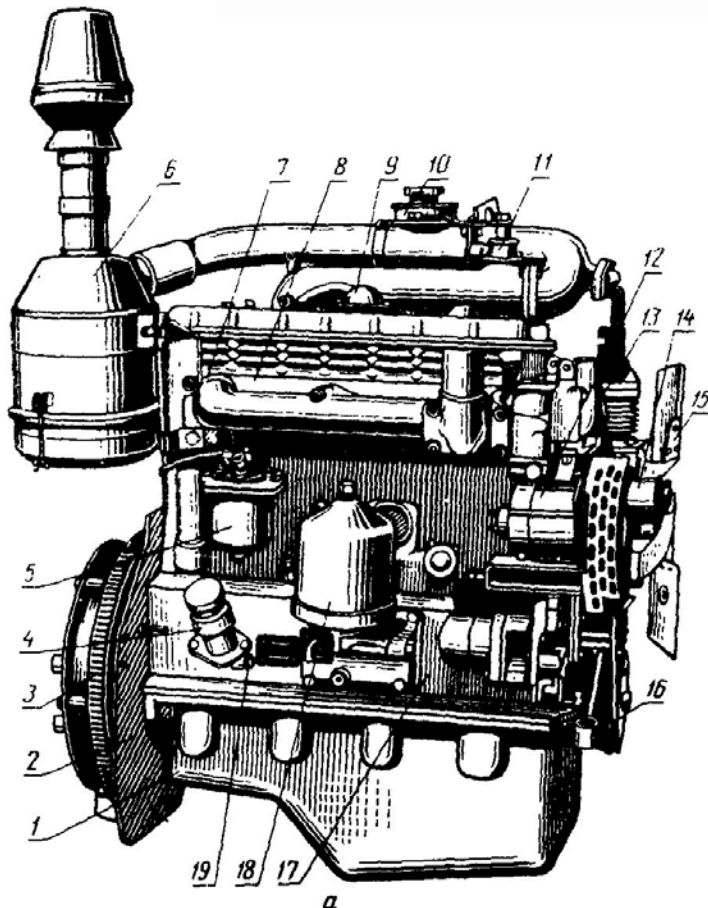


Рис. 2.3. Загальна будова двигуна Д-240:

а - вид справа;

б - вид зліва;

1 - картер;

2 - задній лист;

3 - маховик;

4 - маслозаливна горловина;

5 - фільтр грубої очистки палива;

6 - очисник повітря;

7 - випускний ко-лектор;

8 - головка циліндрів;

9 - сапун;

10 - бачок електрофакельного підігрівача;

11 - електрофакельний підігрівач;

12 - генератор;

13 - термостат;

14 - водяний насос;

15 - вентилятор;

16 - ремінь вентилятора;

17 - передня опора;

18 - відцентровий масляний фільтр;

19 - мастиломірна лінійка;

20 - паливний насос;

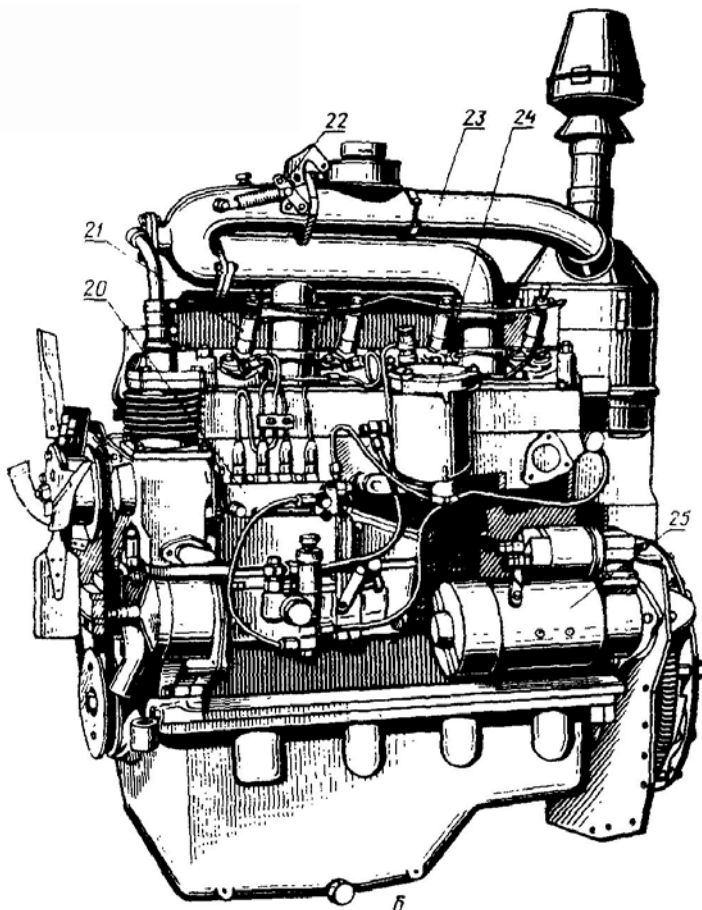
21 - форсунка;

22 - механізм аварійної зупинки;

23 - впускний колектор;

24 - фільтр тонкого очищення палива;

25 - стартер.



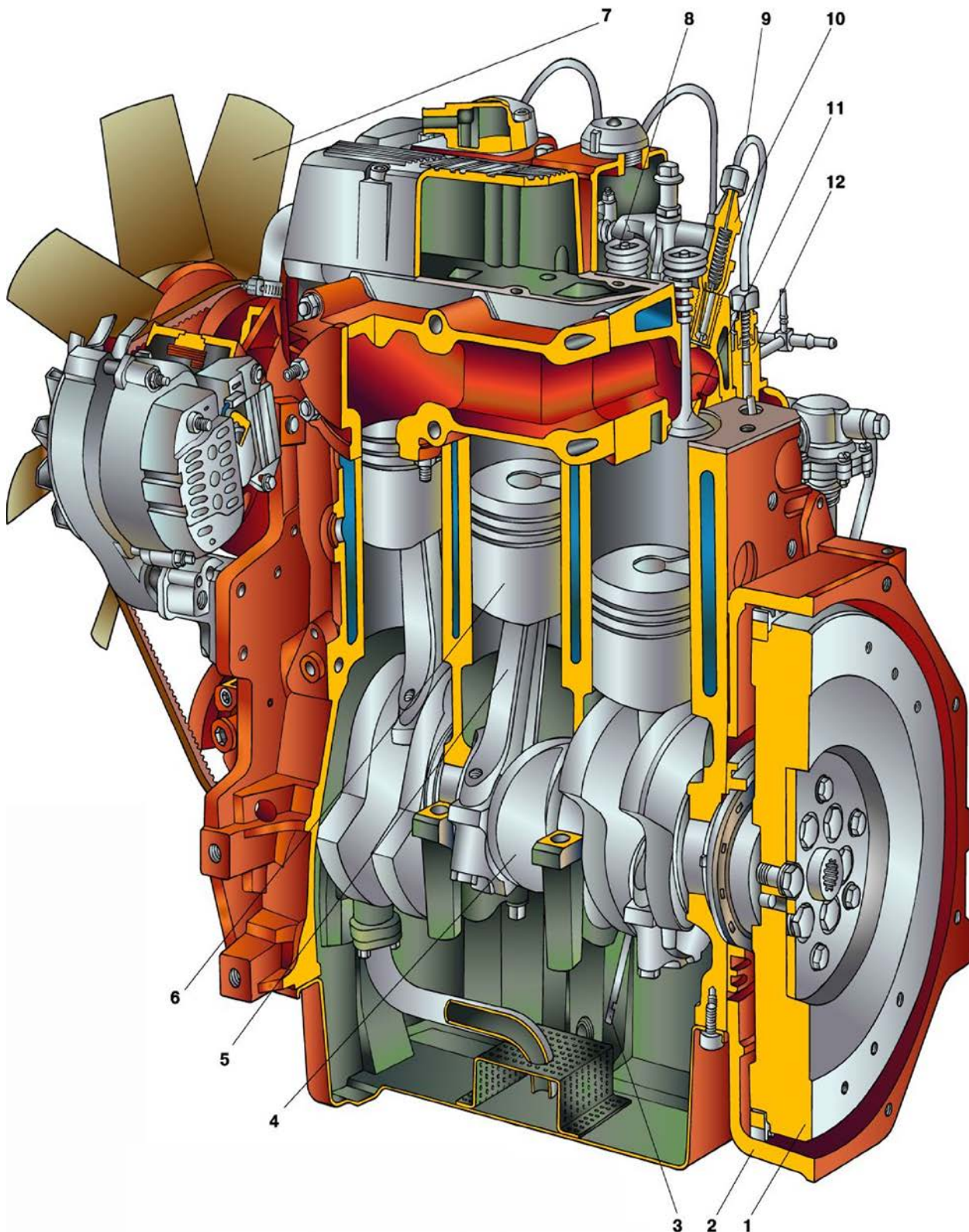


Рис. 2.4. Загальна будова двигуна LDW 1503 CHD трактора МТЗ-320:

1 - маховик; 2 - корпус маховика; 3 - мастиломірний щуп; 4 - колінчастий вал; 5 - шатун;
6 - поршень; 7 - вентилятор; 8 - випускний клапан; 9 - трубопровід високого тиску;
10 - форсунка; 11 - впускний клапан; 12 - паливний насос високого тиску.

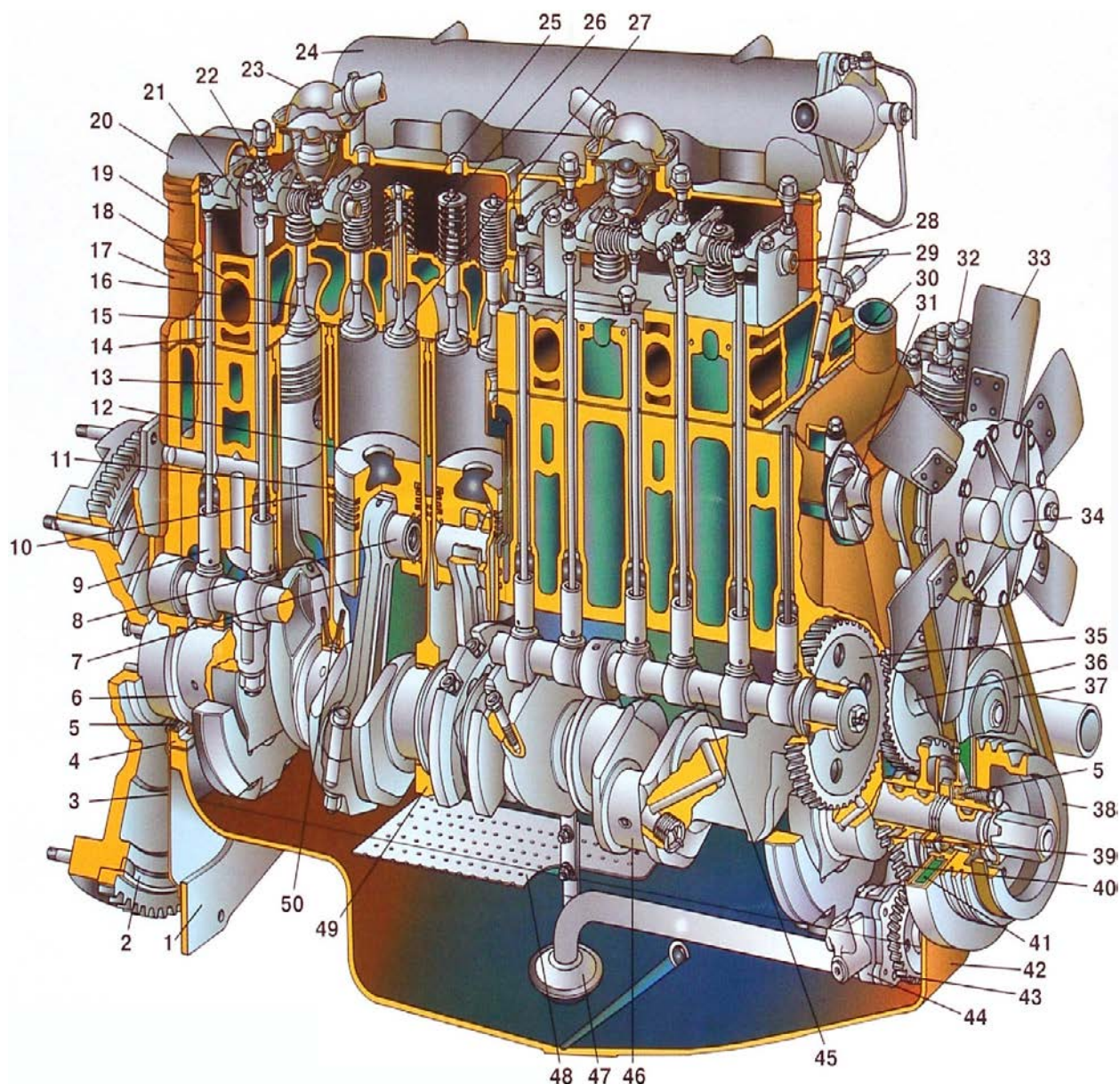


Рис. 2.5. Будова двигуна Д-260.2:

1 - задній лист; 2 - маховик; 3 - кришка; 4 - опора масляного картера; 5 - манжета ущільнювальна; 6 - масловідбивач; 7 - шатун; 8 - палець поришневий; 9 - штовхач; 10 - гільза циліндра; 11 - кільця ущільнюючі гільзи циліндра; 12 - поришень; 13 - блок циліндрів; 14 - штанга штовхача; 15 - сидло клапана; 16 - клапан впускний; 17 - головка циліндрів; 18 - канал випускний; 19 - кришка головки циліндрів; 20 - ковпак кришки головки циліндрів; 21 - крайня стійка осі коромисел; 22 - коромисло; 23 - сапун; 24 - колектор всмоктуючий; 25 - манжета ущільнювальна; 26 - напрямна втулка клапана; 27 - клапан випускний; 28 - форсунка; 29 - вісь коромисел; 30 - прокладка головки циліндрів; 31 - крильчатка водяного насоса; 32 - компресор; 33 - вентилятор; 34 - муфта в'язкого тертя; 35 - шестерня розподільчого вала; 36 - проміжна шестерня газорозподілу; 37 - шків натяжний; 38 - шків колінчастого вала; 39 - шестерня приводу колінчастого вала; 40 - ведуча шестерня приводу масляного насоса; 41 - демпфер силіконовий; 42 - картер масляний; 43 - ведена шестерня приводу масляного насоса; 44 - насос масляний; 45 - вал розподільний; 46 - вал колінчастий; 47 - мастилоприймач; 48 - заспокоювач мастила; 49 - кришка корінного підшипника колінчастого вала; 50 - форсунки охолодження поринів.

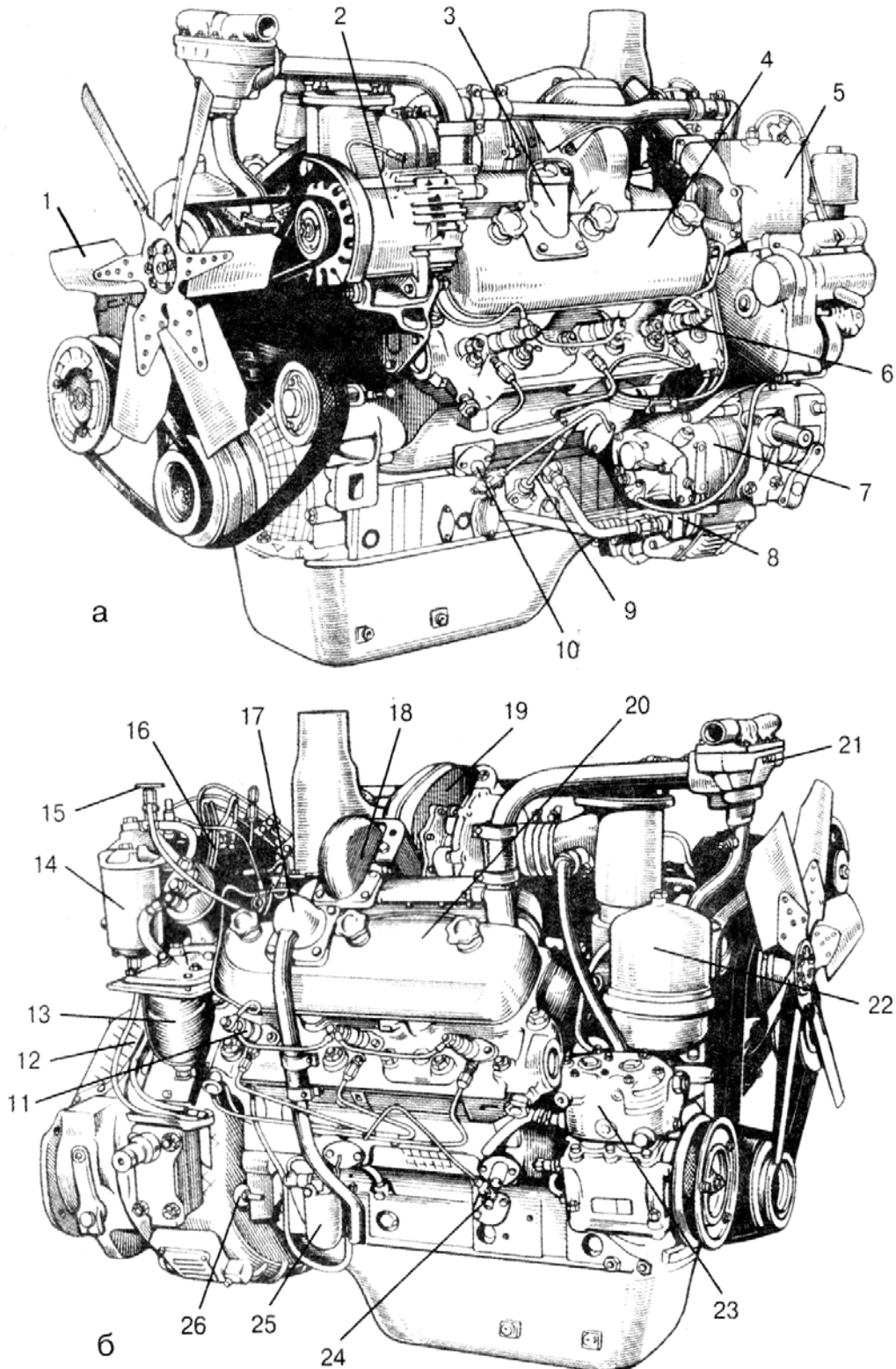


Рис. 2.6. Тракторний двигун СМД-62:

а - вид зліва; б - вид справа; 1 - вентилятор; 2 - генератор; 3 - заливна горловина для мастила; 4, 20 - кришки головки циліндрів; 5 - пусковий двигун; 6, 11 - форсунки; 7 - редуктор пускового двигуна; 8 - насос передпускового прокачування мастила; 9 - щуп заміру рівня мастила; 10, 24 - крани зливу охолоджувальної рідини; 12 - муфта зчеплення; 13 - фільтр грубої очистки; 14 - фільтр тонкої чистки; 15 - кран випуску повітря із системи живлення; 16 - паливопроводи; 17 - сапун; 18 - випускний колектор; 19 - турбокомпресор; 21 - термостати; 22 - центрифуга; 23 - компресор; 25 - масляний фільтр турбокомпресора; 26 - показчик верхньої мертвої точки.

2.3. Робочий процес чотиритактного дизельного двигуна

Робочий цикл чотиритактного дизеля здійснюється так.

Впуск. Впускний клапан 4 (рис. 2.7, а) відкритий, а випускний 6 - закритий. Поршень 2 переміщується в циліндрі 3 від ВМТ (верхньої мертвої точки) до НМТ (нижньої мертвої точки), створюючи в циліндрі розрідження. Під дією різниці тиску атмосферного повітря (0,1 МПа) і відпрацьованих газів у циліндрі (0,08-0,09 МПа) свіже повітря, пройшовши повітроочисник та впускну трубу, заповнює об'єм циліндра. В кінці такту температура повітря, яке нагрівається від деталей двигуна та відпрацьованих газів, підвищується до 30-50°C.

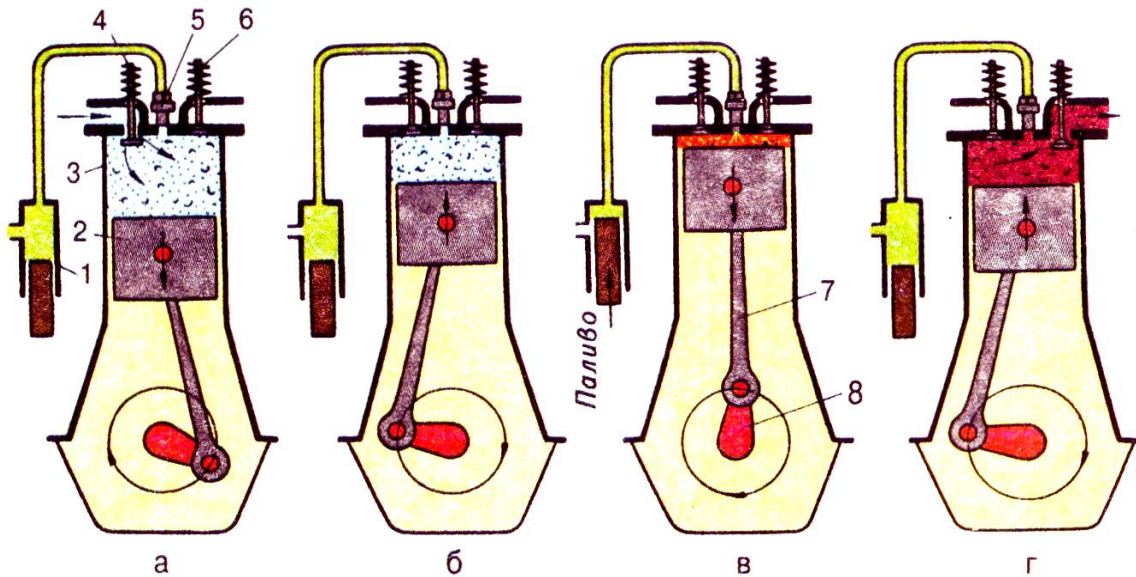


Рис. 2.7. Робочий цикл чотиритактного дизеля:

1 - паливний насос високого тиску; 2 - поршень; 3 - циліндр; 4, 6 - впускний і випускний клапани; 5 - форсунка; 7 - шатун; 8 - колінчастий вал.

Стиск. Впускний і випускний клапани закриті (рис. 2.7, б). Поршень переміщується від НМТ до ВМТ.

Повітря стискається, зменшуючись в об'ємі, і в кінці такту все повітря зосереджується в камері стиску. При цьому тиск повітря зростає до 3,5-4,0 МПа, а температура до 600-700°C. Чим більше стискається повітря, тим сильніше буде спалах після впорскування палива.

Наприкінці такту стиску в камеру згоряння із дуже стиснутим й нагрітим повітрям паливний насос високого тиску 1 впорскує через форсунку 5 дизельне, добре розпилене паливо, яке одразу ж спалахує.

Подача палива в камеру згоряння через форсунку починається за 15-30° повороту колінчастого вала до ВМТ. Це потрібно для забезпечення деякого інтервалу від початку самозаймання палива до повного згоряння робочої суміші, протягом якого тиск в камері згоряння зростає до 6,0-9,0 МПа, а температура підвищується до 1800-2000°C. Максимальні значення тиску та температури спостерігаються в момент переміщення поршня у ВМТ.

Розширення (робочий хід). Впускний і випускний клапани закриті (рис. 2.7, в). Поршень під тиском розширених газів, що утворилися при згорянні робочої суміші, рухається від ВМТ до НМТ і через шатун 7 обертає колінчастий вал 8. Сила тиску газів на днище поршня досягає значної величини.

При переміщенні поршня до НМТ тиск газів зменшується до 0,4-0,5 МПа, а температура знижується до 700-900°C.

Випуск. Впускний клапан закритий, випускний відкритий (рис. 2.7, г). Поршень (за рахунок інерції маховика) рухається від НМТ до ВМТ і виштовхує відпрацьовані гази з циліндра через випускну трубу в атмосферу В кінці такту тиск в циліндрі становить 0,11-0,12 МПа, температура 400-500°C.

Після проходження поршня через ВМТ випускний клапан закривається, тобто, випуск закінчується. Потім знову починається впуск і всі такти повторюються.

Таким чином, робочим є тільки такт розширення, а інші (впуск, стиск, випуск) допоміжні.

ПИТАННЯ ДЛЯ САМОПІДГОТОВКИ

1. Дайте визначення поняття двигун внутрішнього згоряння.
2. Принципова відмінність між карбюраторним двигуном і дизелем.
3. Як класифікують двигуни внутрішнього згоряння?
4. Індикаторна, ефективна і літрова потужності двигуна, його ККД.
5. Швидкісна характеристика двигуна.
6. Які основні механізми і системи двигуна внутрішнього згоряння?
7. Що таке робочий цикл?
8. Що таке ступінь стискування?
9. Які показники характеризують роботу двигуна?
10. Що називається нижньою мертвою точкою, верхньою мертвою точкою?
11. Що називається об'ємом камери згоряння?
12. Дайте визначення робочого об'єму циліндра та запишіть формулу для його визначення.
13. Що називається тактом двигуна?
14. Як відбувається робочий процес в чотиритактному двигуні?
15. Охарактеризуйте процес двотактного двигуна.
16. Яка потужність називається індикаторною?
17. Яка потужність називається ефективною?
18. Принцип дії двотактного і чотиритактного бензинового ДВЗ з іскровим запалюванням та дизельного двигуна.
19. Поняття про робочий процес роторно-поршневого двигуна і двигуна із зовнішнім підведенням тепла (двигун Стірлінга).
20. Газотурбінні автомобільні двигуни, їх достоїнства і недоліки.

3. КРИВОШИПНО-ШАТУННИЙ МЕХАНІЗМ

3.1. Призначення, загальна будова, принцип роботи КШМ

Кривошипно-шатунний механізм перетворює зворотно-поступальний рух поршнів в обертальний рух колінчастого вала. Складається кривошипно-шатунний механізм з двох груп деталей: нерухомих і рухомих.

До нерухомих деталей належать блок-картер 7 (рис. 3.1) з опорами колінчастого вала, циліндром 4, гільзою 10, піддон картера 9, головка циліндра 3, корінні підшипники, ущільнення, а до рухомих - поршень 3 (рис. 3.2), поршневий палець 5, шатун 7, колінчастий вал і маховик. Нерухомі деталі є остовом двигуна, основою, де розташовуються рухомі деталі кривошипно-шатунного і газорозподільного механізмів та виконуються робочі цикли. Таким чином, деталі рухомої групи перетворюють прямолінійний зворотно-поступальний рух поршня в обертання колінчастого вала (рис. 3.3).

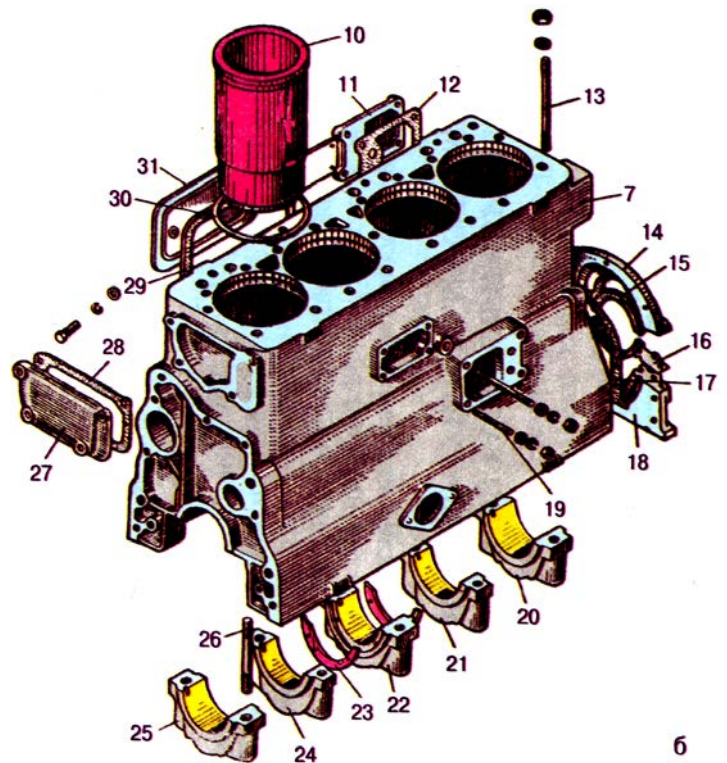


Рис. 3.1. Остов двигуна з повітряним (а) і рідинним (б) охолодженням:

1 - кришка клапанів; 2, 5, 8, 12, 16, 17, 28, 29 - прокладки; 3 - головка циліндрів; 4 - циліндр; 6, 13, 19, 26 - шпильки; 7 - блок-картер; 9 - піддон картера; 10 - гільза циліндра; 11 - кришка фланця для масляного фільтра; 14, 18 - верхня і нижня частини корпусу ущільнення; 15 - сальник; 20, 21, 22, 24, 25 - кришки корінних підшипників колінчастого вала; 23 - скоба; 27 - кришка фланця для водяного насоса; 30 - гумове ущільнююче кільце; 31 - бокова кришка.

Циліндри 4 (рис. 3.1) в двигунах сільськогосподарських тракторів розміщуються в блоці вертикально в один ряд (або у два ряди під кутом 90°). Зверху циліндри закриваються однією або двома (V-подібні двигуни) загальними головками, крім двигунів Д-21А, Д-120 та Д-37Е, де на кожний циліндр є окрема головка 3 (рис. 3.1, а). Для надійнішого ущільнення об'ємів циліндрів у площині, роз'язття блока і головки кладуть азбOMETALEVУ прокладку.

На поршні 3 (рис. 3.2) встановлюють компресійні 1 та маслознімні кільця 2. За допомогою поршневого пальця 5 поршень шарнірно з'єднується з шатуном 7 (нижня частина якого рознімна), а шатун - з колінчастим валом. У місцях цих з'єднань розміщені підшипники-втулки 6 головки шатуна та шатунні рознімні підшипники 9 (вкладиші). Рознімні корінні підшипники колінчастого вала за допомогою кришок 20, 21, 22, 24, 25 (рис. 3.1) цих підшипників кріпляться до блока двигуна 7. На хвостовику колінчастого вала кріпляться приводні деталі: шків, що передає обертання на вентилятор, генератор і компресор; шестерні для приводу масляного насоса двигуна, паливного насоса високого тиску, газорозподільного вала, а на фланці - маховик.

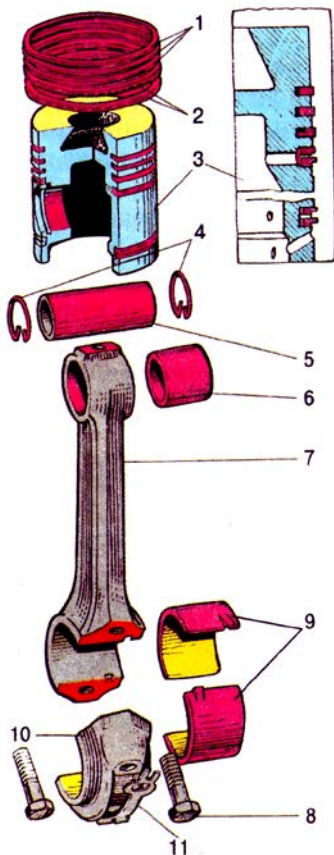


Рис. 3.2. Деталі групи поршня і шатуна дизеля Д-65:

- 1 - компресійні кільця;
- 2 - маслознімні кільця;
- 3 - поршень;
- 4 - стопорне кільце;
- 5 - поршковий палець;
- 6 - втулка;
- 7 - шатун;
- 8 - шатунний болт;
- 9 - вкладиш;
- 10 - кришка шатуна;
- 11 - стопорна пластина.

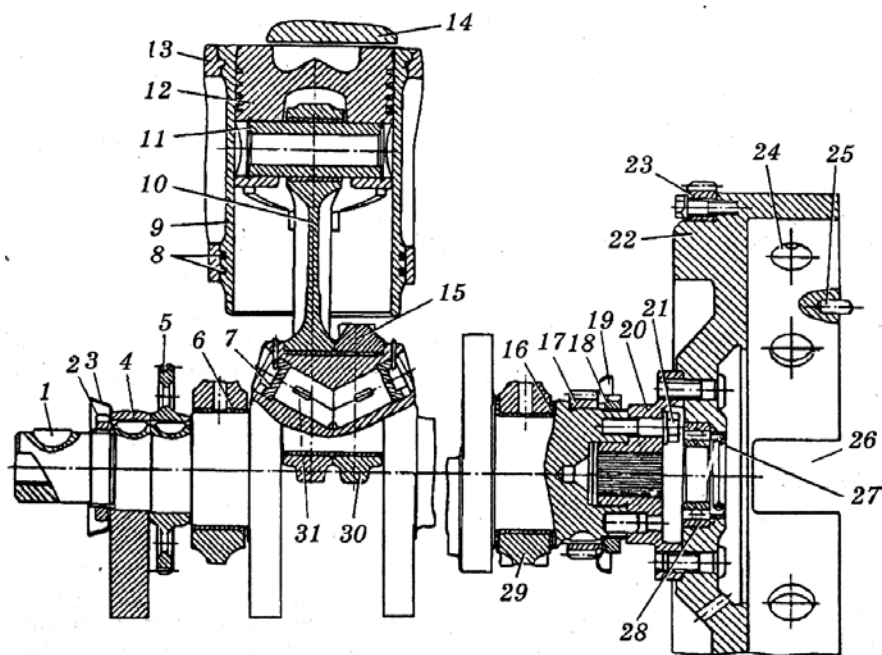


Рис. 3.3. Кривошипно-шатунний механізм двигуна СМД-62:

- 1 - шпонка; 2, 19 - гайки; 3, 18 - масловідбивачі; 4 - противага;
- 5 - шестерня приводу насоса системи мащення; 6 - верхній вкладиш корінного підшипника; 7 - пробка; 8 - ущільнювальні кільця;
- 9 - гільза; 10 - шатун поршня четвертого циліндра; 11 - поршковий палець; 12 - поршень; 13 - блок лівого ряду циліндрів; 14 - головка циліндра; 15 - шатун поршня першого циліндра; 16 - верхнє упорне півкільце; 17 - шестерня приводу розподільного вала паливного насоса; 20 - фланець колінчастого вала; 21 - болт; 22 - маховик; 23 - вінець маховика; 24 - вентиляційні отвори; 25 - штифт; 26 - паз; 27 - сальник; 28 - підшипник; 29 - кришка четвертого корінного підшипника; 30 - кришка шатуна поршня першого циліндра; 31 - маслозбірна трубка.

У двигунах модифікації СМД-60 шестерні приводу газорозподільного вала і паливного насоса розміщено у задній частині колінчастого вала.

Замкнутий об'єм, в якому обертається колінчастий вал з робочим запасом мастила системи мащення двигуна, називається картером. Він забезпечується нижньою частиною блока 7 (рис. 3.1) і піддоном 9, який гвинтами кріпиться до блока знизу.

В площині роз'єму блока і піддона встановлюється прокладка 8.

До остова двигуна прикріплюються майже всі деталі й вузли систем і механізмів двигуна.

На деталі кривошипно-шатунного механізму при роботі двигуна діють силові і теплові навантаження.

Тому деталі кривошипно-шатунного механізму, які працюють в умовах великих знакозмінних навантажень, пружних коливань і високої температури, повинні мати достатню міцність, жорсткість і стійкість проти спрацювання.

Кривошипно-шатунний механізм повинен бути компактним і легким. Зменшення маси деталей, які рухаються відносно остова, при збереженні їх міцності і жорсткості зменшує сили інерції і відповідно навантаження та спрацювання деталей.

Для зменшення витoku газів із циліндрів двигуна деталі, які утворюють робочі об'єми (циліндри, поршні з кільцями, головки з прокладками), повинні постійно підтримувати потрібну герметичність циліндрів.

Будова деталей кривошипно-шатунного механізму і компоновка його вузлів на двигуні повинні забезпечувати просте технічне обслуговування та ремонт.

Всі деталі сучасних ДВЗ розраховані і виготовлені з урахуванням цих умов, але тривала і безперебійна їх робота можлива лише при правильній і професійній експлуатації двигуна.

3.2. Основні вузли і деталі КШМ, взаємодія їх в роботі та коротка характеристика. Шатунно-поршневі групи

Деталі групи остова. Остов двигуна складається з блок-картера (рис. 3.4), картера розподільних шестерень (рис. 3.5), картера маховика, головки циліндрів і піддона картера. У V-подібних двигунах до деталей остова належить кришка повітряної порожнини.

Нерухомий остов двигуна з розміщеними всередині деталями захищає їх від пошкодження, корозії та забруднення. Деталі і вузли можуть також кріпитись па остові ззовні.

Для підвищення жорсткості деталі остова масивніші за інші деталі двигуна, тому вони складають основну частину загальної маси двигуна. Всі деталі остова надійно з'єднані між собою і для герметичності та пилонепроникності площини роз'єднання ущільнені прокладками.

Блок-картер сучасних тракторних дизелів з рідинним охолодженням виготовлений у вигляді коробчастої відливки з чавуну, яка має один (лінійні двигуни), або два (V-подібні двигуни) блоки циліндрів. Горизонтальною перетинкою блок-картер поділено на дві частини: верхня - це блок циліндрів, або просто блок, нижня - картер.

Для встановлення циліндрів на верхній площині блока і в горизонтальній перетинці є спеціальні отвори. Простір між стінками гільз циліндрів і блока, заповнений охолоджувальною рідиною, називають сорочкою охолодження. На стінках отворів горизонтальної перетинки є виточки для гумових ущільнювальних кілець, які запобігають витіканню охолоджувальної рідини із сорочки охолодження блока.

На стінці картера є фланець з отворами, до якого кріпиться масляний фільтр (центрифуга), у нижній частині розташований отвір для мастиломірної лінійки.

До нижньої площини картера болтами кріпиться масляний піддон, в якому влаштовано злив мастила зі спускною пробкою. У деяких двигунів у пробці закріплено магніт для вловлювання металевих часточок, які потрапляють у мастило. Між масляним піддоном і картером встановлено картонну або паронітову прокладку.

У двигунів з повітряним охолодженням в отвори на верхній площині картера встановлюють циліндри і разом з головками прикріплюють до картера шпильками.

До передньої площини блок-картера кріпиться *картер розподільних шестерень* 4 (рис. 3.5), який центрується по точно обробленому пальцю проміжної шестерні і штифту, запресованих з торця блок-картера. Таким чином, забезпечується зчеплення шестерень газорозподільного механізму.

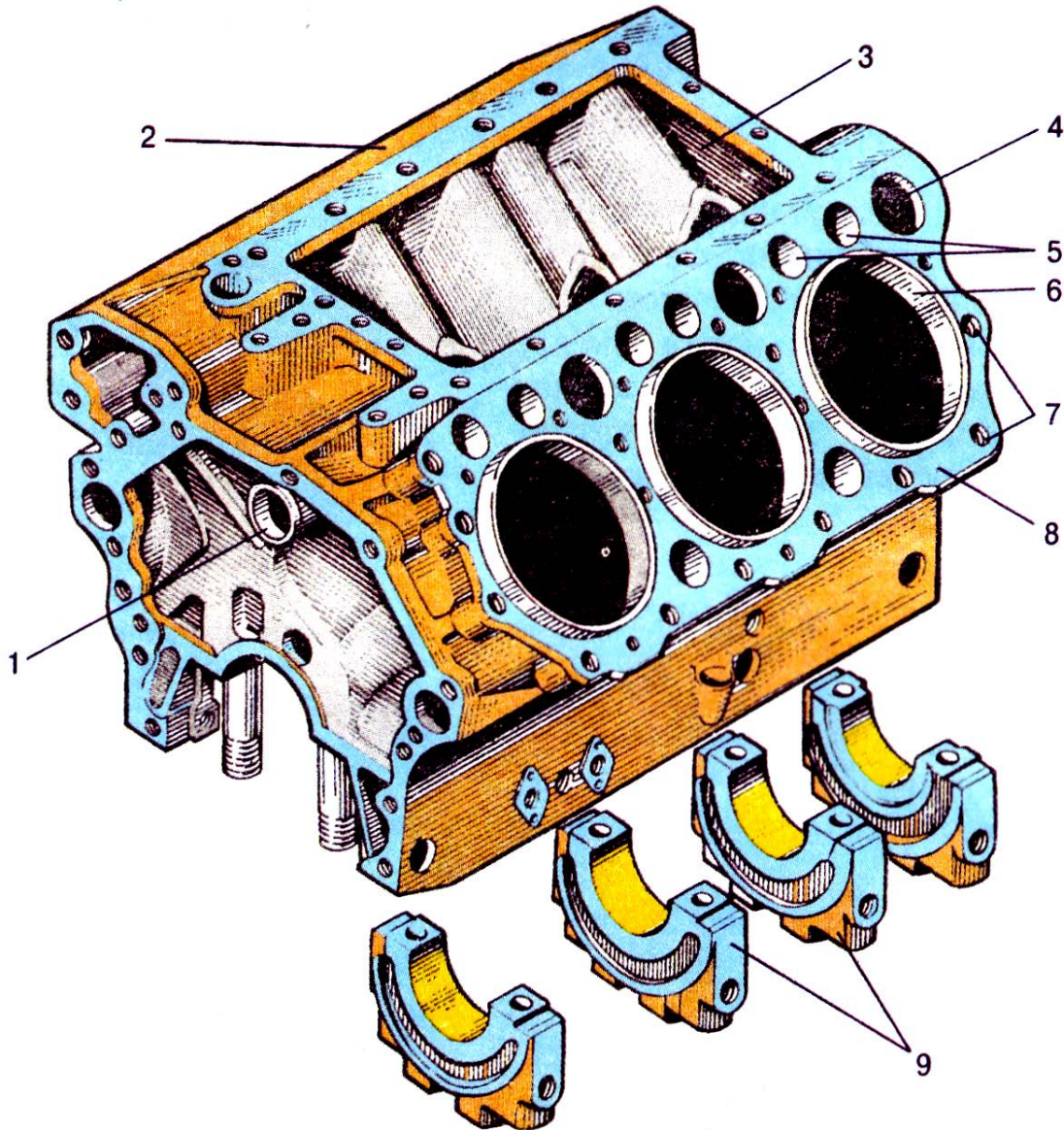


Рис. 3.4. Блок-картер дизеля СМД-60:

1 - отвір для встановлення газорозподільного вала; 2, 8 - лівий і правий півблоки; 3 - повітряна порожнина; 4 - отвір для охолоджувальної рідини; 5 - отвори для штанг штовханів; 6 - гільза циліндра; 7 - отвори для шпильок кріплення головки циліндрів; 9 - кришки корінних підшипників.

В двигунах Д-65, СМД-18Н, СМД-31Т та інших картер розподільних шестерень закривається кришкою 3. Між блок-картером, картером і кришкою розподільних шестерень встановлюються прокладки.

Картер і кришка розподільних шестерень мають складну конфігурацію. В них просвердлено отвори для встановлення валів, під болти та шпильки для кріплення їх до блок-картера, а також кріплення до них інших вузлів. Для забезпечення жорсткості цих деталей на них в різних площинах зроблено перетинки з внутрішньої і зовнішньої сторін.

До кришки картера розподільних шестерень кріпиться опора 1, за допомогою якої двигун з'єднується з остовом трактора.

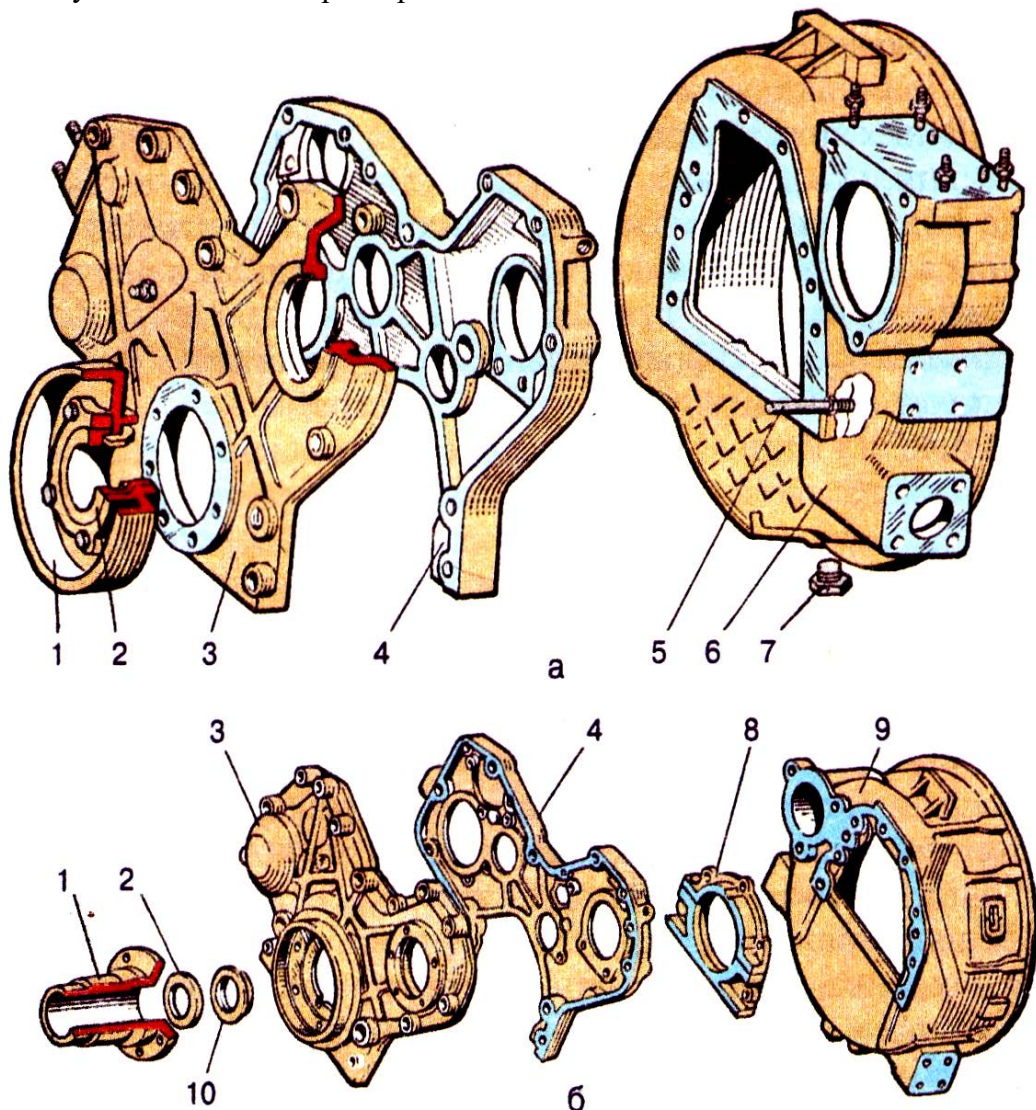


Рис. 3.5. Картери розподільних шестерень з кришкою і картери маховика тракторних дизелів СМД-18 Н (а) та СМД-31 Т(б):

1 - опора; 2 - манжета ущільнення передньої частини колінчастого вала; 3 - кришка картера розподільних шестерень; 4 - картер розподільних шестерень; 5 - шпилька виставлення першого циліндра у ВМТ; 6 - картер маховика дизелів з пуском від пускового двигуна; 7 - пробка зливу; 8 - корпус ущільнення колінчастого вала; 9 - картер маховика; 10 - масловідбивне кільце.

До задньої площини блок-картера кріпиться **картер маховика**. Це складна відливка циліндричної форми, яка з блок-картером з'єднується через фланець гвинтами. Внутрішня і зовнішня поверхні картера мають перетинки та ребра жорсткості. На зовнішній поверхні виконано кілька фланців для кріплення електростартера або пускового двигуна, задньої опори двигуна та інших вузлів і деталей. За допомогою болтів корпус маховика кріпиться до корпусу трансмісії через проміжний корпус (універсально-просапні трактори) або з'єднується з коробкою передач (трактор Т-150 К та інші) через проміжний корпус.

Остов двигуна кріпиться до остова трактора найчастіше в трьох точках: одна опора спереду і дві - ззаду. Передня опора у більшості двигунів шарнірна, обидві задні опори частіше встановлюють на картері маховика. В деяких випадках роль задніх опор

виконують кронштейни, які приєднують до блока двигуна, або спеціальні виступи, відлиті разом з остовом двигуна. Для зменшення вібрації двигун кріпиться на рамі еластично. Пружними елементами в опорах, як правило, є гумові прокладки (подушки).

В розвалі між блоками циліндрів дизелів типу СМД-60 є порожнина для впуску повітря в циліндри, закрита алюмінієвою кришкою, яка кріпиться 16 болтами до блок-картера. Між кришкою і блок-картером встановлено картонну прокладку. Повітря підводиться до ресивера через патрубок, вилитий разом з кришкою, і до якого за допомогою гумового трубопроводу і хомутів приєднують повітропровід від радіатора охолодження повітря наддуву (СМД-66) або гумовий трубопровід від турбокомпресора (СМД-60). На кришці встановлено фланець з чотирма шпильками для турбокомпресора, а також фланець, через який за допомогою трубопроводу із турбокомпресора зливається мастило в піддон двигуна.

Циліндр разом з головкою та поршнем утворюють об'єм, де відбуваються теплові процеси робочих циклів двигуна.

Циліндри 4 (рис. 3.1, а) дизелів з повітряним охолодженням індивідуального виготовлення кріпляться до блок-картера 7 шпильками 6, які загвинчені в картер. З іншого боку на шпильки встановлюється головка циліндра 3, яка притискається до циліндра за допомогою гайок. Між циліндром та картером передбачено прокладки 5.

Така конструкція циліндрів технологічна при виготовленні, проста при технічному обслуговуванні та ремонті, проте має недостатню жорсткість.

Циліндри відліто з легованого чавуну. На їх зовнішній поверхні є 18 тонких ребер охолодження з прорізами для шпильок. Товщина ребер різна: на виході повітря вона більша ніж на вході. Між верхньою площиною картера і циліндром встановлено мідну прокладку. Циліндри гільз не мають. Внутрішню поверхню циліндра (дзеркало) обробляють з великою точністю (її овальність і конусність не повинні перевищувати 0,02 мм) і загартовують струмом високої частоти).

Головки циліндрів з повітряним охолодженням відліто з алюмінієвого сплаву. Вони також мають ребра, які обдуваються повітрям для відведення теплоти від головок. У нижній частині головки є виточка, куди входить бургт циліндра. Торцева поверхня виточки ущільнює (без прокладки) стик між циліндром і головкою. В середині головки розташований впускний і випускний канали з виходом на один бік головки. На виходах каналів встановлено фланці з різьбовими отворами для шпильок, до яких кріпиться впускний і випускний трубопроводи. Поперечний переріз впускного каналу більший, ніж випускний.

На нижній торцевій поверхні головок розміщені гнізда впускного і випускного клапанів та отвір для розпилювача форсунки. На верхній площині головок є гнізда для пружин клапанів, а також різьбові отвори для закріплення стояків валика клапанних коромисел.

Головка циліндрів закривається кришкою клапанів. Кришка клапанів спеціальними гайками кріпиться до стояків валика коромисел. Між кришкою і головкою встановлюється прокладка.

Блоки циліндрів двигунів з рідинним охолодженням мають вставлені змінні гільзи. При пошкодженні певної гільзи замінюють лише її, а не весь блок циліндрів. Крім того, змінні гільзи виготовляють з високоякісного хромонікелевого чавуну, а весь блок економічно відливати з сірого чавуну. Для зменшення спрацювання дзеркала гільзи її внутрішню поверхню після розточки шліфують, полірують і загартовують з нагріванням струмом високої частоти на глибину 1,5-3,0 мм.

Гільзи циліндрів двигунів з рідинним охолодженням поділяють на «сухі» і «мокрі» (рис. 3.6).

Під час згоряння робочої суміші верхня частина циліндрів сильно нагрівається і піддається окислювальній дії, тому в деяких конструкціях застосовують короткі вставки з легованого чавуну.

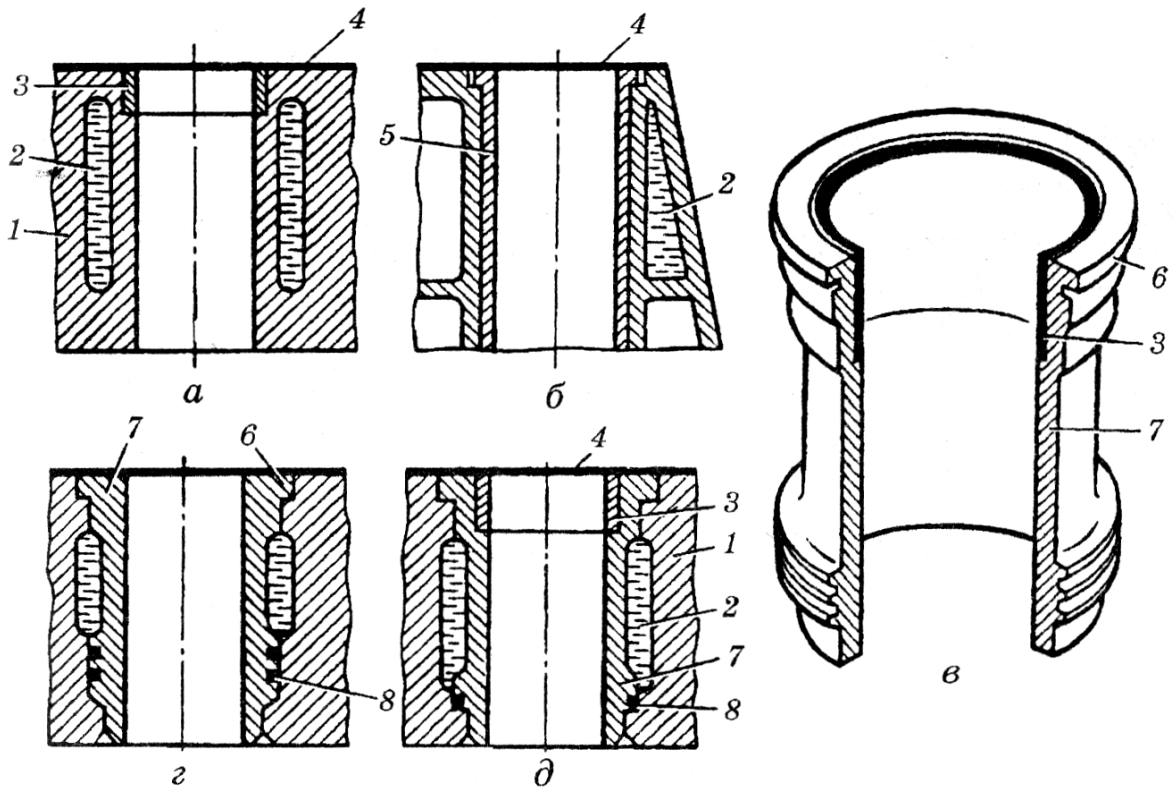


Рис. 3.6. Схеми циліндрів двигунів з «сухою» вставкою (а), з «сухою» гільзою (б) та з «мокрими» гільзами (в - д):

1 - блок циліндрів; 2 - сорочка охолодження; 3 - «суха» вставка; 4 - прокладка; 5 - «суха» гільза; 6 - бурт гільзи; 7 - «мокра» гільза; 8 - ущільнювальне кільце.

Нижню зовнішню поверхню гільзи ущільнюють одним або двома гумовими кільцями, верхню - фланцем (буртом).

Нижній кінець гільзи може зміщуватися в осьовому напрямку, що запобігає виникненню додаткових напружень у разі різного теплового розширення гільзи та блок-картера.

За внутрішнім діаметром гільзи поділяють на групи: «Б» - велика; «С» - середня; «М» - мала. Літеру, якою позначається група, вибивають на торці верхнього бурта гільзи. При встановленні підбирають гільзи однієї групи. Це потрібно для забезпечення необхідного зазору між гільзами і поршнями, які також мають певні групи.

Головка блока циліндрів двигуна з рідинним охолодженням закриває ряд блока зверху і утворює камери, в яких відбувається робочий процес. У двигунах типу СМД-60, ЯМЗ-240Б ряд циліндрів блока закривається двома головками. Конструкція головки блока залежить від типу камери згоряння.

Головка циліндрів тракторного дизеля з рідинним охолодженням є вилковою складної форми, її прикріплюють до блока шпильками. Отвори під шпильки розташовані рівномірно по всій поверхні головки. Поверхня головки, яка взаємодіє з блоком, якісно обробляється для щільного прилягання до блока.

У головці розточено гнізда під впускні і випускні клапани, які з'єднуються з каналами для виведення відпрацьованих газів.

Форсунок встановлюють в отвори, які сполучаються з циліндрами.

Для з'єднання сорочки охолодження головки циліндра і блок-картера на нижній поверхні головки є отвори, які співпадають з відповідними отворами у блоці. Охолоджувальна рідина із сорочки охолодження головки через спеціальний патрубок надходить у верхній бак радіатора. У головці є отвори для форсунок, для розміщення штанг газорозподільного механізму, отвори для напрямних втулок клапанів, фланці для

закріплення стояків валика коромисел. Клапанний механізм, встановлений на головці циліндрів, закривається кришкою, між ними передбачено прокладку.

Головку блока встановлюють на шпильки, загвинчені у блок-картер, і кріплять гайками. Гайки на шпильках кріплення головки потрібно затягувати рівномірно, поступово, у зазначеній на рис. 3.7 послідовності, в кілька прийомів (на одну-дві грані за один прийом). Спочатку з половинним зусиллям, як вказано в технічній характеристиці двигуна або трактора, потім - з повним зусиллям. Остаточо затягувати головку необхідно динамометричним ключем.

Між головою циліндрів і блок-картером встановлюється ущільнювальна прокладка, яка перекриває вихід газам із циліндра, а охолодній рідині - із сорочки охолодження.

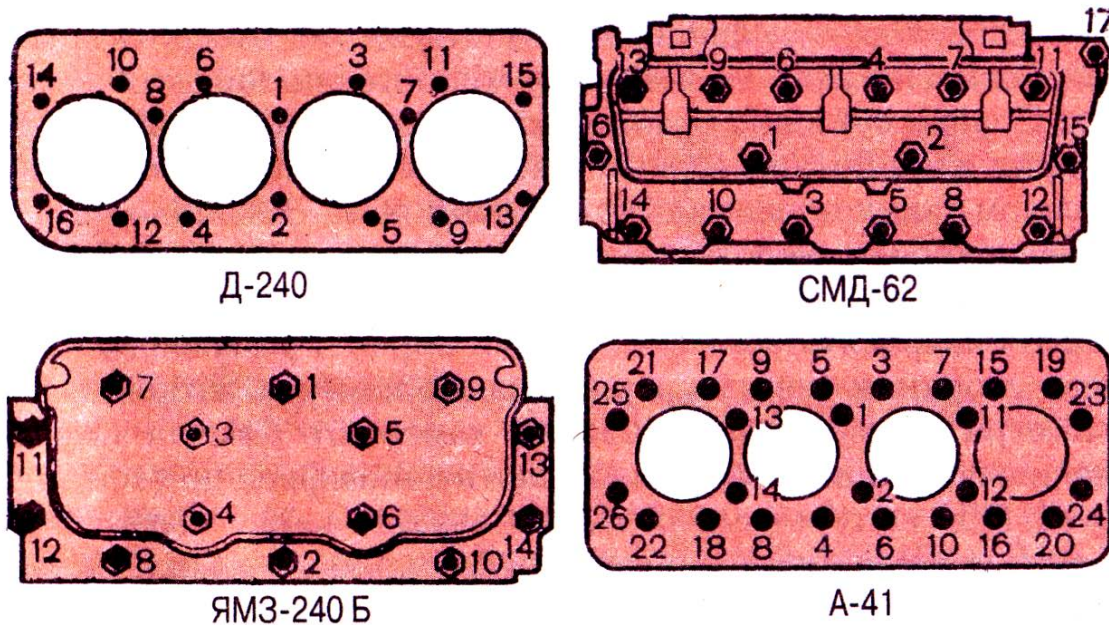


Рис. 3.7. Послідовність затягування гайок болтів кріплення головки циліндрів двигуна (відповідно до нумерації)

Ущільнювальну прокладку виготовляють з пружних, теплостійких матеріалів: азбесту, м'якої сталі, міді, алюмінію.

У дизелях і карбюраторних двигунах застосовують комбіновані азбостальні або мідноазбестові прокладки.

Найпоширеніші азбостальні прокладки складаються з каркасу тонкостінної м'якої сталі, по обидва боки якого встановлено листи пресованого азбесту. Вікна і отвори прокладки облаштовують також сталевим листом. Щоб прокладка не прилипла до блоку або головки, її поверхню вкривають тонким шаром графіту.

Деталі групи поршня та шатуна. Поршень з компресійними та маслоснімними кільцями, поршневим пальцем і деталями його кріплення складають поршкову групу (див. рис 3.2). Поршнева група разом з циліндром і головою блока циліндрів утворює змінний об'єм, в якому відбуваються робочі цикли.

Шатун шарнірно з'єднує поршень з колінчастим валом. При роботі двигуна шатун передає зусилля від поршня до колінчастого вала і, навпаки, від колінчастого вала до поршня, залежно від співвідношення сил, діючих в даний момент від поршня і колінчастого вала.

Поршень - відповідальна деталь двигуна, оскільки за його допомогою здійснюються всі процеси: всмоктування й стиск свіжого повітря або пальної суміші, сприймання тиску газів під час спалаху і згоряння пальної суміші та передача сили через поршковий палець і шатун на колінчастий вал.

Поршень працює у надзвичайно несприятливих умовах: велике ударне навантаження: висока змінна швидкість руху (5-15 м/с), внаслідок чого виникають значні сили інерції; висока температура (1000-2500°C); ускладнені умови мащення та охолодження.

Матеріал поршня повинен бути міцним, стійким проти спрацювання, повинен зберігати механічну міцність при високих температурах. Поршні сучасних тракторних дизелів виготовляють з високостійких алюмінієвих сплавів, які добре проводять тепло, легкі. Недоліком таких поршнів є те, що вони дуже розширюються при нагріванні і спрацювуються.

Поршень складається з днища А (рис. 3.8), ущільнювальної частини Б і направляючої - В. У днищі поршня розміщена частина камери згоряння (двигун з роздільною камерою згоряння), або вся камера (двигун з нероздільною камерою). Камери згоряння, розташовані в днищі поршня, бувають напівсферичні (сферичні), типу ЦНІДІ та тороїдальні. На ущільнювальній і направляючій частинах поршня виконано канавки для поршневих кілець, на бокових стінках виготовлено бобишки з отворами і канавками для встановлення поршневого пальця і стопорних кілець для його фіксації.

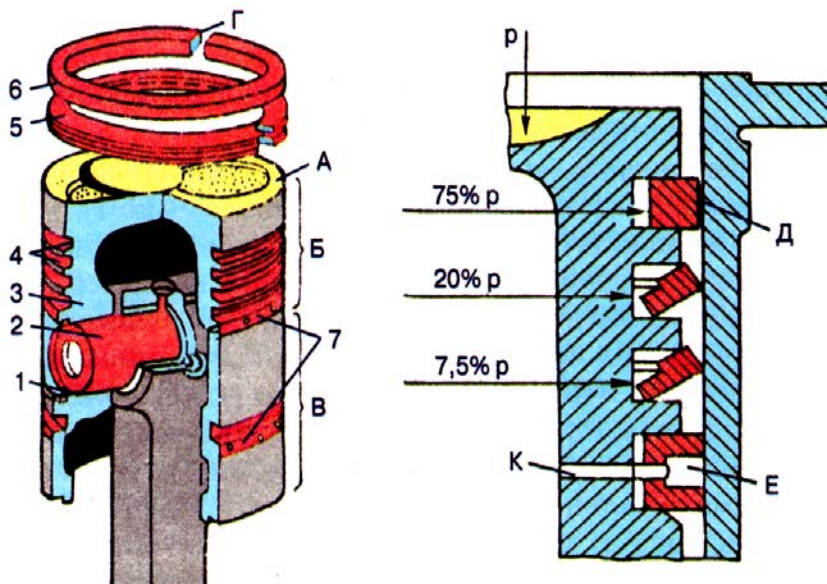


Рис. 3.8. Поршень та розподілення тиску газів на поршневі кільця:

- 1 - стопорне кільце;
- 2 - поршневий палець;
- 3 - бобишка;
- 4 - канавки для компресійних кілець;
- 5 - маслоснімне кільце;
- 6 - компресійне кільце;
- 7 - канавки для маслоснімних кілець.

При роботі двигуна днище поршня нагрівається до 200-400°C, а направляюча частина (юбка) до 100-150°C. Через різницю температур нагрівання поршня і циліндра (останній має примусове охолодження) зазор між ними змінюється - від максимального при пуску холодного двигуна до мінімального при роботі нагрітого з повним навантаженням. Для нормальної роботи двигуна між поршнем і циліндром повинен бути мінімальний зазор 0,1-0,3 мм. Але при цьому повинен забезпечуватись вільний хід поршня у циліндрі і наявність масляної плівки між ними для зменшення тертя і кращого ущільнення.

Щоб усунути заклинювання поршня в циліндрі при роботі двигуна, поршень виконують конусним по висоті, еліптичного перерізу, з нерівномірним розподілом маси металу в стінках. Діаметр днища поршня при цьому менший діаметра юбки.

Юбки поршнів різних двигунів бувають циліндричними, конусними, овальними, конусоовальними. Форми юбки, відмінні від циліндричної, передбачають компенсацію її нерівномірного розширення при роботі двигуна.

Поршні комплектують за масою, зовнішнім діаметром юбки і діаметром отвору під поршневий палець. Позначення розмірної і масової групи наносять на днище поршня. Різниця маси поршнів в одному комплекті не повинна перевищувати 7 г (СМД-60) і 10 г (СМД-18Н).

Поршневі кільця призначені для забезпечення щільного рухомого з'єднання між поршнем і гільзою циліндра та відведення частини теплоти від днища поршня до дзеркала гільзи циліндра.

Робота поршневих кілець здійснюється у важких умовах. Зокрема, верхнє кільце нагрівається до температури 250-350°C і на нього діє тиск трохи нижчий, ніж у камері згоряння. Крім того, воно працює майже без мащення.

За призначенням кільця поділяють на компресійні (ущільнювальні), які встановлюють по 3-4, і маслознімні - по 1 або 2.

Компресійні кільця запобігають надходженню газів із камери згоряння в картер, їх виготовляють із спеціальних легованих чавунів з хорошою пружністю та високою стійкістю проти спрацювання, шляхом індивідуальної відливки і з наступною механічною обробкою. Після відливки кільця розрізають, а торцеву поверхню шліфують. Розріз Г (рис. 3.7) в кільці називають замком.

Компресійні кільця встановлюють в канавках 4 поршня (рис. 3.8). Оскільки діаметр кільця більший за діаметр поршня, то частина кільця, що виступає із канавки, перекриває зазор між циліндром і гільзою, а наявність в кільці замка дозволяє йому пружинити. Замок стискає кільце перед встановленням поршня в гільзу циліндра. Щоб зменшити проривання газів через замки (величина яких на встановлених в гільзу кільцях 0,2-0,8 мм), кільця встановлюють так, щоб замки не перебували в одній площині, а залежно від числа кілець - під кутом 90-120°. Для кращого притирання площина Д першого кільця вкривається шаром олова або пористого хрому стійкого проти спрацювання і добре затримуючого мастило (рис. 3.8).

Замки мають різну форму: пряму, косу або ступінчасту (рис. 3.9), серед яких найнадійніші в роботі - прямі замки.

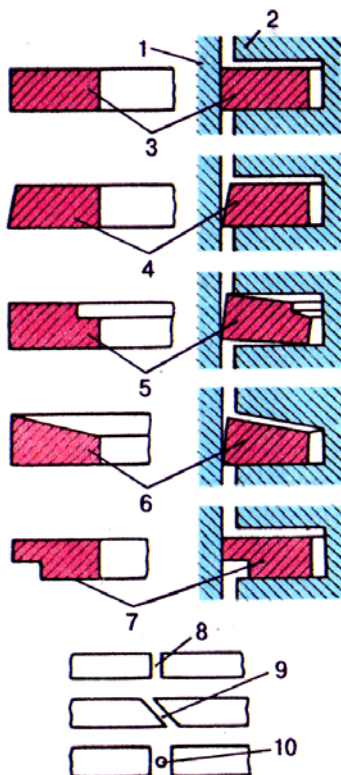


Рис. 3.9. Форми поперечних перерізів компресійних кілець та їх замків:

- 1 - циліндр;
- 2 - поршень;
- 3, 4, 5 і 6 - відповідно прямокутне, конусне, торсійне і трапецевидне кільце;
- 7 - кільце з виточкою по зовнішньому діаметру;
- 8 і 9 - прямий і косий замки кілець;
- 10 - прямий замок з фіксатором.

Компресійне кільце працює надійно, якщо воно щільно прилягає до дзеркала циліндра. Для забезпечення щільного прилягання кільця виготовляють з різною формою поперечного перерізу.

Кільця прямокутного поперечного перерізу 3 прості у виготовленні. Таку форму має перше кільце, яке перебуває під найбільшим тиском газів і яке забезпечує достатню герметичність за рахунок більшої площі контакту поверхні кільця з дзеркалом гільзи. Для правильного встановлення такі кільця на торці мають мітку «Верх».

Конусне кільце 4 притискується до дзеркала гільзи вузькою нижньою кромкою, за рахунок чого зростає його питомий тиск на гільзу. Кромка швидше припрацьовується і краще прилягає до дзеркала по всьому колу. При переміщенні поршня вниз гостра кромка кільця краще збирає надлишки мастила з дзеркала, а при переміщенні вгору - покращує мащення дзеркала за рахунок мастила, яке накопичується між кільцем і дзеркалом.

Виконання на внутрішньому діаметрі прямокутного кільця фаски або виточки дає йому можливість скручуватись і притискатися до дзеркала тільки нижньою частиною робочої поверхні. Таке кільце називається торсійним 5 і працює аналогічно конусному, але з меншим вертикальним переміщенням в канавці поршня. Торсійні кільця встановлюють виточками до днища поршня.

Трагіцеєвидні кільця 6 розміщують в канавках поршня відповідної форми, їх дія аналогічна торсійним, але має кращий контакт з канавками поршня.

Кільце 7 з виточкою по зовнішньому діаметру в нижній частині краще знімає надлишки мастила з дзеркала, що зменшує його витрати.

Маслознімні кільця встановлюють у канавках прямої частини поршня. Вони знімають з дзеркала циліндра зайве мастило і відводять його в картер через отвори Е в кільцях і масловідвідних каналах К в канавках поршня, а мастило, яке залишається, рівномірно розподіляють по дзеркалу (рис. 3.8).

Маслознімні кільця відрізняються від компресійних більшою висотою. Крім того, вони, як правило, мають на циліндричній робочій поверхні кільцеву проточку кільця коробчастого типу (рис. 3.10, а, б) з круглими отворами або довгастими щілинами. Проточка зменшує опорну поверхню кільця, в результаті чого зростає питомий тиск кільця на стінку циліндра і воно краще збирає мастило.

При переміщенні поршня вниз основна частина мастила знімається робочою поверхнею кільця 4 з дзеркала гільзи 3 і по масловідвідному каналу 1 поршня 2 надходить в картер. Частина мастила відводиться в картер по каналу 5.

Масло, яке знімається з дзеркала компресійним кільцем, з додатковою силою притискує його до поверхні гільзи. При переміщенні поршня вгору частина мастила (з канавок компресійного кільця) надходить до камери згоряння, забезпечуючи мащення компресійних кілець, а частина - через канал 5 відводиться в картер. мастило, яке у вигляді масляного туману потрапляє в зазор між гільзою і поршнем, через канал 1 також відводиться в картер.

Маслознімні кільця скребкового типу (рис. 3.10, в) встановлюються по два в одній канавці виточками до юбки поршня, їхня робоча поверхня вкривається шаром хрому. Кільця діють незалежно одне від одного, тому добре припрацьовуються до профілю стінки гільзи і забезпечують роботу двигуна з незначною витратою мастила. Основна їх перевага-технологічність виготовлення.

Збірні маслознімні кільця (рис. 3.10, г) краще знімають мастило зі стінок циліндра. Вони складаються з двох сталевих дискових кілець 8, між якими встановлюють розширювачі - осьовий 9 і радіальний 10. Радіальний розширювач виготовлений із сталевих пластин, яка завдяки своїй пружності збільшує тиск кілець на дзеркало.

Поршневий палець призначений для шарнірного з'єднання поршня з шатуном. Оскільки на палець діє значне ударне навантаження, його виготовляють з міцного, твердого і в'язкого матеріалу - маловуглецевої сталі, а його робочу поверхню для забезпечення достатньої твердості цементують, загартовують, а потім шліфують і полірують.

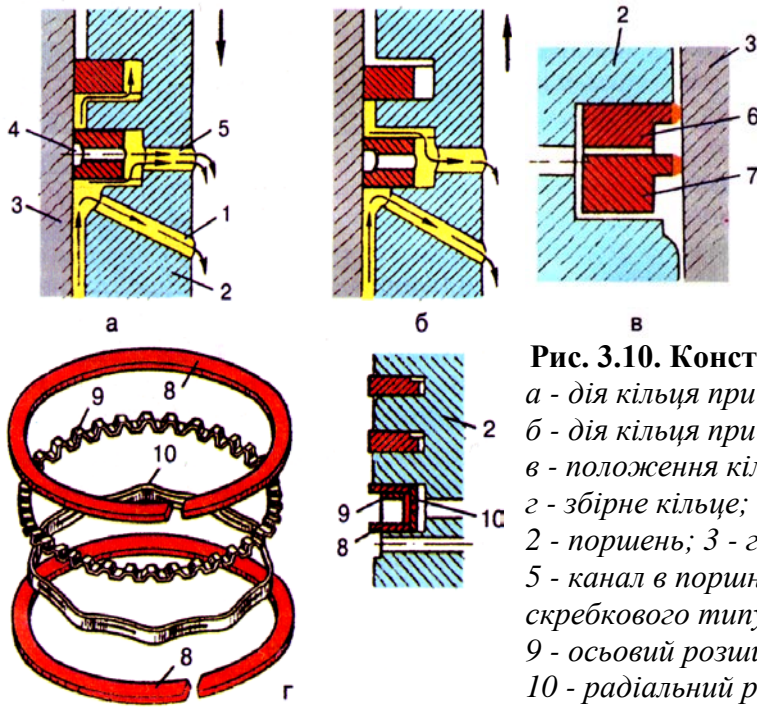


Рис. 3.10. Конструкція і дія маслознімних кілець:
*а - дія кільця при переміщенні поршня вниз;
 б - дія кільця при переміщенні поршня вгору;
 в - положення кілець скребкового типу в канавці;
 2 - збірне кільце; 1 - масловідвідний канал;
 2 - поршень; 3 - гільза; 4 - кільце коробчатого типу;
 5 - канал в поршні; 6, 7 - маслознімні кільця скребкового типу;
 8 - плоскі сталеві кільця;
 9 - осьовий розширювач;
 10 - радіальний розширювач.*

Для зменшення маси пальців їх виготовляють порожнистими - у вигляді трубки з товстими стінками. Під час роботи на прогрітому двигуні (температура охолоджувальної рідини понад 85°C) палець може вільно прокручуватись відносно поршня і шатуна, тому його називають плаваючим. Щоб палець під час роботи двигуна не переміщувався в осьовому напрямку і не пошкоджував при цьому дзеркало гільзи циліндра, його закріплюють. Способи фіксації пальців наведено на рис. 3.11.

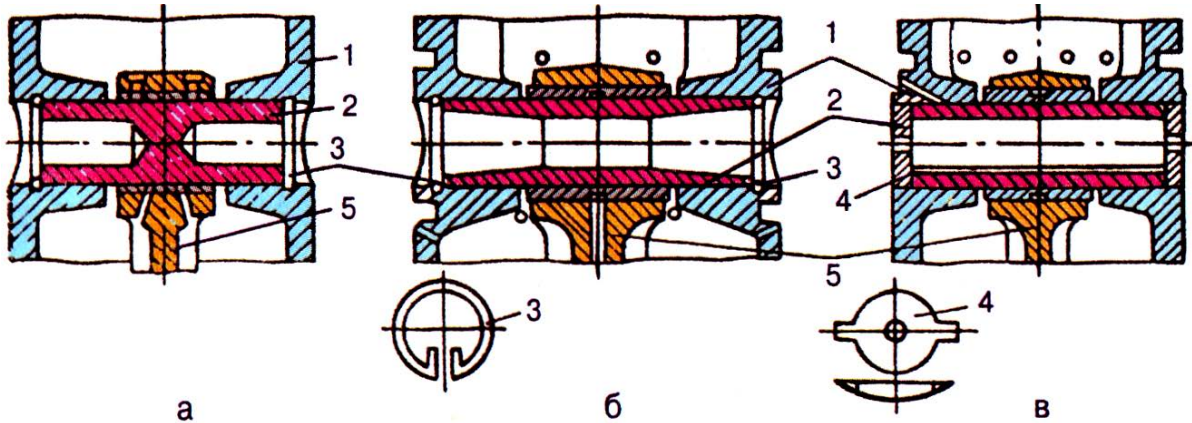


Рис. 3.11. Конструкція поршневих пальців і способи їх фіксації від осьових переміщень:

*а, б - за допомогою стопорних кілець; в - за допомогою заглушки; 1 - поршень;
 2 - поршневий палець; 3 - стопорне кільце; 4 - алюмінієва заглушка; 5 - шатун.*

Внутрішня поверхня поршневого пальця циліндрична (рис. 3.11, а, в), або конічно-циліндрична (рис. 3.11, б) для збільшення його жорсткості. Поршневі пальці двотактних двигунів мають перетинку внутрішнього отвору, щоб запобігти прориванню газів із кривошипної камери у випускний канал (ПД-10М), або сталеві заглушки у бобишках для запобігання проникненню мастила в продувні вікна циліндра. У сучасних двигунах застосовується спосіб закріплення пальців стопорними кільцями.

В отвір втулки верхньої головки шатуна палець встановлюється із зазором, а в бобишки поршня - з натягом. Поршневий палець змащується через отвори в стержні шатуна, прорізи у верхній головці шатуна і масляні канали в бобишках поршня.

За величиною зовнішнього діаметра пальці поділяють на розмірні групи, які позначаються фарбою на внутрішній поверхні пальців. При складанні розмірні групи пальців і поршнів повинні співпадати. Відсутність маркування свідчить про єдину розмірну групу.

Шатун з'єднує поршень через поршневий палець з шатунною шийкою колінчастого вала. Внаслідок того, що на шатун діють значні зусилля, які розтягують або стискають його стержень, шатуни повинні бути міцними, жорсткими і легкими, їх виготовляють з високоякісної сталі, потім піддають термічній обробці.

Шатун (див. рис. 3.2) складається з верхньої та нижньої головок і стержня.

Верхня головка нерознімна. Для зменшення тертя шатуна з поршневим пальцем у верхню головку запресовують підшипник, виготовлений у вигляді бронзової або сталевий втулки 6 з шаром бронзи. Змащення поршневого пальця здійснюється завдяки отворах у верхній головці, які вловлюють краплини мастила.

Стержень шатуна для більшої міцності двотавровий і переходить у нижню та верхню головки. Така конструкція забезпечує необхідну міцність і жорсткість при мінімальній масі.

Нижня головка рознімна, оскільки охоплює шатунну шийку колінчастого вала. Площина розняття нижньої головки перпендикулярна до осі симетрії шатуна (дизелі Д-21А, Д-120, Д-37Е, Д-144, Д-240) або розміщена під кутом 45° до вертикальної осі шатуна (дизелі Д-65, А-41, СМД-60).

Такий розріз дозволяє виймати поршень із шатуном через верхній отвір гільзи циліндра. Площина розняття зубчаста, у вигляді трикутних шліців, які фіксують кришку відносно головки і розвантажують шатунні болти.

Між нижньою головою шатуна і колінчастим валом встановлюється підшипник. Нижні підшипники виготовлені у вигляді тонкостінних сталевих вкладишів, на які нанесено топкий шар антифрикційного сплаву. Товщина вкладиша становить 2-3 мм. їх штампують із сталевий стрічки, на внутрішню поверхню наносять сплави АСМ, АСМТ, АО-20 та інші.

Мастило до вкладишів надходить по каналах, виконаних в колінчастому валу, коли ті під час його обертання співпадають з отворами вкладишів. За допомогою каналу на внутрішній поверхні мастило рівномірно розподіляється по поверхні вкладиша.

Деталі групи колінчастого вала. До деталей групи колінчастого вала належать: колінчастий вал, маховик, корінні підшипники, пристрої для фіксації колінчастого вала від осьових переміщень, масловідбивачі і сальники.

Колінчастий вал сприймає ударні навантаження, які передаються від поршнів через поршневий палець і шатун. Крім того, шатунні і корінні шийки вала спрацьовуються від тертя, тому матеріал колінчастого вала повинен бути досить твердим, водночас в'язким і маги високу міцність.

Колінчасті вали виготовляють з якісної вуглецевої сталі способом гарячого штампування або відливають з високоміцного чавуну. Робочі поверхні загартовують струмом високої частоти на глибину від 1,5 до 5,0 мм, шліфують і полірують з великою точністю (овальність і конусність шийок не повинна перевищувати 0,01 мм).

Колінчастий вал (рис. 3.12) має корінні 7 і шатунні 6 шийки, передню (носок) і задню (хвостовик) частини.

Між собою корінні і шатунні шийки з'єднуються щоками 8, в яких просвердлено канали для підведення мастила від корінних до шатунних шийок. В шатунних шийках є порожнини 5, закриті заглушками для відцентрового очищення мастила від металевих й мінеральних частинок. У більшості двигунів щоки виконують також роль противаги, розвантажуючи корінні підшипники від дії відцентрових сил.

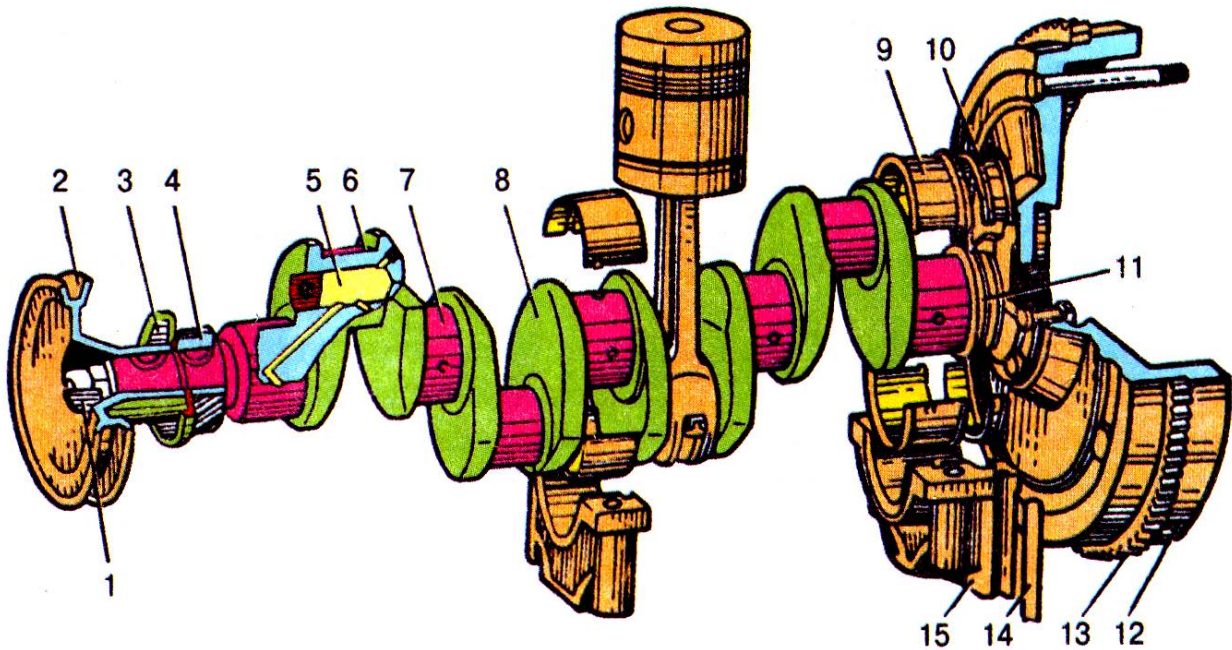


Рис. 3.12. Колінчастий вал дизеля Д-65:

1 - храповик; 2 - шків привода вентилятора; 3 - масловідбивач; 4 - шестерня для привода проміжної шестерні і масляного насоса; 5 - порожнина шатунної шийки; 6 - шатунна шийка; 7 - корінна шийка; 8 - щока; 9 - вкладиш корінного підшипника; 10 - ущільнювальний вкладиш; 11 - маслознімна різьба; 12 - маховик; 13 - вінець маховика; 14 - ущільнювальна вставка; 15 - кришка корінного підшипника.

Кількість шатунних шийок в рядних двигунах відповідає кількості циліндрів двигуна, а у V-подібних - кількості циліндрів в одному ряду, оскільки в них до одної шийки приєднано два шатуни. Корінних шийок на одну більше, ніж шатунних. Шатунні шийки відносно одна одній у дво- і чотирициліндрових двигунів зміщені на 180° , у шестициліндрових - на 120° , у восьмициліндрових - на 90° . Це забезпечує рівномірне чергування робочих тактів і зрівноваження сил інерції.

У передній частині вала встановлено шестерню 4 приводу проміжної шестерні і масляного насоса, шків 2 приводу вентилятора і генератора. Між шківом і шестернею встановлений масловідбивач 3, який відкидає мастило від переднього сальникового ущільнення. В торці колінчастого вала є храповик, яким колінчастий вал прокручується вручну за допомогою ключа або рукоятки.

У задній частині вала дизеля Д-65 є фланець з шістьма отворами для закріплення маховика. Перед фланцем на колінчастому валі виконано маслознімну різьбу 11, яка разом із спеціальними вузькими алюмінієвими вкладишами 10 забезпечує ущільнення і запобігає витіканню мастила в картер маховика.

Шатунні та корінні підшипники колінчастого вала більшості двигунів є підшипниками ковзання. Підшипники кочення застосовують тільки в одно-, двоциліндрових двигунах та в двигунах з рознімним колінчастим валом.

Вкладиші корінних підшипників (рис. 3.13) за будовою подібні до шатунних. Вкладиші виготовляють із сталльної стрічки товщиною 1-3 мм; шар антифрикційного сплаву становить 0,1-0,9 мм. Цей сплав наноситься безпосередньо на сталю стрічку або на металокерамічну основу (60% міді та 40% нікеля).

В якості антифрикційних сплавів використовують високоолов'яністі бабіти на свинцевій основі, свинцевисті бронзи, сплави на алюмінієвій основі та інші. У бабітів незначний коефіцієнт тертя і вони добре змащуються, однак з підвищенням температури їх механічні властивості погіршуються. Застосовують бабіти для виготовлення вкладишів карбюраторних двигунів.

Свинцевисті бронзи й алюмінієві сплави використовують для виготовлення вкладишів дизелів, оскільки вони можуть працювати при навантаженнях більше 10 МПа і температурі понад 80°C.

Мідно-нікелева основа тришарового вкладиша зміцнює з'єднання бабіту зі сталлю стрічкою. Шар бабіту на основі товщиною до 0,1 мм.

Перед встановленням вкладиші вкривають тонким шаром олова (0,002-0,003 мм) для швидкого припрацювання третюх поверхонь, щільного їх прилягання і кращого відведення теплоти від підшипника.

Для компенсації подовження вала при нагріванні передбачено певний осьовий зазор. Обмежується осьове переміщення колінчастого вала більшості двигунів (в межах 0,1-0,5 мм) різними способами: упорними півкільцями, ущільнювальними вкладишами і вставками, буртиками, виконаними на колінчастому валі тощо.

На виходах носка і хвостовика колінчастого вала з блок-картера необхідно забезпечити герметичність двигуна; це виконують за допомогою сальників. Витіканню мастила в місцях встановлення сальників запобігають масловідбивачі і маслосгінна різьба.

Маховик забезпечує рівномірне обертання колінчастого вала, долання короткочасних перевантажень, коли трактор рушає з місця та під час роботи, а також призначений для приєднання до нього муфти зчеплення.

Маховик - це важкий чавунний диск. Розміри залежать від частоти обертання колінчастого вала, кількості циліндрів і тактності двигуна.

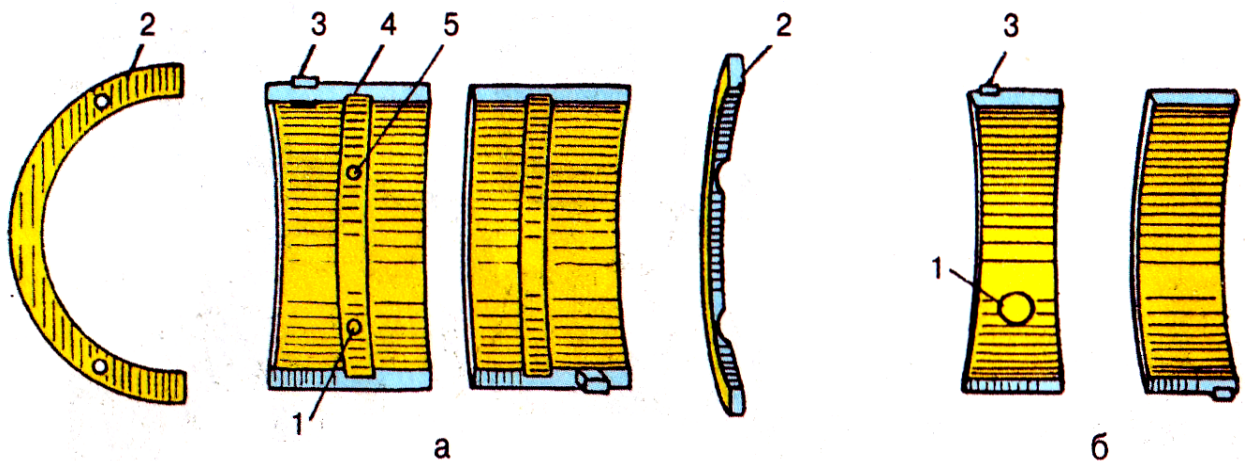


Рис. 3.13. Вкладиші корінних підшипників колінчастого вала:

а - вкладиші корінного підшипника з упорними півкільцями; *б* - ущільнювальний вкладиш; 1 - отвір для проходження мастила з масляної магістралі блок-картера; 2 - півкільця; 3 - фіксуєчий виступ; 4 - кільцева канавка; 5 - отвір для проходження мастила до підшипників газорозподільного вала.

Маховик кріпиться на хвостовику колінчастого вала безпосередньо або за допомогою спеціального фланця болтами. Необхідне взаємне положення маховика і колінчастого вала забезпечується несиметричним розташуванням болтів або установочних штифтів. Для кріплення муфти зчеплення на поверхні маховика зроблено отвори для болтів, якими муфта кріпиться до маховика. Задня площина маховика ретельно оброблена.

Для пуску маховика електричним стартером або пусковим двигуном на маховик в гарячому стані напресовано сталений зубчастий вінець. На ободі маховика є мітки або заглибини для встановлення поршня першого циліндра у ВМТ. При цьому мітка на маховику повинна стояти проти нерухомої мітки або стрілки на картері маховика. На маховиках деяких двигунів нанесені мітки з номерами циліндрів, які використовуються при регулюванні теплових зазорів газорозподільного механізму.

Балансують маховик разом з колінчастим валом.

3.3. Обслуговування КШМ, неполадки в роботі та їх усунення

Термін роботи деталей двигунів залежить як від якості їх виготовлення, так і від точного виконання правил технічної експлуатації. При нормальних умовах експлуатації та правильному обслуговуванні дизеля спрацьовування деталей кривошипно-шатунного механізму незначне і його надійна робота забезпечується протягом всього ресурсу дизеля.

Для забезпечення нормальних умов роботи деталей кривошипно-шатунного механізму забороняється:

1. Повністю завантажувати без попередньої обкатки, згідно з інструкцією з експлуатації, новий двигун або після капітального ремонту Обкатка двигуна при поступово зростаючих навантаженнях забезпечує наближення тертьових поверхонь до розрахункових геометричних параметрів.

2. Працювати на тракторі без попереднього прогріву двигуна до температури охолодної рідини не нижче 50°C. Непрогрітий двигун не забезпечує повної потужності через порушення процесів сумішоутворення і згоряння палива, а також різкого погіршення умов мащення. При цьому прискорюється спрацьовування деталей, в першу чергу гільз, поршнів, поршневих кілець, а також відбувається обсмолення цих деталей.

3. Тривалий час працювати з перевантаженням двигуна.

4. Працювати при температурі охолоджувальної рідини нижче 70°C і вище 95°C.

5. Допускати тривалу роботу двигуна (понад 15 хв) при холостому ході, оскільки це супроводжується значним нагароутворенням і пригорянням (заклинюванням у канавках) поршневих кілець.

6. Запускати двигун при температурі повітря нижче -5°C без попереднього його прогрівання за допомогою підігрівального пристрою або іншими способами.

7. Експлуатувати двигун зі стуками, димними вихлопами, низьким тиском мастила (нижче 0,1 МПа) та інтенсивним вигоранням мастила.

8. Розбирати кривошипно-шатунний механізм без необхідності. Робити це можна лише у закритому приміщенні і лише у випадку крайньої потреби.

Технічний догляд за кривошипно-шатунним механізмом треба виконувати згідно з вимогами інструкції заводу-виробника.

Для запобігання підвищеного спрацьовування деталей кривошипно-шатунного механізму тракторист зобов'язаний виконувати такі операції:

1. при щоденному технічному обслуговуванні очищати двигун від пилу і бруду;

2. усувати підтікання охолоджувальної рідини і мастила;

3. перевіряти зовнішнє кріплення деталей, звертаючи особливу увагу на щільність з'єднання повітроочисника і впускних трубопроводів;

4. перевіряти рівень і стан мастила в картері двигуна; під час роботи слідкувати за тиском мастила і кольором вихлопних газів, перевіряти роботу дизеля для виявлення сторонніх стуків;

5. при перших ознаках ненормальної роботи потрібно усунути несправності;

6. при першому і другому технічному обслуговуванні (ТО-1 і ТО-2) перевірити і при необхідності долити мастило в картер двигуна;

7. перевірити тиск мастила в головній магістралі системи мащення. Зниження тиску мастила до 0,15-0,10 МПа на прогрітому двигуні при працюючих агрегатах системи мащення і правильних показаннях манометра свідчить про значне спрацьовування підшипників колінчастого вала;

8. при третьому технічному обслуговуванні (ТО-3) перевірити технічний стан циліндро-поршневої групи за кількістю газів, які надходять в картер двигуна, за допомогою індикатора витрати газів при роботі у номінальному режимі або вимірюванням компресії (тиск в циліндрі наприкінці такту стиску) за допомогою компресіометра. Для цього знімають головку циліндрів двигуна, очищають від нагару головку циліндрів і поршні. При необхідності міняють поршневі кільця і прокладку.

9. після встановлення головки циліндрів на блок-картер гайки шпильок необхідно затягувати у певній послідовності (рис. 3.7) з необхідним моментом затягування гайок кріплення головки циліндрів, наприклад, для дизелів СМД-18Н, СМД-31Т 220-240 Нм (22-24 кгс·м); СМД-60 відповідно 240-260 Нм (24-26 кгс·м).

Можливі несправності кривошипно-шатунного механізму та способи їх усунення наведено в табл. 3.1.

Таблиця 3.1. Можливі несправності кривошипно-шатунного механізму та способи їх усунення

| Ознака несправності | Причина виникнення | Способи усунення |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Дизель працює з перебоями та не розвиває повної потужності | Зниження компресії в циліндрах двигуна в наслідок спрацювання циліндро-поршневої групи, слабкого або нерівномірного затягування гайок кріплення головки циліндрів, пошкодження прокладки, спрацювання, поломки | Замінити спрацьовані деталі в спеціалізованій майстерні, підтягнути гайки кріплення головки циліндрів в певній послідовності |
| При роботі спостерігається білий або синій дим | Спрацьована циліндро-поршнева група | Замінити спрацьовані деталі в спеціалізованій майстерні |
| Двигун раптово зупиняється | Заклинювання поршня в гільзі | Вийняти поршень, оглянути гільзу, при необхідності замінити спрацьовані деталі |
| | Заклинювання колінчастого вала | Розібрати двигун, оглянути шатунні та корінні підшипники. При необхідності замінити спрацьовані деталі |
| При роботі двигуна спостерігається стукіт | Спрацювання пальців та отворів в бобишках поршнів та верхніх головках шатунів | Замінити спрацьовані деталі |
| Стукіт при роботі двигуна (дережчання, що прослуховується по всій висоті циліндра) | Спрацьовані поршні та гільзи | Вийняти поршень, оглянути гільзу, при необхідності замінити спрацьовані деталі |
| Стукіт при роботі двигуна (глухі удари, що прослуховуються по всій висоті блок-картера) | Спрацьовані вкладиші та шатунні шийки колінчастого вала | Розібрати двигун, оглянути шатунні шийки та підшипники. При необхідності замінити спрацьовані деталі |
| Стукіт при роботі двигуна (глухі удари, що прослуховуються в нижній частині блок-картера) | Спрацьовані вкладиші та корінні шийки колінчастого вала | Розібрати двигун, оглянути корінні шийки та підшипники. При необхідності замінити спрацьовані деталі |
| Зниження тиску мастила в системі мащення | Збільшення зазорів в корінних та шатунних підшипниках | Розібрати двигун, оглянути корінні, шатунні шийки колінчастого вала та підшипники. При необхідності замінити спрацьовані деталі |

ПИТАННЯ ДЛЯ САМОПІДГОТОВКИ

1. Призначення і пристрій головки циліндрів.
2. Переваги і недоліки чавунних і алюмінієвих блоків, головок блоку.
3. Призначення поршня, назви основних його частин.
4. Основні частини колінчастого вала, особливості колінчастих валів різних двигунів.
5. Як ущільнюються гільзи циліндрів у нижній частині?
6. Як до поршня підібрати палець і кільця?
7. Можливі несправності КШМ, що сприяють підвищеній витраті мастила на вигар.
8. Призначення поршневого пальця. Способи з'єднання його з поршнем і шатуном, фіксація від осьового переміщення.
9. Типи циліндрів, що застосовуються у двигунах, їхні переваги і недоліки.
10. Для чого верхні компресійні кільця піддають пористому хромуванню?
11. Для чого потрібний зазор у стику поршневого кільця?
12. Для чого і у яких двигунах поршневий палець установлюється в поршні з осьовим зсувом.
13. Призначення сухих і мокрих гільз. Укажіть їх достоїнства і вади.
14. Які достоїнства і вади поршнів з алюмінієвих сплавів? Для чого поршні піддають поверхневому покриттю?
15. Які заходи застосовують для запобігання стуку поршнів при непрогрітому двигуні?
16. Які існують способи кріплення поршневого пальця в поршні і шатуні?
17. Які достоїнства тонкостінних вкладишів?
18. Назвіть методи боротьби з крутильними коливаннями колінчастих валів.
19. Для чого в двигуні застосовується маховик?
20. Розкажіть про насосну дію поршневих кілець.
21. Навіщо направляючій частині поршня надають еліптичну форму?
22. Розкажіть про установку і кріплення двигуна на рамі.
23. Назвіть головні неполадки деталей кривошипно-шатунного механізму.

4. ГАЗОРОЗПОДІЛЬНИЙ МЕХАНІЗМ

4.1. Призначення, загальна будова, принцип роботи ГРМ

Газорозподільний механізм призначений для своєчасного впуску в циліндри свіжого повітря (дизелі) або пальної суміші (карбюраторні двигуни), випуску відпрацьованих газів, а також для надійної ізоляції внутрішньої порожнини циліндрів від зовнішнього середовища під час тактів стиску й робочого ходу. У чотиритактних двигунах застосовують два типи газорозподільних механізмів з нижнім розміщенням клапанів, коли вони розміщені у блоці збоку від циліндрів, або з верхнім - з клапанами в головці блока.

На сучасних тракторних двигунах застосовуються газорозподільні механізми з верхнім (підвісним) розміщенням клапанів (рис. 4.1-4.2). Таке розміщення клапанів, у порівнянні з нижнім, забезпечує компактність камери згоряння, зменшення витрат тепла через її стінки, а також питому витрату палива.

Діє газорозподільний механізм так. Від колінчастого вала через шестерні 2 і 14 (рис. 4.1) обертання передається розподільному валу 13. При обертанні розподільного вала його кулачки своїми виступами діють на штовхачі 12. Зусилля від штовхачів, через штангу 11 і регулювальний гвинт 10, передається на праве плече коромисла 7, яке повертає його навколо вісі коромисел, встановленої на стояку 8. Ліве плече коромисла діє на стержень клапана 3.

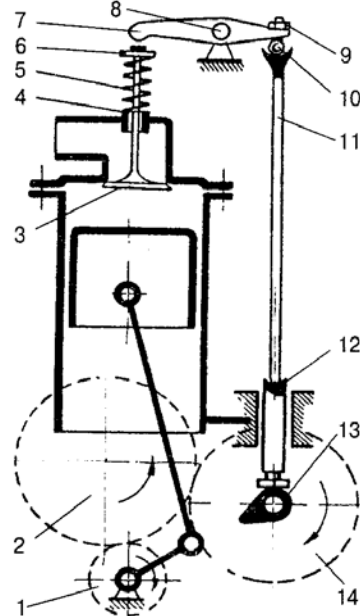


Рис. 4.1. Схема

газорозподільного механізму:

- 1 - шестерня колінчастого вала;
- 2 - проміжна шестерня;
- 3 - клапан;
- 4 - напрямна втулка;
- 5 - пружина;
- 6 - упорна тарілка;
- 7 - коромисло;
- 8 - стояк (вісь коромисла);
- 9 - контргайка;
- 10 - регулювальний гвинт;
- 11 - штанга;
- 12 - штовхач;
- 13 - розподільний вал;
- 14 - шестерня розподільного вала.

Зусилля від стержня клапана передається на пружину 5, яка стискується. Клапан при цьому переміщується вниз, як і його тарілка відносно гнізда клапана, відкриваючи отвори впускного або випускного клапанів в головці циліндрів. В циліндр надходить чисте повітря (пальна суміш) або виходять відпрацьовані гази.

Найбільше клапан відкритий тоді, коли штовхач розташований на вершині кулачка. Пружина 5 при цьому повністю стиснута. При подальшому обертанні розподільного вала кулачок не діє на штовхач. Пружини переміщують клапан уверх, а тарілка клапана щільно притискається до його гнізда.

При роботі двигуна його деталі нагріваються і збільшуються в розмірі. Щоб забезпечити щільність закривання клапанів, між стержнями клапанів і коромислами передбачено деякі зазори, так звані теплові зазори. Через певний час роботи двигуна зазори змінюються, тому для регулювання їх на коромислі встановлюють регулювальний гвинт 10 з контргайкою 9.

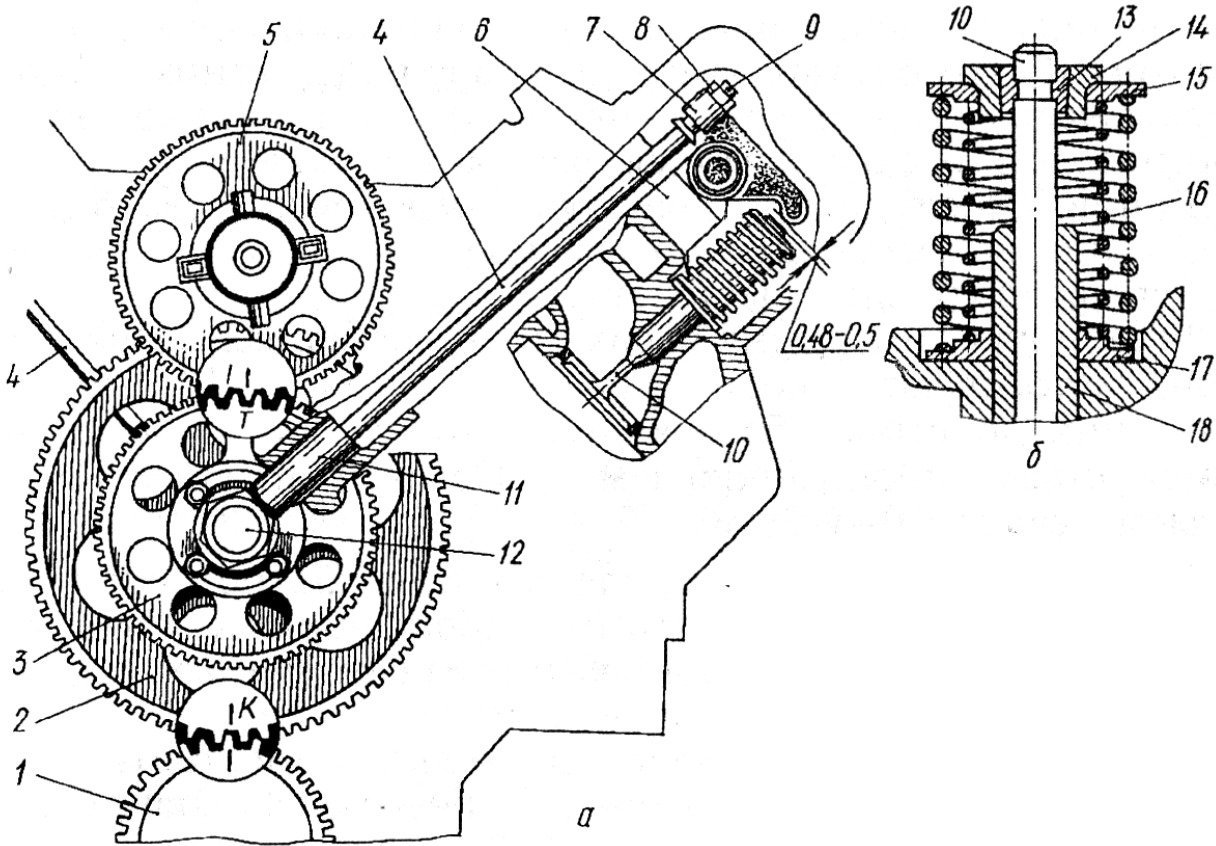


Рис. 4.2. Загальна будова ГРМ (а) і кріплення клапанних пружин (б) двигуна СМД-62:

1, 2 - шестерні колінчастого і розподільного валів; 3 - проміжна шестерня; 4 - штанга; 5 - шестерня привода паливного насоса; 6 - стояк коромисла; 7 - коромисло; 8 - контргайка; 9 - регулювальний гвинт; 10 - клапан; 11 - штовхач; 12 - розподільний вал; 13 - сухарі; 14 - втулка; 15 - тарілка пружини; 16 - пружини клапана; 17 - опорна шайба; 18 - напрямна втулка.

Недостатній тепловий зазор зумовлює нещільну посадку тарілки клапана у гніздо, що призводить до проривання гарячих газів, і клапан перегрівается. Можливе обгорання робочої фаски і жолоблення тарілки.

Збільшення зазору зменшує час і величину відкриття клапана, що призводить до зменшення наповнення циліндра свіжим зарядом і очищення циліндра від продуктів згорання.

Робота двигуна зі збільшеними тепловими зазорами супроводжується дзвінками стуками.

За робочий цикл чотиритактного двигуна виконується одне відкриття впускного і випускного клапанів. Для цього розподільний вал повинен за робочий цикл робити один оберт, а колінчастий вал за цей час - два оберти.

У сучасних двигунів, які працюють при значній частоті обертання колінчастого вала, необхідно забезпечити більше наповнення циліндрів свіжим зарядом і краще очищення їх від відпрацьованих газів. Це забезпечується різними шляхами. Один з них - відкриття впускного клапана з деяким випередженням до моменту переміщення поршня в ВМТ при такті випуску, а закриття з деяким запізненням після переміщення поршня через НМТ при такті стиску. Впускний клапан відкривається з деяким випередженням наприкінці такту розширення, а закривається з деяким запізненням при такті випуску. У двигуні є період, протягом якого впускний і випускний клапани відкриті одночасно, який називається *перекриттям клапанів*.

Момент відкривання і закривання клапанів визначають кутом повороту колінчастого вала. Тривалість відкритого стану клапанів виражена у градусах повороту колінчастого вала відносно мертвих точок називають *фазами газорозподілу*.

4.2. Основні вузли і деталі ГРМ, взаємодія їх в роботі та коротка характеристика. Клапанні механізми

Приводна шестерня газорозподільного механізму (разом з розподільними шестернями) розташована у спеціальному картері і передає обертальний рух колінчастого вала на розподільний вал та насосам: паливному, гідравлічній навісній системі та системи мащення двигуна. Приводна шестерня в сучасних тракторних дизелях розташована біля носка колінчастого вала, а в дизелях типу СМД-60 біля хвостовика. У дизелях СМД-60 колінчастий і газорозподільний вали обертаються в різні боки, тому обертання від шестерні колінчастого вала передається на приводну шестерню безпосередньо, а на інших дизелях - через проміжну шестерню, що забезпечує обертання валів в один бік.

Забезпечення правильного зчеплення розподільних шестерень при складанні двигуна називається встановленням газорозподілу. Щоб уникнути помилок при встановленні газорозподілу, на розподільні шестерні наносять мітки. Шестерні приводу масляних насосів встановлюються довільно, всі інші - за однаковими буквеними мітками.

Схеми розташування шестерень приводу газорозподільного механізму і міток на них наведені на рис. 4.3.

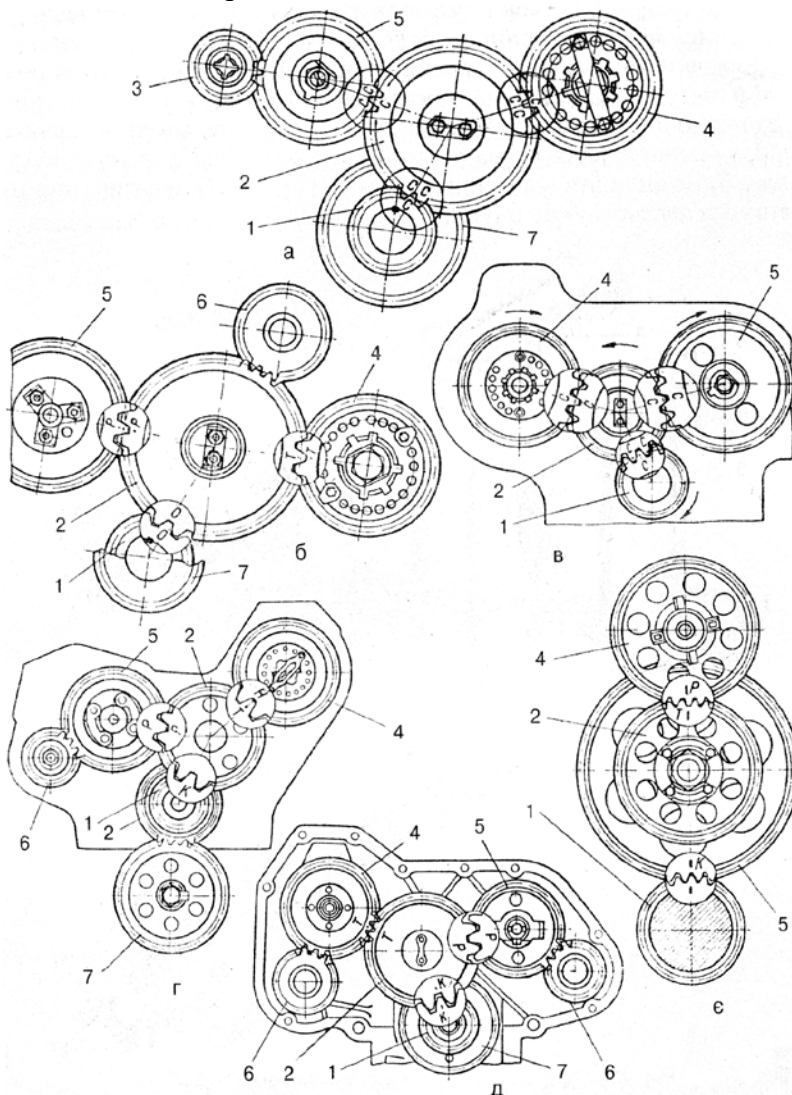


Рис. 4.3. Схеми розташування приводних шестерень дизелів:

- а - Д-240;
- б - Д-144;
- в - Д-65НТ1;
- г - СМД - 18Н;
- д - А-41
- е - СМД-60;
- 1 - шестерня колінчастого вала; 2 - проміжна шестерня;
- 3 - шестерня привода насоса гідро-підсилювача руля;
- 4 - шестерня привода паливного насоса;
- 5 - приводна шестерня газорозподільного механізму;
- 6 - шестерня привода насоса гідравлічної системи;
- 7 - шестерня привода масляного насоса дизеля.

Розподільний вал керує роботою клапанів. При однорядному розміщенні циліндрів розподільний вал розміщується в блок-картері збоку від циліндрів, у V-подібних двигунах - в розвалі циліндрів.

Розподільний вал складається з кулачків, опорних шийок і пристроїв для кріплення приводної шестерні (рис. 4.4 і 4.5). Для виготовлення розподільних валів використовують вуглецеві і леговані сталі або легований чавун. Розподільний вал штамнують. Робочі поверхні опорних шийок і кулачків загартовують струмом високої частоти на невелику глибину, після чого шліфують й полірують.

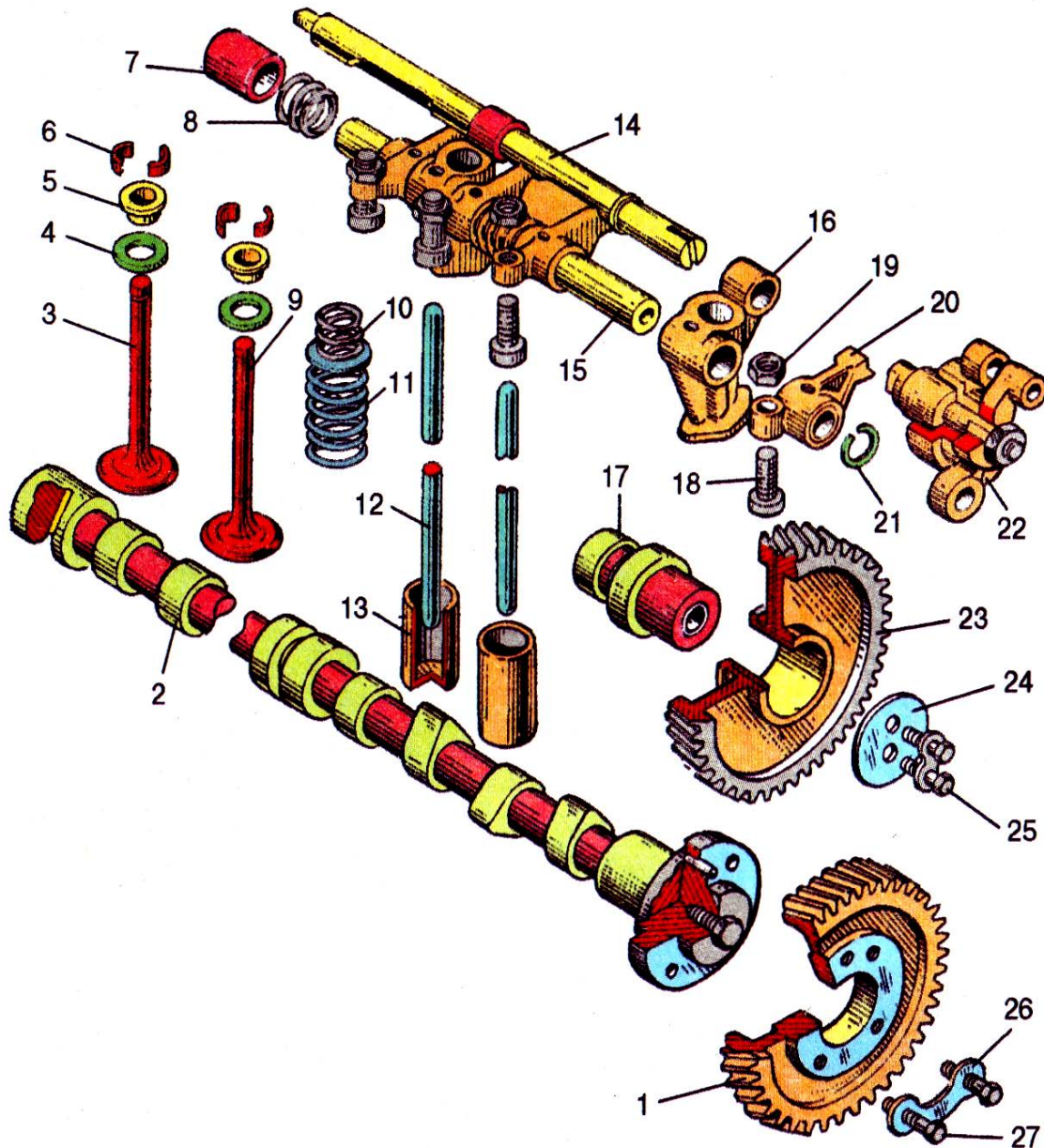


Рис. 4.4. Газорозподільний механізм дизеля СМД-18Н:

1 - приводна шестерня; 2 - розподільний вал; 3 - впускний клапан; 4 - тарілка клапанної пружини; 5 - втулка; 6 - сухарик клапана; 7 - втулка валика коромисел; 8 - розтискна пружина; 9 - випускний клапан; 10, 11 - внутрішня і зовнішня пружини клапана; 12 - штанга; 13 - штовхан; 14 - валик механізму декомпресії; 15 - валик коромисел; 16 - стояк валиків коромисел і механізму декомпресії; 17 - палець проміжної шестерні; 18, 19 - регульовальний гвинт і його контргайка; 20 - коромисло; 21 - стопорне кільце валика коромисел; 22 - корпус механізму декомпресії; 23 - проміжна шестерня; 24, 25 - шайба і болти кріплення проміжної шестерні до пальця; 26, 27 - стопорна шайба і болти кріплення розподільної шестерні до розподільного вала.

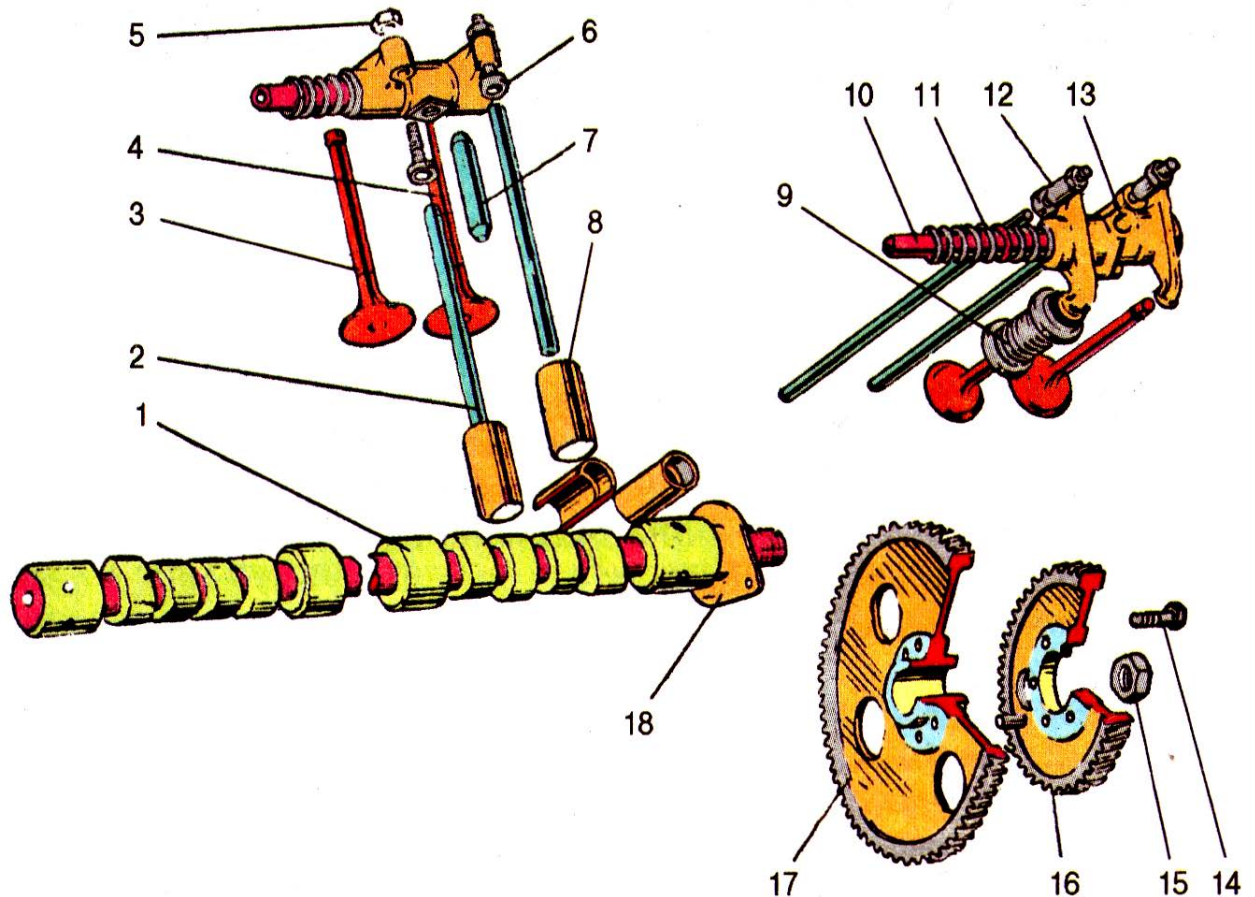


Рис. 4.5. Газорозподільний механізм дизеля СМД-60:

1 - розподільний вал; 2 - штанга; 3 - впускний клапан; 4 - випускний клапан; 5, 15 - гайки фіксації регульовального гвинта та розподільної і проміжної шестерень; 6 - регульовальний гвинт; 7 - напрямна втулка; 8 - штовхач; 9 - пружини клапана; 10 - валик коромисел; 11 - розтискна пружина; 12 - коромисло; 13 - стояк валика коромисел; 14 - болт; 16 - проміжна шестерня; 17 - приводна шестерня; 18 - фланець розподільного вала.

Кулачки впускного і випускного клапанів розташовані на розподільному валу в певній послідовності і під різними кутами відповідно з порядком роботи циліндрів двигуна, фазами газорозподілу і способом розміщення циліндрів (рис 4.6) Профіль кулачка може бути опуклим, тангенціальним і угнутим. В автотракторних двигунах застосовують опуклий профіль.

У більшості двигунів опорні шийки розташовані біля розподільної шестерні, мають більший діаметр, ніж шийки на протилежному боці вала. Це необхідно, щоб полегшити встановлення вала у блок-картер. Вали встановлюються в підшипники, розточені безпосередньо в блок-картері або запресовані в отвори блок-картера втулки. Втулки виготовляють з антифрикційного чавуну або бронзи за розміром опорних шийок вала. В першій і останній опорній шийці є отвір для підведення мастила по отвору блок-картера до втулок валика коромисел.

Осьові переміщення розподільних валів в інтервалі $P = 0,08-0,5$ мм обмежується різними способами (рис. 4.7). У двигунах СМД-18Н осьове переміщення вала приводної шестерні 1 (рис 4.7, а) обмежується підп'ятником 2 і гвинтом 10, в інший бік - буртиком на втулці 3. Замість гвинта 10 в двигунах Д-120, Д-21А, Д-37Е, Д-144 в кришці картера розподільних шестерень роблять виступ (рис 4.7, б). В інших двигунах переміщення обмежується фланцями 5 і кільцями 7 (рис. 4.7, в).

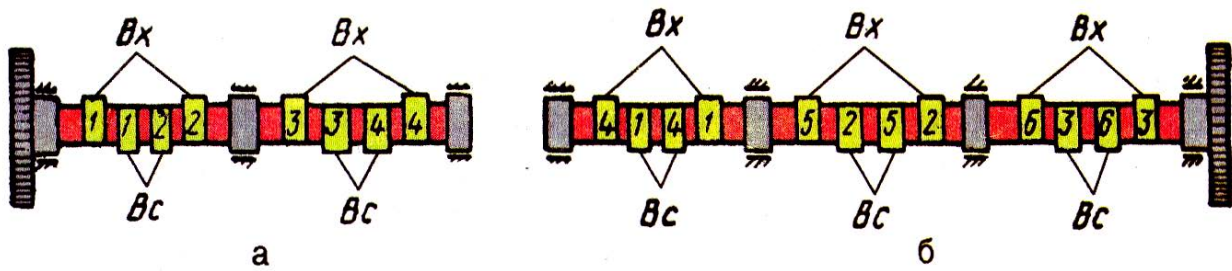


Рис. 4.6. Схема розміщення кулачків розподільних валів дизелів СМД-18Н (а) і СМД-60 (б):
Вс - впускний кулачок; Вх - випускний кулачок.

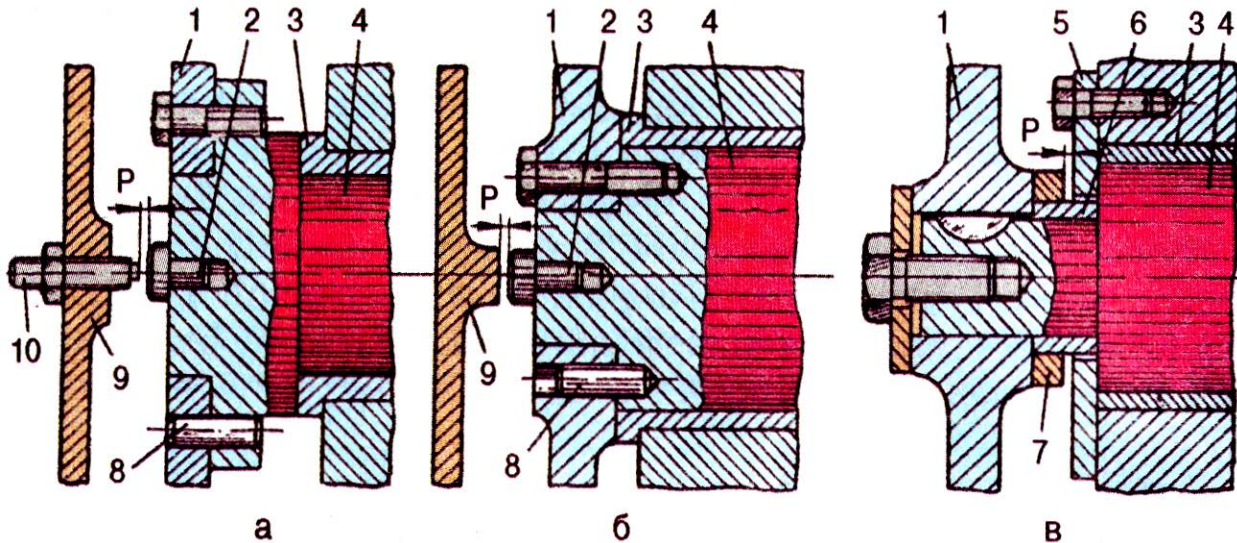


Рис. 4.7. Схеми пристроїв, що обмежують осьове переміщення розподільних валів:
 1 - шестерня; 2 - підп'ятник; 3 - втулка; 4 - розподільний вал; 5 - опорний фланець,
 6 - дистанційна втулка; 7 - опірне кільце; 8 - штифт; 9 - кришка картера розподільника шестерень;
 10 - опорний гвинт.

Штовхачі передають зусилля від кулачків розподільного вала до штанг. Для виготовлення штовхачів застосовують леговані або вуглецеві сталі й чавуни.

Штовхачі являють собою пустотілі стакани: грибоподібні з плоскою опорною поверхнею; циліндричні з плоскою або сферичною опорною поверхнею; важелі з роликами. У сучасних тракторних дизелів використовують циліндричні штовхачі.

Робочі поверхні штовханів - нижня торцева (опорна) і бокова циліндрична (напрямна). Опорна поверхня сприймає тиск кулачка, а прямна - бокове зусилля і силу опору обертальному руху. Опорна поверхня може бути плоскою або сферичною. Для підвищення стійкості проти спрацювання її наплавляють легованим чавуном і піддають термічній обробці, потім шліфують і полірують, а пряму частину тільки термічно обробляють, шліфують й полірують.

Штовхачі встановлюють в циліндричні розточені отвори блок-картера. Для рівномірного спрацювання, штовхач під час роботи повинен обертатись. Це досягається зміщенням осі штовхача на 1-2 мм відносно середини кулачка або кулачок повинен мати конічну, а торець штовхача - сферичну форму.

Штанги передають зусилля від штовханів до коромисел. їх виготовляють зі сталюгого стержня або сталюгої чи дюралюмінієвої трубки з наконечниками.

Нижній кінець, яким штанга входить у сферичну заглибину штовхана, - кулястої форми. На верхньому її кінці є головка зі сферичною заглибиною, куди входить кулястий кінець регулювального гвинта.

Наконечники штанг сталеві, запресовані в штангу. Для зменшення спрацювання наконечники штанг гартують.

Коромисла передають зусилля між штангами і клапанами. Їх штампують з вуглецевої сталі, ковкого чавуну або відливають методом точного лиття.

Коромисло - двоплечий важіль з відношенням плечей 1,3-2,0. Таке відношення плечей коромисла дозволяє при порівняно невеликому русі штовхача забезпечити необхідний хід клапана при його відкриванні.

На короткому плечі коромисла є отвір з різьбою, куди загвинчується гвинт і регулюється таким чином тепловий зазор. Відносно корпуса коромисла гвинт фіксується контргайкою. Довге плече коромисла закінчується бойком, яким коромисло натискає на стержень клапана. Поверхня бойка ширша від іншої частини коромисла. Робочу поверхню бойка для зменшення спрацювання загартовують, шліфують і полірують. В середній частині коромисла є отвір для встановлення його на валик коромисел, в цей отвір запресовується бронзова втулка.

Головка регулювального гвинта загартована і має сферичну заглибину або кулясту форму для відповідного наконечника штанги. З боку різьбового торця у гвинті є прорізь для викрутки, а в середині болта - канал і проточка для підведення мастила до наконечника штанги.

Коромисла встановлюють на вісі коромисел, яку виконують у вигляді пустотілого валика. Валик на стояках кріпиться до головки циліндра. Від поздовжнього переміщення на валику коромисла фіксуються розтискними пружинами, поздовжнє переміщення валика відносно стояків обмежується стопорними кільцями.

Клапани відкривають й закривають впускні і випускні канали головки циліндрів, забезпечуючи герметичність порожнини камери згоряння.

Обидва клапани, особливо випускний, працюють в дуже складних умовах. На них діє висока температура: випускний клапан нагрівається до температури 500-800°C, а впускний, відповідно, до 350-500°C. Тому матеріал клапанів повинен бути міцним і жаростійким.

Впускні клапани виготовляють з хромнікелевої або хромистої сталі, а випускні - зі спеціальної жаростійкої сільхромистої сталі.

Впускні і випускні клапани мають однакову конструкцію і відрізняються лише розмірами нижньої частини (тарілки). Для кращого наповнення циліндра свіжим зарядом впускний канал і клапан виготовляють з більшим діаметром отвору і тарілки, ніж випускні.

Клапан складається із тарілки, або головки 9 (рис. 4.8) і стержня 8. На нижній поверхні тарілки клапана є прорізь 1 для встановлення наконечника пристрою для притирання фаски 2 до гнізда клапана в головці циліндрів. Для щільного закривання клапанів їх робочі фаски притирають до гнізд індивідуально, а в процесі роботи вони припрацьовуються, тому клапани при складанні двигуна ставлять в свої гнізда. Опорну поверхню тарілки клапана виготовляють під кутом 30° або 45°, причому при куті 45° у клапана менший поперечний переріз, але він надійніше ущільнений. Тому фаски під кутом 30° виконують на впускних клапанах, а 45° - на випускних.

Стержень циліндричної форми забезпечує клапану переміщення, закріплення і відведення теплоти від тарілки. Після виготовлення стержні загартовують, шліфують і полірують, інколи вкривають хромом. Торці стержнів, які взаємодіють з коромислом, на 3-5 мм гартують до високої міцності, інколи наплавляють міцні сплави або встановлюють легкознімні сталеві загартовані наконечники. Для забезпечення високої жаростійкості і спрацювання випускні клапани виготовляють з двох матеріалів методом стикового зварювання: тарілка із жаростійкого матеріалу, а стержень - із стійкого до спрацювання.

У верхній частині стержня клапана за допомогою спеціального замка (рис. 4.8, б) кріпиться опорна шайба 5 клапанної пружини 10. Для цього на стержні клапана виконуються виточки 3 і 4.

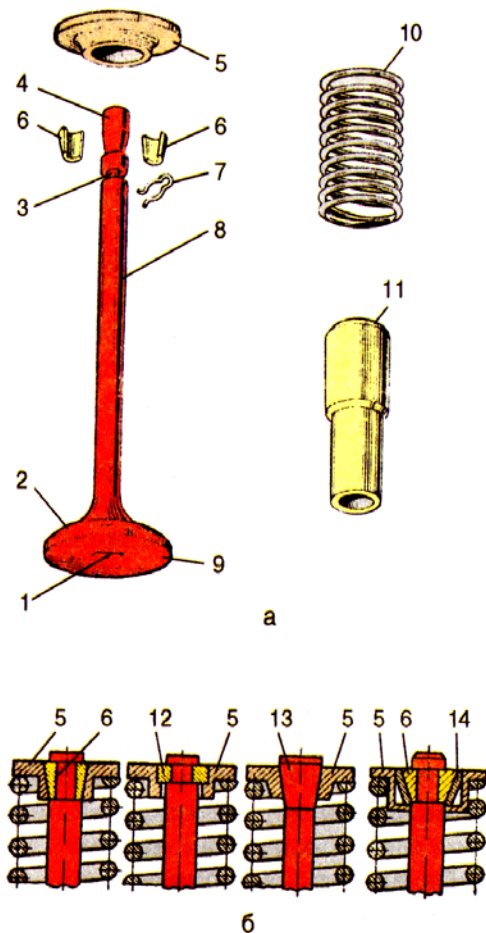


Рис. 4.8. Загальний вигляд клапана (а) і способи кріплення пружин на клапані (б):

- 1 - прорізь в тарілці клапана;
- 2 - фаска тарілки клапана;
- 3, 4 - циліндрична і конічна виточки на стержні клапана;
- 5 - опорна шайба;
- 6 - конічні сухарики;
- 7 - пружинне кільце;
- 8 - стержень клапана;
- 9 - тарілка клапана;
- 10 - пружина;
- 11 - напрямна втулка;
- 12 - циліндричні сухарики;
- 13 - конічний хвостовик стержня;
- 14 - конічна втулка клапанів.

Шайба з'єднується з клапанами сухариками різної конструкції 6, 12 (або сухариками 6 і конічною втулкою 14) або кріпиться безпосередньо до клапана за допомогою конічного хвостовика 13. Сухарики затискуються в отворі шайби пружиною.

При розриві стержня по виточці 4 або при випаданні сухариків клапан може потрапити в циліндр і вивести з ладу двигун. Для запобігання цього на стержнях клапанів роблять ще одну виточку 3, в яку встановлюється запобіжне пружинне кільце 7.

Клапанні пружини забезпечують щільну посадку тарілки клапана в гніздо, а при роботі двигуна - постійний безззорний контакт клапана, коромисла, штанги, штовхача, кулачка розподільного вала.

У більшості двигунів пружини впускних і випускних клапанів взаємозамінні. Виготовляють їх з круглого сталюого дроту діаметром 3...8 мм і числом робочих витків 5-14. Пружини виготовляють з марганцевистої, кремне-марганцевистої, хромванадієвої та інших сталей. Два крайні витки пружин опорні: з одного краю спирається на опорну шайбу, а з другого - на опорне гніздо в головці циліндрів.

Щоб попередити виникнення шкідливого для міцності пружин резонансу, на клапани встановлюють пружини зі змінним кроком витків або по дві пружини.

Пружини зі змінним кроком витків менше вібрують і довше служать, їх встановлюють стороною з більшим кроком до головки блоку циліндрів.

При застосуванні двох пружин зовнішню пружину виготовляють з дроту діаметром 3,5-5,0 мм, а внутрішню 2,0-3,5 мм. Пружини розміщують таким чином, щоб напрями витків були протилежними. Це виключає попадання витків однієї пружини між витками іншої, особливо при поломці однієї з них, що може призвести до обриву другої пружини. Встановлення двох пружин зменшує висоту клапанного механізму і збільшує надійність його роботи.

4.3. Обслуговування механізмів ГРМ, неполадки в роботі та їх усунення

До основних операцій технічного обслуговування газорозподільного механізму відносяться:

- перевірка стану деталей без розбирання двигуна при знятій кришці головки циліндрів;
- підтягування кріплення головки циліндрів, стояків валиків коромисел і декомпресійного механізму;
- регулювання теплового зазору і декомпресійного механізму;
- перевірка і регулювання осьових переміщень розподільного вала;
- перевірка стану фасок клапанів та їх гнізд;
- очищення клапанів і стінок камери згоряння від нагару;
- притирання клапанів до гнізд при знятих головках циліндрів.

Для забезпечення нормальної роботи газорозподільного механізму потрібно виконувати такі операції:

- щозміни очищати кришку і головки циліндрів від пилу і бруду, а при підтіканні мастила підтягувати їх кріплення;
- через кожні 250 год роботи при ТО-2 підтягують кріплення стояків вала коромисел, перевіряють тепловий зазор і роботу декомпресійного механізму.

Можливі несправності газорозподільного механізму та способи їх усунення наведено в таблиці 4.1.

Таблиця 4.1. Можливі несправності газорозподільного механізму та способи їх усунення

| Ознака несправності | Причина виникнення | Способи усунення |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Періодичні хлопки у впускному або випускному трубопроводі, падіння потужності двигуна, зменшення компресії | Неповне закривання клапанів внаслідок відкладення нагару на клапанах та гніздах клапанів, виникнення раковин на їх робочих поверхнях, поломка клапанних пружин | Видалити нагар, притерти клапани, відрегулювати теплові зазори. В разі потреби замінити деталі |
| Стукіт при роботі двигуна, падіння потужності | Великі теплові зазори в клапанних механізмах | Відрегулювати теплові зазори |
| Двигун не запускається | Недостатня герметичність впускних та випускних клапанів | Перевірити герметичність клапанів, при необхідності притерти їх |
| | Поломка клапанних пружин | Замінити пружини |
| | Зависання клапанів в головці циліндрів | Вийняти клапан та очистити його від нагару |
| Двигун працює з перебоями та не розвиває потужності | Поломка клапанних пружин | Замінити пружини |
| При роботі двигуна спостерігається чорний дим | Неправильно встановлені розподільні шестерні | Встановити розподільні шестерні по позначках |
| При роботі двигуна спостерігається білий дим | Поломка клапанних пружин | Замінити пружини |
| | Недостатня герметичність впускних та випускних клапанів | Перевірити герметичність клапанів, при необхідності притерти їх |
| | Порушення теплових зазорів в клапанних механізмах | Відрегулювати теплові зазори |
| Стукіт при роботі двигуна (легкий металевий стук, на малій частоті обертання колінчастого вала) | Порушення теплових зазорів в клапанних механізмах | Відрегулювати теплові зазори |

4.4. Декомпресійний механізм, призначення та користування

При обертанні колінчастого вала дизеля значні зусилля прикладаються для подолання опору повітря, яке стискується в циліндрах. Виключення такту стиску з робочого циклу дизеля називається декомпресією, а механізм, за допомогою якого це здійснюється називається декомпресійним механізмом.

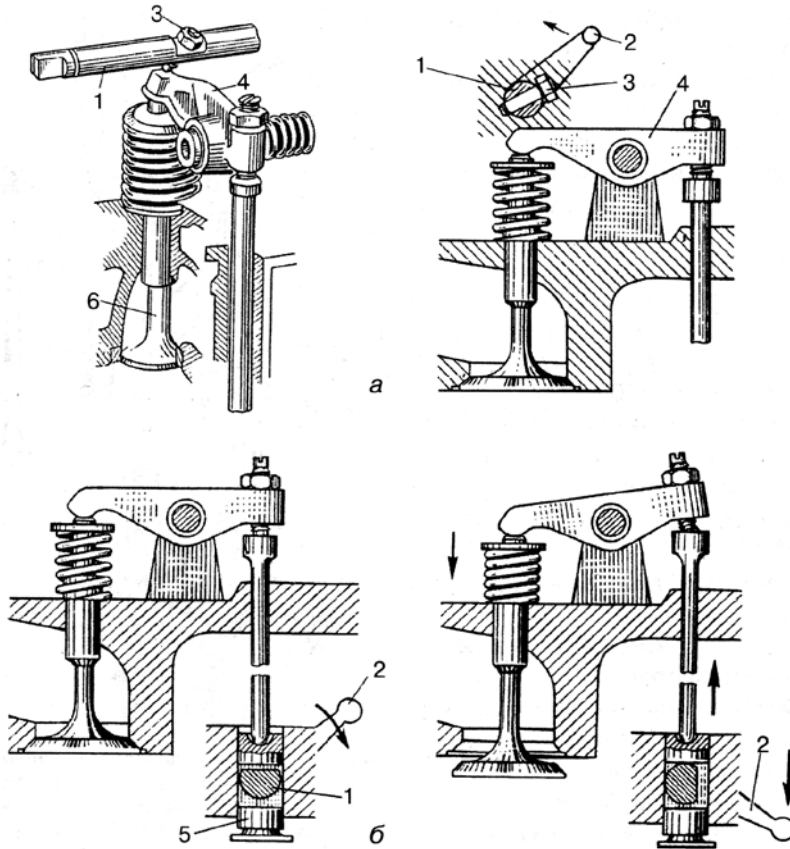


Рис. 4.9. Декомпресійні механізми двигунів:

а - А-41;

б - Д-21;

1 - валик;

2 - важіль;

3 - гвинт з контргайкою;

4 - коромисло;

5 - штовхач;

6 - клапан.

Декомпресійний механізм (рис. 4.9) використовують для полегшення прокручування колінчастого вала двигуна під час пуску дизеля в холодну пору року, регулювання теплових зазорів клапанів газорозподільного механізму, перевірки паливного насоса на момент початку подачі палива і встановлення кута випередження впорскування палива паливним насосом високого тиску, а також при зупинці дизеля в аварійних ситуаціях. Декомпресія дизеля здійснюється шляхом відкриття та утримання у відкритому стані клапанів ГРМ. Такі механізми застосовують на двигунах Д-21А, Д-37Е, Д-65Н1 та інших.

За допомогою даного механізму утримують відкритими клапани, вимикаючи компресію в циліндрі. Конструктивно декомпресійний механізм об'єднаний з газорозподільним, розташований над коромислами 4 (рис. 4.9, а) і складається з валиків 1. На валику встановлено гвинти 2, розташовані проти випускних клапанів. При виключеному положенні декомпресійного механізму гвинти 2 займають похиле положення і не торкаються коромисла, при ввімкненні декомпресійного механізму важелем 3 гвинти займають вертикальне положення, тиснуть на плечі коромисел і клапани 6 відкриваються.

Декомпресійний механізм двигуна Д-21А діє на штовхачі 5: при виключеному положенні лиски валиків розташовані горизонтально, при ввімкненому - вертикально.

Сучасні тракторні дизелі типу СМД-60, СМД-31Т, ЯМЗ-236, ЯМЗ-238НБ, ЯМЗ-240Б, Д-240, Д-245, КамАЗ-740, ВФ6М1013Е не мають декомпресійних механізмів завдяки поліпшенню пускових властивостей дизелів і підвищенню надійності їх пускових пристроїв.

4.5. Регулювання клапанного механізму

Регулювання теплового зазора дизелів з однорядним розміщенням циліндрів виконується в такій послідовності:

1. Очищають кришку і головку циліндрів від бруду і пилу.
2. У дизелів Д-65Н, А-41, А-01 знімають рукоятку керування декомпресійним механізмом з валика механізму, а в дизелях Д-120, Д-144, СМД-18Н відокремлюють тягу рукоятки керування від валика.
3. Знімають кришку головки циліндрів і прокладку.
4. Підтягують динамометричним ключем гайки кріплення головок циліндрів до блок-картера, а гайковим ключем - гайки кріплення стояків валика коромисел.
5. На дизелях Д-21 та Д-37 рукояткою вмикання, а на дизелях Д-65, СМД-18Н, А-41, А-01 за допомогою викрутки включають декомпресійний механізм для полегшення обертання колінчастого вала.
6. У храповик колінчастого вала встановлюють спеціальну рукоятку і повільно обертають вал за годинниковою стрілкою, поки впускний і випускний клапани першого циліндра не відкриються і не закриються, що відповідає початку стиску в циліндрі.
7. Вал обертають, поки поршень не переміститься у ВМТ. На дизелях Д-21А, Д-120, Д-37Е, Д-144 поршень перебуває у ВМТ тоді, коли мітка ВМТ на шківі приводу вентилятора встановлюється проти покажчика.

На інших дизелях для визначення ВМТ необхідно із отвору в картері маховика або задньої установочної плити вигвинтити установочний гвинт, вставити його протилежним кінцем (без різьби) в той же отвір і, натискуючи на нього, обертати вал, поки гвинт не увійде в отвір на корпусі диска маховика.

8. Регулюють теплові зазори на впускному і випускному клапанах. Зазори на холодних двигунах Д-21А, Д-120, Д-37Е, Д-144 становлять 0,3 мм; на двигунах Д-240, Д-245, А-41 - 0,25-0,30 мм; на СМД-18Н, СМД-31Т - 0,40-0,45 мм; на дизелях типу СМД-60 відповідно - 0,48-50 мм.

Для цього гайковим ключем, притримуючи викруткою регульовальний гвинт 4 (рис. 4.10), відкручують контргайку 5 на декілька обертів. Встановивши пластинчастий щуп відповідної товщини між бойком коромисла 3 і торцем стержня-клапана 2, вкручують або викручують гвинт 4. При правильному зазорі щуп повинен переміщатися між бойком і торцем стержня з деяким опором, але без значних зусиль. Потім, притримуючи гвинт 4 викруткою, гайковим ключем надійно затягують контргайку 5.

9. Витягають установочний гвинт з отвору диска маховика.

10. Теплові зазори клапанів інших циліндрів регулюють аналогічно, згідно з порядком роботи циліндрів дизеля.

При регулюванні теплових зазорів клапанів дизелів типу СМД-60 враховують порядок нумерації циліндрів і розміщення клапанів.

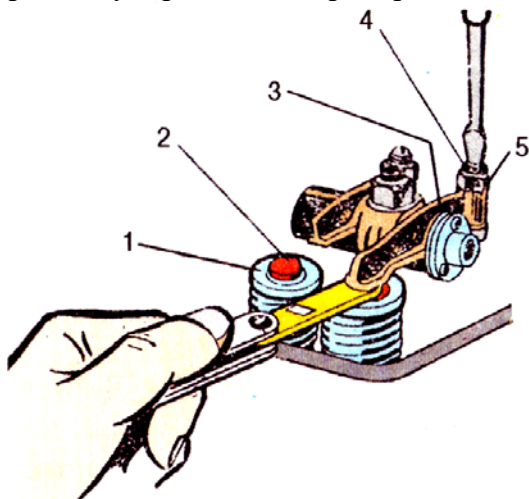


Рис 4.10. Регулювання теплового зазору клапанів:

- 1 - опорна шайба;
- 2 - торець стержня клапана;
- 3 - коромисло;
- 4 - регульовальний гвинт;
- 5 - контргайка.

Порядок регулювання теплових зазорів аналогічний наведеному раніше, крім виконання операцій:

1. ВМТ першого циліндра визначається шляхом натискання на покажчик ВМТ, розташований на лівій стороні картера маховика (якщо дивитись з боку вентилятора).

2. Після встановлення стержня покажчика в отвір маховика знімають кришку люка на картері маховика у верхній частині і встановлюють стрілку під болт, до суміщення її з міткою на маховику «ВМТ».

3. Відпускають покажчик ВМТ. Під дією пружини він повинен переміститися в початкове положення.

4. Обертають колінчастий вал за годинниковою стрілкою на 40-45° до суміщення стрілки на картері маховика з міткою на маховику «1» і «4».

5. Регулюють тепловий зазор між впускним і випускним клапанами першого і четвертого циліндрів.

6. Обертають колінчастий вал в тому ж напрямку на 240° до суміщення стрілки з міткою на маховику «2» і «5». При обертанні вала від міток «1» і «4» до міток «2» і «5» не звертають уваги на мітки «3» і «6», оскільки в цей час у третьому і шостому циліндрах такт випуску, а не стиску.

7. Регулюють теплові зазори між впускними і випускними клапанами другого і п'ятого циліндрів.

8. Обертають колінчастий вал в тому ж напрямку на 240° до суміщення стрілки з міткою на маховику «3» і «6».

9. Регулюють теплові зазори між впускними і випускними клапанами третього і шостого циліндрів.

4.6. Регулювання декомпресійного механізму

Декомпресійний механізм дизелів Д-65, А-41 і А-01 регулюють так:

- встановлюють валик декомпресійного механізму в положення «Включено»;
- відгвинчують контргайку і фіксують болт, щоб його головка не взаємодіяла з коромислом. Від цього положення болт потрібно загвинтити ще на один оберт (на крок різьби 1,0-1,25 мм) і відповідно відкриється клапан;

- тримаючи болт в цьому положенні викруткою, гайковим ключем надійно затягують контргайку.

Після регулювання зазорів між клапанами і коромислами та декомпресійного механізму встановлюють на місце прокладку і кришку головки циліндрів.

ПИТАННЯ ДЛЯ САМОПІДГОТОВКИ

1. Призначення газорозподільного механізму.
2. Що називається фазами газорозподілу, від чого вони залежать?
3. З якою метою клапани відкриваються з випередженням і закриваються з запізненням?
4. Для чого встановлюються зазори в газорозподільному механізмі?
5. Які клапани, впускні або випускні, мають більший діаметр тарілки і чому?
6. Основні несправності газорозподільного механізму.
7. Для чого потрібний штовхач?
8. Типи штовхачів, що застосовуються в двигунах внутрішнього згорання?
9. Для чого потрібні клапанні пружини? Чому вони здвоєні?
10. Призначення розподільного вала. Спосіб фіксації в осьовому напрямку.
11. Призначення коромисел у газорозподільному механізмі.
12. Ознаки і наслідки збільшення зазорів у приводі клапанів.
13. Чому в колінчастих валах роблять шатунні шийки порожніми?
14. Які гільзи називають сухими, які мокрими?

5. СИСТЕМА ЖИВЛЕННЯ ДИЗЕЛЬНИХ І КАРБЮРАТОРНИХ ДВИГУНІВ

5.1. Призначення та загальна будова систем живлення двигунів

Система живлення дизеля призначена для заощадження дизельного палива, очищення його від механічних домішок і води, дозування подачі палива у кожний циліндр залежно від навантаження на двигун, своєчасного впорскування та розпилення у камері згоряння та виведення продуктів згоряння в атмосферу, а також очищення повітря від пилу.

Система живлення містить паливний бак 1 (рис. 5.1), фільтри грубої і тонкої очистки палива 4 і 8, паливopідкачувальний насос (помпу) 5, паливний насос високого тиску 6, форсунки 10 і паливopроводи низького і високого тиску 7 і 12. Повітря очищається у повітроочиснику 9.

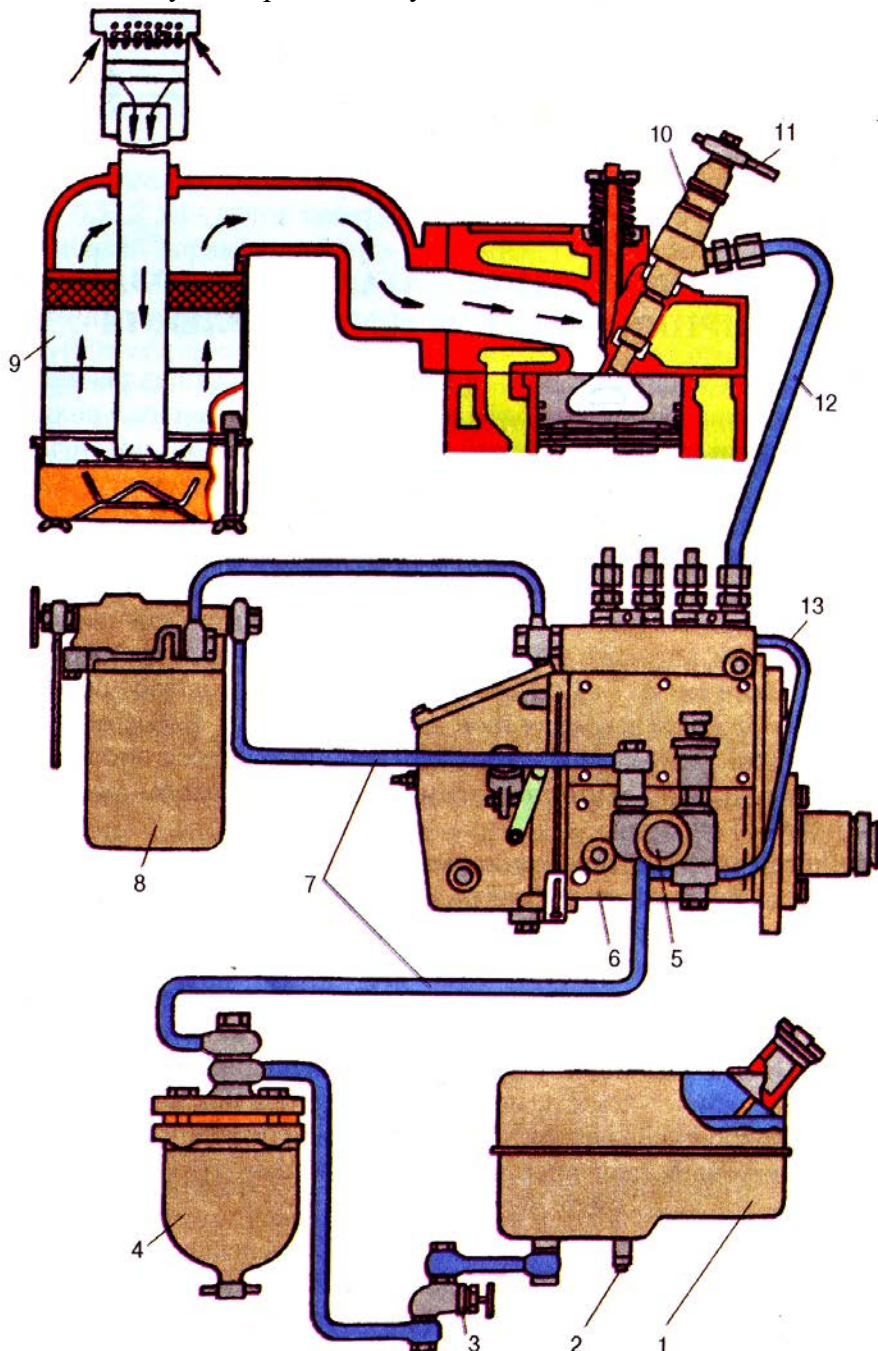


Рис. 5.1. Схема системи живлення двигуна Д-65Н1:

- 1 - паливний бак;
- 2 - зливний кран;
- 3 - витратний кран;
- 4 - фільтр грубої очистки палива;
- 5 - паливopідкачувальний насос;
- 6 - паливний насос високого тиску;
- 7 - паливopроводи низького тиску;
- 8 - фільтр тонкої очистки палива;
- 9 - повітроочисник;
- 10 - форсунка;
- 11 - зливна трубка;
- 12 - паливopровід високого тиску;
- 13 - трубка для перепускання надлишків палива.

Паливо з бака всмоктується підкачувальним насосом і через фільтр тонкої очистки подається до паливного насоса високого тиску. Між підкачувальним насосом і паливним баком розміщено фільтр грубої очистки.

Фільтри грубої і тонкої очистки звільняють паливо від домішок перед надходженням до секцій паливного насоса, звідки під тиском воно подається до форсунок. Форсунки впорскують паливо у дрібнорозпиленому вигляді у циліндри двигуна. Паливо, що пройшло крізь нещільності деталей форсунки, відводиться зливною трубкою 11 до фільтра тонкої очистки. Через трубку 13 надлишки палива з головки ПНВТ відводяться до паливопідкачуальної помпи.

Повітря всмоктується у повітроочисник, очищається там і через впускний трубопровід і відкритий клапан надходить у циліндр двигуна.

Відпрацьовані гази виводяться випускними трубопроводами і викидаються в атмосферу через вихлопну трубу.

5.2. Бензин, його характеристика

Для карбюраторних двигунів (пускових, мотоциклетних, автомобільних) основним рідким паливом є бензин. Це легкозаймиста, безбарвна рідина, що википає при температурі 35-215°C.

Важливим показником бензину є **октанове число**, яке характеризує антидетонаційні властивості палива.

Октанове число - це вміст (по об'єму) ізооктану в суміші з n-гексаном, еквівалентний по детонаційній стійкості досліджуваному паливу. Бензини мають октанове число від 66 до 100. Чим число більше, тим вища детонаційна стійкість бензину. Октанове число визначається на спеціальному двигуні із змінним ступенем стиску двома методами: моторним і дослідним. Відрізняються вони за режимами випробувань.

Бензин випускають чотирьох марок: А-72, А-76, АИ-93, АИ-98. Буква «А» вказує, що бензин автомобільний, числа перших двох марок свідчать про мінімальне значення октанового числа, розрахованого моторним методом. Літера «И» та числа бензинів АИ-93, АИ-98 означають, що октанові числа 93 і 98 встановлені дослідним методом.

Бензин А-72 випускається неетильованим, тому його використовують не тільки для експлуатації двигунів зі ступенем стиску 6,5-6,7, але й для пускових, мотоциклетних двигунів, для забезпечення різних виробничих та побутових потреб (паяльні лампи, бензинові пальники тощо). Виробництво бензину А-72 зменшується. Основною маркою бензину, який використовується в сільському господарстві є А-76. Високооктановий бензин АИ-95 застосовується переважно для експлуатації високофорсованих легкових автомобілів зі ступенем стиску до 9,0. Бензин АИ-98 сільському господарству не постачається.

Потужність і економічність двигуна, що розвивається, та його надійність в значній мірі залежить від якості бензину. Бензини повинні відповідати певним експлуатаційним властивостям. Ці властивості регламентуються значеннями ряду фізико-хімічних показників, згідно ГОСТ. У самому загальному вигляді палива, що застосовуються, повинні відповідати наступним основним експлуатаційним вимогам:

- мати найбільшу теплоту згоряння;
- володіти хорошими сумішоутворюючими властивостями;
- забезпечувати високу детонаційну стійкість;
- бути стійкими до нагароутворення;
- не містити в собі механічних домішок і води;
- не проявляти схильність до корозійного впливу;
- не втрачати свою якість у широкому інтервалі температур;
- бути стабільними при транспортуванні та зберіганні;
- не забруднювати навколишнє середовище відпрацьованими газами.

5.3. Дизельне паливо, його характеристика

Основними видами рідкого палива для ДВЗ з іскровим запалюванням є бензин, а для дизелів - дизельне паливо.

Дизельне паливо виробляють з нафти при перегонці шляхом нагрівання до температури 200-360°C, коли википають продукти, що й утворюють це паливо.

Для швидкохідних дизельних двигунів промисловість виробляє дві марки дизельного палива залежно від сезонності: «Л» - літнє, яке використовується при температурі зовнішнього повітря не нижче мінус - 5°C і «З» - зимове, яке використовується при температурі повітря мінус 5°C і вище.

При температурі зовнішнього повітря вище 10°C допускається використання дизельного палива об'єднаного фракційного складу (ОФС) (ТУ 38.001350 - 84). Рекомендується застосовувати паливо з найменшим вмістом сірки.

Згідно із державними стандартами регламентуються такі основні фізико-хімічні показники дизельного палива: цетанове число, в'язкість, зольність, наявність сірки, механічних домішок та води, температура самозаймання, помутніння, застигання та ін.

Схильність палива до самозаймання оцінюється за **цетановим числом**: чим воно вище, тим коротший період затримки запалювання і легша робота дизеля.

Цетанове число чисельно дорівнює об'ємній частці цетану (C₁₆H₃₄, гексадекан), цетанове число якого приймається за 100, у суміші із α -метилнафталіном.

Цетанове число визначають на спеціальній моторній установці, для автотракторних дизелів воно має бути 40-50.

Важливим фактором, який впливає на роботу паливної системи, є *кінематична в'язкість* (м²/с) палива. Її вимірюють у сантистоксах (сСт), якими характеризується текучість рідини. Чим густіше середовище, тим більшою кількістю одиниць оцінюється в'язкість. Підвищення температури палива зменшує в'язкість. Таким чином, застосування зимового малов'язкого палива влітку зумовить зниження продуктивності паливної групи дизеля. Тому вміст сірки у паливі для швидкохідних дизелів не може перевищувати 0,2 %.

Температура самозаймання палива характеризує його пожежонебезпечність при зберіганні, а *температура застигання* - можливість використання у холодних умовах без підігрівання.

Стандарти не допускають присутності у паливі *механічних домішок та води*. Найчастіше причинами виходу з ладу паливної апаратури є забруднення і обводнення палива під час транспортування, зберігання і заправки у польових умовах.

Перед заправкою паливо повинно відстоятися не менше 48 годин у спеціальних резервуарах, обладнаних поплавцями-забірниками. Заправка паливних баків тракторів повинна бути механізованою і провадитись закритим способом.

Згідно зі стандартом в умовне позначення літнього палива повинні входити масова частка сірки і температура спалаху у закритому тиглі. Наприклад, *паливо дизельне Л-0, 10-40 за ДСТУ 3868-99*. Норма сірки свідчить про вид палива, а температура спалаху - про область використання (для дизелів загального призначення).

При позначенні зимового палива замість температури спалаху наведено температуру застигання. Наприклад, *паливо дизельне З-0, 10-(-25) за ДСТУ 3868-99*.

Паливо для швидкохідних дизелів повинно відповідати наступним експлуатаційним вимогам:

- мати хорошу прокачуваність при різних температурах навколишнього середовища;
- мати розпилення, сумішеутворення та займання;
- володіти відповідною в'язкістю;
- не мати сірчаних сполук, органічних та мінеральних кислот, води, механічних домішок;
- при згорянні виділяти більший обсяг тепла;
- бути стабільними і не змінювати властивості при довготривалому зберіганні.

5.4. Основні фізико-хімічні та експлуатаційні властивості біопалив та їх використання в дизельних двигунах

Застосування того чи іншого виду палива диктується його властивостями.

Далеко не всі види палива доцільно застосовувати в двигунах. Для найбільш ефективного перетворення тепла в роботу паливо повинне задовольняти рядові вимоги.

Палива відрізняються за агрегатним станом, походженням і способом одержання, тепловою цінністю, цільовим призначенням або застосуванням [26].

За агрегатним станом палива бувають тверді, рідкі і газоподібні.

Усі без винятку палива при згорянні дають ту чи іншу кількість попелу, який є абразивом для деталей двигуна. Оскільки при згоранні твердого палива виділяється найбільша кількість попелу, застосування їх у циліндрах ДВЗ обмежено. Розширити застосування твердого палива для ДВЗ, можна за допомогою газогенераторної установки, яка дає можливість з твердого палива попередньо одержувати горючий газ.

Рідкі палива найбільш розповсюдженні для ДВЗ, завдяки їх порівняно найбільшій питомій вазі. Це дає можливість зберігати великі кількості рідкого палива в порівняно невеликих резервуарах.

Для повного та найбільш ефективного згорання, паливо повинно бути добре перемішане з повітрям.

Найкраще змішуються з повітрям газоподібні палива. Така важлива властивість газів, як моторного палива, дає можливість їх широкого застосування в ДВЗ і отримання, при цьому, техніко-економічного ефекту.

За походженням палива ділять на нафтові і ненафтові або альтернативні. До альтернативних палив належать спирти, рослинні або тваринні жири, або палива отримані з них, водень і майже всі види штучних вуглеводних палив.

Найбільш широко застосовуються палива нафтового походження. Однак вартість нафтопродуктів останнім часом постійно зростає, що спонукає користувачів задумуватись про альтернативу традиційним паливам. До того ж, той факт, що нафтові ресурси вичерпні, тільки доводить необхідність пошуку альтернативних джерел енергії.

За способом одержання палива бувають природні, які використовують у тому вигляді, в якому вони існують у природі, і штучні, якщо після видобутку їх переробляють.

За тепловою цінністю (теплотою згорання) палива класифікують на високо-, середньо- і низькокалорійні.

За цільовим призначенням паливо розрізняють для двигунів з примусовим запалюванням (бензин і газоподібне паливо), реактивні і дизельні палива тощо. Ця класифікація може бути і більш докладнішою. Наприклад, дизельне паливо розділяють для швидкохідних двигунів (автомобілі, трактори тощо), для середньо- і тихохідних двигунів (суднові і стаціонарні).

Останнім часом через різке здороження нафтопродуктів та зменшення світового запасу нафти, найбільший інтерес складають альтернативні біодизельні палива, що виготовляються на основі жирів рослинного чи тваринного походження.

Використання рослинної олії у виробництві пального для дизелів можливе різними способами.

Переестерифікація олії як спосіб полягає в одержанні ефірів жирних кислот, що можуть використовуватися у якості дизельного пального [28].

Одержану після пресування олію очищають від побічних продуктів, фосфатидів, надмірної вологи, проводячи часткове рафінування (гідратацію, лужне рафінування і відбілювання). На етапі переестерифікації, який проходить при безперервному перемішуванні з обігріванням, за допомогою надмірного введення метанолу [17] одержують потрібний продукт – метилефіри кислот рослинної олії і як побічний – гліцерин, який, до речі, при добрій очистці має досить пристойну ціну, чим дозволяє знизити загальні затрати на виробництво основного продукту.

Метилефіри жирних кислот олій можна використовувати як пальне для двигунів. Однак, за розробками останніх років [25] рекомендується здійснити ще кілька технологічних операцій. У ході додаткових заходів (очищення, дистиляції і кондиціювання) метилефіри звільняють від надлишків метанолу, залишків каталізаторів, додають речовини, які підвищують якісні показники пального, його можливості працювати взимку тощо. Одержане в кінцевому підсумку пальне (так зване екодизельне пальне) не тільки екологічне [32], але й має добрі експлуатаційні показники.

У якості палив для дизелів найбільш широко розповсюджена ріпакова олія і палива на її основі, оскільки ріпак є високорентабельною сільськогосподарською культурою [64]. Тому паливо, що отримують з ріпакової олії шляхом переетерифікації за допомогою метилового спирту, отримало технічну назву – метилові ефіри ріпакової олії (МЕРО).

Використання ефірів жирних кислот в дизельних двигунах можливе у чистому вигляді у якості біопалива [32] так і змішаними з дизельним паливом у якості біокомпоненту [31]. Виходячи з рекомендацій по змішуванню ефірів з дизельним паливом, найбільш розповсюджена в літературних джерелах їх частка становить 20 – 30 %.

Поряд із застосуванням ріпакової олії у якості сировини для виготовлення біодизельного палива, можливе використання соняшникової [32] та соєвої [5] олій.

Крім того в деяких роботах в процесі переетерифікації використовується замість метилового – етиловий спирт [27]. Це пов'язано з негативним впливом метанолу на організм людини, тому з міркувань техніки безпеки доцільніше використовувати етанол.

У випадку використання олії як пального для дизелів цьому необхідно розробити нові дизелі, освоїти їх виробництво або реконструювати дизелі, що були в експлуатації.

При використанні олії без її переробки (не враховуючи необхідне очищення – наприклад, фільтрування) зустрічаються проблеми із закоксуванням форсунок, що пов'язано з більшими густиною та в'язкістю олії порівняно з дизельним паливом з однієї сторони та способом сумішоутворення з іншої сторони.

Таким чином при використанні двигунів з якісним сумішоутворенням та нероздільними камерами згорання, використання олій у якості палив без переобладнання двигуна практично неможливо. Для використання олій у якості дизельного палива потрібно використовувати дизелі з роздільними камерами згорання, оскільки в них використовується форсунка з гіршою якістю розпилювання, проте здатна себе прочищати, запобігаючи коксуванню [66].

Отже, використання ріпакової олії в сучасних дизельних двигунах, як правило, неможливе, оскільки воно по своїх властивостях сильно відрізняється від дизельного палива. Технічно це завдання можна вирішити двома шляхами: пристосувати паливо до двигуна або створити двигун, що працює на рослинному біопаливі.

Для зменшення густини та в'язкості рослинної олії можливе змішування останньої з дизельним паливом. Дослідження роботи дизелів на сумішах рослинної олії з дизельним паливом розглядається в роботах [27].

Викликає інтерес розробка Національного технічного університету України спільно з Українським транспортним університетом та Київським ВАТ “Більшовик”. Розроблена екструзійна установка призначена для одержання олії з насіння ріпаку та спеціальний гідрозмішувач інтенсивної дії, на якому були проведені експерименти, пов'язані з одержанням сумішей дизельного пального з ріпаковою олією. Продуктивність устаткування 2 т суміші за годину. Принцип роботи змішувача заснований на молекулярній взаємодії, тобто з використанням нанотехнологій.

З допомогою зазначеного устаткування були виготовлені партії сумішей (10, 20, 30, 40% ріпакової олії в суміші з дизельним паливом) і проведено дослідження роботи тракторного дизеля Д-243. Стан суміші із в'язкістю, а також результати всебічних експериментів з заміром потужності, питомої витрати пального, складу продуктів згорання показують, що доцільно використовувати суміші з 20% ріпакової олії. При цьому

енергетичні, економічні та екологічні показники роботи дизеля практично не змінюються у порівнянні з роботою на нафтовому дизельному пальному (див рис. 5.2).

Слід зауважити, що з метою запобігання забрудненню системи живлення дизеля необхідно провести відстоювання і фільтрацію суміші та її компонентів.

На основі розглянутих робіт [27], можна зробити висновок, що доцільно використовувати рослинну олію в суміші з дизельним паливом не більше як 25 % (за об'ємом) без зміни в конструкції дизеля з нероздільною камерою згорання. Проте, в роботі Лінькова [20], показано, що при зміні деяких параметрів (кількість отворів в розпилювачі форсунки, тиск впорскування та тиск надуву) можливе використання 75 % (за об'ємом) рослинної олії в суміші з дизельним паливом.

Можливості та умови використання біодизельного палива в сільському господарстві розглянуті в роботі [66], дослідження роботи та способів адаптації паливної апаратури дизеля для використання біопалива – в роботах [32].

На сьогодні асортимент основних дизельних палив в Україні нормується за ДСТУ 4840:2007 Паливо дизельне підвищеної якості. Технічні умови. Стандарт чинний від 01.01.2008 р.

Згідно ДСТУ 4840:2007 для контролю якості дизельного палива встановлено такі показники: цетанове число, цетановий індекс, масова частка поліциклічних ароматичних вуглеводнів, фракційний склад, об'ємна частка метилових ефірів жирних кислот, кінематична в'язкість при 40 °С, температура помутніння, температура спалаху в закритому тиглі, вміст сірки, випробування на мідній пластинці чи корозія мідної пластинки 3 год \pm 5 хв за температури 50 °С, окиснювальна стабільність, змащувальна здатність, зольність, коксованість 10 %-го залишку, гранична температура фільтрованості, вміст механічних домішок чи вміст осаду, вміст води, густина при 15 °С.

В стандартному дизельному паливі вже допускається 5 % біокомпоненту, тобто стандартні палива можуть бути одно- або двохкомпонентні.

У якості альтернативних для дизельних двигунів передбачено використання такі види палив: природний газ, зкrapлений нафтовий газ (СНГ), етанол, метанол, водень, диметиловий ефір, рослинна олія, метилові чи етилові ефіри рослинних або тваринних жирів [21].

Як було зазначено вище, найбільший інтерес складає альтернативне паливо – ефіри кислот рослинних або тваринних жирів (біопаливо), що доцільно використовувати для роботи тракторних дизелів з нероздільними камерами згорання. Фізико-хімічні та експлуатаційні показники біодизельного палива регламентуються ДСТУ 6081:2009 Ефіри метилові жирних кислот олій і жирів для дизельних двигунів.

Згідно ДСТУ 6081:2009 для контролю якості метилових ефірів встановлено відповідні показники та їх допустимі значення.

Метилові ефіри характеризуються багатьма показниками, більшість з яких характеризують також нафтове дизельне паливо. Проте на відміну від дизельного палива для метилових ефірів не передбачено перевірку таких показників: цетанового індексу, масової частки поліциклічних ароматичних вуглеводнів, фракційного складу, температури помутніння, змащувальної здатності.

Натомість для метилових ефірів додатково передбачено перевірку таких показників: кислотного числа, йодного числа, масової частки метилового ефіру лінолевої кислоти, масової частки поліненасичених метилових ефірів, масової частки метанолу, масової частки моногліцеридів, масової частки дигліцеридів, масової частки тригліцеридів, масової частки вільного гліцерину, масової частки загального гліцерину, масової частки лужних металів, масової частки фосфору. Замість об'ємної частки метилових ефірів, що встановлено для дизельного палива, для метилових ефірів передбачено визначення їх масової частки.

Все це пов'язано насамперед з різницею фізико-хімічних властивостей дизельного палива та метилових ефірів, то ж при частковому чи повному заміщенні дизельного палива

метиловими ефірами необхідно проводити додаткові дослідження двигуна, трактора, агрегату.

Слід звернути увагу також на досить високі вимоги до цетанового числа біодизельного палива, що має складати не менше 51. Один із способів підвищення цетанового числа представлений в роботі [29].

Незаперечна цінність біодизельного палива в його екологічній чистоті й можливості одержувати з відновлюваної сировини. У природних умовах біодизель та мастила з ріпака знешкоджуються мікроорганізмами впродовж 7-8 днів на 95 %, а звичайні нафтопродукти – на 16 %.

Біодизельне паливо – це записана сонячна енергія.

Порівняно зі звичайним дизелем він має ту перевагу, що завдяки високій частці ріпакової олії при його згорянні виділяється тільки така кількість CO_2 , яку рослини взяли з атмосфери, що не впливає на клімат.

Позитивні якості біодизельного палива можна згрупувати за такими пунктами: відновлюваність сировини; позитивний енергетичний баланс; закритий кругообіг CO_2 ; дуже низька моторна емісія; відсутність вмісту сірки; відкриття нових ринків для сільськогосподарського виробництва.

Водночас є й критичні сторони цього нововведення, зокрема: підвищене вивільнення окису азоту; небезпека монокультури; висока потреба у субвенціях; невисокий виробничий потенціал.

5.5. Особливості роботи машинно-тракторних агрегатів на біопаливі

Терміни альтернативне паливо та біопаливо чітко сформульовані в законі України Про внесення змін до деяких законів України щодо сприяння виробництву та використанню біологічних видів палива [32]:

- альтернативні види палива – це тверде, рідке та газове паливо, яке є альтернативою відповідним традиційним видам палива і яке виробляється (видобувається) з нетрадиційних джерел та видів енергетичної сировини;

- біологічні види палива (біопаливо) – це тверде, рідке та газове паливо, виготовлене з біологічно відновлювальної сировини (біомаси), яке може використовуватися як паливо або компонент інших видів палива;

- біомаса – біологічно відновлювальна речовина органічного походження, що зазнає біологічного розкладу (відходи сільського господарства (рослинництва і тваринництва), лісового господарства та технологічно пов'язаних з ним галузей промисловості), а також органічна частина промислових та побутових відходів;

- біокомпонент – біопаливо, що використовується як компонент інших видів палива.

Для переведення дизельних двигунів на біопаливо використовується біодизельне паливо.

Результати досліджень роботи дизельних двигунів на біопаливі показують, що тракторні дизелі можуть працювати на біопаливі без особливої зміни в конструкції двигуна. Зокрема дослідження тракторного двигуна Д-243, проведені на кафедрі “Двигуни і теплотехніка” Київського автошляхового інституту (нині – Національний транспортний університет) [32]. Під час випробувань визначались навантажувальні характеристики двигуна при роботі як на суміші дизельного палива і ріпакової олії, так і на дизельному паливі без добавок (рис 5.2). Отримані характеристики роботи двигуна показали, що його ефективна потужність на суміші і однокомпонентному дизельному паливі практично не відрізняється.

Грунтовні дослідження були проведені на кафедрі двигунів внутрішнього згорання Національного технічного університету “Харківський політехнічний інститут” [20, 27].

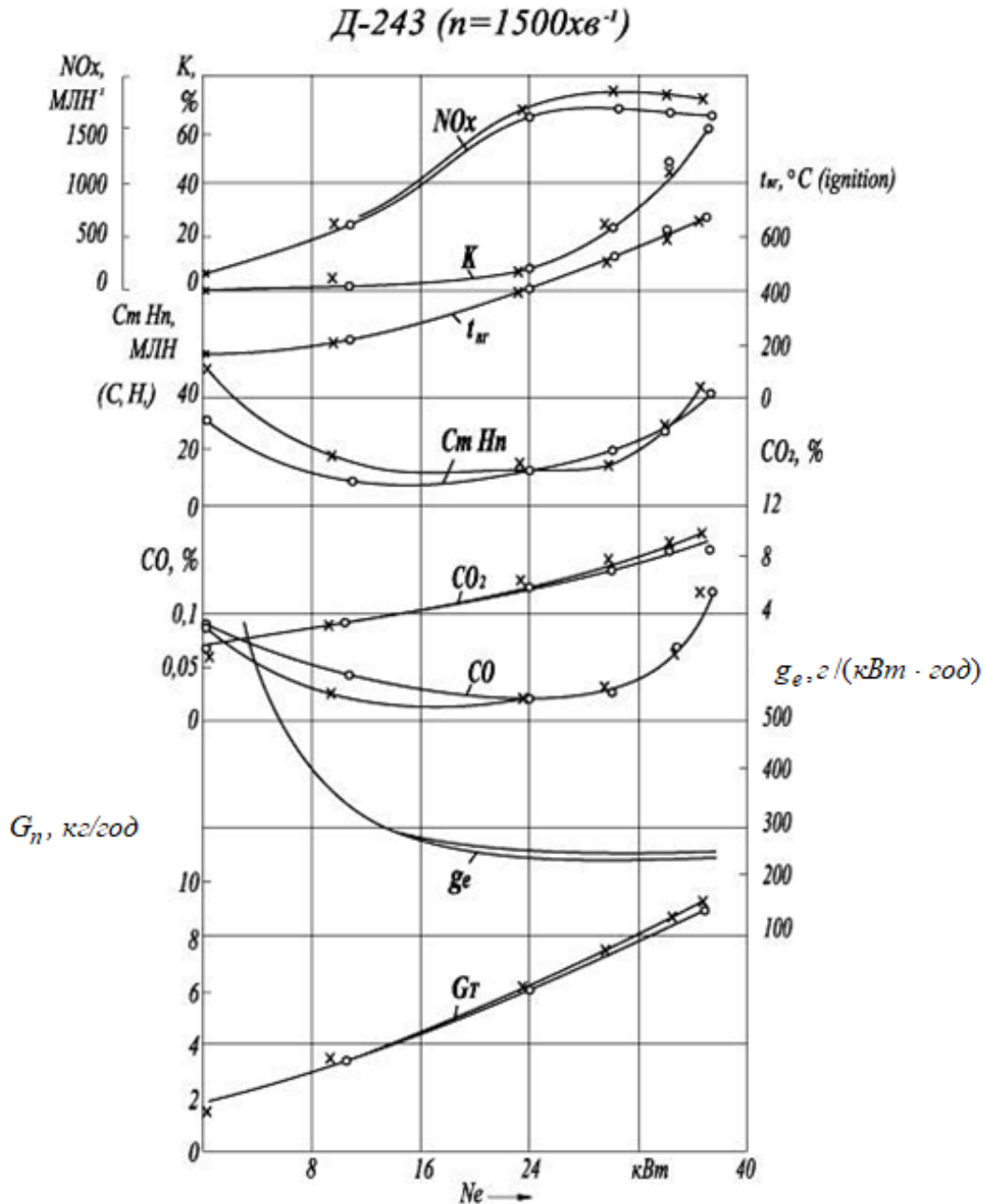


Рис. 5.2. Навантажувальні характеристики двигуна Д-243 на однокомпонентному дизельному паливі та на суміші дизельного палива і ріпакової олії.

В роботі Осетрова О. О. [27] розглядаються основні робочі показники дизеля 4 ЧН 12/14 в межах навантажувальної характеристики (рис. 5.3) на дизельному паливі, біопаливі (ЕЕРО) та суміші ріпакової олії з дизельним паливом в різних пропорціях. Характеристики показують, що при переході на біопаливо або на паливо з біокомпонентом, ефективна питома витрата палива зростає.

У роботі Лінькова О. Ю. [20] досліджений вплив параметрів сумішоутворення і згорання на питому ефективну витрату палива при роботі двигуна СМД-23 на дизельному паливі з біокомпонентом (суміш ДП (25 % об.) і РО (75 % об.)). В даному випадку для встановлення взаємозв'язку параметрів використовуються багатопараметрові характеристики (рис. 5.4). Як видно з характеристик, зі збільшенням кількості отворів в розпилювачі питома витрата палива знижується, тобто при використанні палива з біокомпонентом важливі якості розпилювання та сумішоутворення.

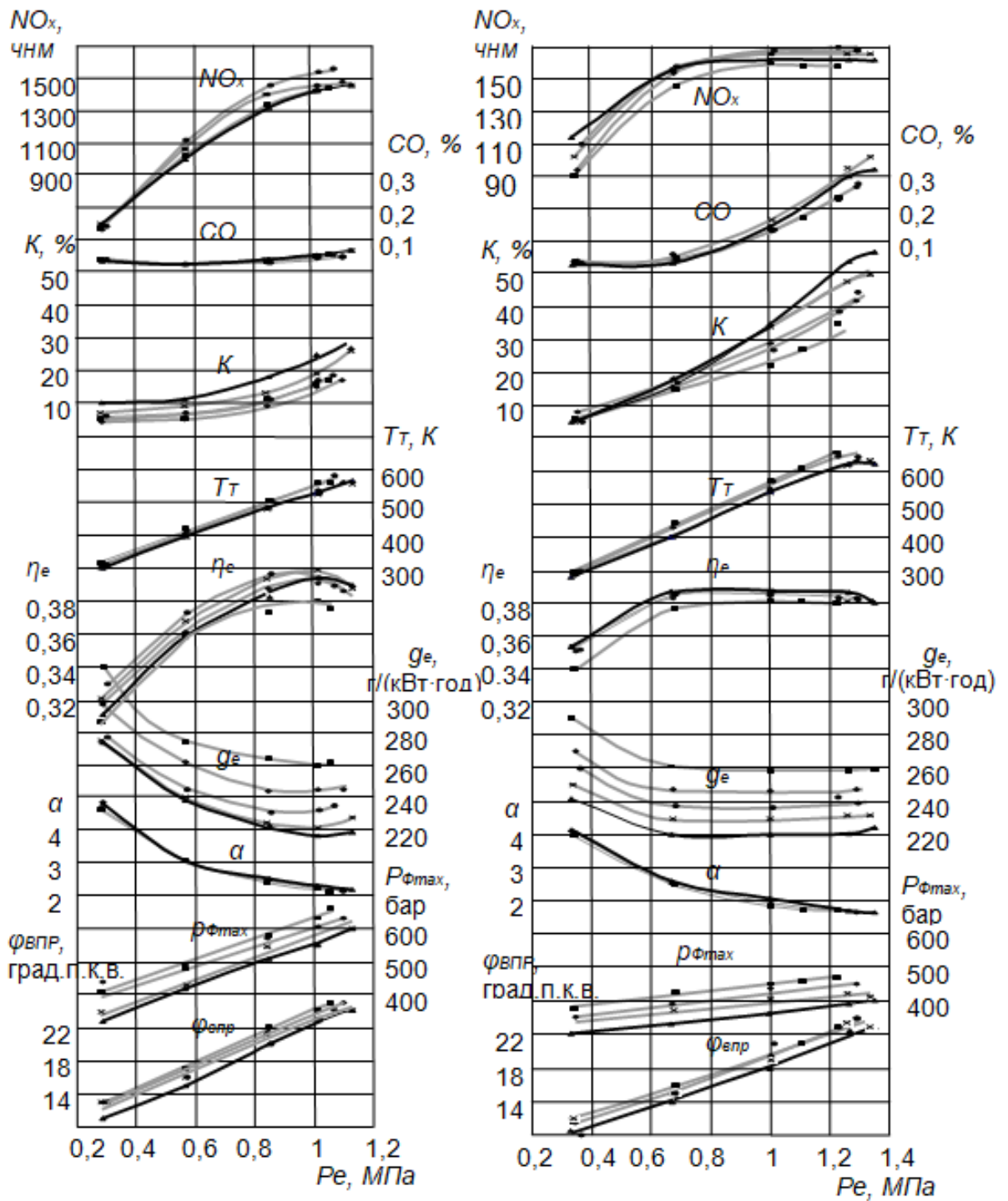
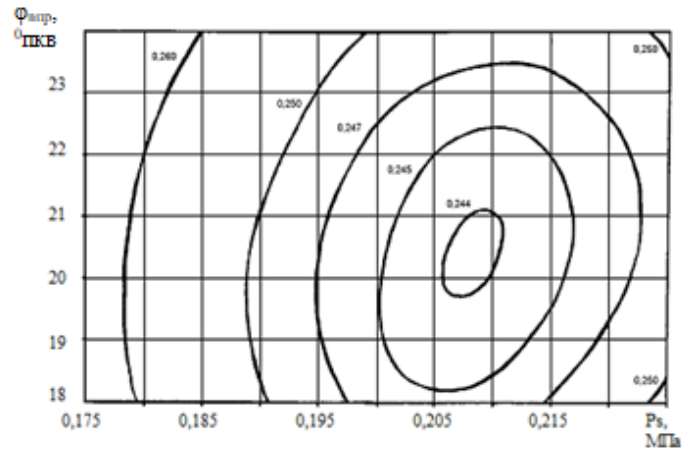


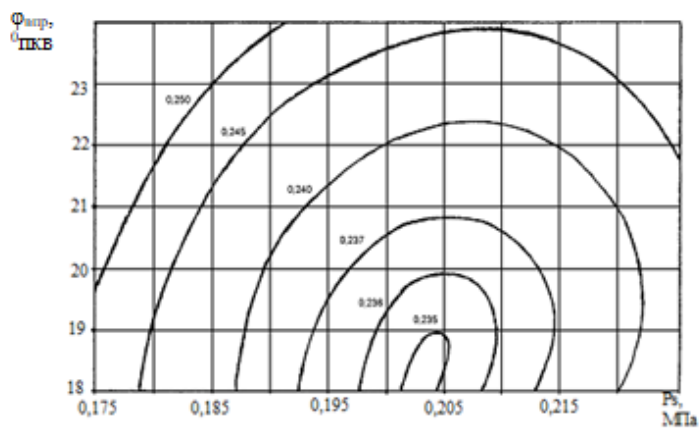
Рис. 5.3. Навантажувальні характеристики двигуна СМД-23:

а) $n = 2000 \text{ хв}^{-1}$; б) $n = 1500 \text{ хв}^{-1}$: ДП; ЭЭРМ; суміші з вмістом РО в ДП - 25%; 50%; 75%.

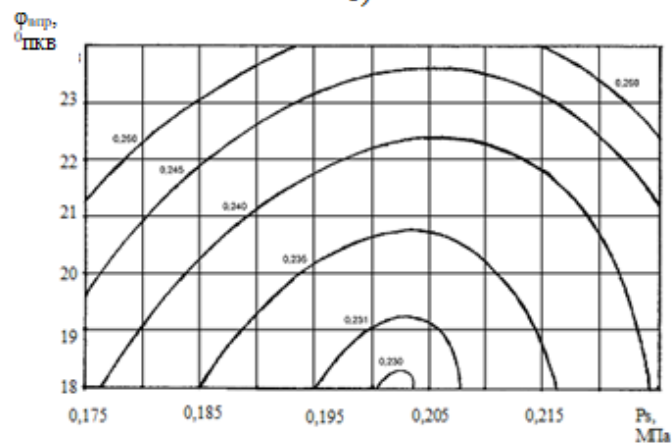
Дослідження роботи дизеля Д-240 на біопаливі та паливі з біокомпонентом за допомогою регуляторної характеристики показано в роботі Шуляка М. Л. [40].



а)



б)



в)

Рис. 5.4. Вплив тривалості впорскування палива $\phi_{впр}$ і тиску надуву повітря P_s на питому ефективну витрату палива g_e (суміш ДП (25 % об.) і РО (75 % об.)) при наявності: а) 4, б) 5, в) 6 отворів у розпилювачі форсунки.

Аналіз характеристики (див. рис. 5.5) показує: для всіх сумішей, в яких частка ЕЕРО була не вища за 30 %, спостерігається зменшення ефективної потужності на 3,5 – 4,3 % та збільшення питомої витрати палива на 4 – 5,2 %; при подальшому збільшенні кількості ЕЕРО в суміші ці параметри погіршуються і для 100 % ЕЕРО ефективна потужність зменшиться на 11,3 %, а питома витрата палива зросте до 12 %.

Рис. 5.5. Зовнішня регуляторна характеристика дизеля Д-240 при використанні палива:

1 – ДП; 2 – 70% ДП + 30 % ЕЕРО; 3 – ЕЕРО; n_e – оберти колінчатого валу; g_e – питома витрата палива; G_T – годинна витрата палива; M_k – крутний момент двигуна.

За межі допустимого погіршення потужностних показників дизеля не виходять сумішеві палива з вмістом біопалива до 30 %. Якщо дизель працює не на номінальній потужності, а є недовантаженим, то при всіх співвідношеннях та режимах роботи потужність та питома витрата палива погіршуються не більше ніж на 1 – 3 %. При суттєвому недовантаженні двигуна до 60 % і менше можна виконувати сільськогосподарські операції на БП, в якому частка біопалива коливається від 5 % до 100 %, без суттєвого погіршення продуктивності та витрати палива на одиницю виконаної роботи [40].

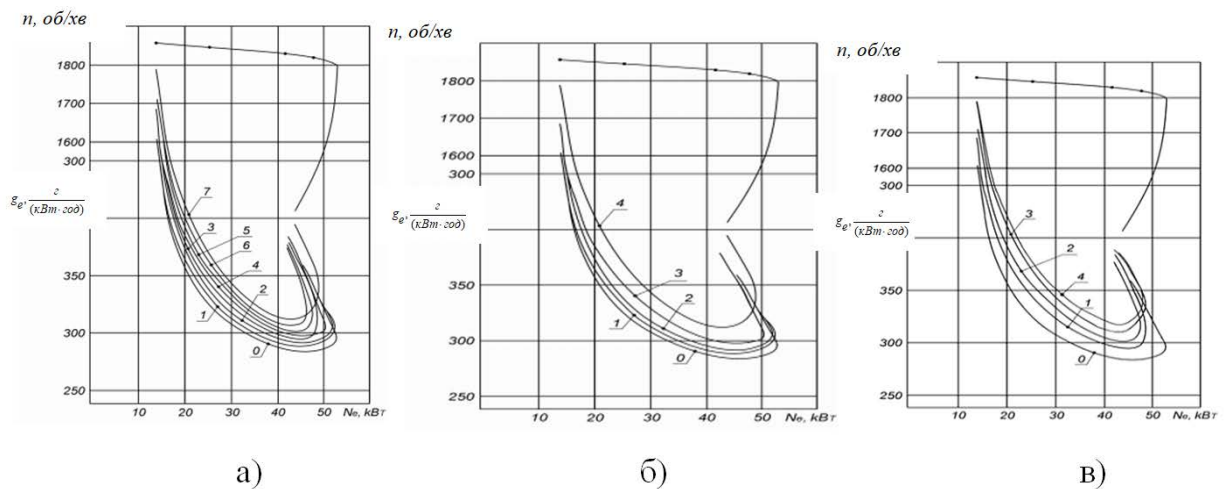


Рис. 5.6. Регуляторна характеристика

дизеля СМД-14Н на сумішах дизельного палива та біопалив

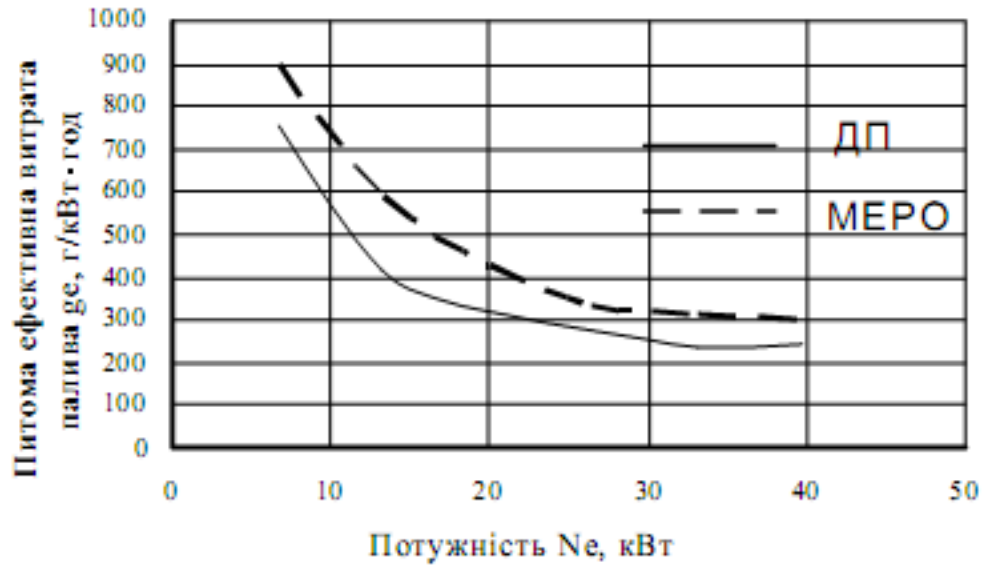
а) з використанням біокомпоненту МЕРО: 0 – 0 %; 1 – 5 %; 2 – 10 %; 3 – 20 %; 4 – 30 %; 5 – 50 %; 6 – 70 %; 7 – 100 %;

б) з використанням біокомпоненту МЕСО: 0 – 0 %; 1 – 5 %; 2 – 10 %; 3 – 30 %; 4 – 100 %;

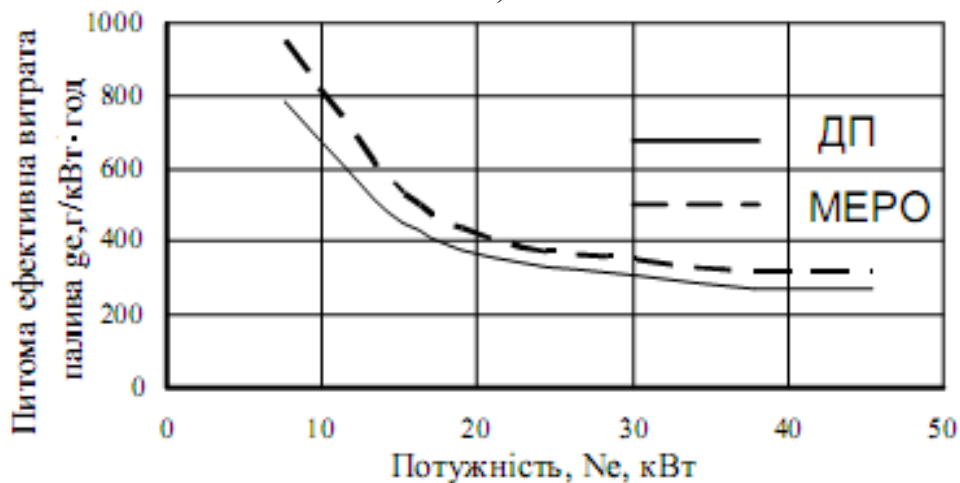
в) з використанням біокомпоненту МЕСвО: 0 – 0 %; 1 – 5 %; 2 – 10 %; 3 – 30 %; 4 – 100 %.

Дослідження дизеля ЯМЗ-238 на дизельному паливі та МЕРО представлені в роботі [32] у вигляді навантажувальних характеристик. Авторами досліджень зафіксовано збільшення ефективної питомої витрати двигуна g_e на біопаливі від 12 до 20% при різних режимах навантаження (див. рис. 5.7).

В роботі [5] представлено порівняльні стендові випробування двигуна СМД-14Н на дизельному паливі, біопаливі та біокомпонентах, встановлено зміну потужності, питомої витрати палива, димності та викидів шкідливих речовин у атмосферу в процентному співвідношенні порівняно з дизельним паливом залежно від вмісту біокомпонента в паливі при використанні різних типів біопалив. Спостерігається загальна тенденція збільшення питомої витрати палива зі збільшенням кількості біокомпонента в ньому (див. рис. 5.6).



а)



б)

Рис. 5.7. Навантажувальні характеристики двигуна ЯМЗ-238
а) при $n = 900$ об/хв; б) при $n = 1000$ об/хв

Важливим науково-технічним завданням є дослідження тягових характеристик трактора при роботі його на біопаливі. Викликають інтерес проведені дослідження в цьому напрямку Шуляком М. Л. [40]. Результати тягових випробувань трактора МТЗ-80 з культиватором КОЗР-5,4 на дизельному паливі та паливі з біокомпонентом показують (див. рис. 5.8): витрата палива при максимальній гаківій потужності збільшується на 8,5 – 10,5% для сумішевого палива, відносно еталонного дизельного; зменшується на

6,5 – 11% дійсна швидкість руху, що впливає на продуктивність роботи МТА. Але при роботі на режимах, коли двигун є недовантаженим, питома витрата для БП зростає на 1,5 – 3,5%; гакова потужність і дійсна швидкість зменшується не більше як на 1,5-2%. Тому, як стверджує автор роботи [40], що використання сумішевих палив в дизелі без перерегулювань доцільне при виконанні робіт пов'язаних з недовантаженням двигуна трактора МТА (внесення добрив і хімікатів, транспортні роботи, посів і посадка, догляд за посівом, збирання).

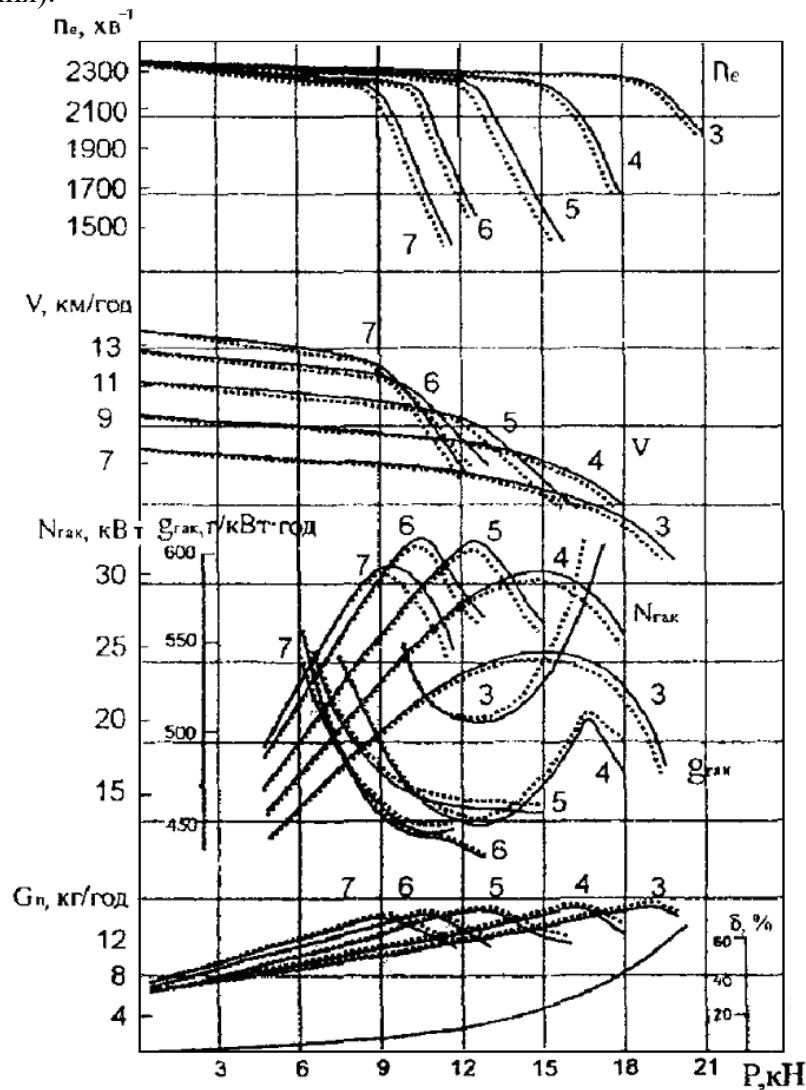


Рис. 5.8. Тягова характеристика трактора МТЗ – 80 на 3, 4, 5, 6, 7 передачах при використанні різних видів палива (агрофон – поле під посів):

P – тягове зусилля;

————— ДП;

----- суміш 80% ДП + 20% ЕЕРО

Литовськими науковцями Лауренкасом Раславіціусом з відділу біотехнологічної інженерії інституту сільськогосподарського машинобудування литовського університету і Жильвінасом Базарусом з відділу механічної технології Паневежисського інституту технологічного литовського університету проводилися дослідження тягового МТА, до складу якого входив трактор Т-25А з двигуном Д-21А1 на дизельному паливі, двокомпонентній (дизельне паливо з МЕРО) та трикомпонентній (ДП + МЕРО + етанол) сумішах [41]. Крива 2 (див. рис. 5.9) залежності питомої витрати двигуна від тягового зусилля трактора при роботі двигуна на паливі з біокомпонентом (В30) показує, що питома витрата біопалива більша за витрату дизельного палива при всіх режимах двигуна

(крива 1). Однак при додаванні до суміші В30 п'ятипроцентної добавки етанолу питома витрата зменшується (крива 2'), а при додаванні десятипроцентної добавки етанолу – збільшується (крива 2'') порівняно з сумішшю В30. Тому, як видно з (рис. 5.9) є доцільним використання трикомпонентної суміші (В30 + 5% етанолу). Крім того при використанні даної суміші покращуються також екологічні показники двигуна [41].

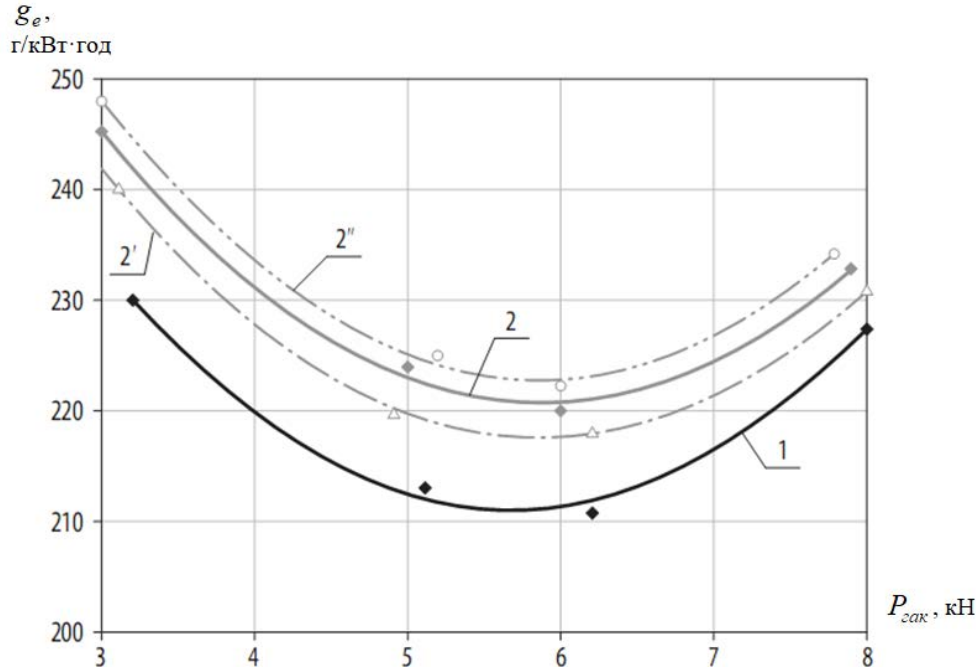


Рис. 5.9. Порівняльна залежність витрати палива двигуна потужністю 18 кВт від тягового зусилля трактора і типу палива:
 1 – ДП, 2 – В30, 2' – В30 з 5 %, 2'' – В30 з 10 % добавкою етанолу.

У роботі [10] розглянуті питання підвищення ефективності функціонування МТА за рахунок використання двокомпонентного біопалива, що являє собою суміш метилефірів ріпакової олії (20 %) і дизельного палива (80 %).

5.6. Процес утворення суміші в дизельних двигунах

Для повного згоряння 1 кг дизельного палива теоретично необхідно 15 кг ($12,5 \text{ м}^3$) повітря. У циліндри дизеля надходить значно більше повітря ніж теоретично необхідно.

Тому на кожний кілограм палива в циліндри подається не 15, а 18-24 кг повітря. За таких умов кожна частка палива матиме навколо себе необхідну для повного згоряння кількість кисню.

Наповнення циліндрів двигуна повітрям залежить також від способу його подачі. Застосування турбонаддуву дозволяє значно збільшити заряд повітря, який надходить у циліндри двигуна.

Підвищене наповнення циліндрів повітрям дає можливість подавати і спалювати більшу кількість палива, завдяки цьому потужність двигуна із турбонаддувом підвищується на 25-30 %.

Паливо впорскується форсункою в циліндри двигуна під тиском, який в кілька разів перевищує тиск повітря в камері стиску зі швидкістю 150-500 м/с.

Суміш утворюється в циліндрах дизеля протягом тисячних часток секунди (0,002-0,003 с).

На процес приготування однорідної суміші впливає також форма камери згоряння. Нерозділена камера згоряння обмежена фасонним днищем поршня та поверхнями головки і стінок циліндра. Завдяки компактності цієї камери у дизелів з нерозділеною камерою

згоряння менші теплові витрати, тому вони порівняно легко запускаються й економічні. До однокамерних дизелів належать факторні двигуни Д-21А, Д-120, Д-37Е, Д-144, Д-65М, Д-240, СМД-60, ЯМЗ-240Б та ін.

Тракторні дизелі з нерозділеними камерами згоряння можуть мати об'ємне або плівкове сумішоутворення. При об'ємному сумішоутворенні паливо рівномірно розпилюється по камері згоряння, при плівковому - основна його частина подається форсункою на гарячі стінки камери згоряння у вигляді тонкої плівки. Близько 5% разової подачі розпилюється у стисненому повітрі і забезпечує займання робочої суміші.

Робоча суміш у дизелях утворюється в циліндрах двигуна. Такі двигуни ще називають двигунами з внутрішнім сумішоутворенням, а карбюраторні двигуни - із зовнішнім сумішоутворенням.

5.7. Процес утворення суміші в карбюраторних двотактних двигунах

Процес приготування пальної суміші з повітря і палива називається *карбюрацією*, а прилад, в якому здійснюється приготування такої суміші - *карбюратором*. Карбюратор готує паливну суміш певного складу залежно від режиму роботи двигуна.

Співвідношення між кількістю пального і повітря в суміші оцінюють коефіцієнтом надлишку повітря, який є відношенням дійсної кількості повітря в суміші до теоретично необхідної для спалювання кількості пального. Якщо в пальній суміші на 1 кг пального припадає 15 кг повітря ($\alpha = 15/15 = 1$), то суміш називається нормальною. В такій суміші повітря і паливо згоряють повністю. Двигун працює стабільно і має середні показники потужності та економічності.

У збагаченій суміші повітря 12-15 кг, на 15-20% менше, ніж в нормальній суміші $\alpha = 0,85-0,80$. Така суміш згоряє швидше, двигун розвиває найбільшу потужність, проте палива витрачається більше.

Збагачена суміш має повітря менше 12 кг, на 20-60 % менше, ніж нормальна, коефіцієнт надлишку повітря $\alpha = 0,8-0,4$. Ця суміш горить повільно, потужність двигуна зменшується, витрата палива значно збільшується.

У збідненій суміші повітря витрачається 15-17 кг, на 10-15% більше, ніж у нормальній $\alpha = 1,1-1,15$. Швидкість її згоряння дещо менша від збагаченої суміші. Двигун працює економічно, проте має меншу потужність.

Бідна суміш містить повітря більше 17 кг, на 15-30% більше, ніж нормальна $\alpha = 1,15-1,3$. Вона горить повільно, процес може відбуватися протягом усього такту розширення і навіть випуску. Двигун працює нестабільно, потужність його зменшується, а витрата палива - збільшується.

Найбільшу потужність карбюраторний двигун розвиває при $\alpha = 0,9$, а найекономішій режим при $\alpha = 1,1$.

Коефіцієнт надлишку повітря дизельних двигунів значно більший. Для дизелів з нерозділеними камерами згоряння і об'ємним сумішоутворенням $\alpha = 1,5-1,8$; з плівковим сумішоутворенням $\alpha = 1,45-1,55$; з вихровими камерами і передкамерами $\alpha = 1,25-1,45$; з наддуванням $\alpha = 1,35-2,0$.

5.8. Система живлення дизельного двигуна, характеристика складових частин

Паливний бак. Паливо для живлення двигуна трактора заливають у паливний бак, місткість якого розрахована на роботу трактора без дозаправки не менше 10 годин. Паливні баки виготовляють з листової сталі, форма їх залежить від місця встановлення і має відповідати сучасним вимогам компоновання механізмів і вузлів трактора.

Кількість палива в баці перевіряють за допомогою пластмасової прозорої трубки, мірної лінійки (її встановлюють у заливну горловину) або електричного показчика рівня палива. Щоб запобігти коливанням тиску в паливному баці, його внутрішня порожнина сполучається із зовнішнім повітрям.

Паливний бак (рис. 5.10) тракторів типу Т-150 і ХТЗ-170, зварений з двох сталевих штампованих половин. Бак розташований, у прорізі задньої частини кабіни і закріплюється двома металевими стрічками. У паливному баці встановлено вертикальні перетинки, які підвищують жорсткість конструкції і зменшують збовтування палива під час роботи трактора. У верхній частині бака є горловина з кришкою і сітчастим фільтром. В кришці є отвір для надходження повітря в бак, від пилу вона захищена дротяною плутанкою.

Поруч із заливною горловиною знаходиться отвір для пластмасової прозорої трубки.

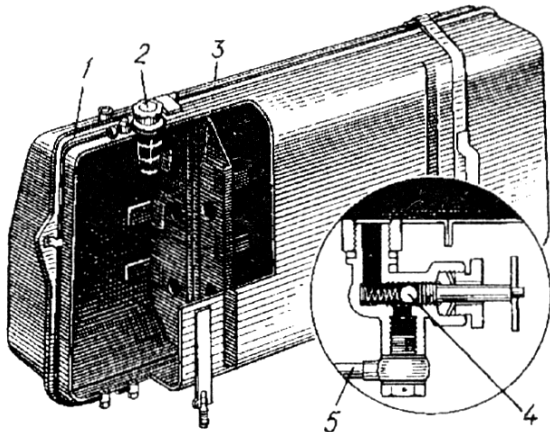


Рис. 5.10. Паливний бак тракторів Т-150 і Т-150К:

- 1 - паливомірна трубка;
- 2 - заливна горловина;
- 3 - бак;
- 4 - прохідний кран;
- 5 - паливопровід

Відбір палива відбувається через витратний кран і забірну трубку, яка виступає над днищем. Таке розташування забірної трубки запобігає всмоктуванню домішок палива, що осідають на дні. Щоб закрити кран, рукоятку крутять за стрілкою годинника до упору кульки в гніздо. Для періодичного видалення відстою призначений зливний кран, змонтований в нижній частині бака.

Фільтри грубої і тонкої очистки палива. Робота паливної апаратури значною мірою залежить від якості фільтрації палива. Його необхідно старанно очищати від води і механічних домішок, які погіршують роботу прецизійних пар, знижують їх щільність, порушують подачу палива і чіткість відсічки форсунки, ускладнюють розпилення палива. Наявність води у паливі спричинює корозію деталей, зависання голок розпилювачів форсунок, плунжерів у гільзах і поломку пружин.

Для захисту від механічних домішок і води на тракторних і комбайнових дизелях застосовують фільтри грубої і тонкої очистки.

Фільтри грубої очистки призначені для видалення з палива домішок розміром понад 0,05-0,07 мм і води. Це забезпечує тривалу і безперебійну роботу паливного насоса і форсунок. На сучасних тракторних дизелях установлюють фільтри типу ФГ, які відрізняються лише розмірами і пропускною здатністю. За конструкцією усі фільтри ФГ однакові (рис. 5.11).

Паливо, яке засмоктується з бака трактора насосом через паливопровід 4 і порожнистий болт, заповнює кільцеву порожнину у корпусі 6 (порожнина розташована під розподільником 7) і через вісім отворів діаметром 2 мм у розподільнику надходить у стакан 1. Паливо проходить через кільцевий зазор між фільтруючим елементом 2 і стінкою стакану. Невелика його частина, різко змінюючи напрям, проходить через сітку фільтруючого елемента з отворами до 0,25 мм і центральний отвір й через трубопровід 5 спрямовується у підкачувальний насос. Основна частина палива, механічні домішки, краплі води за інерцією рухаються вниз, уздовж стінок стакану 1, у зону відстою по кільцевому зазору між стаканом і заспокоювачем 8.

Заспокоювач відділяє порожнину з циркулюючим паливом від зони відстою і забезпечує ефективну роботу фільтра при коливаннях і вібрації. У зоні відстою (при повороті пального на 180°) частинки механічних домішок і води осідають на дно стакану 1.

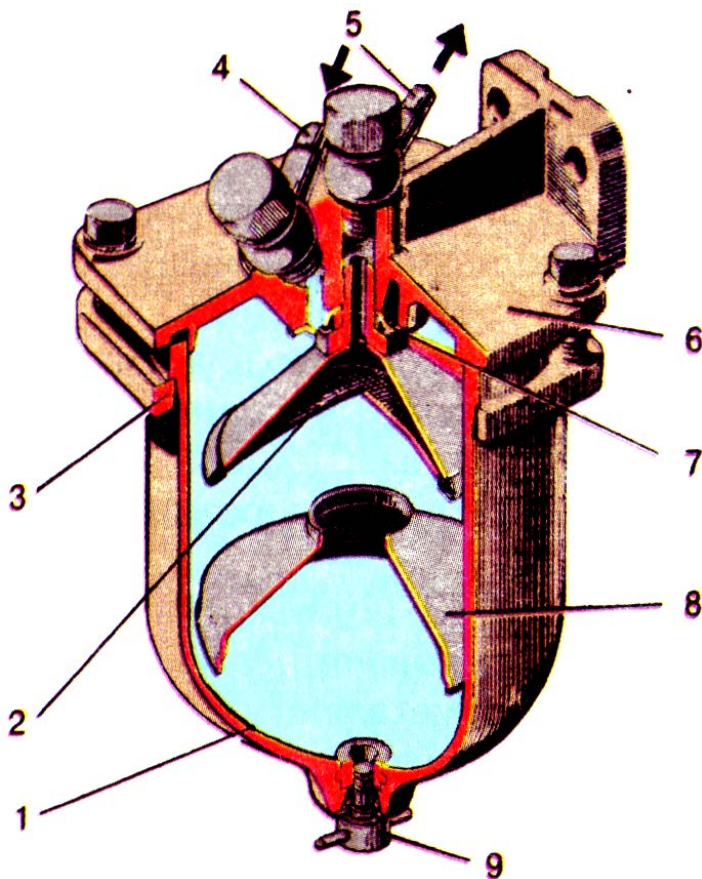


Рис. 5.11. Фільтр грубої очистки палива:

- 1 - стакан;
- 2 - фільтруючий елемент;
- 3 - кільце натискне;
- 4, 5 - паливопроводи;
- 6 - корпус фільтра;
- 7 - розподільник;
- 8 - заспокоювач;
- 9 - пробка отвору для зливу відстою палива.

Очищене паливо через центральний отвір заспокоювача надходить до сітки фільтруючого елемента. Відстій на дні стакана періодично зливається через отвір, закритий пробкою 9 у нижній частині фільтра.

Фільтри тонкої очистки призначені для очищення палива від дрібних механічних частинок. Найпоширеніші фільтри з паперовими фільтруючими елементами, які забезпечують високий ступінь очистки. Конструкцію фільтра тонкої очистки палива двигунів Д-240, Д-245 тракторів МТЗ-80, МТЗ-82, МТЗ-100 наведено на рис. 5.12. У корпусі 3 встановлено три паперових фільтруючих елементи 1, які зверху і знизу ущільнені гумовими кільцями 4, а на корпусі фільтра - кришку 5 з продувним вентиляем. Відстій з фільтра зливається через отвір у корпусі 3, закритий пробкою 12.

Від підкачувального насоса паливо трубою низького тиску через отвір Б подається в корпус 3 фільтра тонкої очистки. По каналу фільтра неочищене паливо надходить у верхню частину фільтра. Під тиском, створюваним підкачувального помпою, паливо проходить через фільтруючі елементи 1.

Очищене від дрібних механічних домішок і води, воно по каналах Г потрапляє до отвору А і далі - до головки паливного насоса. Продувний вентиль складається з деталей 6, 7, 8 і 9 і призначений для випуску повітря з паливної системи двигуна. При відкручуванні вентиля 9 голка звільняє кульку 7, що відходить від свого гнізда, і через відкритий отвір порожнина корпусу фільтра сполучається із зовнішнім повітрям. Змішане з повітрям паливо зливається назовні через повітропровідну трубку 2.

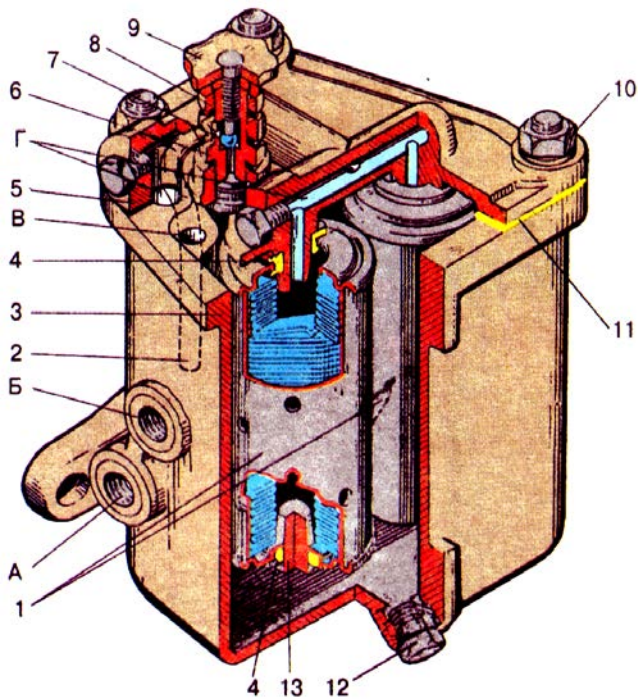


Рис. 5.12. Фільтр тонкої очистки палива двигуна Д-240:

- 1 - фільтруючі елементи;
- 2 - трубка для відведення повітря;
- 3 - корпус; 4 - кільце ущільнювальне;
- 5 - кришка; 6 - штуцер вентиля;
- 7 - кульковий клапан;
- 8, 10 - гайка; 9 - вентиль;
- 11 - прокладка;
- 12 - пробка зливного отвору;
- 13 - ущільнювач; А - отвір для відведення очищеного палива;
- Б - отвір для підведення неочищеного палива;
- В - канал для підведення неочищеного палива;
- Г - канал для відведення очищеного палива.

На тракторних двигунах СМД встановлюють фільтр тонкої очистки палива ФТ-150А (рис. 5.13), який складається з чавунного корпусу 7, до якого стяжними болтами 21 кріпляться дві однакові фільтруючі секції, що працюють паралельно. Кожна секція складається з паперового фільтруючого елемента ЭФТ-75, розташованого на штуцері 6 в стакані 4. Для ущільнення між корпусом і стаканом є кільце 20.

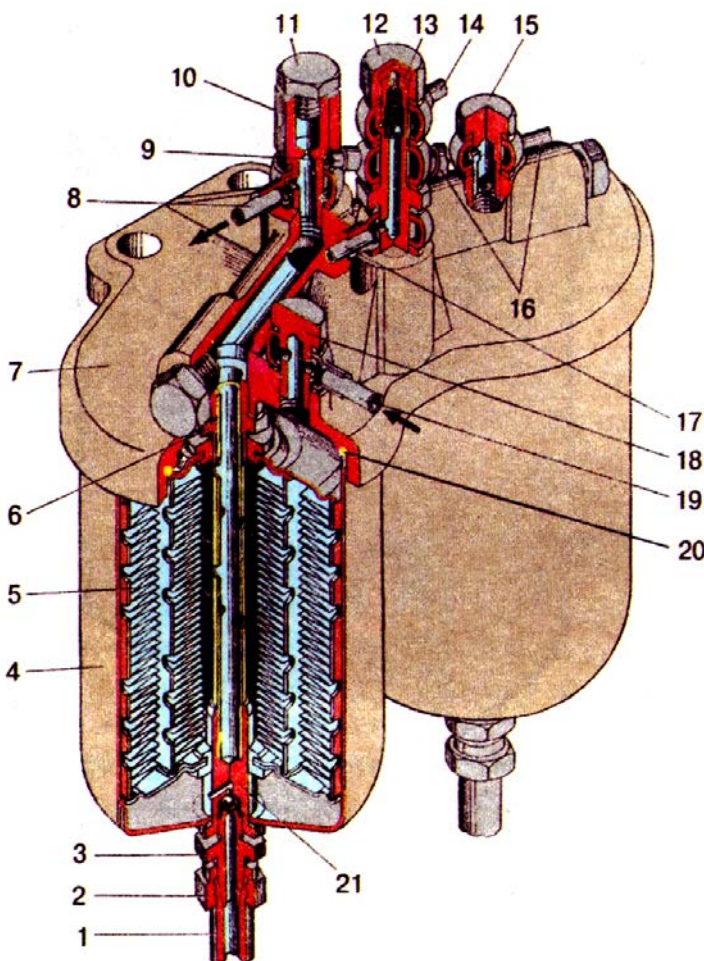


Рис. 5.13. Фільтр тонкої очистки палива ФТ-150А дизелів СМД:

- 1 - трубка зливна; 2, 12 - гайки;
- 3 - болт запірний; 4 - стакан;
- 5 - елемент фільтруючий;
- 6 - штуцер; 7 - корпус;
- 8 - трубопровід підведення чистого палива до паливного насоса;
- 9 - трубопровід для зливу дренажного палива із форсунок;
- 10 - перехідник;
- 11 - пробка;
- 13 - клапан перепускний;
- 14 - трубопровід зливу лишків палива і випуску повітря у бак;
- 15 - клапан видалення повітря;
- 16 - трубопровід зливу палива і випуску повітря при прокачуванні системи;
- 17 - трубопровід відводу лишків палива від паливного насоса;
- 18 - болт;
- 19 - трубопровід підводу палива від підкачувального насоса;
- 20 - кільце ущільнювальне;
- 21 - болт стяжний.

Внизу встановлюють запірний болт 3 з гайкою 2 і зливною трубкою 1. Такий пристрій дає змогу при технічному обслуговуванні відводити паливо, яке зливається з фільтрів.

Фільтруючі елементи ЭТФ-3 і ЭФТ-75. Фільтруючий елемент ЭФТ-3 - це паперова штора площею до $0,5 \text{ м}^2$, складена у циліндр гармошкою. Фільтрувальний папір штори з пористою структурою для проходження палива утримує на поверхні механічні домішки розміром більше $0,002 \text{ мм}$. Штору приклеєно до картонної обичайки і разом з нею завальцьовано зверху і знизу жестяними кришками. Обичайка запобігає пошкодженню штори. Для проходження палива на всій поверхні обичайки зроблено круглі отвори.

Конструкція фільтруючого елемента ЭФТ-75 аналогічна попередній, проте у ній застосовані дві паперові штори, розташовані одна в одній. Площа поверхні зовнішньої штори (основної) майже $0,5 \text{ м}^2$, а другої (контрольної) становить 30% від першої. Наявність двох штор забезпечує надійнішу очистку палива від води і механічних домішок.

Підкачувальний насос. Для забезпечення рівномірної подачі палива з бака до паливного насоса і подолання гідравлічного опору фільтрів і паливопроводів застосовують підкачувальний насос (помпу). Для видалення повітря із системи живлення перед пуском і для заповнення системи паливом після складання помпа обладнана ручним підкачувальним насосом. На тракторних дизелях застосовують поршневі насоси, привод яких здійснюється від ексцентрика кулачкового вала ПНВТ.

Підкачувальний насос 21.1106010-02 (рис. 5.14) кріпиться до бокової розточки корпусу насоса високого тиску двома шпильками і складається з чавунного корпусу 3, у горизонтальній розточці якого розміщений поршень 21. Поршень притискується до штока 20 пружиною 22, яка другим кінцем впирається у пробку 6. У розточці з боку фланця по одній осі з поршнем встановлено роликівий штовхач. Ролик 17 штовхача притискується до ексцентрика вала регулятора штоком 20. У нижній частині корпусу у спеціальних розточках розміщені клапани - впускний 8 і випускний 4, притиснуті до сідел пружинами 7 і пробками 5 і 9.

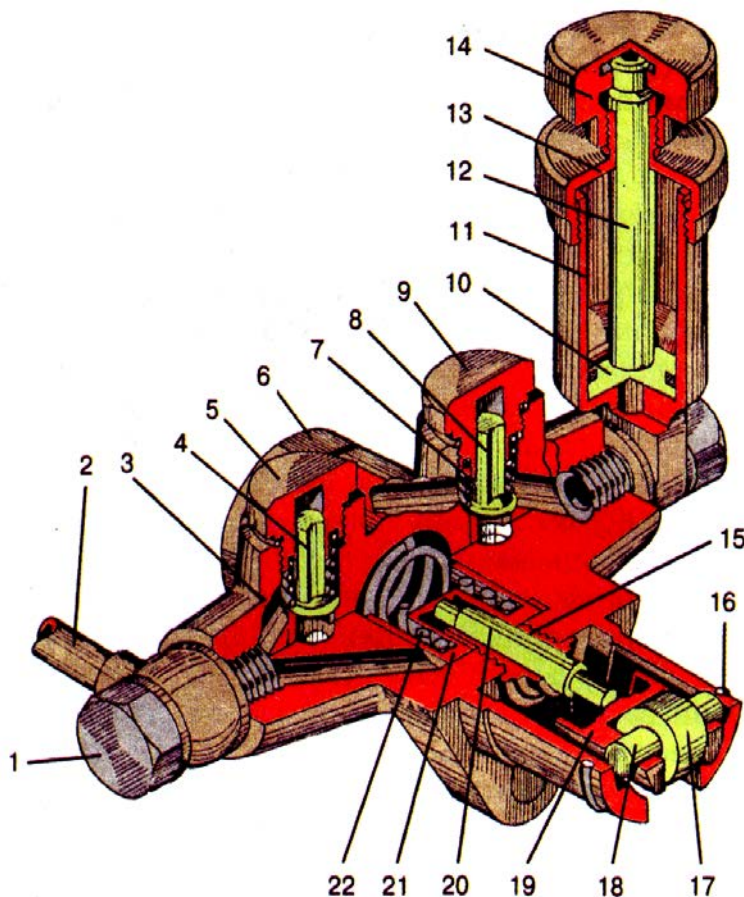


Рис. 5.14. Підкачувальний насос 21.1106010-02:

- 1 - болт поворотного кутника;
- 2 - трубка відводу палива;
- 3 - корпус насоса;
- 4 - клапан випускний;
- 5 і 9 - пробки клапанів;
- 6 - пробка пружини;
- 7 - пружина клапана;
- 8 - клапан впускний;
- 10 і 21 - поршні;
- 11 - циліндр ручного насоса;
- 12, 20 - шток поршня;
- 13 - кришка циліндра;
- 14 - рукоятка насоса;
- 15 - втулка штока;
- 16 - кільце;
- 17 - ролик штовхача;
- 18 - вісь штовхача;
- 19 - штовхач поршня;
- 22 - пружина поршня.

Схему роботи підкачувального насоса наведено на рис. 5.15.

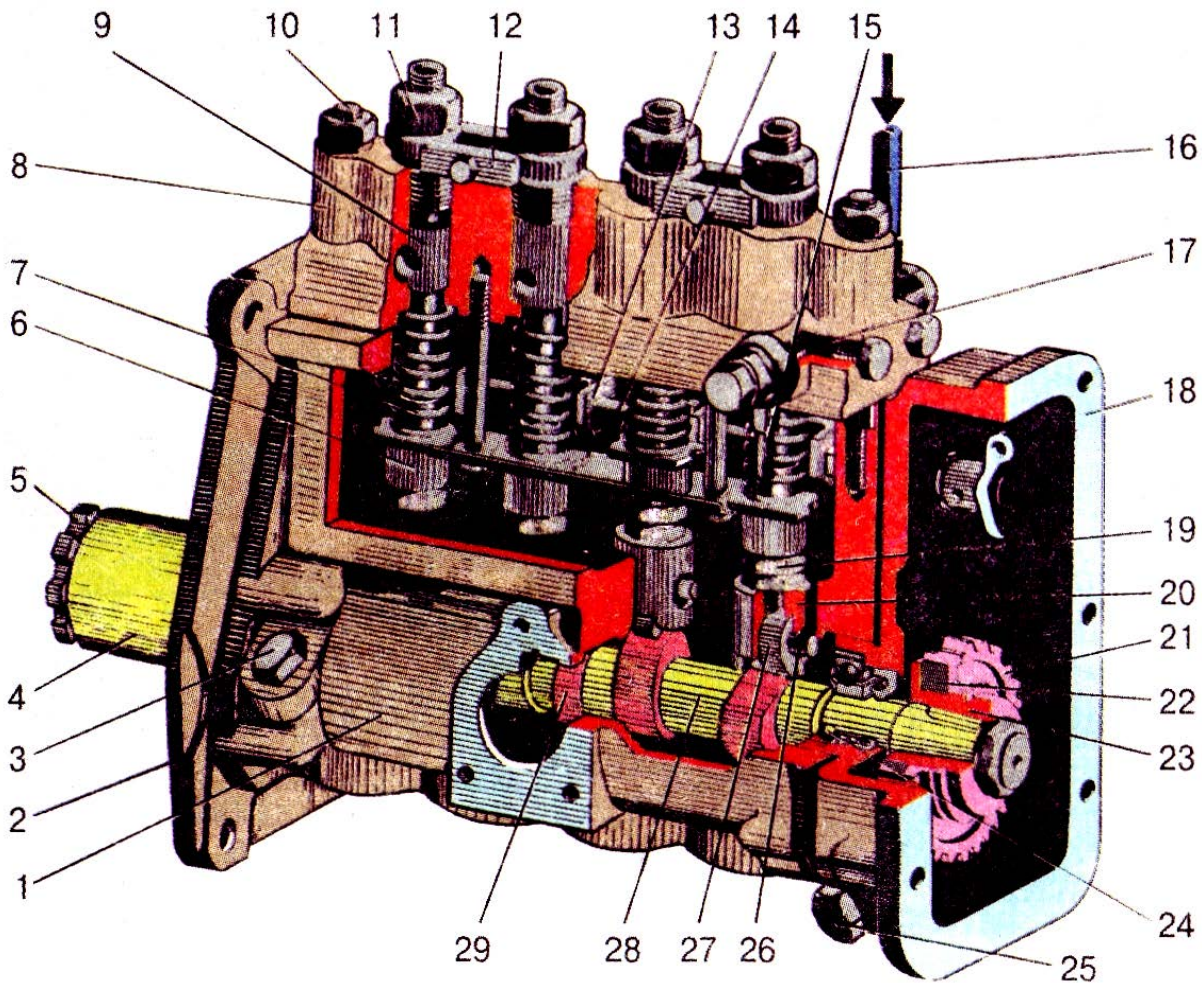


Рис. 5.15. Паливний насос типу ЛСТН 410010:

1 - корпус; 2 - плита кріплення паливного насоса до дизеля; 3 - пробка заливного отвору; 4 - фланець установочний; 5 - шліцева втулка; 6 - тарілка; 7 - пружина; 8 - головка насоса; 9 - гільза; 10 - шпилька; 11 - штуцер; 12 - накладка; 13 - хомут; 14 - рейка; 15 - трубопровід перепускання надлишків палива з головки насоса у підкачувальний насос; 16 - трубопровід підводу палива до паливного насоса від фільтра тонкої очистки; 17 - канал П-подібний; 18 - фланець кріплення регулятора; 19 - болт регулювальний; 20 - корпус штовхача; 21 - шестерня привода регулятора; 22 - гумовий сухарик втулки привода; 23 - втулка; 24 - шарикопідшипник; 25 - пробка зливного отвору; 26 - вісь штовхача; 27 - ролик; 28 - кулачковий вал; 29 - ексцентрик привода підкачувального насоса.

Позиція а. При повороті ексцентрика кулачкового вала 1 ролик 2 штовхача переміщується вниз. Поршень 5 під дією пружини 3 також переміщується, вниз, в порожнині Б створюється розрідження. Клапан 7 закривається, клапан 8 відкривається, і паливо з випускного клапана потрапляє в камеру Б, заповнюючи об'єм, який звільняє поршень, рухаючись вниз. При цьому поршень витискує паливо з камери А, яке через канал 6 потрапляє у нагнітальний канал і далі до фільтра.

Позиція б. Ексцентрик кулачкового вала 1 піднімається, через ролик і шток стискує пружину 3 і переміщує поршень 5 уверх. Об'єм камери Б при цьому зменшується. При підвищенні тиску клапан 8 закривається і паливо потрапляє до каналу 6. У цей час паливом заповнюється камера А. При наступному опусканні поршня паливо з камери А через канал 6 переходить до фільтра тонкої очистки, і процес повторюється.

Позиція в. При підвищеному тиску в нагнітальному каналі 6 і в камері А пружина 3, переміщуючи поршень 5, зустрічає великий тиск з боку палива в камері А. Пружина не може подолати опір палива, і поршень відходить від штока 4. Розміщення поршня в цьому випадку залежить від витрати палива. Чим менше його витрата, тим вищий тиск у камері А, тим скоріше зупиниться поршень і зменшиться його робочий хід. Таким чином, обмежується максимальний тиск палива у нагнітальному каналі підкачувального насоса при різних частотах обертання кулачкового вала і різних витратах палива.

Тиск, створений підкачувальним насосом для дизелів типу СМД-60, становить 0,22-0,30 МПа при частоті обертання кулачкового вала насоса 1000-1050 хв⁻¹. Для заповнення системи живлення дизеля паливом і видалення з неї повітря на корпусі підкачувального насоса змонтований ручний насос (рис. 5.14), внутрішніми каналами сполучений з підклапанною порожниною впускного клапана.

Паливо прокачують зворотно-поступальним рухом поршня ручного насоса. При русі поршня вгору у підклапанній порожнині впускного клапана створюється розрідження, клапан відкривається і паливо надходить у циліндр ручного насоса, нагнітальний клапан, у цей час закритий. При русі поршня вниз під тиском палива впускний канал закривається, а випускний - відкривається, і паливо через підпоршневу порожнину підкачувального насоса надходить у нагнітальну порожнину і далі - до фільтрів тонкої очистки. При цьому разом з паливом прокачується і повітря, яке потрапило у систему при заповненні її свіжим паливом.

Якщо повітря у системі живлення немає, паливо витікає із заливної трубки фільтра при відкритому продувному вентилі без бульбашок. Після повного видалення повітря і заповнення системи живлення паливом ручний насос відключається від неї. Рукоятку 14 (рис. 5.14) переміщують униз і щільно нагвинчують на кришку циліндра 11, поршень 10 опускається на гумову прокладку і перешкоджає надходженню палива у ручний насос.

Паливний насос високого тиску. Під великим тиском, в заданий момент і відповідно до навантажувального і швидкісного режимів паливний насос високого тиску (ПНВТ) подає до форсунок циліндрів точно визначені порції палива.

ПНВТ має розвивати тиск 30-60 МПа, інколи - до 150 МПа. Створити високий тиск може насос плунжерного типу. На тракторних дизелях застосовують насоси розподільного типу і багатоплунжерні паливні насоси з постійним повним ходом плунжера, і приводом від кулачка. У паливних насосах розподільного типу один насосний елемент, подає паливо до кількох циліндрів, по чергові підключаючись до відповідних форсунок. У багатоплунжерному насосі кожна секція з'єднана з однією форсункою, а їх число відповідає числу циліндрів. На рядних чотирициліндрових дизелях СМД встановлюють *багатоплунжерні паливні насоси типу ЛСТН*, а на шестициліндрових рядних і V-подібних - *двосекційні паливні насоси розподільного типу НД*.

Рядні **паливні насоси типу ТН** бувають правого і лівого виконання і встановлюються на дизелі відповідно з правого або лівого боку. На чотирициліндрових дизелях Д-37Е, Д-144, Д-65Н, Д-240 розміщують паливні насоси марок УТН-5А, УТН-5П. Букви і цифри у марці паливного насоса позначають: У - уніфікований; Т - паливний; Н - насос; 5 - номер модифікації; А - модернізований; П - правого виконання. Хід плунжера - 8 мм, діаметр - 10 мм. На рядних чотири-, шести- і восьмициліндрових двигунах А-41, А-01, ЯМЗ-238НБ встановлюють відповідно паливні насоси 4ТН9х10Т, 6ТН9х10 і паливні насоси ЯЗТА. Букви і цифри у марці паливного насоса позначають: 4 або 6 чотири- або шестиплунжерний; Т - паливний; Н - насос; 9 - діаметр плунжера, мм; 10 - хід плунжера, мм; Т або Б у маркуванні - модифікація.

Чотирициліндрові дизелі СМД обладнують паливними насосами марки ЛСТН 410010. Позначення букв і цифр у марці паливного насоса: Л - ліве виготовлення; С - швидкісний; Т - паливний; Н - насос; 4 - чотириплунжерний; 10 - діаметр плунжера, мм; 10 - хід плунжера, мм. **Паливний насос ЛСТН 410010** (рис. 5.15) однаковий для всіх рядних дизелів СМД.

У корпусі насоса на двох шарикопідшипниках обертається кулачковий вал 28. Вал насоса обертається від шестерні привода, яка зчеплена зі шлицевою втулкою 5 у передній частині вала. На хвостовику встановлено шестерню 21 привода регулятора, а між другим і третім кулачками - ексцентрик 29 для привода паливопідкачувального насоса. Валик насоса обертається удвічі повільніше, ніж колінчастий вал дизеля. Положення кулачків на валику відповідає порядку роботи циліндрів дизеля. Над кулачковим валом у корпусі насоса поступально переміщуються штовхачі, які передають рух від кулачків плунжерам.

Чотири плунжерні пари разом із зворотними пружинами 7, нагнітальними клапанами із сідлами і штуцерами 11 вмонтовані в головці 8, що кріпиться на верхній площині корпусу насоса. Штуцери утримуються від прокручування накладками 12. До штуцерів під'єднуються паливопроводи високого тиску. Для підведення палива до плунжерних пар у головці насоса зроблений П-подібний канал 17. З одного боку до нього підведений трубопровід 16 підведення палива від фільтра тонкої очистки, з другого - трубопровід 15 перепуску надлишків палива з головки насоса у підкачувальний насос. У штуцер цього трубопроводу вмонтований перепускний клапан.

Штовхач складається з корпусу 20, всередині якого на осі 26 обертається ролик 27. Зверху в корпусі штовхача зафіксовано болт 19 з контргайкою, за допомогою якого регулюється момент початку подачі палива плунжером.

Плунжерна пара (рис. 5.16) є основним насосним елементом і складається із плунжера 1 і гільзи 2, які являють собою прецизійну пару і проходять спеціальну притирку, тому розпаровувати їх не можна. На нижню частину плунжера напресовані поводки 8, які за допомогою хомутів 10 з'єднані з рейкою 9; Хомути на рейці затискуються болтами 11. Сідло 3 з нагнітальним клапаном 4 підтискується до гільзи 2 плунжера штуцером 7, у середині якого є пружина 6. Між сідлом і штуцером встановлена ущільнювальна прокладка 5.

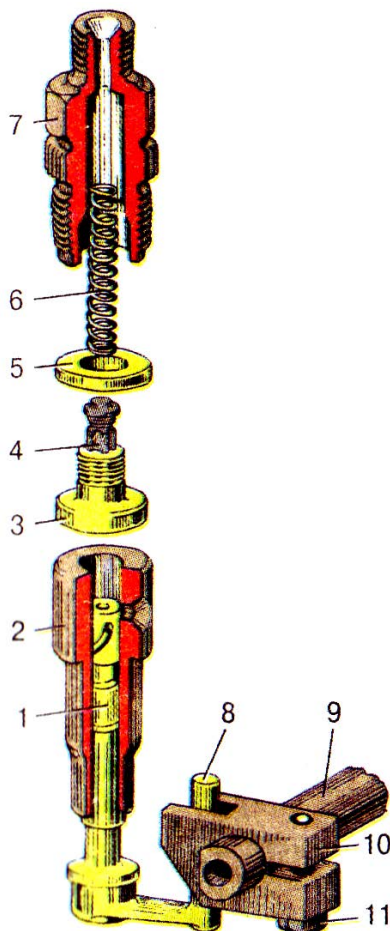


Рис. 5.16. Плунжерна пара паливного насоса типу ТН:

- 1 - плунжер;
- 2 - гільза;
- 3 - сідло нагнітального клапана;
- 4 - клапан нагнітальний;
- 5 - прокладка;
- 6 - пружина;
- 7 - штуцер;
- 8 - поводок;
- 9 - рейка паливного насоса;
- 10 - хомут;
- 11 - болт.

У нижній частині корпусу насоса (див. рис. 5.15) є фланець для установки підкачувального насоса, а також отвір для заливання мастила, закритий пробкою 3. Для огляду і регулювання на корпусах паливного насоса і регулятора є люки, закриті кришками.

Принцип роботи **паливного насоса типу ТН** такий. При обертанні кулачкового валика штовхачі під дією кулачків здійснюють зворотно-поступальний рух, від штовхачів рух передається плунжерам. Коли плунжер 1 переміщується вниз (рис. 5.17) через вікно 8 у гільзі, паливо заповнює порожнину 4 над плунжером (*позиція I*).

При русі плунжера вгору частина палива витікає назад у канал головки, поки плунжер не перекриє впускне вікно 8. Рухаючись вгору, плунжер стискає паливо. Як тільки тиск у надплунжерному просторі буде достатнім для подолання зусилля пружини 6, нагнітальний клапан 7 підніметься, і паливо надходитиме по паливопроводу високого тиску у форсунку (*позиція II*), поки гвинтова кромка 13 на плунжері не відкриє перепускне вікно 3 у гільзі (*позиція III*), через яке надлишки палива з надплунжерної порожнини перетечуть у канал головки насоса. Тиск палива у надплунжерній порожнині різко знизиться, і нагнітальний клапан 7 під дією пружини 6 опуститься на сідло 12. При цьому розвантажувальний поясок 11 сприятиме відсмоктуванню деякої кількості палива із паливопроводу високого тиску. В результаті тиск у паливопроводі різко знижується, і подача палива у форсунку припиняється.

Таким чином, розвантажувальний поясок клапана забезпечує чітку посадку голки розпилювача форсунки.

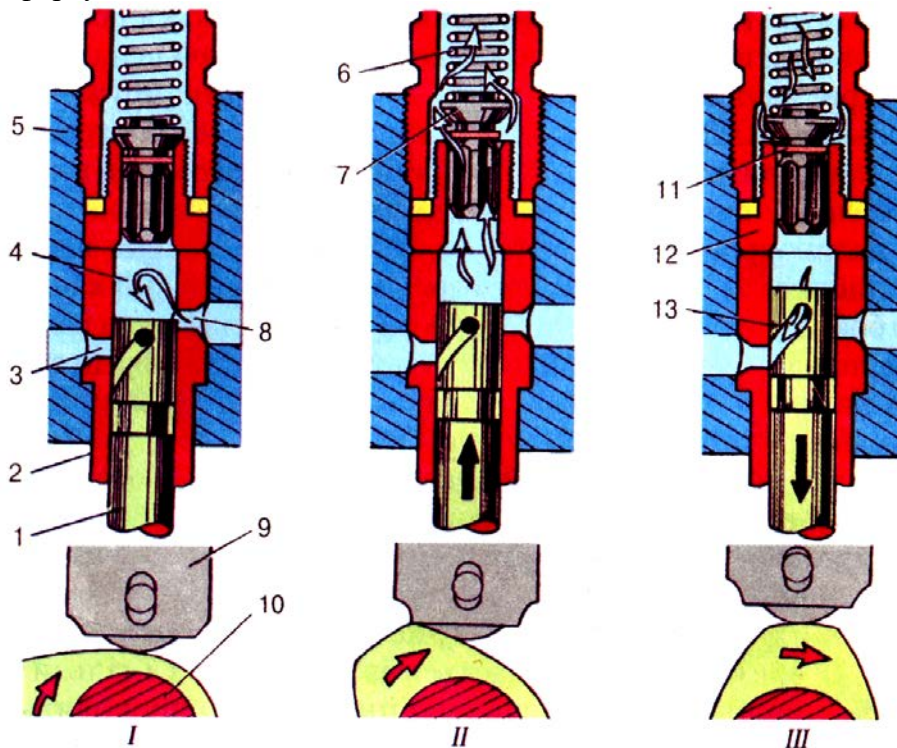


Рис. 5.17. Схема дії секції паливного насоса ТН:

1 - плунжер; 2 - гільза; 3 - перепускне вікно; 4 - порожнина над плунжером; 5 - головка насоса; 6 - пружина; 7 - клапан нагнітальний; 8 - впускне вікно; 9 - штовхач; 10 - вал кулачковий; 11 - поясок розвантажувальний нагнітального клапана; 12 - сідло клапана; 13 - гвинтова кромка плунжера.

Кількість палива, яке подається у циліндри, залежить від величини активного ходу плунжера, тобто від моменту закриття впускного вікна 8 верхньою кромкою плунжера до відкриття перепускного вікна 3 гвинтовою кромкою 13. Це досягається поворотом плунжерів на певний кут за допомогою рейки 14 (див. рис. 5.15).

Паливний насос УТН-5 (універсальний, рядний, чотирисекційний) складається з корпусу 24 (рис. 5.18 і 5.19), в якому розміщені однотипні секції. До кожного штуцера секції за допомогою накидної гайки приєднано паливопровід високого тиску для подавання палива до форсунки.

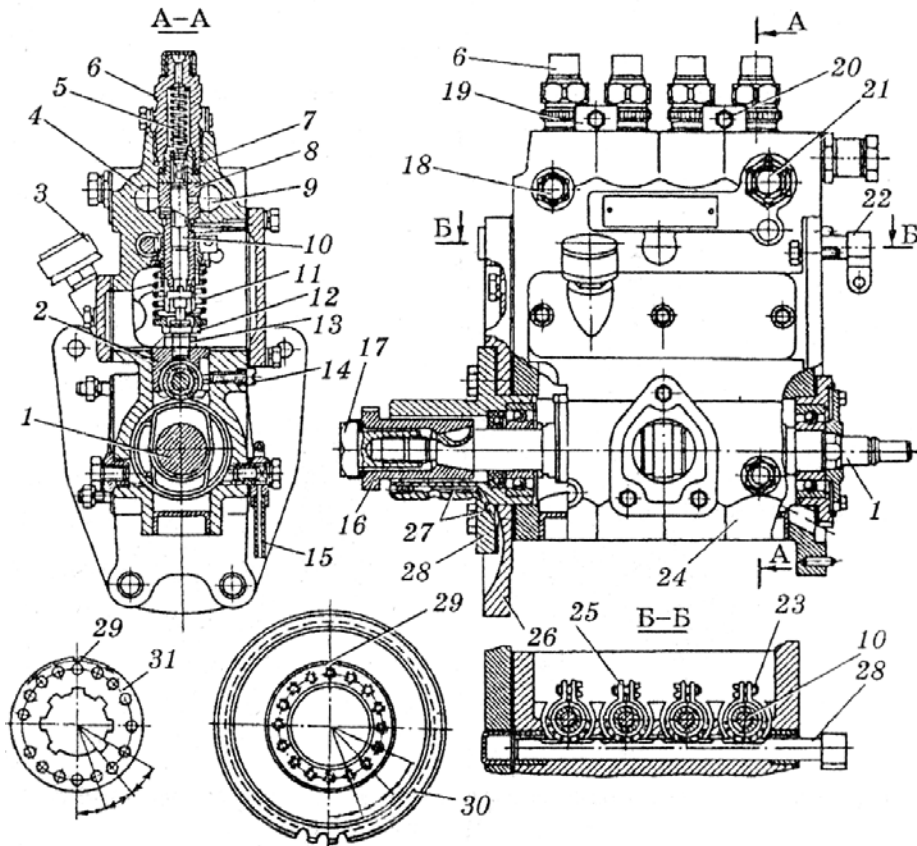


Рис. 5.18. Паливний насос УТН-5:

1 - кулачковий вал; 2 - штовхач; 3 - сапун; 4, 9 - канали для перепускання і відведення палива; 5 - пружина клапана; 6 - штуцер; 7 - нагнітальний клапан; 8 - гільза; 10 - плунжер; 11 - пружина; 12 - регулювальний гвинт; 13 - контргайка; 14 - гвинт фіксації штовхача; 15 - зливна трубка; 16 - шліцьова трубка; 17 - «глуха» гайка; 18 - пробка; 19 - планка; 20 - болт; 21 - штуцер із перепускним клапаном; 22 - зубчаста рейка; 23 - гвинт; 24 - корпус насоса; 25 - зубчастий вінець; 26 - плита; 27 - канали для підведення оливи; 28 - установчий фланець; 29 - позначка; 30 - приводна шестерня; 31 - шліцьовий фланець.

Горизонтальна перегородка ділить корпус на дві частини. У верхній - просвердлено поздовжні канали 4 і 9, сполучені між собою, що, загалом, створює П-подібний канал, який одним паливопроводом з'єднується з фільтром тонкого очищення палива, а другим - з паливопідкачувальним насосом (для перепускання надлишку палива, коли тиск досягне 0,07-0,12 МПа). У штуцері каналу знаходиться перепускний клапан 21.

У нижній частині корпусу насоса на кулькових підшипниках розміщений вал 1, кулачки якого приводять у дію насосні секції, а ексцентрик - паливопідкачувальний насос.

До корпусу прикріплено паливопідкачувальний насос, регулятор, плиту кріплення насоса 26 й установчий фланець 28.

Насосна секція складається з гільзи 8 плунжера 10, нагнітального клапана 7 із сідлом, пружини 11 плунжера, зубчастого вінця 25, роликового штовхача 2.

У разі розміщення плунжера внизу (рис. 5.20, а), тобто коли на штовхач не тисне кулачок приводного вала, робоча порожнина гільзи сполучена з впускним отвором 3, крізь який вона заповнюється паливом з каналу 4.

При обертанні приводного вала паливного насоса кулачок створює тиск на штовхач (див. рис. 5.20, б), і плунжер рухається вгору. Паливо витісняється з надплунжерного простору, що зменшується, назад у канал 4 доти, доки плунжер верхнім краєм на перекриває отвір 3. В міру подальшого руху плунжера вгору паливо стискується в ізолюваному просторі і, щойно тиск на нагнітальний клапан 6 знизу перевищить тиск на нього пружини 5 зверху, клапан відійде від сідла і відкриє шлях паливу крізь трубопровід високого тиску до форсунки (див. рис. 5.20, в).

Подача палива відбувається доти, доки гвинтовий паз плунжера не з'єднає через осьовий канал надплунжерну порожнину (тиск 37-50 МПа) і канал 8 (тиск у межах 0,1 МПа). Внаслідок різниці тиску паливо рухатиметься до перепускного каналу (див. рис. 5.20, г), тиск у надплунжерній порожнині знижуватиметься і, коли він стане меншим за тиск на нагнітальний клапан стисненої пружини, клапан притиснеться до сідла, тобто подача палива в паливопровід припиниться.

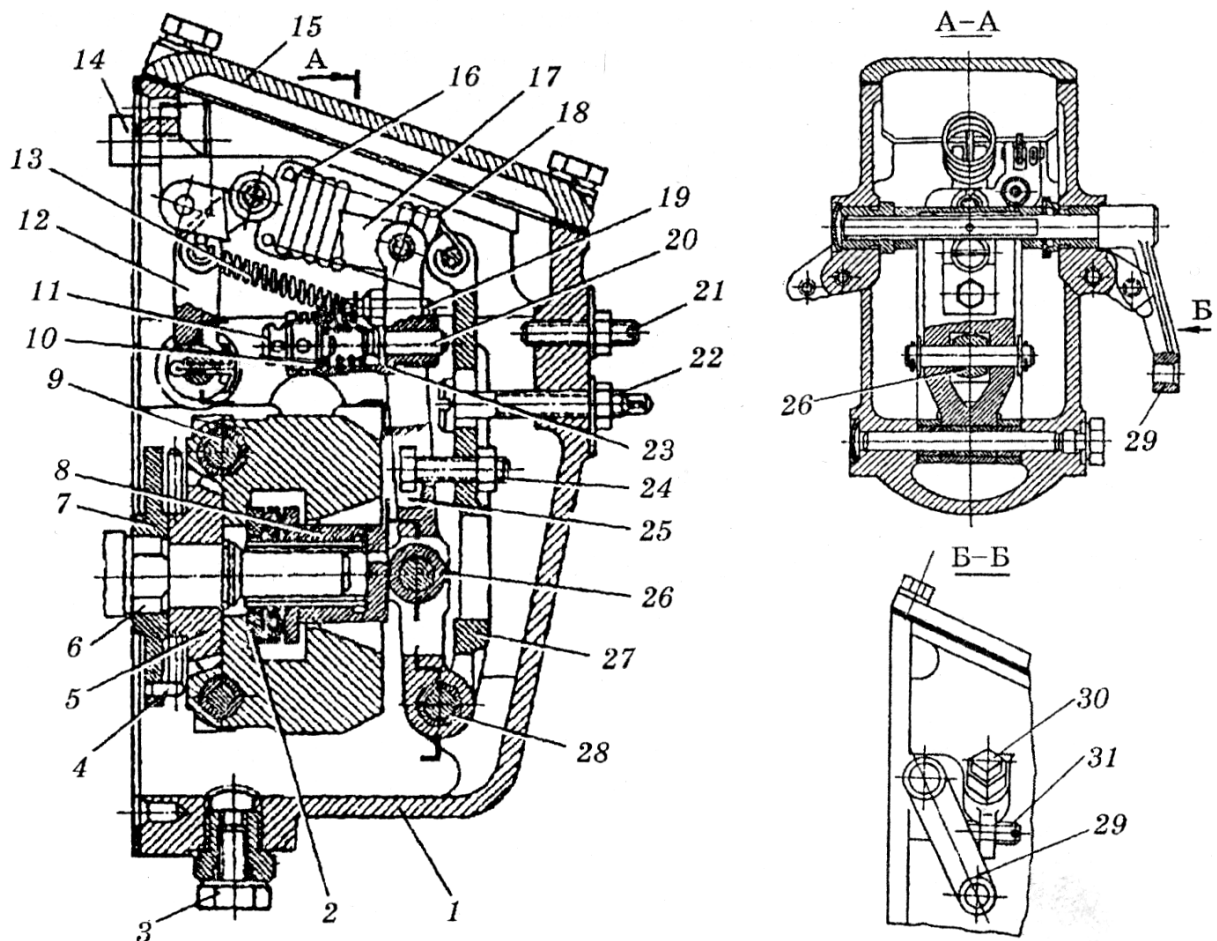


Рис. 5.19. Регулятор паливного насоса УТН-5:

1 - корпус; 2 - упорний підшипник; 3 - зливна пробка; 4 - спіральна пружина; 5 - маточина тягарців; 6 - кулачковий вал; 7 - упорна шайба; 8 - муфта; 9 - тягарці; 10 - пружина коректора; 11 - регулювальний гвинт; 12 - важіль пружини регулятора; 13 - пружина автоматичного збагачувача; 14 - рейка насоса; 15 - кришка; 16 - серги пружини; 17 - з'єднувальна тяга; 18 - пружина регулятора; 19 - шпилька; 20 - шток коректора; 21 - упор основного важеля; 22 - болт номіналу; 23 - корпус коректора; 24 - з'єднувальний болт; 25 - проміжний важіль; 26 - бочкоподібний ролик; 27 - основний важіль; 28 - вісь; 29 - важіль керування; 30 - пробка зливної горловини; 31 - гвинт-обмежувач.

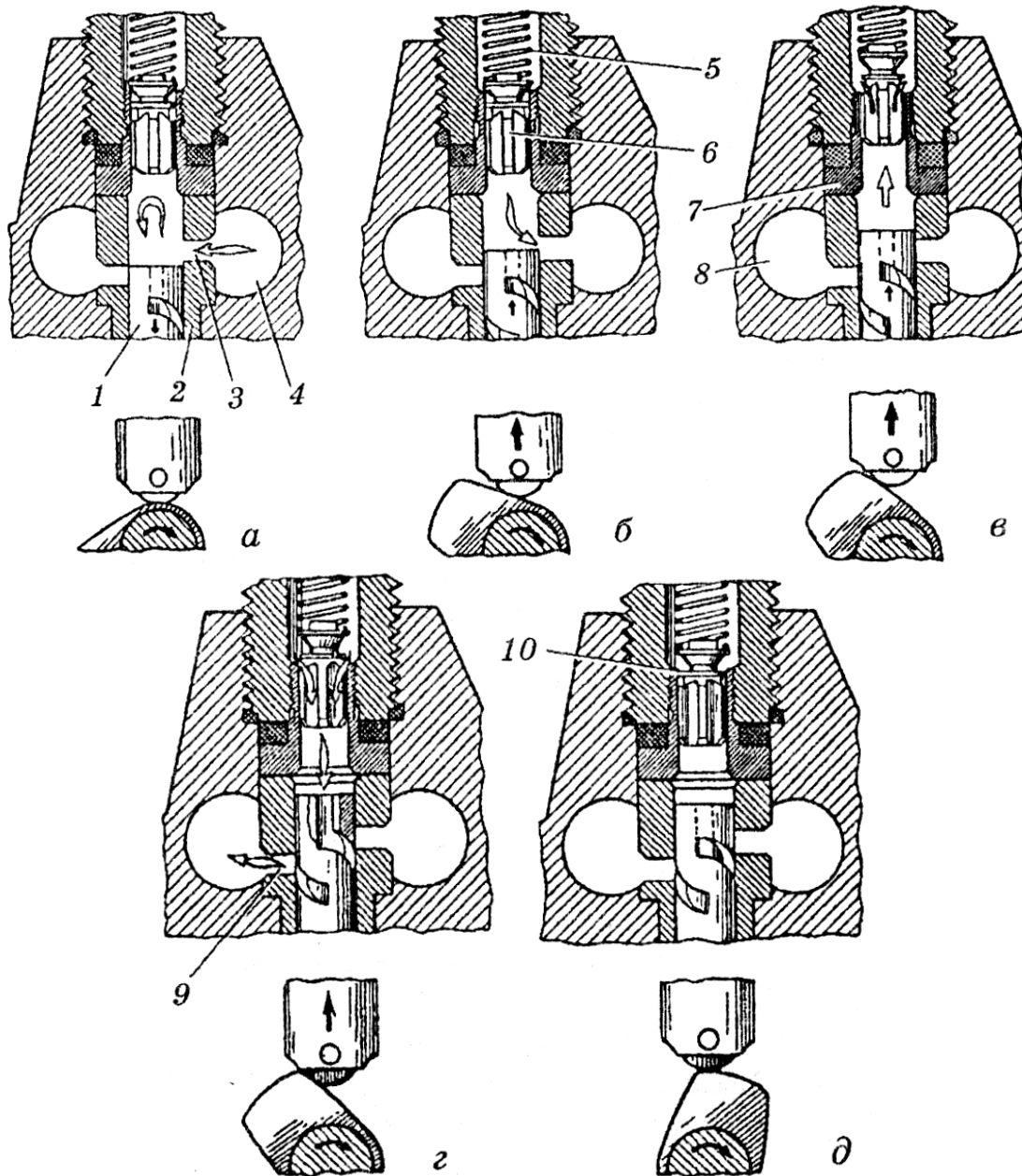


Рис. 5.20. Схема роботи секції паливного насоса УТН-5:

а - заповнення гільзи паливом; *б*, *в* - початок стискування і подавання палива до форсунки; *г* - припинення подавання (відсікання); *д* - насосна дія пояска нагнітального клапана; 1 - плунжер; 2 - гільза; 3 - впускний отвір; 4 - клапан підведення палива; 5 - пружина нагнітального клапана; 6 - нагнітальний клапан; 7 - сідло нагнітального клапана; 8 - перепускний канал; 9 - перепускний отвір; 10 - розвантажувальний поясок нагнітального клапана.

Кількість палива, яку секція подає до форсунки, залежить від відстані, яку проходить плунжер з моменту перекривання впускного отвору 3 до моменту відкриття перепускного отвору 9 гвинтовим пазом. Цю відстань у процесі роботи двигуна можна регулювати поворотом плунжера відносно поздовжньої осі. Для цього передбачено зубчастий вінець 25 (див. рис. 5.18), з'єднаний з рейкою паливного насоса. Рейка тягами і важелями сполучена з педаллю й важелем на посту керування трактором. Під час руху рейки паливного насоса зубчасті вінці всіх секцій повертаються і подача палива збільшується або зменшується (допускається нерівномірність подачі палива окремими секціями до 3%).

Отже, **початок подачі** палива до форсунки - момент перекривання плунжером впускного каналу, **припинення подачі** - момент з'єднання гвинтового паза з перепускним каналом.

Нагнітальний клапан відокремлює надплунжерну порожнину від паливопроводу високого тиску, утримуючи всередині останнього паливо стисненим. Внаслідок цього на початку подачі імпульс тиску поширюється від плунжера до форсунки зі швидкістю звуку в паливі (близько 1500 м/с). Така передумова створює можливість своєчасного і чіткого початку наступного впорскування форсункою після кожної попередньої подачі секцією насоса. Однак, якщо залишковий тиск у паливопроводі буде надмірним, форсунка втратить здатність до чіткого припинення впорскування, що спричинюватиме нагароутворення.

Для розвантаження паливопроводу високого тиску й забезпечення тим самим чіткої дії форсунки призначений поясок 10 (див. рис. 5.20, д).

У ту мить, коли починається перепускання палива (тиск у надплунжерній порожнині різко знижується), нагнітальний клапан під дією стисненої пружини і тиску і паливопроводі закривається.

При цьому спочатку в отвір сідла входить циліндричний поясок 10, що, рухаючись вниз, відсмоктує паливо, а вже потім - конічна частина клапана. Насосна дія розвантажувального пояска зумовлює спад тиску в паливопроводі.

Насос приводиться в дію від шестерні колінчастого вала, яка з'єднана з проміжною, а остання з шестернею насоса сполучена так, щоб відповідні позначки збігались. Співвідношення кількості зубців шестерень забезпечує відповідність двом обертам колінчастого вала одного оберту кулачкового вала насоса.

Шестерня паливного насоса обертається на маточині фланця. Просвердлені у фланці канали забезпечують підведення оливи до третьої пари «втулка шестерні - поверхня маточини».

З валом насоса шестерня з'єднана за допомогою шліцьового фланця 31 (див. рис. 5.18), який двома болтами прикріплений до шестерні, та шліцьової втулки 16, встановленої на валу насоса на шпонці і зафіксованої гайкою 17. Сполучення втулки і фланця можливе тільки в одному положенні, тому що останній має один широкий (сліпий) шліць, а втулка - відповідний паз. Це дає змогу закріпити насос після його знімання без порушення моменту початку подачі палива.

Уніфіковані розподільні **паливні насоси типу НД** виготовляють для дизелів з числом циліндрів від 2 до 8. Усі вони мають підкачувальні насоси поршневого типу. Хід плунжера - 8 мм, діаметр - 10 мм. Розподільні паливні насоси шестициліндрових рядних і У-подібних дизелів СМД двосекційні, з дозуванням палива шляхом зміни кінця подачі і з механічним всережимним регулятором. Паливні насоси дизелів СМД-31/31А, СМД-66/67 і СМД-72/73 обладнані обмежувачами димлення.

Конструкцію **паливного насоса НД-22/6** дизелів типу СМД-60 наведено на рис. 5.21. Ці дизелі мають широкий діапазон потужностей, які забезпечуються при різних швидкісних режимах, тому заводське регулювання паливних насосів неоднакове. Паливні насоси дизелів типу СМД-60 мають різні марки. Змащення цих насосів автономне, тобто мастило заливають у корпус паливного насоса через спеціальну пробку, а під час експлуатації його періодично доливають і замінюють.

Конструкція насосів розподільного типу НД-22/6 практично однакова. Корпус насоса алюмінієвий, нерозбірний, з трьома порожнинами (насосна, регуляторна і кулачкового механізму), в яких розміщені відповідно, дві плунжерні пари з приводом, регулятор, кулачковий 37 і ексцентриковий 30 вали. Кулачковий вал насоса діє від зубчастого колеса розподільного вала дизеля за допомогою спеціального привода.

При обертанні кулачкового вала плунжер 9 (рис. 5.22) здійснює зворотно-поступальний рух. Нагнітальний хід відбувається при набіганні кулачка на ролик штовхача, а хід усмоктування - під дією зворотної пружини 20. Крім того, плунжери від

вала регулятора 13 через проміжну шестерню 8 (рис. 5.21) і зубчасті втулки 3 (рис. 5.22) одержують обертальний рух, виконуючи при цьому роль розподільників палива по циліндрах.

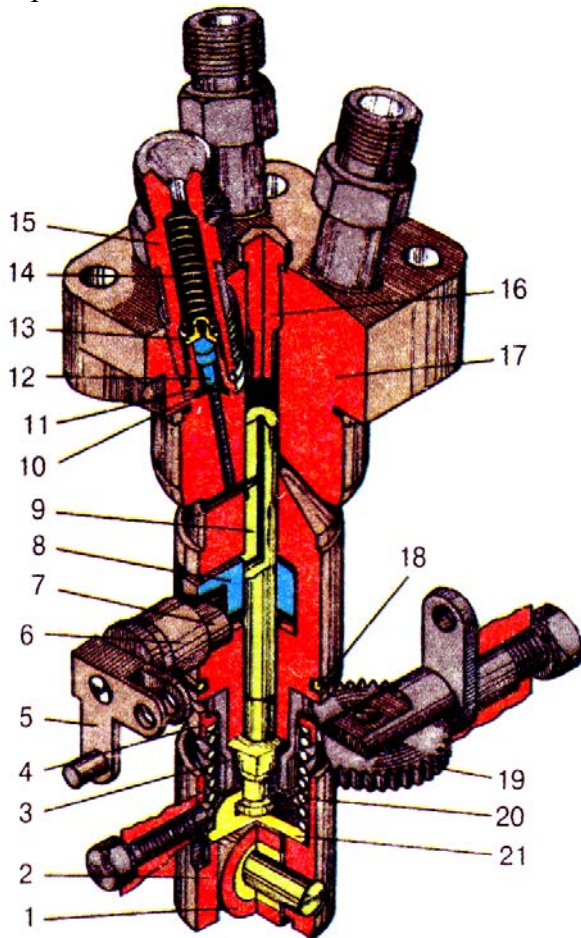


Рис. 5.21. Секція високого тиску паливного насоса типу НД:

- 1 - ролик штовхача;
- 2 - штовхач;
- 3 - зубчаста втулка;
- 4, 21 - (верхня і нижня) тарілки пружини;
- 5 - важіль;
- 6 - втулка привода дозатора;
- 7 - поводок дозатора;
- 8 - дозатор;
- 9 - плунжер;
- 10 - пружина зворотного клапана;
- 11 - сідло нагнітального клапана;
- 12 - зворотний клапан;
- 13 - нагнітальний клапан;
- 14 - пружина нагнітального клапана;
- 15 - штуцер високого тиску;
- 16 - пробка;
- 17 - втулка плунжера;
- 18 - ущільнювальне кільце;
- 19 - привідна шестерня привода обертання плунжера;
- 20 - пружина штовхача.

Кількість подачі палива змінюється осьовим переміщенням дозатора 8 по плунжеру, що виконується регулятором через систему важелів і поводка привода дозатора. Виключення подачі палива здійснюється примусово важелем керування або регулятором при досягненні граничної частоти обертання. В обох випадках переміщення важельної системи зумовлене зміщенням дозаторів у крайнє нижнє положення. Дві секції високого тиску подають потрібну кількість палива під тиском у циліндри дизеля у певний час і у заданій послідовності. Одна секція спрямовує паливо у правий ряд циліндрів, інша - у лівий.

Секція високого тиску складається з втулки 17, плунжера 9, дозатора 8, пружини 20, зубчастої втулки 3, верхньої 4 і нижньої 21 тарілок. Секції встановлюються у вертикальних гніздах корпусу насоса.

Поетапну схему роботи секції високого тиску паливного насоса заведено на рис. 5.23. У верхній частині втулки плунжера просвердлено два всмоктувальні отвори Д для надходження палива у надплунжерну порожнину. У середній частині втулки розміщено шість радіальних отворів. Три отвори Е закриті ззовні заглушками і з'єднані внутрішніми свердловинами зі штуцерами подачі палива до циліндрів дизеля, вкручених у верхню частину втулки плунжера. Три отвори К - розвантажувальні і розміщені діаметрально до трьох перших.

У плунжері є центральний канал В, який з'єднує підплунжерну порожнину з розподільним пазом Г через розподільний отвір Ж і з перепускною порожниною Б дозатора через відсічний отвір А. На поверхні плунжера напроти розподільного паза Г виконано розвантажувальний паз Л.

Розвантажувальні свердловини у втулці і розвантажувальний паз запобігають заїданню плунжера у втулці, врівноважуючи його від бічних сил, що виникають при перетіканні палива.

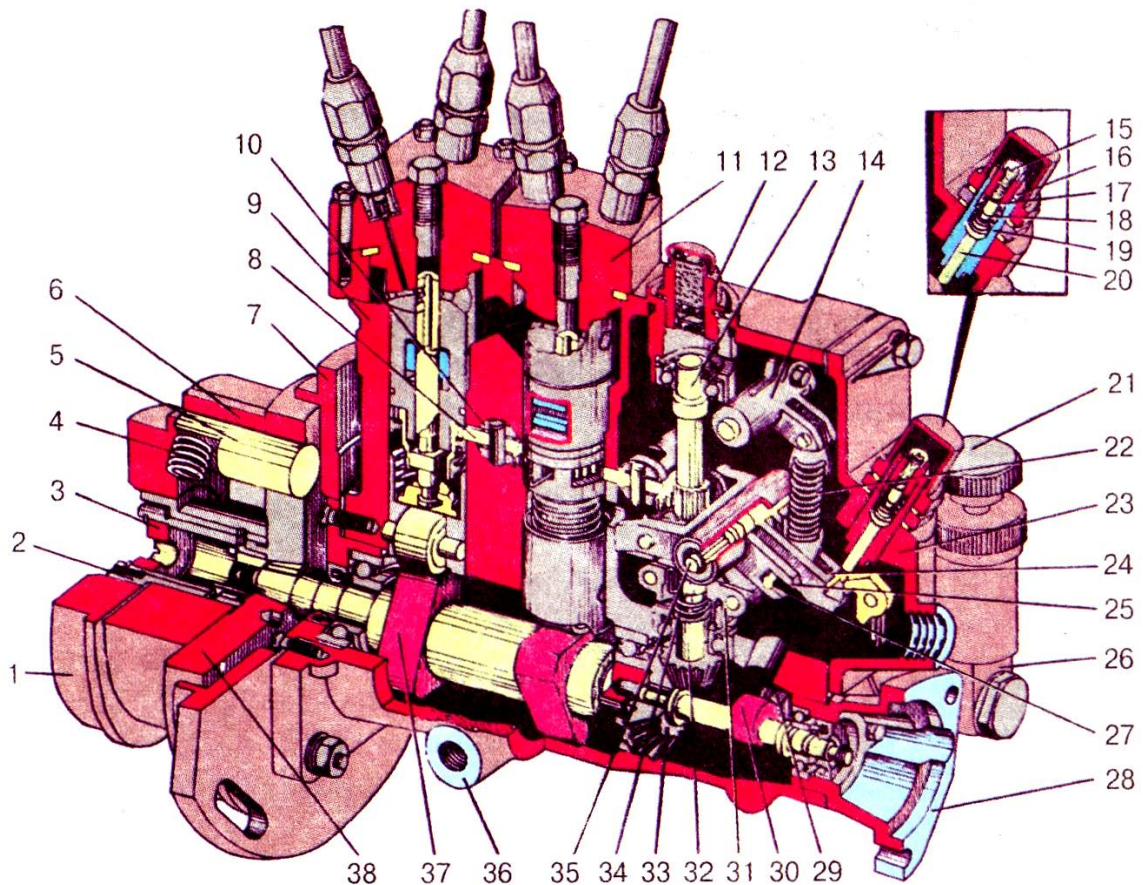


Рис. 5.22. Паливний насос НД-22/6:

1 - півмуфта ведуча; 2 - втулка ведучої півмуфти; 3 - палець упорний; 4 - пружина муфти; 5 - вісь тягара; 6 - тягар автоматичної муфти; 7 - установочний фланець; 8 - проміжна шестерня привода обертання плунжера; 9 - корпус паливного насоса; 10 - кронштейн проміжної шестерні; 11 - секція високого тиску; 12 - сапун; 13 - вал регулятора; 14 - важіль пружини регулятора; 15 - обмежувач штока коректора; 16 - гайка; 17 - гвинт коректора; 18 - пружина коректора; 19 - корпус коректора; 20 - шток коректора; 21 - рукоятка насоса ручної прокачки палива; 22 - пружина регулятора; 23 - кришка регулятора; 24 - важіль коректора; 25 - вилчастий важіль регулятора; 26 - паливopідкачувальний насос; 27, 35 - вісь; 28 - корпус привода тахоспідометра; 29 - штовхач паливopідкачувального насоса; 30 - ексцентриковий вал; 31 - маточина регулятора; 32, 33 - шестерні привода; 34 - пружина демпфера; 36 - отвір для зливу мастила із корпусу паливного насоса; 37 - кулачковий вал; 38 - півмуфта ведена.

При ході плунжера вниз (рис. 5.23, а) паливо через усмоктувальні отвори Д надходить у підплунжерну порожнину. Відсічний отвір А у цей момент перекритий дозатором. При підйомі плунжера уверх частина палива з надплунжерної порожнини витісняється назад через отвори Д до тих пір, поки кромка плунжера їх не перекриє (рис. 5.23, б). Починається нагнітання палива. У цей момент внаслідок обертання плунжера розподільний канал Г співпадає з отвором Е, і паливо подається до форсунки відповідного циліндра. Подача палива відбувається до тих пір, поки відсічний отвір А своїми кромками не вийде з дозатора (відсічка) (рис. 5.23, в). Тиск у підплунжерній порожнині різко зменшується і подача палива до циліндра припиняється. Потім цикл повторюється; паливо надходить до наступного циліндра.

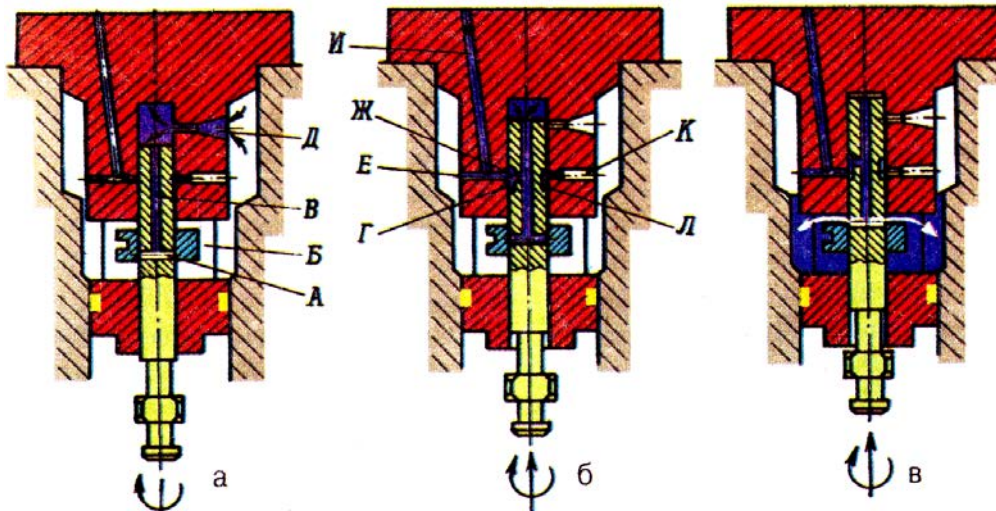


Рис. 5.23. Схема роботи секції високого тиску паливного насоса типу НД:

а - всмоктування палива; б - нагнітання палива; в - відсічка палива; А - перепускний (відсічка) отвір; Г - розподільний канал плунжера; Д - впускний отвір; И - розподільний канал втулки плунжера; Б - перепускна порожнина; В - центральний канал; Е - розподільний канал втулки плунжера; Ж - розподільний отвір плунжера; К - розвантажувальні отвори; Л - розвантажувальний паз.

Кількість палива, що подається у циліндр дизеля, визначається положенням дозатора. Чим вище він встановлений, тим більше палива подається до циліндра дизеля. При крайньому нижньому положенні дозатора подача палива припиняється, оскільки усмоктувальні отвори Д перекриваються плунжером після виходу із дозатора відсічного отвору А.

Таким чином, кількість палива, що надходить у циліндри, визначається тривалістю цього процесу. Початок подачі відповідає одному й тому ж моменту - перекриттю всмоктувальних отворів кромкою плунжера, а кінець - положенню дозатора. Дозатор встановлюється у положення, що визначається регулятором за допомогою системи важелів і залежить від режиму роботи і навантаження дизеля.

Система очищення повітря та вилучення відпрацьованих газів (рис. 5.24) включає: впускний колектор, штору фільтр-патрона, повітроочисник, передочисник, індикатор забрудненості повітря, турбокомпресор, випускную трубу, глушник.

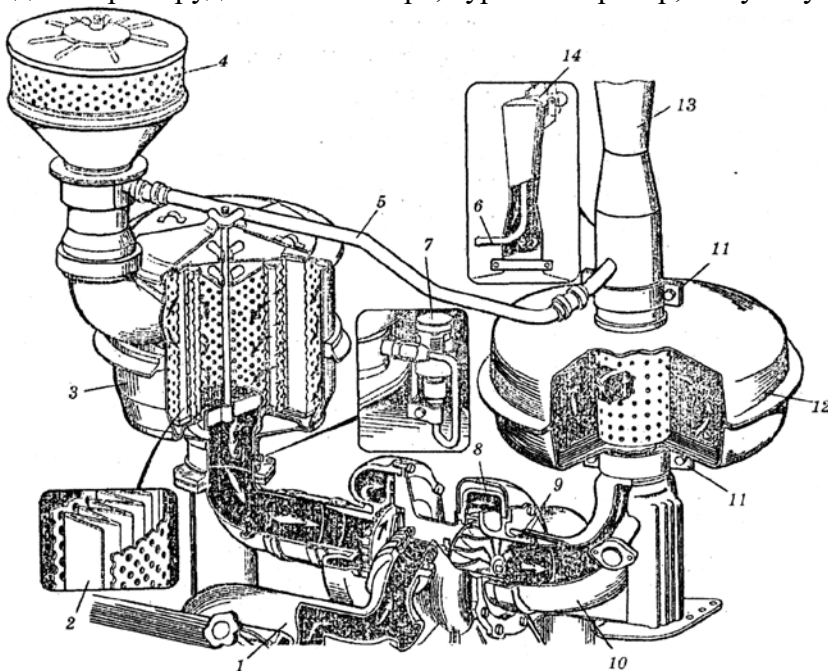


Рис. 5.24. Засоби впуску і випуску дизеля СМД-66:

1 - впускний колектор; 2 - штора фільтр-патрона; 3 - повітроочисник; 4 - передочисник; 5,6 - трубки ежектора; 7 - індикатор забрудненості повітря; 8 - турбокомпресор; 9 - ущільнювальне кільце; 10 - випускна труба; 11 - стяжний хомут; 12 - глушник; 13 - ежектор; 14 - кришка.

Система очищення повітря обмежує попадання в циліндри двигуна пилу, кількість якої у повітрі визначається багатьма факторами, у тому числі і видом сільськогосподарських робіт, машино-тракторним агрегатом, типом тракторного рушія і кліматичними умовами праці. В 1 м^3 повітря може бути $0,0003-1,5 \text{ г}$ пилу, а в умовах значної запиленості - до 2 г/м^3 . При таких рівнях запиленості, в середньому за одну зміну (8-10 годин) роботи трактора МТЗ-80, в циліндри двигуна Д-240 може потрапити більше 2 кг пилу, а трактора ХТЗ-17021 до 4 кг .

Пилинки мають розміри від десятих часток мікрона до сотень мікрон і складаються на 75% з кремнезему, який, потрапляючи в двигун, призводить до інтенсивного спрацювання деталей кривошипно-шатунного механізму та інших деталей. Найбільше спрацьовується дзеркало циліндрів, поршневі кільця, поршні, шийки колінчастого вала, вкладиші та ін. Якщо повітря не очищати, спрацювання тертьових поверхонь двигуна може зростати у $5-10$ разів. Інтенсивність спрацювання деталей залежить від розмірів і властивостей абразиву. Найнебезпечніші частки з високою твердістю (кварцевий пил), у суміші з мастилом вони діють як наждачна паста.

Щоб уникнути попадання пилу в камеру згоряння, на тракторних двигунах встановлюють повітроочисники. За способом очищення їх поділяють на *інерційні*, *фільтруючі* і *комбіновані* (поєднання двох перших). Тракторні повітроочисники розраховані на очищення повітря підвищеної запиленості. Вони мають багатоступінчасту очистку і збільшену висоту розміщення повітрозабирача.

На тракторних і комбайнових дизелях застосовують дво- і триступінчасті комбіновані повітроочисники. Триступінчаста система очищення повітря застосовується на дизелях Д-120, Д-240, Д-37Е, Д-144 і СМД-31Т. На останніх дизелях СМД застосовується двоступінчаста система, яка забезпечує коефіцієнт очистки повітря $99,95\%$.

На тракторних дизелях СМД- 18Н, СМД-60 для першого ступеня очищення повітря застосовується передочисник типу моноциклон. Конструкція такого передочисника (рис. 5.25) для дизелів СМД-18Н і СМД-60 практично однакова, а розміри через різні витрати повітря різні, тому вони взаємно не замінюються. Принцип дії передочисника: внаслідок розрідження, що виникає при такті впуску у циліндри, повітря через сітку 9 засмоктується у моноциклон, і пройшовши між лопатями завихрювача 8, набуває обертового руху.

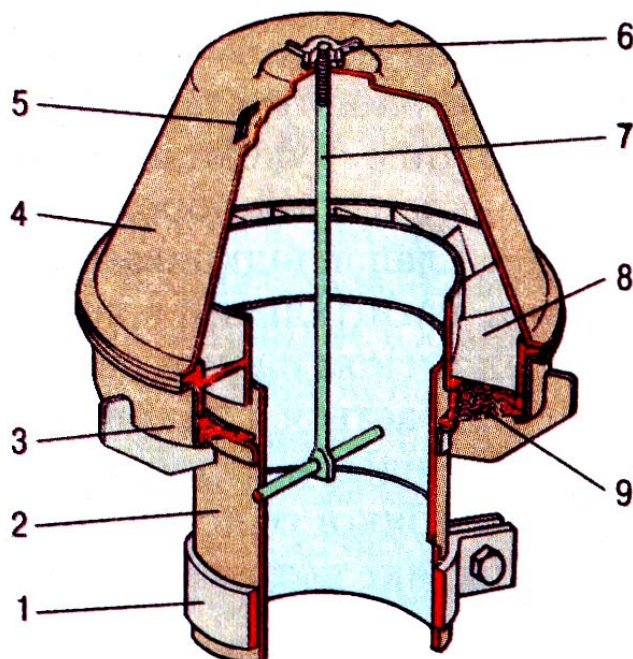


Рис. 5.25. Передочисник типу моноциклон:

- 1 - хомут стяжний;
- 2 - патрубок моноциклона;
- 3 - фланець опорний патрубку моноциклона;
- 4 - ковпак;
- 5 - щілина викидаюча ковпака моноциклона;
- 6 - гайка баранчик;
- 7 - шпилька стяжна;
- 8 - завихрювач;
- 9 - сітка захисна.

Під дією відцентрової сили важкі частинки пилу відлітають до стінок ковпака 4 і через щілини 5 викидаються назовні, а очищене повітря, змінивши свій рух на 180°, надходить у патрубок моноциклона 2. У такому передочиснику затримується до 60% пилу, що потрапив з повітрям.

Двигуни СМД-66, СМД-86 можуть обладнуватися інерційною решіткою або перед очисником з прямоточними циклонами, що слугують перед очисниками.

Інерційна решітка має вигляд зрізаного конуса, встановленого вужчою частиною донизу. На центральній трубі 2 (рис. 5.26) за допомогою трьох планок 3 концентрично закріплені кільця 11 (10 шт), діаметр яких послідовно змінюється від кільця до кільця на 10 мм. У вертикальному напрямку між ними є перекриття - 5 мм. Отже, між кільцями утворені кільцеві щілини завширшки 3,5 мм і заввишки 55 мм.

Зовні кільця закриті конусним кожухом 12, який закінчується пилозбірним бункером 1 з відсмоктувальним патрубком 13. До кронштейна 6 центральної труби 2 за допомогою баранцевої гайки 9 прикріплено кришку 7 з привареним верхнім кільцем 4. Між кришкою і кожухом 12 розміщено сітку 5.

Знизу до центральної труби 2 приварено патрубок 14 для кріплення інерційної решітки на вхідному патрубку другого ступеня повітроочисника за допомогою стяжного хомута 15.

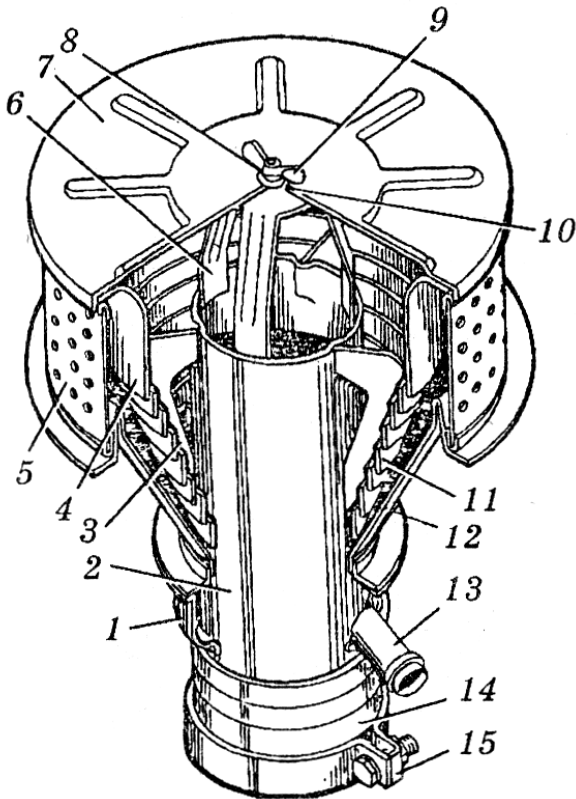


Рис. 5.26. Інерційна решітка (СМД-66):

- бункер для пилу; 2 - центральна труба; 3 - планка; 4 - верхнє кільце; 5 - сітка; 6 - кронштейн; 7 - кришка; 8 - пружинна шайба; 9 - баранцева гайка; 10 - плеската шайба; 11 - кільце; 12 - кожух; 13 - відсмоктувальний патрубок; 14 - відсмоктувальний патрубок; 15 - стяжний хомут.

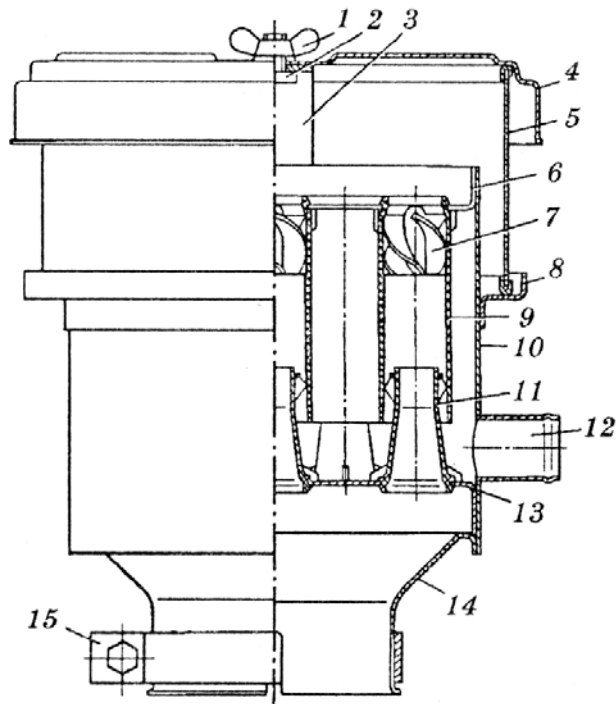


Рис. 5.27. Передочисник з прямоточними циклонами (СМД-66):

1 - гайка-баранець; 2 - гвинт; 3 - скоба; 4 - кришка; 5 - сітка; 6 - верхній піддон; 7 - завихрювач; 8 - обичайка; 9 - корпус циклона; 10 - кожух передочисника; 11 - трубка циклона; 12 - відсмоктувальний патрубок; 13 - нижній піддон; 14 - патрубок; 15 - стяжний хомут.

Повітря проходить сітку 5, звільняється від великих домішок і спрямовується донизу між кожухом і кільцями. Входячи в кільцеві щілини, воно змінює напрямок руху на 180°, внаслідок чого часточки пилу під дією відцентрових сил відкидаються до кожуха 12 і сповзають у бункер-пилосбірник 1. Під впливом розрідження, яке створює ежектор, розміщений у випускній трубі, пил викидається крізь патрубок 13 і з'єднувальну трубу в атмосферу.

Мультициклонний прямоточний передочисник зібраний у циліндричному кожусі 10 (рис. 5.27). В ньому знаходяться тринадцять циклонів, кожен з яких складається з корпусу 9, трубки 11 та завихрювача 7, виготовлених з поліетилену. Внаслідок пружності поліетилену корпус і трубка циклона щільно вставлені у верхній 6 і нижній 13 піддони.

Внизу до кожуха прикріплено розрізний патрубок 14 для фіксації на вхідному патрубку другого ступеня повітроочисника, зверху - приварено скобу 3 з гвинтом 2.

Повітря проходить крізь сітку 5 і, потрапивши в циклони, набуває обертального руху під впливом гвинтових лопатей завихрювача 7. Під дією відцентрових сил великі механічні домішки відкидаються до стінок корпусу циклона і зсипаються в нижній піддон, звідки ежектором відсмоктуються у випускную трубу. Коефіцієнт очищення повітря в такій конструкції - 85-86 %.

Фільтрувальні елементи (штори) другого ступеня очищення виготовлені із спеціального пористого картону й зібрані в головний і запобіжний фільтр-патрони (їх конструкції у нових тракторах аналогічні загальновідомим).

Повітроочисники сухого типу двигунів Д-260 (МТЗ) включають попередній інерційний очисник (моноциклон), пінополіуретановий попередній фільтр, паперові основний і контрольний фільтрувальні елементи.

Фільтрувальний картон мусить мати мінімальний опір руху повітря, рівномірну пористість, гідростійкість, достатній опір розриванню й тиску. Для задоволення таких вимог картон піддають гофруванню та поперечному тисненню. Крок між гофрами вибирають експериментально для забезпечення максимальної пилемісткості.

На поверхні фільтрувального елемента осідає шар пилу, який теж має фільтрувальні властивості. В цьому шарі з часом розмір пор стає меншим від розмірів пор у картоні, тому ефективність вловлювання пилу підвищується (коефіцієнт пропускання зменшується), однак внаслідок цього зростає й опір фільтра.

Протилежною є дія таких атмосферних забруднень, як дим, продукти неповного згоряння, кіптява. Вони не утворюють на поверхні фільтрувального елемента пористого шару і знижують його пилемісткість. Фільтрувальні якості картону погіршуються за наявності у повітрі вологи.

На тракторних двигунах Д-120, Д-37Е, Д-240, Д-245 встановлюють повітроочисник (рис. 5.28) комбінованого типу. Він має три послідовно розташованих ступеня очистки - інерційні і два фільтруючих.

Перший інерційний ступінь очистки (передочисник) складається з корпусу інерційної головки, труби, крильчатки і сітки.

Повітря, що засмоктується в циліндри, проходить через сітку 4 повітрозабірника і за допомогою прямої крильчатки 3 завихрюється. Під дією відцентрових сил великі частинки пилу автоматично викидаються з повітроочисника через отвори 5. Пройшовши передочисник, через повітропровід повітря опускається вниз до масляної ванни 15. Під натиском повітряного потоку мастило безперервно витискується з чаші 13 масляної ванни, частинки пилу в чаші вловлюються мастилом і разом з ним переміщуються вниз. Потік повітря після контакту з мастилом очищається від пилу і зволожується. Напрямок руху повітря завдяки чаші різко змінюється, разом з краплинками мастила воно проходить через фільтруючі елементи 12, 9 і 8. мастило зволожує фільтри і сприяє кращому очищенню повітря від дрібного пилу. З фільтруючих елементів мастило стікає на стінки чаші, а далі - в піддон. Очищене повітря, пройшовши через фільтруючі елементи, проходить патрубком 7 до циліндрів двигуна.

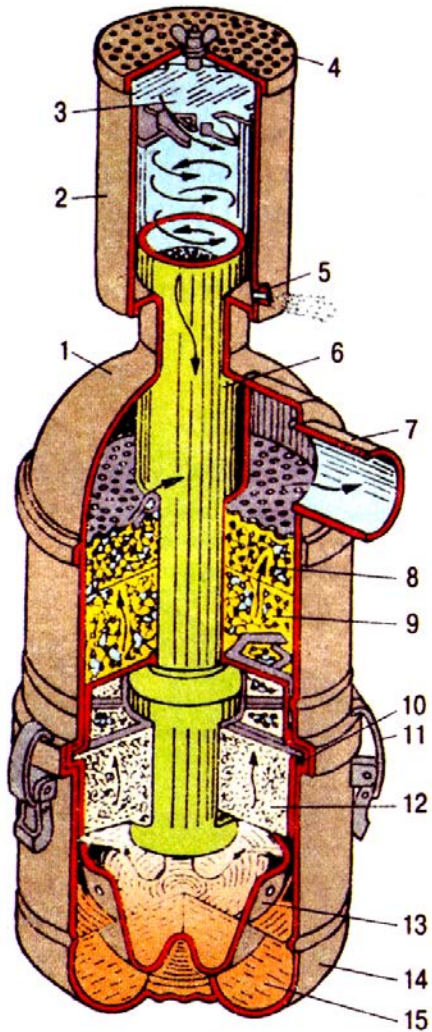


Рис. 5.28. Комбінований повітроочисник:

- 1 - корпус повітроочисника;
- 2 - корпус інерційної головки;
- 3 - крильчатка;
- 4 - сітка;
- 5 - отвори для видалення пилу;
- 6 - центральна труба;
- 7 - патрубок;
- 8, 9 - фільтруючі елементи;
- 10 - ущільнювальне кільце;
- 11 - заціпка;
- 12 - капроновий фільтруючий елемент;
- 13 - напрямна чаша;
- 14 - піддон;
- 15 - масляна ванна.

Очищення повітря на дизелях СМД відбувається у повітроочисниках сухого типу з фільтруючими елементами, паперовими фільтр-патронами, встановленими один в одній. На тракторному дизелі СМД-18Н застосовують повітроочисники з горизонтальним розміщенням фільтр-патронів (рис. 5.29), а на дизелях типу СМД-60 з вертикальним (рис. 5.30).

Фільтр-патрон повітроочисника складається із зовнішньої і внутрішньої металевих стінок, паперової фільтруючої штори, замкнутої всередині сіткою і двома днищами, які герметично скріплені епоксидною смолою або поліетиленом.

Для контролю за гранично допустимим засміченням фільтр-патронів тракторних і комбайнових дизелів передбачено індикатор ИЗВ-700 (рис. 5.31). На дизелях без газотурбінного наддуву він підключається до впускного колектора, а на дизелях з наддувом - до патрубка, який з'єднує повітроочисник і турбокомпресор.

Система вилучення відпрацьованих газів. Ці гази містять шкідливі для організму людини продукти згоряння палива. Крім того, відпрацьовані гази пожежонебезпечні і є однією основних причин шуму двигуна. Тому система видалення їх повинна відповідати вимогам техніки безпеки, особливо влітку при збиранні врожаю, забезпечувати ефективне глушіння шуму та відведення газів від робочого місця тракториста.

Сигнальним пристроєм індикатора є барабан 5 з яскраво-червоними смугами. При забрудненні фільтр-патронів вище допустимої норми у вікнах ковпака 3 з'являються смуги, які вказують на необхідність проведення технічного обслуговування. Після виконаної роботи барабан індикатора повертають у початкове положення, для чого диск 4 з накаткою повертають за стрілкою до упору.

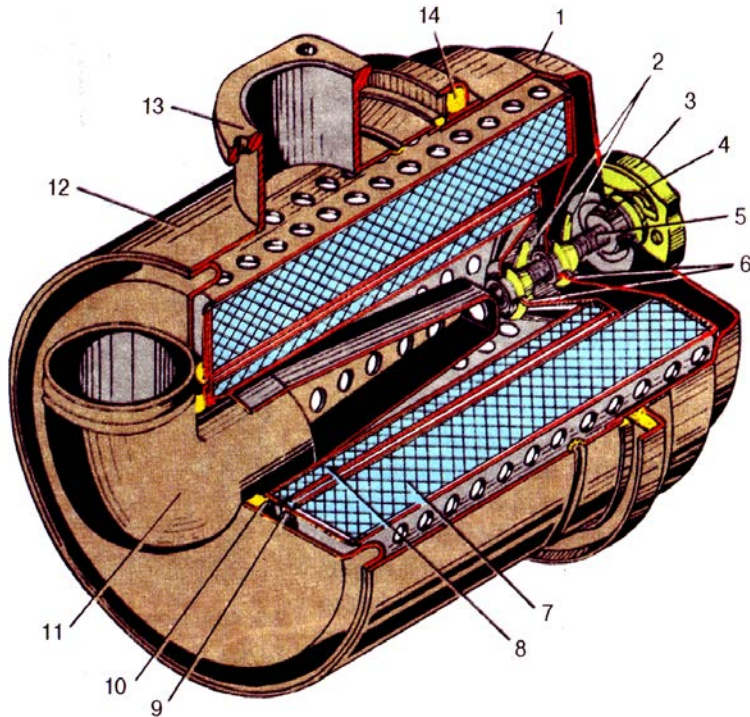


Рис. 5.29. Повітроочисник тракторних рядних дизелів СМД-18Н:

- 1 - кришка;
- 2 - гайки баранчики;
- 3 - маховичок;
- 4, 6 - шайби;
- 5 - болт стяжний;
- 7 - фільтр патрон основний;
- 8 - фільтр патрон запобіжний;
- 9, 10, 14 - кільця ущільнюючі;
- 11 - патрубок вихідний;
- 12 - корпус повітроочисника;
- 13 - патрубок вхідний.

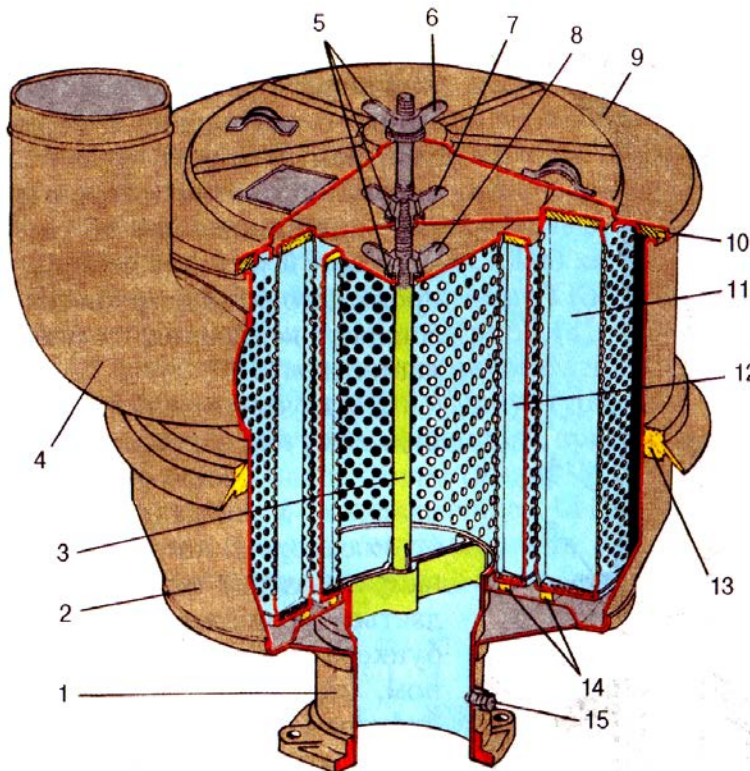


Рис. 5.30. Повітроочисник тракторних дизелів типу СМД-60:

- 1 - патрубок вихідний;
- 2 - корпус повітроочисника;
- 3 - болт стяжний;
- 4 - патрубок вхідний;
- 5 - шайби;
- 6, 7, 8 - гайки-баранчики;
- 9 - кришка;
- 10, 13, 14 - кільця ущільнювальні;
- 11 - фільтр патрон основний;
- 12 - фільтр патрон запобіжний;
- 15 - банка для підключення трубопроводу індикатора забрудненості повітроочисника або засобів діагностування.

Випускна система тракторного двигуна складається з випускних колекторів, випускної труби, ежектора і глушника шуму випуску відпрацьованих газів. На сільськогосподарських тракторах найчастіше застосовують глушники з резонансною газовою камерою 6 циліндричної форми, всередині якої проходить труба 7 з кількома рядами поперечних отворів (рис. 5.32). Від співвідношення об'єму камери, кількості й розмірів отворів та площі прохідного розрізу труби залежать резонансні коливання і ступінь поглинання шуму.

До труби глушника зверху стяжним хомутом 5 кріпиться ежектор 4, який являє собою трубу із змінним розрізом. У найменшому розрізі труби ежектора встановлено (отвором у напрямку газів) трубку, по якій передається розрідженість у пилозбирач бункера повітроочисника. Таким чином, пил і бруд відсмоктуються із бункера і разом з випускними газами викидаються в атмосферу. Зверху ежектора встановлюється кришка 3, яка при непрацюючому двигуні закриває випускную трубу, запобігаючи попаданню атмосферних опадів.

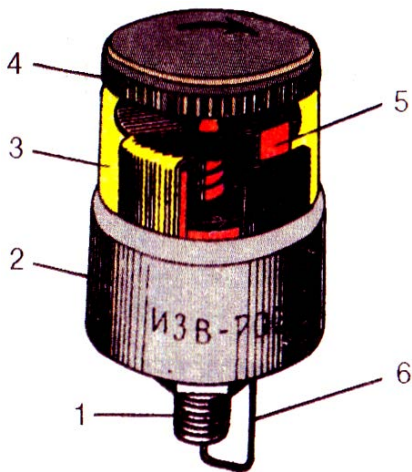


Рис. 5.31. Індикатор забрудненості повітроочисника:

- 1 - штуцер монтажний;
- 2 - корпус індикатора;
- 3 - ковпак корпусу індикатора;
- 4 - диск;
- 5 - барабан;
- 6 - дріт для очищення монтажного штуцера.

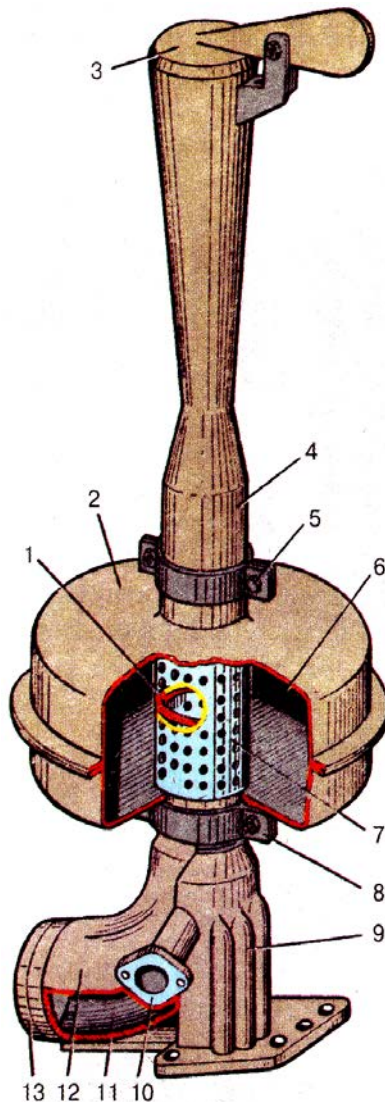


Рис. 5.32. Випускна труба з глушником та ежектором двигунів типу СМД-60:

- 1 - кільце труби глушника;
- 2 - глушник;
- 3 - кришка ежектора;
- 4 - ежектор;
- 5, 8 - хомути;
- 6 - резонансна камера;
- 7 - труба глушника;
- 9 - кронштейн;
- 10 - патрубок;
- 11, 12 - труба і кожух випускної труби;
- 13 - кільце.

Турбокомпресор. Потужність двигуна можна підвищити до 30%, якщо в його циліндри додатково подавати стиснуте повітря і відповідну кількість палива, яке повністю згорить, виділивши більшу енергію.

На тракторних дизелях встановлюють турбокомпресори, призначені для нагнітання повітря під тиском у циліндри двигуна.

Турбокомпресор складається з відцентрового компресора і газової турбіни. Відпрацьовані гази по випускному трубопроводу потрапляють у камеру газової турбіни, потім на лопаті робочого колеса 20 (рис. 5.33) і примушують його обертатися разом з валом 26. Далі відпрацьовані гази викидаються в атмосферу через випускную трубу. На валу 26 з протилежного боку закріплено колесо компресора 28, яке всмоктує повітря з атмосфери через повітроочисник і під надлишковим тиском 0,045-0,085 МПа нагнітає по випускному трубопроводу в циліндри двигуна, збільшуючи наповнення їх повітрям.

Колеса турбіни і компресора на номінальному режимі роботи двигуна обертаються з частотою 45000-90000 хв⁻¹. Дизелі СМД-60, СМД-62 обладнані турбокомпресорами типу ТКР-11Н-1 з діаметром колеса компресора і турбіни 110 мм (рис. 5.33). Він складається з відцентрового одноступінчастого компресора з лопатковим дифузором і радіальної доцентрової турбіни. Корпус турбіни 16 відлито з чавуну, з двома входними каналами з фланцями, прикріплених до випускних колекторів за допомогою компенсаторів. У корпусі знаходиться вставка 22, яка утворює з сопловим вінцем 14 і колесом турбіни 20 проточну частину для проходу випускних газів. Корпус 1 компресора, відлитий з алюмінієвого сплаву, має центральний входний патрубок і спіральний канал равлик - з вихідним патрубком. У корпусі компресора розміщена алюмінієва вставка 3, виготовлена разом з лопатковим дифузором, утворює з каналом (равликом) і колесом 28 проточну частину компресора для проходження повітря із повітроочисника у ресивер дизеля. Корпус турбіни і компресора прикріплені до середнього корпуса 8, відлитого з алюмінієвого сплаву.

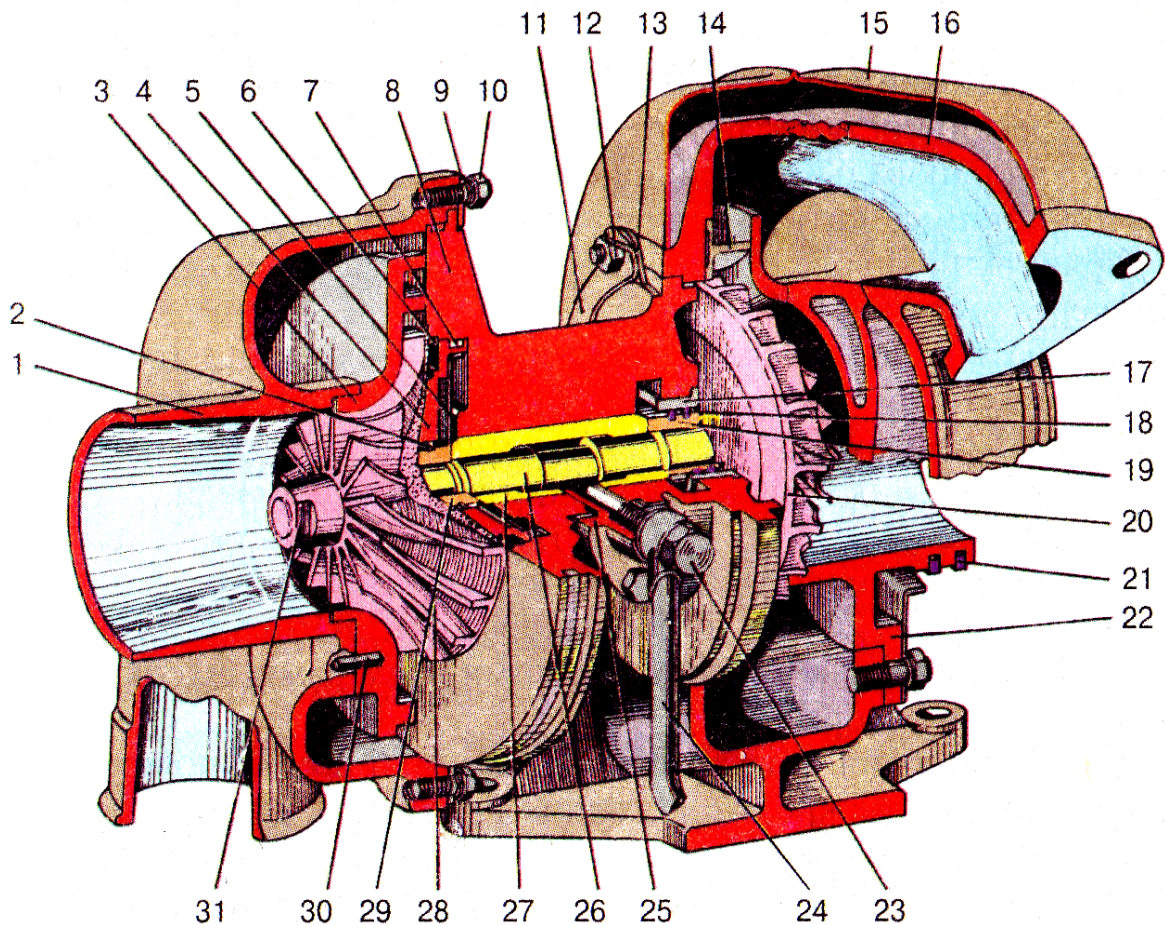


Рис. 5.33. Турбокомпресор ТКР-11Н-1:

1 - корпус; 2, 18 - кільця ущільнювальні; 3 - вставка компресора; 4 - диск ущільнення; 5 - щиток; 6 - кільце стопорне; 7 - кільце гумове; 8 - середній корпус; 9 - шайба; 10, 12 - гайка; 11 - шайба замкова; 13 - планка; 14 - вінець сопловий; 15 - кожух корпуса турбіни; 16 - корпус турбіни; 17 - втулка; 19 - втулка ущільнювальна; 20 - колесо турбіни; 21 - кільце ущільнювальне; 22 - вставка турбіни; 23 - гайка накидна; 24 - трубка для підведення мастила; 25 - фіксатор підшипника; 26 - вал ротора; 27 - підшипник; 28 - колесо компресора; 29 - масловідбивач; 30 - штифт; 31 - спеціальна гайка.

Вал 26 ротора турбокомпресора обертається у бронзовому підшипнику 27 типу коливної втулки. Підшипник установлений у центральній бобишці середнього корпуса з певним зазором, від обертання і осьового переміщення він утримується фіксатором 25.

Шар мастила у зазорі між підшипником і центральною бобишкою середнього корпусу виконує роль пружної підвіски. Колесо турбіни 20 із жаростійкого матеріалу, приварено до вала ротора 26. Колесо компресора 28 з алюмінієвого сплаву кріпиться на валу ротора спеціальною гайкою 31. Підшипник турбокомпресора змащується мастилом з масляного фільтра по трубці 24; Із турбокомпресора мастило по масловідвідній трубці зливається у картер дизеля.

У турбокомпресорі встановлено контактні газомасляні ущільнення, які складаються з втулок 17 і 19, масловідбивача 29, диска 4 ущільнення та ущільнювальних кілець 2 і 18. Для підвищення ефективності масляного ущільнення з боку компресора зона роботи ущільнювального кільця відокремлена від зони викиду мастила із підшипника щитком 5, завальцьованим у диск ущільнення.

Гарячі відпрацьовані гази із циліндрів дизеля надходять під тиском через випускні колектори газової турбіни. Розширюючись, гази обертають колесо турбіни з валом, на другому кінці якого знаходиться колесо компресора. Із турбіни гази через випускну трубу виходять в атмосферу. Відцентровий компресор усмоктує повітря через повітроочисник і подає під тиском у ресивер дизеля.

На дизелях СМД-31Т і СМД-І8Н установлюють турбокомпресори ТРК-8,5 різних модифікацій з діаметром колеса компресора 85 мм (колесо турбіни - 76 мм). Турбокомпресори ТКР-8,5 відрізняються від турбокомпресорів ТКР-11 меншими розмірами, масою і частотою обертання ротора.

Для підвищення потужності тракторних і комбайнових дизелів застосовують проміжне охолодження наддувного повітря. Необхідність використання проміжного охолодження зумовлена нагріванням повітря до 120-130°C після стиску у компресорі до 0,15-0,16 МПа. При подальшому підвищенні тиску після компресора (при форсуванні дизелів) до 0,19-0,21 МПа температура повітря значно зростає, а питома вага знижується. Для охолодження наддувного повітря і збільшення його заряду у циліндрах застосовують повітряний радіатор. Він складається з осердя з горизонтальним дворядним розміщенням плоскоовальних латунних трубок і двох бокових баків із змінною площею перерізу.

На рис. 5.34 наведено систему живлення повітря з проміжним охолодженням наддувного повітря дизелів типу СМД-60. Повітря, що нагнітається турбокомпресором, по трубопроводу 9 подається у повітряний радіатор, де охолоджується потоком повітря від вентилятора 4. Після радіатора охоложене на 50-70°C повітря по трубопроводу 5 надходить у ресивер, а потім у циліндри дизеля. Завдяки зниженню температури наддувного повітря заряд його, який подається у циліндри, збільшується, що сприяє кращому згорянню палива і протіканню робочого процесу, забезпечує задану потужність і паливну економічність дизеля.

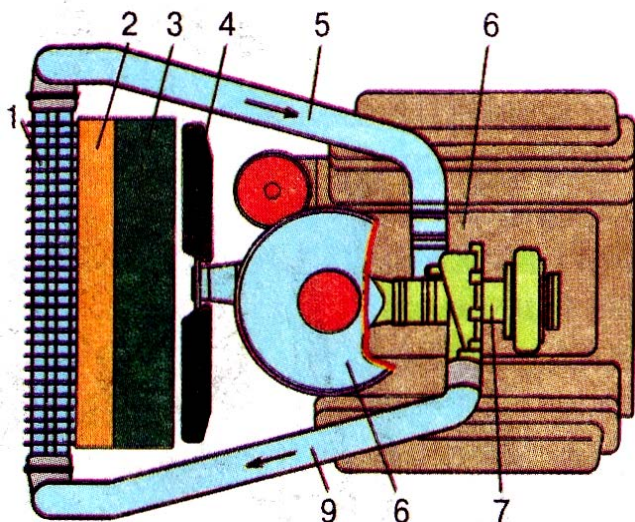


Рис. 5.34. Схема охолодження наддувного повітря V-подібних дизелів СМД:

- 1 - радіатор повітряний;
- 2 - радіатор масляний;
- 3 - радіатор водяний;
- 4 - вентилятор;
- 5, 9 - трубопроводи;
- 6 - кришка ресивера;
- 7 - турбокомпресор;
- 8 - повітроочисник.

Автоматична муфта випередження впорскування палива. Автоматична муфта забезпечує оптимальний кут випередження впорскування палива залежно від частоти обертання колінчастого вала дизеля. На тракторних дизелях типу СМД-60 використовується автоматична муфта відцентрового типу, яка складається з корпусу 6 (рис. 5.35), ведучої 1 і веденої 7 півмуфт з шарнірно закріпленими між їх пальцями тягарцем 8 і пружиною 2, а також регулювальних прокладок 10. Ведена півмуфта закріплена гайкою на конічному кінці вала паливного насоса, а на її маточині вільно встановлено втулку з напресованою ведучою півмуфтою 1. Зусиллями пружин тягарці притискаються один до одного. Два шипи А з'єднують з приводом паливного насоса. При обертанні ведучої півмуфти її пальці спираються на криволінійну поверхню Б тягарців, через які зусилля передається на вісь 9. Крутний момент, який створюється при цьому на веденій півмуфті, передається кулачковому валу насоса.

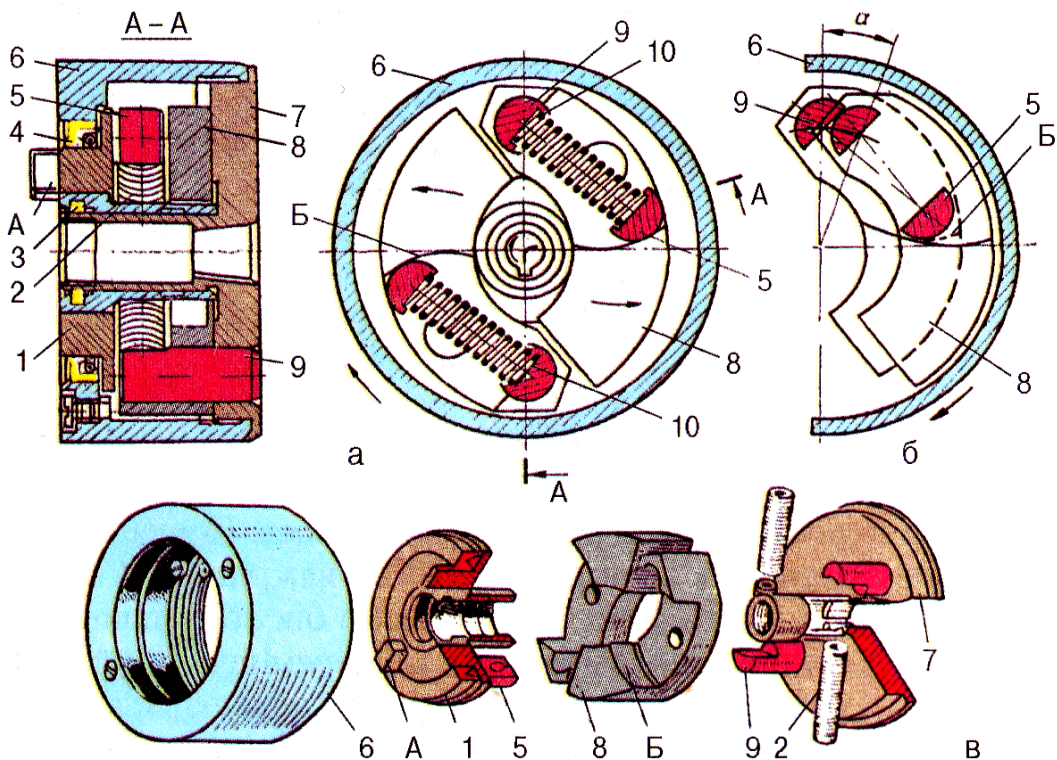


Рис. 5.35. Автоматична муфта випередження впорскування палива дизелів типу СМД-60:

а - конструкція муфти; б - принцип роботи; в - деталі муфти; 1 - ведуча півмуфта; 2 - пружина; 3 - ущільнювальне кільце; 4 - сальник самопідтискний; 5 - упорний палець ведучої півмуфти; 6 - корпус муфти; 7 - ведена півмуфта; 8 тягар; 9 - вісь тягаря; 10 - прокладки регулювальні; А - шип; Б - криволінійна поверхня тягаря.

Із збільшенням частоти обертання колінчастого вала дизеля тягарці під дією відцентрової сили розходяться, повертаючись навколо осей. Форма криволінійної поверхні тягарців така, щоб вони при розходженні натискали на пальці ведучої пів муфти. Потім зусилля передається на пружини 2, вони стискаються, тим самим скорочуючи відстань між пальцями ведучої півмуфти і осями веденої. У такий спосіб відбувається відносно кутове зміщення веденої півмуфти щодо ведучої, а отже, і самого кулачкового вала насоса в бік його обертання, забезпечуючи збільшення кута випередження впорскування палива.

При номінальній частоті обертання тягарці муфти розходяться до упору в стінку корпусу 6, що забезпечує найбільший кут випередження впорскування палива. При зниженні частоти обертання колінчастого вала дизеля кут автоматично зменшується.

На рис. 5.36 показано привод паливного насоса високого тиску тракторних дизелів типу СМД-60 з автоматичною муфтою, яка своїми шипами входить в пази шайби 8. Шайбу 8 за допомогою двох інших пазів, які розташовані під кутом 90° до перших, розміщують на шинах зубчастого колеса 7 приводу ПНВТ.

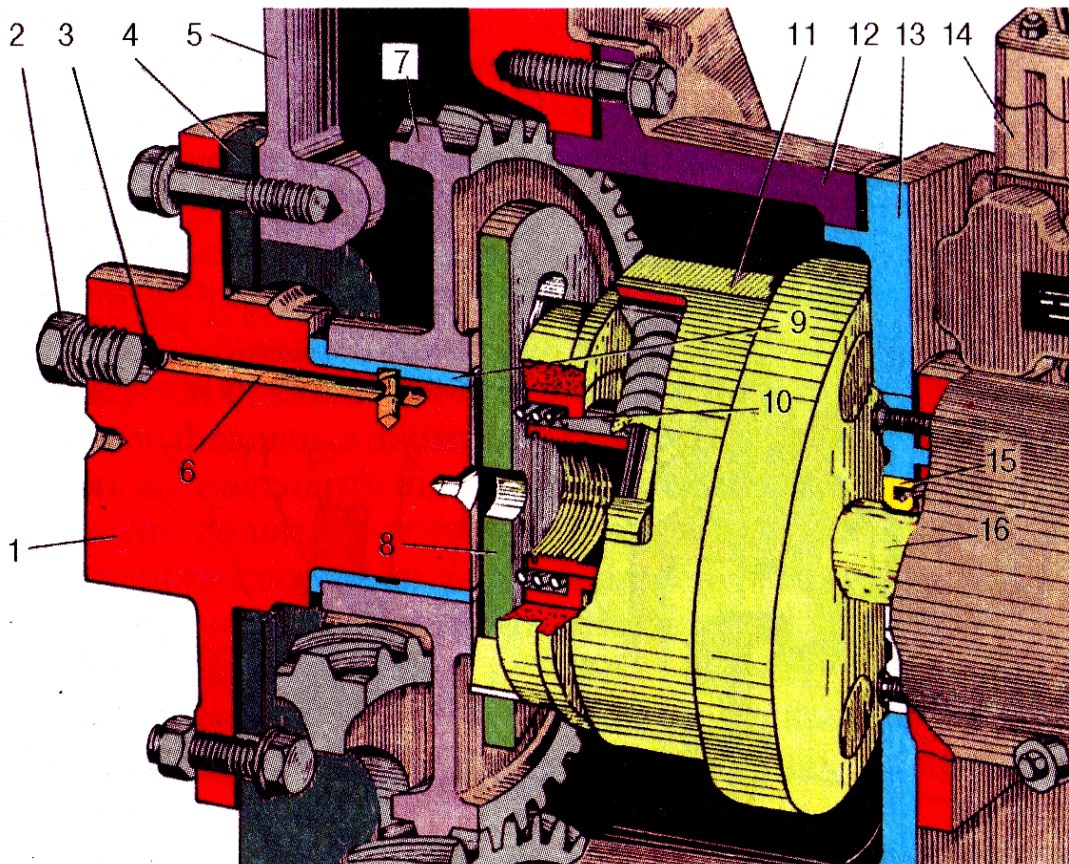


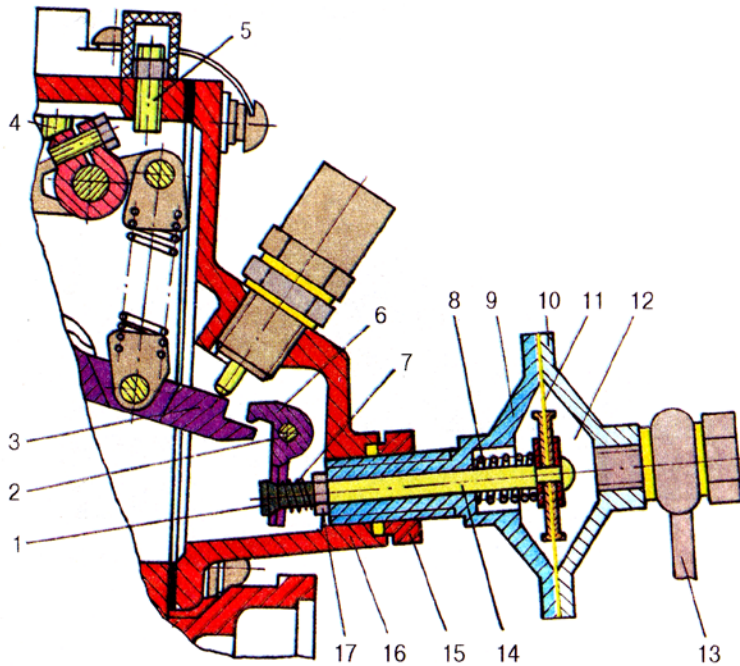
Рис. 5.36. Привод ПНВТ дизелів типу СМД-60 з автоматичною муфтою:

1 - опора шестерні привода; 2 - пробка; 3, 6 - мастилопідвідні канали; 4 - щит; 5 - картер маховика; 7 - шестерня привода; 8 - шайба; 9 - втулка; 10 - пружина; 11 - муфта автоматична; 12 - простаака паливного насоса; 13 - фланець; 14 - паливний насос високого тиску; 15 - гумова манжета; 16 - вал ПНВТ.

Обмежувач димлення дизеля. Для зменшення димності відпрацьованих газів і підвищення економічності дизеля на перехідних режимах і режимах розгону призначений обмежувач димлення (ОД). Встановлюють його на паливних насосах дизелів СМД-23/24, типу СМД-31, СМД-66/67 і СМД-72/73. Обмежувач має пневматичний коректор, кришку 16 регулятора (рис. 5.37), рухомий упор 6, вісь 2 рухомого упора. Пневматичний коректор складається з корпусу 9, кришки 10, діафрагми 11 зі штоком 14, пружин 7 і 8, контргайок 1 і 15.

При розгоні дизеля (переміщення важеля керування в бік збільшення подачі пального) пружина 8, діючи через шток 14 і рухомий упор 6, обмежує переміщення важеля 3 коректора в бік збільшення циклової подачі палива. Обмеження переміщення важеля коректора відбувається до моменту досягнення заданого тиску наддувального повітря. Зусилля від цього повітря, що надходить з впускної порожнини дизеля трубкою 13 до порожнини 12, сприймається діафрагмою 11. Під дією тиску наддувального повітря, переборюючи зусилля пружини 8, діафрагма переміщує шток у бік регулятора і відводить рухомий упор від важеля коректора, виключаючи цим обмеження циклової подачі палива регулятором насоса. Величина обмеження максимальної подачі палива обмежувачем димлення та початок його дії встановлюється при регулюванні паливного насоса з ОД на стенді.

Рис. 5.37. Обмежувач димлення паливних насосів НД-22:



- 1, 15 - контргайки;
- 2 - вісь рухомого упора;
- 3 - важіль коректора;
- 4, 5 - упорні гвинти виключення подачі палива насосом і максимального швидкісного режиму дизеля;
- 6 - рухомий упор;
- 7 - пружина рухомого упора;
- 8 - пружина обмежувача димлення;
- 9, 10 - корпус і кришка обмежувача димлення;
- 11 - діафрагма;
- 12 - робоча порожнина;
- 13 - трубка підведення повітря із ресивера;
- 14 - шток;
- 16 - кришка регулятора;
- 17 - гайка.

Форсунки та паливопроводи. Форсунка призначена для розпилювання і розподілу палива у камері згоряння. Вона обмежує початок і кінець впорскування. На тракторних дизелях установлені безштифтові форсунки ФД-22 закритого типу (рис. 5.38, а). Форсунка складається з корпусу 4, у нижній частині якого гайкою 3 закріплений розпилювач. У корпусі розпилювача 1 є чотири несиметрично розташовані розпилюючі отвори. Розміщено їх з розрахунком рівномірного розподілу палива у камері згоряння. Тому корпус розпилювача фіксується відносно корпусу форсунки у певному положенні двома штифтами 17. Голка 2 розпилювача притискується до замикаючого конуса корпусу пружиною 6 і штангою 5. Зусилля пружини регулюється гвинтом 9 у стакані 8. Регульовальний гвинт утримується від прокручування контргайкою 10. Ущільнення між корпусом форсунки 4 і ковпаком 11 забезпечується прокладкою 7. Корпус форсунки має фланець з двома отворами під шпильки кріплення.

Паливо, що надходить під тиском від паливного насоса, через штуцер і сітчастий фільтр 16 потрапляє каналом 18 у паливну камеру 15 корпусу розпилювача. Коли тиск у камері перевищує 17,5-18,0 МПа, голка, долаючи опір пружини 6, піднімається, і паливо через розпилюючі отвори впорскується у камеру поршня. У кінці впорскування голка розпилювача під дією пружини опускається, припиняючи подачу палива до розпилюючих отворів. Паливо, що просочилося у зазор між голкою і корпусом розпилювача, відводиться через отвір 13 у стакані 8 і далі, через отвір 12 ковпака 11 та поворотний кутник у паливопровід зливу.

Форсунку з одноотворним розпилювачем, голка якого на кінці має конусний штифт, показано на рис. 5.38, б. Завдяки певному конусу штифта струмінь впорскуваного палива має бажаний конус розпилювання. Такі форсунки називають *штифтовими*.

Від паливного насоса до форсунок дизелів паливо подається під високим тиском і для цього застосовують *паливопроводи високого тиску* (рис. 5.39). Для їх виготовлення використовують труби зі сталі 20А, зовнішній діаметр їх 7 мм, внутрішній - 2мм. У місцях з'єднання поверхню паливопроводів ущільнюють з кутом конуса 60°. Для цього кінці висаджують, щоб одержати головки спеціальної форми. Кріплять паливопроводи високого тиску накладними гайками.

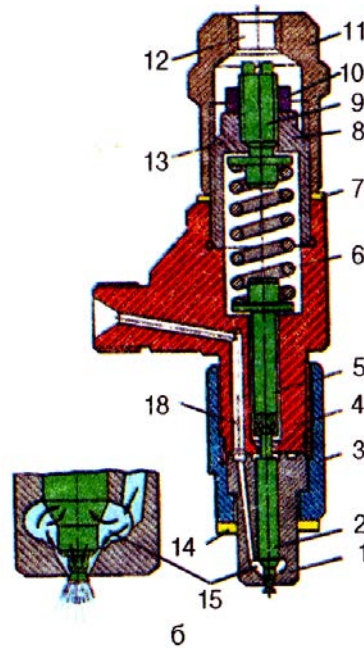
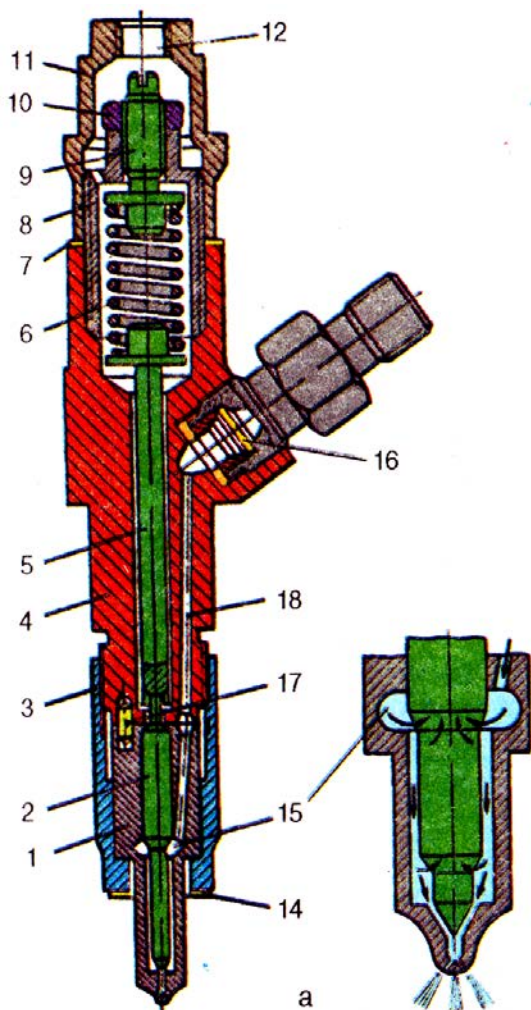


Рис. 5.38. Форсунки і схема роботи їх розпилювачів:

а - безштифтова багатодіркова;

б - штифтова одnodіркова;

1 - корпус розпилювача;

2 - запірна голка;

3 - гайка розпилювача;

4 - корпус форсунки;

5 - штанга;

6 - пружина;

7 і 14 - прокладки;

8 - стакан пружини;

9 - регулювальний гвинт;

10 - контрагайка;

11 - ковпак;

12, 13 - отвори для зливання палива;

15 - паливна камера;

16 - сітчастий фільтр;

17 - штифт;

18 - паливний канал.

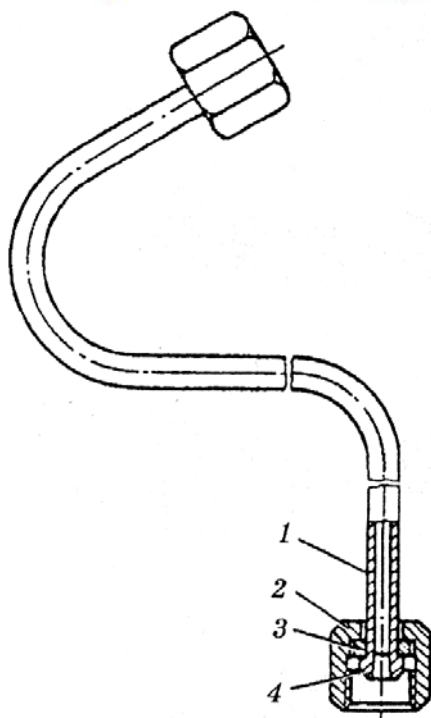


Рис. 5.39. Паливопровід високого тиску:

1 - трубка;

2 - накидна гайка;

3 - кільце;

4 - корпус

Довжину паливопроводів вибирають за максимальною відстанню від паливного насоса до четвертого і восьмого циліндра у рядних дизелів і до першого та четвертого циліндра у У-подібних. Трубки решти циліндрів, розташованих ближче до паливного насоса, мають компенсатори при такій же довжині.

Паливопроводи низького тиску виготовляють із сталюї трубки (зовнішній діаметр 10 мм, внутрішній - 8 мм) та спеціального масло-бензостійкого шланга. Поворотні кутники виготовляють окремо і встановлюють у трубку за допомогою спеціальних обтискуючих кілець.

Паливопроводи для зливу палива з форсунок виготовляють із сталюї трубки діаметром 6 мм і товщиною 1 мм. Поворотні кутники, одинарні або подвійні, припаяні до трубки латунню.

Регулятори. При роботі машинно-тракторного агрегату (МТА) навантаження на дизель постійно змінюється залежно від стану і властивостей ґрунту, рельєфу місцевості тощо. Значні коливання частоти обертання колінчастого вала призводять до зниження продуктивності МТА.

Щоб зберегти заданий швидкісний режим роботи двигуна при змінному навантаженні, необхідно відповідно до навантаження змінювати положення рейки паливного насоса або дросельної заслінки карбюратора, збільшуючи чи зменшуючи подачу палива відповідно до рівня навантаження. Це забезпечується регулятором частоти обертання колінчастого вала двигуна.

На тракторних і комбайнових двигунах використовуються всережимні регулятори. За принципом дії регулятори поділяються на *механічні, інерційні, пневматичні, гідравлічні і комбіновані*. За кількістю регульованих режимів на *однорежимні, дворежимні і всережимні*.

Регулятори називають відцентровими, якщо для зміни положення рейки ПНВТ або дросельної заслінки карбюратора використовується відцентрова сила тягарців.

Для обмеження максимальної частоти обертання колінчастого вала на пусковому двигуні встановлюється регулятор однорежимний відцентровий кульковий (двигун ПД-8, ПД-10, П-350) або з тягарями на осях (двигун П-23). Валик 14 (рис. 5.40) регулятора пускового двигуна ПД-10 і П-350 розміщено на двох підшипниках в розточених отворах передньої частини картера двигуна.

На одному кінці валика на шпонці встановлена шестерня 19 привода регулятора. В середній частині валика виконано нарізку, на якій нерухомо кріпиться ведучий диск 18 з трьома прорізами і кульками 16. Між диском 18 і підшипником - упорна шайба 17, запресована в корпус картера. На іншому кінці валика 14 знаходиться рухомий диск 15, який притискує кульки 16 до упорної шайби 17.

В торець рухомого диска 15 вмонтовано кульку 12. З нею взаємодіє нижня частина двоплечого важеля 10. Верхня його частина взаємодіє з пружиною 5, встановленою між важелем 10 і втулкою 4 на регульовальному гвинті 7. Гвинт з контргайкою 9 загвинчується в корпус 6 регулятора. Гвинтом регулюють попередній стиск пружини 5, що змінює максимальну частоту обертання колінчастого вала, при якій регулятор закриває дросельну заслінку.

Двоплечий важіль 10 встановлений на осі 11 в корпусі 6 регулятора, а із зовнішнього боку корпусу на цій осі - важіль 8, з'єднаний з тягою 3, яка взаємодіє з поводком важеля осі дросельної заслінки.

При обертанні валика 14 кульки 16 переміщуються в пазах ведучого диска 18. Зусилля від кульок передається на рухомий диск 15 і переміщує його вправо. Кулька 12 рухомого диска 15 тисне на нижній кінець двоплечого важеля 10, який разом з важелем 8 обертається на осі 11, а верхній кінець важеля тисне на пружину 5. Положення важелів 10 і 8, тяги 3 і дросельної заслінки залежить від величини відцентрової сили, що діє на кульки 16, і зусилля пружини 5. В разі значного збільшення частоти обертання колінчастого вала кульки 16 переміщуються на максимальну величину. Верхній кінець важеля повністю стискує пружину 5, дросельна заслінка закривається, при цьому частота обертання колінчастого вала зменшується.

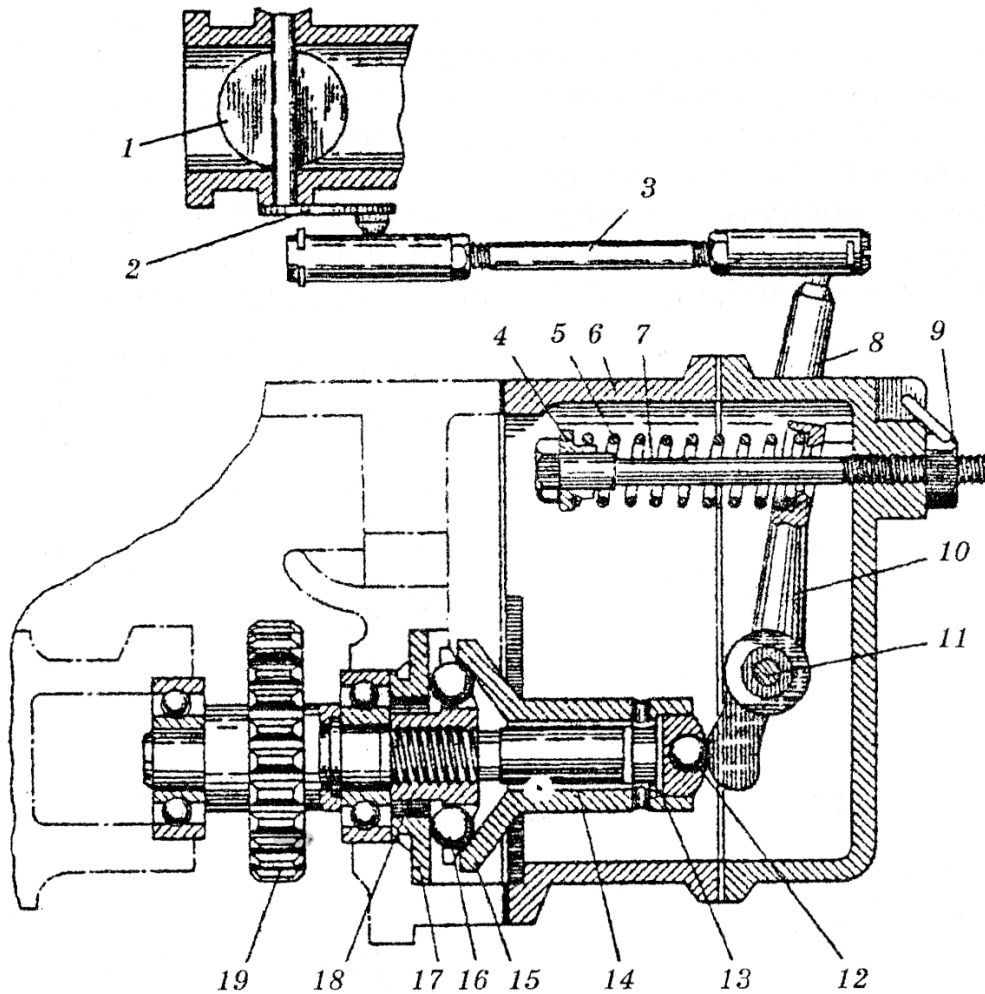


Рис. 5.40. Однорежимний регулятор пускового двигуна:

1 - дросельна заслінка; 2 - важіль; 3 - тяга; 4 - втулка; 5 - пружина; 6 - корпус; 7 - регулювальний гвинт; 8 - зовнішній важіль; 9 - контрагайка; 10 - двоплечий важіль; 11 - вісь; 12, 16 - кульки; 13 - шайба; 14 - валик; 15 - рухомий диск; 17 - упорна шайба; 18 - ведучий диск; 19 - шестерня привода регулятора.

На тракторних дизелях застосовуються відцентрові всережимні регулятори, які забезпечують сталу роботу двигуна у будь-якому швидкісному режимі. Схему роботи регулятора насоса типу НД на різних режимах наведено на рис. 5.41.

Для пуску дизеля (рис. 5.41, а) важіль керування регулятором 4 встановлюється у положення максимальної подачі палива до упору в гвинт 5. Основний важіль 10 під дією пружини пуску 2 вибирає зазор у з'єднанні з віссю 9 важеля коректора 8, займає крайнє нижнє положення і через систему важелів установлює дозатори 1 у крайнє верхнє положення, забезпечуючи необхідне для пуску дизеля збільшення циклової подачі палива. Після пуску дизеля, зі збільшенням частоти обертання кулачкового вала насоса, відцентрова сила тягарців 12, долаючи зусилля пружини пуску 2 і пружини регулятора 6, переміщує муфту регулятора 11, основний важіль 10 і дозатори у бік зменшення подачі палива.

При роботі дизеля на **максимальній частоті** обертання холостого ходу (рис. 5.41, б) основний важіль 10 перебуває у такому положенні, коли відцентрова сила тягарців, прикладена до нього через муфту регулятора 11, врівноважується зусиллям пружини регулятора 6 і через систему важелів установлює дозатори у положення, при якому забезпечується мінімальна подача палива. Зазор у з'єднанні основного важеля 10 осі 9 важеля регулятора вибраний і вони працюють як один важіль. Коректор у роботі участі не бере.

При **збільшенні навантаження** дизеля від холостого ходу до номінальної частоти обертання (рис. 5.41, в) частота обертання вала дизеля і насоса зменшуються. Відцентрова сила тягарців, яка діє на основний важіль 10 через муфту 11, теж зменшується. Основний важіль 10 і важіль коректора 8 під дією пружини регулятора 6 переміщуються в бік збільшення подачі палива - до зіткнення важеля коректора 8 зі штоком коректора 14, а зусилля відцентрової сили тягарців урівноважується зусиллям пружини регулятора. При збільшенні навантаження важіль 8 спирається на шток коректора 14. Відповідно переміщенню важеля 10 дозатори 1 змінюють своє положення на плунжерах, змінюючи таким чином подачу палива.

При **перевантаженні** трактора (рис. 5.41, г) відбувається помітне зниження частоти обертання дизеля і вала насоса. Відцентрові сили тягарців зменшуються, основний важіль 10 і важіль коректора 8 під дією пружини регулятора 6 переміщуються в бік збільшення подачі палива, стискаючи пружину коректора 13, переміщують шток 14 до упора в обмежувач 7. При цьому дозатори 1 одержують додатковий хід, збільшуючи подачу палива, а отже, і крутний момент дизеля. Припинення подачі палива відбувається встановленням важеля керування 6 у положення «Стоп». При цьому пружина регулятора 6 штовхає вниз основний важіль 10, який встановлює дозатори 1 у крайнє нижнє положення - і подача палива до форсунок припиняється.

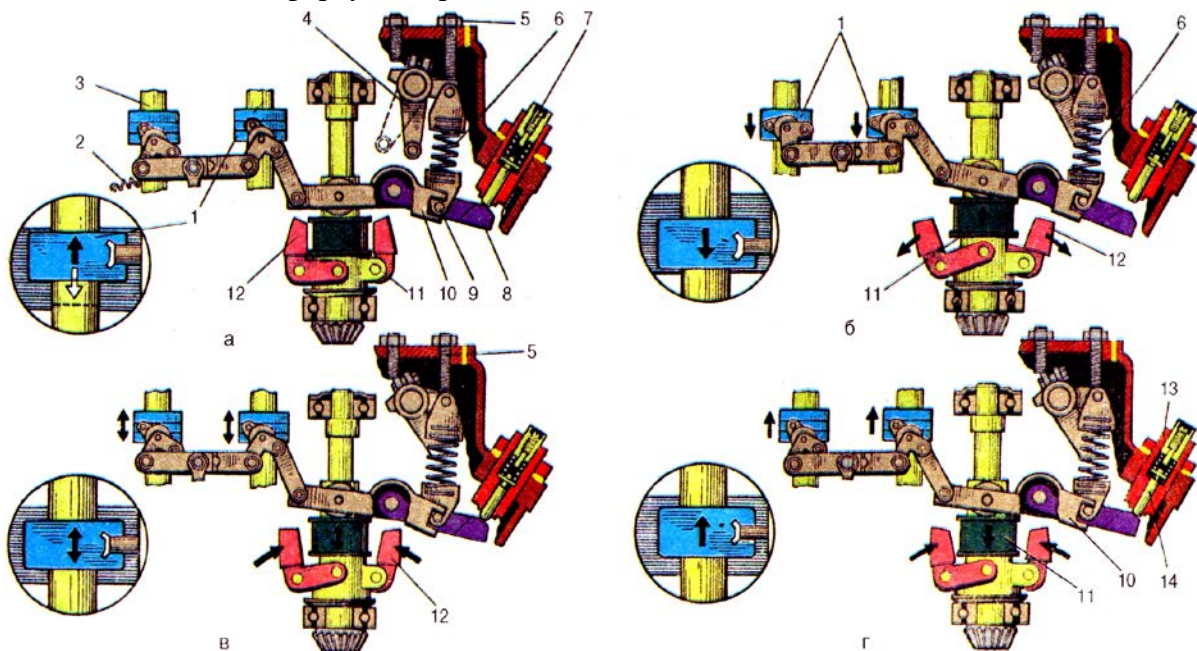


Рис. 5.41. Схеми роботи всережимного регулятора:

а - пуск двигуна; б - на максимальному холостому ході; в - при номінальному навантаженні; г - при перевантаженні дизеля; 1 - дозатори; 2 - пускова пружина; 3 - плунжер; 4 - важіль керування; 5 - гвинт максимальної частоти обертання холостого ходу; 6 - пружина регулятора; 7 - обмежувач коректора; 8 - важіль коректора; 9 - вісь; 10 - основний важіль; 11 - муфта регулятора; 12 - тягарці; 13 - коректор; 14 - шток коректора.

5.9. Карбюратори з регулювальними пристроями

Пускові двигуни більшості тракторів мають безпоплавцевий (діафрагмовий) горизонтальний карбюратор 11.1107 011 (К-06).

Карбюратор 11.1107011 (К-06) складається з корпусу 3 (рис. 5.42) і кришки 26, що кріпиться до корпусу шістьма гвинтами 27. Між корпусом і кришкою - мембрана 20 (діафрагма) з жорстким металевим центром. Між мембраною 20 і кришкою 26 - ущільнювальна прокладка.

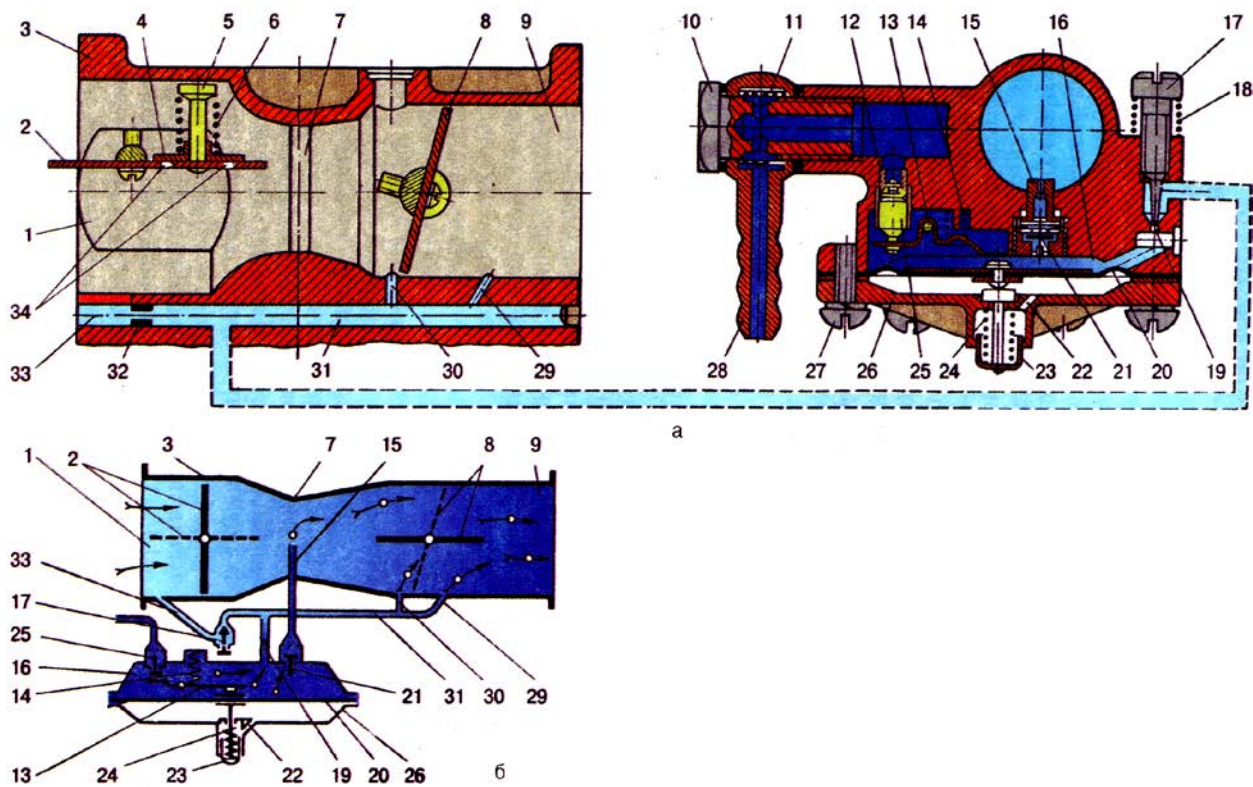


Рис. 5.42. Карбюратор:

а - конструкція карбюратора К-06; б - схема роботи; 1 - вхідна горловина; 2 - повітряна заслінка; 3 - корпус; 4 - клапан повітряної заслінки; 5 - шток; 6,14, 18, 24 - пружини; 7 - дифузор; 8 - дросельна заслінка; 9 - змішувальна камера; 10 - спеціальний болт; 11 - сітчастий фільтр; 12 - гніздо клапана; 13 - важіль; 15 - жиклер-розпилювач головної системи; 16 - паливна камера; 17 - гвинт регулювання холостого ходу; 19 - паливний жиклер холостого ходу; 20 - мембрана (діафрагма); 21 - зворотний клапан; 22 - балансирний отвір; 23 - утоплювач мембрани; 25 - паливний клапан; 26 - кришка; 27 - гвинт; 28 - паливopідвідний штуцер; 29 - вихідний емульсійний отвір; 30 - перехідний емульсійний отвір; 31 - емульсійний канал холостого ходу; 32 - повітряний жиклер холостого ходу; 33 - повітряний канал; 34 - отвори повітряної заслінки.

У кришці 26 встановлений утоплювач 23, між якими є пружина 24, що притискує шток утоплювача до кришки. Отвір 22 з'єднує проміжок між діафрагмою і кришкою з атмосферою.

В корпусі 3 є вхідна горловина 1, дифузор 7 і змішувальна камера 9, які утворюють головний повітряний тракт карбюратора. Поперечний переріз дифузора найменший, що забезпечує збільшення швидкості руху повітря. До корпусу 3 на осях кріпляться повітряна заслінка 2 і дросельна заслінка 8. Повітряну заслінку встановлено у вхідній горловині 1, а дросельну - у змішувальній камері 9. До корпусу повітряної заслінки 2 прикріплений шток 5, між ними - клапан 4. До заслінки він притискується пружиною 6, перекриваючи отвори 34 повітряної заслінки 2. В корпусі 3, в площині найменшого перерізу дифузора 7, встановлений жиклер-розпилювач 15, кінець якого піднятий відносно корпусу 3, а сам жиклер прикріплений гвинтом з центральним отвором. Між жиклером і гвинтом встановлений клапан 21, який запобігає надходженню повітря в паливну камеру 16 з дифузором 7 тоді, коли жиклер 15 не працює. Жиклер-розпилювач 15 і зворотний клапан 21 належать до головної дозувальної системи.

До системи холостого ходу входять повітряний канал 33, емульсійний канал 31 і паливний жиклер 19. У повітряному каналі 33 встановлений повітряний жиклер 32. Емульсійний канал має перехідний отвір 30 і вихідний - 29. Перехідний отвір знаходиться

перед дросельною заслінкою 8 змішувальної камери 9, коли заслінка повністю закрита, а вихідний отвір - за дросельною заслінкою. Прохідний отвір паливного жиклера 19 регулюється гвинтом 17, який відносно корпусу 3 фіксується пружиною 18.

Паливо з фільтра по гумовому трубопроводу надходить до штуцера 28, який болтом 10 пригвинчений до корпусу 3. Між корпусом і штуцером, штуцером і болтом встановлюють алюмінієві або мідні ущільнювальні прокладки. Попаданню палива із штуцера 28 в паливну камеру 16 запобігає паливний клапан 25, який притискується до гнізда клапана 12 лівим плечем важеля 13, на праве плече якого діє пружина 14. Важіль 13, як і гніздо клапана, встановлений на осі, закріпленій в корпусі 3.

Перед пуском двигуна повітряну заслінку, 2 закривають, а дросельну 8 - відкривають. Положення заслінок на рис. 5.42, б наведено суцільною лінією. Натискуванням на кнопку утеплювача 23 заповнюють камеру 16 паливом. Повітряну і дросельну заслінки регулюють за допомогою важеля, встановленого на осі повітряної заслінки із зовнішнього боку корпусу карбюратора. Перед пуском двигуна на цей важіль діють вручну, а після пуску він регулюється автоматично. При натискуванні на кнопку утеплювача 23 пружина 24 стискується. Шток утеплювача переміщує жорсткий центр мембрани 20 вгору, а центр діє на праве плече важеля 13, який обертається навколо осі. Праве плече важеля 13 стискує пружину 14, а ліве 13 не діє на клапан 25. Оскільки паливний бачок розташований вище карбюратора, то паливо, тиснучи на клапан 25, переміщує його від гнізда клапана 12 униз. Паливо з бачка самопливом надходить у паливну камеру 16 карбюратора. При відпусканні кнопки утеплювача пружина 24 повертає шток утеплювача в початкове положення. Пружина 14, діючи на важіль 13, повертає клапан 25 у початкове положення.

При обертанні колінчастого вала пускового двигуна розрідження з його кривошипної камери передається в головний повітряний тракт карбюратора. Внаслідок різниці тисків у головному повітряному тракті і в порожнині між діафрагмою 20 і кришкою 26 діафрагма 20 переміщується вгору. Паливо камери 16 через жиклер-розпилювач 15 головної системи і через жиклер 19 системи холостого ходу витісняється діафрагмою в змішувальну камеру 9. При цьому із жиклера-розпилювача 15 витісняється паливо, а з перехідного і вихідного отворів системи холостого ходу - емульсія. Вона утворюється в каналі 31, де паливо зустрічається з потоком повітря. Повітря в канал надходить по каналу 33, проходячи через жиклер 32. Під дією розрідження клапан 4, стискаючи пружину 6, трохи переміщується на шток 5. Через отвори 34 повітряної заслінки і щілини між повітряною заслінкою 2 і корпусом 3 до змішувальної камери 9 надходить повітря. З емульсії палива і повітря у цій камері утворюється легкозаймиста збагачена суміш.

Після пуску двигуна розрідження за дросельною заслінкою 8 збільшується, її повітряний клапан 4 відкривається повністю. Паливо з паливного бачка через жиклери 15 і 19 надходить у змішувальну камеру 9 постійно. Це відбувається тому, що діафрагма 20 займає верхнє положення і відкриває клапан 25. Через те, що кількість повітря, яке надходить у змішувальну камеру 9, збільшується, паливна суміш збіднюється.

Після пуску двигуна його переводять на холостий хід, для цього повітряну заслінку 2 відкривають, а дросельну 8 - закривають. Швидкість потоку повітря і величина розрідження в повітряному тракті зменшується. Зворотний клапан 21 закривається. Паливо через жиклер-розпилювач 15 в змішувальну камеру 9 не надходить, а з паливної камери 16 йде через жиклер 19 в канал 31. Повітря в канал 31 надходить по каналу 33 і перехідному отвору 30. Емульсія з каналу 31 через вихідний отвір 29 прямує в змішувальну камеру 9. Паливо у паливну камеру 16 надходить постійно, тому що діафрагма 20 у взаємодії з важелем 13 відкриває паливний клапан 25.

Для пуску основного двигуна збільшують частоту обертання колінчастого вала пускового двигуна, повністю відкриваючи дросельну заслінку 8. Повітряна заслінка 2 при цьому залишається відкритою (на рис. 5.42, б наведено пунктирною лінією). При відкриванні дросельної заслінки 8 перехідний отвір 30 залишається, за нею. Емульсія з

каналу 31 потрапляє в змішувальну камеру через отвори 30 і 29. При подальшому відкриванні заслінки 8 розрідження в дифузори 7 збільшується. Паливо з паливної камери 16 знову починає надходити у змішувальну камеру 9 через жиклер-розпилювач 15.

При роботі двигуна при максимальній частоті обертання із повним навантаженням потік повітря з каналу 33 спрямовується не лише в канал 31, а й через паливний жиклер 19 в паливну камеру 16. Цим забезпечується зменшення розрідження біля жиклера-розпилювача 15 і запобігається збагачення суміші. Система холостого ходу також продовжує працювати. Кількість палива, що надходить через отвори 29 і 30 в змішувальну камеру 9, при збільшенні частоти обертання колінчастого вала зменшується.

5.10. Шляхи економії палива

Для кожного типу двигуна (карбюраторного чи дизельного) при інших різних умовах кількість забруднювальних речовин, що виділяються в атмосферу, пропорційна витратам палива. Тому економія палива одночасно означає скорочення викидів токсичних речовин в атмосферу.

Підвищення паливної економічності досягається, головним чином, за рахунок удосконалення процесів згорання в двигунах:

- пошарове спалювання палива;
- форкамерно-факельне спалювання;
- застосування підігріву і випаровування палива у впускному тракті;
- використання електронного запалювання.

Додатковими резервами підвищення економічності тракторів є:

- зниження маси трактора за рахунок удосконалення його конструкції та застосування неметалевих і високостійких матеріалів;
- зниження маси палива (неповне заповнення баків) і маси агрегатів, що агрегуються чи перевозяться;
- застосування покришок з радіальним розташуванням корду для зниження опору катання колеса;
- застосування ЕОМ для вибору оптимального режиму роботи двигуна залежно від дорожніх та агротехнічних умов;
- використання систем виключення з роботи ряду циліндрів двигуна у випадку, коли від нього не вимагається велика потужність тощо.

5.11. Охорона навколишнього середовища

Механізоване сільськогосподарське виробництво, даючи суспільству необхідну продукцію, водночас є джерелом різноманітних забруднень навколишнього середовища. Джерелами забруднення атмосферного повітря внаслідок функціонування мобільної сільськогосподарської техніки є: відпрацьовані продукти двигунів, а також картерні гази; випари паливно-мастильних матеріалів; пилоутворення під час роботи машин (агрегатів); випаровування й розпилювання органічних і мінеральних добрив та пестицидів. Найбільші забруднення повітря спричинюють відпрацьовані продукти. Наприклад, двигун легкового автомобіля середньої потужності поглинає з повітря щорічно понад 4 т кисню, а з відпрацьованими газами викидає близько 800 кг оксиду вуглецю, 40 кг оксиду азоту, майже 200 кг різноманітних вуглеводнів.

Згорання палива в циліндрах двигунів супроводжується утворенням великої кількості токсичних речовин, які складаються з продуктів неповного згорання й термічного розкладу вуглеводнів палива, оксидів азоту, сполук сірки та свинцю.

У двигунах з іскровим запалюванням на утворення *оксиду вуглецю* (СО) в основному впливає склад суміші: чим вона багатша, тим вища концентрація СО. За умови повного згорання палива відпрацьовані гази містять лише продукти повного окиснення компонентів палива, тобто вуглекислий газ (СО₂) і воду.

У дизелях утворений СО далі окиснюється до CO_2 , тому концентрація СО у відпрацьованих газах дизеля невелика і залежить переважно від якості процесу сумішоутворення: чим він якісніший, тим менше утворюється СО.

Оксид вуглецю - безбарвний газ без запаху. Під час вдихання з повітрям викликає головний біль, прискорене серцебиття, утруднене дихання.

Вуглеводні складаються з молекул палива, яке не згоріло. В дизелях вуглеводні утворюються в місцях, де відбувається піроліз молекул палива (розщеплення молекул палива під дією високих температур за відсутності хімічних реагентів). Якщо в процесі розширення в такі місця не надійде достатня кількість кисню, то вуглеводні потраплять у випускні гази. Особливо небезпечними є викиди бензолу, толуолу, поліциклічних ароматичних вуглеводнів. Ця група високотоксичних речовин утворюється внаслідок піролізу легких і середніх фракцій палива за температури $350 - 450^\circ\text{C}$. Такі умови складаються під час робочого ходу в циліндрі поблизу його холодних поверхонь за наявності там незгорілих вуглеводнів. Поліциклічні ароматичні вуглеводні належать до канцерогенних речовин, вони не виводяться з організму людини, спричинюють утворення злоякісних пухлин.

Сажа - твердий продукт, що складається переважно з вуглецю. Вона утворюється за температури понад 1200°C внаслідок термічного розщеплення палива за умови великого дефіциту кисню. Під час згоряння в двигунах з іскровим запалюванням концентраційні межі спалахування суміші не збігаються з вищезазначеними межами утворення сажі. Тому вміст сажі у випускних газах двигунів з іскровим запалюванням невеликий.

У дизелях внаслідок неоднорідності складу суміші в циліндрах переважає дифузійне згоряння (швидкість горіння лімітується не швидкістю хімічних реакцій, а швидкістю проникнення (дифузії) пари палива у повітря). Внаслідок цього в циліндрі дизеля є ділянки з багатою, стехіометричною (кількість повітря дорівнює теоретично потрібній кількості кисню для згоряння палива) і бідною сумішшю. За наявності сажі у випускних газах з випускної труби виходить чорний дим.

Сажа - механічний забрудник дихальних шляхів, велика небезпека пов'язана з властивістю сажі накопичувати (адсорбувати) канцерогенні речовини.

Під час згоряння в циліндрах двигуна утворюється **оксид азоту** NO , який поза циліндрами (у випускній системі та в атмосфері) окиснюється до діоксиду азоту NO_2 . Цей газ негативно впливає на слизові оболонки, а також на нервову систему людини.

Свинець і сірка. Близько $50 - 70\%$ свинцю, що міститься в бензині, разом з відпрацьованими газами потрапляє в атмосферу у вигляді часточок діаметром менше $1\ \mu\text{m}$. Ці часточки проникають в організм людини разом з повітрям крізь шкіру. Сполуки свинцю дуже отруйні, не виводяться з організму, а накопичуються в ньому. Вони негативно впливають на центральну нервову систему, викликаючи нервові та психічні розлади.

Сірка, якої в дизельному паливі міститься більше, ніж у бензині, викидається в атмосферу у вигляді діоксиду SO_2 , шкідливого для рослин і людей. Наявність у відпрацьованих газах сполук свинцю і сірки перешкоджає використанню нейтралізаторів.

Кількість токсичних компонентів у відпрацьованих продуктах залежить від багатьох факторів: типу двигуна, виду палива, коефіцієнта надлишку повітря, навантаження, частоти обертання колінчастого вала, повноти згоряння палива тощо.

Токсичні компоненти, що викидаються з циліндрів двигунів, шкідливо впливають на здоров'я людей, флору й фауну. Тому існують граничні норми вмісту токсичних компонентів у продуктах згоряння і розробляються різноманітні заходи і засоби для зменшення забруднення ними атмосфери. Стосовно двигунів з іскровим запалюванням це: вдосконалення систем паливоподачі й запалювання; рециркуляція (перепускання відпрацьованих газів із системи випуску у впускну); нейтралізація відпрацьованих газів; впровадження систем впорскування бензину, відключення циліндрів; застосування нових видів палив.

Зниження токсичності й димності відпрацьованих газів дизелів досягається: вдосконаленням процесів сумішоутворення й згорання; керуванням кутом випередження впорскування палива; рециркуляцією і нейтралізацією випускних газів; поліпшенням складу палива й присадками; застосуванням альтернативних палив.

Одним із забрудників водних ресурсів (річок, водосховищ, озер, ставків) є стічні води з автогосподарств, гаражів, постів технічного обслуговування, машинних дворів, ремонтних майстерень. Вони містять змитий пил і бруд, паливно-мастильні матеріали, добрива й пестициди, використані мийні засоби тощо. Згідно з вимогами до експлуатації, технічного обслуговування та зберігання сільськогосподарської техніки, стічні води мають нейтралізуватись на спеціальних ділянках, а відпрацьована олива - зливатись у спеціальну тару.

Отже, забруднення атмосфери відбувається:

- відпрацьованими газами, які викидаються через вихлопну трубу;
- картерними газами;
- вуглеводнями внаслідок випаровування палива з бака, карбюратора і трубопроводів.

В складі відпрацьованих газів найбільшу питому вагу до об'єму мають окиси вуглецю (0,5-10%), окисли азоту (до 0,8%), неспалені вуглеводні (0,2-3,0%), альдегіди (до 0,2%) і сажа. В абсолютних величинах на 1000 л палива карбюраторний двигун викидає з вихлопними і картерними газами: 200 кг окису вуглецю, 25 кг вуглеводнів, 20 кг окислів азоту, 1 кг сажі та 1 кг сірчаних з'єднань.

Першочергове значення для зменшення забруднення атмосфери тракторами має їх технічний стан. Повністю справний трактор витрачає менше палива і уже цим сприяє зниженню рівня забруднення повітря. Але головну увагу необхідно направити на справний стан паливної апаратури і системи пуску.

ПИТАННЯ ДЛЯ САМОПІДГОТОВКИ

1. Призначення системи живлення дизельного двигуна і її складових частин.
2. У чому полягає принципова різниця живлення дизельного і карбюраторного двигунів?
3. Що характеризує цетанове число?
4. Способи сумішоутворення дизелів і їх аналіз.
5. Токсичні компоненти в відпрацьованих газів дизельних двигунів і їх регламентування діючою нормативною документацією.
6. Які переваги дизельних двигунів у порівнянні з карбюраторними?
7. Чим пояснити підвищені вимоги до очищення дизельного палива?
8. Призначення регулювачів частоти обертання колінчастого вала двигуна і муфти випередження впорскування палива.

6. СИСТЕМА МАЩЕННЯ ДВИГУНІВ

6.1. Призначення, загальна будова та принцип дії системи мащення

Під час роботи двигуна внутрішнього згоряння відбувається взаємне переміщення рухомих з'єднань деталей механізмів і систем, яке супроводжується тертям і втратою енергії. Тертя - основна причина їх нагрівання і спрацювання. Тертя буває рідинним, напіврідинним і граничним. Рідинним називається тертя, коли масляна плівка повністю розділяє деталі. Якщо масляний шар зруйнується і в окремих місцях тертьові поверхні дотикаються одна до одної, то таке тертя називають *напіврідинним*. За певних умов мастило може бути повністю витиснене із зазору, і на поверхні деталей залишається лише дуже тонка плівка. Таке тертя називають *граничним*. Сухе тертя - це коли робочі поверхні деталей абсолютно сухі і дотикаються одна до одної. При цьому йде руйнування мікроступів з'єднаних поверхонь, витрачається значна енергія і виділяється теплота.

Шар мастила між тертьовими деталями не тільки зменшує їх спрацювання і втрати енергії на тертя, але й ущільнює зазори, вимиває з них продукти спрацювання, охолоджує деталі і захищає їх від корозії.

Система мащення забезпечує безперервну подачу мастила до всіх деталей механізмів і систем, між якими в процесі роботи виникає інтенсивне тертя. мастило, що подається на тертьові поверхні деталей, зменшує тертя, промиває деталі від продуктів спрацювання, захищає деталі від корозії, ущільнює і частково охолоджує їх.

Залежно від способу подачі мастила на тертьові поверхні деталей існують такі системи мащення: розбризкуванням, під тиском і комбінована.

На сучасних тракторних і автомобільних двигунах застосовується **комбінована система мащення**, яка забезпечує під тиском мащення корінних і шатунних підшипників колінчастого вала, підшипників розподільного вала, валиків і коромисел клапанів. Циліндри, поршні, розподільні шестерні та інші деталі змащуються розбризкуванням. Штанги, поверхні штовхачів і кулачків розподільного вала змащуються самопливом. Комбінована система мащення працює так. Через маслосаливну горловину 16 (рис. 6.1.) мастило заливається в піддон картера, який є резервуаром для мастила. Рівень мастила в піддоні картера заміряють мастиломірною лінійкою, на якій є дві мітки, позначені буквами «П» і «Н» або без них. Рівень мастила повинен бути в межах цих міток. З піддона картера мастило зливається через отвір, який закривається різьбовою пробкою 17.

При роботі дизеля обертання від колінчастого вала через проміжну шестерню передається на шестерні масляного насоса 2. Шестерні насоса обертаються, утворюючи в патрубку від масляного насоса до мастилоприймача 18 розрідження. Під дією розрідження мастило надходить з піддона картера через мастилоприймач до шестерень насоса. У мастилоприймачі здійснюється попереднє очищення мастила.

Шестернями насоса мастило нагнітається і подається під тиском по каналу до масляного фільтра 6. Якщо фільтр не працює або забитий канал, то тиск мастила в каналі підвищується; кулька редукційного клапана 3 стискає пружину, і мастило через редукційний клапан надходить знову в піддон картера. Якщо фільтр діє, то він очищає мастило від металевих і мінеральних часточок (тонка очистка мастила).

Після фільтра масляний потік розділяється на дві частини: більша частина мастила по трубопроводу потрапляє до масляного радіатора 8, а менша для приведення в дію фільтра - стікає в піддон картера.

При нормальному температурному режимі двигуна мастило в радіаторі охолоджується і надходить в головний масляний канал. Якщо трубки радіатора забиті або зростає опір проходженню мастила в холодний період року через його надмірну в'язкість, то редукційний клапан 7 спрацьовує і перепускає масляний потік повз радіатор в головний масляний канал.

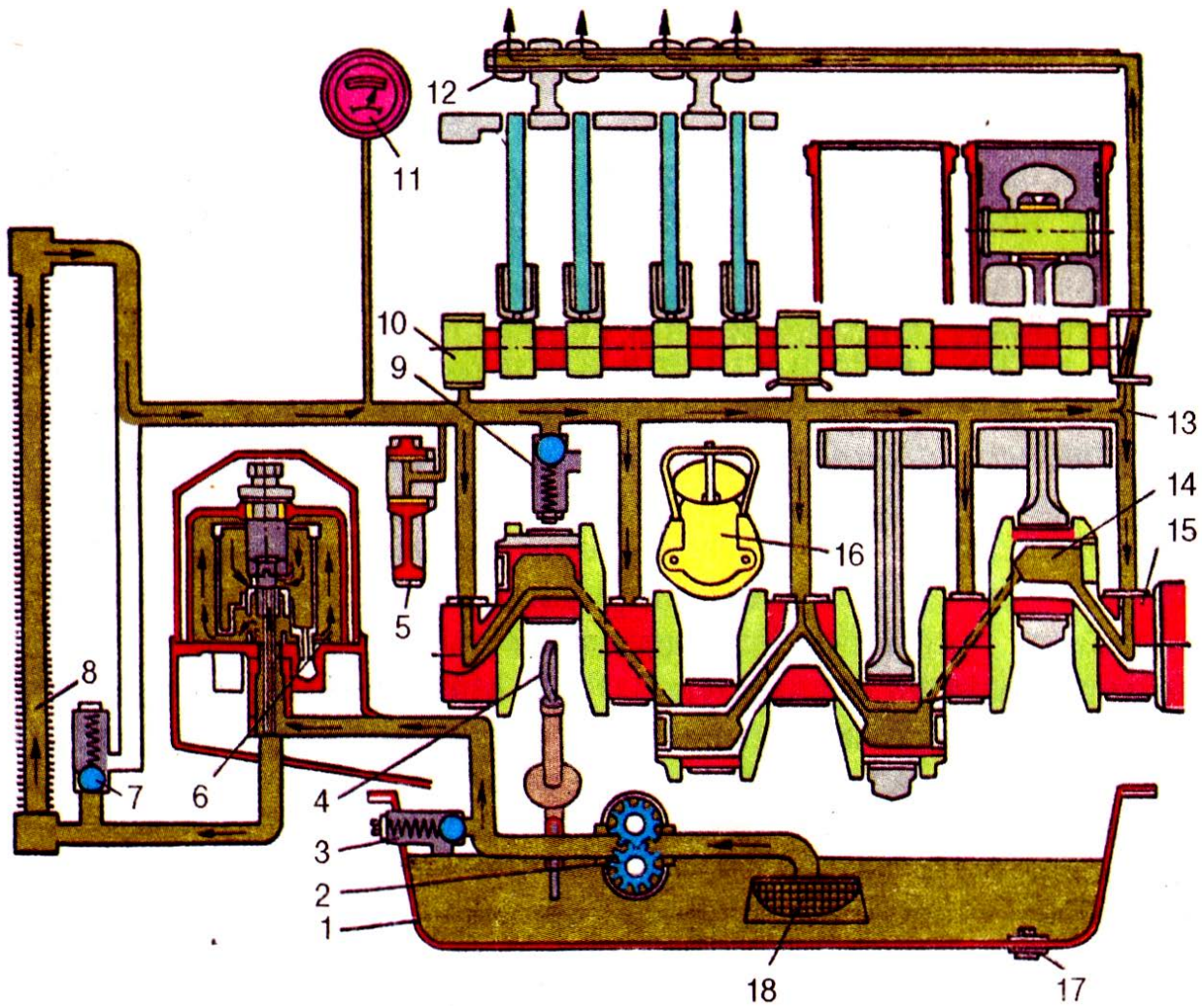


Рис. 6.1. Схема системи мащення дизеля:

1 - масляний піддон; 2 - масляний насос; 3, 7, 9 - редукційні клапани; 4 - мастиломірна лінійка (стержень); 5 - проміжна шестерня; 6 - масляний фільтр (центрифуга); 8 - масляний радіатор; 10 - розподільний вал; 11 - манометр; 12 - валик коромисел; 13 - головний масляний канал; 14 - порожнина шатунної шийки; 15 - колінчастий вал; 16 - маслозаливна горловина; 17 - пробка зливного отвору; 18 - мастилоприймач.

Від головного масляного каналу по внутрішніх каналах і отворах в блок-картері мастило надходить під тиском для мащення підшипників проміжної шестерні 5, корінних шийок колінчастого вала 15, опорних шийок розподільного вала 10, валика коромисел 12. По внутрішніх каналах у щоках і корінних шийках колінчастого вала мастило потрапляє до порожнин шатунних шийок і підшипників. У деяких двигунів мастило по отворах у стержні шатуна надходить для мащення поршневого пальця і підшипника верхньої головки шатуна. Тиск мастила в головному каналі вимірюється манометром 11, встановленому на щитку приладів в кабіні трактора. При підвищенні тиску в головному каналі спрацьовує редукційний клапан 9.

В порожнинах шатунних підшипників під дією відцентрових сил мастило очищається від сторонніх домішок, які осідають на стінці порожнини у вигляді спресованої маси. Маса з порожнин видаляється при капітальному ремонті двигуна. Для мащення валика коромисел мастило пульсуючим потоком йде по каналах в блоці і головці блока, проходить радіальний отвір в опорній шийці розподільного вала і через отвір каналу головки блока потрапляє до пустотілого стояка валика коромисел, потім по

отворах - у порожнину валика, а звідти через отвори надходить до втулок коромисел і від них - до регулювальних гвинтів і штанг.

Масло, яке витискується із підшипників валика коромисел, розбризкується коромислами, і в об'ємі між головкою блока і кришкою головки блока утворюється масляний туман.

Масляним туманом змащуються зовнішні поверхні деталей, які розташовані в цьому об'ємі, штанги і поверхні головки блока та її кришки. мастило, яке витісняється із підшипників розподільного і колінчастого валів у вигляді краплин, повертається в піддон картера. Краплини мастила зустрічаються з колінчастим валом, який обертається, і розбиваються ним до туманоподібного стану. Масляним туманом, утвореним в картері, змащуються зовнішні поверхні колінчастого і розподільного валів, штовхачі, штанги, шатуни, гільзи циліндрів, поршні і поверхні блок-картера.

Розглянемо *функціональну схему системи мащення двигуна типу СМД-60* (рис. 6.2).

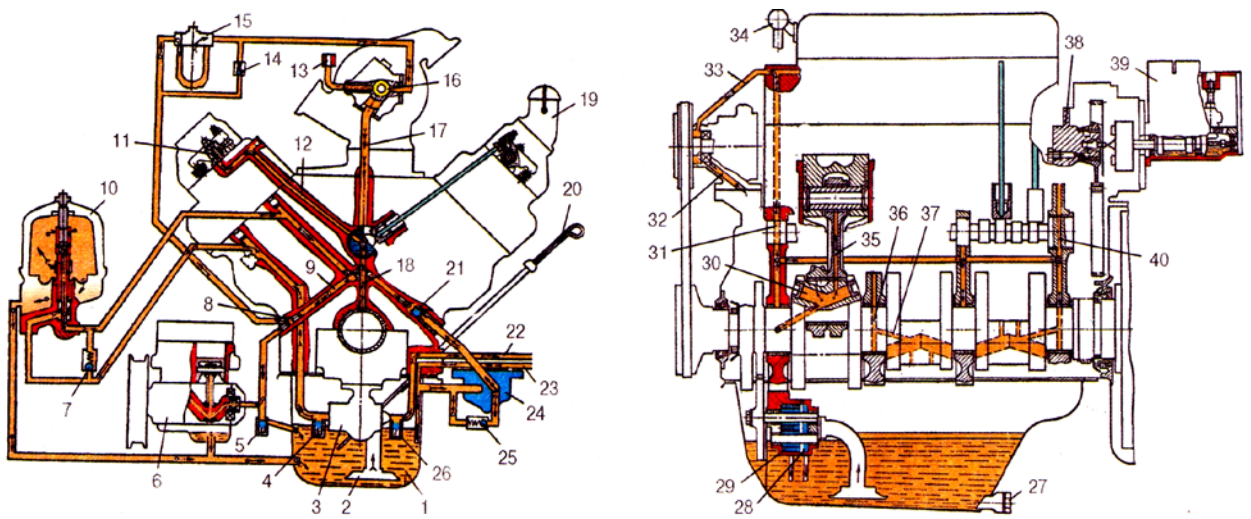


Рис. 6.2. Функціональна схема системи мащення двигуна типу СМД-60:

1 - піддон блок-катера; 2 - маслозабірник; 3 - масляний насос; 4 - редуційний клапан основної секції масляного насоса; 5 - зливальний клапан; 6 - компресор; 7 - перепускний клапан центрифуги; 8 - головна масляна магістраль; 9 - похилий канал у поперечній перегородці блок-катера; 10 - масляна центрифуга; 11 - вісь коромисел; 12 - канал для підведення мастила в головку циліндрів; 13 - відвід для виміру тиску мастила на двигунах колишніх марок; 14 - перепускний клапан фільтра турбокомпресора; 16 - підшипник ротора турбокомпресора; 17 - трубка зливання мастила з турбокомпресора; 18 - вертикальний канал у поперечній перегородці блок-катера; 19 - маслозаливна горловина; 20 - масловимірювальний стержень; 21 - зворотний клапан системи передпускового прокачування мастила; 22 - трубка для підведення мастила до радіатора; 23 - трубка для зливання мастила з радіатора; 24 - насос передпускового прокачування; 25 - перепускний клапан насоса передпускового прокачування; 26 - запобіжний клапан радіаторної секції насоса; 27 - пробка злиального отвору; 28 - радіаторна секція масляного насоса; 29 - основна секція масляного насоса; 30 - масляна порожнина шатунної шийки колінчастого вала; 31 - отвір в передній шийці розподільного вала; 32 - отвір для зливання мастила з водяного насоса; 33 - мастилопровід для підведення мастила до водяного насоса; 34 - сапун; 35 - масляний канал у шатуні; 36 - поперечний отвір у корінній шийці; 37 - отвір в щоці для підведення мастила до шатунної шийки; 38 - опора шестерні паливного насоса; 39 - паливний насос; 40 - отвір в задній шийці розподільного вала.

Циркуляція мастила в системі створюється масляним насосом і здійснюється таким чином. Масляний насос 3 (рис. 6.2) через маслозабірник 2 із грубим сітчастим фільтром засмоктує мастило з піддона 1. Основна нагнітаюча секція 29 масляного насоса по нагнітальному трубопроводі, розташованому усередині двигуна, по вертикальному каналу в картері і похилому каналі в правому блоці подає мастило до масляної центрифуги 10. Тут частина мастила витрачається для обертання ротора центрифуги і після цього зливається в піддон через передбачену для цього литу порожнину на фланці блок-картера. Інша частина мастила після очищення в центрифугі направляється по каналах блока-картера в головну масляну магістраль 8, що являє собою просвердлений уздовж правого блоку канал діаметром 17 мм. З головної магістралі мастило надходить до всіх основних деталей і вузлів, що змащуються під тиском.

Похилими каналами 9 у поперечних перегородках блок-картера мастило з головної магістралі надходить у вертикальні канали 18, що йдуть від корінних підшипників до відповідних підшипників розподільного вала. Вертикальні канали східчасті, з боку підшипників розподільного вала їх прохідний переріз зменшений, тому велика частина мастила направляється до корінних підшипників колінчастого вала. Частина мастила, що попадає на корінні підшипники, з канавок вкладишів надходить по отворах 36 і 37 колінчастого вала в порожнини шатунних шийок. Для стійкої безупинної подачі мастила до шатунних шийок отвори в корінних шийках виконані наскрізними.

У порожнинах 30 шатунних шийок мастило піддається центрифугуванню. Тверді частки, що знаходяться в мастилі, під дією відцентрових сил відкидаються до стінок порожнини, а очищене мастило через маслозабірні трубки, кінці яких заглиблені ближче до осі шийки, виходить на поверхні підшипників.

Для змащення шатунних підшипників першого і четвертого циліндрів мастило підводиться від першого корінного підшипника, для змащення шатунних підшипників другого і п'ятого циліндрів - від другого корінного підшипника і для змащення шатунних підшипників третього і шостого циліндрів - від четвертого корінного підшипника.

Від шатунних підшипників по каналу 35 у стержнях шатунів мастило подається до втулок верхніх головок шатунів.

Масло, яке витікає через зазори корінних і шатунних підшипників, з підшипників розподільного вала і втулок верхніх головок шатунів, розбризкується обертовими деталями і змащує інші тертьові поверхні деталей кривошипно-шатунного механізму: гільзи циліндрів, поршні, поршневі пальці в бобишках поршня.

Гільзи циліндрів і юбки поршнів змащуються мастилом, що осідає на стінках гільз.

До поршневих пальців і сполучених з ними поверхонь бобишок мастило попадає через отвір з нижніх сторін бобишок.

У головки циліндрів для змащення деталей механізму газорозподілу мастило надходить пульсуючим потоком від першої і четвертої шийок розподільного вала. Для цього в них зроблені поперечні отвори 31 і 42, які за кожен оберт розподільного вала один раз сполучають отвори подачі мастила до підшипників, з каналами мащення деталей в головках циліндрів.

Завдяки такому пристрою мастило подається не безупинним струменем, а короткими імпульсами. Дим обмежується подача мастила до клапанного механізму.

До лівої головки циліндрів мастило йде від першої шийки розподільного вала, до правої головки циліндрів - від четвертої шийки. З каналу в блоці через ущільнений гумовим кільцем отвір у прокладці мастило попадає в канал головки циліндрів і, пройшовши три повороти під кутом 90°, виходить в отвір на фланці, на якому встановлений стояк осі коромисел. По заглибленню на фланці стояка воно надходить у зазор між шпилькою й отвором у стійці і заповнює вісь 11 коромисел, заглушену з обох кінців. По поперечних отворах в осі мастило проходить для змащення втулок коромисел, а по отворах у коромислах і регулювальних гвинтах - для змащення сферичного сполучення регулювального гвинта зі штангою.

Контактні поверхні бойка коромисла і торця клапана змащуються мастилом, що витікає з осі коромисел. Стержень клапана і напрямна втулка змащуються невеликою кількістю мастила, яке попадає в зазор між ними.

Масло, що стікає по штангах вниз, на шляху в піддон змащує штовхачі і кулачки розподільного вала. На поверхню кулачків надходить мастило, що збирається у штовхачах і витікає з них через отвір у центрі денця. мастило, що скраплюється на головці циліндрів, стікає по двох отворах, частково перекритих поздовжньою стінкою клапанної кришки. По литому заглибленню на нижній плиті головки циліндрів воно перетікає в литі колодязі блок-картера і зливається в піддон.

На двигунах типу СМД-60 ряд агрегатів зовнішнього устаткування включений в загальну циркуляційну систему мащення під тиском.

Для мащення підшипників рідинного насоса використовують частину мастила, що надходить від переднього підшипника розподільного вала в головку циліндрів. У насос воно надходить з лівої головки циліндрів по оливопроводу 33 із броньованого шланга. Мастилопровід поворотним косинцем встановлений на штуцері в головці циліндрів і затиснутий ковпачковою гайкою. На корпусі насоса поворотний косинець оливопроводу закріплений затискним болтом. З насоса мастило зливається по просвердленому отвору 32 у корпусі і потім з порожнини передньої кришки в піддон.

Для мащення підшипників ротора турбокомпресора мастило забирається з головної масляної магістралі в місці виходу похилого каналу 9 у третій поперечній перегородці з правої сторони блок-картера. По зовнішньому оливопроводу мастило надходить у додатковий фільтр 15, необхідність установки якого викликана високими вимогами до очищення мастила, яке застосовується для мащення підшипників 16 ротора турбокомпресора.

Очищене у фільтрі мастило по трубопроводах, підводиться до турбокомпресора. До підшипників воно надходить через просвердлений канал у корпусі фіксатора.

З турбокомпресора мастило відводиться по зовнішній трубці 17, закріпленій кінцями на середньому корпусі турбокомпресора і на фланці в розвалі блоків, та по наскрізному отвору зливається в порожнину картера колінчастого вала. Витрата мастила для змащення підшипників турбокомпресора становить приблизно 1 літр за хвилину.

У повітряному компресорі 6 мастило під тиском змащує шатунні підшипники колінчастого вала. Інші деталі кривошипно-шатунного механізму змащуються розбризкуванням. мастило до задньої кришки картера компресора підводиться по зовнішній трубці з головної масляної магістралі двигуна (трубка приєднана до блок-картера в місці виходу похилого отвору в другій поперечній перегородці). З задньої кришки через ущільнювач мастило надходить у канали колінчастого вала. З компресора мастило зливається через відкриту нижню основу по каналу встановлювального кронштейна в порожнину передньої кришки двигуна.

Другий паралельний циркуляційний контур утворює система охолодження мастила. Циркуляція мастила в ньому створюється за допомогою радіаторної секції масляного насоса, у яку надходить частина мастила з піддона через загальний маслозабірник 2. По нагнітальному оливопроводу мастило з радіаторної секції насоса надходить у канал блока-картера, розташований з лівого боку біля другої поперечної перегородки. По зовнішній трубці 22 мастило подається в масляний радіатор, де охолоджується потоком повітря від вентилятора. З радіатора мастило повертається в піддон по зливній трубці, яку кріплять загальним фланцем з нагнітальним трубопроводом радіаторної секції. Зливна трубка опущена нижче рівня мастила для того, щоб зменшити піноутворення.

Таким чином, через масляний радіатор проходить не все циркулююче в двигуні мастило, а тільки частина його, що становить близько 25% (17,5 л/хв) загальної продуктивності масляного насоса. Змішуючись з гарячим мастилом в піддоні, воно підтримує допустиму температуру мастила в двигуні. У той же час паралельне підключення масляного радіатора зменшує гідравлічний опір системи.

Масляний радіатор трубчастого типу із дворядним коридорним розташуванням трубок, установлений перед водяним радіатором і обдувається потоком повітря, що створюється вентилятором системи охолодження двигуна.

У системі мащення передбачене примусове передпускове прокачування мастила для оптимального забезпечення подачі мастила тертьовим поверхням, а особливо підшипникам колінчастого вала, які працюють без змащення. Внаслідок цього, при пуску спостерігається підвищене спрацювання підшипників і збільшується небезпека їх пошкодження.

Для передпускового прокачування мастила використовують масляний насос 24, що приводиться в дію пусковим двигуном. Протягом 1-2 хв роботи пускового двигуна в режимі прогрівання тиск у масляній магістралі основного двигуна підвищується до 0,05-0,10 МПа.

Насос передпускового прокачування забирає мастило з піддона по тій же трубці, по якій зливається в піддон мастило, охолоджене в радіаторі.

Нагнітається мастило в магістраль через зовнішній трубопровід і похилий отвір в третій поперечній перегородці блок-картера з лівого боку.

Для підтримки необхідного тиску в системі змащення і захисту елементів системи від ушкодження в ній встановлено кілька клапанів.

В основній секції масляного насоса з боку нагнітання встановлений редукційний клапан 4, відрегульований на тиск 0,9-0,95 МПа. Клапан запобігає надмірному підвищенню тиску мастила в системі при пуску двигуна, коли його в'язкість підвищена.

Такий же клапан 26 у радіаторній секції насоса відрегульований на тиск 0,25-0,30 МПа (або 2,5-3,0 кгс/см²). Він захищає масляний радіатор від руйнування при підвищенні тиску.

Пропускний клапан 7 встановлений у корпусі центрифуги і служить для того, щоб при пуску холодного двигуна направляти основний потік мастила в головну магістраль, минаючи центрифугу. Тим самим поліпшуються умови змащення тертьових поверхонь при пуску і прогріванні двигуна.

Зливальний клапан 5, встановлений на бічній поверхні блок-картера з правої сторони, підтримує заданий тиск мастила в головній магістралі, перепускаючи надлишок мастила в піддон. В міру спрацювання деталей двигуна тиск у системі автоматично підтримується на необхідному рівні завдяки зменшенню кількості мастила, що зливається через клапан.

Система передпускового прокачування й основна система мащення розділені зворотним клапаном 21, що встановлений на вході оливопроводу в блок-картер. При працюючому двигуні цей клапан перекриває доступ мастила з основної магістралі до насоса передпускового прокачування.

Автономне мащення, не пов'язане з циркуляційною системою мащення двигуна, мають пусковий двигун і паливний насос високого тиску (ПНВТ).

Основні механізми пускового двигуна змащуються мастилом, що додається і перемішується з бензином при заправленні паливного бачка.

Для змащення редуктора пускового двигуна і ПНВТ використовують звичайне дизельне мастило, що заливається в корпус редуктора і ПНВТ до рівня контрольного отвору.

Роботу системи мащення двигуна контролюють за тиском в головній масляній магістралі, який вимірюється манометром, встановленим на щитку приладів. Заміряють тиск у просвердленому каналі картера маховика, де встановлений штуцер.

У системі мащення двигуна передбачена аварійна сигналізація про неприпустиме падіння тиску мастила. Датчик аварійного тиску встановлений у похилому отворі четвертої поперечної перегородки блок-картера. При падінні тиску мастила в головній магістралі нижче 0,1 МПа (1 кгс/см²) на щитку приладів спалахує лампочка.

6.2. Характеристика окремих складових частин системи

Масляний насос забезпечує в системі безперервну циркуляцію мастила і подачу його під тиском до деталей.

На сучасних автотракторних двигунах застосовують шестеренчасті масляні насоси, які мають просту будову й забезпечують надійну роботу.

Односекційний масляний насос складається з корпусу 1 (рис. 6.3, а) і кришки 2. Корпус насоса кріпиться всередині картера до перетинки нижньої площини циліндрів двома болтами і фіксується на перетинці двома штифтами, запресованими в корпус. До нижньої частини корпусу болтами фіксується мастилоприймач 7. В отворах корпусу 1 і кришки 2 встановлений на підшипниках ведучий вал 3. На одному кінці вала є шліци, призначені для встановлення шестерні приводу насоса. На валу за допомогою шпонки або шліців жорстко закріплюється ведуча шестерня 4. Її зубці входять в зачеплення із зубцями веденої шестерні 6, яка виготовляється окремо або разом з валиком 9. Якщо шестерня 6 виготовляється окремо, вона вільно обертається на запресованому у корпус валику 9.

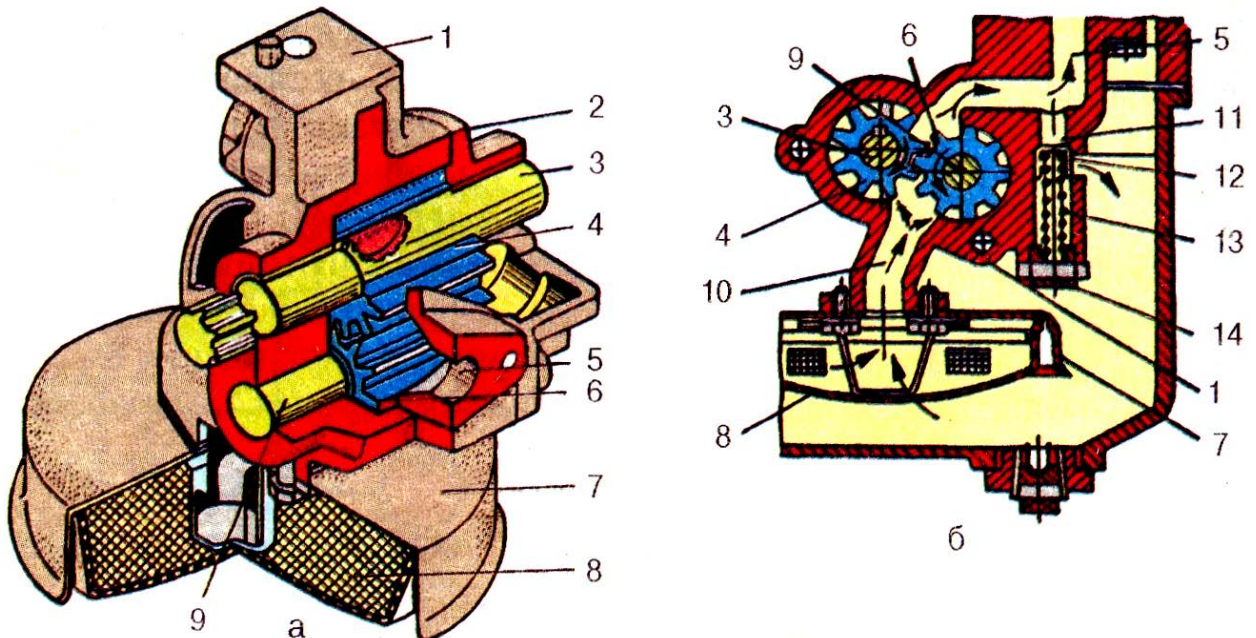


Рис. 6.3. Загальний вигляд (а) і схема роботи односекційного масляного насоса (б):
 1 - корпус; 2 - кришка; 3 - ведучий вал; 4 - ведуча шестерня; 5 - вихідний канал; 6 - ведена шестерня; 7 - мастилоприймач; 8 - сітка мастилоприймача; 9 - валик; 10 - вхідний канал; 11 - перепускний канал; 12 - замковий пристрій (стаканчик); 13 - пружина; 14 - регулювальний гвинт редукційного клапана.

Між зубцями шестерень 4 і 6 та стінками корпусу 1 є невеликий зазор - 0,05-0,1 мм.

Насос працює так:

1. При обертанні колінчастого вала шестерні масляного насоса обертаються в різні сторони (рис. 6.3, б);

2. Під дією створеного при обертанні шестерень розрідження, мастило із піддона картера через сітку 8 мастилоприймача 7 і вхідний канал 10 надходить до шестерень 4 і 6;

3. Потрапляючи між зубцями шестерень 4, 6 і корпусом 1 насоса, воно переноситься зубцями у вихідний канал 5;

4. Оскільки шестерні обертаються з великою швидкістю, то в канал 5 мастило подається під тиском. Величина тиску, створеного насосом, як і його подача, залежать від розмірів насоса, частоти обертання шестерень, опору в трубопроводах і каналах та від спрацювання деталей насоса.

У холодну пору року масляний насос, особливо нового двигуна, подає велику кількість мастила, тиск якого в системі (від насоса до головного масляного каналу) зростає через опір трубопроводів проходженню мастила надмірної в'язкості. Щоб запобігти пошкодженню фільтра й інших деталей системи, в корпусі насоса є редуційний запобіжний клапан, який автоматично обмежує величину максимального тиску в системі. При значному підвищенні тиску стаканчик 12 (або кулька) стискає пружину 13 і частина мастила по перепускному каналу 11 надходить в піддон картера. Змінюючи попереднє стискання пружини 13 регулювальним гвинтом 14, який фіксується відносно корпусу насоса контргайкою, регулюють максимальний тиск мастила в системі (0,65-0,70 МПа).

Без редуційного клапана після пуску охолодженого двигуна з холодним та густим мастилом тиск у магістралі перевищував би 100 МПа.

На дизелях модифікації СМД-60 встановлюється двосекційний масляний насос. Він має основну секцію, яка подає мастило в головний масляний канал, і додаткову, яка подає мастило до масляного радіатора.

Для забезпечення мащення тертьових поверхонь перед пуском дизеля, що полегшує пуск і зменшує спрацювання деталей, на дизелях модифікації СМД-60 і ЯМЗ-240 встановлений насос передпускового прокачування мастила.

Двосекційний насос двигунів СМД-60 і СМД-62 має основну секцію, що подає оливу в головний контур (до фільтра), та додаткову, що подає її до радіатора. До корпусу нагнітальної секції насоса 17 (рис. 6.4) прикріплено корпус радіаторної секції 12. На валу, що приводиться шестернею 19, розміщено ведучі шестерні нагнітальної 16 (виготовлена як одне ціле з валом) та радіаторної 14 (зафіксована кулькою) секцій. Клапани 8 і 2 обмежують тиск подачі оливи (нагнітальної секції до 1,0, радіаторної - до 0,25 МПа). Надлишок оливи зливається через трубки 6 у піддон картера.

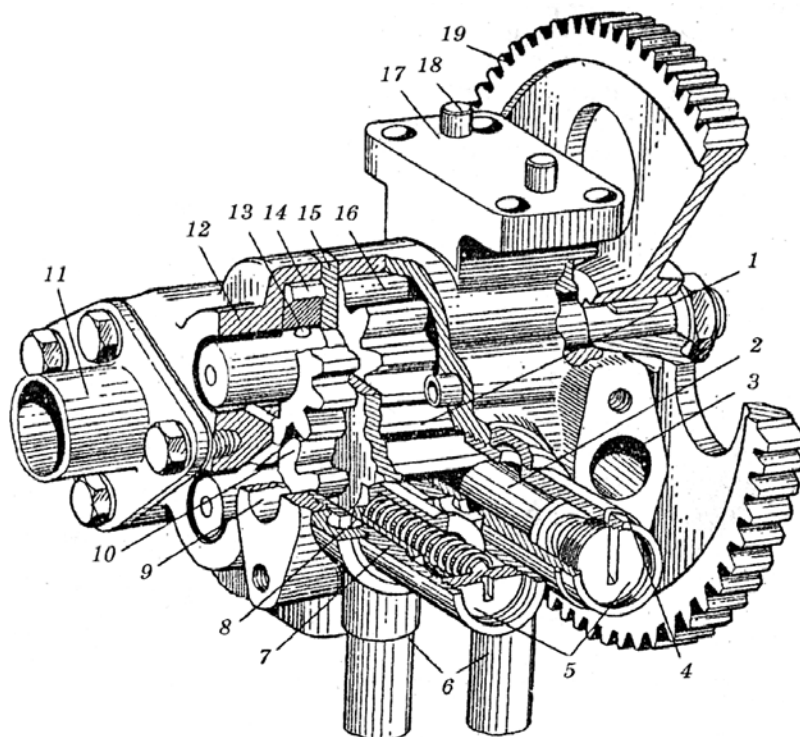


Рис. 6.4. Двосекційний насос системи мащення двигунів СМД-60 і СМД-62:

- 1, 16, 2, 17 - відповідно ведена та ведуча шестерні, редуційний клапан та корпус нагнітальної секції;
- 3 - вихідний отвір нагнітальної секції;
- 4 - стопорне кільце;
- 5 - регулювальні пробки;
- 6 - зливні трубки;
- 7 - корпус клапанів;
- 8-10, 14 - відповідно запобіжний клапан, вихідний отвір, ведена та ведуча шестерні радіаторної секції;
- 11 - всмоктувальна труба;
- 12 - корпус радіаторної секції;
- 13 - шпонка (кулька);
- 15 - проставка між секціями;
- 18 - встановлювальний штифт;
- 19 - приводна шестерня.

На V-подібних двигунах родини СМД запроваджено насос для передпускового прокачування оливи. Він забезпечує її подачу в систему з моменту пуску пускового двигуна, чим запобігають напівсухому або сухому тертю, досягають збільшення тривалості експлуатації підшипників. Приводиться насос від шестерні редуктора пускового двигуна. Клапан 8 (рис. 6.5) перекриває канал між нагнітальною і всмоктувальною порожнинами. У разі зростання створюваного насосом тиску до 1-1,4 МПа він відкривається. Зворотний клапан 3 роз'єднує головну магістраль і насос передпускового прокачування після пуску двигуна.

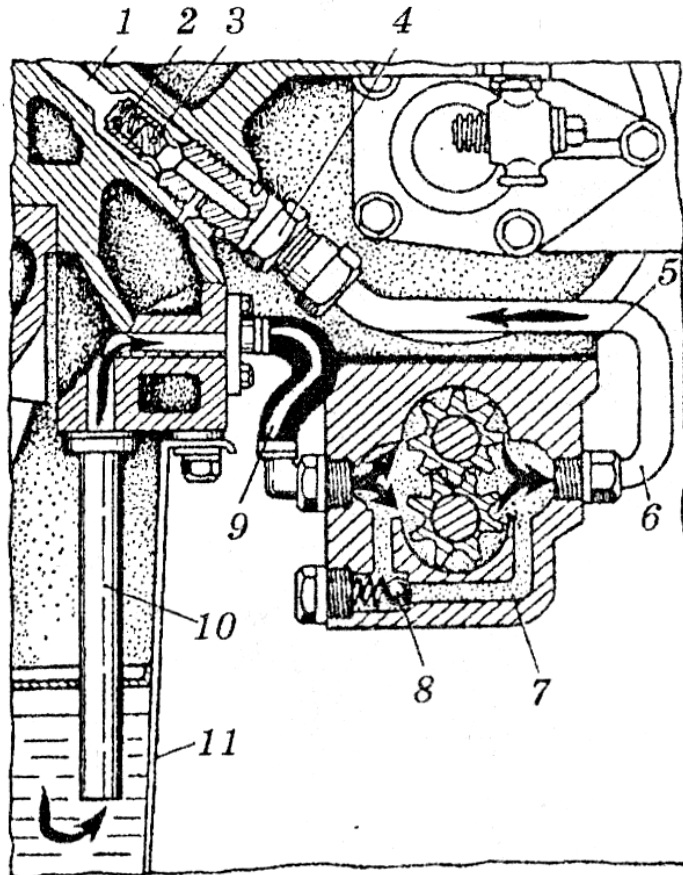


Рис. 6.5. Схема і дія насоса передпускового прокачування оливи (СМД-60, СМД-62):

- 1 - канал подачі оливи до третього корінного підшипника колінчастого вала та до магістралі системи мащення;
- 2 - пружина;
- 3 - плунжер;
- 4 - корпус зворотного клапана;
- 5 - прокладка;
- 6 - трубка нагнітання;
- 7 - канал до перепускного клапана;
- 8 - перепускний клапан;
- 9 - з'єднувальний шланг;
- 10 - забірна труба;
- 11 - піддон картера двигуна.

Під час роботи двигуна олива забруднюється металевими часточками, нагаром, смолами й пилом. Для її очищення застосовують різні пристрої.

Фільтри забезпечують очищення мастила від сторонніх предметів, які потрапили при перевезенні і зберіганні, а також від металевих і мінеральних частинок, що утворилися в процесі спрацювання деталей, згоряння палива й окислення мастила.

На сучасних дизелях застосовується багатоступеневе очищення мастила із використанням фільтрів грубої і тонкої очистки.

Фільтри тонкої очистки очищують мастило від механічних частинок невеликого розміру (до 2-3 мкм) і смолистих речовин. Фільтруючі елементи таких фільтрів змінні (картонні, паперові, з тканини та деревного борошна).

На сучасних тракторних двигунах такими фільтрами є **центрифуги** з частотою обертання ротора 5000-9000 хв⁻¹ (об/хв). У дизеля ЯМЗ-240Б основну частину мастила, яка надходить у головну масляну магістраль, очищає фільтр зі змінними фільтрувальними елементами з деревного борошна, а меншу частину, яка знову повертається в піддон картера, - центрифуга.

Залежно від характеру сил, які обертають ротор, центрифуги бувають реактивними або активно-реактивними. Центрифуга, яка встановлена в системі так, що через неї проходить весь потік мастила після масляного насоса, називається **повнопоточною**.

Повнопоточна реактивна масляна центрифуга (рис. 6.6) дизеля СМД-60 складається з нерухою і рухою (ротора) частин і змонтована в корпусі 1 (рис. 6.6, б).

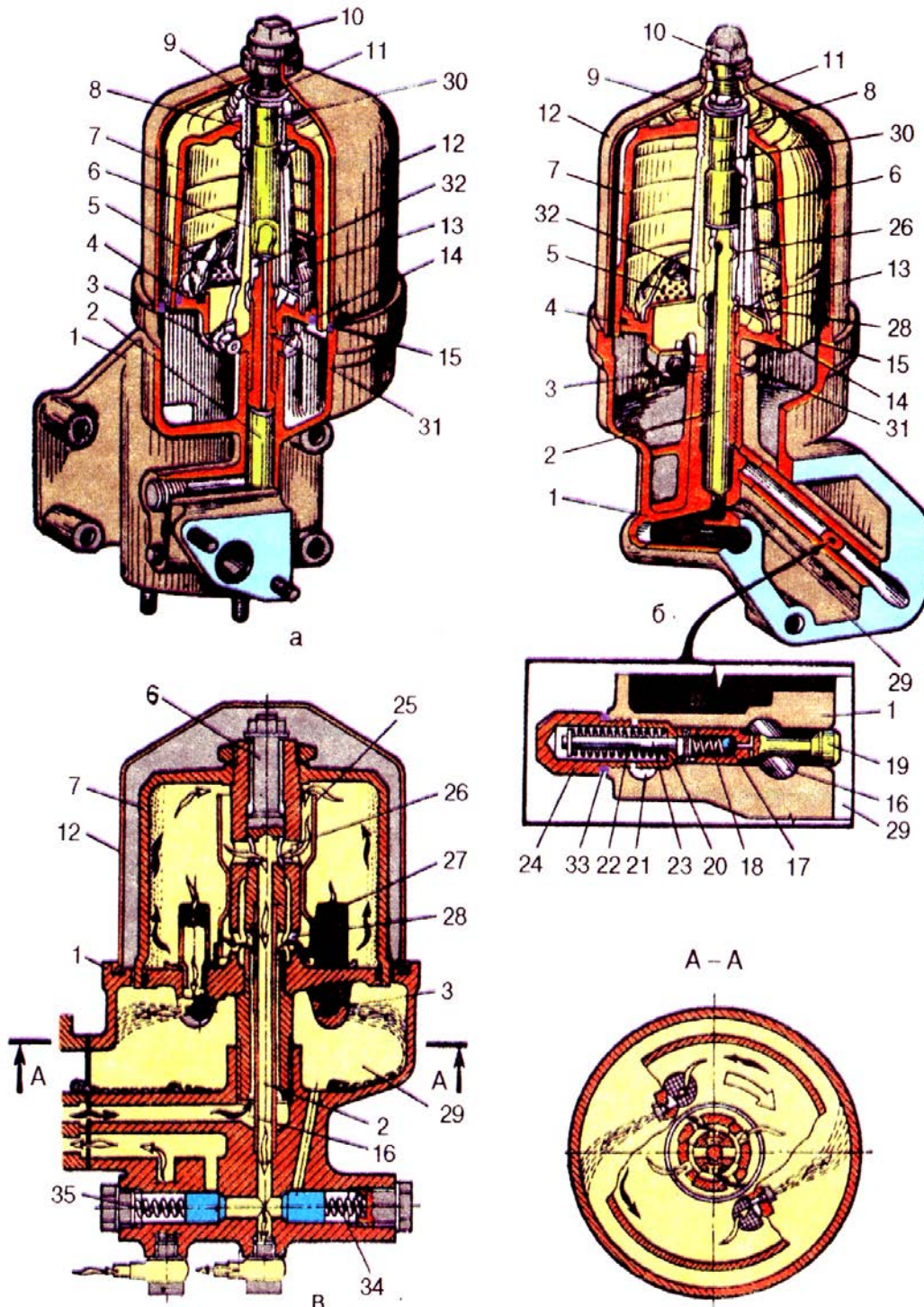


Рис. 6.6. Будова (а, б) і робота (в) реактивної масляної центрифуги:

а - дизеля СМД-18Н; б - дизеля СМД-60; 1 - корпус; 2 - мастиловідвідна трубка; 3 - форсунка; 4 - остов ротора; 5 - мастиловідбивач; 6 - вісь ротора; 7 - кришка ротора; 8 - гайка ротора; 9 - упорна шайба; 10 - гайка ковпака; 11 - гайка; 12 - ковпак; 13 - насадка; 14 - ущільнююче кільце; 15 - прокладка; 16, 21 - канали в корпусі центрифуги для неочищеного і очищеного мастила; 17 - кульковий канал; 18, 22 - пружини; 19 - запобіжний клапан; 20 - упор; 23 - шток; 24 - заглушка клапана; 25 - стакан що відокремлює порожнини очищеного і неочищеного мастила; 26, 28 - отвори; 27 - запобіжна сітка; 29 - картер для зливання мастила з форсунок; 30, 31, 32 - опорні шийки осі; 33 - прокладка; 34, 35 - зливний і перепускний клапан.

В корпус 1 вкручено пустотілу вісь 6 з нижньою 31 і верхньою 30 опорними шийками. На осі нерухомо (за допомогою гайки 10) закріплюється захисний ковпак 12, а ротор - з можливістю обертання відносно осі і вісьовим переміщенням 0,2-0,6 мм за допомогою гайки 8, упорної шайби 9 і гайки 11. Між ковпаком 12 і корпусом 1 встановлюється ущільнювальна паронітова прокладка 15. В корпусі 1 є вхідні і вихідні канали, які з'єднуються з відповідними каналами осі 6. Вихідний канал осі - це відвідна трубка 2, запресована у вісь, а вхідний канал - місткість між внутрішньою поверхнею осі і зовнішньою поверхнею трубки 2. Для сполучення об'єму ротора з відповідними каналами на осі виконують отвори 28 і 26. Між вхідними 16 і вихідними 21 каналами корпусу встановлений запобіжний клапан, який підтримує необхідний тиск у центрифугі.

Запобіжний клапан 19 виготовлений у вигляді циліндричного плунжера з виточкою в середній частині для проходження мастила по каналу 16 до центрифуги. До плунжера на різьбі приєднаний шток 23, який проходить крізь отвір упора 20. Шток 23 відносно клапана 19 зафіксований шплінтом. Між торцем штока і гніздом отвору порожнини запобіжного клапана 19 встановлений перепускний кульковий клапан, який складається з кульки 17 і пружини 18. На штоці 23, між упором 20 і шайбою, встановлено в канавку штока, діє пружина 22. Отвір під запобіжний клапан в корпусі 1 закривається заглушкою 24.

Ротор центрифуги із алюмінієвого сплаву складається з остова 4 і кришки 7, з'єднаних між собою за допомогою упорної шайби і гайок. Зверху упорної шайби 9 встановлюється мідна прокладка, в канавках остова, між остовом 4 і кришкою 7, ущільнювальне гумове кільце 14. Виступ (колонка) у верхній частині остова 4 тримає ротор на опорних шийках осі 6. Верхня 30 і нижня 31 шийки осі - це опори остова 4, а середня 32 розмежує місткості очищеного і неочищеного мастила. В нижній частині остова 4 виконують литі приливки. В різьбових отворах приливіків встановлюються дві форсунки 3 з каліброваними отворами діаметром 2,3 мм. Форсунки розташовані по дотичній до кола обертання (в протилежні сторони) радіусом 40 мм. У верхній частині остова двома гвинтами закріплені масловідбивач 5 і насадка 13.

Мастило від насоса під тиском надходить по отворах у блок-картері і корпусі 1 до вхідного каналу 16 і отворів 28 в осі 6. Із отворів 28 мастило через отвори масловідбивача 5 потрапляє до внутрішньої стінки насадки 13, звідки направляється до осі 6 і вгору. Це забезпечує рівномірний розподіл осаду сторонніх домішок на внутрішніх стінках кришки 7, обмежує їх змивання зі стінок кришки 7 мастила, яке надходить в ротор. Через різницю діаметрів опорних шийок 30 і 31 осі 6 утворюється осьова сила, що піднімає ротор уверх. При роботі центрифуги ротор не тисне на опорні шийки 30 і 31.

Частина мастила з верхньої частини ротора подається до форсунок. Витікаючи з великою швидкістю через соплові отвори форсунок, мастило утворює реактивний крутий момент (рис. 6.6, в) який обертає ротор центрифуги. При обертанні ротора з великою швидкістю механічні частинки і продукти спрацювання мастила під дією відцентрових сил відкидаються до стінок кришки і осідають у вигляді спресованої маси. Очищене мастило по отворах 26 осі 6 подається в масловідвідну трубку 2, канал 21 центрифуги і в головну масляну магістраль дизеля.

При підвищенні тиску у вихідному каналі 21 центрифуги підвищується тиск і в каналі 16 для підведення мастила до центрифуги. мастило діє на плунжер 19 запобіжного клапана і він, стискаючи пружину 22, переміщується вправо (рис. 6.6, б) разом зі штоком 23. Правий кінець плунжера виходить із розточки корпусу 1 і частина мастила із впускного каналу 16 центрифуги надходить в картер 29 для зливання мастила з форсунок і звідти - в піддон картера. Тиск на вході в центрифугу знижується. Запобіжний клапан відрегульований на відкривання при тиску у вихідному каналі 0,45-0,57 МПа. При зростанні різниці тисків у каналах 16 і 21 до 0,6-0,7 МПа, що може бути при пуску холодного двигуна, мастило надходить по отворах плунжера до кульки 17 перепускного

клапана, стискає пружину 18 і переміщає кульку вліво. Із вхідного каналу 16 неочищене мастило подається до вихідного каналу 21.

При зменшенні різниці тисків пружинами 18 і 22 перепускний і запобіжний клапани повертаються у початкове положення.

Осад зі стінок кришки ротора знімається дерев'яним скребком під час технічного обслуговування, потім стінки кришки промиваються дизельним паливом.

Центрифуга з активно-реактивним приводом дизеля Д-240 відрізняється від центрифуги з реактивним приводом відсутністю форсунки і все мастило, яке дається в ротор центрифуги, спрямовується в головну масляну магістраль. Це дозволяє подовжити строк роботи мастила, оскільки воно не збагачується киснем, менше окисляється і вигоряє. Крім того, при цьому зменшується загальний потік мастила і відповідно витрати енергії на привод масляного насоса.

На нижній частині осі 1 (рис. 6.7) ротора центрифуги нерухомо прикріплено насадку 7. В ній виконуються канали (позначені буквою Н), розміщені по дотичних до кола обертання у протилежних напрямках. Проти каналів Н насадки є два отвори, які з'єднують впускний канал центрифуги з каналами насадки, та чотири радіальних отвори в колонці 8 остова ротора, що з'єднують канали насадки з робочим об'ємом ротора центрифуги.

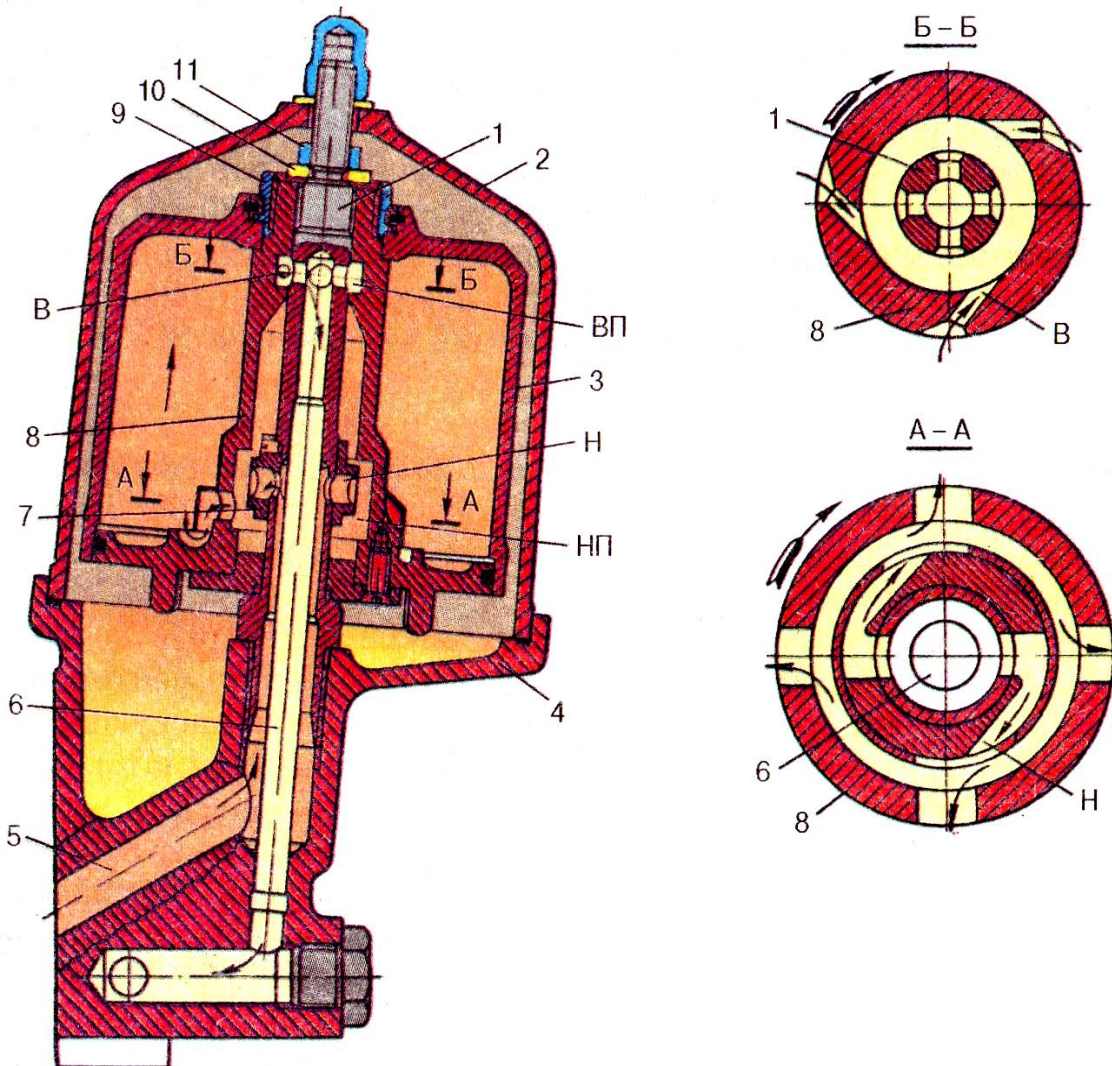


Рис. 6.7. Будова і робота активно-реактивної масляної центрифуги дизеля Д-240:

1 - вісь; 2 - ковпак; 3 - ротор; 4 - корпус; 5 - канал подачі мастила від насоса; 6 - масловідвідна трубка; 7 - насадка; 8 - колонка ротора; 9 - спеціальна гайка; 10 - шайба; 11 - гайка; ВП і НП - верхня і нижня порожнини; В і Н - верхній і нижній канали.

У верхній частині колонки 8 ротора аналогічно виконують три канали, позначені літерою В. Вхід до каналів розташований у протилежному від обертання ротора напрямі. Проти каналів В колонки виконано чотири радіальних отвори осі 1.

Масло, яке під тиском подається до каналів Н насадки 7, за дотичною лінією спрямовується на великій швидкості в порожнину НП колонки. Потік мастила створює активний момент, який змушує ротор обертатися. Потім отворами в колонці мастило рухається в порожнину ротора, де під дією відцентрових сил очищується від домішок.

Очищене мастило піднімається у верхню частину ротора і тангенціальними каналами В колонки спрямовується у порожнину ВП, розташовану між колонкою 8 і віссю 1. Під час проходження мастила через канали В також виникають реактивні сили, крутний момент яких співпадає з активним моментом насадки 7. Ці два моменти обертають ротор. мастило з порожнини ВП каналами осі 1 надходить в маслорозподільну трубку 6 і далі - в головну магістраль.

Масляний радіатор. Для нормальної роботи двигуна температура мастила в системі мащення повинна бути 70-85°C. При нагріванні мастила вище 90°C його в'язкість значно знижується. Воно випаровується, гірше охолоджує і змащує деталі. Зростають його витрати. Масляний радіатор забезпечує зниження температури мастила на 10-20°C.

На двигунах з повітряним охолодженням радіатор (змійовик) з ребрами встановлюється під кожухом вентилятора, перед циліндрами.

Радіатори двигунів з рідинним охолодженням подібні за конструкцією, але відрізняються за розмірами, кількістю охолоджувальних трубок та способом їх розміщення.

Масляний радіатор дизеля ЯМЗ-240Б складається з верхнього 4 (рис. 6.8) і нижнього 1 бачків, між якими в один ряд встановлені овальні сталеві трубки 2. На трубки спіраллю навиті сталеві стрічки (ребра) 3, які збільшують поверхню охолодження. Бачки розділені перетинками 6 на відсіки, що забезпечує ефективніше охолодження мастила через збільшення шляху і часу проходження його через радіатор. Для нижньої стінки бачка 4 приварені сталеві трубки 5 і 7 з гумовими трубопроводами вхідних і вихідних каналів систем мащення дизеля і коробки передач (2/3 об'єму масляного радіатора призначені для охолодження мастила дизеля - моторної секції, а 1/3 об'єму - коробки передач).

Масляний радіатор розташований перед рідинним радіатором системи охолодження і прикріплений до нього. Він включається в роботу залежно від пори року за допомогою спеціального крана.

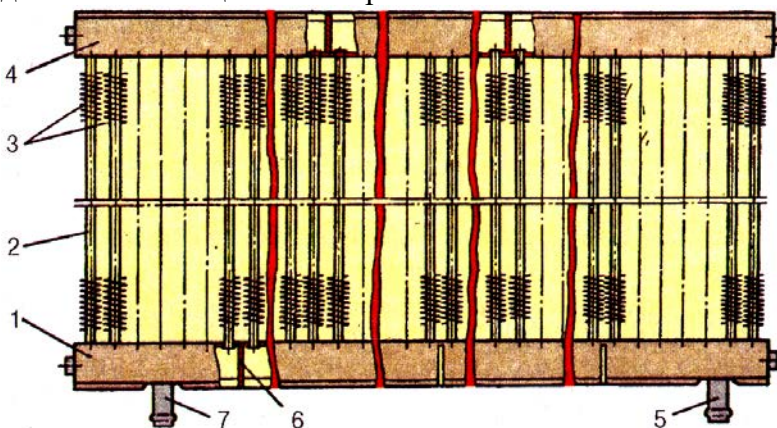


Рис. 6.8. Масляний радіатор:
1, 4 - верхній і нижній бачки;
2 - овальні трубки;
3 - ребра;
5, 7 - вхідний і вихідний патрубки;
6 - перетинки.

Роботу системи мащення контролюють такими приладами і пристроями:

- рівень мастила у піддоні картера мастиломірною лінійкою;
- тиск мастила в головній магістралі електричним або механічним (мембранним) манометрами та сигнальними (індикаторами) лампочками;
- температуру мастила - дистанційними термометрами.

На всіх дизелях встановлені мастиломірні лінійки, на більшості дизелів з рідинним охолодженням контролюється лише тиск мастила, на дизелях з повітряним охолодженням - тиск і температура мастила.

Дистанційні манометри бувають електричні і трубчасті.

Електричний манометр складається з датчика і показчика, включених в електричну схему. Корпус датчика 6 (рис. 6.9) вкручується в остов. До нього по каналу підводиться мастило із головного масляного каналу. Між корпусом і кришкою датчика встановлено діафрагму 4. З одного боку на діафрагму тисне мастило, з іншого вона з'єднана з рухомим контактом 7 реостата 5. Один кінець реостата з'єднаний з мінусовою клемою акумуляторної батареї, другий - з плюсовою.

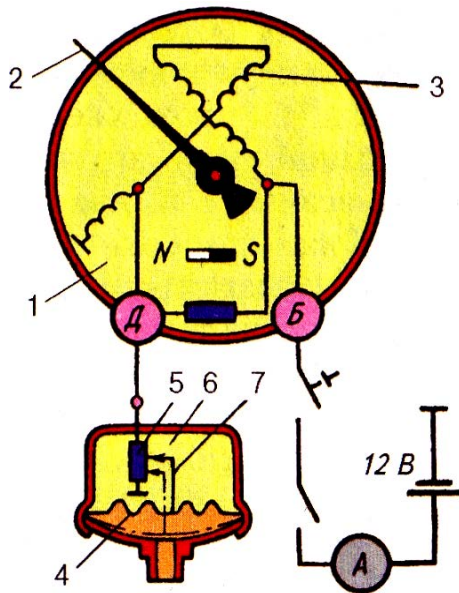


Рис. 6.9. Електричний манометр:

- 1 - показчик;
- 2 - стрілка;
- 3 - котушка;
- 4 - діафрагма;
- 5 - реостат;
- 6 - датчик;
- 7 - рухомий контакт.

В корпусі електромагнітного показчика встановлений екран, три котушки 3, рухомий магніт зі стрілкою 2, закріпленою рухомо на осі, і нерухомого магніту для встановлення стрілки на нульову позначку шкали. Екран запобігає впливу побічних магнітних полів на роботу показчика.

При роботі електричної схеми величина струму в котушках 3 залежить від положення рухомого контакту 7 на реостаті 5, а самого контакту 7 - від величини тиску в системі. При підключенні струму до котушок 3 утворюється сумарне магнітне поле. Взаємодіючи з ним, стрілка 2 встановлюється у відповідне положення, пропорційне величині тиску в головній масляній магістралі.

6.3. мастило для двигунів, їх характеристика

Мастильні матеріали повинні мати оптимальну в'язкість, хорошу змащувальну здатність, високі антикорозійні властивості. За експлуатаційними якостями моторні мастила поділяють на шість груп: А, Б, В, Г, Д і Є, які відрізняються між собою добавками спеціальних присадок. Для дизелів сільськогосподарських тракторів застосовують мастила груп В, Г і Д. мастила групи В - призначені для середньофорсованих дизелів, Г - для високофорсованих, Д - для дизелів з наддувом. Наприклад, марки моторних мастил М-8В₁ і М-10Г₂ розшифровують таким чином: М - моторне, 8-10 - кінематична в'язкість, мм²/с (сСт), при 100°С, В і Г - належність до групи мастила; 1 - для карбюраторних двигунів; 2 - для дизелів, без індексу - універсальне мастило.

Літом застосовують моторне мастило з більшою в'язкістю - 10 сСт, а зимою - 8 сСт. За зарубіжною класифікацією АРІ вітчизняним мастилам для транспортних дизелів групи Г і Д відповідають мастила СС і СД, а за класифікацією SAE відповідно SAE-20 (зимнє) і SAE-30 (літнє).

6.3.1. Класифікація моторних мастил за SAE.

Надійна робота двигуна у значній мірі залежить від в'язкості мастила, яка повинна вибиратися згідно температури навколишнього середовища і умов роботи, щоб уникнути неправильного підбору мастила за рівнем в'язкості, на заміну поняттям «рідке», «в'язке», «високов'язке» Американською Асоціацією інженерів-автомобілістів (Society of Automotive Engineers - SAE) була розроблена Класифікація моторних мастил за в'язкості (табл. 6.1).

Таблиця. 6.1. Класифікація моторних мастил за SAE

| Клас в'язкості | Динамічна в'язкість, мПа·с, не вище, при температурі, °С | | Кінематична в'язкість при 100 °С, мм ² /с | | В'язкість НТНС при 150°С, МПа·с |
|----------------|----------------------------------------------------------|----------------------|------------------------------------------------------|---------|---------------------------------|
| | обертальність (CCS) | прокачуваність (MRV) | не нижче | не вище | |
| 0W | 6200 при -35°С | 60000 при -40°С | 3,8 | - | - |
| 5W | 6600 при -30°С | 60000 при -35°С | 3,8 | - | - |
| 10W | 7000 при -25°С | 60000 при -30°С | 4,1 | - | - |
| 15W | 7000 при -20°С | 60000 при -25°С | 5,6 | - | - |
| 20W | 9500 при -15°С | 60000 при -20°С | 5,6 | - | - |
| 25W | 13000 при 10°С | 60000 при -15°С | 9,3 | - | - |
| 20 | - | - | 5,6 | <9,3 | 2,6 |
| 30 | - | - | 9,3 | <12,5 | 2,9 |
| 40 | - | - | 12,5 | <16,3 | 2,9* |
| 40 | - | - | 12,5 | <16,3 | 3,7** |
| 50 | - | - | 16,3 | <21,9 | 3,7 |
| 60 | - | - | 21,9 | <26,1 | 3,7 |

* - для класів в'язкості 0W-40, 5W-40, 10W-40

** - для класів в'язкості 15W-40, 20W-40, 25W-40, 40

Повніший опис відповідності в'язкісно-температурних властивостей масел вимогам двигунів є у загальноприйнятій на міжнародному рівні класифікації SAE J300.

Вона підрозділяє моторні мастила на шість зимових - 0W, 5W, 10W, 15W, 20W і 25W (буква W-winter вказує на те, що це зимові мастила) і п'ять літніх класів в'язкості (20, 30, 40, 50 і 60).

Всесезонні мастила позначаються здвоєним номером, перший з яких вказує на мінімальні значення динамічної в'язкості мастила при негативних температурах і гарантує пускові властивості, а другий - визначає характерний для відповідного класу в'язкості річного мастила діапазон кінематичної в'язкості при 100°С і динамічної в'язкості при 150°С.

6.3.2. Класифікація моторних мастил за ACEA.

Асоціація Європейських Виробників Автомобілів ACEA (Association des Constructeurs Europeens de L'Automobile), представляє інтереси 15 європейських виробників легкових і вантажних автомобілів і автобусів на рівні ЄС. Ця класифікація встановлює нову, більш жорстку порівняно з ССМС, європейську класифікацію моторних мастил за експлуатаційними властивостями (табл. 6.2-6.4).

Сучасна редакція класифікації "ACEA 2010" складається з трьох класів за типом двигунів: А / В, С і Е (відповідно бензинові, легкі дизельні і важко навантажені дизельні двигуни).

Таблиця. 6.2. Для бензинових і дизельних двигунів легкових автомобілів, фургонів, мікроавтобусів

| Категорія | Опис |
|-----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| A1/B1 | Енергозберігаючі мастила. Стійкі до механічної деструкції, призначені для застосування із збільшеними інтервалами заміни в бензинових і дизельних двигунах легкових і малотонажних транспортних засобів, розроблених для застосування маловязких масел, що знижують тертя, з в'язкістю НТНС 2,6 МПа·с для SAE xW-20 і від 2,9 до 3,5 МПа·с для інших класів в'язкості. Ці мастила можуть бути не придатні для змащування деяких двигунів. |
| A3/B3 | Масла категорії «Stay-in-grade». мастила з високими експлуатаційними властивостями, призначені для застосування в високофорсованих бензинових і дизельних двигунах легкових і малотонажних транспортних засобів. Можуть бути використані в двигунах із збільшеними інтервалами заміни мастила відповідно до рекомендацій виробників двигунів. |
| A3/B4 | Масла категорії «Stay-in-grade». мастила з високими експлуатаційними властивостями, призначені для застосування в високофорсованих бензинових і дизельних двигунах з безпосереднім вприскуванням палива, також придатні для застосування згідно специфікації A3/B3. |
| A5/B5 | Енергозберігаючі мастила. Стійкі до механічної деструкції, призначені для застосування із збільшеними інтервалами заміни в високофорсованих бензинових і дизельних двигунах легкових і легких вантажних транспортних засобів, розроблених для застосування малов'язких масел, що знижують тертя, з в'язкістю НТНС 2,6 МПа·с для SAE xW-20 і від 2,9 до 3,5 МПа·с для інших класів в'язкості. Ці мастила можуть бути не придатні для змащування деяких двигунів. Ці мастила можуть бути не придатні для змащування деяких двигунів. Необхідно керуватися інструкцією з експлуатації виробника. |

Таблиця. 6.3. Для бензинових і дизельних двигунів легкових автомобілів, фургонів, мікроавтобусів, оснащених спеціальними системами очищення вихлопних газів

| Категорія | Опис |
|-----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| C1 | Енергозберігаючі мастила з низьким вмістом сірки, фосфору і малою сульфатною зольністю (Low SAPS). Сумісні з каталізаторами нейтралізації відпрацьованих газів. Призначені для застосування в високофорсованих бензинових двигунах і дизелях легких транспортних засобів, в яких потрібне використання малов'язких масел, що знижують тертя, і в'язкістю НТНС мінімум 2,9 МПа·с. Відрізняються найбільш жорсткими вимогами серед масел Low SAPS за вмістом сірки (<0,2%), фосфору (<0,05%) і сульфатної золи (<0,05%). |
| C2 | Енергозберігаючі мастила з низьким вмістом сірки, фосфору і малою сульфатною зольністю (Low SAPS). Сумісні з каталізаторами нейтралізації відпрацьованих газів. Призначені для застосування в бензинових двигунах і дизелях легких транспортних засобів, в яких потрібне використання малов'язких масел, що знижують тертя, і в'язкістю НТНС мінімум 2,9 МПа·с. Ці мастила збільшують термін служби сажових фільтрів (DPF) і трикомпонентних каталізаторів (TWC) і забезпечують економію палива. Дані типи масел мають низький показник SAPS і можуть бути непридатними для використання в деяких видах двигунів. Необхідно керуватися інструкцією з експлуатації виробника. |

| Категорія | Опис |
|-----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| C3 | Масила категорії «Stay-in-grade» з низьким вмістом сірки, фосфору і малою сульфатною зольністю (Low SAPS). Сумісні з каталізаторами нейтралізації відпрацьованих газів. Призначені для застосування в бензинових двигунах і дизелях легких транспортних засобів. Найбільш популярна категорія серед масел Low SAPS. Дані типи масел мають низький показник SAPS і можуть бути непридатними для використання в деяких видах двигунів. Необхідно керуватися інструкцією з експлуатації виробника. |
| C4 | Масила категорії «Stay-in-grade» з низьким вмістом сірки, фосфору і малою сульфатною зольністю (Low SAPS). Сумісні з каталізаторами нейтралізації відпрацьованих газів. Призначені для застосування в бензинових двигунах і дизелях легких транспортних засобів. Категорія вперше введена в редакції 2008 року, відрізняються найбільш жорсткими вимогами серед масел Low SAPS по випаровуваності (<11%), вмісту сірки (<0,2%) і сульфатної золи (<0,05%). Ці мастила збільшують термін служби сажових фільтрів (DPF) і трикомпонентних каталізаторів (TWC). Дані типи масел мають низький показник SAPS і можуть бути непридатними для використання в деяких видах двигунів. Необхідно керуватися інструкцією з експлуатації виробника. |

Таблиця. 6.4. Класифікація моторних масил за ACEA для важко навантажених дизельних двигунів

| Категорія | Опис |
|-----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| E7 | Масила категорії «Stay-in-grade». мастила з високими експлуатаційними властивостями, що забезпечують високий контроль за чистотою поршнів і поліровкою стінок циліндрів. мастила також забезпечують поліпшений захист від зносу та утворення сажі, а також стабільність змащувальних властивостей. Рекомендовані для застосування в високооборотних дизельних двигунах, що задовольняють вимогам Euro I, Euro II, Euro III, Euro IV і Euro V. мастила застосовуються для двигунів без сажових фільтрів, а також для деяких двигунів, обладнаних системою рециркуляції відпрацьованих газів (EGR) і системою виборчого каталітичного відновлення (SCR) для зниження рівня оксидів азоту NOx у вихлопних газах. Замінює мастила категорії ACEA E3 і E5 в більш старих двигунах. Як правило, мастила цієї категорії якості мають відповідність категорії API CI-4. |
| E4 | Масила категорії «Stay-in-grade» із збільшеними інтервалами заміни. Забезпечують більш високий, ніж для ACEA E7 контроль над чистотою поршнів, зниження зносу, утворення сажі і стабільність змащувальних властивостей. Рекомендовані для застосування в високооборотних дизельних двигунах, що задовольняють вимогам Euro I, Euro II, Euro III, Euro IV і Euro V, які працюють в особливо важких умовах експлуатації, наприклад, значно збільшений інтервал заміни мастила у відповідності з рекомендацією автовиробника. мастила застосовуються для двигунів без сажових фільтрів, а також для деяких двигунів, обладнаних системою рециркуляції відпрацьованих газів (EGR) і системою виборчого каталітичного відновлення (SCR) для зниження рівня оксидів азоту NOx у вихлопних газах. Як правило, мастила цієї категорії якості не мають прямого відповідності категорії API. В окремих випадках можуть бути допущені на категорію якості API CI-4 (вказується виробником масел). |

| Категорія | Опис |
|-----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| E9 | Мастила категорії «Stay-in-grade» з пониженим вмістом сірки, фосфору і малою сульфатною зольністю. Призначені, в основному, для дизельних двигунів, оснащених сажовими фільтрами та таких, що експлуатуються на мало сірчистому паливі. Рекомендовані для застосування в високооборотних дизельних двигунах, що задовольняють вимогам Euro I, Euro II, Euro III, Euro IV і Euro V. мастила застосовні для більшості двигунів, обладнаних системою рециркуляції відпрацьованих газів (EGR) і системою виборчого каталітичного відновлення (SCR) для зниження рівня оксидів азоту NOx у вихлопних газах. Як правило, мастила цієї категорії якості мають відповідність категорії API CJ-4. |
| E6 | Мастила категорії «Stay-in-grade» з пониженим вмістом сірки, фосфору і малою сульфатною зольністю, а також із збільшеними інтервалами заміни там, де рекомендує виробник. Розроблено для застосування в найсучасніших високооборотних дизельних двигунах, оснащених сажовими фільтрами, експлуатованих на малосірчисту паливі. Рекомендовані для застосування в високооборотних дизельних двигунах, що задовольняють вимогам Euro I, Euro II, Euro III, Euro IV і Euro V. мастила застосовуються для більшості двигунів, обладнаних системою рециркуляції відпрацьованих газів (EGR) і системою виборчого каталітичного відновлення (SCR) для зниження рівня оксидів азоту NOx у вихлопних газах. |

6.3.3. Класифікація моторних мастил за API.

Найбільшу популярність серед автомобілістів отримала класифікація експлуатаційних властивостей масел по API (American Petroleum Institute) (табл. 6.5-6.7).

За системою API (ASTM D 4485, SAE J183 APR96) встановлені три експлуатаційні категорії (три ряди) призначення і якості моторних масел:

S (Service) - складається з категорій якості моторних мастил для бензинових двигунів, що йдуть у хронологічному порядку. Для кожного нового покоління мастила привласнюється додаткова буква за алфавітом: API SA, SB, SC, SD, SE, SF, SG, SH, SJ, SL, SM, SN (категорія SI - навмисно пропущена API, щоб не було плутанини з Міжнародною системою заходів, для проекту категорії PS-06 планувалась назва SK, але один з постачальників моторних мастил в Кореї використовує скорочення «SK» як частину свого корпоративного імені. Щоб не було плутанини буква «K» була замінена наступною «L»). Категорії API SA, API SB, API SC, API SD, API SE, API SF, API SG зараз визнані недійсними, як застарілі, проте у деяких країнах мастила цих категорій ще випускаються.

C (Commercial) - складається з категорій якості і призначення масел для дизельних двигунів, що йдуть у хронологічному порядку. Для кожної нової генерації привласнюється додаткова буква за алфавітом: API CA, CB, CC, CD, CE, CF, CF-2, CF-4, CG-4, CH-4, CI-4, CJ-4. Категорії API CA, API CB, API CC, API CD зараз визнані недійсними, як застарілі, проте у деяких країнах мастила цих категорій ще випускаються.

EC (EnergyConserving) - енергозберігаючі мастила - новий ряд високоякісних масел, що складається з малов'язких масел, які зменшують витрату палива за наслідками тестів на бензинових двигунах. Моторні мастила, що відрізняються низькою в'язкістю як при низькій, так і при високій температурі можуть бути сертифіковані на відповідність категорії API EC "енергозберігаюче" мастило ("EnergyConserving" Oil).

Універсальні мастила для бензинових і для дизельних двигунів позначаються двома символами відповідних категорій: перший символ є основним, а другий вказує на можливість застосування цього мастила для двигуна іншого типу. Наприклад, API CG-4/SH - мастило, оптимізоване для застосування в дизельних двигунах, але його можна застосовувати і в бензинових двигунах, для яких пропонується мастило категорії API SH і

нижче (SG, SF, SE і т.д.).

Таблиця. 6.5. Класифікація моторних мастил за API для двотактних двигунів

| Категорія | Опис |
|------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ТА | Двотактні двигуни мопедів, газонокосарок та відповідних машин. |
| ТВ | Малопотужні мотоцикли, моторолери. |
| ТС | Мастило для двотактних двигунів, що працюють на суші, також тоді, коли потрібно клас API-ТА і API-ТВ. |
| ТD | Масо для двотактних підвісних човнових моторів. |

Таблиця. 6.6. Класифікація моторних мастил за API для бензинових двигунів


| Категорія | Опис |
|------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| SN | Введена 1 жовтня 2010р. Призначена для масел, що експлуатуються в найсучасніших бензинових двигунах пасажирських і спортивних автомобілів та невеликих фургонів. мастила цієї категорії мають поліпшені антиокислювальні та миючі властивості, забезпечує високий захист від зносу та корозії. Посилені високотемпературні властивості для експлуатації в двигунах з турбонадувом. Можуть використовуватися там, де рекомендується застосування масел категорії SM і SL. Деякі мастила з цієї категорії можуть відповідати специфікації ILSAC GF-5 і кваліфікуватися як енергозберігаючі. |
| SM | Для двигунів 2010 р. і раніше. У доповненні до категорії SL поліпшені антиокислювальні та протизносні властивості. мастила з цієї категорії відрізняються збереженням низькотемпературних властивостей навіть після тривалих інтервалів експлуатації. Деякі з цих масел можуть також відповідати специфікації ILSAC GF-4 та / або бути енергозберігаючими (Energy Conserving). |
| SL | Для двигунів 2004 року та раніше. Відрізняються стабільністю енергозберігаючих властивостей, зниженою леткістю, тривалими інтервалами заміни. API планував розробляти проект PS-06 як наступну категорію API SK, але один з постачальників моторних мастил в Кореї використовує скорочення "SK" як частину свого корпоративного імені. Для виключення можливої плутанини буква "K" пропускається для наступної категорії "S". |
| SJ | Для двигунів 2001 року або раніше. мастила для бензинових двигунів, що відповідають високим вимогам щодо витрати мастила в двигуні, енергозберігаючим властивостям (економії палива) і здатності витримувати нагрів, не утворюючи відкладень. Можуть застосовуватися в тих випадках, коли рекомендовані мастила рівня SH і більш ранніх. |
| SH | Для двигунів до 1996 року або раніше. За вимогами відповідає категорії ILSAC GF-1, але без обов'язкового енергозбереження. мастила цієї категорії призначені для бензинових двигунів моделей 1996 року та старших. При проведенні сертифікації на енергозбереження, в залежності від ступеня економії палива присвоювалися категорії API SH / EC та API SH / ECI. |

Таблиця. 6.7. Класифікація моторних мастил за API для дизельних двигунів

| Категорія | Опис |
|-------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| CJ-4 | <p>Введена в 2006р. Для швидкохідних чотиритактних двигунів, проєктованих для задоволення норм по токсичності відпрацьованих газів 2007 року на магістральних дорогах.</p> <p>Мастила CJ-4 допускають використання палива з вмістом сірки аж до 500 ppm (0,05% від маси).</p> <p>Мастила CJ-4 рекомендовані для двигунів, обладнаних дизельними сажовими фільтрами та іншими системами обробки вихлопних газів.</p> <p>Мастила зі специфікацією CJ-4 перевищують робочі властивості CI-4, CH-4, CG-4, CF-4 і можуть застосовуватися в двигунах, яким рекомендуються мастила цих класів.</p> |
| CI-4 | <p>Введена в 2002р. Для високошвидкісних 4-тактних двигунів розроблених відповідно до вимог стандарту 2002 року по емісії вихлопних газів. Для двигунів з рециркуляцією вихлопних газів (EGR).</p> <p>Для використання з паливами з <0,5% сірки. Забезпечують оптимальний захист від високотемпературних відкладень в циліндропоршневій групі і низько-температурних відкладень в картері, володіє високими протикорозійними характеристиками.</p> <p>Заміщає CD, CE, CF-4, CG-4, і GH-4.</p> |
| CH-4 | <p>Категорія представлена 1 грудня 1998 року. мастила цієї категорії призначені для високошвидкісних, чотиритактних двигунів виконують вимоги жорстких стандартів 1998 року по токсичності відпрацьованих газів. Відповідають найвищим вимогам не тільки американських, але й європейських виробників дизельних двигунів.</p> <p>Спеціально сформульовані для застосування в двигунах, що використовують паливо з вмістом сірки до 0,5% від маси. На відміну від категорії API CG-4, допускається застосування дизельного палива з вмістом сірки більше 0,5%, що є важливою перевагою в країнах, в яких поширені високо сірчисті палива (Південна Америка, Азія, Африка).</p> <p>Мастила задовольняють підвищеним вимогам по зменшенню зносу клапанів і зменшенню утворення нагару. Замінюють мастила категорій API CD, API CE, API CF-4 і API CG-4.</p> |

6.4. Моторні мастила для тракторних двигунів «ТНК»


ТНК Агро SAE 20 (M-8B API SD/CB). Мінеральне моторне мастило для всесезонного використання в середньо-форсованих карбюраторних двигунах вантажних автомобілів, а також для дизельних двигунів вітчизняного виробництва без наддуву в зимовий період експлуатації. Моторне мастило Агро М-8В відповідає групам SD/CB за класифікацією API.

| | | |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|-------|
|  | Кінематична в'язкість при 100°C, мм ² /с | 8,214 |
| | Густина при 20°C, г/см ³ | 0,94 |
| | Індекс в'язкості | 99 |
| | Лужне число, мг КОН/г | 5,52 |
| | Зольність сульфатна, % | 0,94 |
| | Температура спалаху у відкритому тиглі, °C | 218 |
| | Температура застигання, °C | -37 |
| | Корозійність на пластинках зі свинцю г/м ² , не більше | 1,9 |

ТНК Revolux D3 15W-40 - всесезонне моторне мастило, розроблене для застосування в дизельних двигунах сучасних магістральних вантажних автомобілів і спеціальної техніки, що задовольняє норми Euro-III, у тому числі з системою рециркуляції вихлопних газів (EGR). Також рекомендується для застосування в двигунах кар'єрної техніки БелАЗ, Komatsu, Caterpillar та інших провідних європейських і американських виробників, а також двигунах КамАЗ, МАЗ та інших виробників СНД.

ТНК Revolux D3 15W-40 – мінеральне моторне мастило. Виготовляється з використанням високоякісних гідроочищених мінеральних базових масел і сучасних композицій імпорتنних присадок.


Мастило ТНК Revolux D3 15W-40 відповідає класу CI-4/CG-4/CF/SL за класифікацією API, а також стандартам MB 228.3, MAN 3275, MTU 2, Volvo VDS-3, Renault RLD, Deutz DQC III-05, Cat ECF-1A, Cummins 20076/77/78, КамАЗ, ЯМЗ-5-06, ТОВ "ЛіАЗ".

| | | |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|--------|
|  | Кінематична в'язкість при 100°C, мм ² /с | 15,32 |
| | Динамічна в'язкість CCS при -20 °С, МПа·с | 6400 |
| | Густина при 1°C, г/см ³ | 0,8867 |
| | Індекс в'язкості | 138 |
| | Лужне число, мг КОН/г | 10,62 |
| | Зольність сульфатна, % | 1,18 |
| | Температура спалаху у відкритому тиглі, °С | 214 |
| | Температура застигання, °С | -42 |
| | Випаровуваність по НВАК, % | 12 |

Мастила ТНК Revolux D1 15W-40 забезпечують наступні переваги:

- відмінний вибір для автомобілів з двигунами КамАЗ і ЯМЗ рівня Euro-II,
- кращий захист двигуна, в порівнянні з традиційними вітчизняними мастилами для дизельної техніки,
- всесезонне використання у вітчизняних умовах.


Масла серії ТНК Revolux D1 15W-40 відповідають класу CF-4/CF за класифікацією API, а також стандартам MTU 1, DQC II, MB 228.1, MAN 271, КамАЗ, ЯМЗ-4-02.

| | | |
|-------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|--------|
|  | Кінематична в'язкість при 100 °С, мм ² /с | 15,2 |
| | Динамічна в'язкість CCS при -20 °С, МПа·с | 6950 |
| | Густина при 20 °С, г/см ³ | 0,8832 |
| | Індекс в'язкості | 134 |
| | Лужне число, мг КОН/г | 8,2 |
| | Зольність сульфатна, % мас. | 1,03 |
| | Температура спалаху у відкритому тиглі, °С | 228 |
| | Температура застигання, °С | -41 |
| | Випаровуваність по НВАК, % | 12 |

ТНК Дизель Мотор 15W-40 (API CD). Мінеральні мастила ТНК Дизель Мотор є всесезонними моторними мастилами для дизельних двигунів, виготовленими на основі високоякісних гідроочищених базових масел з використанням патентованих імпорتنих технологій і компонентів.

Унікальне всесезонне мало для важкоавантажених дизелів. мастило призначене для експлуатації у позашляхової та будівельної техніки з турбонаддувом і без. На відміну від багатьох імпорتنих масел ТНК Дизель Мотор адаптовані до російського палива з високим вмістом сірки. Забезпечують значно більш високий рівень захисту від зносу в порівнянні з вітчизняними мастилами М-10ДМ і М-10Г2К.


Моторні мастила ТНК Дизель Мотор відповідають класу CD по класифікації API.

| | | |
|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|--------|
|  | Кінематична в'язкість при 100 °С, мм ² /с | 15,01 |
| | Динамічна в'язкість CCS при -20 °С, МПа·с | 7000 |
| | Густина при 15 °С, г/см ³ | 0,8849 |
| | Індекс в'язкості | 120 |
| | Лужне число, мг КОН/г | 7,44 |
| | Зольність сульфатна, % | 0,94 |
| | Температура спалаху у відкритому тиглі, °С | 205 |
| | Температура застигання, °С | -40 |

ТНК М-10ДМ SAE 30 (API CD) - це сезонне моторне мастило, призначене для застосування у високофорсованих дизельних двигунах з турбонаддувом і без, вітчизняного та імпортного виробництва, що працюють у важких умовах.

М-10ДМ виготовляється на основі мінеральних базових масел з додаванням удосконаленого пакета присадок, що забезпечує надійне змащування.


Моторні мастила М-10ДМ відповідають групі CD по класифікації API.

| | | |
|------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|--------|
|  | Кінематична в'язкість при 100 °С, мм ² /с | 13,5 |
| | Густина при 20 °С, г/см ³ | 0,8929 |
| | Індекс в'язкості | 93 |
| | Лужне число, мг КОН/г | 9,25 |
| | Зольність сульфатна, % | 1,3 |
| | Температура спалаху у відкритому тиглі, °С | 220 |
| | Температура застигання, °С | -21 |
| | Колір на колориметрі ЦНТ, од. | 1,5 |
| | Масова частка активних елементів, % | |
| | кальцію | 0,3 |
| цинку | 0,09 | |

ТНК М-10Г₂к SAE 30 (API CC) - це сезонне моторне мастило, призначене для дизельних двигунів вітчизняного виробництва без наддуву або помірно навантажених з наддувом.

М-10Г₂к виготовляється на основі мінерального базового мастила з додаванням удосконаленого пакету присадок. М-10Г₂к відповідає вимогам, що пред'являються вітчизняними виробниками вантажних автомобілів з дизельними двигунами.

Моторне мастило М-10Г₂к відповідає групі CC за класифікацією API.

| | | |
|-------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|--------|
|  | Кінематична в'язкість при 100 °С, мм ² /с | 11,05 |
| | Густина при 20 °С, г/см ³ | 0,8883 |
| | Індекс в'язкості | 92 |
| | Лужне число, мг КОН/г | 7,17 |
| | Зольність сульфатна, % | 0,95 |
| | Температура спалаху у відкритому тиглі, °С | 225 |
| | Температура застигання, °С | -20 |
| | Колір на колориметрі ЦНТ, од. | 1,5 |
| | Масова частка активних елементів, % | |
| | кальцію | 0,19 |
| цинку | 0,05 | |
| фосфору | 0,05 | |

Моторні мастила для тракторних двигунів «Neste Oil». Neste Turbo LXE 10W-40/10W-30/15W-40.



Neste Turbo LXE 10W-40

Neste Turbo LXE 10W-30


Neste Turbo LXE 15W-40

Ефективні оливи найвищого класу, розроблені для професійного важкого вантажного транспорту. Об'єктами застосування олив Neste Turbo LXE є двигуни вантажних автомобілів і автобусів, дизельні двигуни спецтехніки, а також дизельні двигуни легкових автомобілів та мікроавтобусів. Turbo LXE 10W-40 і 15W-40 можна використовувати також і в бензинових двигунах, згідно позначеним класифікаціям ACEA і API. Завдяки заслугам нового класу API CI-4 і ACEA E7 мастило виконує набагато кращі вимоги Euro 2, Euro 3 і EGR (рециркуляція вихлопних газів). Олива підтримує двигун у чистоті, захищає його від зносу і витрати оливи залишаються низькими. Відповідає вимогам основних світових виробників Volvo, Scania, MB і IVECO для довгих проміжків заміни оливи. Виробник двигуна в інструкції подає більш точні рекомендації по заміні. Neste Turbo LXE 10W-40 - синтетична всесезонна олива, володіє чудовими властивостями, гарантує роботу двигуна при дуже холодних умовах. Neste Turbo LXE 10W-30 - напівсинтетична олива, Neste Turbo LXE 15W-40 - мінеральна. Відповідають вимогам специфікацій: SAE 10W-40, SAE 15W-40: MB 228.3, MB 229.1, VOLVO VDS-3, VOLVO VDS-2, MAN M 3275, CUMMINS CES 20,071 / 2/6/7/8, MACK EO-M PLUS, RENAULT RVI, RLD (Renault Long Drain), RLD-2, MTU Type 2 (10W-40), GLOBAL DHD-1, ALLISON C4, CATERPILLAR TO-2, ZF TE-ML, Caterpillar ECF-2, ECF-1-a.

SAE 10W-30: VOLVO VDS-2, MTU Type 2, ALLISON C4, CATERPILLAR TO-2, CATERPILLAR ECF-2, ECF-1-a, MACK EO-M PLUS, RENAULT RVI RLD (Renault Long Drain), RLD-2, Cummins CES 20,071 / 2/6/7/8, MAN M 3275, MB 228.3.

| SAE | 10W-40 | 10W-30 | 15W-40 |
|-----------------------------------------------|--------|--------|--------|
| густина, кг/м ³ при 15°C | 873 | 873 | 873 |
| в'язкість, мм ² /с (сСт) при 40°C | 91 | 91 | 91 |
| в'язкість, мм ² /с (сСт) при 100°C | 13,7 | 13,7 | 13,7 |
| індекс в'язкості | 151 | 151 | 151 |
| температура спалаху (COC), °C | 227 | 227 | 227 |
| температура застигання, °C | -42 | -42 | -42 |
| гранична температура перекачування, °C | <-30 | <-30 | <-30 |
| загальне лужне число, мг КОН/г | 10,5 | 10,5 | 10,5 |
| сульфатна зольність, % | 1,4 | 1,4 | 1,4 |

Neste Diesel 15W-40 (API CF-4, CF, CE, CD/SF). Багатофункціональна моторна олива для дизельних двигунів з наддувом та застосуванням в складних умовах. Забезпечує надійне змащування в складних умовах експлуатації, при високих температурах, знижуючи витрати оливи. Відповідає наступним специфікаціям: Caterpillar TO-2, Mack EO-J, MIL-L-2104, Allison C-3.

| | | |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|------|
|  | густина, кг/м ³ при 15°C | 885 |
| | в'язкість, мм ² /с (сСт) при 40°C | 95 |
| | в'язкість, мм ² /с (сСт) при 100°C | 13,9 |
| | індекс в'язкості | 146 |
| | температура спалаху (COC), °C | 230 |
| | температура застигання, °C | -33 |
| | гранична температура перекачування, °C | <-25 |
| | загальне лужне число, мг KOH/г | 10 |
| | сульфатна зольність, % | 1,2 |

6.5. Моторні мастила для тракторних двигунів «AKCELA».



AKCELA No.1 ENGINE OIL 15W-40. Всесезонне мастило для двигунів, що володіє хорошими технічними параметрами, розроблене для забезпечення максимального захисту транспортних засобів CASE IH.

Мастило No.1 ENGINE OIL 15W-40 відповідає класу: SAE 15W-40 від -15°C до +40°C

Універсальне мастило для дизельних двигунів без наддуву або двигунів з турбокомпресором будь-якого типу і потужності, встановлених на тракторах, збиральних комбайнах, інших сільськогосподарських та землерийних машинах.

Специфікації: SAE 15W-40, CASE MS 1121, API CI-4/CH-4, ACEA E7/E5, MB 228.3, CUMMINS CES 20078/20077/20076/20072

Моторні мастила для тракторних двигунів «TEXACO».



TEXACO URSA SUPER TD 10W-40 (API CI-4, CH-4, CG-4, CF-4CF/SL) - напівсинтетична олива для дизельних двигунів, що працюють у тяжких умовах.

TEXACO URSA SUPER TD 15W-40 (API CI-4, CH-4, CG-4, CF-4CF/SL) - олива для дизельних двигунів, що працюють у тяжких умовах і відповідають вимогам класифікації API CF для двигунів позапшляхової техніки.


TEXACO Ursa TDX 10W-40 (API CF) - моторна олива для дизельних двигунів останнього покоління, для застосування у важких вантажівках і автобусах із двигунами з турбонаддувом і без нього і/або коли потрібен збільшений інтервал заміни.



TEXACO MOTEX 2T-X (API FC/FD) - напівсинтетична моторна олива, розроблена із застосуванням високоякісного пакету присадок. Призначена для захисту двотактних двигунів мотоциклів, що працюють при високих температурах і навантаженнях, а також ланцюгових пилок і снігоходів у найважчих умовах їх використання.

6.6. Моторні мастила для тракторних двигунів «CASTROL».

CASTROL EDGE SAE 0W-40 (API SM/CF) - синтетичне моторне мастило для бензинових і дизельних двигунів. Покращені низькотемпературні характеристики забезпечують легкий холодний пуск. При високих температурах олива зберігає стійку мастильну плівку і запобігає утворенню відкладень. Двигун завжди залишається бездоганно чистим і надійно захищений від зносу.

| | | |
|-----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|-------|
|  | Густина при 15°C, г/см ³ | 0,841 |
| | В'язкість при 40°C, сСт | 79,3 |
| | В'язкість при 100°C, сСт | 13,5 |
| | Індекс в'язкості | 169 |
| | Температура спалаху у закритому тиглі (PMCC), °C | 240 |
| | Температура застигання, °C | -57 |
| | Лужне число, мг КОН/г | 10,2 |

6.7. Моторні мастила для тракторних двигунів «ESSO».


ESSO 2T Special (API TC JASO FC) - містить синтетичні компоненти, мастило для важких умов роботи для двотактних двигунів з повітряним охолодженням.

Мастило Esso 2T Special забезпечує чистоту свічок запалювання, поршнів, камери згорання і системи випуску. Одночасно мастило Esso 2T Special гарантує відмінний захист від зносу і корозії.

Використання спеціальної технології "low-smoke" мінімізує викиди густого диму з системи випуску і тим самим сприяє охороні навколишнього середовища.

Мастило Esso 2T Special відповідає специфікаціям для сильно навантажених двотактних двигунів з повітряним охолодженням.

Придатне як для роздільного змащення (система Autolube), так і для змащення паливною сумішшю.

| | | |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|------|
|  | Кінематична в'язкість при 40°C, мм ² /с | 86 |
| | Кінематична в'язкість при 100°C, мм ² /с | 11,5 |
| | Густина при 15°C, кг/м ³ | 875 |
| | Температура спалаху, °C | 87 |
| | Температура замерзання, °C | -12 |
| | Сульфатна зола, г/100 г | 0,1 |

6.8. Моторні мастила для тракторних двигунів «Mobil».


Mobil Delvac XHP Extra 10W-40 (API CF ACEA E7/E4) - моторне мастило з дуже високими експлуатаційними властивостями, спеціально створене для забезпечення виняткового захисту сучасних високопотужних дизельних двигунів, що працюють у важко-навантажених дорожніх і позашляхових машинах.

Це дизельне мастило розроблене з застосуванням базових масел з високими характеристиками для досягнення відмінної низькотемпературної плинності, забезпечення необхідного рівня високотемпературної в'язкості, зниження випаровуваності і поліпшення паливної економічності. Ці базові мастила поєднуються з передовою системою присадок, що дозволяє досягти високого рівня захисту всіх частин двигуна. Mobil Delvac XHP Extra 10W-40 розроблено для забезпечення максимально можливих інтервалів зміни в сучасних дизельних двигунах.

Області застосування:

- машини та устаткування з безнаддувних і турбонаддувних дизелів, виробленими європейськими та японськими виробниками;


- позашляхові машини, що використовуються у будівництві, горнодобичі і сільському господарстві.

| | | |
|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|------|
|  | В'язкість, ASTM D445 | |
| | сСт при 40°C | 94,3 |
| | сСт при 100°C | 14 |
| | Індекс в'язкості | 152 |
| | Зольність сульфатна, % мас. частка | 1,8 |
| | Лужне число, мг КОН/г | 16,3 |
| | Температура застигання, °C | -42 |
| | Температура спалаху, °C | 214 |
| | Густина при 15 °C, кг/л | 0,87 |

Mobil Delvac MX Extra 10W-40 (API CI-4/CH-4/CG-4/CF-4/CF/CL/SJ ACEA E7/E5/E3/B4/B3/A2) - синтетичне моторне мастило з дуже високими експлуатаційними властивостями, що забезпечує відмінне змащення, підтримання чистоти деталей і, відповідно, продовження терміну служби сучасних дизельних і бензинових двигунів, що працюють у важких умовах експлуатації, як результат, це мастило рекомендується для двигунів європейських, японських і американських виробників. Mobil Delvac MX Extra 10W-40 розроблено із застосуванням суміші базових масел, вироблених за допомогою передової технології, і збалансованої системи присадок для досягнення необхідної окисної стабільності, диспергуючих і протизносних властивостей, доповнених чудовими властивостями, що знижують утворення відкладень у поршнях і зменшують формування шламу, що сприяє чистоті двигунів і збільшенні терміну їх служби. Чудові в'язкісно-температурні характеристики цього всесезонного мастила гарантують його відмінні пускові властивості і прокачуваність при низьких температурах.

Області застосування:


- машини та устаткування з безнаддувних і турбонаддувних дизелів провідних європейських, японських і американських виробників;
- позашляхові машини, що використовуються у будівництві, гірничій промисловості та сільському господарстві.

| | | |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|-------|
|  | В'язкість, ASTM D445 | |
| | сСт при 40°C | 93 |
| | сСт при 100°C | 14,2 |
| | Індекс в'язкості, ASTM D 2270 | 135 |
| | Зольність сульфатна, % мас., ASTM D 874 | 1,2 |
| | Лужне число, мг КОН/г, ASTM D 2896 | 11,4 |
| | Температура застигання, °C ASTM D 97 | -33 |
| | Температура спалаху, °C ASTM D 92 | 215 |
| | Густина при 15 °C, кг/л ASTM D 4052 | 0,864 |

6.9. Моторні мастила для тракторних двигунів «YUKOIL».


YUKOIL MEGA DIESEL 10W-40 (API CH-4/SL) - напівсинтетична дизельна олива, застосовується всесезонно у високооборотних чотиритактних дизельних двигунах (в т.ч. з турбонаддувом) магістральних вантажівок, с/г і будівельної техніки, автобусів і легких вантажівок.

Олива MEGA DIESEL 10W-40 відповідає класам: API CH-4/SL та SAE 10W-40.

| | | |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|------|
|  | Кінематична в'язкість при 100°C, мм ² /с | 13,7 |
| | Густина при 20°C, кг/м ³ | 875 |
| | Індекс в'язкості | 150 |
| | Лужне число, мг КОН/г | 7,5 |
| | Температура спалаху у відкритому тиглі, °C | 205 |
| | Температура застигання, °C | -32 |

YUKOIL MEGA DIESEL 15W-40 (API CI-4/SL) - дизельна олива, застосовують всесезонно у високооборотних чотиритактних дизельних (в т.ч. з турбонаддувом) двигунах внутрішнього згоряння магістральних вантажівок, сільськогосподарської та будівельної техніки, автобусів і легких вантажівок новітніх моделей.


Олива MEGA DIESEL 15W-40 відповідає класам: API CI-4/SL та SAE 15W-40.

| | | |
|------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|-----|
|  | Кінематична в'язкість при 100°C, мм ² /с | 14 |
| | Густина при 20°C, кг/м ³ | 880 |
| | Індекс в'язкості | 125 |
| | Лужне число, мг КОН/г | 7,5 |
| | Температура спалаху у відкритому тиглі, °C | 215 |
| | Температура застигання, °C | -30 |

YUKOIL M-10DM (API CD) - сезонна олива на мінеральній основі з композиціями високоякісних присадок.

Призначена для змащування високофорсованих дизелів з турбонаддувом, що працюють у важких умовах (кар'єрні самоскиди, бульдозери, важкі промислові трактори, вантажні автомобілі типу «КамАЗ», автопоїзда, тягачі, міські і міжміські автобуси), і середньо-форсованих дизелів з помірним наддувом.

Олива M-10DM відповідає класам: API CD та SAE 30.

| | | |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|------|
|  | Кінематична в'язкість при 100°C, мм ² /с | 11,8 |
| | Густина при 20°C, кг/м ³ | 892 |
| | Індекс в'язкості | 91 |
| | Лужне число, мг КОН/г | 8,5 |
| | Температура спалаху у відкритому тиглі, °C | 236 |
| | Температура застигання, °C | -20 |

YUKOIL M-10Г2к (API CC) - сезонна олива на мінеральній основі з композицією високоєфективних присадок. Призначена для змащування високофорсованих автотракторних дизелів без наддуву.

Олива M-10Г2к відповідає класам: API CC та SAE 30.

YUKOIL MT-16П (API CB) - сезонна олива на мінеральній основі із застосуванням високоякісних присадок. Призначена для середньофорсованих автотракторних двигунів без наддуву, дизель-генераторів, насосних агрегатів, для змащування транспортних дизелів типу В2 і аналогічних за рівнем форсованих безнаддувних двигунів. Олива MT-16П відповідає класам: API CB та SAE 40.

6.10. Типові неполадки в роботі системи

Можливі несправності системи мащення та способи їх усунення наведено в таблиці 6.8.

Таблиця. 6.8. Можливі несправності системи мащення та способи їх усунення

| Ознака несправності | Причина виникнення | Способи усунення |
|----------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Низький тиск мастила | Недостатній рівень мастила в піддоні картера | Долити мастило до верхньої позначки мастиломірної лінійки |
| | Спрацьовані корінні, шатунні підшипники та шийки колінчастого вала, втулки та опорні шийки розподільного вала | Замінити спрацьовані деталі |
| | Витікання мастила через нещільності мастилопроводів та їх з'єднань | Оглянути мастилопроводи, підтягнути з'єднання |
| | Заїдання редукційного, запобіжного, зливного клапанів | Промити клапани, усунути заїдання |
| | Забруднення сітки мастилоприймача | Промити сітку |
| | Спрацьовані шестерні масляного насоса | Замінити насос |
| | Недостатня в'язкість мастила | Замінити мастило. Усунути причини можливого потрапляння в мастило палива або охолоджувальної рідини |
| Відсутній тиск в системі мащення | Зламаний вал масляного насоса | Замінити вал |
| | Зрізаний штифт кріплення шестерні привода масляного насоса | Замінити штифт |
| Підвищений тиск масла | Забруднення мастилопроводів | Прочистити мастилопроводи, промити їх в гасі, продути стисненим повітрям |
| | Заїдання редукційного клапана в закритому положенні | Промити клапани, усунути заїдання |
| | Підвищена в'язкість масла | Замінити мастило |
| Велика витрата мастила | Спрацьовання або залягання в канавках поршневих кілець | Замінити кільця, очистити канавки |

ПИТАННЯ ДЛЯ САМОПІДГОТОВКИ

1. Призначення і загальна будова системи мащення.
2. З яких складових частин складається система мащення?
3. Які деталі сучасних двигунів змащуються під розбризкуванням, і які під тиском?
4. Як влаштований і працює фільтр відцентрового очищення мастила?
5. Як включаються в систему мащення фільтри грубого і тонкого очищення мастила і чому прийнятий такий порядок включення?
6. Яке призначення автоматичних клапанів в системі мащення?
7. Які деталі двигуна змащуються пульсуючим струменем мастила?
8. Яка відмінність в принципі дії і улаштування повнопоточної і не повнопоточної масляних центрифуг?
9. Призначення вентиляції картера і способи її здійснення.
10. Класифікація і позначення моторних масел. Вимоги, що пред'являються до них.

7. СИСТЕМА ОХОЛОДЖЕННЯ ДВИГУНІВ

7.1. Призначення, загальна будова та принцип дії системи охолодження

Для тривалої і безперебійної роботи двигуна необхідно забезпечити певний температурний режим. При перегріванні двигуна його потужність зменшується через зростання механічних витрат на подолання сил тертя і зменшення наповнення циліндрів свіжим зарядом робочої суміші. Крім того, при цьому нагрівається мастило, в'язкість його зменшується, мащення деталей погіршується. Деталі інтенсивно спрацьовуються і змінюють свої механічні властивості (міцність, твердість). При переохолодженні двигуна також знижується потужність і підвищується витрата палива через погіршення умов утворення і згорання робочої суміші, а також збільшуються затрати потужності на подолання сил тертя через погіршення мащення деталей при збільшенні в'язкості мастила.

Для підтримання постійного теплового режиму двигуна призначена система охолодження. Деталі двигуна охолоджуються різними способами, але основну кількість теплоти від деталей в атмосферу відводить система охолодження. Залежно від виду теплоносія системи охолодження поділяють на рідинні і повітряні. Класифікація систем охолодження представлена на рисунку 7.1.

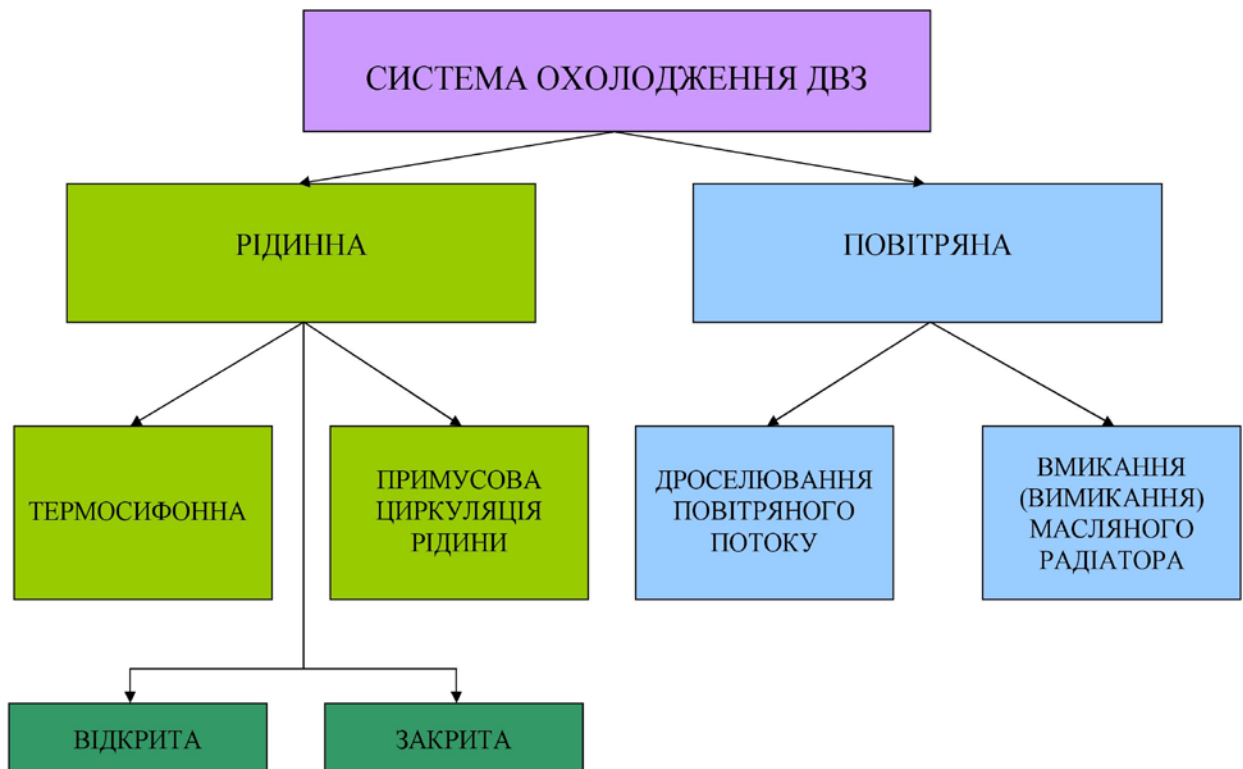


Рис. 7.1. Схема класифікації системи охолодження ДВЗ

Рідинні системи охолодження бувають з термосифонною і примусовою циркуляцією рідини.

У термосифонній системі охолодження циркуляція відбувається через те, що гаряча рідина легша від холодної і піднімається вгору в сорочці охолодження від нагрітих деталей, потім по верхньому патрубку надходить в радіатор, а з радіатора по нижньому патрубку в сорочку охолодження повертається охолоджена рідина. Термосифонна система охолодження проста за будовою, але не забезпечує достатнє охолодження рідини через повільну циркуляцію рідини. Така система застосовується для охолодження пускових двигунів. Сорочка системи охолодження пускового двигуна патрубками сполучена із сорочкою системи охолодження дизеля.

У сучасних двигунах запроваджуються системи охолодження з примусовою циркуляцією рідини за допомогою відцентрового насоса. Завдяки більшій інтенсивності циркуляції рідини місткість таких систем менша, як і маса дизеля, рівномірність і ефективність охолодження більша.

Системи охолодження, в яких сорочка охолодження вільно сполучена з атмосферою за допомогою паровідвідної трубки, називаються відкритими. У сучасних двигунів сорочка охолодження сполучається з атмосферою періодично через пароповітряний клапан. Така система називається закритою. Застосування пароповітряного клапана дозволяє збільшити тиск в сорочці охолодження до 0,115 МПа, одночасно зростає температура кипіння рідини, вода менше випаровується, що зменшує накип на стінках сорочки.

На сучасних тракторних двигунах застосовується *закрита система рідинного охолодження з примусовою циркуляцією рідини*, яка складається з таких елементів: сорочки охолодження, яка утворюється порожнинами блока 9 (рис. 7.2, а) і головки блока циліндрів 7, з'єднаних між собою; радіатора 1, який верхнім 4 і нижнім 11 патрубками з'єднується з сорочкою охолодження; рідинного відцентрового насоса 10 і вентилятора 13, встановлених на одному валу в загальному корпусі, прикріпленому до блока. Привод насоса і вентилятора здійснюється від колінчастого вала через два шківів і приводні паси. У верхній частині головки блока циліндрів розташований корпус термостата 6, який відвідною трубкою 5 з'єднаний з корпусом насоса 10. Рідина в сорочку охолодження заливається через горловину верхнього бачка радіатора, яка закривається кришкою з пароповітряним клапаном 2. Зливається рідина із сорочки охолодження за допомогою зливарників 12, встановлених на нижньому бачку радіатора і блока циліндрів.

При роботі холодного двигуна рідина в системі циркулює по малому колу: насос 10 - розподільна труба 8 - сорочка охолодження - термостат 6 - відвідна трубка 5, знову - до насоса 10. Циркуляція здійснюється до досягнення рідиною температури 60-75°C.

При такій температурі спрацьовує термостат і рідина починає циркулювати по великому колу за допомогою насоса 10 і нагрітої рідини: насос 10 - розподільна труба 8 - сорочка охолодження - термостат 6 - верхній патрубок 4 - верхній бачок радіатора 1 - сердцевина радіатора - нижній бачок радіатора - нижній патрубок 11 - насос 10. У трубках сердцевини радіатора рідина охолоджується, оскільки в сердцевині радіатора один потік рідини із патрубка 4 розподіляється і теплота від рідини передається трубкам сердцевини. Зовнішня поверхня трубок обдувається потоком повітря, що всмоктується вентилятором 13.

При нормальній роботі двигуна з номінальним навантаженням температура охолоджувальної рідини, яка потрапляє у верхній бачок радіатора, становить 85-90°C, а температура охолодної рідини на вході в сорочку охолодження відповідно 70-75°C. В радіаторі температура охолоджувальної рідини зменшується на 10-15°C.

Система повітряного охолодження складається із вентилятора 1 (рис. 7.2, б), кожуха 3, щитків-дефлекторів 7 і ребер 6 гільз і головок циліндрів. Привод вентилятора 1 здійснюється від колінчастого вала через два шківів і приводний пас.

При роботі дизеля вентилятор 1 втягує атмосферне повітря через сітку 2 і спрямовує його за допомогою кожуха 3 до ребристої поверхні циліндрів, які обдуваються повітряним потоком і охолоджуються. Змінюючи розмір вікон 8 щитками-дефлекторами 7, змінюють інтенсивність охолодження циліндрів. Чим більше розмір вікон 8, тим менше опір потоку повітря вони створюють, а циліндри краще охолоджуються. Під кожухом 3 встановлюється масляний радіатор 4, який також охолоджується повітряним потоком.

Система повітряного охолодження зменшує габарити і масу дизеля, простіша в експлуатації, але має підвищений шум і витрати потужності двигуна (5-10%) на привод вентилятора.

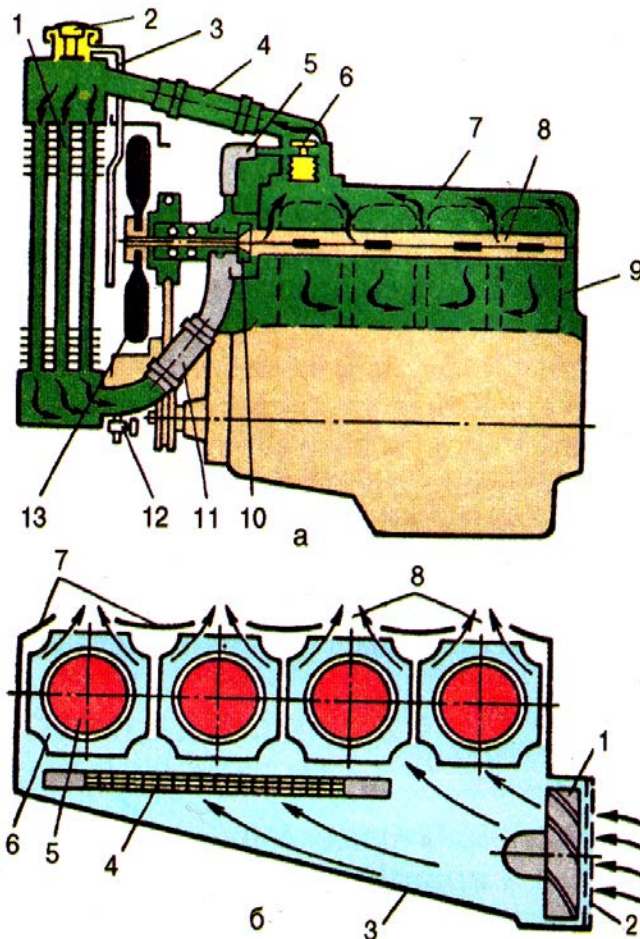


Рис. 7.2. Схеми системи охолодження:

а - рідинної:

- 1 - радіатор;
- 2 - пароповітряний клапан;
- 3 - трубка;
- 4, 11 - патрубок;
- 5 - відвідна трубка;
- 6 - термостат;
- 7 - головка блока циліндрів;
- 8 - розподільна труба;
- 9 - блок циліндрів;
- 10 - насос;
- 12 - краник;
- 13 - вентилятор;

б - повітряної:

- 1 - вентилятор;
- 2 - захисна сітка;
- 3 - кожух;
- 4 - масляний радіатор;
- 5 - циліндр;
- 6 - ребра циліндра;
- 7 - щитки-дефлектори;
- 8 - вікна.

Системи рідинного охолодження сучасних дизелів відрізняються від наведеної принципової схеми (рис. 7.2, а):

- наявністю датчика і покажчика температури охолоджувальної рідини і місцем встановлення датчика;
- наявністю пристроїв для регулювання інтенсивності повітряного потоку через серцевину радіатора і способом керування цим пристроєм;
- конструкцією насоса і способом його приводу, місцем розташування термостата, їх кількістю і конструкцією.

Датчик температури охолоджувальної рідини може встановлюватись у верхньому патрубку радіатора після корпусу термостата (Д-65Н), в кінці відвідного трубопроводу головки циліндрів (СМД-18Н, А-41) або в патрубку відведення рідини із сорочок охолодження кожного ряду циліндрів дизелів СМД-60, отвір 3 (рис. 7.3). Термостат встановлюється в корпусі на головці циліндрів Д-65. Термостат кожної головки циліндрів дизеля СМД-60 розташований в загальному корпусі 15, який встановлено між патрубками 18 головок циліндрів, верхнім патрубком 12 радіатора і відвідною трубою 17.

Інтенсивність повітряного потоку регулюється встановленням перед серцевиною радіатора полотняної шторки 8 або металевих пластин (жалюзі). Ці пристрої частково або повністю перекривають доступ повітря із атмосфери до серцевини, регулюючи тим самим інтенсивність охолодження рідини. Для керування шторкою 8 дизеля СМД-60 призначений тросик 13 і ланцюжок 14 (кільце ланцюжка- в кабіні трактора). Ланцюжок фіксується відносно вихідного штуцера. Для зменшення кількості повітря, що надходить в радіатор при охолодженні дизеля, ланцюжок за кільце втягують в кабінку і фіксують. Шторка 8 розмотується на валику і обмежує доступ повітря. Якщо ланцюжок відпустити, шторка автоматично скручується завдяки спеціальному пристрою.

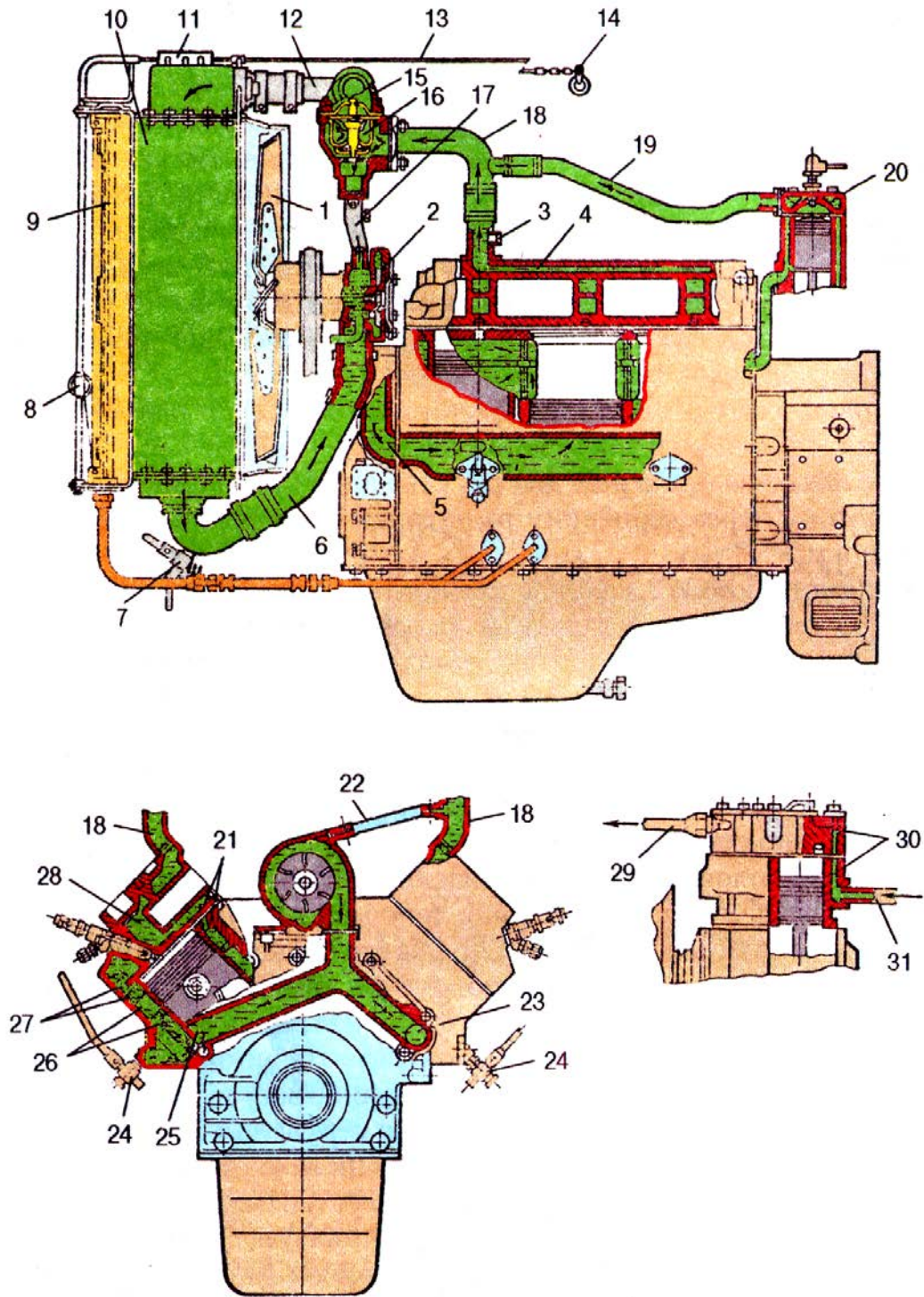


Рис. 7.3. Система рідинного охолодження дизеля СМД-60:

1 - вентилятор; 2 - насос; 3 - різьбовий отвір для датчика-показчика температури; 4 - канал в головці циліндрів; 5 - канал в передній кришці; 6, 12, 18, 19 - патрубки; 7, 24 - краники; 8 - шторка; 9 - масляний радіатор; 10 - рідинний радіатор; 11 - заливна горловина; 13 - тросик; 14 - ланцюжок; 15 - корпус термостатів; 16 - термостат; 17 - відвідна трубка; 20, 26, 28, 30 - сорочка охолодження пускового двигуна, блок-картера, головки циліндрів і компресора; 21, 27 - отвори для проходження рідини з блок-картера в головку циліндрів; 22 - трубопровід для відведення повітря; 23 - розподільний канал в блок-картері; 25 - отвір для відведення рідини в сорочку охолодження блок-картера; 29 - трубопровід для відведення рідини з компресора на вхід насоса; 31 - трубопровід для відведення рідини до компресора із блок-картера.

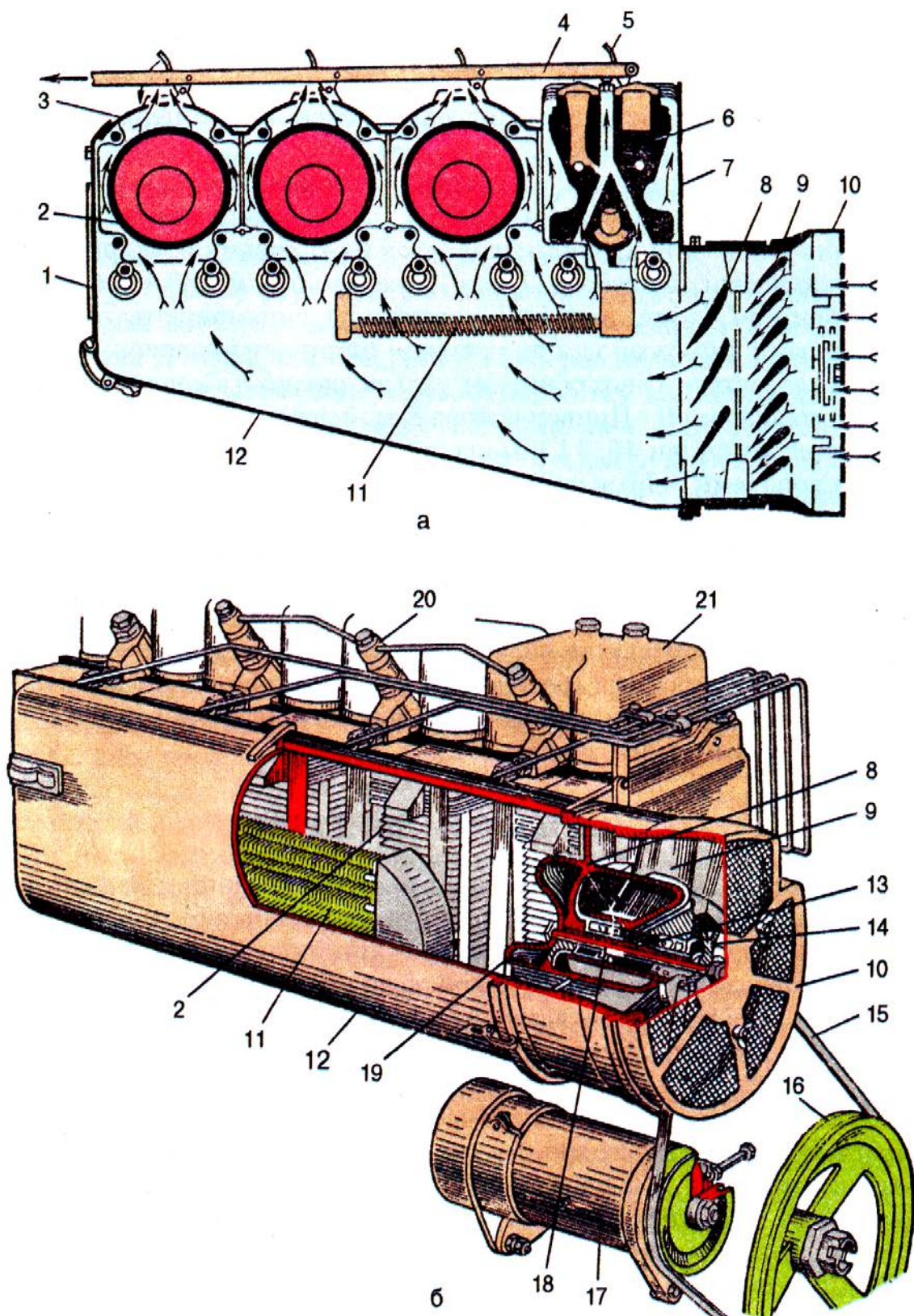


Рис. 7.4. Система повітряного охолодження дизеля:

а - схема потоку повітря; б - загальний вигляд; 1, 3, 7 - задній, середній і передній дефлектори; 2 - циліндр; 4 - тяга управління жалюзі; 5 - жалюзі; 6 - головка циліндра; 8 - ротор вентилятора; 9 - напрямний апарат; 10 - захисна сітка; 11 - масляний радіатор; 12 - кожух; 13 - вал; 14, 16 - шків; 15 - пас; 17 - генератор; 18 - стяжний болт; 19 - обтічник; 20 - форсунка; 21 - ковпак клапанного механізму.

Для зливання рідини із сорочки охолодження V-подібних двигунів служать два краники 24, розташовані внизу кожного ряду циліндрів. Для зручності керування дизелем СМД-60, на краниках встановлюється видовжений важіль, кінець якого виступає над захисним боковим кожухом капота. Важіль краника нижнього бачка радіатора виведений на передню частину радіатора.

В системі охолодження дизеля ЯМЗ-240 застосовано розширювальний бачок, система має гідравлічну муфту відключення вентилятора з автоматичним пристроєм для забезпечення оптимального теплового режиму незалежно від навантаження і температури навколишнього середовища.

Системи повітряного охолодження сучасних дизелів мають тягу 4 (рис. 7.4) для керування жалюзі 5, які змінюють величину вихідних вікон. Для кращого охолодження головки циліндрів в ній виконано наскрізні отвори. Кожух 12, передній 7, задній 1 і середній 3 дефлектори (тонкі металеві пластинки) спрямовують повітря, поліпшуючи його розподіл по поверхні циліндрів і головок.

Вентилятор складається з двох основних частин: ротора 8 з лопатками і напрямного апарата 9. Привод ротора 8 здійснюється від колінчастого вала через шків 16, 14 і приводний пас 15. Напрямний апарат своїми лопатками змінює напрям повітря, яке проходить через нього, тобто спрямовує його проти напрямку обертання ротора. Це зменшує втрати енергії у вентиляторі і дозволяє одержати вищий тиск повітря, яке нагнітається. На напрямний апарат встановлено швидкознімну захисну сітку 10, закріплену спеціальними гайками.

Кількість повітря, яке надходить до вентилятора, регулюється за допомогою заслінки (дросельного диска), встановленої за захисною сіткою 10. Генератор може бути виконаний окремо (рис. 7.4) або вмонтований у вентилятор.

7.2. Характеристика окремих складових частин системи

Радіатор призначений для охолодження рідини. Він складається з верхнього 8 (рис. 7.5) і нижнього 21 бачків, сполучених між собою серцевиною 6.

Тепла вода двома трубопроводами подається із сорочок охолодження головок циліндрів у верхній бачок 8, в якому є заливна горловина з паровідводною трубкою 4. Заливна горловина закривається кришкою 7 з паровим і повітряним клапанами.

Пароповітряний клапан ізолює систему охолодження від атмосфери при нормальному тепловому режимі; підтримує в системі надлишковий тиск 0,14 МПа, чим підвищує температуру кипіння, зменшує пароутворення і витрату охолоджувальної рідини; відводить пари рідини з системи в атмосферу при її закипанні, коли тиск в системі збільшується до 0,15-0,17 МПа, чим запобігає витіканню рідини через з'єднання трубопроводів і руйнуванню трубок серцевини радіатора; сполучає атмосферу із системою при остиганні рідини, коли її об'єм і тиск зменшуються до 0,099-0,088 МПа, запобігаючи сплюсненню і деформації трубок серцевини.

При встановленні кришки в горловину 10 (рис. 7.6) виступи корпусу 9 взаємодіють з виступами горловини. Гумова прокладка 11 пружиною 6 і корпусом 5 парового клапана притиснута до горловини, а гумова прокладка 12 пружиною 2 і штоком 1 повітряного клапана - до гнізда 3 повітряного клапана. Система охолодження ізолювана від атмосфери. При підвищенні тиску в системі пара діє на гніздо 3 повітряного клапана, прикріплене до корпусу 5 парового клапана. Корпус 5, стискаючи пружину 6, переміщається по штоку 7 вгору.

Корпус верхнього бачка радіатора за допомогою прокладки 10 (рис. 7.5), верхньої опорної пластини 11 і болтів кріпиться до серцевини 6 радіатора.

Серцевина радіатора може бути трубчасто-пластинчастою (рис. 7.7), трубчасто-стрічковою або щільниковою.

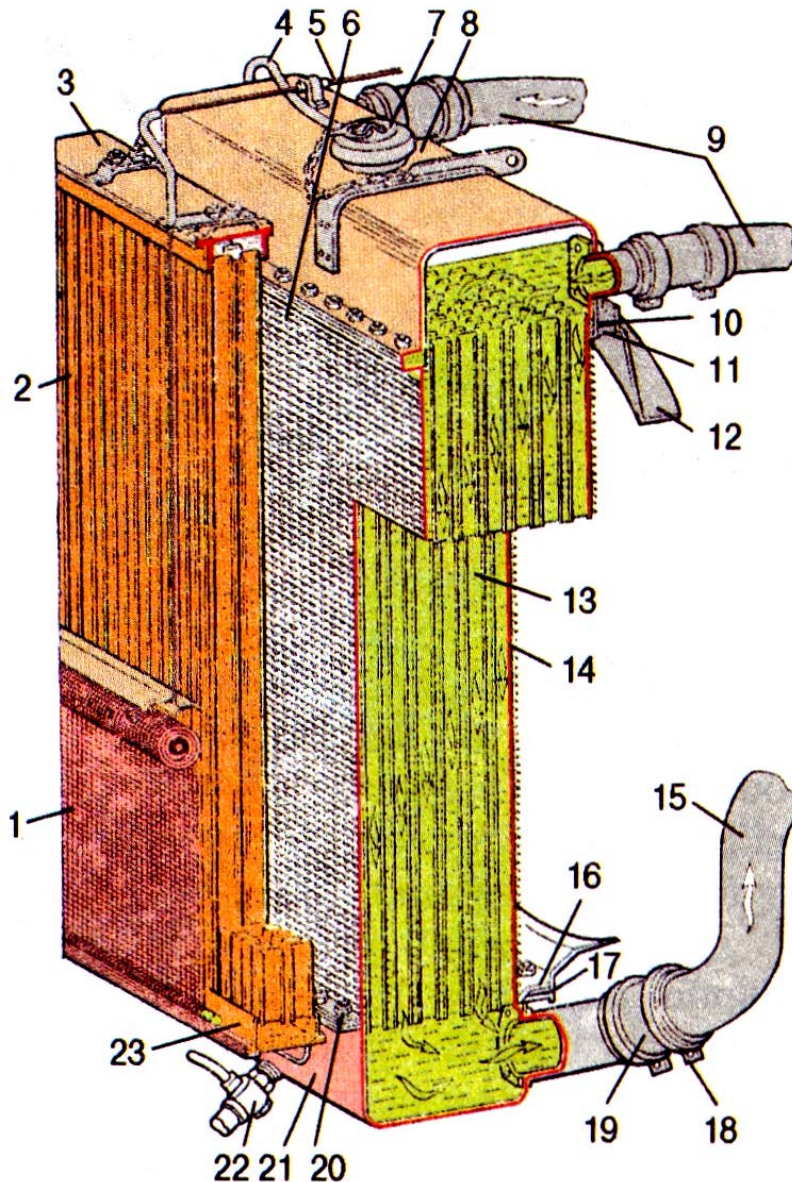


Рис. 7.5. Радіатор дизеля СМД-60:

- 1 - шторка;
- 2 - масляний радіатор;
- 3, 23 - верхній і нижній бачки масляного радіатора;
- 4 - паровідвідна трубка;
- 5 - тросик;
- 6 - серцевина радіатора;
- 7 - кришка заливної горловини;
- 8, 21 - верхній і нижній бачки радіатора;
- 9, 15 - верхній і нижній патрубки;
- 10, 17 - прокладки;
- 11, 16 - верхня і нижня опорні пластини;
- 12 - кожух;
- 13 - трубки;
- 14 - пластина;
- 18 - хомут;
- 19 - гумовий трубопровід;
- 20 - болт;
- 22 - краник.

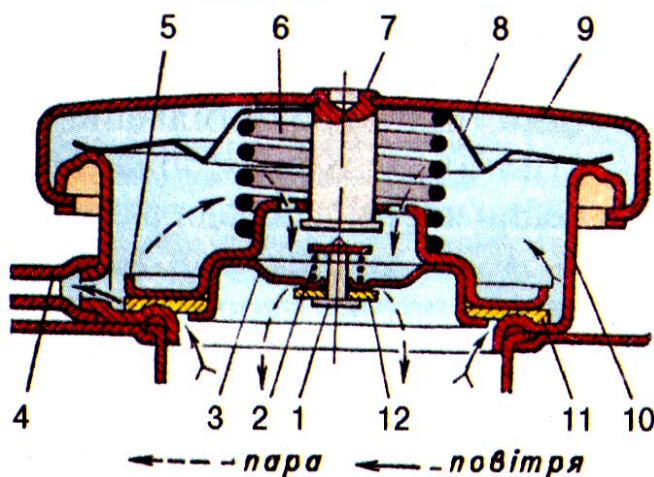


Рис. 7.6. Пароповітряний клапан кришки заливної горловини:

- 1 - шток повітряного клапана;
- 2 - пружина повітряного клапана;
- 3 - гніздо повітряного клапана;
- 4 - паропровідна трубка;
- 5 - корпус парового клапана;
- 6 - пружина;
- 7 - шток парового клапана;
- 8 - замкова пружина;
- 9 - корпус кришки;
- 10 - горловина радіатора;
- 11, 12 - гумові прокладки.

На більшості двигунів застосовуються трубчасті серцевини, тобто кілька рядів вертикально встановлених плоскоовальних або круглих латунних трубок із товщиною стінок 0,1-0,2 мм. Для збільшення поверхні охолодження і підвищення жорсткості осердя на трубки надіто і припаяно тонкі горизонтальні пластини з латунної стрічки. Крайня

верхня 11 (рис. 7.5) і нижня 16 пластини - опорні, їх виготовлено із товстішої стрічки, ніж пластини 14. Кінці трубок 13 трохи виступають над опорними пластинами 11 і 16.

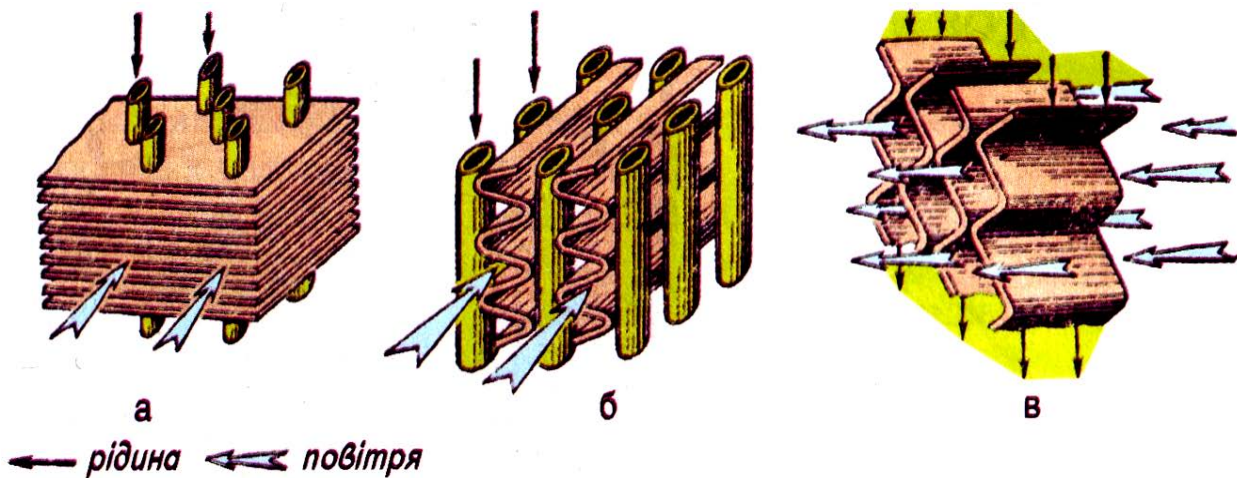


Рис. 7.7. Схема серцевини радіатора:

а - трубчасто-пластинчаста; б - трубчасто-стрічкова; в - щільникова.

До серцевини б радіатора за допомогою прокладки 17, нижньої опорної пластини 16 і болтів 20 прикріплюється нижній бачок 21 радіатора. Нижній бачок патрубком 19 і трубопроводом 15 з'єднується з корпусом рідинного насоса. Бокові частини серцевини закриті сталевими листами-боковинами, до яких болтами кріпиться кожух 12 (дифузор). В кожусі є круглий отвір, трохи більший за діаметром від діаметра лопатей вентилятора. Кожух підвищує ефективність роботи вентилятора. Передня частина осердя радіатора закривається полотняною шторкою 1 або металевими жалюзі для регулювання інтенсивності повітряного потоку через осердя.

Рідинний насос забезпечує примусову циркуляцію рідини в системі.

Насос і вентилятор двигунів з рідинним охолодженням встановлюють на одному валу.

В чавунному корпусі 23 (рис. 7.8) на двох підшипниках 5 і 24 встановлений вал 21. Герметичність порожнини між корпусом 23 і валом 21 забезпечується самопідтискними гумовими манжетами 20 і 25. В цю порожнину через трубку 6 подається мастило для мащення підшипників 5 і 24. Через отвір 22 мастило по каналу 23 зливається в піддон картера дизеля. Від осевого переміщення вал 21 фіксується стопорним кільцем 3. Корпус 23 кріпиться на верхній площині передньої кришки блок-картера. На валу 21 за допомогою шпонки і гайки 27 нерухомо встановлена маточина 2. Самовідкручування гайки 27 не допускається і обмежується шплінтом. До маточини 2 болтами 28 прикріплюється шків 26 вала 21 і вентилятора 1.

Чавунний шків 26 з'єднаний зі шківом колінчастого вала через два клинових паси 4 довжиною 1450 мм і поперечним перерізом 16x11 мм. Передаточне число приводу - 1,21. Третій (менший) пас призначений для приводу генератора. Схема приводних пасів двигуна СМД-19Т.02 показана на рис. 7.9.

Вентилятор створює потужний повітряний потік, який у двигунів з рідинним охолодженням проходить через осердя радіатора і обдуває весь двигун, а у двигунів з повітряним охолодженням - тільки ребра масляного радіатора, циліндрів і головок циліндрів.

На більшості сучасних двигунів вентилятори 1 - це хрестовини з лопатями, їх може бути 4, 6, 8. Для зменшення вібрації і шуму лопаті розміщують попарно під різними кутами. Подача повітря вентилятором залежить від частоти обертання, кількості лопатей, їх розмірів і профілю.

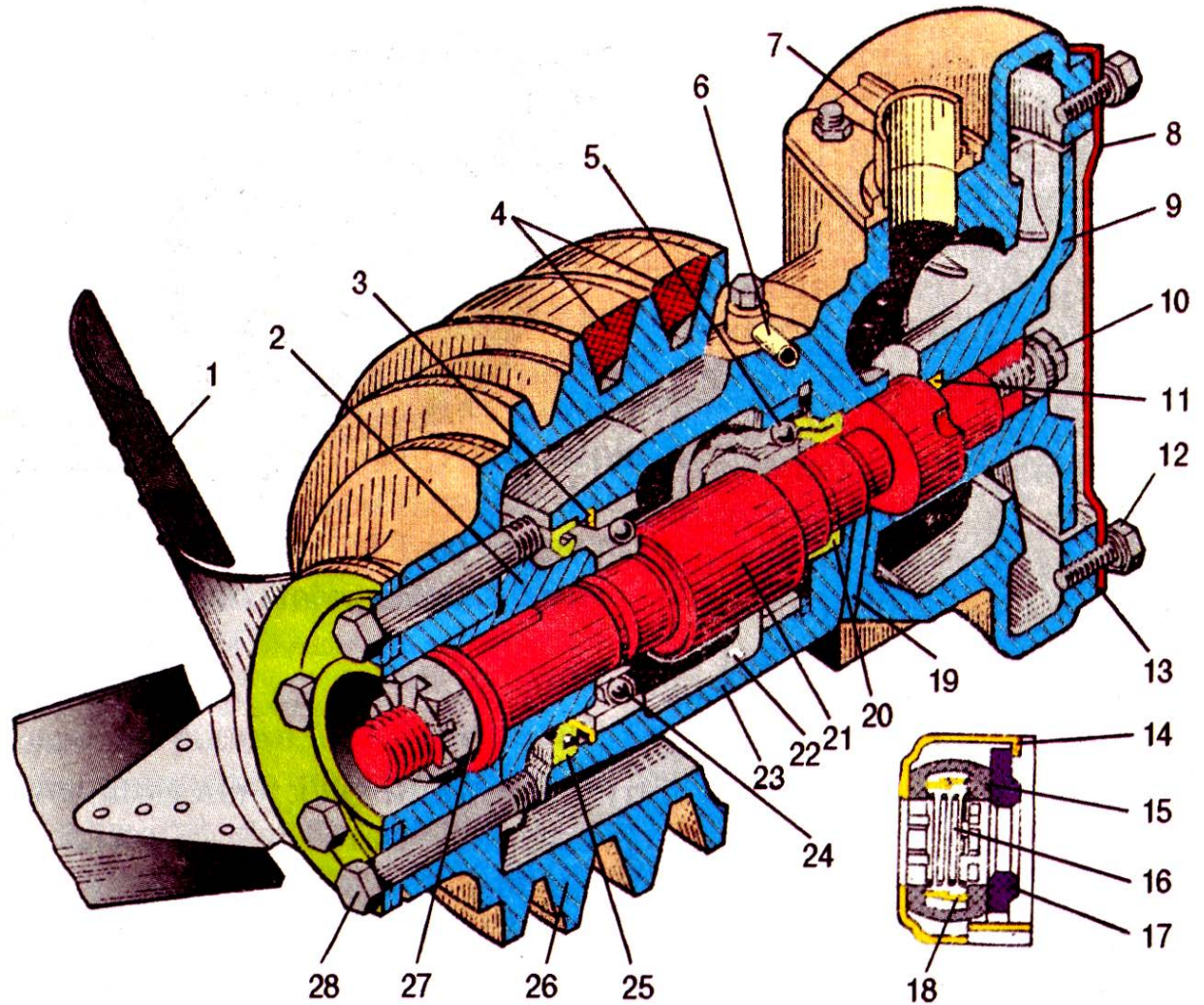


Рис. 7.8. Рідинний насос і вентилятор дизеля СМД-60:

1 - вентилятор; 2 - маточина шківів; 3 - стопорне кільце; 4 - насос; 5, 24 - кулькові підшипники; 6 - трубка для підведення мастила; 7 - трубка відведення рідини від термостатів; 8 - кришка рідинного насоса; 9 - крильчатка; 10, 28 - болти; 11 - втулка; 12 - гайка; 13 - прокладка; 14 - обойма ущільнення; 15 - манжета; 16 - пружина; 17 - кільце ковзання; 18 - каркас пружини; 19 - контрольний отвір; 20, 25 - самопідтискні манжети; 21 - вал; 22 - отвір для заливання мастила; 23 - корпус; 26 - шків привода; 27 - гайка.

На дизелі СМД-60 встановлений шестилопатеви́й осьовий вентилятор. Має здвоєну хрестовину у вигляді шестипроменевої зірочки, в кутах якої між хрестовинами приклепані шість лопатей із листової сталі товщиною 1,5 мм.

Лопать має гнучий профіль зі змінним кутом по довжині. Кут встановлення лопатей (кут атаки) до площини обертання вентилятора при радіусі 150 мм становить 30°; від нижнього поперечного перерізу до верхнього кут зменшується. Зовнішній діаметр вентилятора - 630 мм.

Вентилятор балансують статично, а зрівноважують, приварюючи сталеві пластини з випуклої частини лопатей.

У задній частині вала 21 встановлена крильчатка 9 рідинного насоса, закріплена болтом 10. Крильчатка - це литий чавунний диск з шістьма лопатками і маточиною з плавним переходом від маточини до диска. Для зменшення гідравлічного опору нижні кінці лопаток вигнуті у напрямі обертання.

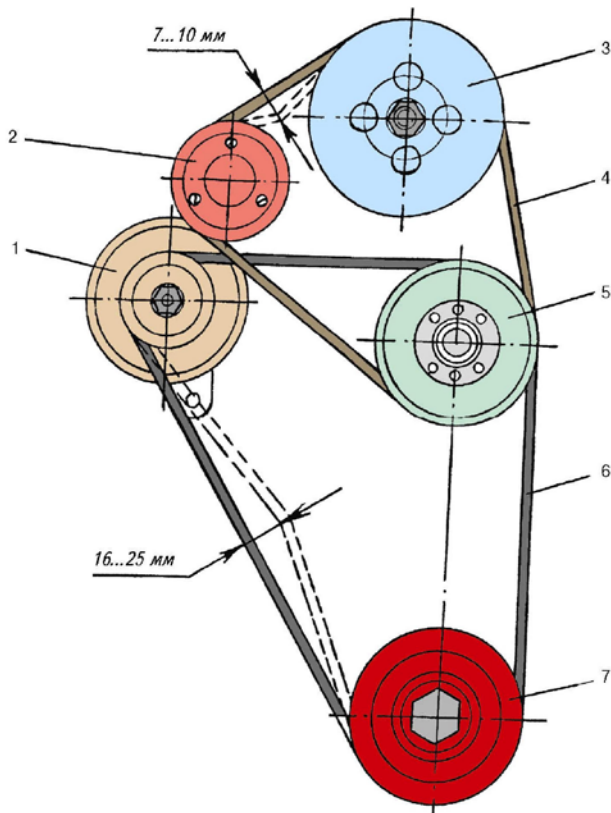


Рис. 7.9. Місце замірів і допустимий натяг приводних пасів дизеля СМД-19Т.02:

- 1 - шків генератора;
- 2 - ролик натяжний;
- 3 - шків компресора;
- 4 - пас привода компресора (2 шт.);
- 5 - шків вентилятора і рідинного насоса;
- 6 - пас привода генератора і рідинного насоса (2 шт.);
- 7 - шків колінчатого вала.

Крильчатка 9 встановлена в розточці равикоподібної частини корпусу 23. На цій частині є вхідний патрубок 1 (рис. 7.10), вилитий разом з корпусом, для подачі рідини на крильчатку і вихідний патрубок 2. До верхнього обробленого фланця прикріплено трубку 7 (рис. 7.8) для відведення рідини від термостатів в приймальну камеру насоса. За крильчаткою 9 корпус насоса 23 закритий штампованою кришкою 8, закріпленою за допомогою шести шпильок і гайок 12 та ущільненою паронітовою прокладкою 13. У нижній частині корпусу є дві лапи для його кріплення на передній кришці блок-картера.

Рідинну і масляну порожнини корпусу розділяє торцеве ущільнення, запресоване між валом 21 і корпусом 23. Воно складається із обойми 14, гумової манжети 15 і кільця 17. Всередині манжети встановлено пружину 16, яка ущільнює торці манжети за допомогою розсувного каркасу 18. Кільце ковзання 17 утримується від обертання в обоймі 14 трьома півкруглими поглибленнями і може переміщатися в осьовому напрямку під дією пружини 16 до упору у виступи, відігнуті на обоймі.

В робочому положенні ущільнення підтискується крильчаткою і кільце ковзання 17 щільно притискується до полірованої поверхні втулки 11. Цим забезпечується герметизація між нерухомим ущільненням і крильчаткою, яка обертається. Кільце 17 виготовлене із металографітового матеріалу, що зменшує його спрацювання. Для запобігання корозії втулка 11 виготовлена із нержавіючої сталі, обойма 14 і каркас 18 пружини - з латуні, а пружина 16 - з бронзового дроту. Для контролю за роботою ущільнення в корпусі виконаний отвір 19. Поява рідини із отвору 19 свідчить про недостатнє ущільнення.

При обертанні вала 5 вентилятора і крильчатки 4 (рис. 7.10) рідина між лопатками крильчатки з великою силою викидається до корпусу 3 і у вихідний патрубок 2, які розширюються у напрямку обертання. Кінетична енергія при рухові рідини перетворюється в енергію тиску. При виході рідини з лопаток у центрі крильчатки утворюється розрідження, під дією якого рідина із нижнього бачка радіатора по патрубку 1 потрапляє до насоса. Звідси рідина подається в систему охолодження під тиском 0,04-0,08 МПа. Подача насоса становить 5000-7000 літрів за годину. На привод насоса і вентилятора витрачається 0,5-1,0 % потужності двигуна.

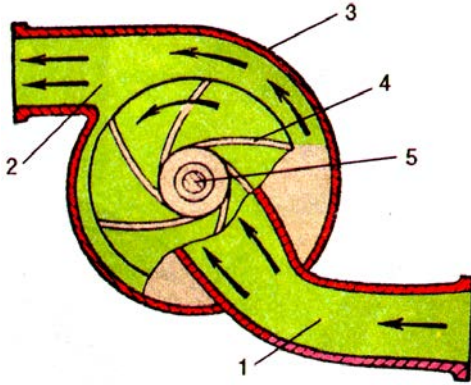


Рис. 7.10. Схема роботи рідинного насоса:
 1 - патрубок для підведення рідини;
 2 - патрубок для відведення рідини;
 3 - корпус;
 4 - крильчатка;
 5 - вал.

Насос дизеля СМД-60 подає рідину в систему охолодження під тиском 0,05 МПа; подача насоса - 425 л/хв при частоті обертання крильчатки 2300 хв⁻¹.

Термостат підтримує сталу температуру охолодної рідини в системі шляхом підключення або відключення радіатора. Застосовують термостати з рідинним і твердим наповнювачами.

Рідинний двоклапанний термостат складається з гофрованого циліндра 4 (рис. 7.11), корпусу 2, головного 1 та допоміжного 3 клапанів, штока 5. Циліндр виготовлений з латуні й заповнений водним розчином спирту.

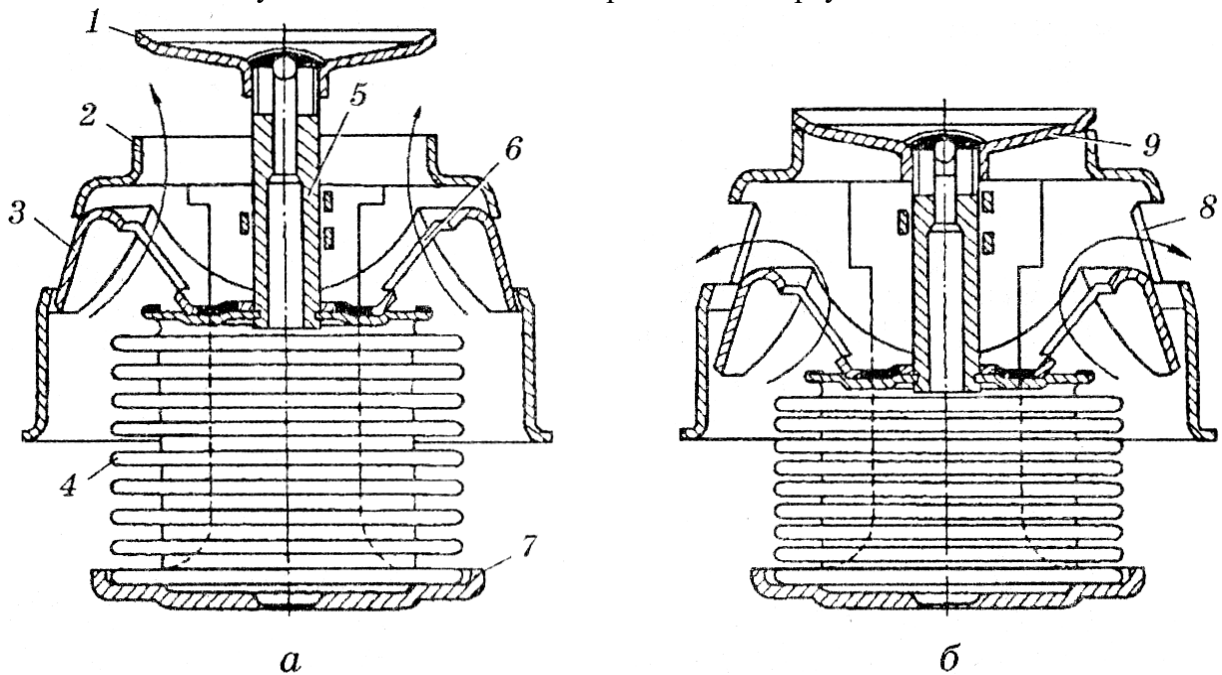


Рис. 7.11. Будова й дія термостата з рідинним наповнювачем:

а - головний клапан відкритий; *б* - головний клапан закритий; 1, 3 - відповідно головний і допоміжний клапани; 2 - корпус; 4 - гофрований циліндр; 5 - шток; 6, 8 - вікна відповідно у клапані і корпусі; 7 - скоба; 9 - отвір для виходу повітря.

Якщо температура охолодної рідини нижча за 65-75°C, то гофрований циліндр стулений, головний клапан перекриває доступ рідині в радіатор, а через вікна допоміжного клапана і корпусу вона перепускається до насоса. Оскільки рідина, яка нагрівається в сорочці охолодження, до радіатора не спрямована (циркулює малим колом), вона інтенсивно нагрівається. У разі нагрівання охолодної рідини до температури понад 70°C наповнювач гофрованого циліндра починає, інтенсивно випаровуватись. Під впливом внутрішнього тиску циліндр розтягується, відкриваючи головний клапан. Одночасно закривається допоміжний клапан. Таке положення клапанів забезпечує

(спочатку тільки частково) циркулювання рідини через радіатор. За температури рідини в системі охолодження понад 80°C головний клапан повністю відкритий, а допоміжний закритий. Вся рідина циркулює великим колом і охолоджується в радіаторі. В такому стані система охолодження максимально забезпечує відведення теплоти від двигуна.

У міру зниження температури охолодної рідини пара наповнювача в циліндрі конденсується, тиск знижується і головний клапан перекриває доступ рідині в радіатор, а допоміжний, відкриваючись, збільшує потік рідини в малому колі циркуляції.

Термостат із твердим наповнювачем складається з латунного корпусу 5 (рис. 7.12), стояка 2, тримача 6, скріплених між собою вусиками стояка. В корпусі розміщені основний 4 та перепускний 1 клапани, балон 12, всередині якого знаходиться поршень 8 та гумова вставка 10 з ковпачком 9. Простір між вставкою і балоном заповнений термочутливим елементом 11 (суміш церезину з алюмінієвим порошком). Поршень кріпиться гайкою 7 до тримача, а з балоном він з'єднаний гумовою вставкою. Основний клапан 4 притиснений до корпусу й балона, перепускний клапан 1 - пружиною 13 до гайки 14.

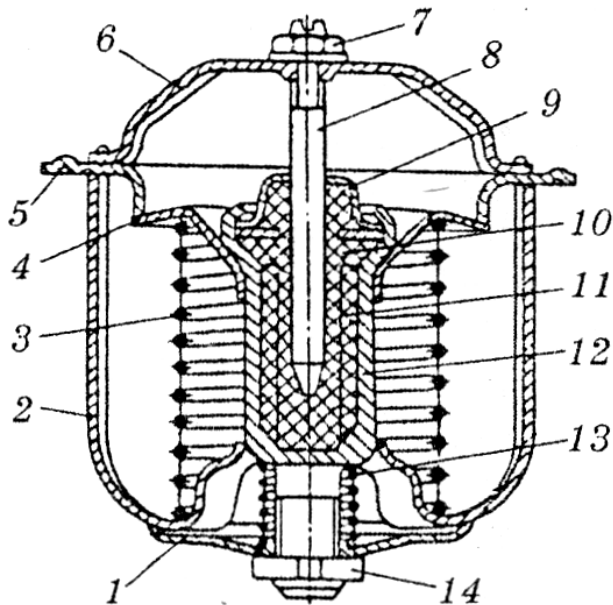


Рис. 7.12. Будова термостата з твердим наповнювачем:

- 1 - передпускний клапан;
- 2 - стояк;
- 3, 13 - пружина;
- 4 - основний клапан;
- 5 - корпус;
- 6 - тримач;
- 7, 14 - гайка;
- 8 - поршень;
- 9 - ковпач;
- 10 - гумова вставка;
- 11 - термочутливий елемент;
- 12 - балон.

Якщо температура охолодної рідини не перевищує 80°C , основний клапан закритий, а перепускний - відкритий (рідина циркулює малим колом). З підвищенням температури рідини термочутливий елемент розширюється і тисне на гумову вставку 10, яка, стискуючись, виштовхує поршень 8. Водночас вставка тисне і на днище балона. Коли тиск на поршень і на днище балона перевищить опір пружини 3, балон з основним і перепускним клапанами зміститься відносно поршня вниз і забезпечить тим самим циркуляцію рідини великим колом. Якщо температура охолодної рідини становить $85 - 95^{\circ}\text{C}$, основний клапан повністю відкритий, а перепускний - повністю закритий.

Термостати з твердим наповнювачем простіші, дешевші, надійніші в роботі і менш чутливі до зміни тиску в системі охолодження.

Демонтаж термостата істотно знижує ефективність системи охолодження. За його відсутності охолодна рідина циркулюватиме як малим колом (у сорочці охолодження), так і великим (з підключенням радіатора). Оскільки опір малого кола менший, ніж великого, більша частина охолодної рідини рухатиметься малим колом, обминаючи радіатор. Тому в теплий період року відсутність термостата призводитиме до перегрівання двигуна, а в холодний двигун довго прогріватиметься і працюватиме з низькою температурою охолодної рідини. Наслідок - прискорене зношення двигуна, збільшення витрати палива та ін.

Системі охолодження двигунів тракторів «Нью Холанд» властиві певні особливості. Охолоджувана рідина, рівень якої контролює індикатор, може циркулювати малим колом (рис. 7.13) - насос 6, блок циліндрів 3, головка 5 блока циліндрів; великим колом - з підключенням радіатора 9 (охолоджуваного вентилятором 8), що залежить від положення клапана-термостата 7; з підключенням краном 2 обігрівника 1 робочого місця оператора. Самостійне коло циркуляції рідини для обслуговування елементів кондиціонера - насос 6, кондиціонер 13, розширювальний бачок 11. Трубками між сорочкою охолодження блока циліндрів і насосом під'єднано оливний теплообмінник 4 системи мащення (розміщений нетрадиційно - збоку).

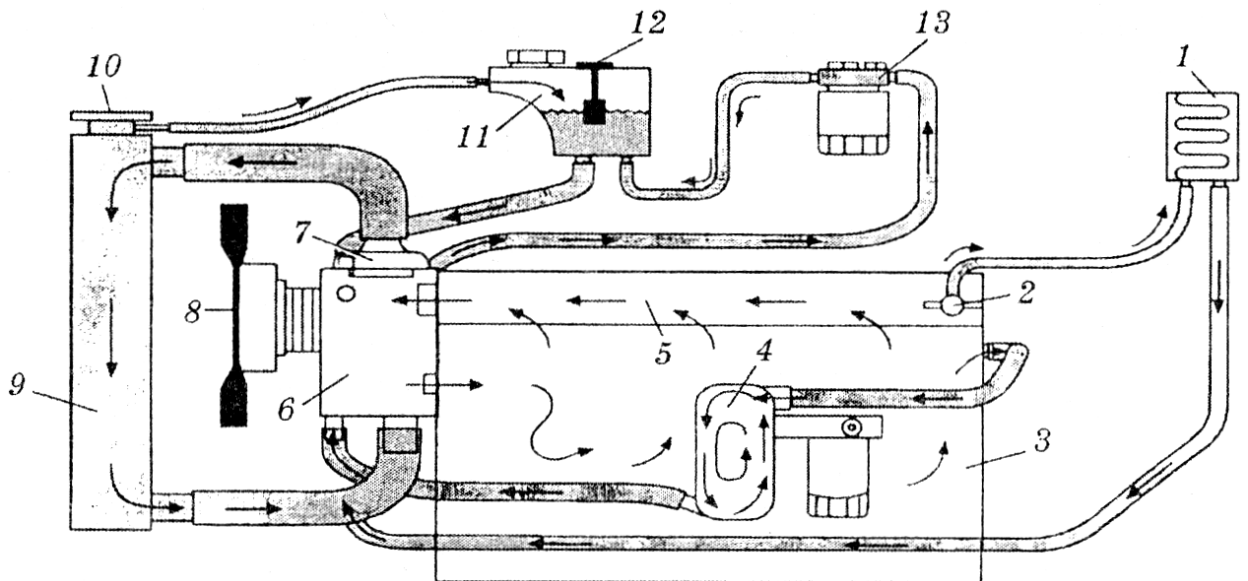


Рис. 7.13. Схема дії системи охолодження трактора «Нью Холанд» (серія 115):

1 - обігрівник робочого місця оператора; 2 - кран; 3 - блок циліндрів; 4 - оливний теплообмінник; 5 - головка блока циліндрів; 6 - насос; 7 - клапан-термостата; 8 - вентилятор; 9 - радіатора; 10 - кришка радіатора; 11 - розширювальний бачок; 12 - клапан розширювального бачка; 13 - кондиціонер.

Дистанційними термометрами вимірюють температуру охолодної рідини. Вони бувають з рідинним наповнювачем і електричні.

Термометр з рідинним наповнювачем складається із датчика 1, (рис. 7.14), трубки 2 і вимірювача з циферблатом, на якому нанесено градуйовану шкалу.

Датчик являє собою циліндр з напівсферичним дном. Корпус датчика встановлюється в спеціальний отвір верхнього бачка радіатора або верхнього патрубку бачка і кріпиться до них гайкою 3. Ззовні датчик омивається охолодною рідиною.

Вимірювач встановлюється на щитку приладів в кабіні трактора. Він має трубчасту пружину, вигнуту у формі півкільця або підкови. Один кінець пружини закріплений нерухомо відносно корпусу, а інший за допомогою передаточного механізму з'єднаний зі стрілкою.

Датчик 1 із трубчастою пружиною 4 з'єднаний капілярною трубкою 2. Від механічних пошкоджень трубка захищається оболонкою і металевим облещенням. Циліндр датчика, трубка і трубчаста пружина заповнені хлорметилом.

При нагріванні охолоджувальної рідини хлорметил випаровується, тиск в трубчастій пружині підвищується і рухомий кінець пружини вигинається і переміщається відносно корпусу. Стрілка відхиляється від нульового положення на необхідну величину.

На двигунах встановлені циферблати вимірювачів, шкала яких починається не з нульової відмітки, а з 40°C.

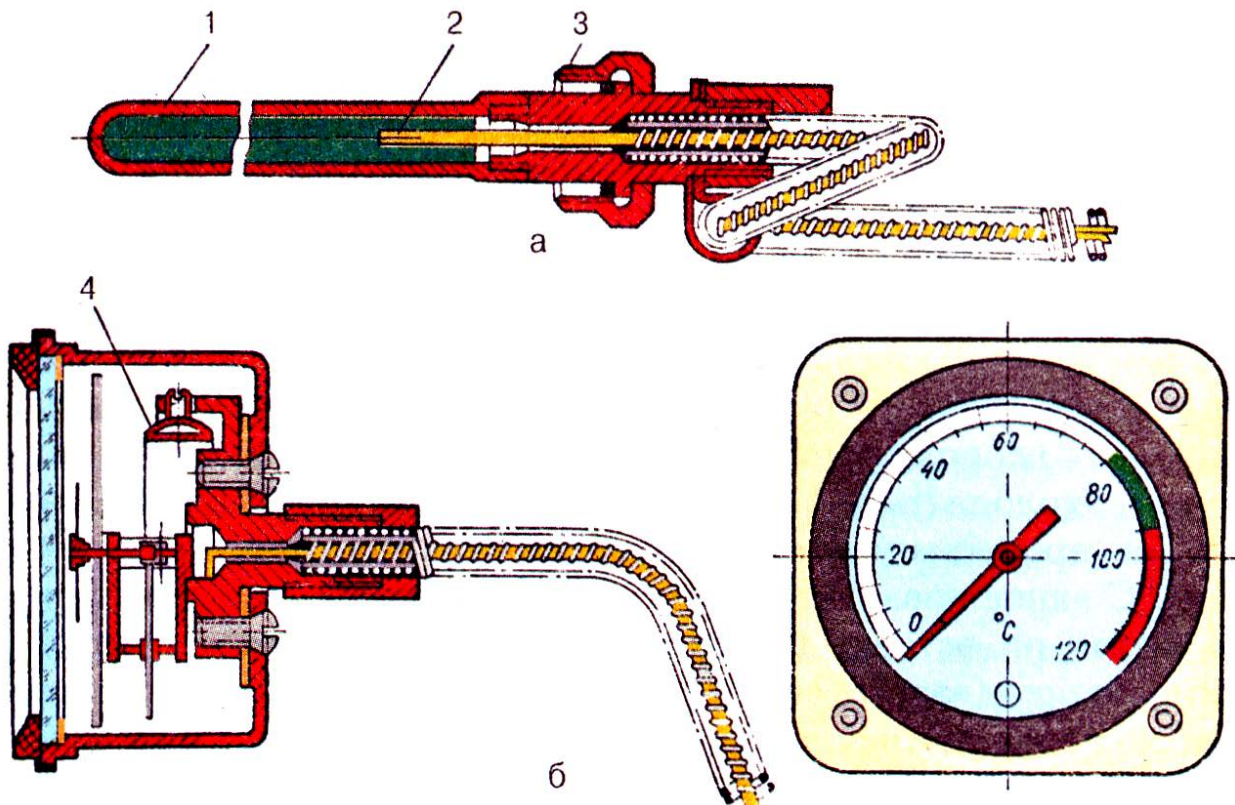


Рис. 7.14. Дистанційний рідинний термометр:

а - приймач з трубопроводом; б - вимірювач з циферблатом; 1 - датчик; 2 - трубка; 3 - гайка; 4 - трубчаста пружина.

Дистанційний електричний термометр складається з датчика і покажчика, підключених до електричної схеми, яка, крім них, має опір 10 (рис. 7.15), вимикач запалювання 2 і акумуляторну батарею 1.

Корпус 8 датчика вкручується в отвір трубопроводу подачі рідини до термостатів або у верхній бачок радіатора. До корпуса 8 припаяно латунну гільзу 7, всередині якої встановлено біметалеву рухому 6 і нерухому 3 пластини, остання з'єднана з гільзою 7 (масою двигуна або мінусовою клемою акумуляторної батареї 1). Рухома пластина 6 ізолювана від гільзи, на ній - обмотка 5, один кінець якої з'єднаний з контактом 4 рухомої пластини 6, а другий за допомогою клеми 9 - з плюсовою клемою акумуляторної батареї.

В корпусі 14 покажчика встановлено біметалеву пластину 12, один кінець її закріплений нерухомо відносно корпуса 14, а другий через тягу з'єднується зі стрілкою 13. На пластині є обмотка 11, яка з'єднана ізольованими затискачами з відповідними клемми акумуляторної батареї.

При включенні електричної схеми вимикачем 2 струм проходить від плюсової клеми акумуляторної батареї через обмотку 11 покажчика, обмотку 5 датчика, контакт 4 і пластину 3 до мінусової клеми акумуляторної батареї. При проходженні струму через біметалеву пластину 6 вона нагрівається, вигинається і контакт між пластинами 6 і 3 зникає, відповідно зникає і струм в електричній схемі. При остиганні пластини 6, контакт 4 знову притискується до пластини 3, вібруючи з певного частотою, і електрична схема починає діяти.

Коли рідина в системі холодна, то пластина 6 нагрівається лише під дією струму. Нагрівання її при цьому незначне. Контакт 4 притискується до пластини 3 на більший відрізок часу. Це забезпечує проходження струму більшої напруги по обмотці 11. Біметалева пластина 12 нагрівається сильніше, вигинається і стрілка 13 відхиляється у бік менших значень температури (на рис. наведено пунктирною лінією).

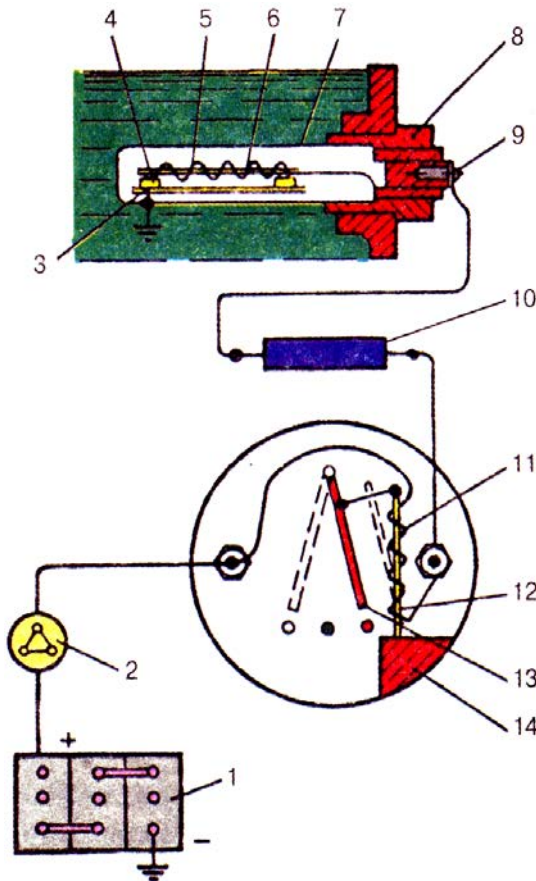


Рис. 7.15. Дистанційний електричний термометр:

- 1 - акумуляторна батарея;
- 2 - вимикач «маси»;
- 3, 6, 12 - пластини;
- 4 - контакт;
- 5, 11 - обмотки;
- 7 - гільза;
- 8, 14 - корпус;
- 9 - клемма;
- 10 - опір;
- 13 - стрілка.

При прогріванні рідини біметалева пластина 6 нагрівається під дією струму і охолоджувальної рідини. Частота вібрації контакту збільшується, а час замикання пластин 6 і 3 зменшується. Через обмотку 11 проходить струм меншої напруги. Біметалева пластина 12 остигає, її вигин зменшується і стрілка 13 відхиляється до вищих значень температури.

7.3. Низькозамерзаючі рідини, їх характеристика

Надійність роботи рідинної системи охолодження залежить від властивостей охолоджувальної рідини, яка повинна бути достатньо теплоємкою, з високою температурою кипіння і низькою температурою замерзання, не мати схильності до утворення накипу, не викликати корозії металевих деталей і не пошкоджувати гумових і пластикових матеріалів, бути безпечною для людини в процесі експлуатації, а також пожежобезпечною, дешевою і поширеною.

Найпоширеніша охолоджувальна рідина тракторних двигунів в умовах сільського господарства - це вода. Основні її недоліки: температура замерзання 0°C і наявність солей, які у вигляді накипу відкладаються на поверхнях сорочки охолодження і деталях системи.

При низьких температурах і тривалих зупинках двигуна воду із системи необхідно зливати, щоб вона при замерзанні не пошкодила систему і двигун. «Розморожування» двигуна може слугувати причиною того, що вода при замерзанні збільшується в об'ємі до 10%, а утворений при цьому лід тисне на стінки системи з силою до 250 МПа. Тому зимою багато часу витрачається на щоденне заливання води в систему і пуск дизеля або додаткові витрати енергії для підігрівання води перед заливанням в систему. При зупинках тракторів протягом робочого дня взимку, щоб не замерзала вода, двигун не зупиняють, що призводить до перевитрати палива і підвищеного спрацювання деталей. При нагріванні води солі кальцію і магнію утворюють накип, який зменшує отвори каналів і порушує циркуляцію. Теплопровідність накипу у 10-15 разів нижча, ніж у металів. Чим більший, щільніший і твердіший шар накипу, тим швидше перегрівается

двигун і зростають витрати палива. Тому в системі охолодження повинна бути лише «м'яка» вода - дощова або снігова.

В умовах експлуатації також використовується річкова й озерна вода, яка достатньо м'яка, а кринична, джерельна і морська вода - жорсткі. Дощова, снігова, річкова і озерна вода може використовуватись в системі без попереднього обробки, кринична, джерельна і морська - після попереднього пом'якшення. Найпростіший спосіб визначення жорсткості води - миття в ній рук господарським милом. Якщо мило добре піниється і змивається з рук, то вода м'яка, а якщо навпаки-вона жорстка.

В холодний період року в системах охолодження застосовують спеціальні рідини - *антифризи*.

Антифриз - це суміш етиленгліколю і дистильованої води. Промисловість виготовляє дві марки *антифризів* - 40 і 65 з температурою замерзання відповідно -40°C і -65°C. При замерзанні антифризів утворюється сипка маса, об'єм якої збільшується лише на 0,2-0,3%, тому система не розморожується.

Антифриз-40 - світло-жовта, трохи каламутна масляниста рідина, являє собою суміш із 53% етиленгліколю і 47% дистильованої води. Антифриз-65 має жовтогарячий колір і складається з 66% етиленгліколю і 34% дистильованої води. В антифризи додають антикорозійну присадку, у складі якої фосфорнокислий натрій Na_2HPO_4 та 1 г/л декстрину. Фосфорнокислий натрій захищає від корозії чавунні, сталеві й мідні деталі, а декстрин - припої й деталі із алюмінію і міді.

Основні показники охолоджувальних рідин наведено в таблиці 7.1.

Таблиця 7.1. Основні показники охолоджувальних рідин

| Показник | «Тосол» (ТУ 6-02-751-86) | | | «Лена» (ТУ 113-07-02-88) | | |
|-----------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|-----------|-----------|--------------------------|-----------|-----------|
| | АМ | А-40 | А65М | ОЖ-К | ОЖ-40 | ОЖ-65 |
| Колір | Блакитний | | Червоний | Жовто-зелений | | |
| Щільність при 20°C, г/см ³ | 1120-1140 | 1075-1085 | 1085-1095 | 1120-1150 | 1075-1085 | 1085-1100 |
| Температура початку кристалізації, °C, не вище | -40 | -65 | - | -40 | -65 | - |
| Резерв лужності, см ³ , не вище | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 |
| Корозійні втрати металів при випробуваннях на пластині, мг/см ² , не більше: | | | | | | |
| - міді | 10 | 10 | 10 | 7 | 7 | 7 |
| - припою | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 |
| - алюмінію | 20 | 20 | 20 | 10 | 10 | 10 |
| - чавуну | 10 | 10 | 10 | 7 | 7 | 7 |
| Склад, %: | | | | | | |
| - етиленгліколь | 97 | 56 | 64 | 96 | 56 | 65 |
| - вода | 3,0 | 44 | 36 | 3 | 44 | 35 |

Іноді в прості антифризи вводять молібденовий натрій в кількості 7,5-8,0 г на літр, що запобігає корозії цинкових та хромових покриттів на деталях системи охолодження. При цьому в позначенні антифризу додають літеру «М».

Використання антифризів в системі охолодження дає такі переваги: низька температура застигання і висока - кипіння, високий ступінь в'язкості, рідина не горюча, з достатньо високою теплоємністю і теплопровідністю.

Основним недоліком антифризів є токсичність. Попадання антифризу в організм людини викликає тяжкі отруєння. Тому при роботі з ними необхідно дотримуватись таких основних заходів безпеки: не можна всмоктувати рідину ротом; заливаючи в систему, не розливати її і не розбризкувати; працювати бажано в гумових рукавичках та спеціальному одязі; після роботи вимити руки з милом.

Для цілорічної експлуатації тракторів і автомобілів призначені рідини *Тосол-А40* і *Тосол-А65* зелено-голубого кольору, які при температурах відповідно - 40°C і - 65°C перетворюються у киселеподібну масу. Тосол виготовляють на основі етиленгліколю з добавкою 2,5-3,0% складної композиції протикорозійних і антипінних присадок.

З 1988 року випускається антифриз «Лена» трьох марок: ОЖ-К, ОЖ-40 та ОЖ-65. Оскільки антифризи різняться за рецептурою, змішувати різні марки між собою не слід. При використанні антифризів слід мати на увазі, що в системі охолодження в першу чергу випаровується вода, яку необхідно періодично доливати в радіатор.

Строк служби охолоджувальних рідин обмежується. Дослідним шляхом. Встановлено, що «Тосол» надійно працює два роки.



Antifreeze PLAZMA Green - рідина охолоджуюча низькозамерзаюча призначена для використання у системах охолодження двигунів внутрішнього згорання. Призначена для цілорічного використання при температурі навколишнього середовища до -40°C. Містить етиленгліколь. Не містить нітритів, амінів, фосфатів. Безпечна для алюмінію, синтетичних матеріалів та гумових ущільнювачів.

Відповідає класу GL-11 за класифікацією VW.



Antifreeze PLAZMA Red - рідина охолоджуюча низькозамерзаюча призначена для використання у системах охолодження двигунів внутрішнього згорання. Призначена для цілорічного використання при температурі навколишнього середовища до -40°C. Містить етиленгліколь. Не містить нітритів, амінів, фосфатів. Безпечна для алюмінію, синтетичних матеріалів та гумових ущільнювачів.

Відповідає класу GL-12 за класифікацією VW.



Neste Jaahdytinneste - антифриз на базі моноетиленгліколю, містить ефективні антикорозійні і протипінні присадки. Перевищує вимоги специфікацій BS 6580/2010, ASTM D 3306, AFNOR R15-60 і придатний для бензинових і дизельних двигунів. При співвідношенні в суміші 50:50 витримує такі низькі температури як -36°C. Густина 1120 кг/м³ при +20°C.



Neste Superjaahdytinneste XLC - антифриз нового покоління на базі моноетиленгліколю. За технічними характеристиками (протидія корозії, перенесення тепла і термін використання) він відноситься до вищого класу. Хороша морозостійкість в сукупності з високою точкою закипання захищає двигун як при надзвичайно низьких, так і при високих температурах. Рекомендовано робити заміну через п'ять (5) років, беручи до уваги рекомендації виробників двигунів. Відповідає вимогам таких стандартів як BS-, ASTM-, AFNOR-, а також вимогам організації виробників двигунів OEM. При співвідношенні в суміші 50:50 витримує такі низькі температури як -37 ° C. Густина 1116 кг/м³ при +20°C.

7.4. Типові неполадки в роботі системи

Можливі несправності системи охолодження та способи їх усунення наведено в таблиці 7.2.

Таблиця 7.2. Можливі несправності системи охолодження та способи їх усунення

| Ознака несправності | Причина виникнення | Способи усунення |
|-----------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Перегрівання двигуна | Недостатня кількість охолоджувальної рідини в системі охолодження | Долити охолоджувальну рідину в радіатор |
| | Зовнішнє або внутрішнє забруднення радіатора | Очистити радіатор, промити систему охолодження |
| | Слабкий натяг паса привода вентилятора та рідинного насоса | Відрегулювати натяг паса |
| | Наявність накипу та бруду в системі охолодження | Очистити та промити систему охолодження |
| | Не повністю відкривається клапан термостата | Замінити термостат |
| | Не повністю відкрита шторка радіатора | Відкрити шторку повністю |
| Переохолодження двигуна | В зимовий час відкрита шторка радіатора, відсутній утеплювальний чохол | Закрити шторку, надіти утеплювальний чохол |
| | Несправний термостат | Замінити термостат |
| Підтікання охолоджувальної рідини | Спрацювання сальника рідинного насоса | Замінити сальник |
| | Тріщини на шлангах, послаблення хомутиків, пошкодження радіатора, нещільне закриття зливних краників | Замінити шланги, підтягнути (при необхідності замінити) хомути, відремонтувати радіатор, притерти зливні крани |

ПИТАННЯ ДЛЯ САМОПІДГОТОВКИ

1. Призначення системи охолодження і її частин.
2. Призначення термостата і принцип його роботи.
3. Переваги закритої системи охолодження.
4. Оптимальний тепловий режим, способи його регулювання і контролю.
5. Конструкція і робота водяного насоса, пускового підігрівача і опалювача кабіни (салону) автомобіля.
6. Правила застосування і склад рідини з низькою температурою замерзання.
7. Яке призначення водорозподільної труби?
8. Призначення паро-повітряних клапанів.

8. СИСТЕМА ПУСКУ ДВИГУНІВ

8.1. Призначення і класифікація систем пуску

Пуск двигуна є важливим і складним процесом, особливо в холодну пору року. Це пояснюється тим, що при невеликій частоті обертання колінчастого вала і холодних стінках впускних трубопроводів та камери згоряння важко забезпечити умови для високоякісного сумішоутворення, надійного запалювання і згоряння пальної суміші.

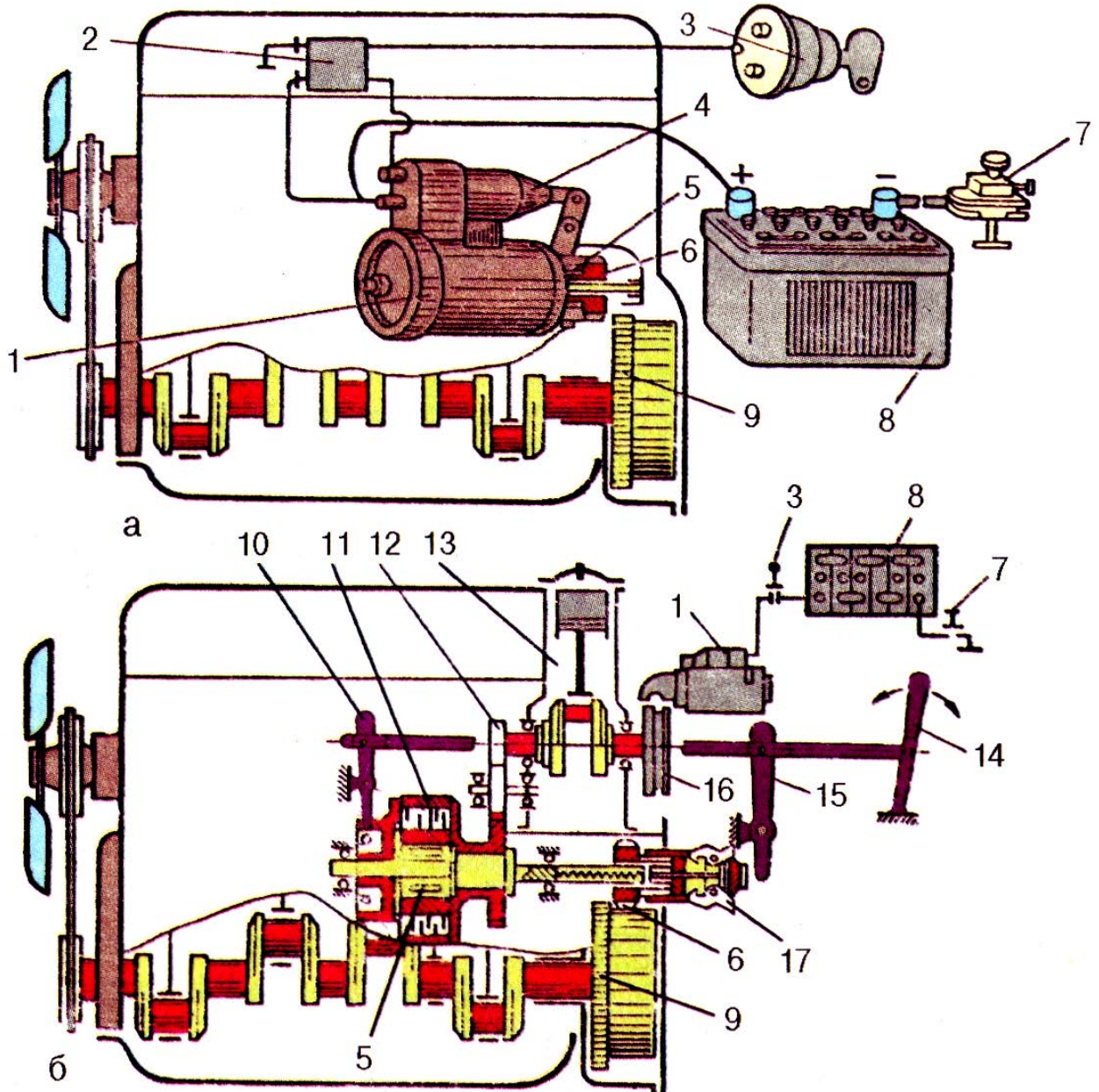


Рис. 8.1. Схеми систем пуску дизелів:

а - пуск дизеля за допомогою стартера; *б* - пуск дизеля за допомогою пускового двигуна; 1 - стартер; 2 - реле вимикання; 3 - вимикач стартера; 4 - тягове реле; 5 - обгінна муфта; 6 - ведуча шестерня; 7 - вимикач «маси»; 8 - акумуляторна батарея; 9 - вінець маховика; 10 - важіль зчеплення; 11 - зчеплення пускового двигуна; 12 - редуктор; 13 - пусковий двигун; 14 - важіль дистанційного керування; 15 - важіль керування ведучою шестернею і автоматом її включення; 16 - маховик пускового двигуна; 17 - автомат виключення ведучої шестерні.

Мінімальні пускові частоти обертання колінчастого вала карбюраторного двигуна 30-60 хв⁻¹ (об/хв) потрібні для приготування пальної суміші, підпалення іскровим розрядом цієї суміші та одержання енергії перших спалахів, достатньої для початку самостійної роботи двигуна. Мінімальні пускові частоти обертання колінчастого вала дизеля 150-350 хв⁻¹ (об/хв) необхідні для інтенсивного стискування повітря, що підвищує його температуру і активно перемішує повітря з паливом, для забезпечення дрібного розпилювання палива при впорскуванні по всій камері згоряння. Автомобільні карбюраторні двигуни і дизелі, тракторні дизелі малої і середньої потужності пускають за допомогою електричного двигуна (стартера), а тракторні дизелі середньої і великої потужності - за допомогою допоміжного двигуна, який пускається від стартера або вручну.

Система пуску за допомогою стартера складається з вимикача маси 7 (рис. 8.1, а), акумуляторної батареї 8, вимикача стартера 3, реле вимикання 2, тягового реле 4 і стартера 1. Стартер включають поворотом ключа у вимикачі 3, струм від акумуляторної батареї 8 надходить в обмотку реле вимикання 2, утворюючи магнітне поле. Під його дією осердя реле 2 замикає контакти обмоток тягового реле 4, яке забезпечує включення електричного стартера 1 після заведення в зачеплення шестерні 6 стартера із зубчастим вінцем маховика 9. З початком роботи двигуна обгінна муфта 5 запобігає передачі обертання від маховика на стартер. Якщо відпустити ключ в замку вимикача 3, який автоматично повертається у початкове положення, стартер вимикається. Шестерня 6 при цьому виводиться із зачеплення із зубчастим вінцем 9 зворотною пружиною.

Система пуску за допомогою допоміжного двигуна складається з пускового двигуна 13 (рис. 8.1, б), редуктора 12 і механізму вмикання і вимикання приводної шестерні з вінцем маховика, до якого входять зчеплення 11, обгінна муфта 5, автомат вимикання 17 ведучої шестерні і важелі 14, 15 і 10.

Пуск допоміжного двигуна 13 здійснюється вручну обертанням маховика 16 спеціальним шнуром або електричним стартером 1. Система пуску електричного стартера має акумуляторну батарею 8, вимикачі «маси» 7 і стартер 3. Після пуску двигуна шестерня стартера виходить із зачеплення з вінцем маховика 16.

Як пускові двигуни застосовують одно- і двоциліндрові двотактні або чотиритактні карбюраторні двигуни.

Після пуску допоміжного двигуна 13, перемішуючи важелі 14 і 15 вправо, у зачеплення вводять ведучу шестерню 6 з зубчастим вінцем 9 маховика дизеля і одночасно вмикають автомат 17 виключення шестерні 6. Плавна перемішуючи важелі 10 і 14 вліво, включають зчеплення 11, яке з'єднує колінчастий вал пускового двигуна 13 через редуктор 12 із шестернею 6. Обгінна муфта 5 запобігає передачі обертання від маховика дизеля після початку його роботи - до пускового двигуна. Шестерня 6 при цьому виводиться із зачеплення із зубчастим вінцем 9 автоматом 17 включення ведучої шестерні 6.

8.2. Способи пуску двигунів

Розрахунки показали, що внаслідок втрат часу на запуск тракторних двигунів щорічно недовиконується обсяг механізованих робіт на 18 %, а з урахуванням пускових спрацювань деталей при низьких температурах інтенсивність спрацювання деталей шатунно-поршневої групи при пусках в зимовий період в 50-100 раз перевищує літню.

Отже, значимість запуску двигунів, що займає порівняно мало часу в процесі виконання тракторних робіт, достатньо висока, це вимагає правильності і певної послідовності дій.

Підготовка до запуску. Перед пуском двигуна потрібно:

- провести ЩТО, прибрати інструмент та заправний інвентар;
- впевнитися, що витратний кран паливного бака основного двигуна відкритий (кран закривається тільки у випадках крайньої потреби);

- перевірити, чи відсутнє повітря в паливних вузлах системи живлення основного двигуна. Необхідність цієї операції обумовлюється: часом до попереднього пуску двигуна (якщо тривалий, то вона потрібна); виконанням робіт, пов'язаних із зніманням паливопроводів, фільтрувальних елементів тощо (якщо знімалися, то вона обов'язкова). При наявності повітря, його треба вилучити так:

1. Відкрити продувний вентиль на корпусі фільтра тонкої очистки палива (у тракторах Т-40М і Т-40АМ відкрити передній верхній гвинт зліва на головці корпусу паливного насоса високого тиску); відкрити рукоятку насоса ручного підкачування палива; прокачувати систему, поки із трубки продувного вентиля не почне витікати суцільний струмінь палива, після чого закрити вентиль і закрутити рукоятку насоса ручного підкачування. Так само заповнюють паливом систему після того, як воно було повністю витрачене з бака.

2. Поставити важіль декомпресійного механізму (якщо він передбачений конструкцією) у включене положення. На прогрітому двигуні, а також у випадках запуску при достатньо високих температурах навколишнього середовища декомпресійним механізмом можна не користуватися.

3. Переконавшись, що важіль керування ВВП зафіксований у виключеному положенні. Підняти шторку радіатора.

4. Встановити важіль керування паливним насосом і регулятором у положення, при якому повністю припиняється подача палива в циліндри двигуна.

5. Впевнитися, що важелі керування гідророзподільником націпної системи знаходяться в нейтральному положенні. Переконавшись, що важіль перемикачів передач (у тракторах Т-150 і Т-150К важелі перемикачів рядів) знаходиться в нейтральному положенні.

6. Якщо трактор тривалий час не використовувався, а його основний двигун запускається від пускового, додатково потрібно злити паливо з бачка пускового двигуна в чистий посуд, змішати до стану однорідної суміші і знову залити.

Пуск електростартером. Пуск двигунів безпосередньо електростартером застосовується на тракторах: Т-25А, Т-40АМ (не на всіх), ЮМЗ-6М, МТЗ-80, МТЗ-82. Послідовність виконання операцій така:

1. Увімкнути масу, внаслідок чого акумуляторна батарея з'єднується із споживачем струму.

2. Натиснути на педаль зчеплення, виключити його і утримувати в такому стані. Ця операція (не обов'язкова) рекомендується для полегшення наступного прокручування колінчастого вала двигуна.

3. Ввімкнути стартер.

4. У тракторах Т-25А, МТЗ-80 і МТЗ-82 після повертання ключа стартера до першої фіксації вмикається свічка розжарювання електрофакельного підігрівника. Протягом 15-20 с спіраль розжарюється, а потім, повертаючи ключ в тому ж напрямку далі, вмикають стартер. У випадках, коли пускається прогрітий двигун, підготовчу операцію, тобто вмикання свічки розжарювання, можна не виконувати.

5. Прокрутити колінчастий вал двигуна протягом 3-5 с. виключити декомпресійний механізм (Т-25А, Т-40АМ) і одразу повернути важіль керування паливним насосом та регулятором у положення, що відповідає повній подачі палива. Як тільки двигун почне працювати, потрібно негайно виключити стартер (у тракторах МТЗ-80 і МТЗ-82 це робиться автоматично) і включити зчеплення.

Тривалість безперервної роботи стартера не повинна перевищувати 15 с. Якщо за цей час двигун не включився, то зробивши перерву - 1,5-2 хв, повторюють пуск (починаючи з натискання на педаль зчеплення, подачу палива виключити). В тому разі, коли три-чотири спроби закінчились невдало, вмикання стартера потрібно припинити, оскільки при цьому акумуляторна батарея інтенсивно розряджається і зайнятися пошуками та усуненням причин.

Після запуску потрібно зменшити частоту обертання колінчастого вала і прогрівати двигун.

Пуск каскадним способом. Для зручності приведення в дію пускових двигунів тракторів Т-40А (не на всіх), ЮМЗ-6Л, МТЗ-80Л, МТЗ-82Л, Т-150К, Т-150, Т-74, ДТ-75, ДТ-75М, Т-70С застосовують електростартери. Керування пуском ведеться, в основному, із кабіни. Розглянемо послідовність операцій каскадного пуску дизелів:

1. Увімкнути масу.

2. Ввести в зачеплення приводну шестерню редуктора пускового двигуна з вінцем маховика.

3. Якщо шестерня не входить у зачеплення з вінцем (зубець упирається в зубець) потрібно включити зчеплення редуктора пускового двигуна, прокрутити його колінчастий вал миттєвим включенням стартера і повторити введення.

4. Відкрити кран паливного бачка пускового двигуна.

5. Частково прикрити повітряну заслінку карбюратора, щоб збагатити паливну суміш і збільшити надійність включення пускового двигуна (на тракторах Т-74, ДТ-75 і ДТ-75М додатково відкрити кришку повітряного патрубка). Запускаючи прогрітий двигун, повітряну заслінку карбюратора можна не прикривати.

6. Коли двигун запускають при низькій температурі навколишнього середовища, додатково потрібно подати паливо в карбюратор, натискаючи протягом 3-5 с на кнопку його підкачувального насоса.

7. Для створення більш збагаченої суміші можна залити в циліндр пускового двигуна через декомпресійний краник 15-20 г пускового палива, але не чистого бензину.

8. Увімкнути електростартер і включити пусковий двигун. Не можна користуватись стартером, якщо пусковий двигун працює або при введеній у зачеплення з вінцем маховика пусковій шестерні, коли включена муфта редуктора пускового двигуна.

Після трьох-чотирьох невдалих спроб запустити двигун, необхідно перевірити системи живлення і запалювання.

9. Одразу після початку роботи двигуна вимкнути стартер і відкрити повітряну заслінку карбюратора.

У початковий період вмикання стартера рекомендується натиснути протягом 2-3 с на кнопку вимикання запалювання. Прокручування колінчастого вала пускового двигуна з подачею в циліндр суміші бензину та мастила, яка не запалюється, забезпечить краще мащення кривошипно-шатунного механізму.

Коли електростартер або акумуляторна батарея несправні, пусковий двигун можна привести в дію механізмом ручного (дублюючого) пуску.

На тракторах Т-150 і Т-150К цей механізм завжди готовий до використання.

Для підготовки до роботи механізму ручного запуску тракторів МТЗ-80, МТЗ-82Л, ЮМЗ-6Л, Т-70С, ДТ-75, Т-74, потрібно демонтувати стартер разом з кожухом маховика пускового двигуна та ізолювати і закріпити кінці проводів.

Механізм ручного пуску пускових двигунів для тракторів Т-40АМ постачається в індивідуальному комплекті запчастин. У разі необхідності його монтують на кронштейні з боку маховика пускового двигуна.

Для ручного пуску потрібно ввести вузол пускового шнура в один з пазів на маховику і, обмотавши його кілька разів, затягнути шнур (крім тракторів Т-150, Т-150К, Т-40АМ); пересвідчитися, що поруч (в зоні маховика) немає людей; різким рухом потягнути до себе за ручку шнур, після чого пусковий двигун повинен включитися. Відкрити повністю повітряну заслінку.

Під час запуску ручним способом забороняється намотувати шнур на руку, його потрібно брати за дерев'яну ручку (діаметром 15 - 20 і довжиною 50-70 мм), пропускаючи між вказівним і середнім пальцями. Шнур має бути міцним, гнучким, сухим. Діаметр його 8-10 мм.

Перед ривком потрібно перевірити кріплення шнура на маховику. Якщо воно ненадійне, то в момент ривка шнур може зіскочити, що призводить до травмування рук.

Забороняється знаходитися в площині обертання маховика пускових двигунів типу ПД-10, оскільки при зміні навантаження (включення зчеплення, декомпресійного механізму) виникають значні інерційні сили і маховик може зірватися.

Прогріти пусковий двигун протягом 1-2 хв. Тривала робота пускового двигуна без прокручування колінчастого вала дизеля внаслідок недостатнього охолодження зумовлює перегрівання. Після прогрівання насос передпускового прокачування мастила тракторів Т-150 і Т-150К повинен створити тиск у системі мащення основного двигуна не менше 0,05 МПа. Включити плавно зчеплення редуктора пускового двигуна.

Якщо частота обертання колінчастого вала пускового двигуна знижується, що свідчить про недостатнє його прогрівання і надмірний опір прокручуванню колінчастого вала холодного дизеля, зчеплення виключити і включити знову через кілька хвилин.

Прокрутити основний двигун протягом 1-2 хв і виключити декомпресійний механізм (коли він є і використовується). Якщо після цього знизиться частота обертання колінчастого вала пускового двигуна, потрібно включити декомпресійний механізм, прокрутити ще кілька хвилин без компресії і повторити включення.

При стійкій роботі пускового двигуна (у тракторах Т-150 і Т-150К після того, як тиск мастила в системі мащення стабілізується в межах 0,1 МПа) включити повну подачу палива. Як тільки основний двигун почне працювати, слід виключити зчеплення пускового двигуна (пускова шестірня вийде із зачеплення автоматично) і натиснути кнопку виключення запалювання. Знизити частоту обертання колінчастого вала двигуна зменшенням подачі палива.

Включати подачу палива до того, як двигун підготовлений (дещо прогрітий, колінчастий вал стійко обертається із стискуванням повітря в циліндрах), небажано. Пояснимо чому.

Після включення зчеплення пускового двигуна колінчастий вал дизеля почне обертатися. Частота обертання не висока, бо пускові пристрої не спроможні одразу (цього й не потрібно) забезпечити високу. Повітря в циліндрах двигуна прогривається недостатньо, а отже, і недостатньо прогріті стінки камер згоряння, повного змішування палива з повітрям не відбувається і повного згоряння теж. Це утруднює запуск двигуна, погіршує його технічні характеристики.

Ще гірше, коли прокручується колінчастий вал дизеля з включеними подачею палива і декомпресійним механізмом, тому що займання паливної суміші без компресії неможливе і паливо, що подається в циліндри, змиває мастило із спряження поршень-циліндр, охолоджує стінки камер згоряння тощо.

Закрити повітряну заслінку (у тракторах Т-74, ДТ-75 і ДТ-75М додатково закрити кришку повітряного патрубку карбюратора) і кран паливного бачка пускового двигуна. Прогріти двигун.

Після роботи протягом певного часу (залежить від температури навколишнього середовища) з низькою частотою обертання колінчастого вала поступово перевести на середню, контролюючи тиск мастила в системі мащення двигуна. В початковий період роботи двигуна, коли мастило холодне і його в'язкість збільшена, допускаються максимальні значення тиску мастила за покажчиком манометра (табл. 8.1).

Двигун вважається прогрітим, якщо температура рідини в системі охолодження становить не менше 50°C (температура мастила в системах мащення двигунів з повітряним охолодженням не менше 40°C).

Таблиця 8.1. Показники тиску мастила двигунів тракторів

| Марка трактора | Т-40М, Т-40АМ | ЮМЗ-6Л, МТЗ-80, Т-70С | Т-150, Т-150К, Т-25А | ДТ-75, ДТ-75М |
|-------------------|------------------|-----------------------------|----------------------------|------------------|
| Тиск мастила, МПа | 0,30 | 0,50 | 0,40 | 0,90 |

Запуск двигунів з буксиру. Послідовність операцій запуску двигуна з буксиру така:

1. Увімкнути масу.
2. На тракторі Т-150К потрібно перевести важіль перемикавання привода гідронасосів коробки передач, рульового керування та начіпної системи в крайнє переднє положення, тобто забезпечити привід гідронасосів від ходових коліс. У трактора Т-150 насоси гідросистеми коробки передач не приводяться в дію від ведучих зірочок. Для створення тиску мастила в гідросистемі коробки передач, що необхідно для пуску двигуна з буксиру, використовують поршневий насос з ручним керуванням. Він підключений до гідросистеми лівого борта і розміщений під люком полака кабіни. Під час буксирування трактора насосом роблять 7-8 нагнітань.

3. Виключити подачу палива.

4. Включити одну з вищих передач (транспортний ряд передач у тракторах Т-150К, прискорений робочий у тракторах Т-150).

5. Почати буксирування. При досягненні рівномірного руху з швидкістю 2,5-3,0 м/с включити подачу палива в циліндри двигуна. У тракторах Т-150 і Т-150К це треба робити після підвищення тиску мастила в системах мащення двигунів до 0,1-0,14 МПа.

6. Одразу після пуску двигуна виключити головне зчеплення, перевести важіль перемикавання передач (рядів) у нейтральне положення.

7. Зупинити трактор, не виключаючи двигун.

8. Зменшити частоту обертання колінчастого вала двигуна і прогріти його. У трактора Т-150К потрібно зменшити частоту обертання колінчастого вала до мінімальної і перевести важіль перемикавання привода гідронасосів у середнє положення (привід від двигуна).

Зупинка двигунів. Для зупинки двигуна трактора потрібно виконати наступне:

1. Плавнo зменшити частоту обертання колінчастого вала двигуна до середньої, а через 3-5 хв до мінімальної.

Тривалість роботи двигуна без навантаження з середньою частотою обертання колінчастого вала залежить від його температурного стану перед зупинкою: чим вища температура, тим більше часу необхідно для її зниження до величин, при яких можна зупинити двигун (85-90°C за показником температури рідини в системі охолодження).

Негайна зупинка двигунів тракторів Т-150 і Т-150К призводить до перегрівання і передчасного виходу з ладу гумових ущільнювальних кілець турбокомпресора і може бути причиною заклинювання ротора в підшипниках та короблення корпусних деталей.

2. Виключити подачу палива в циліндри двигуна, для чого перемістити важіль керування паливним насосом і регулятором у відповіднє положення.

3. Вимкнути масу.

4. Перевірити на слух роботу центрифуги (при її наявності). Рівномірний шум протягом 40 с свідчить про справність центрифуги.

Не можна зупинити двигун:

- закриванням витратного крана паливного бака, оскільки при цьому в паливну систему засмоктується повітря, що утруднює наступний пуск двигуна;

- включенням декомпресійного механізму або перекиванням впускного тракту заслінкою.

Раптова зупинка двигуна допускається в аварійних ситуаціях (наприклад, тоді коли надмірно зростає частота обертання колінчастого вала двигуна, що може стати причиною його поломки і поранення тракториста).

Для раптової зупинки двигуна потрібно: перекрити подачу палива і включити декомпресійний механізм або припинити подачу палива і потягнути за ручку аварійної зупинки двигуна (трактори МТЗ).

У першому випадку двигун негайно зупиняється, тому що в циліндрах його припиняється стискування повітря, у другому - завдяки припиненню подачі повітря в циліндри двигуна.

Причини, що ускладнюють запуск дизеля і способи їх усунення. Для запуску дизеля необхідно, щоб паливо своєчасно подавалось у камеру згоряння в потрібній кількості і належно розпилене. Повітря має бути стиснутим так, щоб у момент впорскування його температура була достатньою для спалахування. Коли дизель погано запускається, а правила запуску дотримуються, потрібно шукати причини, які порушують ці умови.

Неможливість запуску двигуна може бути зумовлена відсутністю палива в циліндрах внаслідок таких причин (в дужках подаються способи усунення причин):

- відсутність палива в баці (залити паливо, прокачати систему);
- закритий витратний кран (відкрити кран);
- не включена подача палива важелем керування паливним насосом і регулятором (включити подачу);
- забруднені паливопроводи низького тиску (зняти трубки і промити);
- забруднені паливні фільтри (прочистити, промити);
- несправний підкачувальний насос (перевірити, в разі необхідності промити клапани, пружини, поршень);
- наявність повітря в паливній системі.

Причинами нестійкого запуску і самовільної зупинки працюючого двигуна можуть бути:

- потрапляння повітря в паливну систему (підтягнути кріплення, видалити повітря);
- витікання палива через нещільність з'єднань (підтягнути кріплення);
- невідповідність сорту палива необхідному (замінити паливо);
- низька якість палива (замінити паливо);
- наявність води в паливі (замінити паливо, виявити причину потрапляння води й усунути її);
- закоксувалися або надмірно спрацювалися поршневі кільця;
- порушилась герметичність клапанів, поламали пружини клапанів;
- порушене регулювання клапанів (усувається в майстерні);
- забруднений повітроочисник (промити елементи і висушити);
- погано закріплені форсунки (підтягнути кріплення);
- недостатня частота обертання колінчастого вала двигуна (значно збільшилась в'язкість холодного мастила, прогріти);
- двигун не прогрітий, інтенсивна віддача тепла холодним стінкам камер згоряння, низька температура повітря, що надходить у циліндри (прогріти двигун).

8.3. Конструкція і технічна характеристика пускових двигунів

На більшості дизелів встановлюється пусковий двигун марки ПД-10 або його модифікації ПД-10У, ПД-10М, П-350.

Пусковий двигун складається з остова, кривошипно-шатунного механізму, систем живлення і запалювання та механізму передачі обертання від колінчастого вала пускового двигуна до колінчастого вала дизеля. Механізм передачі має зчеплення, редуктор і автомат вимикання.

Остов **пускового двигуна ПД-10** складається (рис. 8.2) з чавунних: картера 22, циліндра 7 і головки циліндра 8. Головка циліндра пускового двигуна П-350 виготовлена з алюмінієвого сплаву АЛ-10В. Картер 22 виконаний з двох частин, з'єднаних між собою болтами. Циліндр 7 кріпиться до картера шпильками і гайками, а головка циліндра 8 присьодується до циліндра 7 чотирма шпильками і гайками. Шпильки розташовані симетрично, завдяки чому головку можна встановлювати в будь-яке положення, щоб

приєднати рідинний патрубок 12 сорочки охолодження 13 пускового двигуна до сорочки охолодження різних дизелів.

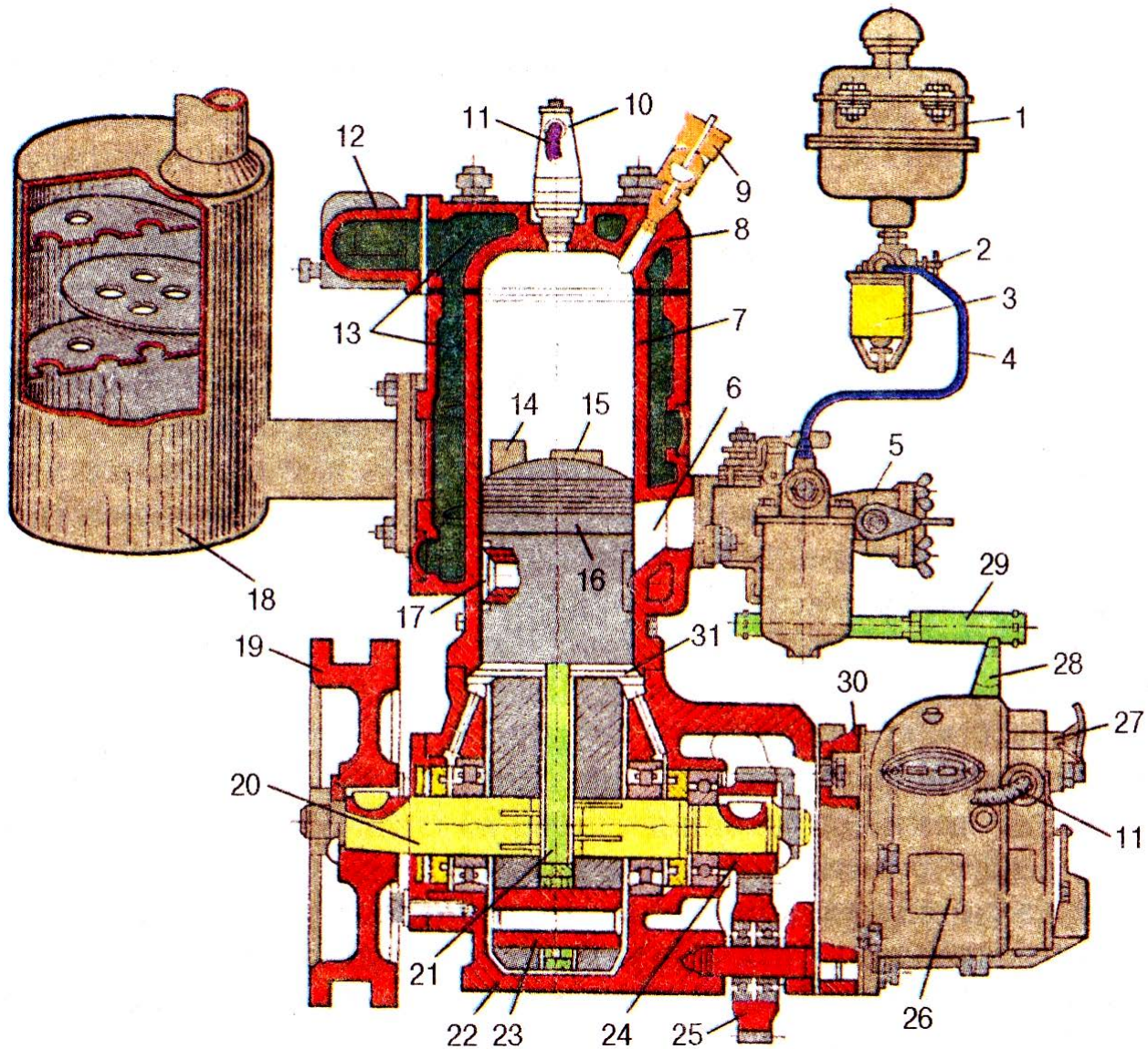


Рис. 8.2. Пусковий двигун ПД-10:

1 - паливний бачок; 2 - краник; 3 - фільтр; 4 - трубопровід; 5 - карбюратор; 6 - впускне вікно; 7 - циліндр; 8 - головка циліндра; 9 - продувально-заливний краник; 10 - запальна свічка; 11 - провід високої напруги; 12 - патрубок; 13 - сорочка охолодження; 14 - випускне вікно; 15 - продувальне вікно; 16 - поршень; 17 - палець; 18 - глушник; 19 - маховик; 20 - вал; 21 - шатун; 22 - картер; 23 - палець кривошипа; 24, 25 - шестерні; 26 - магнето; 27 - регулятор; 28 - важіль; 29 - тяга; 30 - проміжна плітка; 31 - кривошипна камера; 32 - шестерня привода регулятора; 33 - шестерня привода магнето.

У картері 22 на двох роликів підшипниках встановлений колінчастий вал 20, який від осьових переміщень фіксується кульковим підшипником, що є також додатковою опорою вала. Колінчастий вал розбірний, монтується разом з шатуном 21 і складається з лівої і правої цапф, запресованих в отвори щок, також встановлених разом з противагами. В ці отвори запресований і палець 23 кривошипа. Кінці цапф ущільнені гумовими сальниками, між картером 22 і маховиком 19 встановлений додатковий повстятний сальник.

На кінці лівої цапфи закріплений маховик 19 з зубцями для з'єднання із шестернею електричного стартера, а також виконано кільцеву виточку і паз для закріплення і укладання пускового шнура. Маховик встановлюється на корпусі, прикріпленому до картера. Корпус складається з двох з'єднаних між собою частин. Якщо стартер не працює, знімають одну половинку корпусу і пуск здійснюють шнуром.

На кінці правої цапфи закріплена шестерня 24, яка через проміжну шестерню 25 діє на механізм обертання, від проміжної працюють також шестерні приводу магнето 33 і приводу регулятора 32. Шестерні 24, 25 і 33 встановлюють по мітках. Всі шестерні розташовані в передній половині картера 22, закритого проміжною плитою 30. До зовнішньої частини плити 30 прикріплено магнето 26 і корпус регулятора 27.

Шатун 21 виготовлений з легованої сталі і має двотавровий поперечний переріз. У верхню головку шатуна запресовано бронзову втулку і зроблено чотири отвори (два зверху і два знизу) для вловлювання і підведення мастила до втулки і поршневого пальця. Нижня, незнімна головка шатуна з'єднана з пальцем кривошипа 23 через роликів підшипник без кілець і сепараторів. Його ролики розміщені у два ряди в проточці нижньої головки, тому поверхні проточки і пальця обробляють з великою точністю, цементують і гартують. Для підведення мастила до підшипника на циліндричній зовнішній поверхні головки зроблені два наскрізних прорізи і дві канавки на її торцевих поверхнях.

Поршневий палець 17 виготовлений із легованої хромистої сталі. Зовнішню його поверхню цементують, гартують, шліфують і полірують. Палець порожнистий, але в середній його частині є перетинка, яка запобігає прориванню пальної суміші з кривошипної камери 31 у впускне вікно б через отвір. Палець встановлюють в бобишках поршня з невеликим натягом, а в бронзовій втулці верхньої головки, шатуна - вільно, із зазором.

Поршень 16 виготовлений з алюмінієвого сплаву, його днище опукле для поліпшення продування циліндра. В ущільнюючій частині поршня виготовлено три кільцеві канавки прямокутної форми для поршневих кілець зі спеціального чавуну. Робоча поверхня верхнього кільця хромована. Замки кілець прямі, зафіксовані в канавках латунними стопорними гвинтами, які загвинчуються в нарізний отвір канавки. Фіксація кілець запобігає попаданню їх стиків у вікна циліндра, а також попереджає поломку. Поршневий палець у бобишках поршня фіксується стопорними пружинними кільцями. Для знімання кілець на зовнішньому боці бобишок є поздовжні канавки.

Поршень 16 в циліндрі 7 встановлюють так, щоб стрілка на його днищі була направлена до впускних вікон і маховика. При такому положенні поршня стики компресійних кілець не попадають у вікна циліндра.

В передній частині циліндра 7 є два впускних вікна б. Канали від них виведені до загального фланця кріплення карбюратора 5, що кріпиться до циліндра 7 двома шпильками і гайками, у протилежній частині циліндра - два впускних вікна 14. Канали від них також виведені до загального фланця кріплення глушника 18, який кріпиться до циліндра 7 чотирма болтами або шпильками з гайками. В бокових частинах циліндра симетрично розташовані два продувальні вікна 15, які знаходяться нижче від впускних вікон 14. Перепускними каналами продувальні вікна 15 з'єднані з кривошипною камерою 31.

Циліндр відлитий разом із сорочкою охолодження, з'єднаною з сорочкою охолодження головки циліндра.

Сорочка охолодження 13 пускового двигуна верхнім 12 і нижнім патрубками з'єднана з сорочкою охолодження дизеля. В головку циліндра 8 вкручується запальна свічка 10 і продувально-заливний краник 9.

Газорозподіл у пусковому двигуні здійснюється поршнем, який у відповідні моменти відкриває і закриває вікна в стінках циліндра.

Система живлення пускового двигуна (рис. 8.2) складається з паливної бачка 1, фільтра 3 з краником 2, карбюратора 5 і трубопроводу 4. Як паливо для двигуна застосовують суміш: одна частина (за об'ємом) дизельного мастила і 15 частин бензину. Кількість пальної суміші, яка надходить з карбюратора 5 в кривошипну камеру 31, автоматично змінюється регулятором 27, що за допомогою важеля 28 і тяги 29 діє на дросельну заслінку карбюратора.

Мащення кривошипно-шатунного механізму здійснюється мастилом, яке є в пальній суміші. Кульковий підшипник колінчастого вала, шестерні 24, 25, 32, 33 та їх осі, механізм регулятора 27 змащуються мастилом, що залите у корпус механізму передачі.

Система запалювання пускового двигуна складається із магнето 26, свічки запалювання 10 і проводу 11 високої напруги, останній з'єднує магнето 26 зі свічкою 10.

Пусковий двигун П-350 відрізняється від двигуна ПД-10 потужністю і схемою привода колінчастого вала пускового двигуна.

В приводі колінчастого вала пускового двигуна П-350 застосовано ручний дублюючий механізм пуску.

Пусковий двигун ПД-10УД - карбюраторний двотактний одноциліндровий двигун з кривошипно-камерною продувкою, уніфікований, дистанційного керування, потужністю 7,35 кВт, з частотою обертання колінчастого вала 3500 об/хв. Його робочий цикл описується в розділі 2, а загальна будова наведена на рис. 8.3.

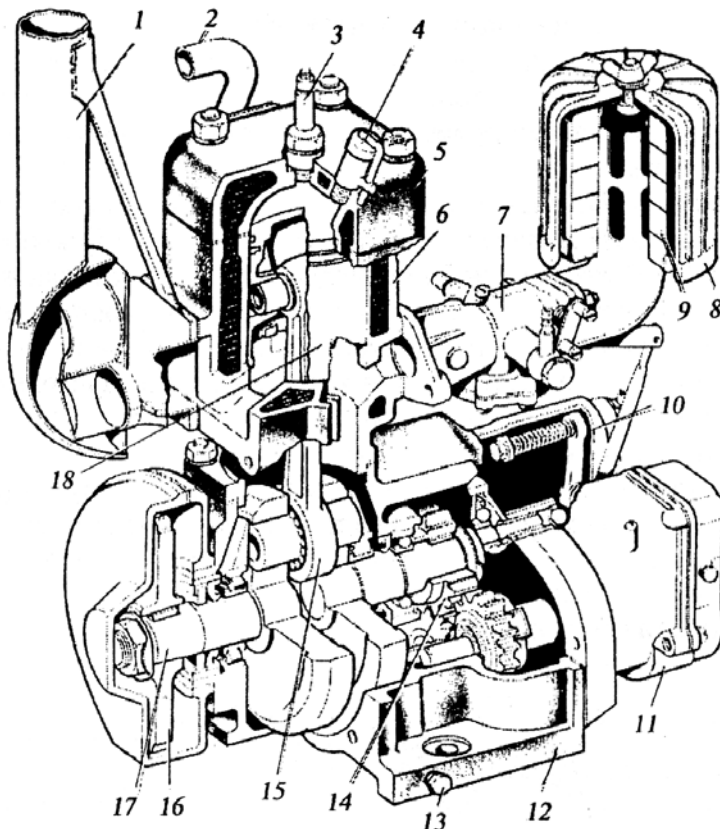


Рис. 8.3. Пусковий двигун ПД-10УД:

- 1 - випускна труба;
- 2 - водовідвідний патрубок;
- 3 - іскрова свічка запалювання;
- 4 - краник для продування циліндра і заливання палива;
- 5 - головка циліндра;
- 6 - циліндр;
- 7 - карбюратор;
- 8 - ковпак повітроочисника;
- 9 - фільтрувальний елемент;
- 10 - регулятор;
- 11 - магнето;
- 12 - картер;
- 13 - пробка для видалення конденсату;
- 14 - шестірня колінчастого вала;
- 15 - шатун;
- 16 - маховик;
- 17 - колінчастий вал;
- 18 - поршень.

Пуск двигуна ПД-10УД здійснюється дистанційно-електричним стартером СТ-352Д потужністю 0,44 кВт.

Двигун ПД-8м (рис. 8.4) призначений для пуску дизелів Д-144 (Д-37м) повітряного охолодження. Двигун двотактний карбюраторний з кривошипно-камерною продувкою примусового повітряного охолодження. Його робочий об'єм менший, ніж ПД-10УД, і потужність становить 5,15 кВт при частоті обертання 4300 об/хв.

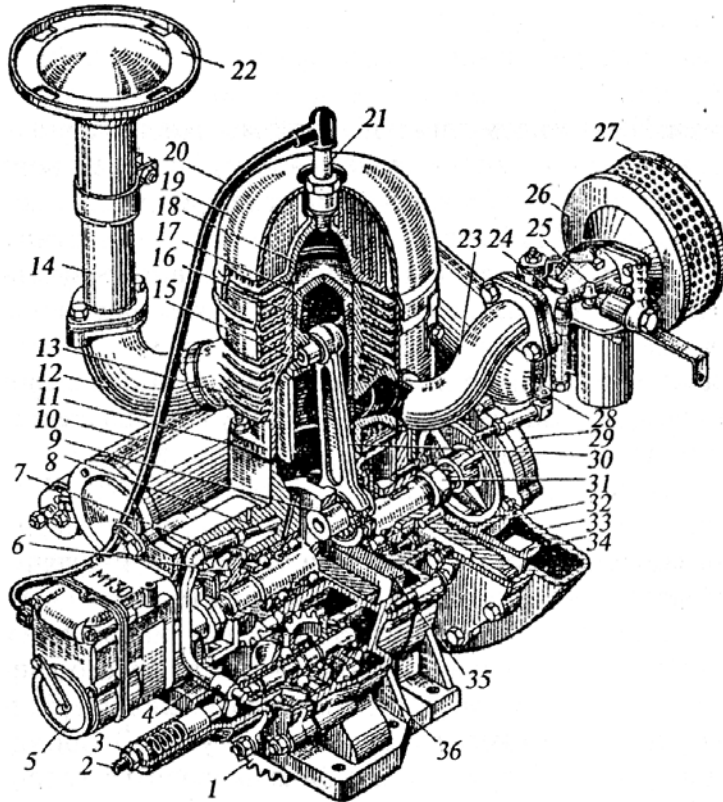


Рис. 8.4. Пусковий двигун ПД-8м:

- 1 - шестірня; 2 - гвинт; 3 - гайка;
- 4 - важіль регулятора; 5 - магнето;
- 6 - шестерня колінчастого вала;
- 7 - з'єднувальна муфта; 8 - тяга;
- 9 - палець; 10 - електростартер;
- 11 - прокладка;
- 12 - випускний патрубок;
- 13 - циліндр; 14 - випускна труба;
- 15 - поршневий палець;
- 16 - поршневе кільце; 17 - поршень;
- 18 - головка циліндра; 19 - кожух;
- 20 - високовольтний провід;
- 21 - свічка запалювання;
- 22 - глушник;
- 23 - впускний патрубок;
- 24 - карбюратор;
- 25 - кнопка-занурювач;
- 26 - повітроочисник; 27 - кришка;
- 28 - важіль дросельної заслінки;
- 29 - пускове дублювальне обладнання;
- 30 - шатун;
- 31 - храповик; 32 - маховик;
- 33 - кожух; 34 - ротор вентилятора;
- 35 - колінчастий вал;
- 36 - картер.

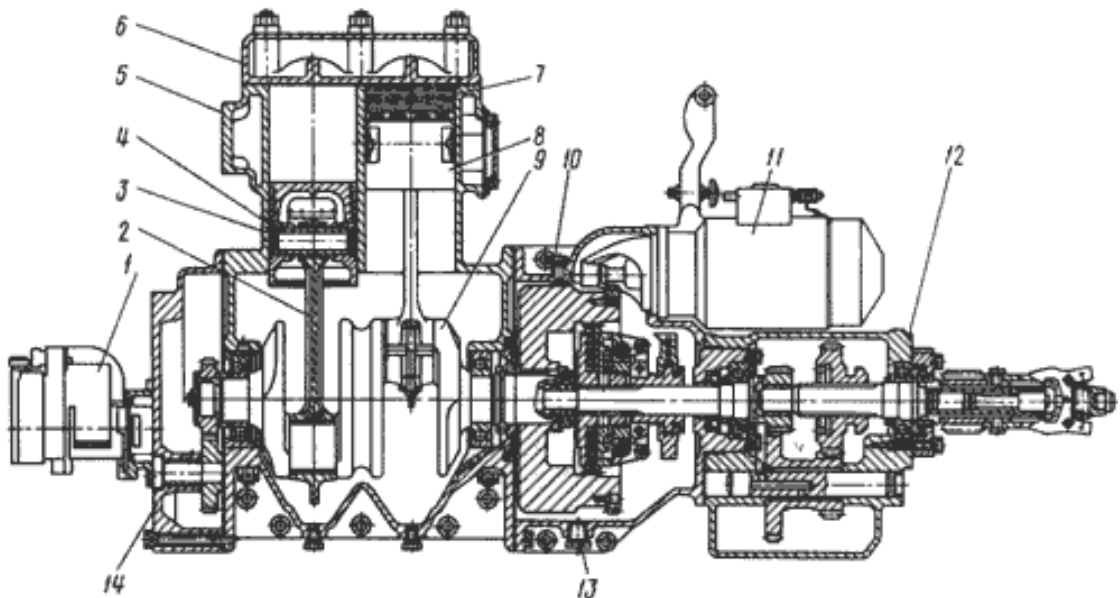


Рис. 8.5. Пусковий двигун ПД-23У:

- 1 - магнето; 2 - шатун; 3 - заглушка; 4 - палець; 5 - блок-картер;
- 6 - головка блока циліндрів; 7 - поршневе кільце; 8 - поршень;
- 9 - вал колінчастий; 10 - муфта сцеплення;
- 11 - стартер; 12 - редуктор; 13 - пробка; 14 - корпус шестерень розподілу.

Двигун ПД-23У (див. рис. 8.5) - чотиритактний карбюраторний, двоциліндровий, з лівим (проти ходу годинникової стрілки) напрямком обертання колінчастого вала. Застосовується для пуску дизеля Д-160 і розвиває потужність 13,5 кВт при частоті обертання колінчастого вала 2500 об/хв.

Двигун П-350 використовують як пусковий для дизелів типу СМД-60. Він являє собою форсовану модифікацію двигуна ПД-10. За рахунок збільшення частоти обертання колінчастого вала до 4000 об/хв потужність підвищена до 10 кВт. Крім електричного стартера двигун оснащений дублювальним механізмом ручного пуску.

Дублювальний механізм ручного пуску розміщений у корпусі 8 (рис. 8.6), закритому кришкою 15, і разом вони прикріплені болтами до картера маховика 20, що закривається кришкою 2. Складається з вала 21 на підшипниках 1 і 12; гальмівної пружини 6, що утримується корпусом 7; барабана 17, який циліндричною пружиною демпфера 11 притискується до диска 18 і запірної кільця 19; троса 16, один кінець якого заправлено в барабан, а другий - у рукоятку 14; зворотної пружини 10, одним кінцем закріпленої в маточині барабана, а другим - у кришці 15; болта 9 та гайки 13.

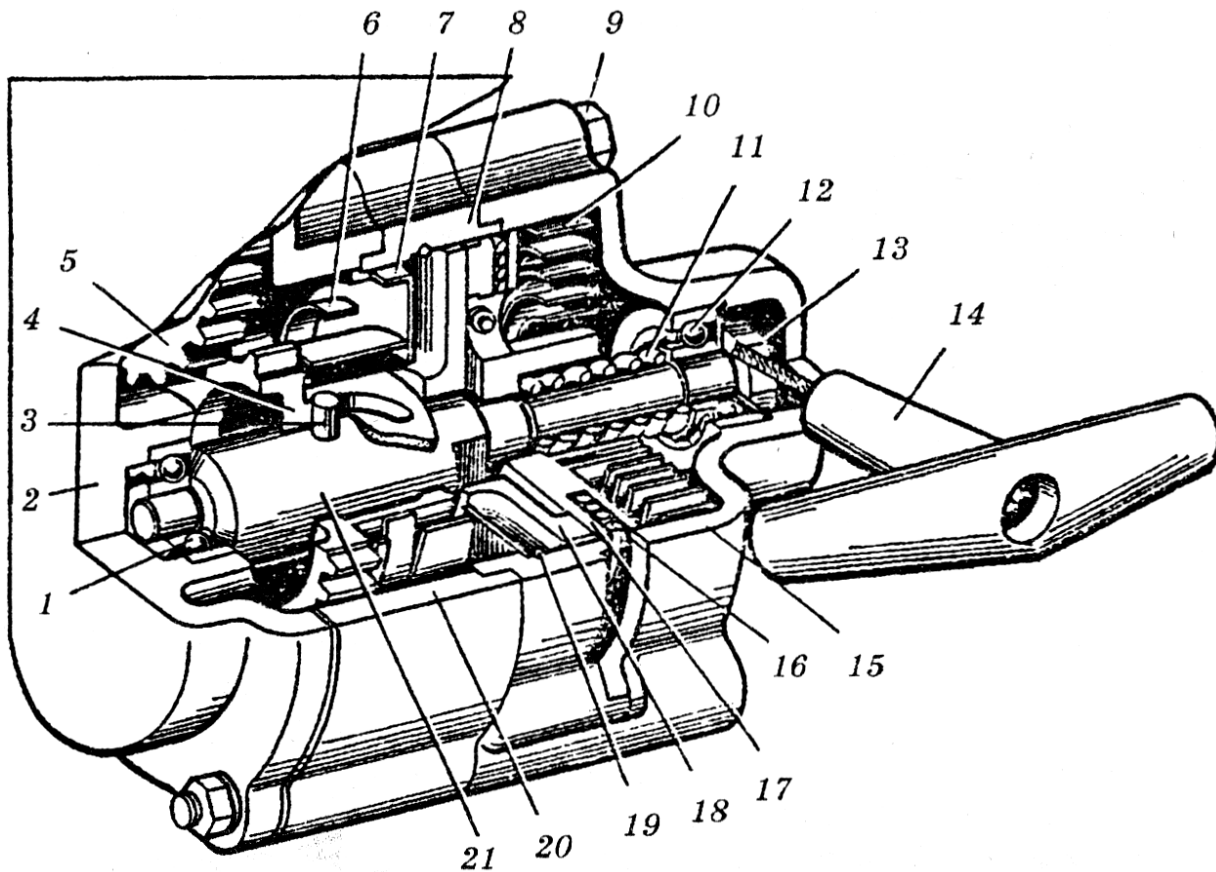


Рис. 8.6. Дублювальний механізм ручного пуску двигуна П-350:

1, 12 - підшипник; 2, 15 - кришка; 3 - штифт; 4 - шестерня; 5 - проміжна шестерня; 6 - гальмівна пружина; 7 - корпус гальмівної пружини; 8 - корпус; 9 - болт; 10 - зворотна пружина; 11 - циліндрична пружина демпфера; 13 - гайка; 14 - рукоятка; 16 - трос; 17 - запірний барабан; 18 - диск; 19 - запірне кільце; 20 - картер маховика; 21 - вал.

Для пуску дублювальним механізмом потрібно плавно потягнути за рукоятку 14, тим самим ввести шестерню 4 в зачеплення з проміжною шестернею. Після цього різко потягнути на себе трос для надання маховику обертального руху. Зворотна пружина 10 (див. рис. 8.6) змотає трос і поверне рукоятку в попереднє положення. З повертанням вала 21 штифт 3 поверне шестерню 4 у вихідне положення. Після пуску пускового двигуна, не відпускаючи рукоятку, трос повертають у вихідне положення.

Дублювальним механізмом користуються також для прокручування колінчастого вала дизеля під час встановлення кута випередження впорскування палива або регулювання зазорів у клапанах.

Встановлення запалювання. Для двигунів ПД-10У, ПД-10УД, П-350 кут випередження запалювання робочої суміші має становити 27° до ВМТ, що відповідає положенню поршня на 5,8-6,0 мм нижче від ВМТ.

Для встановлення потрібного кута випередження запалювання від свічки від'єднують провід високої напруги і викручують її. Через отвір вставляють чистий стержень та, прокручуючи колінчастий вал, встановлюють поршень у ВМТ. На стержень наносять позначки: одну на рівні його виходу з головки циліндра, другу - вище від першої на 5,8-6,0 мм. Прокручують колінчастий вал у зворотний бік так, щоб поршень опустився нижче від ВМТ на відстань між позначками, і перевіряють зазор між контактами переривника, який має бути 0,25-0,35 мм.

Півмуфту приводу магнето встановлюють вертикально (контрольним отвором вгору), що відповідає початку розмикання контактів, вводять її в пази приводної шестерні і закріплюють магнето болтами. Кут початку розмикання контактів регулюють поворотом корпусу магнето за послаблення кріплення.

Для регулювання зазору між контактами переривника магнето знімають кришку переривника й обертають ротор доти, доки контакти повністю розімкнуться. Кріплення контактної стояка послаблюють і, повертаючи ексцентрик, встановлюють потрібний зазор. Затягують кріплення контактної стояка.

Якщо контакти підгоріли, збільшують зазор між ними на товщину надфіля, зачищають кожний контакт, після чого регулюють зазор.

8.4. Трансмісії пускових двигунів

Крутний момент від колінчастого вала пускового двигуна до колінчастого вала дизеля передає трансмісія пускового двигуна. Вона складається зі зчеплення, редуктора, муфти вільного ходу, механізму автоматичного вимкнення приводної шестерні і механізму дистанційного керування редуктором. Зчеплення плавно з'єднує і роз'єднує колінчасті вали пускового двигуна і дизеля, редуктор зменшує частоту обертання і збільшує крутний момент.

Муфта вільного ходу передає обертання лише в одному напрямку: від пускового двигуна до дизеля. При передачі обертання в зворотному напрямку муфта роз'єднує колінчасті вали двигунів. Цим обмежується значне навантаження редуктора і пускового двигуна відцентровими силами.

Механізм автоматичного вимкнення приводної шестерні забезпечує виведення її із зачеплення з вінцем маховика після пуску дизеля. Механізм дистанційного керування редуктором забезпечує введення в зачеплення приводної шестерні з вінцем маховика і вмикання зчеплення з кабіни трактора.

Трансмісія пускового двигуна змонтована в спеціальному корпусі, на якому зверху встановлюється пусковий двигун. Трансмісії майже всіх пускових двигунів мають аналогічну конструкцію. Відрізняються вони за формою і розміром корпусу, місцем встановлення і будовою важелів керування, способом керування важелями. Трансмісія пускового двигуна ПД-23У відрізняється від інших конструкцією зчеплення і редуктора.

Будову **трансмісії пускових двигунів ПД-10** наведено на рис. 8.7. Корпус 1 одноступінчастого редуктора трьома болтами приєднується до фланця картера маховика. До верхньої частини корпусу кріпиться пусковий двигун, колінчастий вал якого з'єднаний з проміжною шестернею 16. До корпусу 1 болтами прикріплена кришка 2 з нерухомим упором 5. Він з'єднаний з кришкою 2 трьома шпильками з гайками і додатковою кришкою, а на його торці є два виступи з гвинтовою поверхнею. В розточках корпусу 1 і упора 5 встановлені кулькові підшипники 6 і 17, а в них вал 19 редуктора. Осьове

переміщення вала 19 відносно корпусу обмежується підшипником 6 і гайкою. На середині вала 19 розташована шестерня 30 приводу муфти зчеплення, між нею і валом 1 - бронзова втулка. Шестерня 30 входить у зчеплення із шестернею 16. Осьове переміщення шестерні 30 обмежується упорним диском 15 муфти зчеплення і кільцем, встановленим між торцевою поверхнею вала 19 і підшипником 17.

Ведучий барабан 31 муфти зчеплення з'єднаний із шестернею 30 шістьма заклепками. Він виготовлений з листової сталі і має чотири виступи, що входять в пази трьох ведучих дисків 14. Між цими дисками розташовані три ведені диски 13 з чотирма виступами, які входять у пази обойми 12 обгінної муфти. Третєві поверхні дисків шліфовані. Диски 14 і 13 знаходяться між упорним диском 15 і натискним диском 11.

Натискний диск 11 центрується по зовнішній поверхні обойми 12 і фіксується від обертання відносно обойми двома пальцями 37, які вкручені в натискний диск 11 і входять в пази обойми 12.

Упорний диск 15 і обойма 12 обгінної муфти прикріплені до маточини 10 чотирма болтами, сама маточина за допомогою втулки встановлена на валу 19. Втулка забезпечує вільне обертання вала відносно маточини. Обойма 12 центрована відносно маточини 10 двома установочними штифтами. Між натискним диском 11 і маточиною 10 встановлена пружина 9, що притискує диск 11 до упорного підшипника 4, а він взаємодіє з рухомим упором 3. Встановлено упорний підшипник в розточках рухомого упора 3 і маточини 10.

На торці рухомого упора 3 є два виступи з гвинтовою поверхнею, які взаємодіють з аналогічними виступами нерухомого упора 5. Зубчастий вінець рухомого упора 3 входить в зачеплення із шестернею на стержні рукоятки 7, яка може обертатися в отворі кришки 2. Від осьового переміщення відносно кришки рукоятка 7 фіксується болтом 8. Зазор між рукояткою 7 і кришкою 2 ущільнений гумовим кільцем.

В обоймі 12 муфти вільного ходу є чотири отвори і чотири канавки. Циліндрична поверхня канавок звужується в напрямку, протилежному напрямку обертання вала 19. В канавках розташовані ролики 35, що взаємодіють з поверхнею канавок, валом 19 і штовхачами 33 (останні встановлені в отворах муфти 12). З протилежного від роликів боку на штовхачі 33 діє пружина 36, один кінець її зафіксовано відносно обойми 12.

На правому кінці вала 19 виконано шліци, на них вільно переміщується приводна шестерня 20, до корпусу якої шістьма болтами прикріплений стакан 25 механізму автоматичного виключення привідної шестерні.

Болти кріплення стакана зафіксовані дротом. На корпусі стакана 25 є прорізи, в яких переміщуються важельці 24, встановлені на осях стакана 25. В отворі вала встановлено пружину 21, а отвір закритий напрямною втулкою 22, вкрученою в нарізну частину отвору вала 19. В напрямній втулці переміщується штовхач 23 з двома буртиками: один взаємодіє з пружиною 21, інший - з важельцями 24. Осьове переміщення шестерні 20 обмежується втулкою сальника 18 і напрямною втулкою 22 штовхача 23.

Трансмсія працює так:

- перед пуском двигуна вводять в зачеплення приводну шестерню 20 із зубчастим вінцем 29 маховика дизеля. Для цього переміщують рукоятку 27 вліво (рис. 8.7, а) або вправо (рис. 8.7, в), зусилля через валик передається на важіль 26, він діє на стакан 25;

- стакан також переміщується вліво, при цьому пружина 21 стискується штовхачем 23;

- шестерня 20 входить у зачеплення із шестернею 29, виступи важельців 24 заходять за буртик напрямної втулки 22;

- після повернення важеля 27 в початкове положення важельці 24 під дією пружини 21 взаємодіють з напрямною втулкою 22 (рис. 8.7, б).

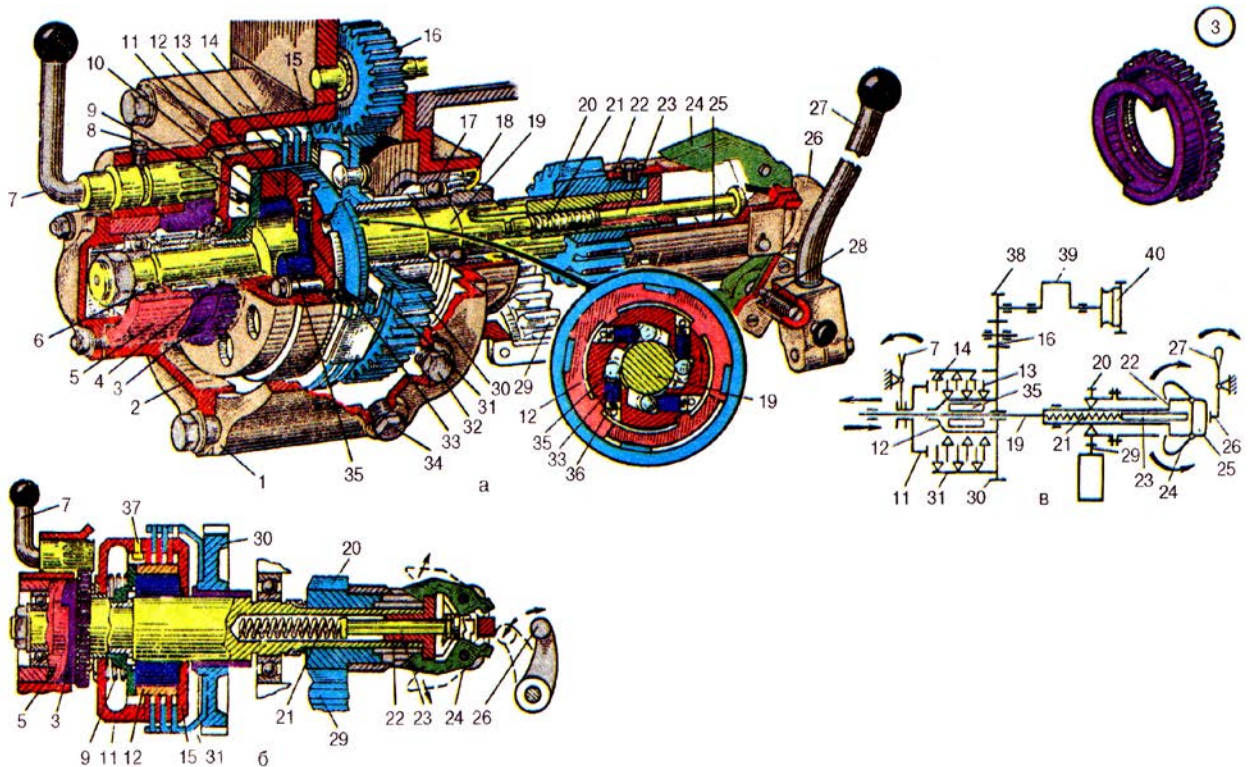


Рис. 8.7. Загальна будова і кінематична схема трансмісії пускового двигуна ПД-10:

а, б - загальна будова; в - кінематична схема; 1 - корпус; 2 - кришка; 3 - рухомий упор; 4, 6, 17 - підшипники; 5 - нерухомий упор; 7 - рукоятка включення муфти; 8 - болт; 9, 21, 36 - пружини; 10 - маточина; 11 - натискний диск; 12 - обойма; 13 - ведені диски; 14 - ведучі диски; 15 - упорний диск; 16 - проміжна шестерня; 18 - сальник; 19 - вал; 20 - приводна шестерня; 22 - напрямна втулка; 23, 33 - штовхач; 24 - важелець; 25 - стакан; 26 - важіль; 27 - рукоятка механізму включення приводної шестерні; 28 - фіксатор; 29 - зубчастий вінець маховика дизеля; 30 - шестерня муфти; 31 - ведучий барабан; 32, 34 - пробки; 35 - ролик; 37 - палець; 38 - шестерня колінчастого вала; 39 - колінчастий вал; 40 - маховик пускового двигуна.

Після пуску двигуна обертання від його колінчастого вала 39 через шестерні 38 і 16 передається шестерні 30 муфти зчеплення. Разом із шестернею 30 обертається ведучий барабан 31 і ведучі диски 14, ведені диски 13, обойма 12, ролики 35 і вал 19 залишаються нерухомими.

Для передачі обертання від ведучого барабана 31 до вала редуктора 19 необхідно рукоятку 7 повернути на себе (рис. 8.7, а, б) або вліво (рис. 8.7, в). При повороті рукоятки 7 її шестерня діє на зубчастий вінець рухомого упора 3 і він обертається. Гвинтова поверхня виступів рухомого упора 3 ковзає по гвинтовій поверхні виступів нерухомого упора 5. Через це рухомий упор 3 переміщується відносно вала 19 вправо, його зусилля через упорний підшипник 4 передаються на натискний диск 11. Пружина 9 стискається і натискний диск 11 діє на ведені 13 і ведучі 14 диски, вони стискаються, а крайній ведучий диск 14 притискається до упорного диска 15. Обертання від ведучого барабана 31 передається до обойми 12, вона обертається, а ролики 35 під дією пружин 36 і сил тертя перекочуються у вузьку частину канавки. Обойма 12 і вал 19 обертаються як єдине ціле.

Після пуску дизеля частота обертання його колінчастого вала та вала 19 редуктора перевищує частоту обертання обойми 12. Під дією сил тертя ролики 35 перекочуються з вузької частини канавки у широку, пружини 36 при цьому стискаються. Вал 19 редуктора і обойма 12 обертаються у протилежних напрямках. При досягненні колінчастим валом дизеля 460-600 об/хв відцентрова сила перевищує зусилля пружини 21. Важельці обертаються відносно осей стакана 25, виступи важельців 24 виходять з-за буртика

напрямої втулки 22 - пружина 21 розтискається. Штовхач 23 переміщує стакан 25 вправо, шестерня 20 виходить із зачеплення з вінцем маховика 29.

Пусковий двигун зупиняють. Важіль 7 встановлюють у початкове положення, пружина 9 розтискається. Далі ведучі 14 і ведені 13 диски роз'єднуються, а натискний диск 11 притискає рухомий упор 3 до нерухомого.

Редуктор пускового двигуна ПД-8м змонтований на нижній частині пускового двигуна. У картері 8 (рис. 8.8) розміщені деталі муфти зчеплення, механізм керування муфтою зчеплення і механізм приведення колінчастого вала дизеля.

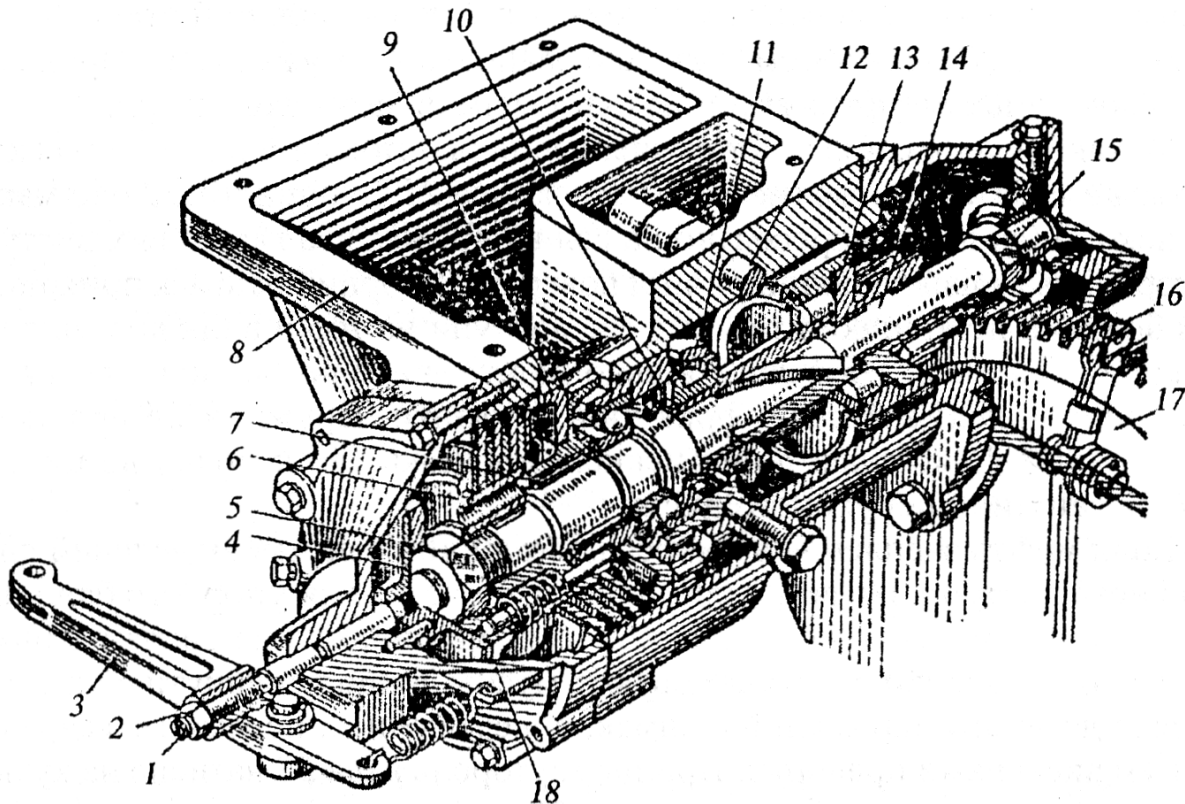


Рис. 8.8. Механізм передачі (редуктор) пускового двигуна ПД-8м:

1 - регульовальний гвинт; 2 - гайка; 3 - важіль; 4 - гальма; 5 - диск гальмівний; 6 - муфта зчеплення; 7 - ролик; 8 - картер; 9 - ведучий барабан муфти зчеплення; 10 - манжета; 11 - вилка вмикання шестірні приводу; 12 - валик вилки вмикання; 13 - обгінна муфта; 14 - вал редуктора; 15 - гайка; 16 - важіль вмикання; 17 - маховик; 18 - кришка редуктора.

Вал 14 редуктора обертається в двох кулькових підшипниках. Муфта зчеплення багатодискова працює в мастилі. В прорізи барабана 9 входять виступи ведучих дисків з фрикційними накладками. Між ведучими дисками розміщені сталеві ведені диски. Їх виступи, розміщені по внутрішньому діаметру, входять у пази веденого барабана, закріпленого на валу 14 шпонкою і гайкою.

Чотири спіральні пружини, надіті на пальці, стискають диски муфти. До ведучого барабана 9 прикріплена шестірня. Вона перебуває в постійному зачепленні з проміжною шестірнею пускового двигуна і при працюючому двигуні обертається на голчастому підшипнику 7. Обертання від шестірні передається валу редуктора через муфту зчеплення.

На задньому кінці вала 14 вільно посаджена і може обертатися на двох втулках привідна шестірня. Вона жорстко з'єднана із зовнішньою обоймою обгінної муфти, в середині якої знаходяться чотири ролики. На зовнішній поверхні маточини муфти вільного ходу зроблені клиноподібні пази під ролики, а на внутрішній поверхні нарізана чотириходова прямокутна (стрічкова) нарізка.

Перед пуском дизельного двигуна важелем 3 вимикають муфту зчеплення. При цьому шток керування переміщується назад. Натискний диск через підшипник або диск із гальмовичком, жорстко з'єднаним зі штоком керування, стискає пружини, і муфта зчеплення редуктора вимикається. Шестірня ведучого барабана муфти зчеплення під час роботи пускового двигуна обертається вхолосту, не передаючи крутного моменту на вал. Після зупинки вала важелем вмикавання приводу за допомогою вилки пересувають механізм приводу назад (за рис. 8.8 праворуч), вводять у зачеплення привідну шестірню з вінцем маховика дизельного двигуна і важелем 3 вмикають муфту зчеплення. При цьому вал редуктора разом з приводом і привідною шестірнею починає обертатися і прокручувати колінчастий вал основного двигуна.

Як тільки двигун почне працювати, шестірня припиняє обертати маховик, тому що її відключає обгінна муфта. Після пуску дизельного двигуна важелем відводять механізм приводу з шестірнею уперед, і вона виходить із зачеплення з вінцем маховика.

Дистанційне керування редуктором пускового двигуна. Для керування зчепленням та введення в зачеплення приводної шестерні з вінцем маховика призначений важіль 1 (рис. 8.9), розміщений у кабіні. Внаслідок переміщення його в положення I зусилля через тягу 6 передається на важіль 8, який повертається за годинниковою стрілкою. Одночасно з важелем 8 повертається важіль, яким приводна шестерня безпосередньо вводиться в зачеплення з вінцем маховика.

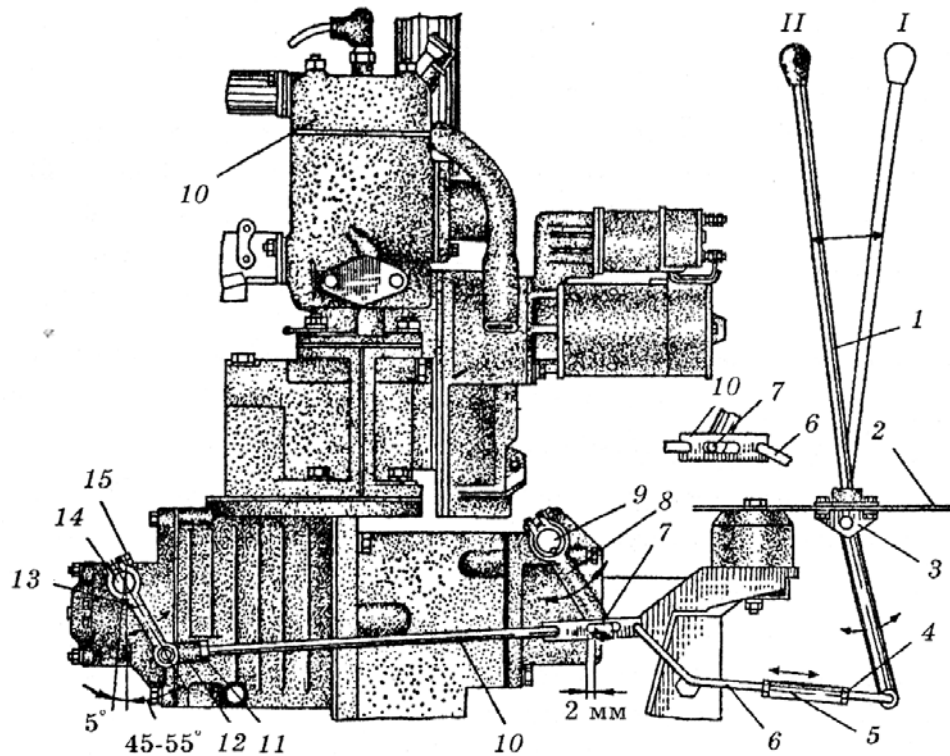


Рис. 8.9. Механізм дистанційного керування редуктором пускового двигуна трактора МТЗ-80:

1, 8, 13 - важелі; 2 - підлога кабіни; 3 - кронштейн; 4, 11 - контргайки; 5 - регульовальна муфта; 6 - тяга механізму вмикавання приводної шестерні; 7 - палець; 9, 14 - валики; 10 - тяга зчеплення; 12 - вилка; 15 - болт; 16 - пусковий двигун

Переведенням важеля I в положення II за допомогою тяг 6 і 10, важеля 13 та валика 14 вмикають зчеплення редуктора. Нейтральне положення важеля - вертикальне.

У трансмісії пускового двигуна П-350 є додатковий привід, змонтований у картері маховика: одна з його шестерень входить у зачеплення з проміжною шестернею пускового двигуна, а інша - з ведучою редуктора.

Загальні передатні числа трансмісій пускових двигунів тракторів становлять 15-25.

8.5. Пуск дизельних і карбюраторних двигунів при різних температурах навколишнього середовища. Пристрої, що полегшують пуск дизеля

В холодну пору року пуск двигуна проводиться в несприятливих температурних умовах. Для поліпшення пуску застосовують такі способи і пристрої.

1. Для поліпшення сумішоутворення при температурах навколишнього середовища нижче 0°C необхідно використовувати зимові сорти палива зі значним вмістом легких фракцій.

При температурах нижче - 20°C використовують пускову рідину «Холод Д-40». Вона складається з 60% dietyлового спирту, 15% петролейного ефіру, 15% ізопропілнітрата і 10% моторного мастила. Рідина відзначається високим тиском насичених парів, низькою температурою самозаймання ефіру і широким діапазоном запалювання суміші пускової рідини з повітрям. Тому для пуску дизеля в камері згоряння необхідно забезпечити температуру в кінці такту стиску 260-280°C.

Рідина «Холод Д-40» подається у впускний трубопровід спеціальними пристроями типу 5ПП-40А і ППА.

2. Збагачення суміші при пуску карбюраторного двигуна забезпечується застосуванням в карбюраторі прискорювального насоса (двигуни легкових і вантажних автомобілів) або уоплювача діафрагми і повітряної заслінки карбюратора пускового двигуна та продувально-заливного краника. Збагачення суміші при пуску у дизелях забезпечується пусковим збагачувачем (паливні насоси високого тиску типу ТН, ЛСТН) або пусковою пружиною (паливні насоси типу НД).

3. Обертання колінчастого вала при пуску полегшується при використанні малов'язких масел групи В і Г, а також введенням у конструкцію газорозподільного механізму декомпресійного механізму.

4. Підігрівання повітря, що надходить у циліндри двигуна, забезпечується електричними свічками розжарювання або електрофакельними підігрівачами, встановленими у впускному трубопроводі.

На рис. 8.10 показано електрофакельний підігрівач дизеля СМД-19Т орнопросапного трактора ХТЗ-121. Підігрівач встановлюється на впускному колекторі. В корпусі 9 вмонтовано дозуючий пристрій з клапаном 7 для подачі палива на спіраль розжарювання 10. Підігрівач підключено до електричної мережі трактора.

Підігрівач включається в роботу тим же ключем, що і стартер. В першому положенні ключа включається спіраль, яка протягом 15-20 секунд нагрівається; в другому положенні ключа одночасно з стартером включається і котушка б електромагнітного клапана. Клапан відкривається, паливо поступає на спіраль, згорає і підігріває повітря, яке проходить по колектору до циліндра. З виключенням стартера припиняється і робота електрофакельного підігрівача.

Контроль за роботою підігрівача здійснюється контрольним елементом, встановленим на щитку приладів трактора ХТЗ-121.

Передпусковий електрофакельний підігрівач такого типу встановлюється на дизелях типу Д-240 тракторів МТЗ-80 і МТЗ-82.

6. Загальне розігрівання двигуна забезпечує найкращі результати при пуску. Для цього в сорочку охолодження двигуна заливають гарячу воду, а в піддон картера - розігріте мастило. На деяких тракторах встановлюють передпускові підігрівачі охолоджувальної рідини і мастила без зливання їх з двигуна, на дизелях Д-240А тракторів Т-70С - підігрівач ПЖБ-200Б, на дизелях типу СМД-60 - ПЖБ-300 (рис. 8.11). Передпусковий підігрівач дизеля ЯМЗ-240Б трактора К-701 забезпечує підігрівання охолоджувальної рідини не лише при пуску, а й при зупинках дизеля, він включений в систему обігрівання дизеля. Система обігрівання - замкнута, з примусовою циркуляцією охолоджувальної рідини, яка діє паралельно напрямку потоку рідини у системі охолодження.

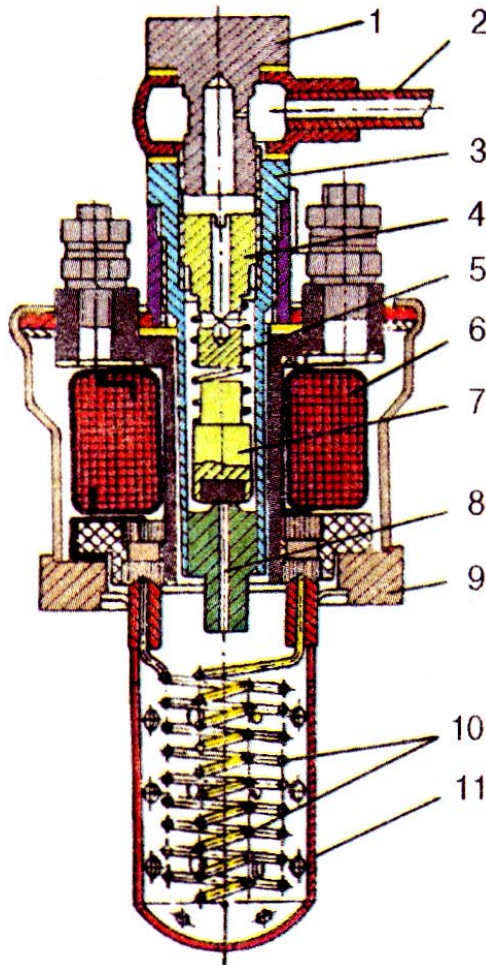


Рис. 8.10. Підігрівач електрофакельний:

- 1 - болт;
- 2 - трубка паливна;
- 3 - корпус клапана;
- 4 - штуцер;
- 5 - пружина клапана;
- 6 - котушка електромагніта;
- 7 - клапан;
- 8 - сідло клапана;
- 9 - корпус;
- 10 - спіраль розжарювання;
- 11 - кожух.

Передпускові підігрівники призначені для підготовки двигунів до пуску за мінусових температур шляхом підігрівання рідини в системі охолодження, оливи в піддоні картера за рахунок теплоти, що отримується внаслідок згоряння в підігрівнику.

Передпусковий підігрівник ПЖБ-300 складається з паливного бачка 1 (рис. 8.11), електромагнітного клапана 2, котла 9, електровентильатора 6, системи трубок для з'єднання котла із сорочкою охолодження двигуна, повітропроводу 12, паливопроводу 3 і пульта керування.

Котел 9 підігрівника має зовнішню і внутрішню водяні сорочки і пальник. Пальник складається з прямого апарата для завихрення повітряного потоку та свічки розжарювання.

Електромагнітний клапан 2 слугує для електричного блокування системи живлення котла і запобігає руху палива до пальника, коли вимкнено вентильатор. У клапані є регульовальна голка для дозування палива, що подається в пальник.

Потрібне для спалювання палива повітря нагнітає електровентильатор 6.

Пульт керування - це щиток, на якому змонтовано трипозиційний перемикач, контрольну спіраль, вимикач свічки розжарення і кнопку термобіметалевого запобіжника. Перемикач встановлюють у такі позиції: 0 - нейтральна (повзунок втоплений); I - продування котла (повзунок висунено до першого фіксування, увімкнено електродвигун вентильатора); II - робоче положення (повзунок висунено повністю, увімкнено вентильатор і електромагнітний клапан).

Контрольна спіраль - це додатковий електричний опір, увімкнений послідовно в електричну мережу свічки розжарювання. За її кольором визначають момент, коли паливо в камері згоряння має займатися від свічки розжарювання.

Працює передпусковий підігрівник так. Після відкриття електромагнітного клапана паливо з бачка надходить до пальника. Там воно займається від свічки розжарювання (що засвідчує яскраво-червоний колір контрольної спіралі). Повітряний потік, який створює вентилятор, формує факел полум'я, що нагріває розміщені в котлі труби з водою.

Гарячі гази, які виходять з котла, кожух 11 спрямовує в піддон картера для підігрівання оливи. У сорочку охолодження двигуна надходять нагріта в котлі вода і пара. Циркуляція води термосифонна.

На тракторах ЮМЗ-8280 з двигунами «Івеко-Мотор-Січ» встановлюється тен, який живиться від електромережі 220В і служить для підігрівання двигуна в холодну пору року.

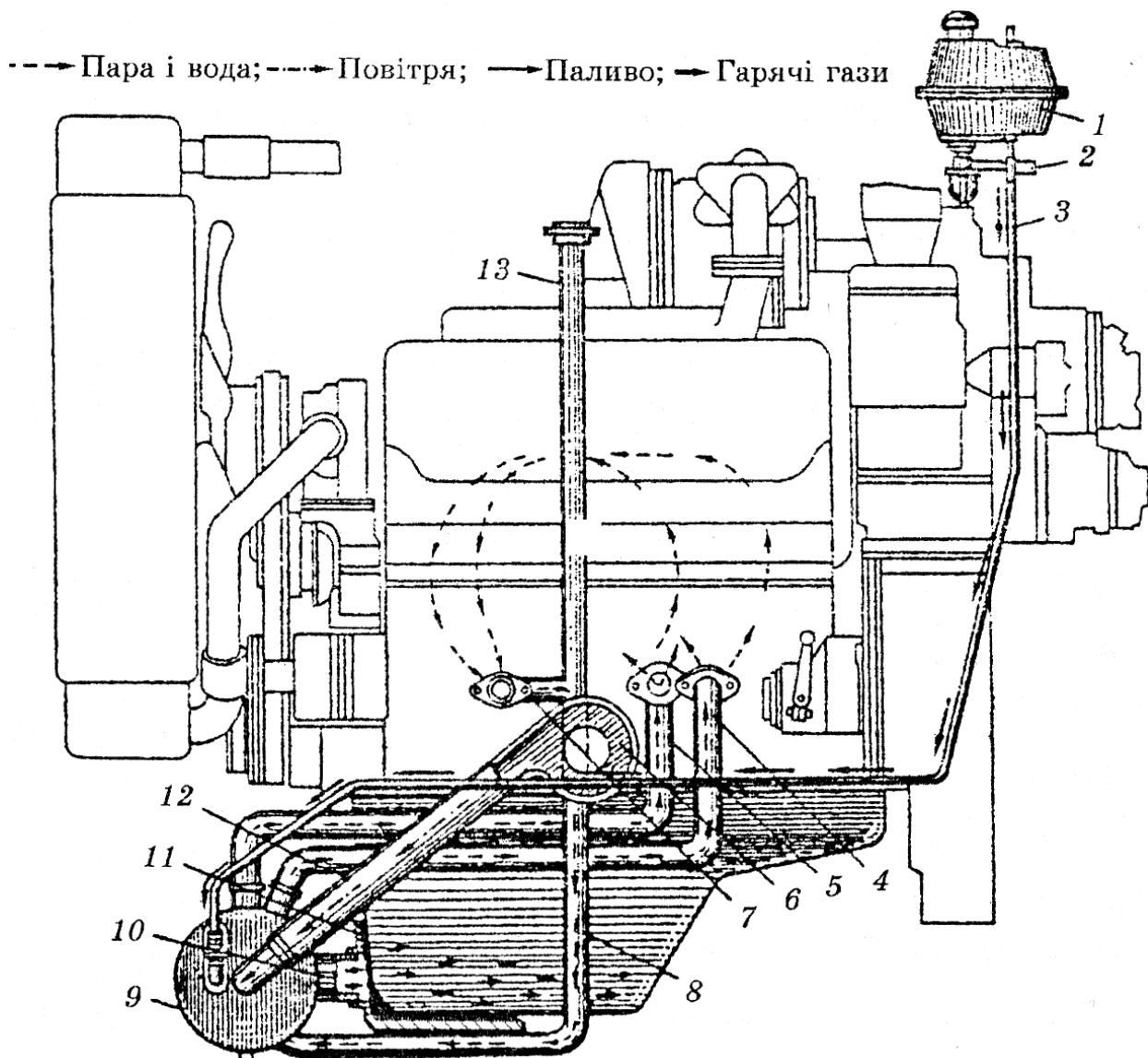


Рис. 8.11. Загальний вигляд передпускового підігрівника V-подібних дизелів СМД:
1 - паливний бак; 2 - електромагнітний клапан; 3 - паливопровід; 4, 5 - відповідно ліва і права труби підведення рідини до сорочки охолодження; 6 - електровентилятор; 7 - патрубок відведення холодної рідини із сорочки охолодження; 8 - труба підведення рідини в котел; 9 - котел; 10 - патрубок відведення гарячих газів; 11 - кожух обігрівання піддона гарячими газами; 12 - повітропровід до камери згоряння; 13 - заливна труба.

8.6. Безпека праці під час підготовки двигуна і трактора до роботи

Можливі небезпеки та вимоги безпеки під час підготовки трактора до роботи наведено в таблиці 8.2.

Таблиця 8.2. Можливі небезпеки та вимоги безпеки під час підготовки трактора до роботи

| Можливі небезпеки | Вимоги безпеки перед початком роботи | Вимоги безпеки під час виконання робіт |
|---------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Травмування осколками деталей, що обертаються під час запуску двигуна | Перевірте відсутність тріщин, налипань, сторонніх предметів тощо на лопатнях вентилятора двигуна та на шківу пускового двигуна. | Забороняється приступати до запуску двигуна при наявності зазначених недоліків. Не стійте у площині обертання шківів, вентиляторів тощо. |
| Травмування внаслідок раптового рушення трактора під час запуску двигуна. | Впевніться в тому, що важелі керування коробкою зміни передач, гідросистемою, валом відбору потужності, важелі керування іншими робочими органами знаходяться у нейтральному чи виключеному положенні, трактор загальмований. Перевірте справність деталей і цілісність проводів пристрою, що запобігає запуску двигуна на ввімкненій передачі. | Забороняється проводити запуск двигуна з несправним або вимкнутим пристроєм, що запобігає запуску двигуна на ввімкненій передачі. Не ставте ногу на опорний коток, гусеницю, а також не знаходьтеся в зоні можливого руху коліс трактора. |
| Травмування пусковим шнуром під час запуску двигуна | Впевніться, що шнур для запуску справний, має достатню міцність і рукоятку. Надійно з'єднайте пусковий шнур з маховиком, слідкуйте, щоб при цьому було достатньо місця для руху руки. | Забороняється під час запуску пускового двигуна вручну намотувати шнур на руку. Не стійте під час роботи пускового двигуна проти його маховика. |
| Опіки внаслідок загоряння пального під час заправки трактора | До заправного пункту пально-мастильними матеріалами під'їжджайте так, щоб вихлопна труба знаходилась з протилежного боку від пункту, загальмуйте агрегат, вимкніть двигун. | Заправляйте трактор лише закритим способом, за допомогою насоса та шланга через ліжку з мідною сіткою. |

ПИТАННЯ ДЛЯ САМОПІДГОТОВКИ

1. Призначення, склад систем пуску і головні вимоги, пред'явлені до них.
2. Призначення, улаштування і робота основних елементів систем пуску.
3. Як здійснюється пуск двигунів тракторів та автомобіля?
4. Які особливості пуску двигуна в зимовий період?
5. Які елементи входять в систему пуску двигуна?

9. ЕЛЕКТРООБЛАДНАННЯ ТРАКТОРІВ

9.1. Призначення електричного обладнання, джерела та споживачів струму

Електричну електроенергію на сільськогосподарських тракторах застосовують для пуску двигуна, запалення горючої суміші, звукової і світлової сигналізації, освітлення, живлення контрольно-вимірювальних приладів тощо. Електрообладнання тракторів можна поділити на такі групи (рис. 9.1):

- джерела електричної енергії: акумуляторна батарея, генератор, магнето;
- споживачі електричної енергії: стартер, фари і підфарники, звуковий сигнал і сигнали повороту, електричні двигуни вентилятора, кондиціонера, а також допоміжне обладнання;
- контрольно-вимірювальні прилади; амперметр, термометр, манометри, показники рівня палива в баку, тахоспідометр та інші;
- допоміжні прилади: запобіжники, перемикачі, вимикачі.



Рис. 9.1. Схема класифікації електрообладнання тракторів

Електрообладнання тракторів - це єдина система, в якій джерела і споживачі електричної енергії взаємозв'язані між собою. Найбільш повне уявлення про зв'язок складових частин дає схема електрообладнання тракторів. Для прикладу розглянемо схему електрообладнання трактора ЮМЗ-6КЛ (рис. 9.2).

Для спрощення та здешевлення системи електрообладнання загальним провідником, який з'єднує джерело струму та всіх споживачів, є металевий корпус трактора - «маса». Електрична мережа, побудована в такий спосіб, називається однопровідною. Для підключення будь-якого споживача досить лише одного з'єднувального провідника за умови, що другий вивід споживача буде підключено до «маси». «Масовим» може бути як позитивний, так і негативний вивід джерела струму. Але для уніфікації електроприладів з «масою» з'єднують негативний вивід джерела струму (мінус на «масу»). Будова вимикача «маси» показана на рис. 9.3.

Електричні лампи споживачів електроенергії захищені від короткого замикання блоками плавких запобіжників, які змонтовані на панелі приладів.

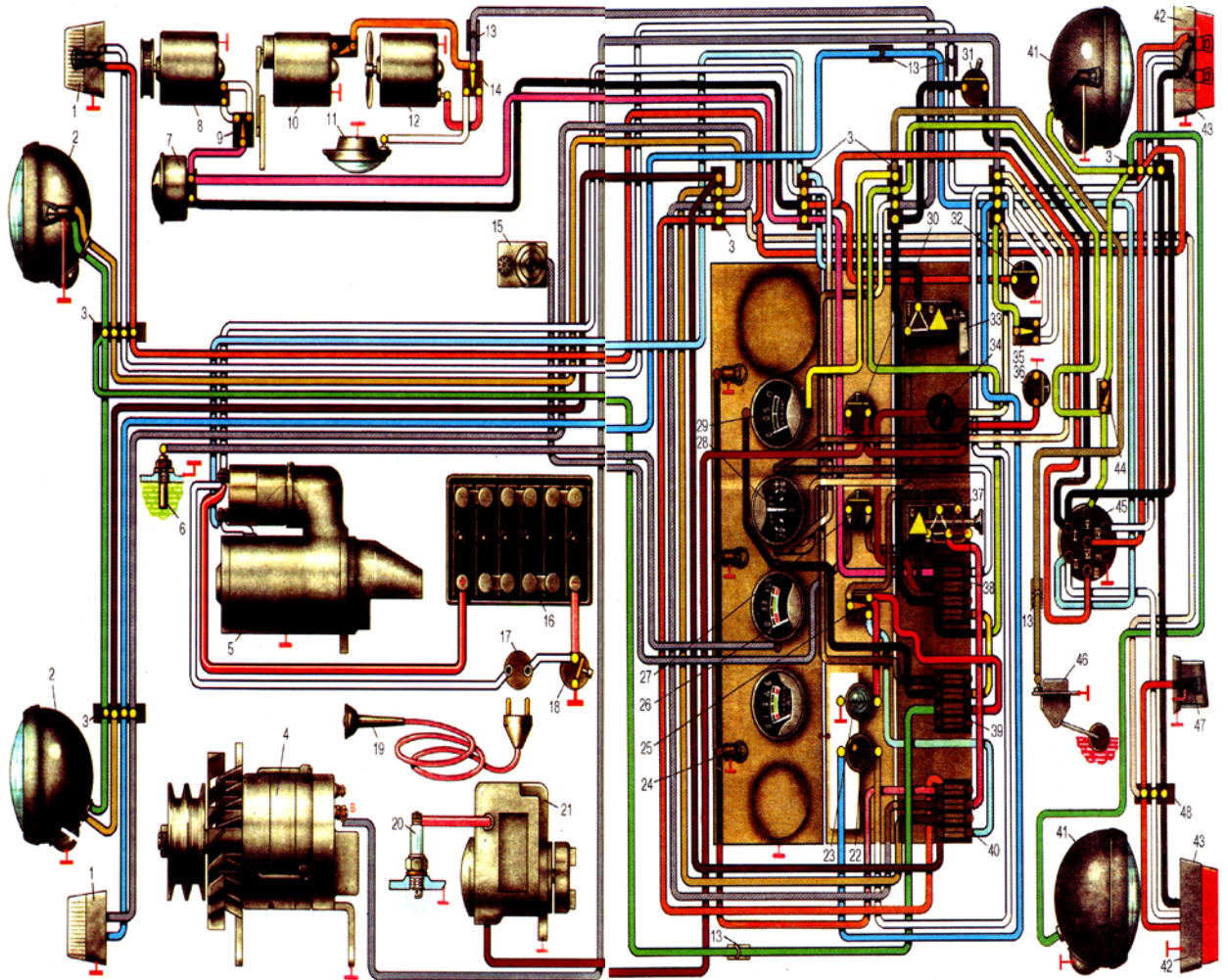


Рис. 9.2. Схема електрообладнання трактора ЮМЗ-6КЛ:

1 - підфарник ПФ101-Б; 2 - передні фари ФГ305-Д (права), ФГ305-Є (ліва); 3 - сполучна панель ПС-А2; 4 - генератор 13.3701; 5 - стартер СТ362; 6 - датчик показчика температури води ТМ-100; 7 - звуковий сигнал С-311; 8 - електродвигун вентилятора нагрівника МЕ218 (двошвидкісний); 9 - перемикач частоти обертання електродвигуна вентилятора нагрівника; 10 - склоочисник СЛ230; 11 - плафон ПК-201; 12 - електродвигун МЕ11 вентилятора кабіни; 13 - штекерне роз'язтя; 14 - перемикач ППН-45 вентилятора і плафона; 15 - обмивач; 16 - акумуляторна батарея 6ТСТ-50; 17 - штепсельна розетка 47К; 18 - вимикач маси ВК318-Б; 19 - переносна лампа; 20 - іскрова свічка СН-200 пускового двигуна; 21 - магнето М124-А1 пускового двигуна; 22 - контрольна лампа ПД20-Д включення показчика повороту; 23 - контрольна лампа ПД20-М включення дальнього світла передніх фар; 24 - лампи освітлення щитка приладів; 25 - перемикач ПП45-М ближнього та дальнього світла передніх фар; 26 - показчик температури води УКГ33-В; 27 - вимикач обмивача; 28 - амперметр АП200; 29 - показчик ЦБ26-В рівня палива; 30 - вимикач магнето ВК-34; 31 - вимикач ВК10-Б стоп-сигналу; 32 - вимикач звукового сигналу; 33 - вимикач стартера ВК317-А2; 34 - переривник РС410-В показчиків поворотів; 35 - перемикач ПП108 поворотів; 36 - вимикач блокування магнето ВК34; 37 - центральний перемикач світла ПЗ05; 38 - блок запобіжників ПР11-Д; 39 - блок запобіжників ПР11; 40 - блок запобіжників ПР11-Ж; 41 - задня фара ФГ304; 42 - задній ліхтар ФП100-Б; 43 - ліхтар-показчик повороту УП5-Ж; 44 - вимикач В45-М задніх фар; 45 - штепсельна розетка ПС300-А; 46 - датчик БМ31-А рівня палива (бензомір); 47 - ліхтар ФП200-А освітлення номерного знака; 48 - сполучна панель ПС1-А2.

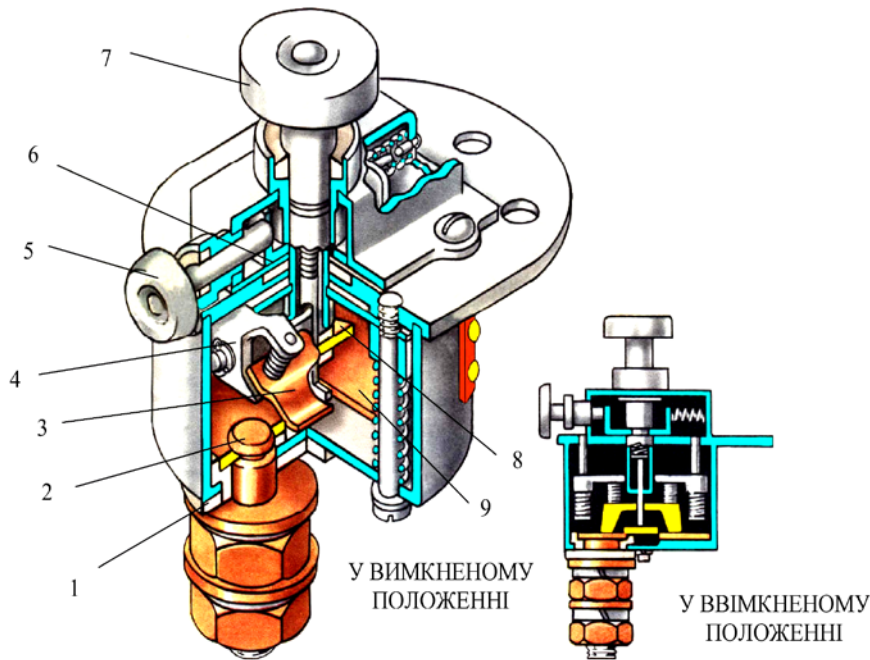


Рис. 9.3. Вимикач «маси»:

- 1 - корпус вимикача «маси»;
- 2 - нерухомий контакт ізольований від «маси»;
- 3 - рухомий верхній основний контакт вимикача;
- 4 - траверса верхнього основного контакту вимикача;
- 5 - кнопка вимикання фіксатора штока;
- 6 - фіксатор штока;
- 7 - кнопка штока вмикача головного контакту;
- 8 - додатковий іскрогасильний контакт;
- 9 - контакт «маси».

9.2. Стартерні акумуляторні батареї, принцип дії та обслуговування

Акумуляторна батарея забезпечує споживачів електричною енергією при непрацюючому або працюючому на малій частоті обертання колінчастого вала двигуна. При середній і великій частоті обертання колінчастого вала споживачів забезпечує енергію генератор, який заряджає і акумуляторну батарею.

На сучасних тракторах використовують кислотні акумуляторні батареї. Вони складаються з кількох однакових за будовою акумуляторів, послідовно з'єднаних між собою і розташованих в одному корпусі. На більшості тракторів застосовуються одна 12-вольтова або дві 6-вольтові акумуляторні батареї. На тракторах К-700, К-701 встановлено дві 12-вольтові акумуляторні батареї.

Акумуляторна батарея складається з бака 1 (рис. 9.4), позитивних 14 і негативних 16 пластин, відлитих у вигляді ґраток із свинцю, до якого додають 6-8% сурми для збільшення міцності. Ґратки пластин заповнюють з обох боків активною масою. Активна маса негативних пластин являє собою порошок свинцю, а позитивних - свинцево го сурику і свинцевого глету з домішками, які збільшують пористість виготовлених пластин. Порошок заміщується на водному розчині сірчаної кислоти і у вигляді пасти вмащуються в отвори ґраток.

Позитивні 14 і негативні 16 пластини зібрані в пакети за допомогою з'єднувальних бареток 13 і 9 з вивідними клемми 10 і 12. Пакети пластин з'єднують у блоки, розташовуючи позитивні пластини між негативними, тому негативних пластин в блоці на одну більше, ніж позитивних. Між кожною парою пластин для ізоляції встановлюють перетинки з отворами - сепаратори 15. Через ці отвори до пластин вільно поступає електроліт. Блоки пластин встановлюють в бак 1.

Всередині загального корпусу бака 1 виконано перетинки 17, розділяючи бак 1 на ізольовані одна від одної банки. В банки на ребра 18 встановлюють блоки пластин. Ребра утворюють простір між днищем бака 1 і блоком пластин. При експлуатації батарей цей простір заповнюється активною масою, що випадає з пластин. Завдяки цьому простору запобігається коротке замикання між пластинами. Банки закривають кришками, які мають отвори для заливання електроліту і контролю його рівня.

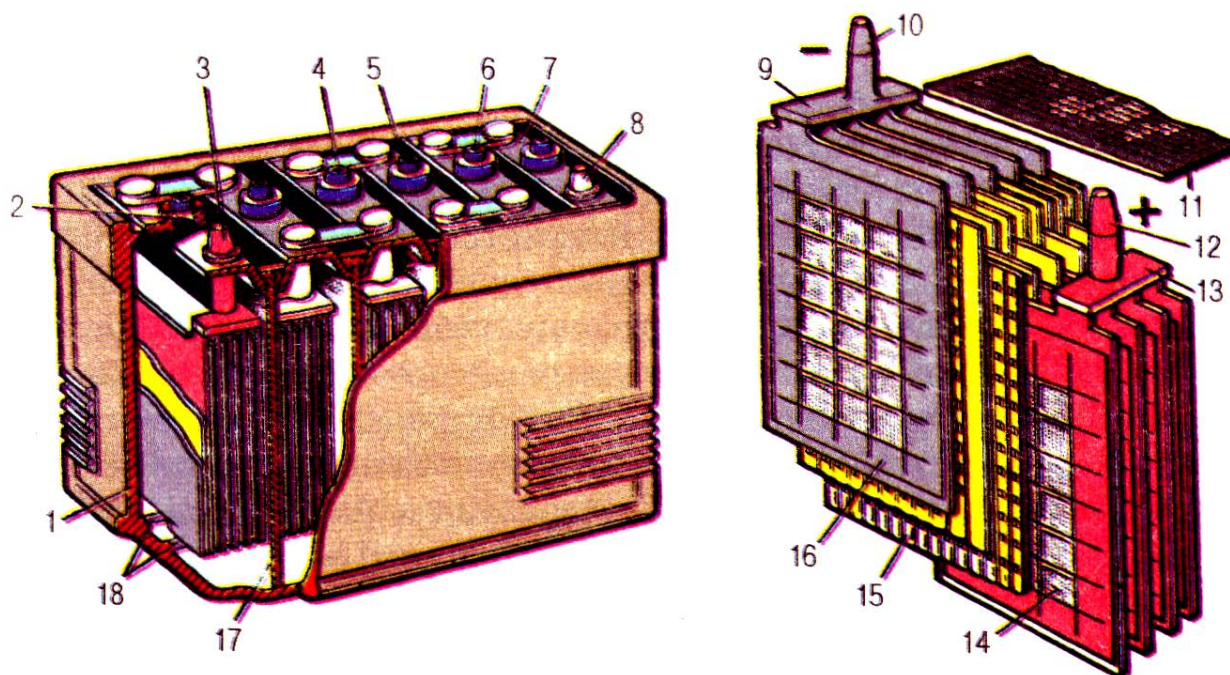


Рис. 9.4. Будова кислотної акумуляторної батареї:

1 - бак; 2 - заливний отвір; 3, 8 - вивідні клеми акумуляторної батареї; 4 - перетинка; 5 - мастика; 6 - пробка; 7 - кришка; 9, 13 - баретки негативних і позитивних пластин; 10, 12 - клеми акумуляторів; 11 - запобіжний щиток; 14, 16 - позитивна і негативна пластини; 15 - сепаратор; 17 - перетинки; 18 - ребра.

Акумуляторні батареї мають маркування, наприклад, 3СТ- 2159МЗТ, 6СТ-753М-В, 6ТСТ-509МСЗ. Цифри 3 або 6 вказують кількість послідовно з'єднаних акумуляторів у батареї. Напруга одного акумулятора становить 2В, тому номінальна напруга батареї відповідно дорівнює 6 або 12В. Букви СТ означають, що це батарея стартера з пластинами товщиною 2,05/1,8 мм. Такі батареї використовують, в основному, для пуску карбюраторних двигунів автомобілів і пускових двигунів дизелів. Букви ТСТ свідчать, що батарея стартерна, з пластинами товщиною 2,5/2,05 мм і подвійними сепараторами підвищеної надійності. Такі батареї призначені для роботи у важких умовах на тракторах, де пуск дизеля здійснюється електричним стартером. Цифри 45, 50, 55, 60, 65, 75, 80, 82, 90, 95, 105, 128, 132, 150, 182, 190, 215 показують номінальну ємність батареї при 20-годинному режимі розрядження в ампер-годинах (А·год). Букви після цифр означають: перша - матеріал, з якого виготовлений бак батареї (Е - ебоніт, Т - термопласт, П - пластмаса асфальтопексова); друга і третя - матеріал, з якого виготовлені сепаратори (Р - міпор, М - міпласт, С - скловолокно); третя або четверта літери: В - до активної маси пластин додається синтетичне волокно; З - батарея виготовлена у сухозарядженому вигляді; Н - у несухозарядженому вигляді; Т - для роботи в тропічному кліматі.

Буквене маркування акумулятивної батареї наклеюється або виливається на боковій поверхні бака або наноситься на перемички акумуляторів.

Електроліт для тракторних свинцево-кислотних акумуляторних батарей виготовляють із сірчаної кислоти питомою вагою 1,83 г/см³ (ГОСТ 667-73) і дистильованої води високого рівня чистоти (ГОСТ 6709-72) в кислотостійкому (ебонітовому, керамічному, пластмасовому або свинцевому) посуді. У разі порушення цієї вимоги прискорюється саморозрядження і руйнування пластин та зменшується їхня ємність. Не рекомендується також застосування скляного посуду, оскільки він може тріснути внаслідок сильного нагрівання під час змішування сірчаної кислоти з дистильованою водою.

Під час приготування електроліту сірчану кислоту наливають тоненькою цівкою у воду, одночасно помішуючи розчин чистою скляною паличкою. Не можна наливати воду в кислоту, оскільки вода майже вдвічі легша і розтікається по поверхні кислоти, не змішуючись з нею. При цьому у верхньому шарі розчину виділяється велика кількість теплоти, електроліт розбризкується, що може спричинити опіки тіла. У разі випадкового потрапляння електроліту на тіло його слід негайно змити великою кількістю води.

У виробничих умовах електроліт, як правило, готують з використанням проміжного розчину густиною 1,4 г/см³, оскільки за таких умов на охолодження приготовленого з нього електроліту вже потрібної густини витрачається менше часу.

Для приготування електроліту відповідної густини потрібну кількість сірчаної кислоти і дистильованої води можна визначити за табл. 9.1.

Таблиця 9.1. Витрати матеріалів для приготування 1 л електроліту відповідної густини

| Густина електроліту при 15°C, г/см ³ | Кількість води, л, на 1 л електроліту | Кількість сірчаної кислоти, л, густиною 1,83 г/см ³ при 15°C на 1 л електроліту |
|-------------------------------------------------|---------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1,22 | 0,858 | 0,198 |
| 1,23 | 0,850 | 0,208 |
| 1,24 | 0,841 | 0,218 |
| 1,25 | 0,833 | 0,228 |
| 1,26 | 0,824 | 0,238 |
| 1,27 | 0,816 | 0,248 |
| 1,28 | 0,807 | 0,258 |
| 1,29 | 0,799 | 0,268 |
| 1,30 | 0,790 | 0,278 |
| 1,31 | 0,782 | 0,289 |
| 1,40 | 0,698 | 0,384 |

Густину електроліту вимірюють денсиметром або густиноміром. Вона залежить від ступеня розряджання акумулятора та температури електроліту. На кожні 15°C відхилення від номінальної температури до показів денсиметра слід додавати поправку, що дорівнює 0,01 г/см³, при її збільшенні і віднімати при нижчій температурі.

У центральних районах України, де температура взимку в основному не нижча за -30°C, густина електроліту становить 1,27 при 15°C, а в південних районах - 1,25 г/см³. Слід врахувати, що експлуатація батареї за підвищеної густини й температури електроліту прискорює таке негативне явище, як сповзання активної маси пластин і утворення на них великих кристалів сульфату свинцю (явище сульфатації).

Акумуляторна батарея повинна бути сухою і чистою, клеми змащені технічним вазеліном або солідолом. Періодично перевіряють за допомогою ареометра густина електроліту, а скляною трубкою діаметром 3-5 мм - його рівень у кожній банці. Справні і нормально заряджені елементи батареї під час перевірки під навантаженням (навантажувальною вилкою) мають напругу на клеммах 1,7-1,8 В протягом 5 с, а різниця напруги на окремих банках не повинна перевищувати 0,2 В.

У процесі експлуатації акумуляторних батарей їх заряджають, перевіряють технічний стан, виконують операції технічного обслуговування, готують і встановлюють на тривале зберігання.

Ступінь розряджання батареї залежно від густини електроліту чи показів вольтметра можна визначити за даними табл. 9.2.

Після заповнення електролітом нової батареї звичайної конструкції до рівня 10-15 мм над захисним щитком її витримують для насичення пластин упродовж 3 год для сухозаряджених батарей (4-6 год - для незаряджених) і заміряють густина електроліту. Якщо його густина знизилась менш ніж на 0,03 г/см³ порівняно з початковою, такий

акумулятор можна експлуатувати. У разі більшого зменшення густини електроліту батарею слід заряджати. У процесі насичення пластин і сепараторів рівень електроліту в батареї знизиться. Тому перед установленням батареї на машину потрібно довести його до норми, доливаючи електроліт тієї самої густини, що й на початку заливання.

Таблиця 9.2. Показники розрядження акумуляторних батареї

| Показник | Стан батареї* | | |
|--------------------------------------------------------------|--------------------|---------------|------|
| | Повністю заряджена | Розряджена на | |
| | | 25 % | 50 % |
| Густина електроліту, г/см ³ , за температури 15°C | 1,29 | 1,25 | 1,21 |
| | 1,27 | 1,23 | 1,19 |
| | 1,25 | 1,21 | 1,17 |
| | 1,23 | 1,19 | 1,15 |
| | 1,21 | 1,17 | 1,13 |
| Покази вольметра, В, під навантаженням упродовж 5 с | 1,7 | 1,6 | 1,5 |

* Допускається різниця густини електроліту в різних акумуляторах однієї батареї не більш як 0,01 г/см³, напруги - до 0,1 В.

Найчастіше акумуляторні батареї заряджають при **сталій силі струму** на зарядній станції (переважно при введенні в дію нових батарей) або при **постійній напрузі**.

Зарядження за сталої сили струму здійснюють після насичення пластин електролітом. На першому етапі струм має становити 0,1C₂₀ А, і батарею заряджають до появи інтенсивного газовиділення в усіх акумуляторах. Після цього зарядний струм зменшують на 50 % і продовжують зарядження при інтенсивному газовиділенні доти, доки напруга (2,7 В на кожному акумуляторі) та густина електроліту залишатимуться незмінними впродовж 3 год.

Із закінченням зарядження перевіряють густину електроліту та його рівень і доводять до величини, визначеної для даної кліматичної зони. У разі перевищення встановленої густини електроліт відбирають гумовою грушою і добавляють дистильовану воду, а при нижчій - доливають електролітом густиною 1,4 г/см³. Після доливання води чи електроліту продовжують зарядження впродовж 30 хв.

Перевагою такого способу є можливість встановлення різної величини струму й коригування його під час зарядження. Проте як недоліки слід назвати необхідність стежити та регулювати впродовж усього часу зарядження силу струму, тривалий час цього процесу, значні втрати електроенергії на реостатах.

Зарядження **за постійної напруги** проводять безпосередньо на тракторах чи автомобілях, де напруга встановленої величини на клеммах генератора підтримується регулятором напруги. В стаціонарних умовах такий зарядний пристрій встановлюють на напругу 2,3-2,4 В на кожний акумулятор або 13,8-14,4 В для 12-вольтової батареї.

На початку зарядження у такий спосіб зарядний струм досягає великих значень і у повністю розрядженому акумуляторі кратність дорівнює 1-1,5 його ємності. Зі збільшенням ЕРС акумуляторної батареї зарядний струм автоматично швидко зменшується і досягає нуля. При цьому батарея заряджається на 90-95%.

Зарядження закінчується за мінімального газоутворення і нижчої температури електроліту, що запобігає руйнуванню активної маси пластин і корозії ґраток позитивних пластин. До переваг такого

способу належить короткий час зарядження. Однак у цьому випадку неможливе повне зарядження батареї, оскільки за напруги 2,3-2,4 В на один акумулятор заряд припадає тільки на початку газовиділення.

З цих причин рекомендується 1-2 рази на рік заряджати акумуляторну батарею на зарядній станції в акумуляторному цеху ремонтної майстерні.

Існують і інші способи заряджання акумуляторних батарей. Зокрема, застосовують **прискорене (форсоване) заряджання** для швидкого відновлення сильно розрядженої батареї. Зарядний струм у цьому випадку встановлюють таким, що дорівнює $0,7C_{20}$ А, і заряджання проводять упродовж 30 хв. Чим менший зарядний струм, тим довше можна заряджати батарею. Однак у разі підвищення температури понад 40°C заряджання припиняють. Такий спосіб застосовують у виняткових випадках, оскільки при багаторазовому повторенні істотно знижується термін служби акумуляторної батареї.

Вирівнювальне заряджання здійснюють струмом, що становить менш як $0,1C_{20}$ А, при цьому забезпечується вирівнювання густими електроліту та ступеня зарядженості окремих акумуляторів. Відновлення активної маси на пластинах, нейтралізація дії в минулому глибоких розрядів на негативний електрод. Такий спосіб, як правило, використовують для запобігання можливій сульфатації пластин, і заряджання закінчується через 3 год після встановлення незмінної густини електроліту.

Контрольно-тренувальний цикл застосовують для оцінки придатності акумуляторної батареї до подальшої експлуатації. Він охоплює заряджання батареї струмом силою $0,1C_{20}$ А до напруги 2,4 В на кожному акумуляторі, потім перехід на режим заряджання $0,05C_{20}$ А, після чого - розряджання постійним струмом $0,05C_{20}$ А до кінцевої розрядної напруги на акумуляторі 1,75 В.

Отриману ємність у процесі розряджання акумуляторної батареї в контрольно-тренувальному циклі приводять до температури $+25^{\circ}\text{C}$ і порівнюють з номінальною. Якщо вона становить менш ніж 40% номінальної, то таку батарею вважають непридатною для подальшої експлуатації.

Перевірку технічного стану акумуляторної батареї в ході її експлуатації здійснюють шляхом вимірювання рівня електроліту скляною трубкою (рис. 9.5), густини - ареометром з денсиметром чи густиноміром, напруги та електрорушійної сили - навантажувальною вилкою чи акумуляторним пробником (рис. 9.6).

Навантажувальна вилка (див. рис. 9.6, б) призначена для перевірки батарей ємністю від 40 до 135 Агод, а акумуляторний пробник (див. рис. 9.6, а) - для батарей з прихованими міжелементними з'єднаннями ємністю 45-190 Агод.

Для вимірювання напруги акумуляторів ємністю до 65 Агод у навантажувальній вилці включають один резистор з опором $0,019$ Ом і через нього протікає струм до 100 А.

Під час перевірки акумуляторів і потужністю від 65 до 100 Агод включають інший резистор з опором $0,0115$ Ом, який забезпечує проходження струму до 160 А. У разі більшої ємності акумуляторів (110-135 Агод) включають два резистори (сумарний опір $0,00715$ Ом), чим досягається розрядний струм 260 А. Під час вимірювання ЕРС додаткові опори не включають і напруга на вольтметрі характеризує ступінь розряджання акумулятора відносно початкової густини електроліту.

Покази вольтметра навантажувальної вилки з включеним опором знімають упродовж 5 с. Якщо вони хоча б на одному акумуляторі відрізняються від інших на $0,1$ В або впродовж 5 с напруга спадає нижче $1,4$ В, це означає, що батарея несправна і потребує ремонту.

У разі випробування акумулятора пробником вмикають резистор опором $0,1$ Ом і, якщо покази вольтметра становлять менш як $8,9$ В, батарею вважають сильно розрядженою або несправною.

Ступінь розряджання акумулятора можна визначити й за густиною електроліту, використовуючи вищенаведені її значення (див. табл. 9.2). Для цього використовують денсиметр 10, розміщений у скляній піпетці 9 (див. рис. 9.6, в), або густиномір (див. рис. 9.6, г). У піпетку за допомогою груші (див. рис. 9.6, д) набирають електроліт за позначками денсиметра, який спливає в піпетці, визначають густину. Точність показів підвищується, якщо перед вимірюванням 2-3 рази наповнити піпетку електролітом і вилити його.

У разі використання густиноміра густину електроліту визначають за останнім поплавком 14, який спливає і проти якого на прозорому корпусі знаходиться напис з більшим значенням густини.

Для визначення густини електроліту в необслуговуваних акумуляторах встановлені індикатори у вигляді вічка. У разі зменшення ступеня зарядженості нижче певної межі змінюється колір видимої плями індикатора.

У необслуговуваних батареях рівень електроліту перевіряють за позначками “MIN” і “MAX”, нанесеними на напівпрозорий корпус моноблока, або за допомогою світлового індикатора (рис. 9.7).

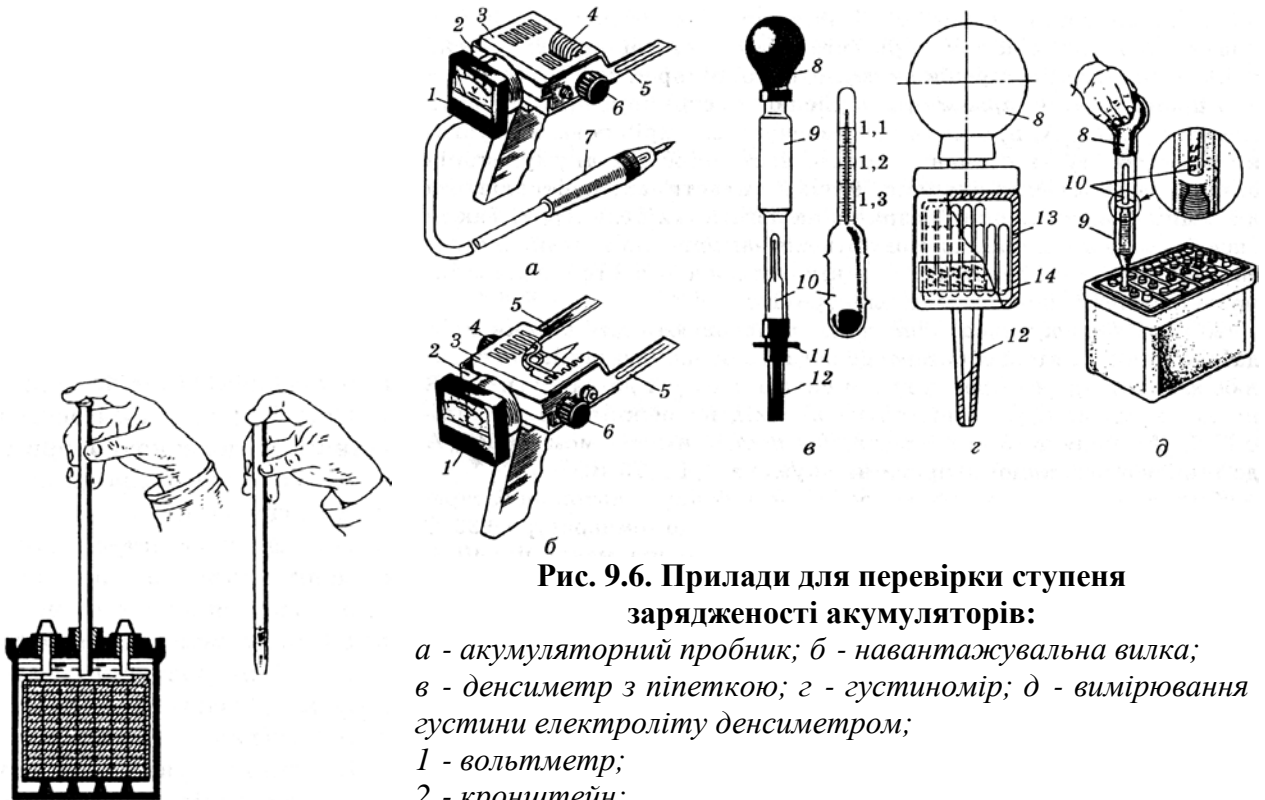


Рис. 9.6. Прилади для перевірки ступеня зарядженості акумуляторів:

а - акумуляторний пробник; б - навантажувальна вилка; в - денсиметр з піпеткою; г - густиномір; д - вимірювання густини електроліту денсиметром;

- 1 - вольтметр;*
- 2 - кронштейн;*
- 3 - корпус;*
- 4 - навантажувальні резистори;*
- 5 - контактна ніжка;*
- 6 - контактна гайка;*
- 7 - цуп;*
- 8 - гумова груша;*
- 9 - піпетка;*
- 10 - денсиметр;*
- 11 - гумова пробка;*
- 12 - пластмасова трубка;*
- 13 - прозорий корпус;*
- 14 - пластмасові полавки.*

Рис. 9.5. Перевірка рівня електроліту

Індикатор у вигляді стрижня 3 має призматичну світловідбивну поверхню 4, на яку потрапляє світло крізь плоску поверхню 1. Якщо рівень електроліту знаходиться в межах норми (між позначками А і В), поверхня 4 занурена в електроліт і світло, що надходить по стрижню 3, розсіюється. Коли рівень знизиться, світловий потік почне відбиватись від призматичної поверхні і освітленість поверхні 1 збільшиться.

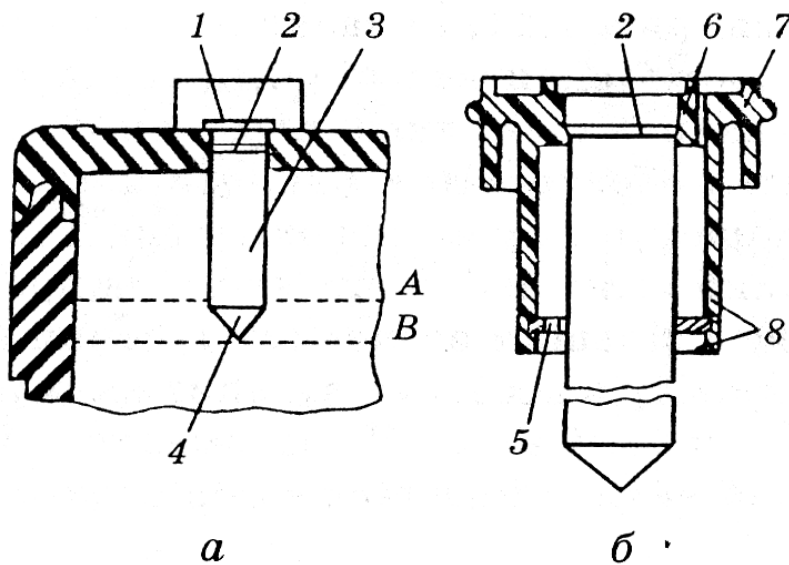


Рис. 9.7. Світловий індикатор для вимірювання рівня електроліту:

a - встановлення в акумуляторі;
б - конструкція;
 1 - плоска поверхня стрижня;
 2 - кільцеподібний виступ для закріплення стрижня в пробці;
 3 - стрижень;
 4 - світловідбивна призматична поверхня;
 5, 6 - вентиляційні отвори;
 7 - пробка;
 8 - захисний пояс.

Акумуляторні батареї фірми «Bosch».



Bosch T4 HD - завдяки "срібній технології", акумулятори для вантажного транспорту та сільськогосподарської техніки мають час зарядки в 1,5 рази швидше, ніж європейський стандарт (EN) і при цьому забезпечують довговічність при екстремальних температурах. Термін служби збільшений на 20%. Heavy Duty: в 3 рази більш стійкі до циклічних навантажень і в 10 разів вібростійкіші, ніж звичайні стартерні батареї. Характеризуються 100% герметичністю при нахилах до 90° завдяки спеціальним пробкам. Забезпечують до 20% більший струм холодного пуску, гарантуючи надійний запуск двигуна навіть після тривалого простою. Абсолютно не обслуговуються.

| Найменування АКБ | Ємність, А·год | Струм розряду (EN), А | Габаритні розміри, мм | | |
|------------------|----------------|-----------------------|-----------------------|--------|--------|
| | | | довжина | ширина | висота |
| BOSCH 6СТ-140 | 140 | 800 | 513 | 189 | 223 |



Bosch T3 - стартерні АКБ серії T3 створені для використання на важкій сільгосптехніці іноземного виробництва (Case, John Deere, New Holland, CLAAS), а також на вантажівках вітчизняного виробництва та країн СНД (КрАЗ, КамАЗ, МАЗ).

| Найменування АКБ | Ємність, А·год | Струм розряду (EN), А | Габаритні розміри, мм | | |
|-----------------------|----------------|-----------------------|-----------------------|--------|--------|
| | | | довжина | ширина | висота |
| BOSCH 6СТ-102 (Т3033) | 102 | 680 | 330 | 172 | 240 |
| BOSCH 6СТ-135 (Т3045) | 135 | 1000 | 514 | 175 | 210 |
| BOSCH 6СТ-180 (Т3079) | 180 | 1100 | 513 | 223 | 223 |



Акумуляторні батареї фірми «ISTA».
ISTA 7 Series - акумулятори для легкових та вантажних автомобілів, а також для сільськогосподарської техніки.

| Найменування АКБ | Ємність, А год | Струм розряду (EN), А | Габаритні розміри, мм | | |
|----------------------------------|----------------|-----------------------|-----------------------|--------|--------|
| | | | довжина | ширина | висота |
| ISTA (7 SERIES) 6СТ-50 А2 | 50 | 480 | 215 | 175 | 190 |
| ISTA (7 SERIES) 6СТ-50 А2 Євро | 50 | 480 | 215 | 175 | 190 |
| ISTA (7 SERIES) 6СТ-56 А2 | 55 | 540 | 242 | 175 | 175 |
| ISTA (7 SERIES) 6СТ-56 А2 Євро | 55 | 540 | 242 | 175 | 175 |
| ISTA (7 SERIES) 6СТ-60 А2 | 60 | 570 | 242 | 175 | 190 |
| ISTA (7 SERIES) 6СТ-60 А2 Євро | 60 | 570 | 242 | 175 | 190 |
| ISTA (7 SERIES) 6СТ-60 А2 Н | 60 | 600 | 242 | 175 | 175 |
| ISTA (7 SERIES) 6СТ-60 А2 Н Євро | 60 | 600 | 242 | 175 | 175 |
| ISTA (7 SERIES) 6СТ-62 А2 | 62 | 600 | 242 | 175 | 190 |
| ISTA (7 SERIES) 6СТ-62 А2 Євро | 62 | 600 | 242 | 175 | 190 |
| ISTA (7 SERIES) 6СТ-64 А2 Н Євро | 64 | 640 | 242 | 175 | 175 |
| ISTA (7 SERIES) 6СТ-66 А2 | 66 | 640 | 276 | 175 | 190 |
| ISTA (7 SERIES) 6СТ-66 А2 Євро | 66 | 640 | 276 | 175 | 190 |
| ISTA (7 SERIES) 6СТ-71 А2 Н Євро | 71 | 680 | 276 | 175 | 190 |
| ISTA (7 SERIES) 6СТ-74 А2 | 74 | 720 | 276 | 175 | 190 |
| ISTA (7 SERIES) 6СТ-74 А2 Євро | 74 | 720 | 276 | 175 | 190 |
| ISTA (7 SERIES) 6СТ-95 А2 | 95 | 800 | 352 | 175 | 190 |
| ISTA (7 SERIES) 6СТ-95 А2 Євро | 95 | 800 | 352 | 175 | 190 |
| ISTA (7 SERIES) 6СТ- 100 А2 | 100 | 850 | 352 | 175 | 190 |
| ISTA (7 SERIES) 6СТ- 100 А2 Євро | 100 | 850 | 352 | 175 | 190 |
| ISTA (7 SERIES) 6СТ-140 А1 | 140 | 850 | 513 | 189 | 223 |
| ISTA (7 SERIES) 6СТ-190 А1 | 190 | 1050 | 513 | 223 | 223 |
| ISTA (7 SERIES) 6СТ-190 А1 Болт | 190 | 1050 | 513 | 223 | 223 |
| ISTA (7 SERIES) 6СТ-200 А1 | 200 | 1300 | 513 | 223 | 223 |
| 225 ISTA (7 SERIES) 6СТ-225 А1 | 225 | 1500 | 518 | 276 | 242 |



ISTA ProfTruck - акумулятори для вантажних автомобілів та сільськогосподарської техніки.

| Найменування АКБ | Ємність, А год | Струм розряду (EN), А | Габаритні розміри, мм | | |
|--------------------------------|----------------|-----------------------|-----------------------|--------|--------|
| | | | довжина | ширина | висота |
| ISTA Prof.Truck 6СТ-140 А | 140 | 850 | 513 | 189 | 230 |
| ISTA Prof.Truck 6СТ-190 А | 190 | 1050 | 518 | 240 | 242 |
| ISTA Prof.Truck-190АУ | 190 | 1050 | 513 | 223 | 223 |
| ISTA Prof.Truck 6СТ-190 А Болт | 190 | 1050 | 518 | 240 | 242 |
| ISTA Prof.Truck 6СТ-200 А | 200 | 1300 | 513 | 223 | 223 |
| ISTA Prof.Truck 6СТ-225 А | 225 | 1500 | 518 | 276 | 242 |



ISTA Platinum - акумулятори для легкових та вантажних автомобілів, а також для сільськогосподарської техніки.

| Найменування АКБ | Ємність, А год | Струм розряду (EN), А | Габаритні розміри, мм | | |
|--------------------------------|----------------|-----------------------|-----------------------|--------|--------|
| | | | довжина | ширина | висота |
| ISTA Platinum 6СТ-55 А2 Євро | 55 | 510 | 215 | 175 | 190 |
| ISTA Platinum 6СТ-62 А2 Євро | 62 | 600 | 242 | 175 | 190 |
| ISTA Platinum 6СТ-74 А2 Н | 74 | 720 | 276 | 175 | 175 |
| ISTA Platinum 6СТ-74 А2 Н Євро | 74 | 720 | 276 | 175 | 175 |
| ISTA Platinum 6СТ-77 А2 Євро | 77 | 740 | 276 | 175 | 190 |
| ISTA Platinum 6СТ-95 А2 | 95 | 800 | 352 | 175 | 190 |
| ISTA Platinum 6СТ-95 А2 Євро | 95 | 800 | 352 | 175 | 190 |



Акумуляторні батареї фірми «PLAZMA».
PLAZMA - акумулятори для легкових та вантажних автомобілів, а також для сільськогосподарської техніки.

| Найменування АКБ | Ємність, А год | Струм розряду (EN), А | Габаритні розміри, мм | | |
|-------------------------|----------------|-----------------------|-----------------------|--------|--------|
| | | | довжина | ширина | висота |
| Plazma 6СТ-50 А1 | 50 | 420 | 215 | 175 | 190 |
| Plazma 6СТ-50 А1 Євро | 50 | 420 | 215 | 175 | 190 |
| Plazma 6СТ-60 А1 | 60 | 510 | 242 | 175 | 190 |
| Plazma 6СТ-60 А1 Євро | 60 | 510 | 242 | 175 | 190 |
| Plazma 6СТ-62 А1 | 62 | 540 | 242 | 175 | 190 |
| Plazma 6СТ-62 А1 Євро | 62 | 540 | 242 | 175 | 190 |
| Plazma 6СТ-66 А1 | 66 | 570 | 276 | 175 | 190 |
| Plazma 6СТ-66 А1 Євро | 66 | 570 | 276 | 175 | 190 |
| Plazma 6СТ-77 А1 | 77 | 720 | 276 | 175 | 190 |
| Plazma 6СТ-77 А1 Євро | 77 | 720 | 276 | 175 | 190 |
| Plazma 6СТ-92 А1 | 92 | 760 | 352 | 175 | 190 |
| Plazma 6СТ-92 А1 Євро | 92 | 760 | 352 | 175 | 190 |
| Plazma 6СТ-100 А1 | 100 | 800 | 352 | 175 | 190 |
| Plazma 6СТ-100 А1 Євро | 100 | 800 | 352 | 175 | 190 |
| Plazma 6СТ-140 А | 140 | 850 | 513 | 189 | 230 |
| Plazma 6СТ-180 А | 180 | 1000 | 513 | 223 | 223 |
| Plazma 6СТ-190 А | 190 | 1050 | 518 | 240 | 242 |
| Plazma 6СТ-190 АУ | 190 | 1050 | 513 | 223 | 223 |
| Plazma 6 СТ-190 АУ Євро | 190 | 1050 | 513 | 223 | 223 |
| Plazma 6СТ-200 А | 200 | 1300 | 513 | 223 | 223 |
| Plazma 6СТ-225 А | 225 | 1500 | 518 | 276 | 242 |

9.3. Генераторні установки змінного струму

Основним виробником енергії, яка йде на живлення всіх споживачів електричної енергії і на зарядження акумуляторної батареї при роботі двигуна на середній і великій частоті обертання колінчастого вала, є генератор. За принципом дії і будовою генератори бувають постійного і змінного струму. На сучасних тракторах, які використовуються у сільському господарстві, переважно встановлюють генератори змінного струму напругою 12В і потужністю до 1500 Вт.

Генератори постійного струму тривалий час були одним із основних джерел електричної енергії на тракторах. Але зі збільшенням потужності споживачів електроенергії розміри і маса генераторів постійного струму зросли настільки, що розміщувати їх на двигунах стало неможливим, а збільшення частоти обертання колінчастого вала двигуна підвищило спрацювання колектора і щіток. Тому замість генераторів постійного струму на трактори встановлюють генератори змінного струму. Серед них бувають генератори змінного струму із збудженням від постійних магнітів і з електромагнітним збудженням. Генератори із збудженням від постійних магнітів малопотужні і обмежено застосовуються на тракторах, де споживачем електроенергії є лише освітлювальні прилади.

Більшість генераторів, які використовують сьогодні на тракторах, мають електромагнітне збудження.

Генератори приводяться в дію від колінчастого вала дизеля і перетворюють механічну енергію в електричну. На тракторних і комбайнових дизелях типу СМД-60 встановлюють *генератори змінного струму 15.3701 (Г-309)*.

На двигунах СМД-60 і СМД-62 встановлений генератор Г-309 потужністю 1000 Вт, а на двигуні СМД-64 - генератор Г-309К потужністю 400 Вт. Генератор 15.3701 виробляє електричний струм напругою 14 В і являє собою безконтактну п'ятифазну однойменно-полноспуну електричну машину з одностороннім електромагнітним збудженням і вмонтованим випрямним блоком БПВ-12-100.

Генератор (рис. 9.8) складається із статора 12, ротора 26, котушки збудження, передньої 13 і задньої 11 кришок, випрямляча, приводного шківів 21 і крильчаток 22 і 10.

Статор 12 виконаний із пакета сталевих пластин. На внутрішній поверхні статора розміщено десять зубців, на кожному встановлено котушку обмотки статора. У фазу з'єднані послідовно дві котушки. Кінці фаз виведені гнучкими проводами з наконечниками.

Ротор 26 виготовлений у вигляді шестикутної зірки із сталевих пластин і напресований на вал 19.

Вал 19 ротора розташований в кулькових підшипниках 18 і 29 закритої конструкції одноразового змащення. На передньому кінці вала встановлений приводний шків 21, до якого прикріплено крильчатку 22 для охолодження генератора, а на задньому кінці - крильчатку 10, що охолоджує випрямний блок. Для цього на корпусі 31 і кришці 11 розміщено ребра. Обмотка збудження 25 прикріплена до передньої кришки 13. Один кінець приєднаний до додаткового виводу генератора і виводу Д регулятора напруги, а інший - до клеми Ш регулятора напруги 4.

Випрямний блок, встановлений на задній кришці 11, складається із силового і додаткового випрямлячів, блока регулятора напруги і перемикача посезонного регулювання напруги 32 «Зима-Літо». Конструктивно силовий і додатковий випрямлячі змонтовані в одному корпусі. Блок регулятора напруги і перемикач 32 розміщено на кришці 5.

В корпусі 9 випрямляча закріплено п'ять діодів зворотної полярності, а в пластині 8 - п'ять діодів прямої полярності. Вводи діодів з'єднані шинами з виводами фазних обмоток статора 27. Виводи діодів зворотної полярності з'єднані з «масою», а діодів прямої полярності - з вивідною клемою 1 генератора. Додатковий випрямляч складається

з трьох діодів прямої полярності, що запресовані в шини, які попарно з'єднують діоди прямої і зворотної полярності силового випрямляча. Додатковий випрямляч забезпечує автоматичний захист акумуляторної батареї від розрядження на обмотку збудження генератора на непрацюючому дизелі. При роботі дизеля через додатковий випрямляч струм поступає до обмотки збудження 25 і реле блокування стартера.

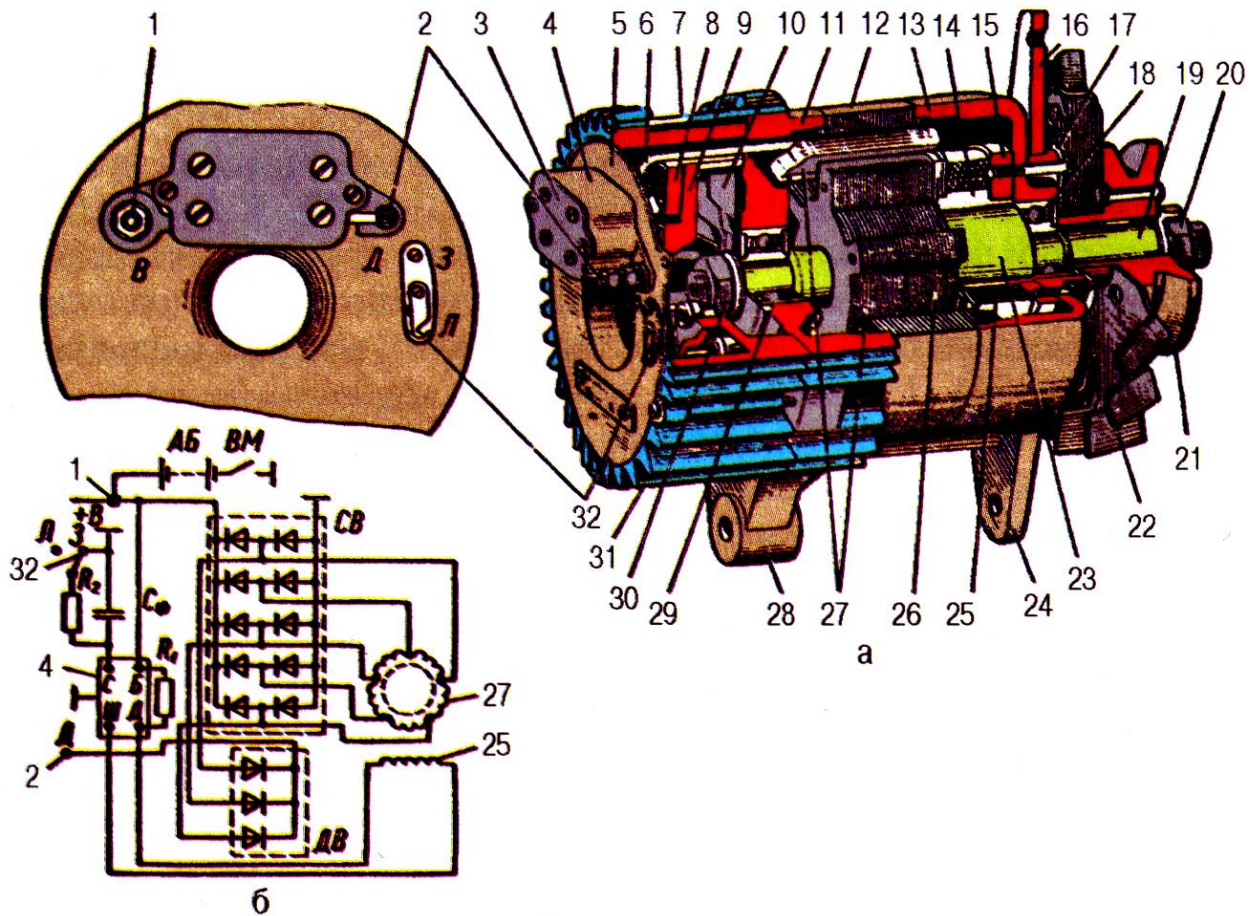


Рис. 9.8. Загальний вигляд (а) і принципова електрична схема (б) генератора 15.3701 (Г-309):

1 - вивідна клема генератора (В); 2 - клема для підключення реле блокування стартера (Д); 3 - кришка; 4 - корпус інтегрального регулятора напруги; 5 - кришка випрямного блока; 6 - фазний вивід; 7 - стяжний гвинт; 8 - тепловідвід випрямного блоку; 9 - корпус випрямного блоку; 10, 22 - крильчатки; 11 - задня кришка; 12 - статор; 13 - передня кришка; 14 - фланець котушки збудження; 15 - втулка котушки збудження; 16, 24, 28 - кронштейни; 17 - кришка підшипника; 18, 29 - кульковий підшипник; 19 - вал ротора; 20 - гайка кріплення шківів; 21 - приводний шків; 23 - втулка; 25 - обмотка котушки збудження; 26 - ротор; 27 - обмотка котушки статора; 30 - гайка кріплення крильчатки; 31 - захисний корпус випрямляча; 32 - перемикач посезонного регулювання напруги; АБ - акумуляторна батарея; ВМ - вимикач маси; Л - літо; З - зима; СВ - силовий випрямляч; ДВ - додатковий випрямляч.

Інтегральний регулятор напруги типу Я 112-5 являє собою не-розбірну мікросхему. Для правильного монтажу її на інтегральному пристрої є виступ. Охолоджується інтегральний пристрій через радіатор, який виготовлений зі стрічкового алюмінію. На інтегральному пристрої є чотири виводи С, Б, Ш і Д (рис. 9.8, б) у вигляді контактних площадок. Ці виводи ізольовані від інтегрального пристрою. Маркування виводів нанесено на його пластмасову кришку. Корпус інтегрального пристрою є п'ятим виводом - «масою». Для підведення струму до генератора при збудженні від акумуляторної батареї між виводами В і Д підключений резистор. Для підвищення якості

регулювання інтегрального пристрою (при відсутності акумуляторної батареї) встановлено конденсатор К50-3А (СФ) фільтра. Самозбудження генератора без акумуляторної батареї відбувається за рахунок залишкової індукції системи збудження.

При включенні перемикача 32 (рис. 9.8, а) в положення «Зима» резистор R_2 одним виводом підключається до виводу С інтегрального пристрою, а іншим - до корпусу генератора («маси»). При включенні перемикача 32 в положення «Літо» резистор R_2 відключається від схеми генератора.

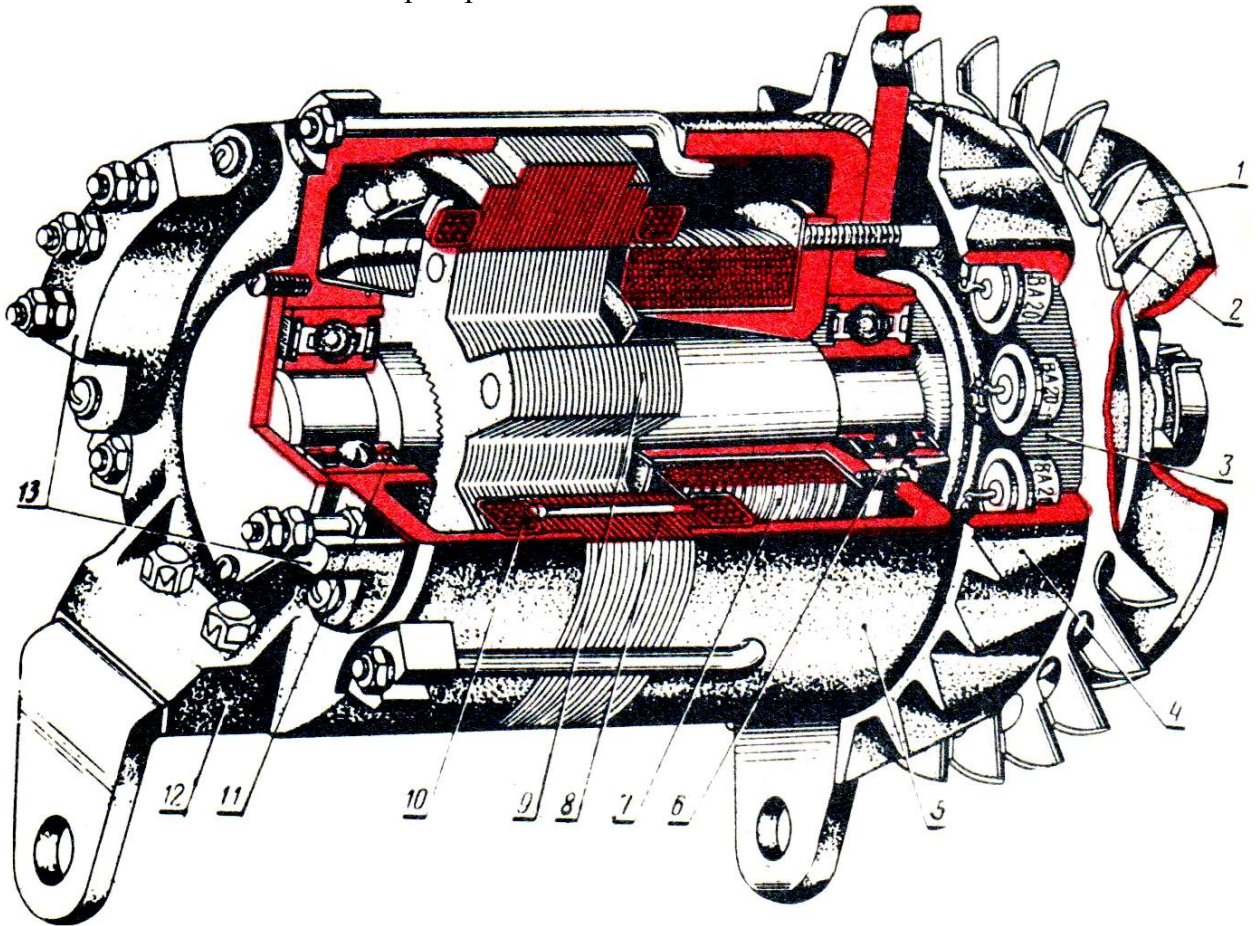


Рис. 9.9. Генератор Г306-Д:

1 - шків; 2 - крильчатка вентилятора; 3 - тепловідвід випрямляча; 4 - корпус випрямляча; 5 - передня кришка; 6 і 11 - кулькові підшипники; 7 - котушка збудження; 8 - статор; 9 - ротор; 10 - фазна обмотка статора; 12 - задня кришка; 13 - панель.

Генератор працює так. Постійний струм від позитивної клеми акумуляторної батареї через клеми Б, резистор R_1 і клеми Д інтегрального блоку надходить до обмотки збудження 25 генератора, потім до клеми Ш, транзисторів і «маси» інтегрального блоку, а звідти - до мінусової клеми акумуляторної батареї. При проходженні електричного струму через обмотку збудження 25 навколо неї створюється магнітне поле. Магнітний потік перетинає втулку 15 з фланцем 14, ротор 26 і статор 12 з обмотками 27 котушки статора.

При обертанні вала 19 зубці і западини ротора 26 поперемінно розташовуються проти кожної обмотки 27 статора. При цьому величина магнітного потоку, створеного котушкою збудження, змінюється від максимального до мінімального значення. Під дією змін величини магнітного потоку в обмотках статора виникає змінна електрорушійна сила, яка утворює електричний струм змінного напрямку. Змінний струм від обмоток статора поступає у випрямляч. Силевим випрямлячем змінний струм перетворюється у постійний і йде на зарядку акумуляторної батареї та до інших споживачів. Постійний струм від додаткового випрямляча поступає до клеми 2 генератора і до обмотки 25 котушки збудження.

На тракторах МТЗ-80 і МТЗ-82 встановлено трифазний генератор Г306-Д (рис. 9.9) змінного струму з одностороннім електромагнітним збудженням.

Генератор розміщений на кронштейні з правої сторони дизеля і приводиться в дію від колінчастого вала за допомогою пасової передачі. Таким чином, він перетворює механічну енергію в електричну енергію змінного струму. Однак акумуляторна батарея виробляє постійний струм, тому змінний струм генератора, перш ніж потрапити в схему, пропускається через вбудований в генератор трифазний кремнієвий випрямляч, зібраний за мостовою схемою, і перетворюється в постійний.

9.4. Система запалювання від магнето

Робоча суміш у пускових двигунах запалюється від електричного розряду (іскри), який виникає між електродами, розташованими в камері згоряння.

Для виникнення в камері згоряння електричної іскри призначений пристрій, який називають іскровою запальною свічкою. Створює імпульси високої напруги і подає їх до свічки пускового двигуна магнето (рис. 9.10). Разом з проводом високої напруги 5 (рис. 9.11) свічка 4 і магнето і складають систему запалювання пускового двигуна. Вона працює самостійно, окремо від інших приладів електрообладнання трактора.

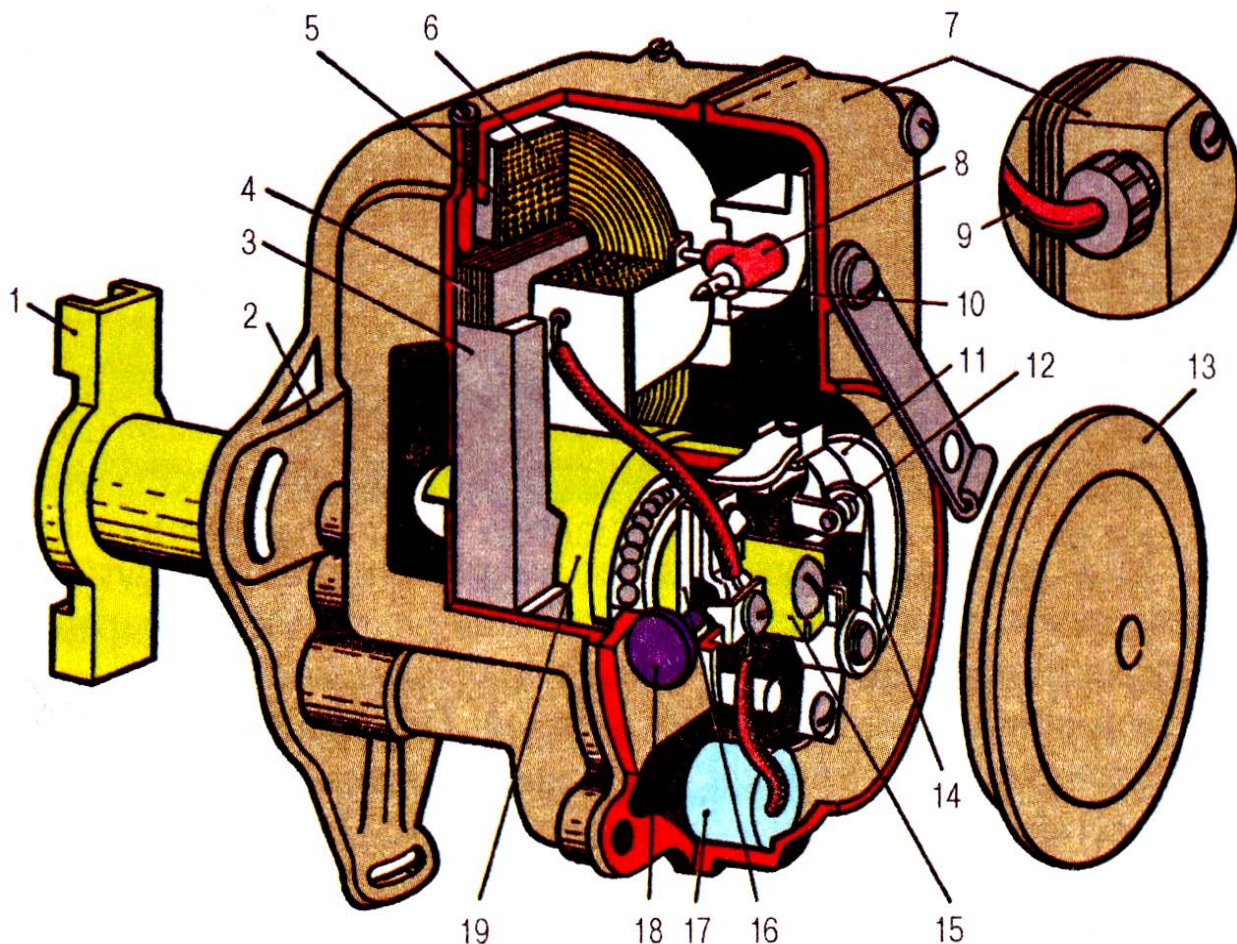


Рис. 9.10. Магнето:

1 - повідець; 2 - корпус; 3 - стояк; 4 - осердя трансформатора; 5 - первинна обмотка; 6 - вторинна обмотка; 7 і 13 - кришки; 8 - вивід; 9 - провід високої напруги; 10 - стержень; 11 - пружина; 12 - контакт переривника; 14 - важілець рухомого контакту; 15 - кулачок; 16 - диск переривника; 17 - конденсатор; 18 - кнопка вимкнення запалювання; 19 - ротор.

Для нормальної роботи двигуна важливе значення має момент запалювання робочої суміші. Кут повороту колінчастого вала за інтервал часу від моменту початку іскроутворення до моменту приходу поршня у ВМТ називається кутом випередження запалювання. При повному навантаженні двигуна на номінальному швидкісному режимі кут випередження запалювання перебуває в інтервалі 25-40°. На пускових двигунах тракторів він забезпечується відповідним встановленням корпусу магнето відносно остова пускового двигуна.

Магнето являє собою пристрій, який виробляє струм низької напруги, переробляє його у струм високої напруги і підводить до запальної свічки. В одному корпусі з магнето розташовані генератор змінного струму, переривник струму низької напруги, конденсатор та індукційна котушка (трансформатор).

На пускових двигунах використовують малогабаритні магнето М-124 або його модифікації. Магнето М-124 одноіскрове, правого обертання, з постійним моментом іскроутворення.

Кріпиться магнето фланцем корпусу 2 (рис. 9.10). При цьому поводок 1, встановлений на валу ротора 19, вводиться в паз шестерні привода.

Генератор змінного струму магнето складається з ротора і стояків з полюсними башмаками, В корпусі з немагнітного цинкового сплаву розміщено магнітопровідні стояки 11 (рис. 9.11) з полюсними башмаками.

Стояки і закріплене на верхніх площинах осердя трансформатора 10 зібрані з окремих пластин електротехнічної сталі. Між полюсними башмаками і наконечниками 12 ротора 13 витримується певний зазор для одержання надійного магнітного потоку, який проходить через осердя трансформатора 10.

Ротор виконаний з окремих деталей. Постійний магніт ротора 13 виготовляється у вигляді циліндра із нікель-алюмінієвої сталі (сплав ЖНА) або оксидно-барієвих сплавів. На постійний магніт 13 напресовують пакет пластин 15 і дві півосі 14. В пакеті пластин встановлюють полюсні башмаки: N - північ (Пн) і S - південь (Пд). Всі ці деталі скріплюються цинковим сплавом.

Трансформатор складається з осердя 10 і котушки, що має первинну 9 і вторинну 8 обмотки. Первинна із 166 витків товстого мідного, дроту діаметром 0,8-1,0 мм намотана на осердя. Один кінець цієї обмотки припаяний до осердя і є «масою» (з'єднаний з нерухомим контактом 18 переривника), другий - з'єднаний з початком вторинної обмотки і з рухомим контактом 21 переривника. Вторинна обмотка має 13000 витків тонкого мідного дроту діаметром 0,05-0,08 мм. Другий кінець вторинної обмотки з'єднаний з проводом високої напруги 5.

Паралельно первинній обмотці трансформатора в електричну схему низької напруги увімкнено кнопку 27 виключення запалювання, конденсатор 26, кнопку 3 дистанційного виключення запалювання і вмикач 2 блокування пуску двигуна при включеній передачі. Переривник складається з кулачка 17, нерухомого 22 і рухомого 21 контактів, які мають наконечники з тугоплавкого металу. Це запобігає обгорянню при виникненні між ними іскри під час розмикання контактів. За кожний оберт ротора 13 магнітний потік в осерді трансформатора безперервно змінюється за величиною і двічі за напрямом. Максимального значення магнітний потік набуває тоді, коли ротор обертається на кут 8-10° від нейтрального положення у бік обертання. Цей кут називають абрисом магнето.

Під дією змінного магнітного потоку в первинній обмотці трансформатора утворюється електрорушійна сила напругою до 30 В. Оскільки контакти переривника замкнуті, електрорушійна сила забезпечує протікання струму по такому колу: первинна обмотка трансформатора - пластинчаста пружина - контакти переривника - «маса» - первинна обмотка трансформатора. Струм, який проходить по первинній обмотці трансформатора, утворює навколо неї магнітне поле.

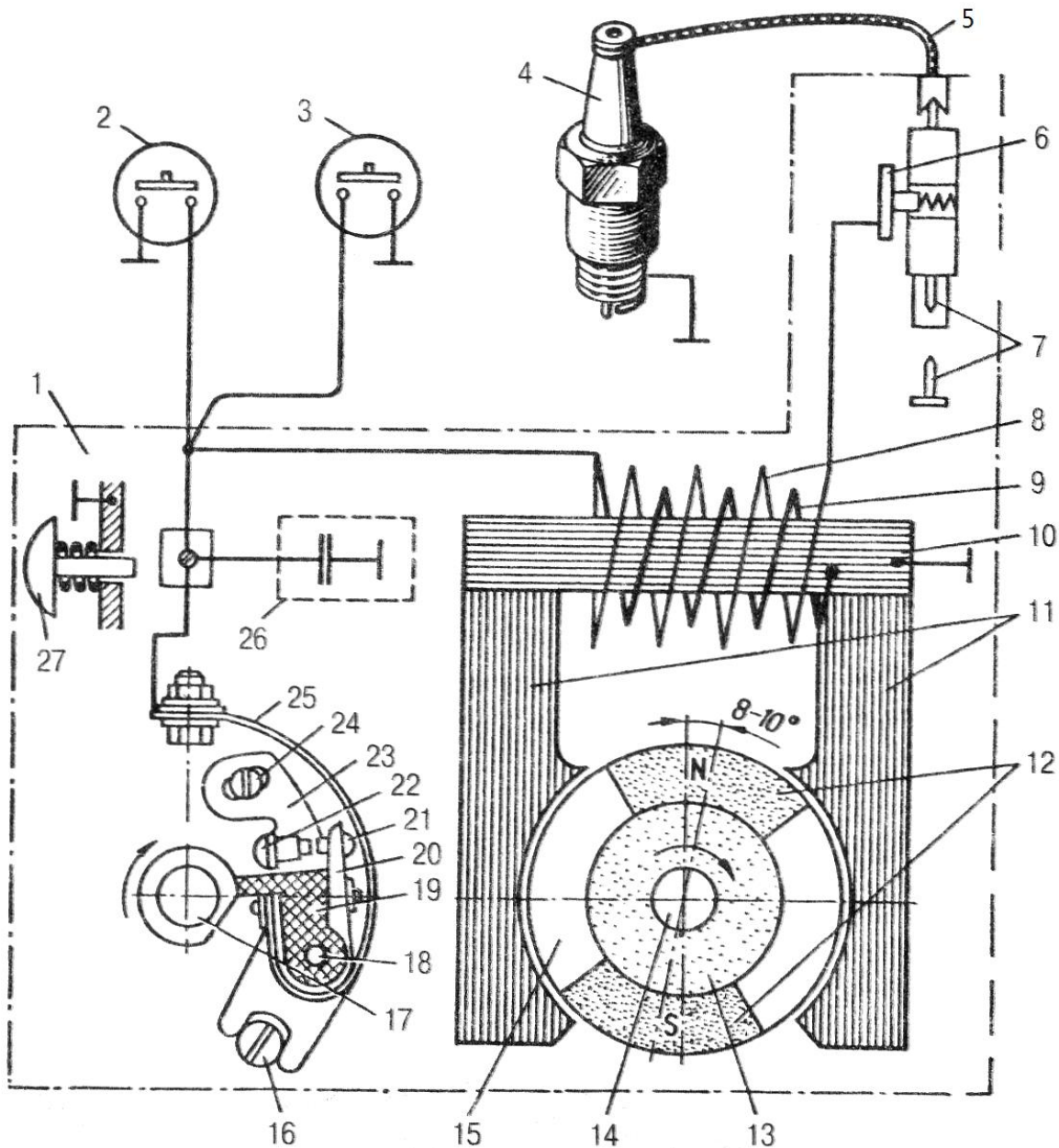


Рис. 9.11. Схема системи запалювання пускового двигуна:

1 - магнето; 2 - вимикач блокування пуску двигуна при включеній передачі; 3 - кнопка дистанційного виключення запалювання (на щитку приладів кабіни трактора); 4 - запальна свічка; 5 - провід високої напруги; 6 - контакт; 7 - іскровий розрядник; 8, 9 - вторинна і первинна обмотки трансформатора; 10 - осердя трансформатора; 11 - стояки; 12 - полюсні наконечники магніту; 13 - ротор (магніт); 14 - піввісь; 15 - пакет пластин; 16 - ексцентрик; 17 - кулачок; 18 - вісь; 19 - текстолітова подушка; 20 - важіль переривника; 21 - рухомий контакт; 22 - нерухомий контакт; 23 - контактний стояк; 24 - гвинт кріплення стояка; 25 - пластинчаста пружина; 26 - конденсатор; 27 - кнопка виключення запалювання (на корпусі магнето).

Зникає і утворене ним магнітне поле, пройшовши витки вторинної обмотки. Під дією цього поля у вторинній обмотці утворюється електрорушійна сила високої напруги. Електрорушійна сила забезпечує протікання струму високої напруги до 24000 В по такому колу: вторинна обмотка трансформатора - провід високої напруги - електроди запальної свічки - «маса». Між електродами свічки виникає іскровий розряд.

Одночасно з утворенням струму високої напруги у вторинній обмотці з'являється струм самоіндукції напругою 200-300 В у первинній обмотці. Струм самоіндукції запобігає швидкому зниканню магнітного поля у первинній обмотці, що зменшує напругу у вторинній. Цей недолік в роботі магнето усувається конденсатором, який під час розмикання контактів переривника заряджається і розряджається при замиканні кола первинної обмотки. При заряджанні конденсатора поглинається струм самоіндукції первинної обмотки. Це зменшує обгоряння контактів переривника і збільшує напругу у вторинній обмотці трансформатора.

Щоб не допустити пуску дизеля при включенні й передачі на тракторах встановлюється спеціальний блокуючий пристрій. Він складається з вимикача і електропроводки. Один контакт вимикача 2 з'єднаний з масою трактора, другий - електропроводкою з первинною обмоткою магнето. При вимкнених передачах контакти вимикача 2 розімкнуті, блокуючий пристрій вимкнений, система запалювання працює. Зупинка пускового двигуна здійснюється кнопкою 3 магнето. Якщо ввімкнута певна передача, замикаються контакти вимикача 2, через який первинна обмотка магнето постійно з'єднана з «масою». Магнето не виробляє струм високої напруги і двигун не працює.

На сучасних пускових і автомобільних двигунах використовують нерозбірні свічки з керамічними ізоляторами. Свічка складається із сталевго корпусу 5 (рис. 9.12) та ізолятора 6. В нижній частині корпусу 5 нарізка і боковий електрод 2, виготовлений з нікельмарганцевого сплаву. Корпус вкручується в нарізний отвір головки циліндра двигуна.

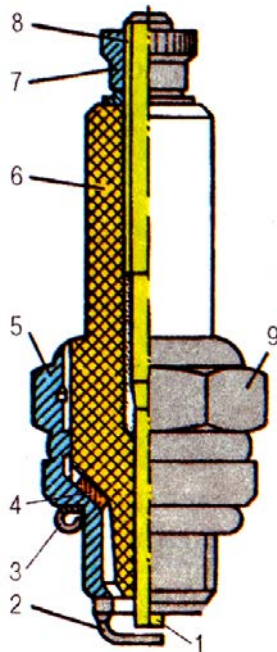


Рис. 9.12. Іскрова запальна свічка:

- 1 - центральний електрод;
- 2 - боковий електрод;
- 3 - прокладка;
- 4 - ущільнення;
- 5 - корпус;
- 6 - ізолятор;
- 7 - контактна гайка;
- 8 - центральний стержень;
- 9 - грань під гайковий ключ.

Герметичність з'єднання свічки з головкою забезпечується прокладкою 3. Між корпусом і ізолятором 6 встановлено ущільнення 4. Проти центрального електрода 1 розташований боковий електрод 2, зазор між ними - 0,6-0,9 мм.

Нормальна і тривала робота свічки забезпечується при нагріванні її теплового конуса до 580-850°C. Тепловим конусом свічки називається нижня частина ізолятора від торцевої поверхні до прокладки 3. При такій температурі на свічці не відкладається нагар, оскільки відбувається самоочищення. Температура нижче 500°C призводить до зменшення іскрового розряду і перебоїв у запалюванні, більше 850°C - до розжарювального запалювання і передчасного запалювання робочої суміші від нагрітої поверхні ізолятора. Для забезпечення тривалої експлуатації запальної свічки необхідно правильно підбирати її для конкретного двигуна. Зокрема, для пускових двигунів потрібні свічки А11Н.

Перша буква у маркуванні свічок вказує на параметри нарізки: А - нарізка М14х1,25; М - нарізка М18х1,5. Цифри після букви характеризують здатність свічки до запалювання суміші від перегрітих ізолятора та електродів. Встановлено ряд жарових чисел - 8, 11, 14, 17, 20, 23 та 26. Буква після цифри свідчить про довжину вкручуваної частини корпусу (Н-11 мм, Д-19 мм, при відсутності букви - 12 мм).

9.5. Стартери

Стартер застосовують для прокручування колінчастого вала двигуна. Система електричного пуску складається з акумуляторної батареї, стартера і пристрою для керування стартером.

Стартер СТ-212А призначений для пуску дизелів Д-65, Д-240, Д-144. Це електродвигун постійного струму послідовного збудження. Складається із сталюого корпусу 27 (рис. 9.13), всередині якого розташовано чотири обмотки збудження 31 з чотирма полюсними осердями 30, якір 29 з колектором і чотири щітки 24. Щітки розміщені у тримачах на кришці 22 і виготовлені із міднографіто-свинцевого порошку з домішками олова. Дві позитивні щітки ізолювані від корпусу стартера і з'єднані з кінцями обмотки збудження, а дві негативні - з корпусом («масою»).

Обмотку збудження і обмотку якоря стартера виготовляють із товстого мідного дроту, оскільки при запуску двигуна він споживає струм до 1500 А.

Принцип дії електродвигуна базується на взаємодії магнітного поля полюсних осердь з магнітним полем якоря при проходженні електричного струму по обмотках. Електродвигун живиться від акумуляторної батареї.

На сучасних тракторах застосовують стартери з дистанційним управлінням і електромагнітним включенням.

Привод стартера складається із реле включення, тягового реле та механізму привода. Механізм привода передає крутний момент з вала якоря на маховик двигуна і роз'єднання якоря стартера і колінчастого вала після пуску двигуна. Механізм привода складається із шестерні 37, муфти вільного ходу 36, пружини 35.

Муфта вільного ходу запобігає розносу якоря стартера після запуску двигуна, оскільки передає обертання тільки в одному напрямі - від валу якоря стартера до вінця маховика.

Електромагнітне тягове реле примусово вводить шестерню стартера в зачеплення з вінцем маховика і живить стартер від акумуляторної батареї. Тягове реле встановлюють на корпусі стартера. При подачі струму на котушки 9 і 11 тягового реле створюються магнітні поля, зусиллям яких якір 8 переміщується в середину котушок і через важіль 5 і планку 6 передається на опорну муфту 34, а зусилля від неї через пружину 35 - на муфту вільного ходу 36. Втулка 2 разом з шестернею 37 по гвинтовим шліцам вала 1 переміщується і входить в зачеплення з зубцями вінця маховика. При цьому якір 8 тягового реле переміщує рухомий контакт 14 і замикає контакти затискачів 17 і 18, підключаючи стартер до акумуляторної батареї. Після замикання контактів електричний струм від акумуляторної батареї передається в обмотки збудження 31 і обмотки якоря 29, внаслідок чого утворюються магнітні поля, під взаємодією яких якір 29 почне обертатись, а двигун - працювати.

Якщо при цьому шестерня 37 ще не вийшла із зачеплення з вінцем маховика, починає діяти муфта вільного ходу 36. При цьому маточина приводної шестерні 37 обертається швидше за маточину втулки 2. Зусилля від маточини приводної шестерні передається на ролики, розміщені в пазах маточини втулки 2. Пружини, які утримують ролики в робочому стані під дією цих зусиль, стискаються і ролики перекочують в розширену частину канавок маточини втулки. При цьому обертання від колінчастого вала дизеля не передається валу 1 стартера.

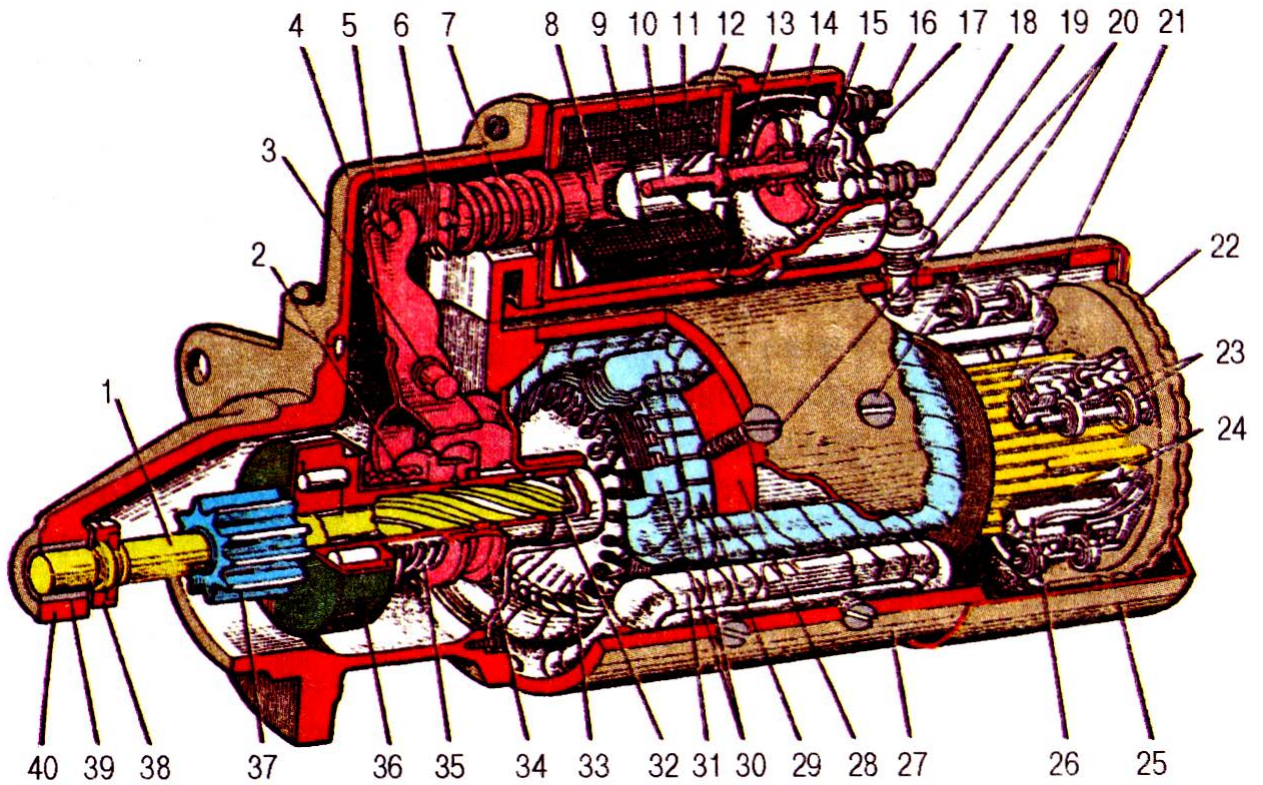


Рис. 9.13. Загальна будова стартера СТ-212А:

1 - вал якоря; 2 - втулка; 3 - вісь; 4 - захисний кожух; 5 - важіль, 6 - планка; 7, 13, 15, 23, 35 - пружини; 8 - якір тягового реле; 9 - утримуюча обмотка; 10 - шток; 11 - утягуюча обмотка; 12, 27 - корпус; 14 - контакт; 16 - затискач приєднання виводів утягуючої і утримуючої обмоток; 17 - затискач приєднання утягуючої обмотки і з'єднувальної шини; 18 - затискач з'єднання дроту від акумуляторної батареї; 19 - з'єднувальна шина; 20 - гвинти; 21 - колектор; 22, 40 - кришка; 24 - щітки; 25 - захисна стрічка; 26 - щіткотримач; 28 - полюсні башмаки; 29 - якір; 30 - осердя котушки статора; 31 - обмотка статора; 32, 39 - підшипники; 33 - обмотка якоря; 34 - опорна муфта; 36 - муфта вільного ходу; 37 - приводна шестерня; 38 - упорна шайба.

Для автоматичного відключення стартера після пуску дизеля і зменшення навантаження на контакти вимикача стартера в коло включення стартера вводять два додаткових електромагнітних реле. Реле вмикання 2 (рис. 9.14) РС 502 має замикаючі контакти, а реле блокування 3 РБ1 - розмикаючі контакти і випрямний міст а чотирьох діодів Д226Д. Вимикач стартера ВК 316-Б при цьому встановлюють між реле включення 2 і реле блокування 3. Обмотка реле включення з'єднана з «масою» через контакти реле блокування. Паралельно вимикачу стартера 4 до реле включення і реле блокування підключено вимикач 5 ВК-403, тому при включеній передачі вмикання стартера 8 неможливе.

При включенні вимикача стартера 4 електричний струм від акумуляторної батареї 7 передається на обмотку реле включення 2, яке спрацьовує і електричний струм надходить до тягового реле стартера.

Після пуску дизеля починає працювати генератор. Змінний електричний струм від генератора поступає до реле блокування 3. Випрямний міст реле 3 перетворює змінний струм у постійний, який потрапляє до обмотки реле блокування 3. При напрузі 8-9 В (за частоти обертання колінчастого вала 650-750 об/хв) до реле блокування 3 струм не поступає. Контакти реле під дією пружин розмикаються і стартер виключається. Під час роботи двигуна контакти реле 3 розімкнуті, тому включення стартера неможливе при випадковому включенні вимикача стартера.

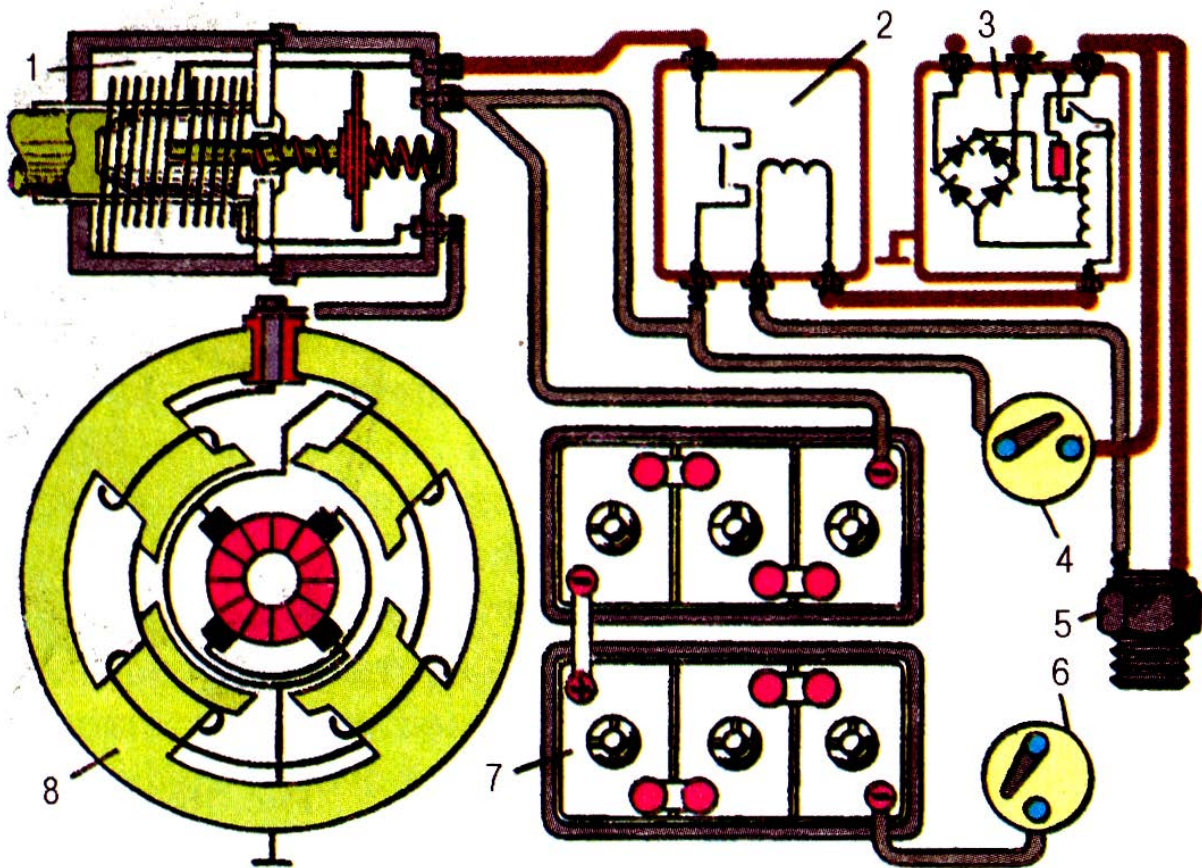


Рис. 9.14. Схема дистанційного керування стартером:

1 - тягове реле; 2 - проміжне реле; 3 - реле блокування; 4 - вимикач стартера; 5 - вимикач включеної передачі ВК-403; 6 - вимикач «маси»; 7 - акумуляторна батарея; 8 - стартер.

Електричні стартери, призначені для пуску двигунів, відрізняються між собою потужністю, розмірами, конструкцією окремих деталей. Принципово вони неоднакові за величиною напруги в електричній схемі. Наприклад, пуск пускових двигунів і дизелів малої і середньої потужності здійснюється при напрузі 12 В. Стартери, призначені для безпосереднього пуску комбайнових дизелів модифікації СМД-60 (СТ-142Г) і тракторних дизелів ЯМЗ-238, ЯМЗ-240Б (СТ-103), використовують напругу 24 В. Стартери цих дизелів з'єднуються з акумуляторними батареями через дистанційний пусковий перемикач ВК-30Б, що автоматично переводить батареї в момент пуску дизеля з паралельного з'єднання (12В) на паралельно-послідовне (24 В).

Пуск дизеля при від'ємних температурах повітря ускладнюється через підвищення в'язкості мастила, збільшення опору при прокручуванні колінчастого вала і низьку температуру паливної суміші або повітря в кінці такту стиску.

Щоб скоротити час пуску дизеля і полегшити роботу пускового пристрою, застосовують підігрівники охолодної рідини або мастила в картері дизеля, електрофакельні підігрівники, свічки розжарювання, легкозаймисті пускові рідини, пристрої для полегшення прокручування колінчастого вала.

Стартер СТ-362 з електромеханічним ввімкненням (рис. 9.15) встановлюють на лускових двигунах тракторів Т-150К, Т-151К. Він складається з якоря 24 і статора 25, в якому закріплені чотири полюсних наконечники з котушками обмотки збудження 23. Якір обертається у двох бронзових підшипниках ковзання, встановлених у кришках 19 і 27 корпусу.

На валу 20 якоря розміщені торцевий колектор 26 і пакет пластин електротехнічної сталі, в пазах якого вкладена обмотка якоря, з'єднана з пластинами колектора. У кришці 27 розміщені щітки 4, які притискаються до колектора пружинами 1. Дві «мінусові» щітки

знаходяться в щіткотримачі, з'єднаному з корпусом ("масою") стартера, а дві "плюсові" щітки - ізолювані від "маси" і від обмотки збудження.

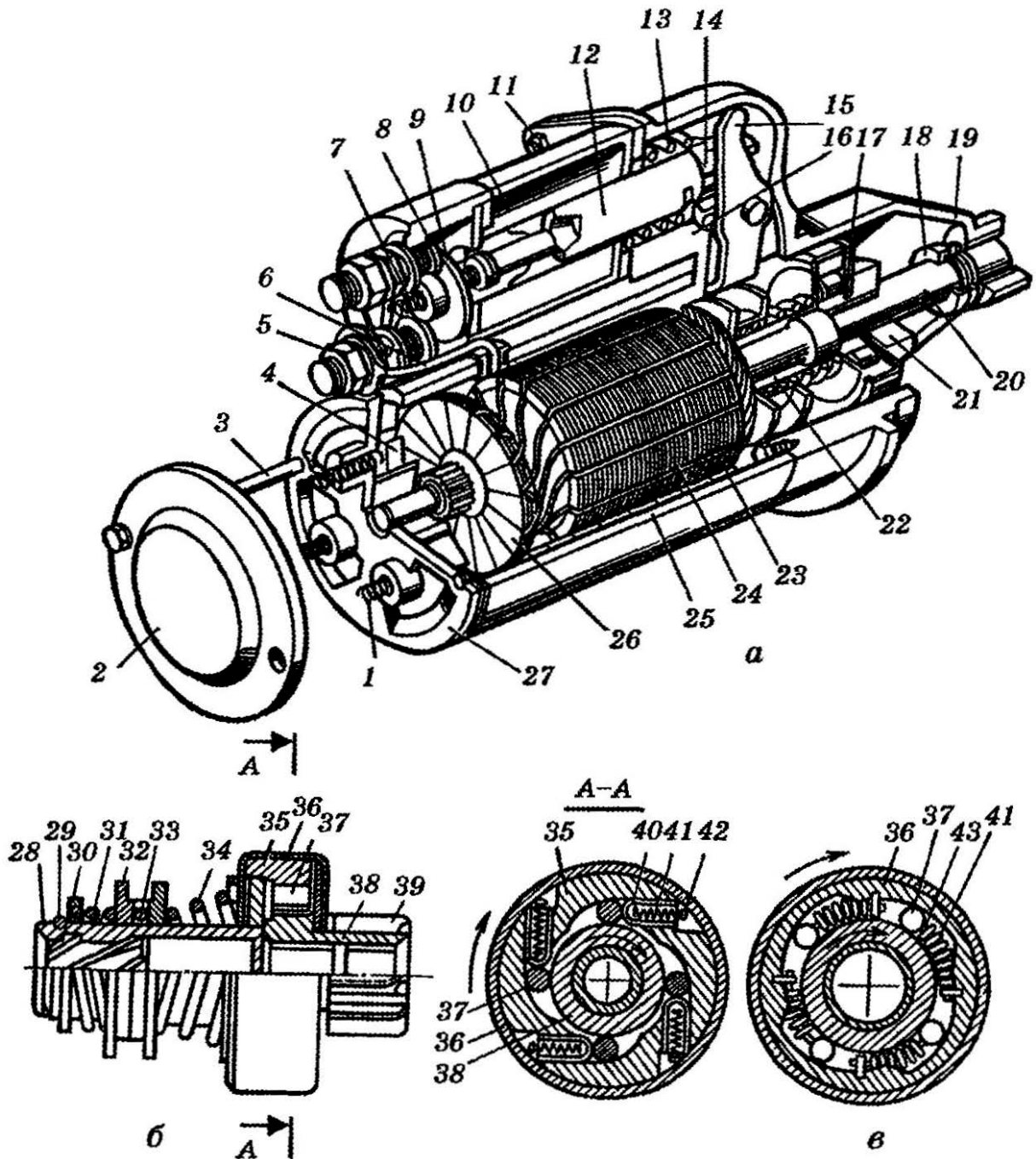


Рис. 9.15. Стартер СТ-362:

а - загальний вигляд; б - плунжерна роликва муфта вільного ходу; в - безплунжерна муфта вільного ходу; 1 - пружина щітки; 2 - ковпак; 3 - стяжний болт; 4 - щітка; 5 - гайка; 6 - перетинка; 7, 13 - зворотні пружини; 8 - контактний болт; 9 - контактний диск; 10 - котушки тягового реле; 11 - тягове реле; 12 - якор тягового реле; 14 - підвіски; 15 - важіль; 16 - ущільнювальна прокладка; 17 - муфта вільного ходу; 18 - кільце; 19 - кришка з боку приводу; 20 - вал якоря; 21 - шестірня приводу; 22 - шліцьова втулка приводу; 23 - обмотка збудження; 24 - якор стартера; 25 - корпус стартера; 26 - колектор; 27 - кришка з боку колектора; 28 - втулка приводу; 29 - замкове кільце; 30 - опорне кільце; 31 - пружина; 32 - відводка; 33, 34 - буферна пружина; 35 - ведуча обойма; 36 - кожух; 37 - ролик; 38 - ведена обойма; 39 - шестірня; 40 - плунжер; 41 - пружина плунжера; 42 - упор пружини; 43 - штовхач.

Роликова муфта вільного ходу складається з ведучої зовнішньої обойми 35, жорстко з'єднаної зі шліцьовою втулкою 28 (див. рис. 9.15, б) і веденої обойми 38, виконаної разом з шестірнею приводу. В чотирьох клиноподібних пазах ведучої обойми встановлені чотири ролики 37. Ролики притискаються у вузькі частини пазів між ведучою і веденою обоймами пружинами 41 через плунжери 40 (у плунжерній муфті) або штовхачі 43 (див. рис. 9.15, в).

Якщо після пуску двигуна частота обертання веденої обойми перевищить частоту обертання ведучої, відбувається стискання пружин 41 і з'єднання розклинюється, оскільки ролики відтискаються в широку частину паза.

Стартер СТ-103 тракторів К-700, К-701, автомобілів МАЗ розрахований на напругу 24 В, має послідовне збудження і дистанційне керування та дещо іншу конструкцію привідного механізму (рис. 9.16).

Привідний механізм складається з шестірні 14 з ведучою гайкою 15, яка насаджена на гвинтову нарізку вала 11 стартера, стакана 9 із втулкою 17, встановленою на цей вал вільно. Важіль ввімкнення 8 за допомогою пальців з'єднаний з гвинтовими пазами 18 стакана 9.

Під час пуску двигуна тягове реле стартера через важіль 8 і стакан 9 переміщує по нарізці вала ведучу гайку з шестірнею до упорного кільця 13. Шестірня 14 при цьому провертається і входить у зачеплення з вінцем маховика. В кінці ходу осердя 7 тягового реле замикає контакти і вмикає стартер в електричну мережу. Вал стартера обертає маховик і забезпечує пуск двигуна. Разом з валом стартера внаслідок тертя починає обертатись втулка 17 стакана 9. Стакан, переміщуючись гвинтовим пазом по пальцю важеля 8, відходить у початкове положення, звільняючи місце для повернення шестірні 14.

Після пуску двигуна вінць маховика обертає шестірню 14 з більшою швидкістю, ніж частота обертання вала стартера. Шестірня з ведучою гайкою переміщується по нарізці вала і виходить із зачеплення з вінцем маховика. Буферна пружина 16 пом'якшує удар шестірні об стакан. Вал стартера обертається в трьох підшипниках ковзання 2, встановлених в опорному диску 19, задній 23 і передній 10 кришках стартера.

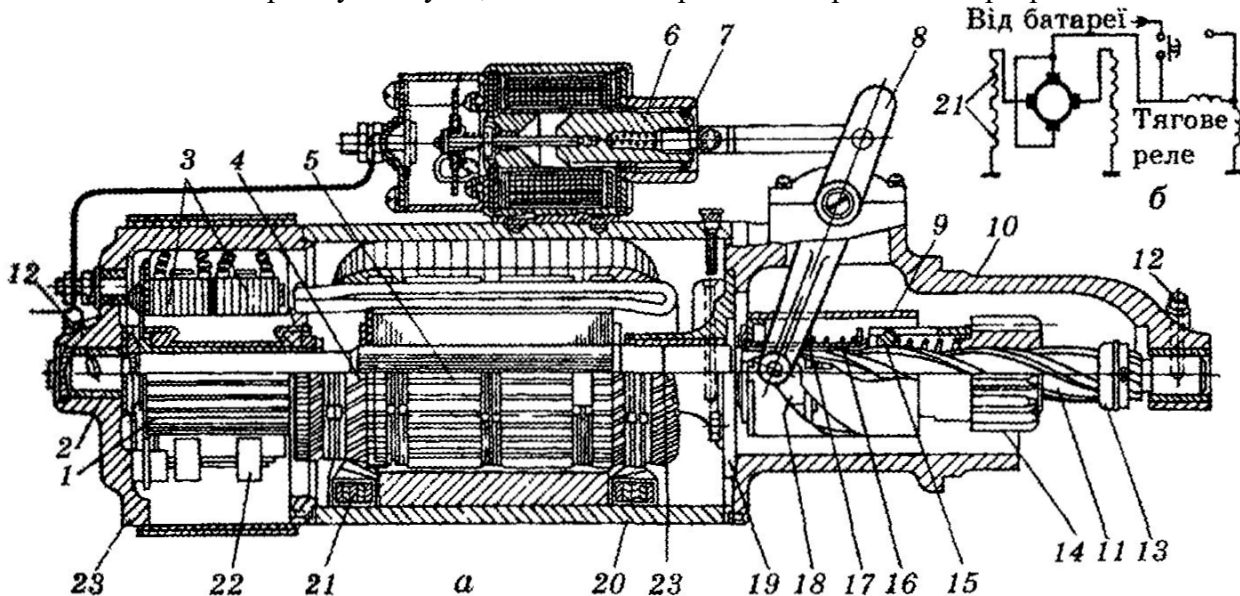


Рис. 9.16. Стартер СТ-103:

а - загальний вигляд; б - електрична схема; 1 - колектор; 2 - підшипники ковзання; 3 - щітки; 4 - якор; 5 - бандаж; 6 - якор реле; 7 - регулювальний гвинт якоря; 8 - важіль; 9 - стакан; 10 - передня кришка; 11 - вал; 12 - маслянка; 13 - упорне кільце; 14 - шестірня; 15 - ведуча гайка; 16 - буферна пружина; 17 - втулка; 18 - паз; 19 - опора середнього підшипника; 20 - корпус; 21 - обмотка збудження; 22 - пружина щіткотримача; 23 - задня кришка.

9.6. Освітлення, сигналізація, контрольно-вимірювальні прилади

До приладів освітлення тракторів належать передні і задні фари, габаритні ліхтарі, ліхтар освітлення номерного знака, плафони освітлення кабіни, лампи підсвічування щитка приладів, виносні ліхтарі на причепах. Призначення цих приладів:

- освітлення машинно-тракторного агрегату в темний час доби;
- сигналізація маневрування під час руху на дорогах (повороти, гальмування, аварійна зупинка).

Фара (рис. 9.17) складається з оптичного елемента, корпусу 4 та обода 3. Оптичний елемент має електричну лампу 2, відбивач 5, світлорозсіювач 1 і контактний пристрій 6.

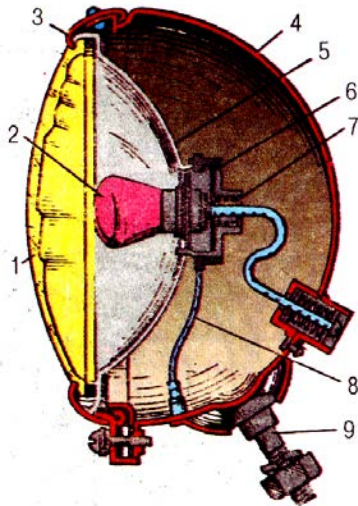


Рис. 9.17. Фара:

- 1 - розсіювач;
- 2 - лампа;
- 3 - обід корпусу;
- 4 - корпус;
- 5 - відбивач;
- 6 - контактний пристрій;
- 7 - підпружинений контакт;
- 8 - провід «маси»;
- 9 - болт кріплення фари.

Електричну лампу розміщено в центрі відбивача, виготовленого з листової сталі. Внутрішню поверхню відбивача полірують і вкривають спеціальним лаком, а потім тонким шаром алюмінію шляхом випаровування у вакуумі. Дзеркальна поверхня відбивача сприймає більшу частину світлового потоку електричної лампи і відбиває його у вигляді вузького світлового пучка.

Світлорозсіювач на внутрішній поверхні має багато виступів і западин, за допомогою яких світлові промені заломлюються і розсіюються, забезпечуючи рівномірне освітлення. Крім того, розсіювач захищає відбивач від пилу і вологи, а також зменшує блиск спіралі лампи. На зовнішній поверхні розсіювача є мітка «Верх», призначена для правильного встановлення його у фару. Оптичний елемент за допомогою ободка 3 кріпиться в корпусі фари, який захищає його від пошкоджень. Корпус має пристрій для кріплення фари на тракторі.

Загальна будова заднього ліхтаря тракторів показана на рис. 9.18.

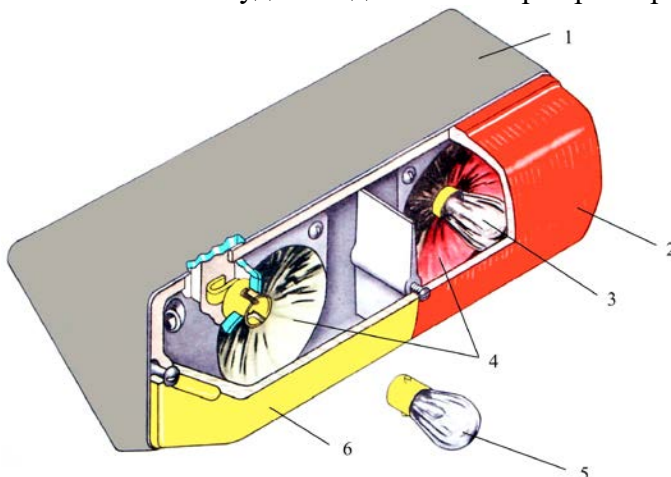


Рис. 9.18. Задній ліхтар:

- 1 - корпус заднього тракторного ліхтаря (правий);
- 2 - розсіювач світла показника габариту і стоп-сигналу;
- 3 - двониткова лампа;
- 4 - відбивач;
- 5 - лампочка ліхтаря показника повороту;
- 6 - розсіювач світла показника повороту.

Габаритні ліхтарі - служать для світового визначення габаритів машини в умовах поганої видимості і подання світового сигналу перед поворотом. Світло габаритних ліхтарів повинно бути видно на відстані не менше 100 м.

Для освітлення номерного знака трактора застосовують ліхтарі з електролампами потужністю 3-6 Вт.

Плафони призначені для внутрішнього освітлення кабіни трактора. Розсіювачі плафонів виготовляють з матового скла або пластмаси.

Переносну лампу використовують для освітлення робочих місць під час технічного огляду або при усуненні несправностей, коли загального освітлення недостатньо.

Показчик поворотів призначений для попередження про маневрування транспортом. В нього входить показчик поворотів, перемикач і переривач (реле).

Звукові сигнали поділяють на електричні вібраційні та пневматичні, шумові (безрупорні) і тональні (рупорні).

Вони призначені для оповіщення інших водіїв та пішоходів про даний транспортний засіб і є одним із засобів гарантування безпеки його руху. Крім того, в автомобілях вони можуть виконувати функцію протиугінного засобу, а на технологічних операціях тракторів чи комбайнів - для попередження, наприклад, про заповнення бункера зерном, перевантаження чи забивання робочих органів тощо.

За конструкцією електричні звукові сигнали мають незначні відмінності один від одного. Вони розраховані на роботу в режимі постійного струму з номінальною напругою 12 або 24 В і в короткочасно-повторювальному циклі.

Будова безрупорного сигналу зображена на рис. 9.19 на прикладі електромагнітного шумового сигналу типу С304. Він складається з корпусу 8, до якого приварені осердя з ярмом. Між ярмом і корпусом розміщена обмотка 15, ізольована від них прокладками.

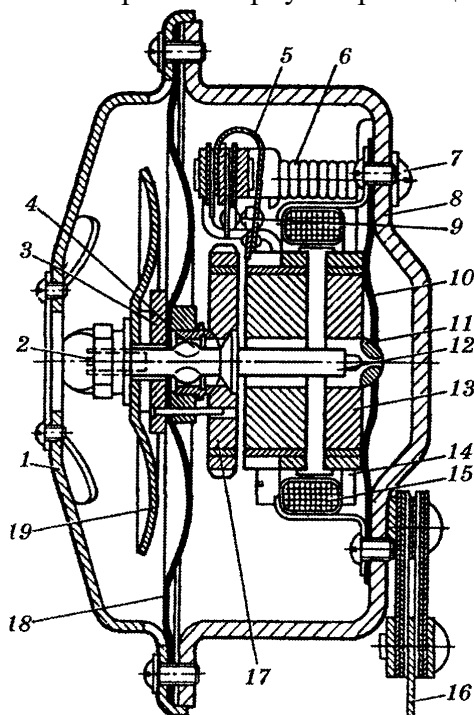


Рис. 9.19. Безрупорний сигнал:

- 1 - кришка;
- 2 - шлиць для регулювання,
- 3 - притискна шайба;
- 4 - шпонковий виступ;
- 5 - пружина переривника;
- 6 - пружина регульовального гвинта;
- 7 - регульовальний гвинт;
- 8 - корпус;
- 9 - контакти переривника;
- 10 - пружина;
- 11 - упор стрижня;
- 12 - стрижень;
- 13 - осердя електромагніта;
- 14 - конденсатор;
- 15 - обмотка електромагніта;
- 16 - пружинна підвіска;
- 17 - ярі;
- 18 - мембрана;
- 19 - резонатор.

Мембрана 18 по периметру затискається гвинтами між корпусом і кільцем і своєю центральною частиною жорстко з'єднана з ярком 17, на якому також закріплений дисковий резонатор 19. Останній забезпечує звуковий сигнал необхідної частоти й тембру. У корпусі сигналу розміщена контактна пара 9.

При ввімкненні сигналу струм проходить через обмотку котушки і замкнуті контакти, намагнічує осердя і притягує до нього якір, між якими передбачений зазор 0,4 +0,05 мм.

У тональному звуковому сигналі (рис. 9.20) резонатором є стовп повітря, що міститься в рупорі і коливається в результаті вібрації мембрани, забезпечуючи отримання звукового сигналу певного тону. Комплект сигналів, як правило, включає два безрупорних або два рупорних сигнали (високого й низького тонів), відрегульованих на спільну роботу, з різницею в частоті звуку 65-100 Гц, а їх загальний частотний спектр має перебувати в межах 1800-3550 Гц.

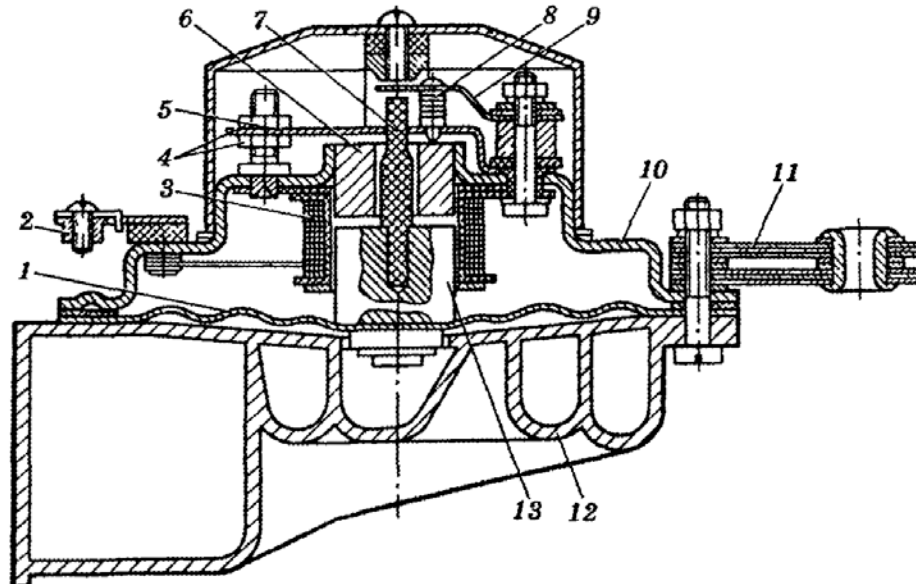


Рис. 9.20. Рупорний сигнал:

1 - мембрана; 2 - ізольований вивід обмотки; 3 - обмотка електромагніта; 4 - регулювальні гайки; 5 - пластина нерухомого контакту; 6 - осердя електромагніта; 7 - упорний штифт; 8 - контакти; 9 - пружина рухомого контакту; 10 - корпус; 11 - підвіска звукового сигналу; 12 - рупор; 13 - якір.

ПИТАННЯ ДЛЯ САМОПІДГОТОВКИ

1. Чому споживачі струму не можуть житись тільки від одного джерела струму: акумуляторної батареї або генератора?
2. Як улаштований і працює акумулятор?
3. У чому суть сульфатації акумуляторних пластин.
4. Які перспективи розвитку конструкцій акумуляторних батарей?
5. У чому полягають основні переваги генераторів змінного струму в порівнянні з генераторами постійного струму?
6. Чому для генератора змінного струму реле-регулятор не містить реле зворотного струму і обмежувача струму?
7. Який принцип дії напівпровідникових випрямників?
8. Які недоліки кислотних акумуляторних батарей?
9. Як і чим оцінюється стан акумуляторної батареї?
10. Які причини змушують вдаватися до системи пристроїв, регулюючих роботу генератора?
11. Що загального є в окремих частинах реле-регулятора?
12. Які призначення і принцип роботи регулятора напруги, обмежувача струму і реле зворотного струму?
13. Принцип дії безконтактних регуляторів напруги.

10. ТРАНСМІСІЯ ТРАКТОРІВ

10.1. Призначення, загальна будова і схеми силових передач

Трансмiсією називаються вузли і механізми, які передають крутний момент і обертання від колінчастого вала дизеля до ведучих коліс (зірочок) трактора, а також до робочих органів машин і знарядь, з якими агрегатуються трактор. Крім передачі обертання і крутного моменту, трансмісія забезпечує: швидке відокремлення двигуна від ведучих коліс; плавне з'єднання двигуна з ведучими колесами; обмежує максимальний крутний момент, який передається від ведучих коліс до двигуна; зміни обертання і крутного моменту за величиною і напрямом; відокремлення ведучих коліс від дизеля при тривалих зупинках трактора; передачу крутного моменту і обертання під кутом 90° відносно осі колінчастого вала; обертання лівих і правих ведучих коліс з різною частотою обертання при поворотах, а також несприятливих дорожніх умовах; зміну частоти обертання робочих органів машин і знарядь.

Трансмiсії тракторів розрізняються за принципом дії (механічні, електричні і комбіновані) і характером зміни обертання ведучих коліс (ступінчасті, безступінчасті і комбіновані). На сільськогосподарських тракторах застосовують механічні, та гідромеханічні трансмісії, в яких забезпечується ступінчаста зміна обертання ведучих коліс (рис. 10.1).

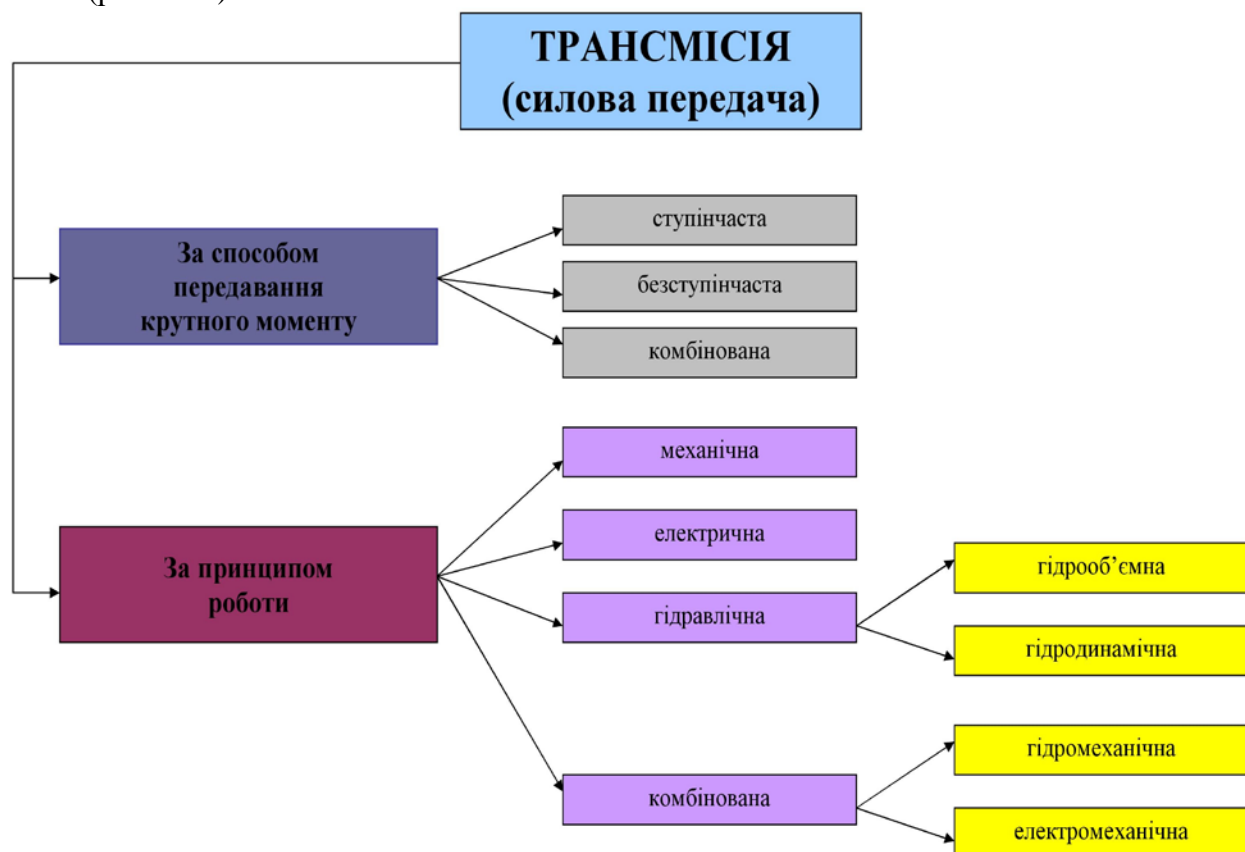


Рис. 10.1. Класифікація трансмісій тракторів

Принципові кінематичні схеми трансмісії деяких сільськогосподарських тракторів наведено на рис. 10.2.

Трансмiсія колісних тракторів з колісною формулою 4x2 (з чотирьох коліс два - ведучі) складається з муфти зчеплення 2 (рис. 10.2, а, б), коробки передач 3, головної передачі 4, диференціала 5, кінцевої передачі 6, піввісі 8 і вала 7 механізму відбору потужності. Головна передача може мати шестерні з прямими (трактори Т-25А, Т-30,

Т-40) або косими (трактори ЮМЗ-6, МТЗ-80) зубами. Всі механізми і вузли встановлені в єдиному корпусі трансмісії (рис. 10.2, б) або кінцева передача розташована зовні корпуса трансмісії в спеціальному захисному корпусі (рис. 10.2, а).

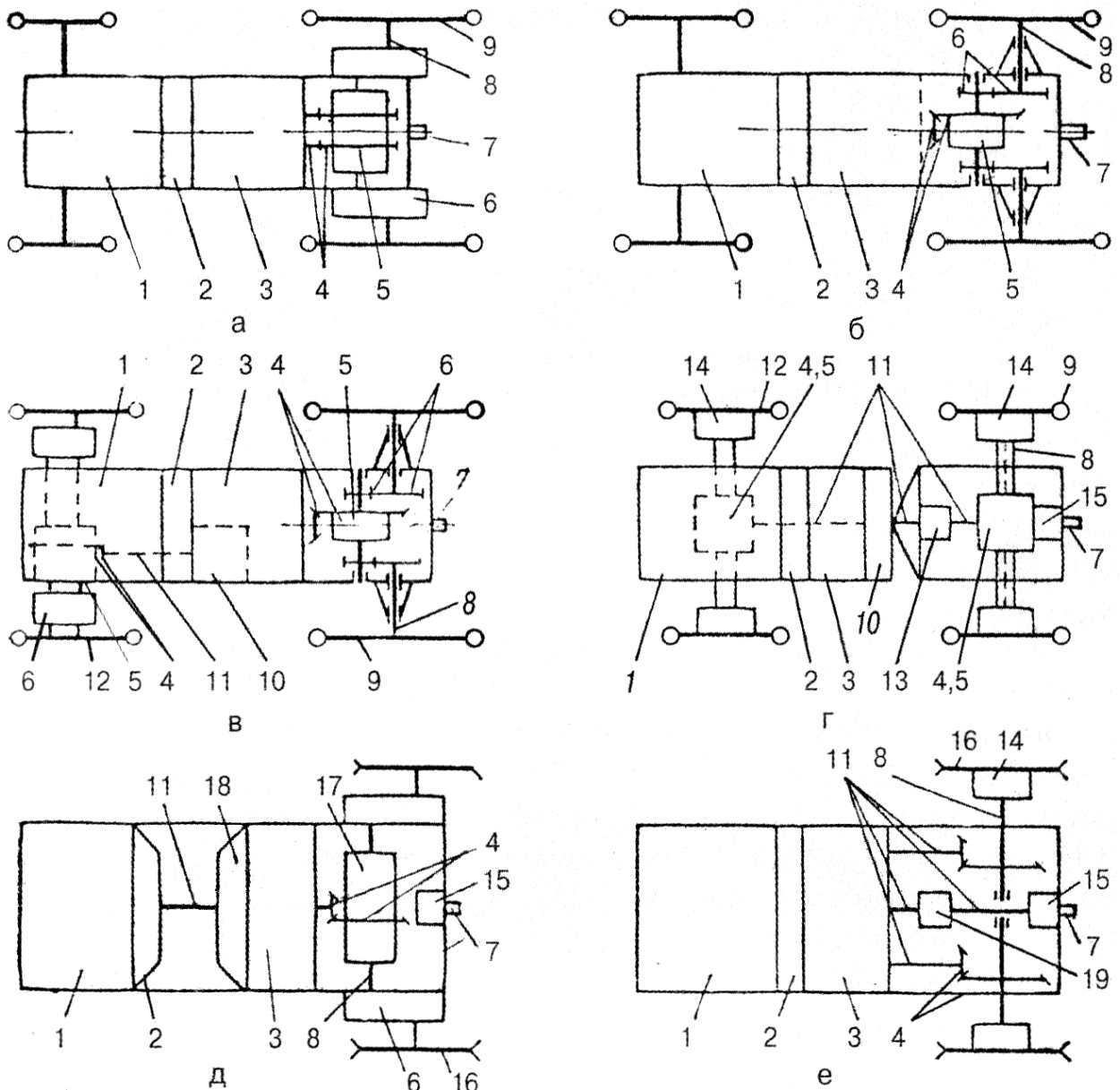


Рис. 10.2. Принципові кінематичні схеми трансмісії тракторів:

а - Т-25, Т-30; б - ЮМЗ-6; в - МТЗ-82; г - Т-150К; д - ДТ-175С; е - Т-150; 1 - дизель; 2 - муфта зчеплення; 3 - коробка передач; 4 - головна передача; 5 - диференціал; 6 - кінцева передача; 7 - вал механізму відбору потужності; 8 - піввісь; 9 - заднє ведуче колесо; 10 - роздавальна коробка; 11 - карданна передача; 12 - переднє ведуче колесо; 13, 19 - проміжна опора карданної передачі; 14 - кінцевий планетарний редуктор; 15 - механізм відбору потужності; 16 - ведуча зірочка; 17 - планетарний механізм повороту; 18 - гідротрансформатор.

Трансмісія колісних тракторів з колісною формулою 4x4, крім вже наведених вузлів і механізмів, має: роздавальну коробку 10 (рис. 10.2, в), карданну передачу 11, головну передачу 4, диференціал 5 і кінцеву передачу 6 передніх ведучих коліс 12. У тракторів типу Т- 150К і К-701 обертання від роздавальної коробки передається до головної передачі 4 задніх ведучих коліс 9 через два карданні вали 11. Між цими валами

встановлено проміжну опору 13 (рис. 10.2, г). Кінцевою передачею в цих тракторах є кінцевий планетарний редуктор 14. Обертання від роздавальної коробки 10 трактора Т-150К передається через додаткову карданну передачу з проміжною опорою до механізму відбору потужності 15, він забезпечує обертання вихідного вала 7 при двох значеннях частоти обертання.

У тракторів Т-150К, К-701, МТЗ-100 використовується коробка передач з гідропідтискними муфтами, які виконують автоматичне перемикання передач від I до IV одного діапазону на ходу, без зупинки трактора.

У гусеничних тракторів ДТ-75, ДТ-75М між муфтою зчеплення 2 і коробкою передач 3 розташовані проміжне з'єднання і механічний підсилювач крутного моменту. На тракторах ДТ-75С і ДТ-175С замість механічного підсилювача крутного моменту встановлений гідротрансформатор 18 (рис. 10.2, д).

На всіх моделях тракторів ДТ-75 і тракторі Т-4А поворот трактора і передача крутного моменту від головної передачі 4 до кінцевої передачі 6 здійснюється планетарним механізмом 17.

На тракторах Т-70С, Т-130 цю роль виконують фрикційні муфти повороту. В такому разі крутний момент від головної передачі 4 до фрикційних муфт передається через вал, встановлений між ними. На тракторі ДТ-175С працює механізм відбору потужності 15, який також забезпечує обертання вихідного вала при двох значеннях частоти обертання.

Коробка передач трактора типу Т-150 (рис. 10.2, е) забезпечує передачу крутного моменту від коробки передач 3 окремо до кожної ведучої зірочки 16, тому в цього трактора між коробкою передач 3 і кінцевою передачею встановлено дві карданні передачі 11 і дві головні передачі 4. В коробці передач застосовуються гідропідтискні муфти. Кінцевою передачею є кінцевий планетарний редуктор 14. Передача крутного моменту від коробки передач 3 до механізму відбору потужності 15, як і в трактора Т-150К, здійснюється двома карданними валами з проміжною опорою 19.

Муфта зчеплення забезпечує швидке відокремлення двигуна від коробки передач; короткочасне роз'єднання двигуна і трансмісії, необхідне для перемикання передач і поступове плавне з'єднання двигуна з трансмісією; захист двигуна і трансмісії від поломок при швидкій зміні навантаження.

Коробка передач забезпечує тривале відключення двигуна від трансмісії; зміну швидкості руху і тягового зусилля трактора при сталій частоті обертання колінчастого вала двигуна; задній хід трактора при незмінному напрямку обертання колінчастого вала двигуна.

Карданна передача і проміжне з'єднання (рис. 10.3-10.4) призначені для передач обертання між валами механізмів трансмісії, співвісність яких порушується під час складання трактора, під дією нерівностей дороги (поля) чи внаслідок деформації рами. Проміжне з'єднання встановлюється між муфтою зчеплення і коробкою передач тракторів ЮМЗ-6, ДТ-75М, ДТ-75С.

Гідротрансформатор (рис. 10.5) забезпечує плавне зрушення трактора з місця і плавний розгін його під навантаженням; автоматичну і безступінчасту зміну швидкості руху трактора залежно від тягового навантаження; захист двигуна і трансмісії від поломок при швидкій зміні навантаження.

Підсилювач крутного моменту полегшує зрушення трактора з місця; забезпечує зміну швидкості руху і тягового зусилля в 1,25 рази на ходу трактора без перемикання передач.

Роздавальна коробка передає обертання і крутний момент до передніх ведучих коліс трактора.

Головна передача забезпечує зменшення частоти обертання і збільшення крутного моменту; передачу обертання під кутом 90° до осі колінчастого вала дизеля.

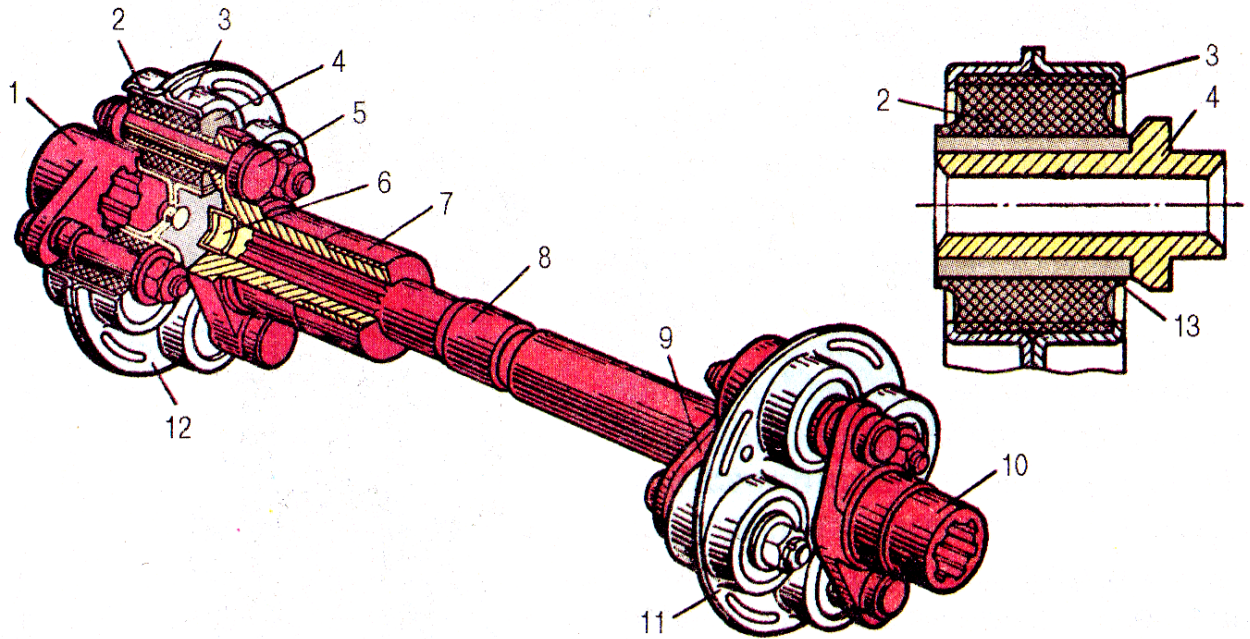


Рис. 10.3. Проміжне з'єднання трактора ДТ-75М:

1, 10 - ведуча і ведена зовнішні вилки; 2 - гумова втулка; 3 - диск; 4 - втулка; 5 - болт; 6 - заглушка; 7, 9 - ведуча і ведена внутрішні вилки; 8 - карданний вал; 11, 12 - пружні муфти; 13 - сітчастий каркас.

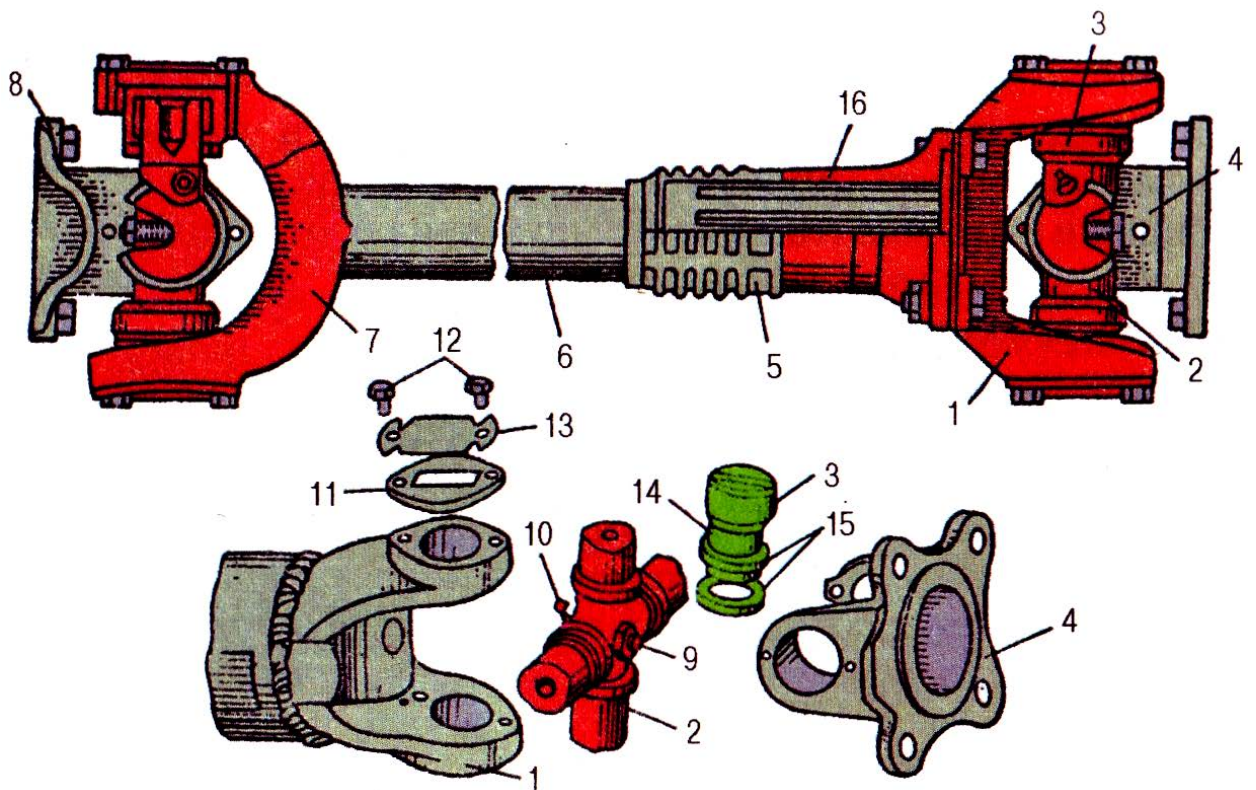


Рис. 10.4. Карданний вал:

1, 4, 7, 8 - вилки; 2 - хрестовина; 3 - стакан; 5 - чохол; 6 - вал; 9 - контрольний клапан-сапун; 10 - маслянка; 11 - упорна пластинка; 12 - болти; 13 - стопорна пластинка; 14 - підшипник; 15 - ущільнення; 16 - втулка.

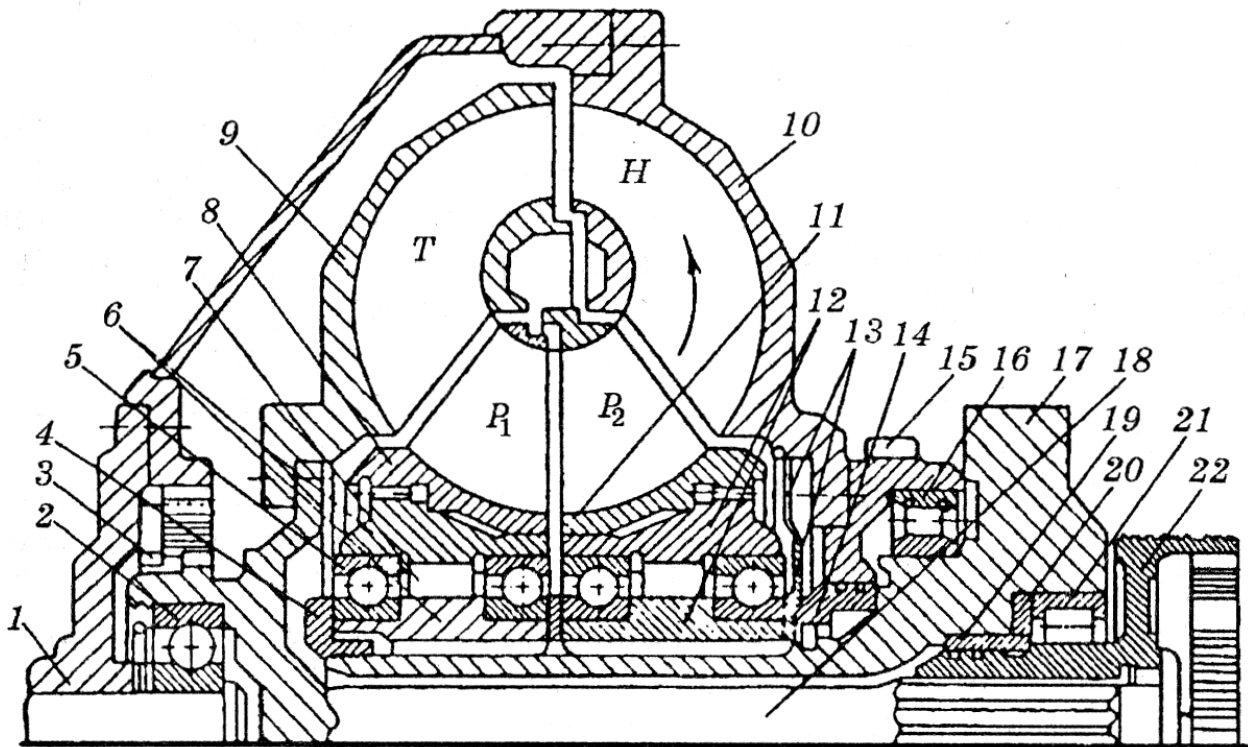


Рис. 10.5. Фрагмент гідротрансформатора трактора ДТ-175С:

1 - вал насосного колеса; 2 - підшипник передньої опори вала турбінного колеса; 3 - зубчаста муфта блокування гідротрансформатора; 4 - спеціальна внутрішня гайка зі стопорною шайбою; 5 - підшипник (4 шт.) обгінної муфти; 6 - зовнішня і внутрішня обойми обгінної муфти першого реактора з профільованими пазами; 7 - ролик обгінної муфти; 8 - перший реактор (P_1); 9 - турбінне колесо; 10 - насосне колесо; 11 - другий реактор (P_2); 12 - зовнішня і внутрішня обойми обгінної муфти другого реактора з профільованими пазами; 13 - екранувальна шайба; 14 - втулка з чавунними ущільнювальними кільцями; 15 - ведуче зубчасте колесо приводу насоса підживлення; 16 - підшипник задньої опори насосного колеса; 17 - маточина реакторів; 18 - вал колеса турбіни; 19 - втулка маточини реакторів; 20 - упорна шайба; 21 - підшипник задньої опори маточини реактора; 22 - зубчаста муфта з чавунними кільцями ущільнення.

Диференціал розподіляє обертання і крутний момент між правим і лівим ведучими колесами, а також забезпечує їх обертання з різною частотою при поворотах трактора або несприятливих дорожніх умовах.

Кінцева передача зменшує частоту обертання і збільшує крутний момент.

Піввісь - вал, який з'єднує головну передачу або диференціал з маточиною ведучого колеса.

10.2. Муфти зчеплення, їх характеристика та регулювання

Муфти зчеплення повинні відповідати таким експлуатаційним вимогам: можливість передавання максимального крутного моменту дизеля з певним запасом; мати чисте вимикання і плавне вмикання; для забезпечення безударного перемикавання шестерень в коробці передач мати невеликий момент інерції або гальмівний пристрій; бути простими і надійними в експлуатації, легкокерованими.

За принципом дії муфти зчеплення поділяють на **фрикційні**, **гідродинамічні** та **електромагнітні**. На сільськогосподарських тракторах застосовують фрикційні муфти зчеплення. Передача крутного моменту в них здійснюється за рахунок сил тертя, які утворюються при стискуванні ведучих і ведених дисків.

Фрикційні муфти зчеплення класифікують:

- за типом натискного механізму - постійно замкнуті з натискними пружинами і непостійно замкнуті з важельним натискним механізмом;
- числом ведених дисків - одно-, дво- і багатодискові;
- видом тертя дисків - сухі і мокрі;
- кількістю незалежно діючих муфт, з'єднаних в одному механізмі - одинарні й подвійні.

Одинарна муфта відключає дизель від трансмісії, а подвійна складається з двох незалежних муфт; одна відключає дизель від трансмісії, а друга керує валом або механізмом відбору потужності.

На сільськогосподарських тракторах застосовують одно- і дводискові муфти як головні муфти зчеплення, а багатодискові - як муфти повороту (керування) гусеничних тракторів Т-70С і Т-130. Для прикладу розглядається будова і робота муфт зчеплення деяких тракторів.

Муфта зчеплення тракторів туну Т-150, Т-150К, ДТ-75С суха, постійно замкнута, дводискова, однопотокова, з пружинним натискним механізмом і механічним приводом керування з пневматичним підсилювачем. Зчеплення трактора Т-150К відрізняється від зчеплення тракторів Т-150 і ДТ-75С довжиною вала, наявністю додаткового корпусу, який з'єднує корпус муфти зчеплення з корпусом коробки передач, і конструкцією корпусу зчеплення. Зчеплення тракторів ДТ-175С аналогічне конструкції зчеплення тракторів Т-150, Т-150К, ДТ-75С, однак у приводі керування замість пневматичного підсилювача застосовано гідравлічний.

Корпус 48 (рис. 10.6) зчеплення болтами прикріплений до блока циліндрів дизеля. У верхній частині корпусу 48 знаходиться люк, закритий кришкою 21, яка кріпиться до корпусу болтами. Через люк регулюється зчеплення і маститься упорний кульковий підшипник 43 відводки 26 через маслянку 24. З внутрішнього боку до корпусу 48 болтами прикріплений кронштейн 27, в отвір якого вільно встановлений порожнистий вал зчеплення 28. На носку вала - кульковий підшипник 1 і сальник 2, розміщені між валом 28 і маховиком 6. Підшипник 1 змащується солідолом через маслянку 51 і канал у корпусі маховика. На передній частині вала 28 виконуються шліци, на яких встановлено ведені диски 10. Хвостовик вала 28 має шків, виготовлений разом з валом. На внутрішній поверхні шківів є шліци, з ними входять у зачеплення шліци первинного вала 31 коробки передач. Порожнистий вал 31 центрується відносно вала 28 виступом носка. Між валом 31, ущільненим сальником 35 і втулкою 34, та корпусом 48 розміщено кронштейн 29 і кульковий підшипник 30.

В отворах валів 28 і 31 вільно встановлений вал 53 привода ВВП. На носку вала 53 виконано шліци, що входять у зачеплення зі шліцями фланця 54 колінчастого вала, тому вал 53 привода вала відбору потужності обертається постійно при роботі дизеля. Обертання передається до розподільної коробки (трактор Т-150К) або до коробки передач.

До маховика 6 болтами кріпиться сталевий штампований кожух 12 зчеплення. Між маховиком 6 і кожухом 12 встановлено передній 8 і задній 9 чавунні натискні диски, а між маховиком 6 і натискним диском 8 та між натискними дисками 8 і 9 розташовані ведені диски 10. По зовнішньому колу натискних дисків 8 і 9 - чотири прямокутні виступи, встановлені в пази виступу маховика 6. У виступах дисків 8 і 9 та маховика 6 виконано гнізда і вмонтовано чотири пари пружин 7. При виключенні зчеплення вони встановлюють передній натискний диск 8 в середнє положення між маховиком 6 і заднім натискним диском 9.

Ведені диски 10 складаються з маточини 3, обмежуючих дисків 52, підтримуючих дисків 50 і фрикційних накладок. Маточина 3, обмежуючий диск 52 і підтримуючий диск 50 з'єднані між собою сталевими заклепками. Між маточиною 3 і підтримуючим диском 50 та між маточиною 3 і обмежуючим диском 52 встановлені прокладки 4. Відносно маточини 3 диски центруються виступом маточини. Між обмежуючим диском 52 і

підтримуючим диском 50 встановлено вісім демпферних пружин 5. Фрикційні накладки прикріплено до підтримуючих дисків алюмінієвими заклепками.

На зовнішній поверхні заднього натискного диска 9 є виступи 47 і 11. На двадцять виступів 47 встановлюються пружини 46, між якими і диском 9 та отворами кожуха 12 розміщено тарілки 45 і 49. На чотирьох виступах 11 встановлено відтискні важелі 14 на осях 13; на кінцях важелів є бойки.

На важелях 14 виконано отвори, в які та отвори вилок 16 встановлені осі 15. На задній частині вилок 16 є нарізка, на яку нагвинчується спеціальна гайка 19. Виступ гайки 19 взаємодіє з гніздом кожуха 12, відносно якого гайка 19 фіксується стопорною пластинчастою пружиною 18 з болтами 17. На осях 15 встановлено дротяні пружини 20. Один кінець пружини взаємодіє з кожухом 12, а інший дротяним кільцем 22 прикріплений до бойка важеля 14. Цим же кільцем 22 до бойків приєднано також упорне кільце 23, яке рівномірно і одночасно передає зусилля від відводки 26 до важелів 14.

Корпус відводки 26 вільно встановлений на кронштейні 27. Між виступами корпусу розташований упор 25 і кульковий підшипник 43. Упор 25 взаємодіє з упорним кільцем 23.

Герметичність внутрішнього об'єму відводки 26 з підшипником 43 забезпечується манжетою 44. На бокових поверхнях корпусу відводки є два круглих виступи 33, що входять у прорізи вилок 32. Вилки стяжними болтами кріпляться на вал 42, встановлений в отворах корпусу 48.

На вал 42 також встановлено вилки 41, зафіксовані болтами 40 і з'єднані зі штоком 39 гальмівної колодки 37. До гальмівної колодки прикріплена фрикційна накладка 36, що взаємодіє зі шківом вала 28 зчеплення. На обох кінцях вала 42 із зовнішнього боку корпусу 48 встановлені важелі. До важеля з правої сторони корпусу приєднується шток слідкуючого пристрою (сервомеханізму) приводу зчеплення, до важеля зліва - шток пневматичної камери підсилювача приводу зчеплення.

Зчеплення працює так. При включеному зчепленні пружини 46 розтиснуті, а пружини 7 - стиснуті. Диск 8 притискує передній ведений диск 10 до маховика 6, а диск 9 притискує задній ведений диск 10 до натискного диска 8.

Маховик 6, кожух 48, ведені диски 10, натискні диски 8 і 9 обертаються як одне ціле. Обертання від ведених дисків 10 через їх маточини 3, вал 28 передає на первинний вал 31 коробки передач.

При виключенні зчеплення вал 42 обертається проти стрілки годинника. Його зусилля через вилки 32, виступи 33 відводки, відводку 26, підшипник 43, упор 25, упорне кільце 23 передається важелям 14. Бойки важелів 14 зміщуються до дизеля, а зусилля від бойків (через осі 15) направляється на вилки 16 і вони притискають виступи гайок 19 до гнізд кожуха 12. Важелі 14 обертаються навколо осей 15, верхні плечі важелів 14 зміщуються від дизеля. Ці зусилля через осі 13, виступи 11 передаються до натискного диску 9 і він переміщується вправо. Пружини 46 стискаються, а пружини 7 розтискаються, при цьому натискний диск 8 також переміщується вправо, а ведені диски 10 - від поверхні маховика 6 і натискного диска 8. Зчеплення виключається.

Синхронно з вилками 32 в тому ж напрямку зміщується вилка 41, її зусилля через шток 39 передається до гальмівної колодки 37. При цьому стискається пружина 38 штока. Гальмівна колодка 37 прямує до шківа вала 28, а фрикційна накладка 36 взаємодіє з поверхнею шківа. Вал 28 гальмується і зупиниться остаточно в момент повного відключення зчеплення.

При вмиканні зчеплення пружини 46 і 38 розтискаються, а пружини 7 стискаються. Зчеплення вимикається і гальмо вимикається, деталі зчеплення переміщуються в протилежних напрямках. Диски 8 і 9 притискають ведені диски 10 до маховика 6, від якого обертання передається до первинного вала 31 коробки передач.

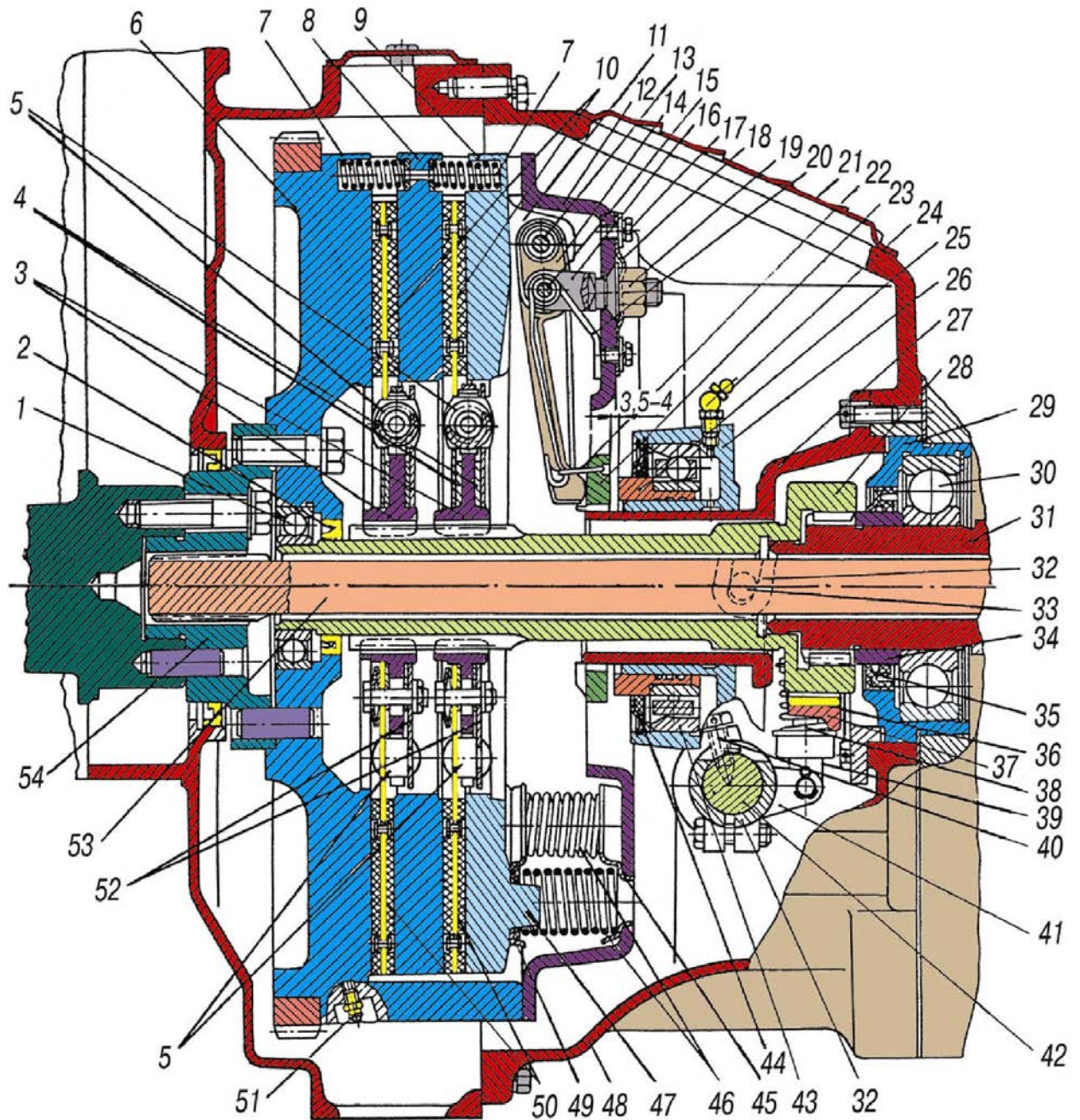


Рис. 10.6. Зчеплення тракторів типу Т-150, Т-150К, ДТ-75С:

1, 30, 43 - кулькові підшипники; 2, 35 - сальник; 3 - маточина; 4 - прокладка; 5 - демпферні пружини; 6 - маховик; 7, 20, 38, 46 - пружини; 8 - передній натискний диск; 9 - задній натискний диск; 10 - ведені диски; 11, 33, 47 - виступи; 12 - кожух; 13, 15 - вісь; 14 - важіль; 16, 32, 41 - вилки; 17, 40 - болт; 18 - стопорна пружина; 19 - гайка; 21 - кришка; 22, 23 - кільця; 24, 51 - маслянка; 25 - упор; 26 - відводка; 27, 29 - кронштейни; 28 - вал зчеплення; 31, 42, 53 - вали; 34 - втулка; 36 - фрикційна накладка; 37 - гальмівна колодка; 39 - шток; 44 - манжета; 45, 49 - тарілки; 48 - корпус; 50 - підтримуючі диски; 52 - обмежуючі диски; 54 - фланець.

Зчеплення тракторів ХТЗ-120/121 (рис. 10.7) незначно відрізняється від розглянутого вище. Його ведуча частина додатково містить обід - циліндричну порожнисту деталь, жорстко сполучену з маховиком І. У передній частині в тілі обода виконано шість рівномірно розміщених по колу вікон для забезпечення вентиляції зчеплення, кращого відведення теплоти та зменшення маси ведучих частин. Торцева

частина обода робоча, до неї притискується передній ведений диск 11. У порожнині обода розміщено проміжний 10 і натискний 8 диски, сполучені з ободом ведучими пластинами так, що за обертального руху вони можуть бути одним цілим, а за поступального - переміщуватись, причому перший під дією відтискних пружин, а другий - за допомогою відтискних важелів 16.

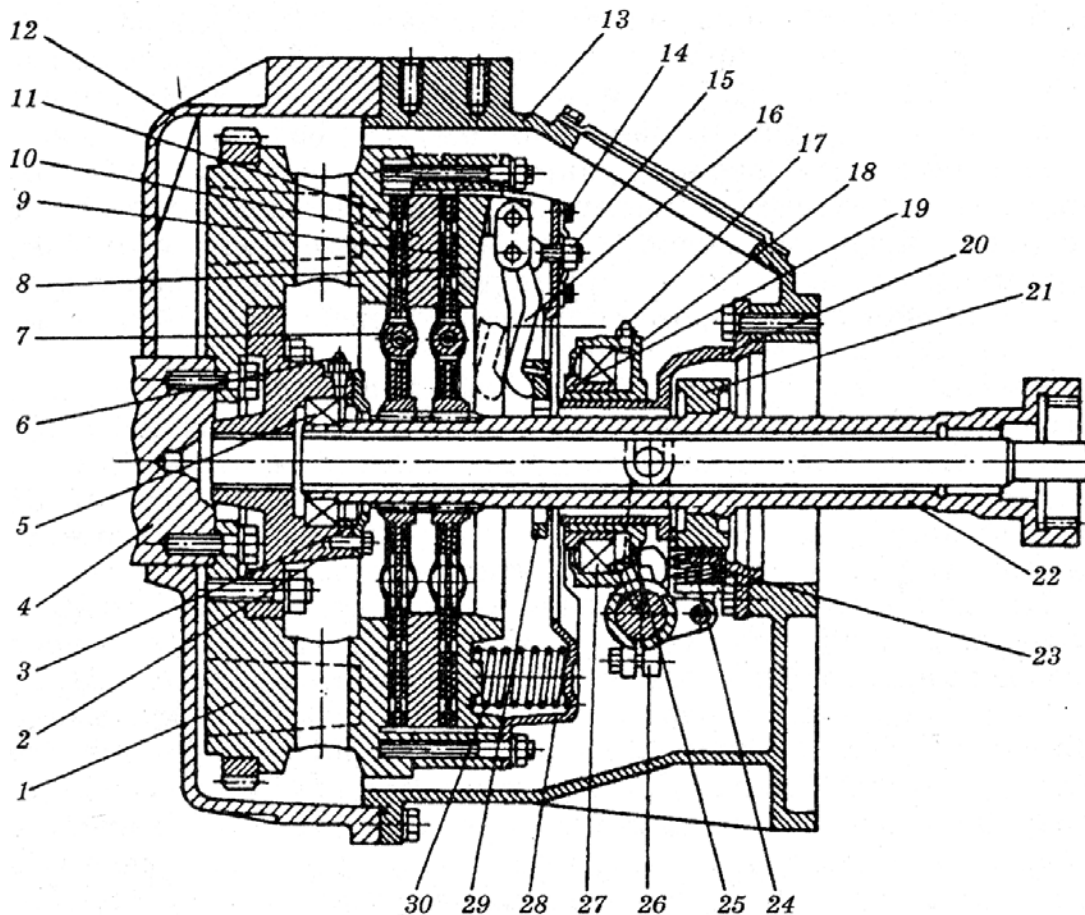


Рис. 10.7. Схема головного зчеплення тракторів ХТЗ-120/121:

1 - маховик; 2 - шліцьова втулка; 3 - корпус манжети; 4 - колінчастий вал; 5 - підшипник; 6, 17 - маслянки; 7 - демпфер крутильних коливань; 8 - натискний диск; 9, 11 - ведені диски; 10 - проміжний диск; 12 - картер маховика; 13 - картер зчеплення; 14 - болт; 15 - регульовальна гайка; 16 - відтискний важіль; 18 - корпус механізму вимкнення; 19, 20 - відповідно упор та стакан натискного підшипника; 21 - шків вала зчеплення; 22 - вал зчеплення; 23 - колодка гальма з фрикційною накладкою; 24 - пружина гальма; 25 - вал вилки вимкнення; 26 - вилка вимкнення; 27 - натискний підшипник; 28 - кожух; 29 - кільце відтискних важелів; 30 - натискна пружина.

Механізм керування зчепленням складається з деталей, які передають зусилля від педалі керування до валика вилок відводки зчеплення, і пристроїв, які полегшують керування зчепленням. Полегшення досягається підсилювачами привода зчеплення (сервопристроями). Вони зменшують зусилля тракториста, необхідне для стискування пружин натискного диска. Підсилювачі бувають **механічні, пневматичні й гідравлічні**.

Механізм керування зчепленням трактора ЮМЗ-6 з **механічним підсилювачем** наведено на рис. 4.8.

На осі 16 встановлений двоплечий важіль 12, разом з ним виконано подушку педалі 13. В нарізний отвір нижнього плеча важеля 12 вкручується упор 18; фіксується контргайкою. Нижнє плече важеля 12 віссю 17, тягою 21 і віссю 23 з'єднане з важелем 24, встановленим на валі вилок відводки зчеплення. З обох боків на тягу 21 вкручені наконечники, зафіксовані гайками.

Разом з кришкою редуктора 1 до корпусу трансмісії болтами прикріплені кронштейни 3 і 20, до останнього приєднано корпус 19 сервопристрою з пружиною 25, упором 26 і стопорним кільцем 27. Носок упора 18 взаємодіє з упором 26.

У середній частині важеля 12 є отвір. В нього і в отвори вилки 11 тяги 9 встановлено вісь 15. Друге плече тяги 9 віссю 8 з'єднане з важелем 7, встановленим на носок блокуючого валика з фаскою.

Блокуючий валик 6 з фіксатором розміщується в корпусі 5, закріпленому на кришці 14 корпусу трансмісії 22. Фіксатор складається зі штока 28 з фаскою, пружини 29 і гвинтової пробки 30. Хвостовик штока 28 вільно входить в отвір пробки 30, між ними знаходиться пружина. Шток 28 віссю 35, тягою 31 і віссю 32 з'єднаний з педалью 33, встановленою на осі 34 виступу кришки 14 корпусу трансмісії. Між важелем 7 і кронштейном 3 розміщено зворотну пружину 4.

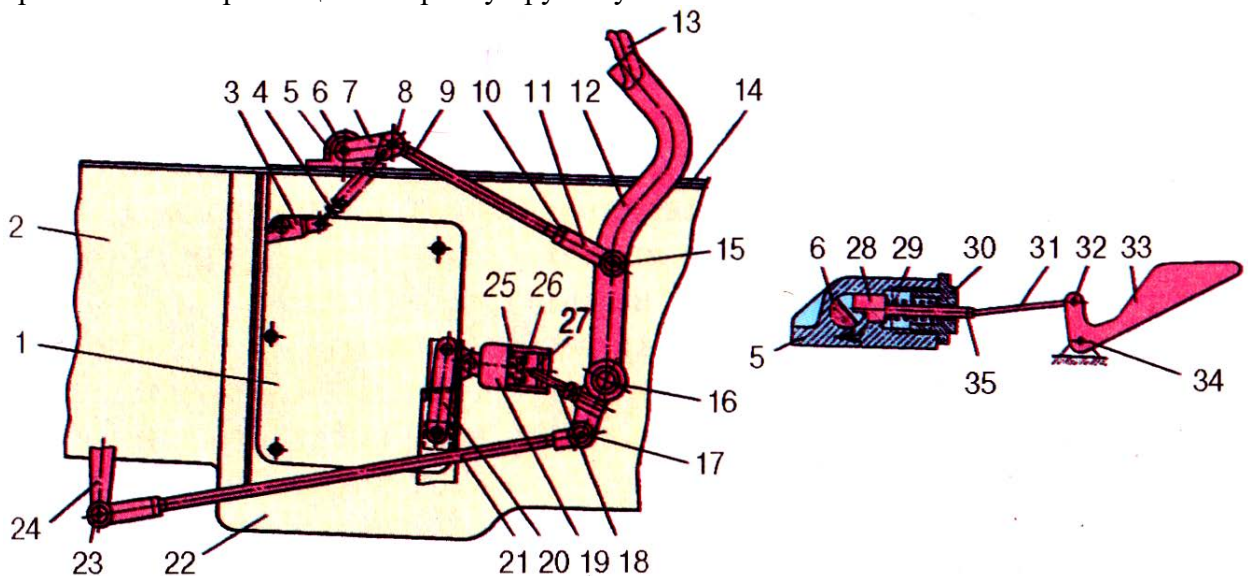


Рис. 4.8. Механізм керування зчеплення трактора ЮМЗ-6:

1 - кришка редуктора; 2 - корпус муфти зчеплення; 3, 20 - кронштейни; 4, 25, 29 - пружини; 5 - корпус блокуючого валика; 6 - блокуючий валик; 7, 12, 24 - важелі; 8, 15, 16, 17, 23, 32, 34, 35 - осі; 9, 21, 31 - тяги; 10 - гайка; 11 - вилка; 13 - подушка педалі; 14 - кришка корпусу трансмісії; 18, 26 - упор; 19 - корпус сервопристрою; 22 - корпус трансмісії; 27 - кільце; 28 - шток фіксатора; 30 - пробка; 33 - педаль фіксатора.

Механізм керування зчепленням працює так. При натисканні тракториста на подушку 13 педалі верхня частина важеля 12 переміщується вправо, важіль 12 обертається навколо осі 16, а нижня його частина переміщується вліво. Зусилля від важеля 12 через вісь 17, тягу 21, вісь 23 передається до нижнього плеча важеля 24 і воно переміщується. Муфта зчеплення вимикається. Одночасно з вимкненням зчеплення зусилля від середньої частини важеля 12 через вісь 15, тягу 9, вісь 8 передається на важіль 7, і він обертається за годинниковою стрілкою. Пружина 4 стискується, валик 6 також обертається за годинниковою стрілкою. Площини фасок валика 6 і штока 28 взаємодіють між собою. Таке положення фасок відповідає повному вимкненню муфти зчеплення.

Механічний підсилювач полегшує вимкнення муфти зчеплення. Завдяки йому тракторист прикладає до подушки педалі менше зусилля, достатнє для повного вимкнення муфти зчеплення.

Механічний підсилювач працює так. При включеному зчепленні геометрична вісь пружини 25 розташована під кутом до геометричної осі упора 18. Упор 18, діючи на упор 26, дещо стискує пружину 25 і зусилля від неї передається важелю 12. Під дією цього зусилля подушка 13 важеля 12 утримується у виключеному стані нерухомо. При дії тракториста на подушку 13 упор 18 діє на упор 26, який додатково стискує пружину 25,

поки осі пружини 25 і упора 18 не сумістяться. При подальшому переміщенні важеля 12 пружина 25 розтискується і діє на важіль 12, створюючи крутний момент і полегшуючи трактористу вимкнення зчеплення.

Для вимкнення привода ВВП необхідно натиснути на педаль фіксатора 33, а потім перемістити подушку педалі 13 на більшу величину. При натискуванні на педаль 33, вона обертається навколо осі 34. Зусилля від педалі 33 через вісь 32, тягу 31 і вісь 35 передається на фіксатор 28. Пружина 29 стискується, фіксатор 28 переміщується вправо, його фаска виходить із зачеплення з фаскою валика 6. При подальшому переміщенні подушки педалі 13 привід ВВП виключається.

При відпусканні трактористом подушки педалі 13 натискні пружини зчеплення і пружина 29 повертають механізм керування у початкове положення.

Механізм керування зчепленням тракторів Т-150, Т-150К і ДТ-75С з пневматичним підсилювачем наведено на рис. 10.9.

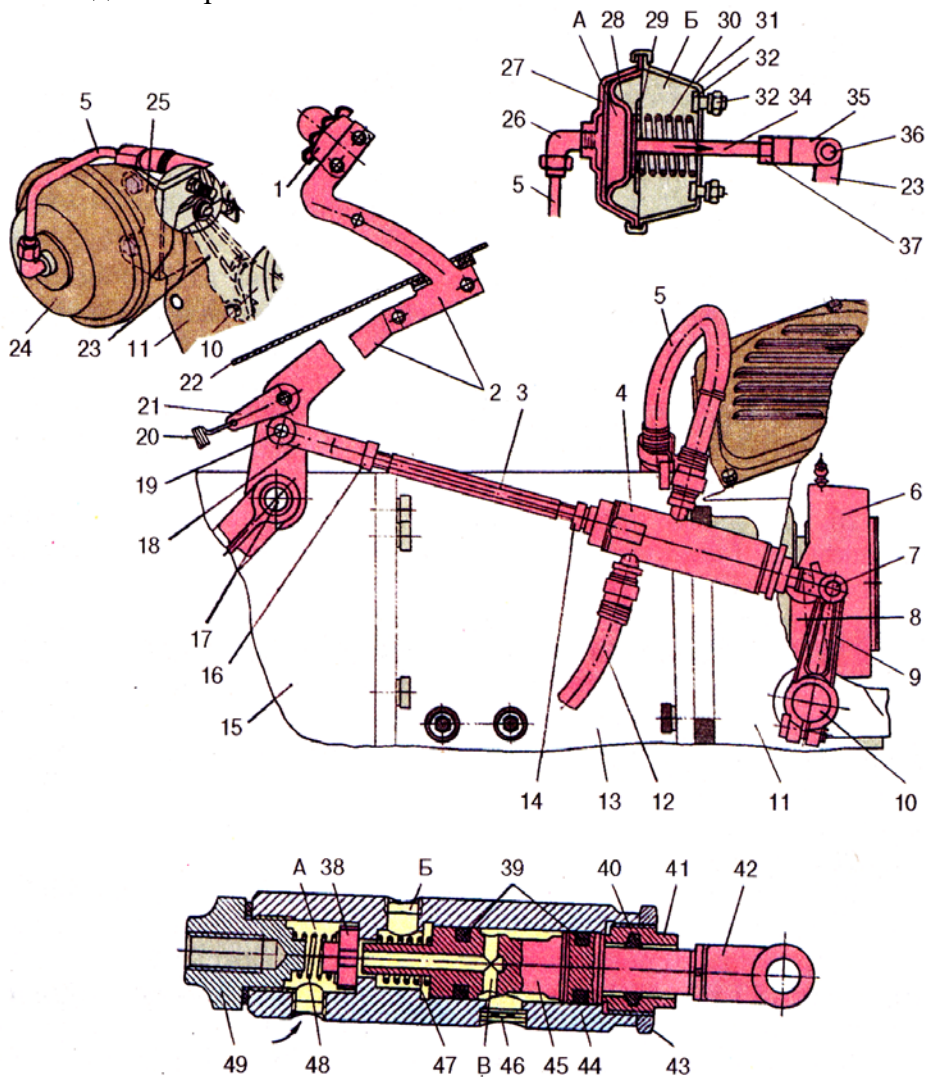


Рис. 10.9. Механізм керування зчеплення тракторів Т-150, Т-150К, ДТ-75С:

1 - подушка педалі; 2, 9, 23 - важелі; 3 - тяга; 4 - слідуючий пристрій (сервомеханізм); 5, 12 - повітропроводи; 6 - відводка; 7, 17, 19, 36 - осі; 8, 18, 35, 42 - вилки; 10 - вал; 11 - корпус зчеплення; 12 - додатковий корпус; 14, 16, 33, 37, 41, 43 - гайки, 15 - корпус коробки передач; 20, 30, 47, 48 - пружини; 21 - планка; 22 - підлога кабіни; 24 - пневматична камера; 25 - кронштейн; 26 - штуцер; 27 - кришка; 28 - діафрагма; 29 - жорсткий центр; 31, 44 - корпус; 32 - болт; 34 - шток; 38 - клапан; 39 - манжета; 40 - сальник; 45 - плунжер; 46 - фільтр; 49 - перехідна гайка.

На осі 17 встановлено педаль керування зчепленням. Вона складається з двох важелів 2 і подушки педалі 1, з'єднаних між собою болтами. Важіль 2 встановлений в отвір підлоги кабіни 22. До важеля 2 прикріплена планка 21, з якою з'єднана зворотна пружина 20 педалі, інший кінець якої кріпиться до корпусу 15 коробки передач.

В отвори важеля 2 і вилки 18 встановлено вісь 19. Вилка 18 нагвинчується на нарізку носка тяги 3 і фіксується гайкою 16. Хвостовик тяги 18 вкручується у гвинтовий отвір перехідної гайки 49 слідкуючого пристрою 4 і також фіксується гайкою 14.

Слідкуючий пристрій складається із корпусу 44, плунжера 45 і клапана 38. У передній частині корпусу є отвір з нарізкою, куди вкручена перехідна гайка 49 і встановлена прокладка. Хвостовик перехідної гайки 49 виконаний у вигляді виступу. Між ним і виступом клапана 38 розташована пружина 48, яка притискає клапан 38 до виступу, перекриваючи перехідний отвір у виступі.

З іншого боку корпусу 44 також є отвір з двома виступами. На хвостовику отвору виконано нарізку з регульовальною гайкою 41. Носок гайки має виступ, що взаємодіє з плунжером 45. Переміщення гайки 41 відносно корпусу 44 обмежується виступом корпусу. Гайка 41 фіксується відносно корпусу 44 контргайкою 43. В отвір гайки 41 вільно встановлений шток плунжера 45, між ними - сальник 40.

Плунжер 45 має складну конструкцію. На виступі плунжера 45, між виступом корпусу 44 і плунжером 45, встановлено пружину 47; що забезпечує зазор між виступом плунжера 45 і клапаном 38 в межах $1,8 \pm 0,1$ мм. Хвостовик плунжера виконаний у вигляді штока. В торцевій поверхні штока є отвір з нарізкою, в я Кий вкручено носок вилки 42. Середня частина плунжера має проточку змінного профілю, за якою - дві кільцеві канавки з манжетами 39. В передній частині плунжера є два отвори, з'єднані між собою. Осьовий отвір виконаний у плунжері та його виступі, а радіальний - на початку проточки середньої частини плунжера. Осьове переміщення плунжера 45 відносно корпусу 44 обмежується виступом корпусу і виступом гайки 41.

У корпусі 44 зроблено три радіальних отвори: один для встановлення сітчастого фільтра 46, два інші, з нарізкою, призначені для вкручування в них штуцерів повітропровідників 5 і 12.

В отвори вилки 42 і отвір важеля 9 встановлено вісь 7. Важіль 9 клемовим затискачем і шпонкою зафіксований на валі 10 вилок 8 відводки 6. З іншого боку корпусу зчеплення 11 на валі 10 таким же чином встановлений важіль 23, віссю 36 з'єднаний звилкою 35, яка нагвинчується на шток 34 пневматичної камери 24. Відносно штока 34 вилка 35 фіксується гайкою 37.

Пневматична камера складається із кришки 27 і корпусу 31, з'єднаних між собою. В нарізний отвір кришки 27 вкручено штуцер 26. До нього пригвинчена гайка повітропроводу 5. Між кришкою 27 і корпусом 31 встановлено еластичну діафрагму 28 для герметичності об'єму А пневматичної камери. До діафрагми 28 за допомогою жорсткого центра (двох шайб) 29 фіксується шток 34. Між корпусом 31 і жорстким центром 29 на штокові 34 встановлено пружину 30. Шток 34 вільно встановлений в отвір корпусу 31, тому у пневматичній камері Б між діафрагмою і корпусом 31 атмосферний тиск становить 0,1 МПа. В корпусі 31 виконано два отвори, за допомогою них, болтів 32 і гайок 33 пневматична камера кріпиться до кронштейна 25, а кронштейн - до корпусу зчеплення 11.

Механізм керування працює так. При натисканні трактористом на подушку педалі 1 важіль 2 обертається навколо осі 17, при цьому пружина 20 розтягується. Зусилля від важеля 2 через вісь 19, вилку 18 і тягу 3 передається до корпусу 44 слідкуючого пристрою. Корпус 44 разом з плунжером 45 івилкою 42 переміщується вправо. Зусилля від вилки 42 через вісь 7, важіль 9, вал 10, вилки 8, виступи та корпус відводки 6, її підшипник і упор передається на упорне кільце натискних важелів зчеплення. Цього зусилля недостатньо для подолання опору натискних пружин зчеплення. Тому при подальшому натисканні трактористом на педаль упорне кільце, відводка 6, вилки 8, вал 10, важіль 9, вилка 42 і

плунжер 45 не переміщуються, а корпус 44 продовжує пересуватись вправо відносно нерухомого плунжера 45. При цьому пружина 47 стискується, виступ плунжера 45 діє на клапан 38 і він переміщується вліво, стискаючи пружину 48. Стиснуте повітря з повітряного ресивера гальмівної системи трактора трубопроводом 12 надходить у порожнину А слідкуючого пристрою і отвір Б корпусу 44. Далі стиснуте повітря (0,8 МПа) повітропроводом йде до пневматичної камери.

Стиснуте повітря діє на діафрагму 28, яка переміщується вправо, стискаючи пружину 30. Зусилля від діафрагми 28 через жорсткий центр 29, шток 34, вилку 35, вісь 36, важіль 23, вал 10, вилки 8, відводку 6 передається до упорного кільця натискних важелів. Під дією цього зусилля муфта зчеплення виключається.

При вмиканні зчеплення тракторист поступово відпускає педаль. Пружина 20 стискується, повертаючи педаль у початкове положення, а пружина 48 розтискається і притискає клапан 38 до виступу корпусу 44. Повітря з порожнини А слідкуючого пристрою до отвору Б корпусу 44 не надходить, а пружина 47 розтискається. Між торцями клапана 38 і виступу плунжера 45 утворюється зазор. Стиснуте, повітря з порожнини А пневматичної камери повітропроводом 5, через отвір Б корпусу 44, внутрішні канали В плунжера 45, отвір у корпусі 44 викидається в атмосферу. При цьому пружина 30 розтискається і повертає діафрагму 28 в початкове положення.

Під час проведення ТО-3 перевіряють і при необхідності регулюють муфту зчеплення.

При незадовільному стані муфти зчеплення спочатку перевіряють вільний хід педалі. При відхиленні вільного ходу від допустимого значення регулюють зазор між відтискними важелями (чи кільцем) та підшипником або втулкою відводки, вільний і повний хід педалі, а також вмикання гальмівця.

Вільний хід педалі муфти зчеплення - це величина переміщення подушки педалі від нейтрального положення до початку натискання поверхні віджимного підшипника (втулки) на віджимні важелі (кільце), а повний хід педалі - це величина переміщення педалі від нейтрального положення до моменту повного виключення муфти зчеплення.

На тракторах Т-150, Т-150К і ДТ-75С зазор між упором 25 (рис. 10.6) відводки і упорним кільцем 23 віджимних важелів 14 регулюють зміною довжини тяги 3 (рис. 10.9). Якщо зазор не регулюється до потрібних значень, необхідно регулювати початкове положення віджимних важелів 14 (рис. 10.6). Регулювання виконують у такій послідовності:

- зняти кришку 21 люка корпусу муфти зчеплення;
- обертаючи колінчастий вал дизеля, дещо відгвинтити болти 17 кріплення стопорних пружин 18 і перемістити їх від гайок 19. Кожну регульовальну гайку 19 відгвинтити на 1,5 оберти (при обертанні гайки на одну грань кільце 23 віджимних важелів переміщується на 1,1 мм);
- збільшуючи довжину тяги 3 (рис. 10.9), відрегулювати зазор між упором 25 (рис. 10.6) і упорним кільцем 23;
- перевірити рівномірність зазора і одночасність взаємодії відтискних важелів з кільцем 23 при вимкненні муфти зчеплення;
- після встановлення потрібного зазора затягнути гайки 19 стопорними пружинами 18 і болти кріплення пружин;
- перевірити величину ходу відводки 26 при повному ході педалі, хід відводки має бути 21-22 мм.

В самохідному шасі Т-16М і трактора Т-25А вільний хід педалі регулюють, змінюючи довжину тяги, яка з'єднує педаль з важелем вала вилок, зазори між окремими відтискними важелями і упорними підшипниками - натискним болтом. Для цього знімають кришку оглядового люка, відгвинчують контргайку болта, обертаючи колінчастий вал, болтом встановлюють упорні поверхні важелів в одній площині.

У тракторів Т-40М і Т-40АМ вільний хід педалей головної муфти зчеплення і муфти ВВП регулюють, змінюючи довжину тяг. Якщо так не вдається відрегулювати необхідну величину вільного ходу і зазор між віджимними важелями і відводками, то змінюють положення віджимних важелів. Для цього розшплітовують гайку регульовального болта, змінюючи її положення відносно болта, встановлюють необхідний зазор між підшипником відводки і кінцем важеля.

Повний хід педалі муфти зчеплення тракторів ЮМЗ-6 до упора у фіксатор регулюють, змінюючи довжину тяги 21 (рис. 10.8). Для збільшення ходу тяги видовжують, для зменшення - вкорочують. Зазор між бойками відтиснутих важелів і упорним кільцем відводки та вільний хід педалі регулюють зміною положення корончатих гайок відносно тяг. Відгвинтивши гайку на одну грань (1/6 оберти), збільшують зазор приблизно на 1 мм, а вільний хід педалі - на 10 мм. Виключення муфти ВВП регулюють упорними болтами: спочатку їх повністю затягують, а потім відгвинчують на сім клацань стопорного пристрою. Сервопідсилювач регулюють упорним болтом 18 (рис. 10.5) або кронштейном 20 з овальними отворами під болти кріплення. Сервопідсилювач регулюють так, щоб при переміщенні педалі на величину вільного ходу вона утримувалася у такому положенні з мінімальним зусиллям, а під дією пружини поверталася у початкове положення.

10.3. Коробки зміни передач, конструкції коробок, можливі несправності коробок

Коробка передач - основний багатоступінчастий редуктор трансмісії трактора, який забезпечує зміни швидкості і напрямку руху, тягового зусилля трактора при постійній частоті обертання колінчастого вала двигуна, а також тривале відключення двигуна від трансмісії.

Коробки передач тракторів класифікують за такими ознаками:

- кількість валів (без урахування вала заднього ходу): дво-, три- і чотиривалові розташування валів відносно поздовжньої осі трактора (поздовжнє і поперечне);
- тип шестеренчастої передачі - з нерухомими осями валів і з осями;
- спосіб зачеплення шестерень - постійний і з рухомими шестернями;
- число передач переднього ходу (три-, чотири-, п'ятиступінчасті тощо);
- процес перемикання передачі - з розриванням потоку потужності (з зупинкою трактора для перемикання передачі) і без розривання (перемикання на ходу);
- число рухомих блоків шестерень (дво-, три- і чотириходові);
- тип перемикання передач (механічний, гідравлічний);
- спосіб управління (ручний, напівавтоматичний, автоматичний);
- призначення (основна, роздавальна, ходозменшувач, знижувальний редуктор).

Передачі переднього ходу тракторів поділяють на три діапазони: знижувальні робочі, робочі і транспортні.

Понижуючі робочі передачі забезпечують швидкість тракторного агрегату 0,1-5 км/год, їх використовують при посадці овочевих культур і дерев, збиранні картоплі і буряків, при роботі з навантажувачами безперервної дії та меліоративних роботах.

Робочі передачі встановлюють швидкість тракторного агрегату 5-15 км/год і застосовуються під час основного і передпосівного обробітку ґрунту, сівби, догляду за рослинами та при збиранні врожаю.

Транспортні передачі регулюють швидкість руху від 15 до 37 км/год при холостих переїздах тракторів та перевезенні вантажів причепами.

Для прикладу розглянемо будову і роботу *механічної коробки передач* колісного трактора. Коробка передач трактора ЮМЗ-6 - тривалова, з поздовжнім розташуванням валів, нерухомими осями валів, рухомими шестернями, десятиступінчаста, чотириходова, з механічним переключенням передач, з ручним керуванням, основна - зі знижувальним редуктором.

Корпус 2 (рис. 10.10) коробки передач виготовлений разом з корпусом заднього моста, тому їх називають корпусом трансмісії, поділений вертикально перегородкою 21 на дві частини, у передній - коробка передач. Передньою торцевою поверхнею корпус трансмісії з'єднується з корпусом зчеплення, для цього на торцевій поверхні виконані отвори. В деяких отворах встановлюються центруючі штифти 3, більшість отворів 4, розташованих по периметру поверхні, мають нарізь для болтів, які з'єднують корпус трансмісії з корпусом зчеплення.

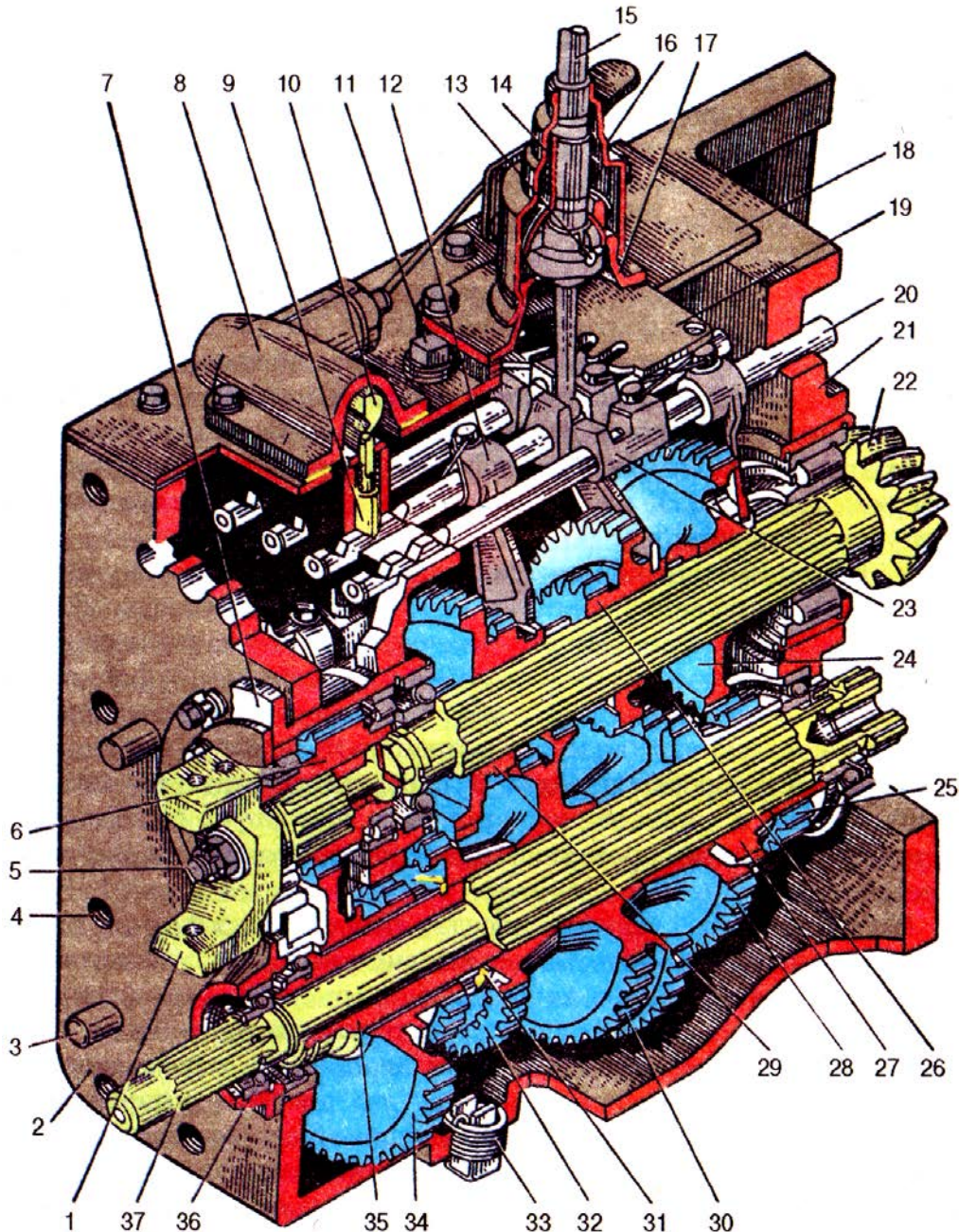


Рис. 10.10. Коробка передач трактора ЮМЗ-6:

1 - первинний вал; 2, 8 - корпус; 3 - центруючий штифт; 4 - отвір з різьбою; 5 - болт; 6 - ведуча шестерня; 7 - стакан; 9 - фіксатор; 10 - валик блокування; 11, 33 - пробки; 12 - вилка; 13 - штифт; 14 - пружина; 15 - важіль перемикання передач; 16 - чохол; 17 - колонка; 18 - кришка; 19 - куліса; 20 - валик переключення; 21 - перегородка; 22 - вторинний вал; 23 - упор; 24 - шестерня передачі заднього ходу; 25, 27, 28 - шестерні; 26, 29 - каретки; 30 - блок шестерень IV-ї і V-ї передачі; 31 - стопорне кільце; 32 - шестерня II-ї передачі; 34 - рухомий блок шестерень; 35 - проміжний вал; 36 - кульковий підшипник; 37 - вал привода ВВП.

На передній торцевій поверхні і у перегородці 21 виконують отвори для встановлення первинного вала 1, проміжного вала 35, вторинного вала 22 і валиків їх перемикання. Верхня частина корпусу 2 закривається кришкою 18, в нижній є нарізний отвір з пробкою 33 для зливання мастила з корпусу коробки передач. Магніт у пробці вловлює металеві часточки, які потрапляють в мастило від спрацювання деталей коробки передач. У передній частині лівої частини корпусу є люк з кришкою, яка кріпиться до корпусу болтами і забезпечує доступ до проміжної шестерні приводу сільськогосподарських машин.

Первинний вал 1 коробки передач складається з фланця і вала, виготовлених разом. Фланець має два виступи, які за допомогою гумових прокладок з'єднуються з аналогічними виступами вала муфти зчеплення. На зовнішній поверхні вала розміщено шліци, а в середній його частині - отвір. Шліци первинного вала зчеплені зі шліцами ведучої шестерні 6, яка має два виступи, встановлені у внутрішні обойми двох роликів підшипників. Зовнішні обойми роликів підшипників розміщені в стакані 7, що кріпиться до корпусу 2 болтами. Між виступом стакана і корпусом встановлено прокладки, якими регулюється осьове переміщення вторинного вала, обмежене відносно стакана стопорними кільцями і фланцем. Стопорні кільця встановлюють в кільцеві канавки на внутрішній поверхні стакана. Фланець фіксується болтами до передньої торцевої поверхні стакана. Осьове переміщення шестерні 6 відносно вала 1 обмежується стяжним болтом 5, вільно встановленим в отвір вала 1. Виступ болта взаємодіє з кільцевою проточкою внутрішньої поверхні шестерні 6. На носку болта 5 є нарізка і радіальний отвір. Відносно вала 1 болт 5 фіксується шайбою, корончатою гайкою і шплінтом.

Співвісно первинному валу 1 в корпусі 2 встановлений вторинний вал 22, на хвостовику якого розміщено ведучу конічну шестерню головної передачі, виготовлену разом з валом (у середній частині вала є шліци). На зовнішній поверхні носка вала зроблено проточку меншого діаметра, ніж діаметр середньої частини вала. Торцева поверхня носка вала має різьбовий отвір. В зчепленні зі шліцами вала перебувають шліци трьох кареток, які можуть вільно переміщатись по шліцах вала. Каретка 29 II і IV передач, каретка 26 III і V передач виготовлені у вигляді подвійних шестерень, а каретка I передачі - одинарної шестерні 24. На задніх частинах всіх кареток розміщено маточини, на зовнішніх поверхнях яких зроблено кільцеві проточки прямокутної форми. Хвостовик вала встановлено в роликів підшипник, розміщений в отворі перегородки 21. Між перегородкою і зовнішньою обоймою підшипника встановлено втулку, відносно якої підшипник фіксується стопорним кільцем.

В одній площині з первинним і вторинним валами розташований порожнистий проміжний вал 35 зі шліцами і нерухомими шестернями на зовнішній поверхні його середньої і задньої частин. Від осьового переміщення шестерні фіксуються стопорним кільцем 31. Шестерні задньої передачі 25, першої 27 і п'ятої 28 - одинарні, шестерня 30 четвертої і третьої передач - подвійна, а шестерня 32 другої передачі має два зубчастих вінці - зовнішній і внутрішній. На передній частині вала 35 вільно встановлений рухомий блок шестерень 34, між ними - бронзова втулка. Ліва шестерня блока постійно зчеплена із зубцями ведучої шестерні 6. Права шестерня блока може входити в зчеплення з внутрішнім зубчастим вінцем шестерні 32. Між переднім підшипником і корпусом є втулка, яка на зовнішній і внутрішній поверхнях має буртики і фіксує підшипник відносно корпусу 2. Задній підшипник фіксується виступом корпусу, нарізкою хвостовика вала і стопорним кільцем. На нарізку нагвинчується спеціальна гайка. В отвір вала 35 встановлюється вал 37 приводу ВВП, на носок вала - кульковий підшипник 36 в стакані, який укріплений на корпусі 2 болтами. Відносно стакана підшипник 36 фіксується виступом стакана і стопорним кільцем.

Ширина зубців шестерні 6 вдвічі більша від ширини зубців великої (лівої) шестерні блока шестерень 34. Тому при переміщенні блока в крайнє ліве або праве положення

обертання від первинного вала 1 передається до проміжного вала 35, а блока шестерень 34 в крайнє праве положення - зубці малої (правої) шестерні блока входять в зачеплення із зубцями внутрішнього вінця шестерні 32. Таке положення блока 34 і шестерні 32 відповідає транспортному діапазону. При переміщенні блока в крайнє ліве положення велика шестерня блока 34 входить в зачеплення з проміжною шестернею 2 (рис. 10.11) приводу сільськогосподарських машин, а мала шестерня - із шестернею 3 (рис. 10.12) редуктора. Таке положення блока шестерень відповідає робочому діапазону.

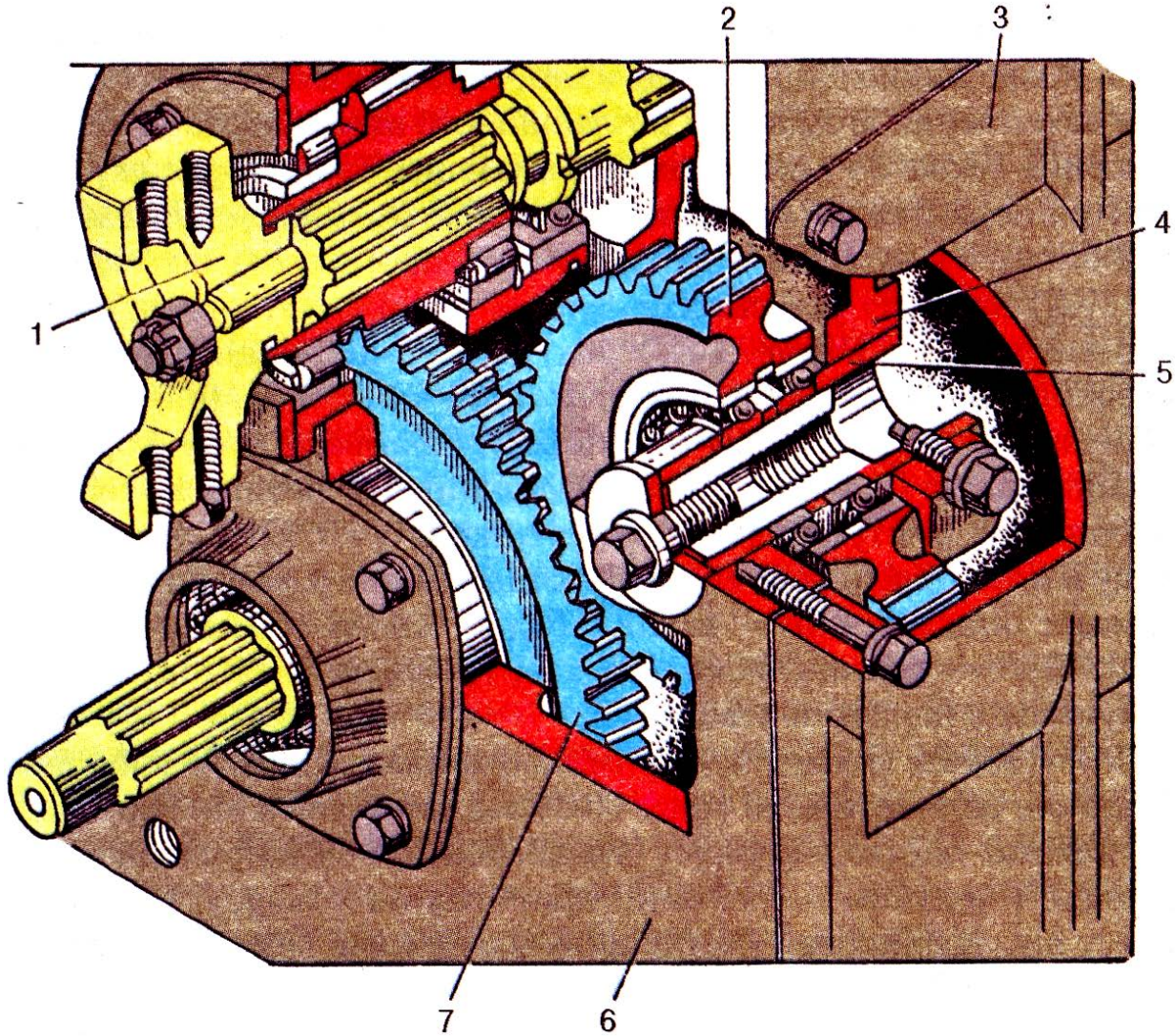


Рис. 10.11. Привод сільськогосподарських машин від коробки передач трактора ЮМЗ-6:

1 - первинний вал; 2 - проміжна шестерня; 3 - кришка; 4 - внутрішня перетинка корпусу; 5 - вісь; 6 - корпус трансмісії; 7 - блок шестерень проміжного вала.

Шестерня 2 (рис. 10.11) встановлена з лівого боку корпусу 6 трансмісії на осі 5, яка відносно внутрішньої перетинки 4 зафіксована болтами. Виступ болта входить в отвір осі 5. Між шестернею 2 і віссю 5 встановлено два кулькових підшипники, між внутрішніми обоймами підшипників - втулку. Від осьового переміщення шестерня 2 фіксується втулкою, шайбою, гровером і болтом, який загвинчується в нарізний отвір осі 5.

Шестерня 25 (рис. 10.10) проміжного вала постійно зчеплена з проміжною шестернею 10 (рис. 10.12) заднього ходу, що розташована в нижній частині корпусу трансмісії 1 і встановлена на осі, розміщеній нерухомо в розточці кронштейна корпусу 1. Відносно корпусу вісь зафіксована установочним болтом, між шестернею 10 і віссю - два кулькових підшипники.

Корпус редуктора виконаний у вигляді кронштейна 2 з чавуну, прикріпленого до верхньої частини корпусу (справа) і трансмісії болтами (рис. 10.12). На внутрішній поверхні кронштейна зроблено два виступи з отворами, в які встановлюють кулькові підшипники, що є опорами вала 8 редуктора. В середній частині вала 8 виконано шліци, на задній частині яких встановлено ведучу шестерню 7. Їх зубці постійно зачеплені з зубцями малого зубчастого вінця подвійної шестерні 30 (рис. 10.10) проміжного вала. На передній частині шлиців встановлена рухома зубчаста муфта 6 (рис. 10.12). Маточина муфти 6 має кільцеву проточку прямокутної форми. На носкові вала 8 розміщено шестерню 3, між нею і валом 8 - бронзова втулка, запресована в отвір шестерні 3 із двома зубчастими вінцями. З великим зубчастим вінцем входять в зачеплення зубці рухомого блока 12 проміжного вала 9, з малим зубчастим вінцем - внутрішній зубчастий вінець зубчастої муфти 6.

Деталі коробки передач змащують шляхом розбризкування мастила, яке заливають через нарізний отвір з пробкою 11 кришки 18 (рис. 10.10) коробки передач. Рівень мастила повинен знаходитись між двома контрольними отворами на стінці кронштейна редуктора і закриваються пробками 4 і 5 (рис. 10.12). Забруднене мастило зливають через два нарізних отвори в дні корпусу, потім отвори закривають пробками з магнітом.

Переключають діапазони і передачі за допомогою механізму, змонтованого в кришці 18 і верхній частині коробки передач (рис. 10.10). До кришки болтами прикріплено колонку 17. У верхній її частині є сферичний отвір з важелем 15 перемикачів передач з пластмасовою рукояткою. В середній частині важеля діє сферичний шарнір, що взаємодіє зі сферичним отвором колонки 17, притиснутим пружиною 14, встановленою між його буртом і колонкою. Від обертання навколо осі важіль 15 фіксується штифтом 13, що запресований в отвір колонки і входить в паз шарніра важеля 15. Шарнір важеля і отвір колонки закриваються гумовим захисним чохлом 16. Нижня частина чохла притискується до колонки хомутиком, верхня встановлюється на виступ важеля з натягом. Чохол запобігає забрудненню сферичної поверхні важеля 15 і коробки передач.

На хвостовику нижньої частини важеля, що переміщується в пазах куліси 19 є кулька.

Куліса - це металевий лист квадратної форми з чотирма поздовжніми пазами, з'єднаними в середній частині. Розміри і розташування пазів на кулісі визначають напрям руху важеля 15, обмежують його переміщення і неможливість одночасного включення двох передач. Куліса болтами кріпиться до кришки 18. Один з чотирьох отворів кріплення куліси має більший діаметр, щоб уникнути неправильного встановлення куліси відносно кришки.

В оброблених отворах передньої стінки корпусу трансмісії і внутрішніх перетинок вільно встановлено чотири валики 20 перемикачів передач. В середній їх частині, навпроти з'єднувального паза куліси 19, зроблено упори 23 з пазами. Відносно валиків 20 упори зафіксовано болтами, головки яких мають отвори з дротом, щоб болти не вигвинчувались. Між пазами упорів встановлено кульку важеля 15. На трьох валиках 20 розміщено по одній вилці 12, відносно валиків всі вони зафіксовані болтами. Виступи вилок встановлені в прямокутні проточки маточин шестерень 24 і кареток 26 і 29. Четвертий валик 20 (крайній з правої сторони трактора) з'єднаний важелем з проміжним валиком і двома вилками. Виступи вилок розміщено в прямокутні проточки маточин зубчастої муфти (рис. 10.12) редуктора (задня вилка) і блока шестерень 12 проміжного вала (передня вилка).

Для зменшення торцевого спрацювання зубців при переключенні передач, уникнення неповного включення шестерень і само- виключення їх під час роботи в коробці передач встановлений механізм блокування. Валик 10 блокування (рис. 10.10) розташований в корпусі, який болтами прикріплений до верхньої частини кришки 18. Один кінець валика 10 з'єднаний тягою з педаллю зчеплення. Валик взаємодіє з чотиригранними хвостовиками фіксаторів 9, встановлених в отворах перетинки корпусу

співвісно з отворами під валики її переключення. Хвостовики фіксаторів вільно встановлені в прямокутні отвори планки, а між нею і виступами фіксаторів знаходяться пружини, що притискають носки фіксаторів до валиків перемикачів з трьома пазами. Форма паза на валику відповідає формі виступу носка фіксатора. Пази на валиках 20 виконуються таким чином, що їх суміщення з виступом фіксатора відбувається при нейтральному положенні шестерень або при положенні, що відповідає включеній передачі.

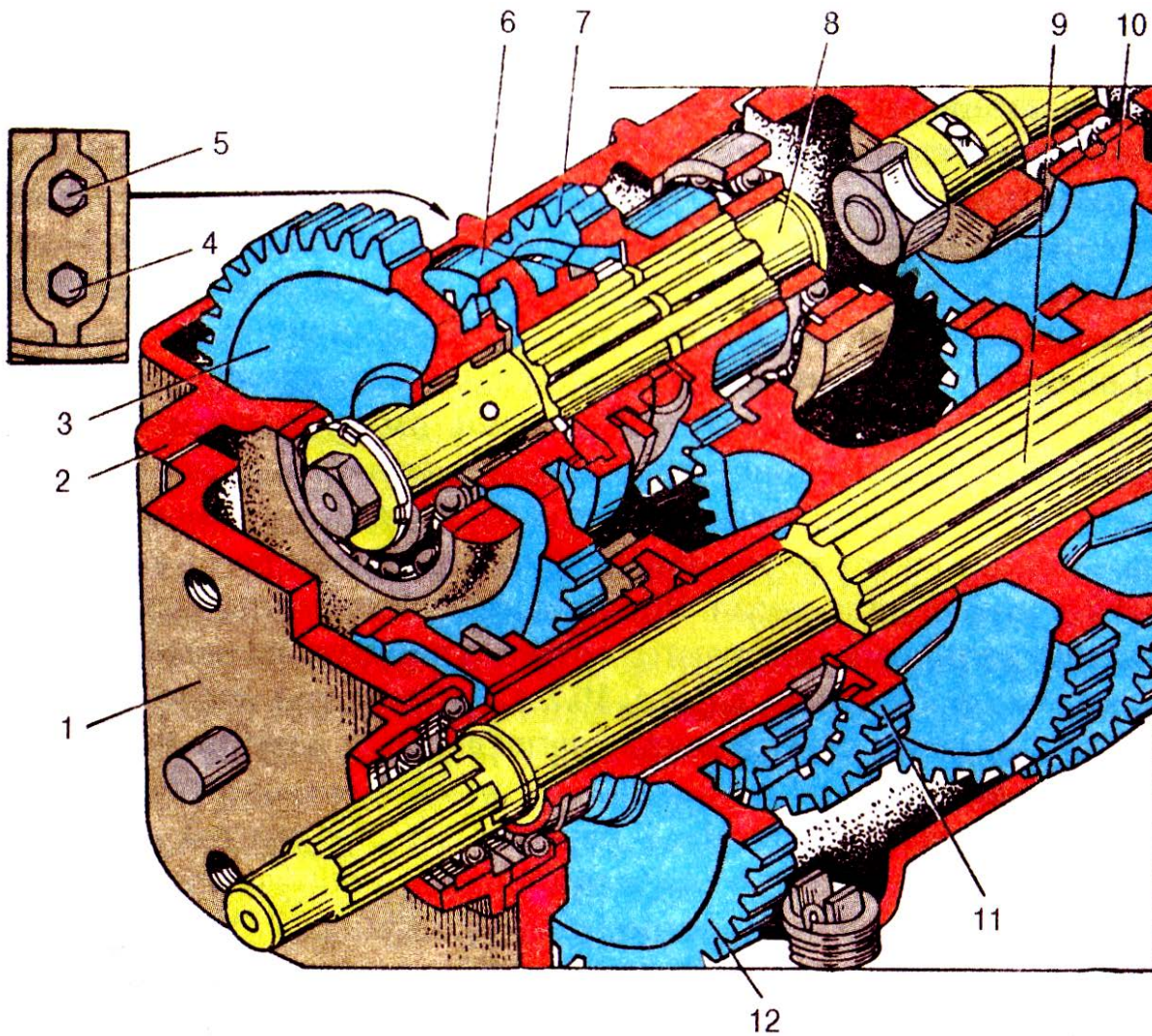


Рис. 10.12. Редуктор коробки передач трактора ЮМЗ-6:

1 - корпус трансмісії; 2 - кронштейн; 3 - шестерня з двома вінцями; 4, 5 - пробки контрольних отворів; 6 - зубчаста муфта; 7 - ведуча шестерня; 8 - вал редуктора; 9 - проміжний вал коробки передач; 10 - проміжна шестерня заднього ходу; 11 - шестерня проміжного вала з двома зубчастими вінцями; 12 - блок шестерень проміжного вала.

В підручнику наведена будова класичної механічної коробки передач трактора ЮМЗ-6АКЛ. На тракторах моделі ЮМЗ-8070, ЮМЗ-8080 та їх модифікаціях встановлена синхронізована коробка передач - механічна, 12-швидкісна, тридіапазонна з шестернями постійного зчеплення і синхронізаторами. Синхронізована коробка передач дозволяє повніше використовувати потужність двигуна, скорочувати час на перемикачів передач, полегшити управління трактором, покращити працездатність зубчастих з'єднань і в кінцевому результаті значно збільшити продуктивність тракторних агрегатів (ТА).

На тракторах ЮМЗ Дніпропетровського тракторного заводу може також бути встановлена 9-швидкісна коробка передач, яка збільшує швидкість ТА до 32-35 км/год.

Загальна будова коробок передач тракторів МТЗ-320 та МТЗ-1221 показана на рис. 10.13 та 10.14.

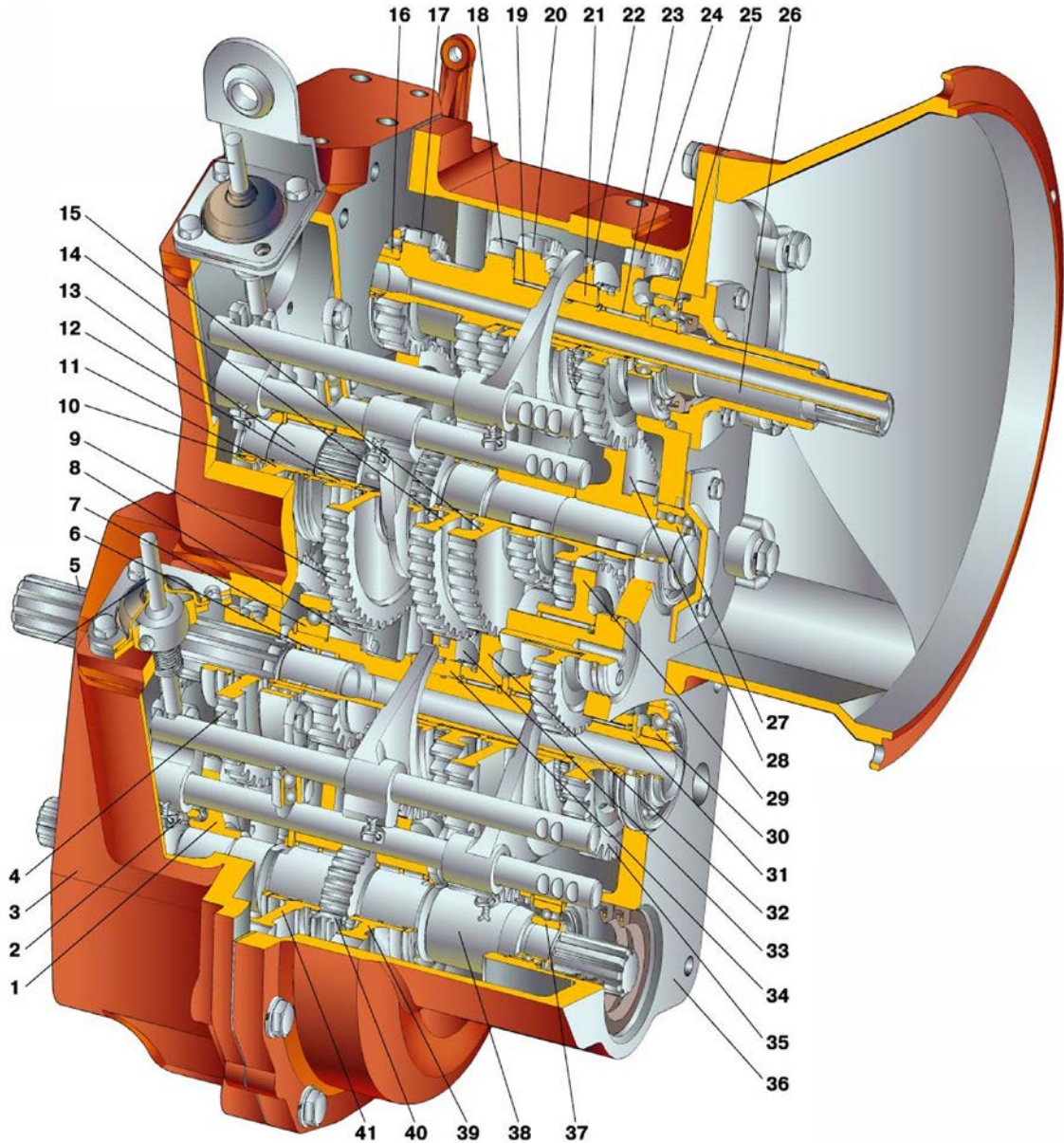


Рис. 10.13. Коробка передач трактора МТЗ-320:

1 - шестерня синхронного приводу ВВП; 2 - підшипник; 3 - корпус коробки передач; 4 - шестерня приводу ВВП; 5 - вал приводу ВВП; 6 - голчастий підшипник; 7 - підшипник; 8 - ведуча шестерня понижуючого редуктора; 9 - ведуча шестерня 1-ої передачі; 10 - підшипник; 11 - шестерня приводу ВВП; 12 - втулка; 13 - перший проміжний вал; 14 - ведена шестерня 2-ої передачі; 15 - ведена шестерня 3-ої передачі; 16 - підшипник; 17 - ведуча шестерня 1-ої передачі; 18 - ведуча шестерня 2-ої передачі; 19 - голчастий підшипник; 20 - ведуча шестерня 3-ої передачі; 21 - шліцьова втулка; 22 - муфта; 23 - голчастий підшипник; 24 - ведуча шестерня 4-ої передачі; 25 - підшипник; 26 - первинний вал; 27 - підшипник; 28 - ведена шестерня 4-ої передачі; 29 - шестерня заднього ходу; 30 - підшипник; 31 - другий проміжний вал; 32 - ведена шестерня II-го діапазону; 33 - муфта; 34 - ведуча шестерня підвищуючого редуктора; 35 - ведена шестерня заднього ходу; 36 - передній корпус коробки передач; 37 - підшипник; 38 - вихідний вал; 39 - ведена шестерня підвищуючого редуктора; 40 - муфта; 41 - ведена шестерня понижуючого редуктора.

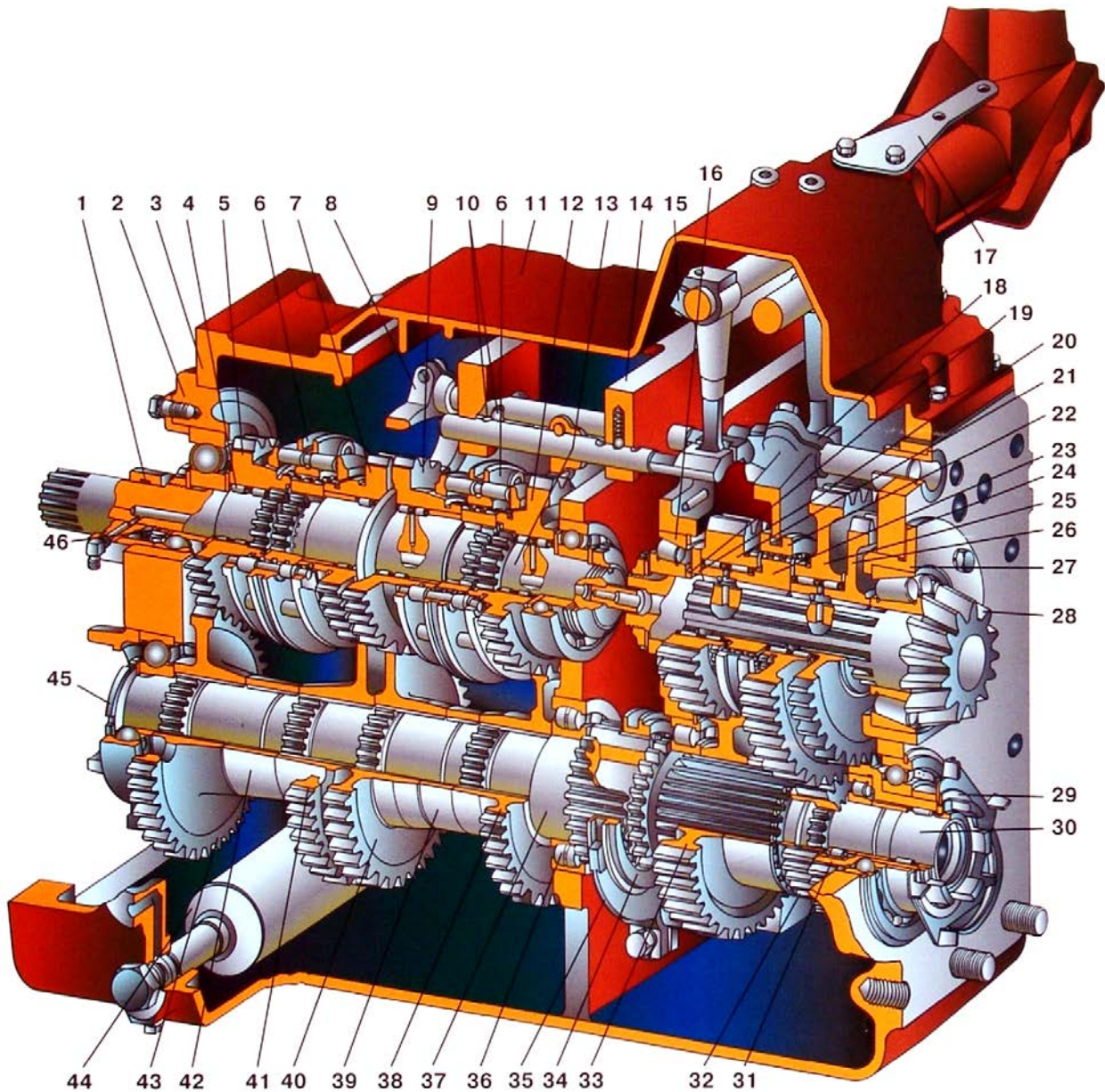


Рис. 10.14. Коробка передач трактора МТЗ-1221:

1 - втулка підведення мастила; 2 - стакан підшипника; 3 - корпус коробки передач; 4 - підшипник роликів; 5 - шестерня ведуча I-ї передачі; 6 - синхронізатор; 7 - шестерня ведуча II-ї передачі; 8 - вилка; 9 - шестерня ведуча III-ї передачі; 10 - кульки блокування; 11 - кришка коробки передач з механізмом перемикавання; 12 - шестерня ведуча IV-ї передачі; 13 - вал первинний; 14 - корпус; 15 - важіль; 16 - підшипник конічний; 17 - кронштейн; 18 - вилка перемикавання рухомої зубчастої муфти; 19 - шайба регульовальна; 20 - шайба обмежувальна; 21 - шестерня ведена високого діапазону; 22 - муфта зубчата (низький-високий діапазон); 23 - муфта зубчата; 24 - прокладки регульовальні; 25 - шестерня ведена низького діапазону; 26 - шестерня ведуча приводу переднього ведучого моста і синхронного ВВП; 27 - стакан підшипника; 28 - вал вторинний; 29 - кільце стопорне; 30 - вал з двома шліцьовими вінцями; 31 - шестерня приводу синхронного ВВП; 32 - шестерня ведуча III-го діапазону; 33 - шестерня ведуча IV-го діапазону; 34 - муфта зубчата III-го і IV-го діапазонів; 35 - вилка зубчастої муфти; 36 - підшипник проміжного вала; 37 - вал проміжний; 38 - шестерня ведена IV-ї передачі; 39 - втулка дистанційна; 40 - шестерня ведена III-ї передачі; 41 - шестерня ведена II-ї передачі; 42 - втулка проміжна; 43 - шестерня ведена I-ї передачі; 44 - фільтр грубої очистки; 45 - гайка стяжна проміжного валу; 46 - гайка стяжна первинного валу.

Коробка передач з гідравлічним переключенням. Для такого типу коробок передач можна віднести коробки передач тракторів ХТЗ і МТЗ.

Коробка передач трактора Т-150К двовалова, з повздовжнім розташуванням валів, нерухомими осями валів, шестернями постійного зачеплення, чотириступінчаста, з гідравлічним переключенням передач і ручним управлінням. В корпусі коробки передач змонтовані вали і шестерні коробки передач і ходозменшувача, який являє собою двоступінчастий знижувальний редуктор, триваловий, з прямою передачею. До корпусу коробки передач болтами кріпиться корпус двоступінчастої, двовалової розподільної коробки. В корпусах коробки передач і розподільної коробки встановлено вузли і агрегати єдиної гідравлічної системи.

Чавунний корпус 3 (рис. 10.15) з внутрішньою перегородкою розділений на дві частини: передня - коробка передач, задня - ходозменшувач. Передня і задня стінки корпусу 3 і внутрішня перегородка мають оброблені отвори для встановлення стаканів і підшипників валів. У верхній частині корпусу є два люки з кришками. На кришці коробки передач встановлений перепускний розподільник і фільтр 8 гідросистеми, а на кришці ходозменшувача - колонка з важелем перемикачів діапазонів і заднього ходу. В нижній правій частині коробки передач є люк, який закривається кришкою з нарізним отвором і пробкою з магнітом. Всі кришки кріпляться до корпусу 3 болтами.

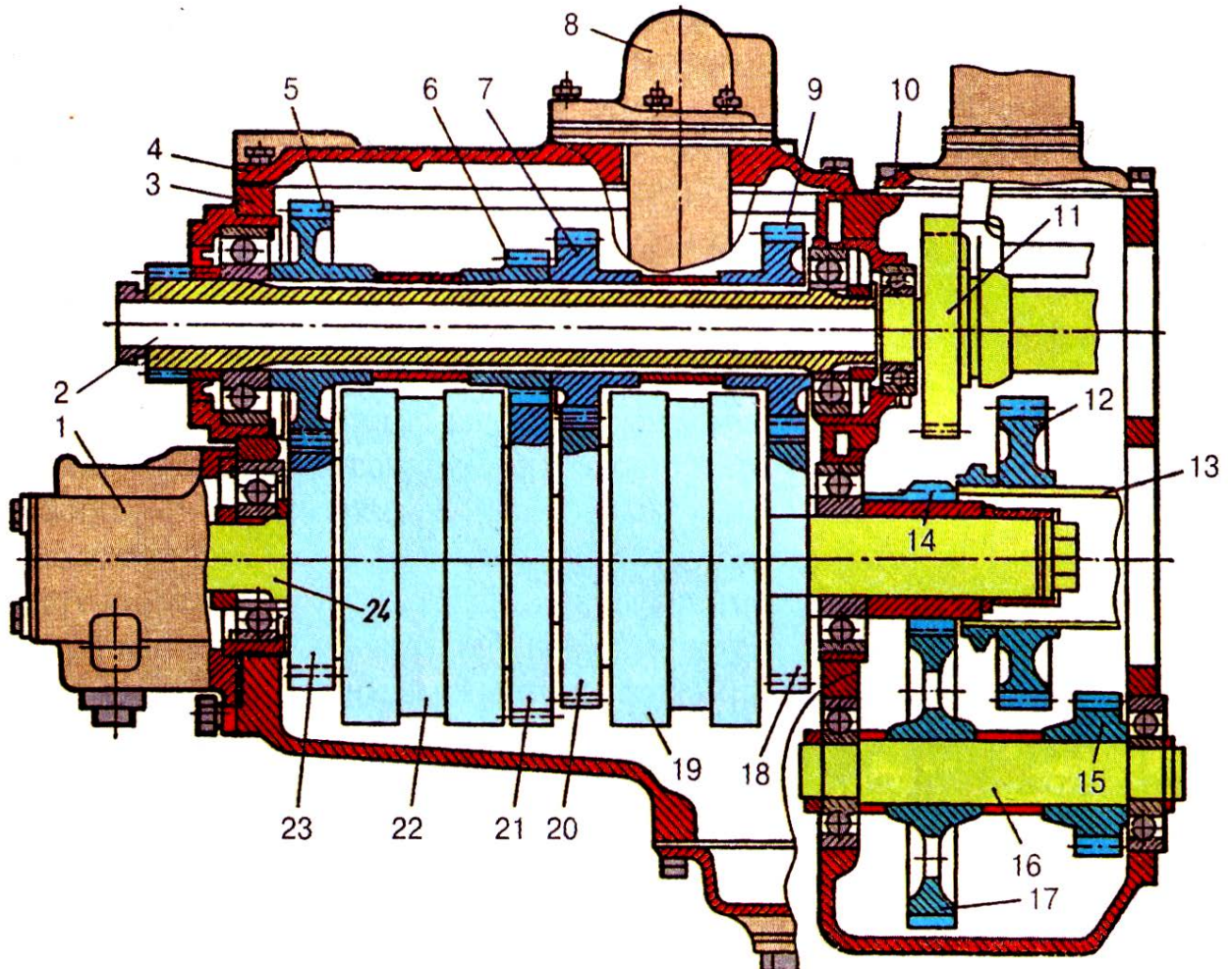


Рис. 10.15. Коробка передач трактора Т-150К:

1 - розподільник; 2 - первинний вал; 3 - корпус; 4, 10 - кришки; 5, 6, 7, 9 - ведучі шестерні IV, I, II, III передач; 8 - фільтр; 11 - шестерня заднього ходу; 12 - шестерня включення ходозменшувача; 13 - первинний вал роздавальної коробки; 14 - ведуча шестерня; 15, 17 - ведені шестерні ходозменшувача; 16 - вал; 18, 20, 21, 23 - ведені шестерні III, II, I, IV передач; 19, 22 - гідропідтискні муфти; 24 - вторинний вал.

У верхніх отворах передньої стінки корпусу 3 і внутрішньої перегородки встановлений порожнистий первинний вал 2. Між носком і хвостовиком вала 2 і корпусом 3 розміщено стакани і кулькові підшипники.

В отвір вала 2 вільно встановлюється вал, який передає обертання від муфти зчеплення до роздавальної коробки. На носку вала 2 зроблено зубчастий вінець, яким він з'єднаний з валом зчеплення, на зовнішній поверхні вала - шліци з нерухомо встановленими ведучими шестернями 5, 6, 7, 9 відповідно IV, I, II, III передач. Зовнішні виступи маточин шестерень 5 і 9 взаємодіють з внутрішніми обоймами кулькових підшипників, а внутрішні виступи шестерень 6 і 7-взаємодіють між собою. Між виступами маточин шестерень 5 і 6, а також шестерень 7 і 9 встановлено втулки. Від осьового переміщення вал 2 фіксується гайкою, яка нагвинчується на нарізку зовнішньої частини хвостовика вала. Гайка взаємодіє з внутрішньою обоймою кулькового підшипника.

На одній осі з первинним валом 2, нижче від нього, розташований вторинний вал 24. Між його носком і хвостовиком та корпусом 3 встановлено втулки і кулькові підшипники. Зовнішня поверхня середньої частини вала має шліци, на яких в отвори ведених шестерень 23, 21, 20, 18 встановлено втулки. Між втулками і шестернями знаходяться по два кулькових підшипники. Шестерні мають зубчастий вінець і виступи з зубцями, між виступами шестерень 23 і 21 та 20 і 18 встановлено гідропідтискні муфти 22 і 19 відповідно.

Носок вала 24 виступає за стінку корпусу 3 і розміщений у втулці розподільника 1 керування гідропідтискними муфтами. На носку вала є чотири проточки, між якими - десять кільцевих канавок з чавунними кільцями для ущільнення при подачі мастила під тиском від розподільника до муфт.

Мастило подається по осьових каналах і радіальних отворах, які з'єднують проточки носка вала з муфтами. Цих каналів чотири. П'ятий, центральний канал разом з отворами забезпечує подачу мастила до підшипників шестерень.

Хвостовик вала 24 виступає за внутрішню перетинку корпусу 3, в порожнину корпусу ходозменшувача. На хвостовику вала є два зубчастих вінці: задній - більшого, передній - меншого діаметра 14 (рис. 10.15).

У верхньому отворі задньої стінки корпусу 3 і стакана верхнього отвору внутрішньої перетинки встановлено порожнисту вал-шестерню заднього ходу. Між стаканом і валом-шестернею розміщено кульковий підшипник.

Другою опорою вала-шестерні є кульковий підшипник, закріплений в отворі корпусу роздавальної коробки. Шестерня вала-шестерні виступає за корпус 3 і розташована у роздавальній коробці.

В середній частині шестерні зроблено проточку для кулькового підшипника, який є передньою опорою ведучої маточини шестерень привода насосів і ВВП роздавальної коробки. Зовнішня поверхня передньої частини вала-шестерні має шліци, на яких встановлено рухома шестерню 11 заднього ходу.

Маточина цієї шестерні має кільцеву, прямокутної форми, проточку для виступів вилки перемикачів передач.

Між вторинним валом 24 і лівою стороною корпусу 3 розміщений вал 16 ходозменшувача. Носок і хвостовик вала 16 встановлені в отворах корпусу 3 на кулькових підшипниках. Зовнішня поверхня вала має шліци з веденими шестернями 15 і 17 ходозменшувача. Шестерня 17 постійно зчеплена із зубчастим вінцем меншого діаметра 14 вала 24. Правий виступ маточини шестерні 15 взаємодіє з внутрішньою обоймою правого підшипника. Між шестернями 15 і 17, а також між внутрішньою обоймою лівого підшипника і шестернею 17 встановлено втулки. Від осьового переміщення вал 16 фіксується виступом, виконаним на хвостовику, і гайкою, яка нагвинчується на нарізку носка.

Співвісно вторинному валові 24 в середньому отворі задньої стінки корпусу 3 встановлюється порожнистий первинний вал 13 роздавальної коробки. Зовнішня поверхня носка вала має шліци з встановленою на них рухомою шестернею 12 включення ходозменшувача. Маточина цієї шестерні має кільцеву проточку прямокутної форми, куди встановлено виступи вилки включення ходозменшувача. Внутрішні шліци шестерні входять в зачеплення із зубчастим вінцем більшого діаметра вала 24, а зовнішній зубчастий вінець - із зубчастим вінцем шестерні 15. У першому випадку ходозменшувач виключений, в іншому забезпечує одержання передач першого робочого діапазону.

Гідропідтискна муфта складається із сталевго барабана 16 (рис. 10.16), ведучих 12 і ведених дисків 13, 18 і поршня 14. На внутрішній поверхні маточини барабана 16 виконано шліци, що перебувають в постійному зчепленні зі шліцами вторинного вала коробки передач. Шліци вала і маточини барабана змащуються мастилом, яке надходить до них по каналах вторинного вала.

По косих отворах у маточині барабана мастило перетікає в робочий об'єм муфти. В середній частині маточини є перегородка, з обох боків якої виступи. Перегородка, виступи і маточина барабана утворюють дві П-подібні порожнини (кільцеві). На виступах барабана є пази.

В кільцеві порожнини барабана 16 встановлено алюмінієві поршні 14, а між виступом барабана і поршнем - розрізне чавунне 15, а між маточиною барабана і поршнем 14 - гумові б ущільнювальні кільця. За рахунок такого ущільнення між барабаном 16 і поршнем 14 утворюється робочий об'єм муфти. У внутрішньому виступі поршня 14 зроблено отвори з пружинами 7. Інший кінець пружин 7 взаємодіє з натискною втулкою 2, що вільно встановлена на маточину барабана 16. Переміщення втулки 2 відносно барабана 16 обмежується пружинами 7 і стопорним кільцем 8.

В пази виступів барабана 16 встановлено шипи (виступи) сталевих ведених дисків 13 і 18, між якими розміщено ведучі сталеві диски 12 з металевго-керамічними накладками. На внутрішній торцевій поверхні ведучих дисків виконаний зубчастий вінець, що перебуває в постійному зчепленні із зубчастим вінцем виступів шестерень 1 і 17. Отвори у виступах шестерень призначені для пропускання мастила з робочого об'єму муфти в піддон коробки передач. Цим же мастилом змащуються ведені і ведучі диски муфти. Переміщення дисків 13, 18 і 12 обмежується дисками 20, 10 і зовнішнім виступом поршня 14. Диски 20 і 10 зафіксовані відносно виступів барабана 16 стопорними кільцями 11.

Перегородки днища поршня біля зовнішнього виступу мають отвори, куди встановлено зливні клапани 19. мастило від розподільника по каналах вторинного вала і косому отвору надходить в робочий об'єм лише однієї половини гідропідтискної муфти. Тиск мастила при цьому становить 0,8-0,95 МПа. Під дією мастила кулька зливного клапана 19 притискується до гнізда. Зливний клапан 19 і ущільнювальні кільця 6 і 15 забезпечують герметичність робочого об'єму. Поршень 14 переміщується, пружини 9 стискаються. Зовнішній виступ поршня 14 діє на диски 12 і 13, диски 12 переміщуються по зубчастому вінцю виступу шестерні 1 або 17. Поршень рухається до тих пір, поки диски 12 і 13 не притиснуться до дисків 10 і 20. Це положення дисків 12 і 13 відповідає повністю включеній гідропідтискній муфті даної передачі.

При переключенні передачі мастило з розподільника перетікає в інший робочий об'єм. Під дією відцентрових сил кулька зливного клапана 19 відійде від гнізда, і мастило із попереднього робочого об'єму буде зливатись у піддон коробки передач.

При роботі коробки передач тиск мастила, що надходить в робочі об'єми гідропідтискних муфт при переключенні передач і витікає із робочих об'ємів після перемикаання передач, змінюється від мінімальних до максимальних значень (і навпаки) протягом певного часу (до 0,5 с). За цей час обертання від первинного вала коробки передач до вторинного передається через дві ведені шестерні (гідропідтискні муфти) одночасно.

Перемикання передач здійснюється без зупинки трактора. Коли трактор не завантажений, то при переключенні передачі чути характерне слабке клацання в коробці передач і помітний незначний ривок трактора; при повному навантаженні, наприклад, під час оранки, ці ознаки підсилюються. Для забезпечення тривалої і надійної роботи коробки передач тракторист на важких роботах повинен уважніше підбирати робочу передачу, щоб без особливої необхідності не робити переключень оскільки часте перемикання передач при значних навантаженнях зменшує строк роботи як самої коробки передач, так й інших агрегатів та вузлів трактора.

Забезпечує і керує роботою гідропідтискних муфт гідросистема коробки передач. Вона створює і утримує тиск в робочому об'ємі гідропідтискної муфти включеної передачі, забезпечує перемикання передач, підтримує необхідний температурний режим коробки передач, забезпечує фільтрування мастила і надійне мащення деталей коробки передач і роздавальної коробки.

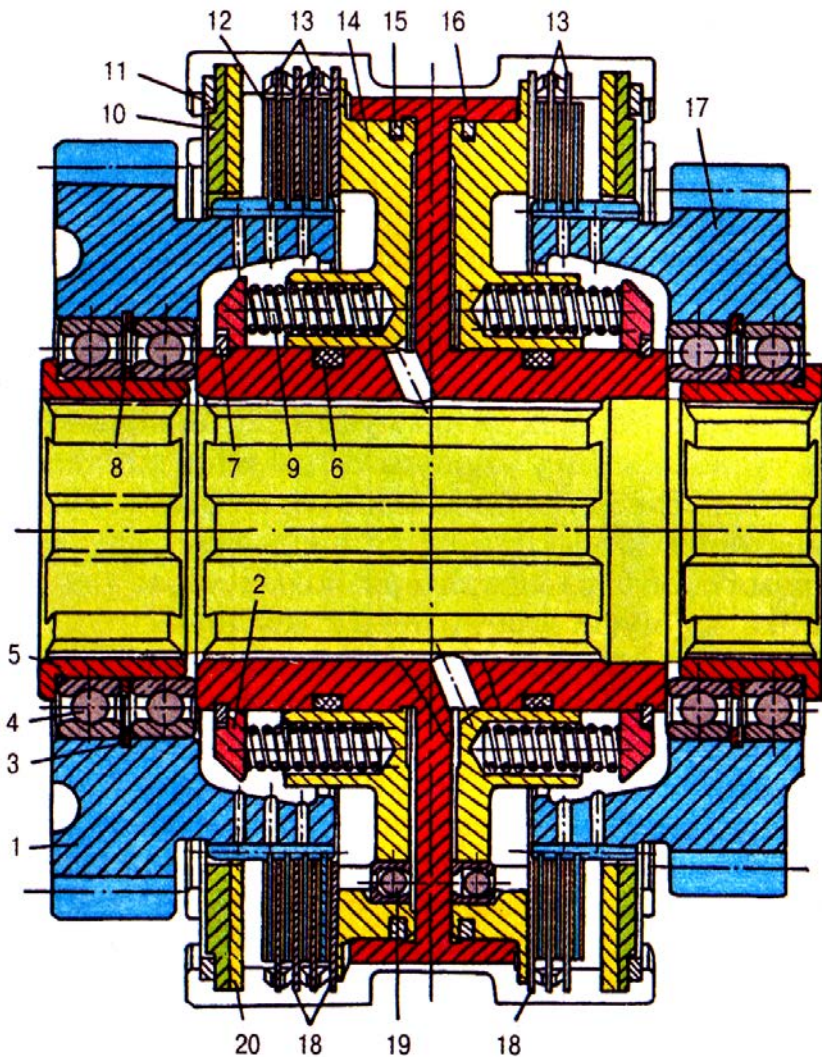


Рис. 10.16. Гідропідтискна муфта трактора Т-150К:

- 1, 17 - ведені шестерні;
- 2 - натискна втулка;
- 3, 8, 11 - стопорні кільця;
- 4 - кульковий підшипник;
- 5 - втулка;
- 6 - ущільнювальне гумове кільце;
- 7 - розподільне кільце;
- 9 - пружина;
- 10 - упорний диск;
- 12 - ведучий диск;
- 13, 18 - ведені диски;
- 14 - поршень;
- 15 - ущільнююче кільце;
- 16 - барабан;
- 19 - зливний клапан;
- 20 - диск.

До основних несправностей коробки передач (табл. 10.1) належать самочинне виключення передач, поломка зубців шестерень або муфт, важке включення передач, одночасне включення двох передач, підтікання мастила, підвищений шум при роботі.

Самочинне виключення передач відбувається при поломці пружин фіксаторів, спрацюванні гнізд і кульок фіксаторів, зубців шестерень.

Важке включення передач спостерігається при утворенні задирів на зубцях шестерень, вигинах штока вилки перемикання, при попаданні бруду або виникненні корозії в напрямних гніздах штоків, спрацюванні підшипників, перекошуванні валів,

заклинюванні кульок фіксаторів, при застосуванні мастила підвищеної в'язкості, особливо в холодну пору року.

Одночасне включення двох передач буває при несправності замків механізму перемикавання через спрацюваність кульок фіксаторів або їх гнізд. Підтікання мастила відбувається при руйнуванні або втраті пружності ущільнювальних прокладок, сальників та появи тріщин в картерах. Підвищений шум при роботі виникає при нестачі або відсутності мастила, неправильному регулюванні або спрацюванні шестерень, валів і підшипників.

Таблиця 10.1. Можливі несправності коробки передач, коробки відбору потужності та способи їх усунення

| Ознака несправності | Причина виникнення | Способи усунення |
|---------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|
| Важке перемикавання передач | Спрацювання шліців, забоїни на шліцах валів, зубців шестерень | Зачистити забоїни, замінити спрацьовані деталі |
| | Порушене регулювання механізму блокування | Відрегулювати довжину тяги механізму блокування |
| Самовимкнення передач | Спрацювання фіксаторів | Замінити спрацьовані деталі |
| | Сильне спрацювання вилок перемикавання, кільцевих виточок рухомих шестерень | Замінити спрацьовані деталі |
| | Послаблення болтів кріплення вилок | Затягнути та застопорити болти |
| Підтікання мастила | Послаблення болтів кріплення | Затягнути болти |
| | Руйнування ущільнювальних прокладок | Замінити прокладки |
| Низький тиск в гідросистемі коробки передач | Недостатня кількість мастила в корпусі коробки передач | Долити мастило |
| | Залягання перепускного клапана | Промити та при необхідності відрегулювати клапан |
| | Забруднення сітчастого фільтра коробки передач | Промити фільтр |

10.4. Призначення ведучих мостів колісних та гусеничних тракторів, їх будова

Ведучі мости тракторів сприймають крутний момент від коробки передач або роздавальної коробки (рис. 10.17), трансформують його і підводять до ведучих коліс або зірочок. Ведучі мости - це об'єднані в єдину систему механізми (головна передача, диференціал, а в деяких конструкціях - кінцева передача).

Залежно від призначення колісні трактори можуть мати один ведучий (задній – МТЗ-80, Т-40М, ХТЗ-2511 та ін.) та один ведений (рис. 10.18) або два (трактори підвищеної прохідності Т-150К, ХТЗ-121, ХТЗ-17021, МТЗ-82 та ін.) ведучі мости.

Ведучі мости гусеничних тракторів. Механізми заднього моста трактора ДТ-175С розміщені в корпусі 8 (рис. 10.19), що відлитий разом з корпусом коробки передач. Середній відсік, де розміщені планетарні механізми повороту та порожнина

коробки передач, утворюють масляну ванну. Бокові відсіки сухі, в них розміщено механізми гальмування.

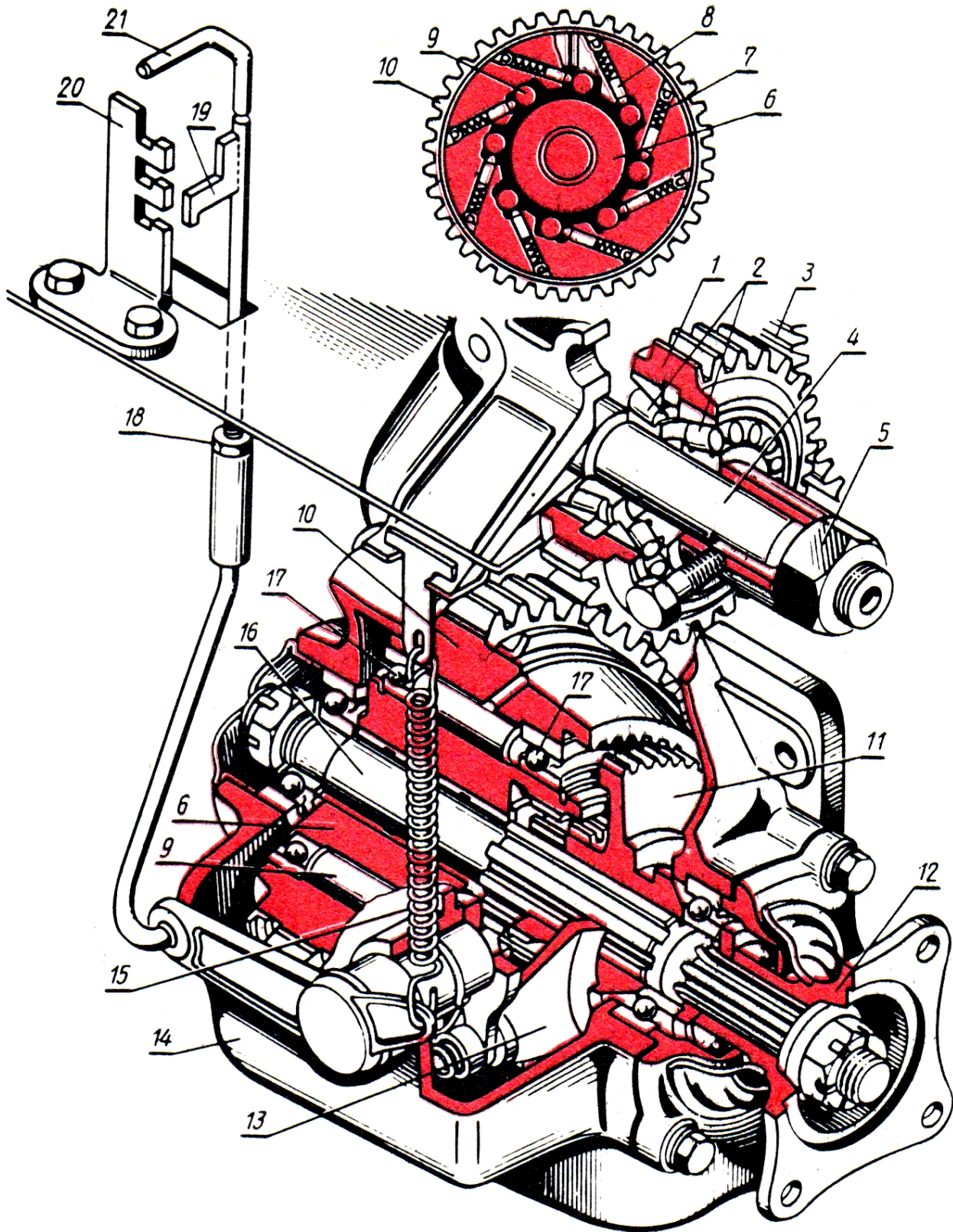


Рис. 10.17. Роздавальна коробка трактора МТЗ-82:

1 - проміжна шестерня; 2 - підшипники проміжної шестерні; 3 - шестерня вторинного валу; 4 - вісь; 5 - гайка; 6 - ведена обойма муфти вільного ходу; 7 - пружина ролика; 8 - штифт; 9 - ролик; 10 - шестерня; 11 - зубчаста муфта; 12 - з'єднуючий фланець;

13 - вилка; 14 - корпус; 15 - пружина; 16 - вал; 17 - підшипники муфти вільного ходу;
18 - різьбова муфта; 19 - упор тяги; 20 - стійка, 21 - тяга керування.

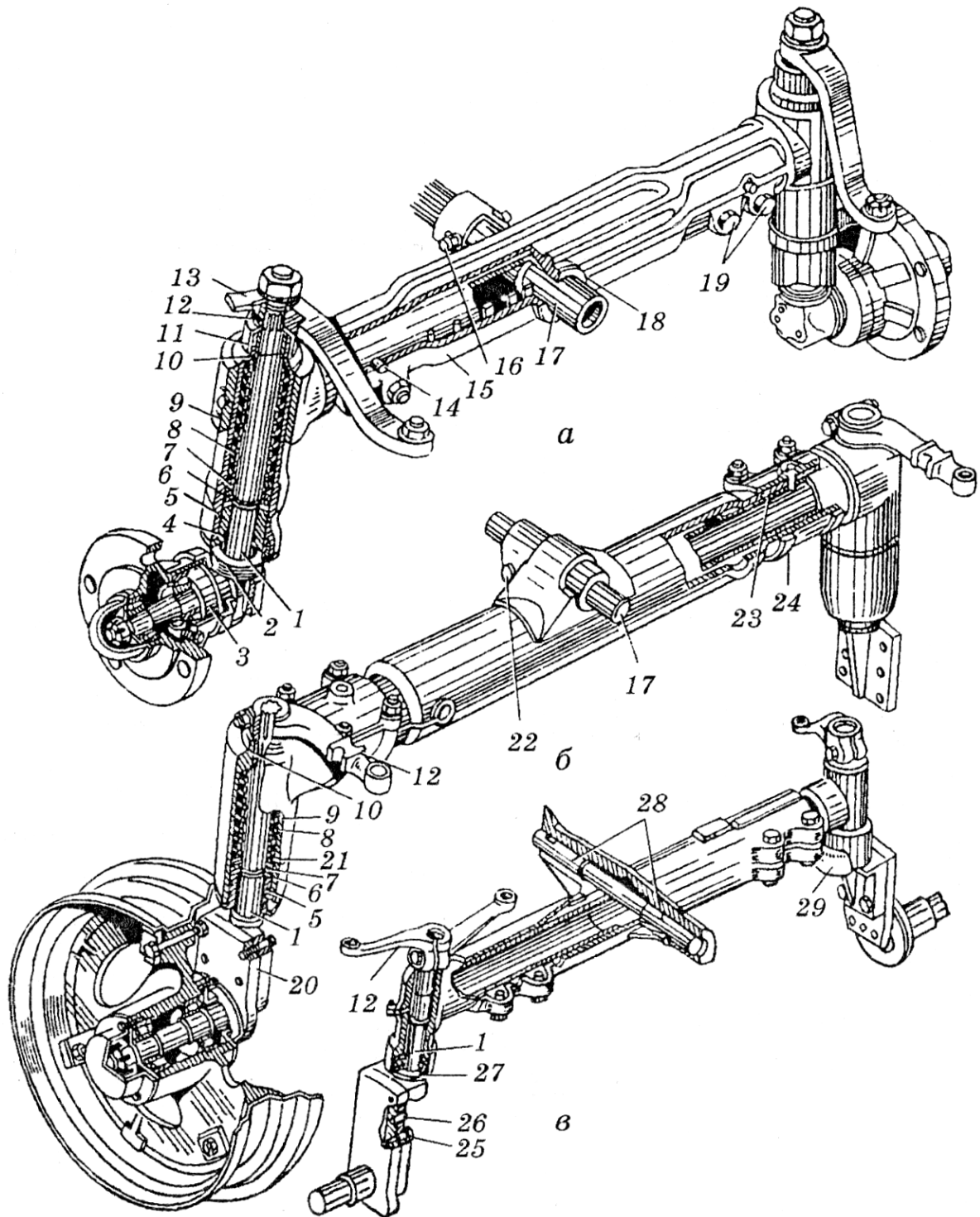


Рис. 10.18. Передні ведені мости тракторів Беларусь (а), Т-40М (б) і ХТЗ-2511 (в):

1 - вал поворотного кулака; 2 - тарілчасті пружини; 3 - цапфа (піввісь) колеса; 4 - ущільнювальне гумове кільце; 5 - нижня втулка; 6 - упорна шайба пружини підвіски; 7 - упорний підшипник; 8 - циліндрична пружина підвіски; 9 - висувний кулак; 10 - верхня втулка; 11 - захисний ковпак; 12 - поворотний важіль; 13 - кронштейн переднього крила; 14 - штифт фіксування висувного кулака; 15 - трубчаста балка; 16 - палець фіксування хитної осі; 17 - хитна вісь; 18 - опорна шайба; 19 - стяжні болти кріплення висувного кулака; 20 - фланець осьової цапфи; 21 - маслянка; 22 - клин хитної осі; 23 - накладка зі стопорним болтом; 24 - хомут для кріплення висувного кулака; 25 - болт кріплення

площадки цапфи; 26 - установний штифт; 27 - ущільнювальне кільце; 28 - втулка хитної осі; 29 - обмежувач повороту.

Ведуча шестерня головної передачі виготовлена разом з вторинним валом коробки передач, а ведена шестерня 4 закріплена на фланці барабана коронних шестерень 5.

Між веденою шестернею головної передачі і фланцем барабана коронних шестерень встановлено прокладки 3 для регулювання зчеплення конічних шестерень після їх заміни.

Поворот трактора здійснюється шляхом відключення від трансмісії тієї гусениці, в бік якої необхідно повернути. Для виконання крутого повороту передбачено загальмування відключеної гусениці.

В трансмісії гусеничних тракторів як механізм повороту використовують сухі фрикційні багатодискові муфти та планетарні механізми.

Фрикційні механізми повороту - сухі, постійно замкнуті муфти, які відрізняються від головного зчеплення більшим числом дисків. Необхідність передачі крутних моментів, що значно перевищують значення крутного моменту двигуна, зумовила застосування багатодискових муфт.

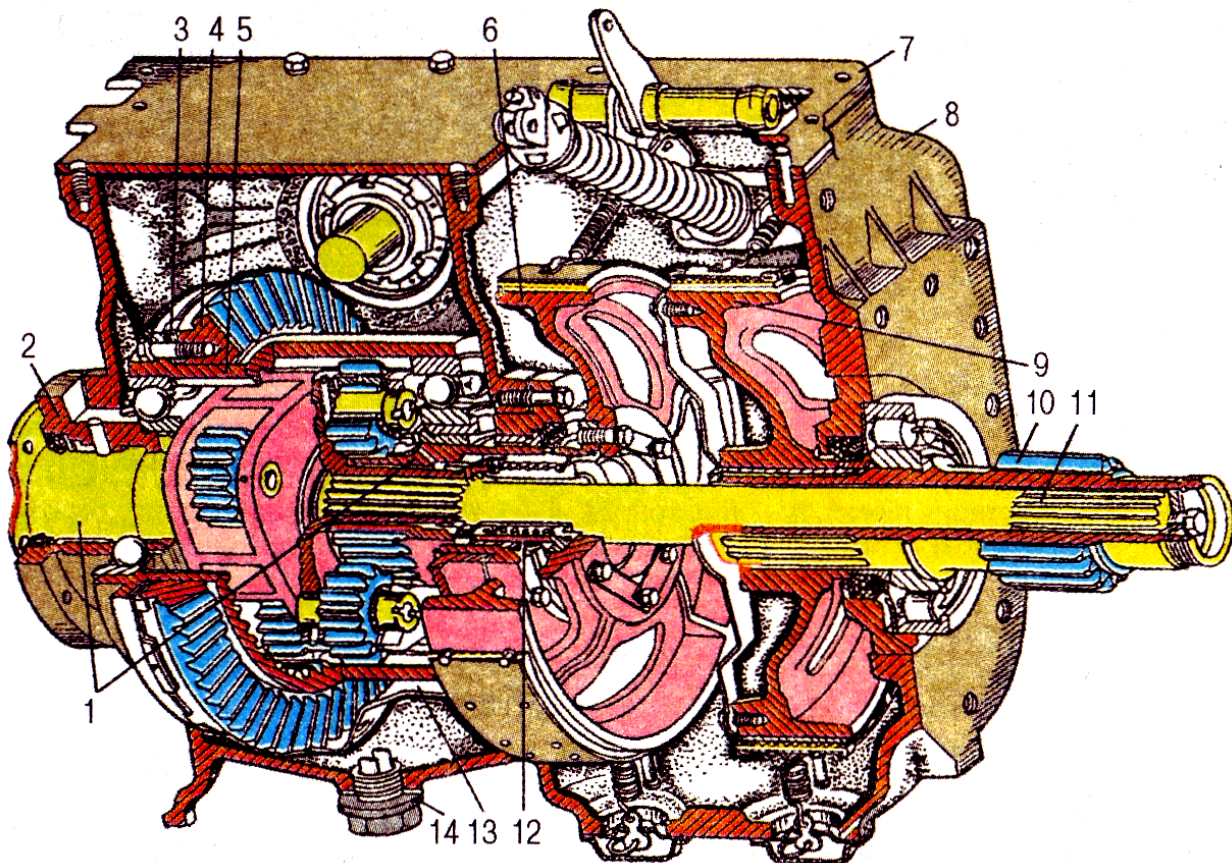


Рис. 10.19. Задній міст трактора ДТ-175С:

1 - сонцева шестерня; 2 - стакан; 3 - прокладка; 4 - ведена шестерня головної передачі; 5 - барабан коронних шестерень; 6 - шків гальма сонячної шестерні планетарного механізму; 7 - кришка корпусу заднього моста; 8 - корпус заднього моста; 9 - шків гальма вала (півосі); 10 - ведуча шестерня кінцевої передачі; 11 - вал (піввісь); 12 - ущільнення; 13 - кожух; 14 - пробка.

Планетарні механізми повороту (рис. 10.20) складаються з симетрично розміщених однакових планетарних механізмів керування лівою і правою гусеницями.

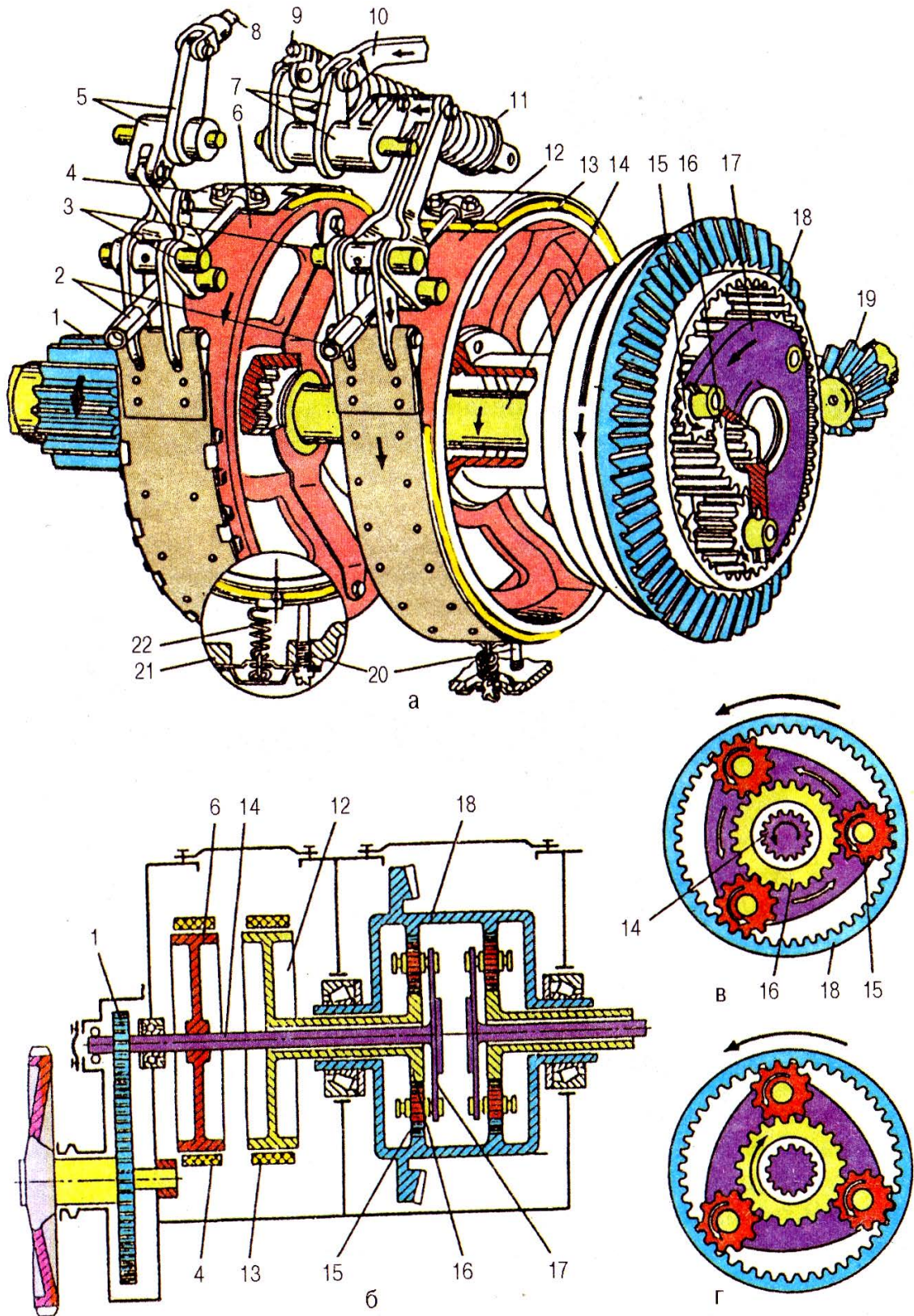


Рис. 10.20. Загальний вигляд (а), схема (б) і принцип дії (в, г) планетарного механізму поворота:

1 - ведуча шестерня кінцевої передачі; 2 - регулювальні гайки; 3 - палець; 4, 13 - гальмівна стрічка; 5, 7 - важелі; 6, 12 - шків; 8, 10 - тяга; 9 - контрольний шток; 11, 22 - пружина; 14 - вал (піввісь); 15 - сателіт; 16 - сонцева шестерня; 20 - упорний гвинт гальмівної стрічки; 17 - водило; 18 - корпус; 19 - ведуча шестерня головної передачі; 21 - корпус заднього моста.

Механізм розміщений у корпусі 18, який встановлений на підшипниках в корпусі заднього моста. На поверхні корпуса 18 закріплено ведену шестерню головної передачі, а в середині - дві коронні шестерні. На осях водила 17 вільно посаджені сателіти 15, які знаходяться в постійному зчепленні з коронною і сонцевою 16 шестернями одночасно. Маточна шестерня 16 спирається на підшипники, розміщені в корпусі моста. Вона виготовляється разом з гальмовим шківом 12. Водило 17 прикріплено до півосі 14, на якій розміщено гальмовий шків 6 та ведуча шестерня кінцевої передачі.

Керування роботою планетарного механізму заднього моста здійснюється за допомогою педалей і важелів, розміщених в кабіні і які діють на гальмові механізми. При прямолінійному русі трактора педалі і важелі відпущені, при цьому гальмовий шків 6 півосі 14 вільний, а шків 12, зтягнутий стрічковим гальмом 13 за допомогою пружини 11, разом з сонячною шестернею перебуває в стані спокою. Шестерні головної передачі обертають корпус 18, а він коронними шестернями обертає сателіти, які рухаються по нерухомій сонячній шестерні. Рухомі осі сателітів водила 17 передають обертання півосям 14, а від них - через кінцеві передачі - ведучим зірочкам.

Для повертання вправо або вліво переміщують відповідний важіль до себе, стрічка 13 відпускає гальмовий шків і сонцева шестерня звільнюється. При цьому сателіти починають обертати її, зусилля на водило не передається воно разом із своєю піввіссю зупиняється, гусениця відключається від трансмісії, а друга гусениця продовжує рух і повертає трактор. Для крутого повороту після переміщення важеля натискають на педаль. При цьому тяга 8 повертає важіль 5, зтягує гальмову стрічку 4 шківа 6 і піввісь 14 загальмовується.

Ведучі мости колісних тракторів. Механізми заднього моста тракторів МТЗ-80/82 (рис. 10.21) - головна передача, диференціал, механізми блокування диференціалу та гальм, кінцеві передачі, півосі 9, кожухи гальм і рукави 8 півосей, розміщені в чавунному корпусі 21.

Обертання від вторинного вала коробки передач (КП) передається через головну передачу, диференціал і кінцеві передачі до ведучих коліс.

Головна передача являє собою пару конічних шестерень із спіральними зубами, що збільшує поверхні зачеплення і забезпечує безшумність роботи. Ведуча шестерня 1 закріплена на шліцьовому кінці вторинного вала коробки передач. Ведена шестерня 5 прикріплена до корпуса диференціала 4.

Головна передача переднього моста трактора МТЗ-82 - це пара конічних шестерень із спіральними зубами. Ведуча шестерня розміщена на шліцьовому валу і складена в стакані на двох конічних роликів підшипниках. Стакан центрується в корпусі моста і кріпиться до його фланця болтами.

Ведена шестерня 12 (рис. 10.22) закріплена на центруючому пояску і шліцах корпуса 1 диференціала переднього моста.

Диференціал конічний, самоблокувальний, підвищеного тертя має чотири сателіти. Складається з двох коробок 1 й 7, в яких розміщено дві півосьові шестерні 6, чотири сателіти 5 на двох плаваючих, тобто на закріплених між коробками, осях 9, дві натискні чашки 4 та ведучі 3 й ведені 2 диски.

Ведучі диски зовнішніми зубцями входять в зачеплення із зубцями коробок диференціала, а ведені та натискні чашки своїми внутрішніми зубцями посаджені на зубчасті вінці півосьових шестерень).

Сателіти встановлені на шипах, розміщених хрестоподібно, перебувають у постійному зачепленні з півосьовими шестернями.

Диференціал блокується за рахунок сил тертя, що виникають між дисками, коли міст включений. Осі сателітів відстають від корпуса диференціала і, ковзаючи в гніздах-пазах 8, зміщуються в бік півосьових шестерень. Через сателіти та натискні чашки вони стикають ведучі та ведені диски, фрикційні муфти включаються і блокують (виключають) диференціал, не допускаючи роздільного буксування передніх коліс.

При відключенні мосту крутний момент до диференціала не передається, осі сателітів не зміщуються, диски не стискуються і диференціал не блокується.

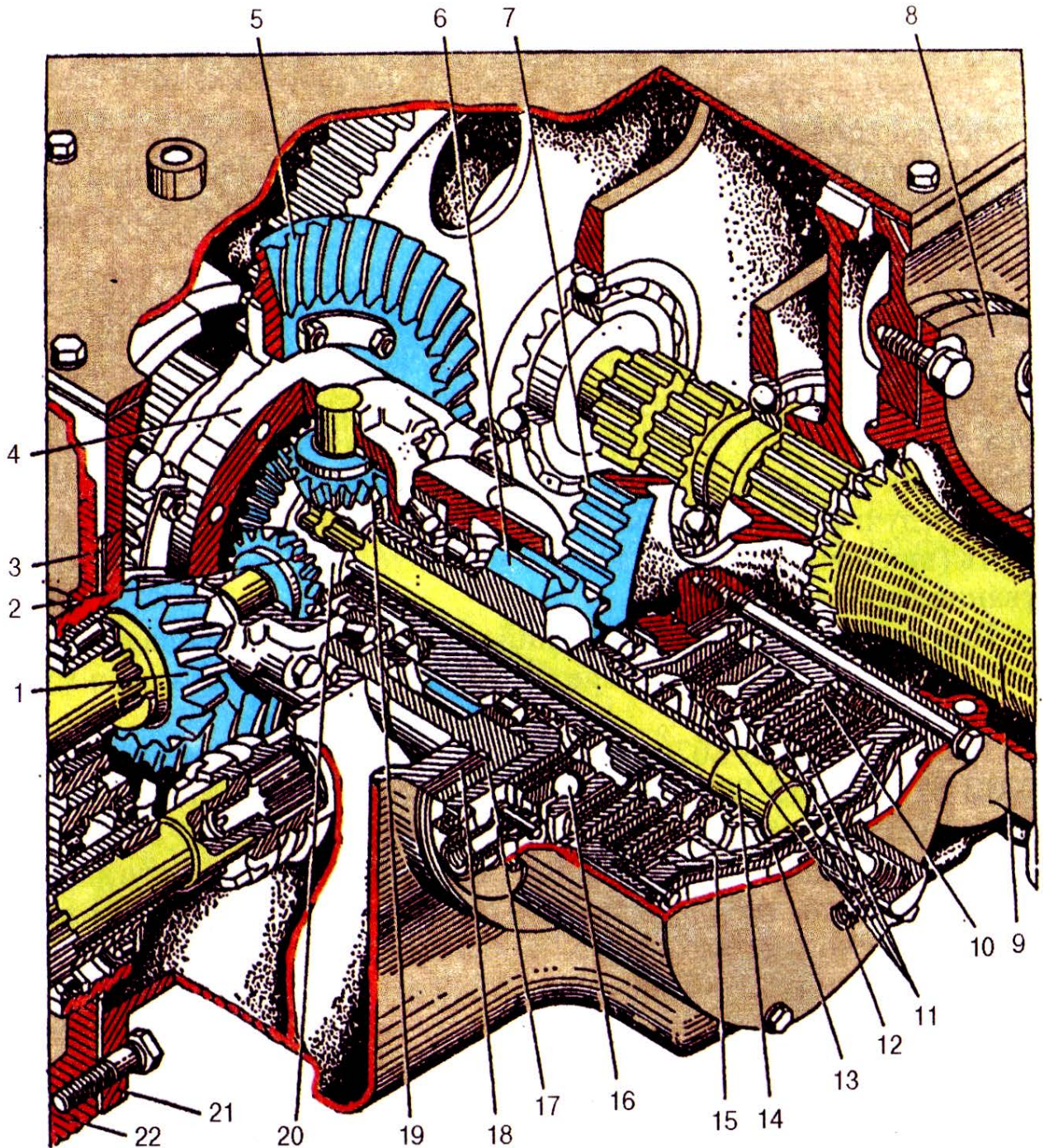


Рис. 10.21. Задній міст трактора МТЗ-80:

1, 5 - ведуча і ведена шестерні головної передачі; 2 - сателіт; 3, 18 - регулювальні прокладки; 4 - корпус диференціала; 6, 7 - ведуча і ведена шестерні кінцевої передачі; 8 - рукав півосі; 9 - піввісь; 10 - корпус муфти блокування диференціала; 11 - диски з фрикційними накладками; 12 - штуцер; 13 - діафрагма; 14 - блокувальний вал з ведучим диском; 15 - натискний диск; 16 - ліве гальмо; 17 - стакан підшипника; 19 - шестерня; 20 - хрестовина; 21 - корпус заднього моста; 22 - корпус коробки передач.

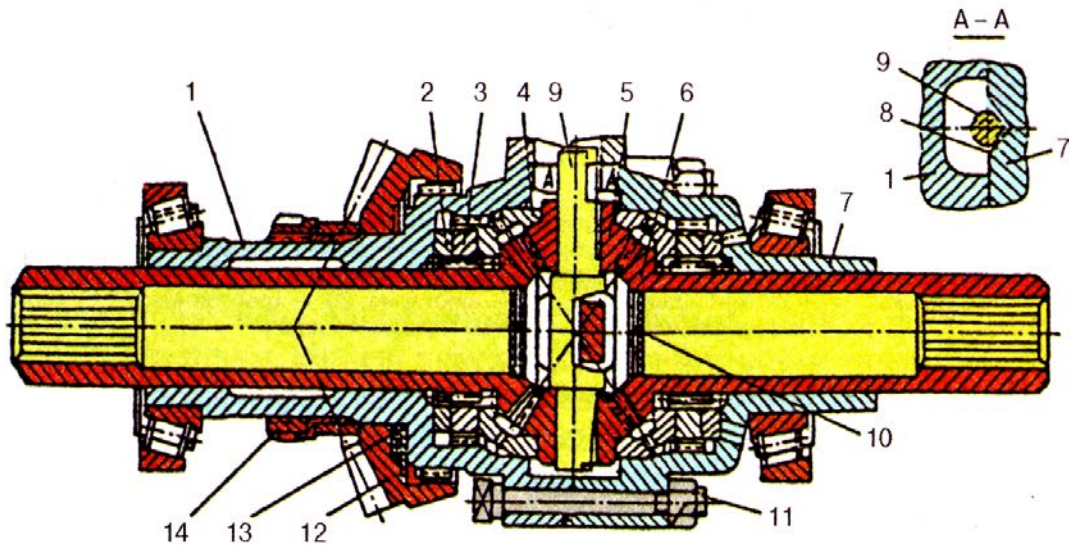


Рис. 10.22. Передній міст трактора МТЗ-82:

1, 7 - корпус диференціала; 2 - ведений диск; 3 - ведучий диск; 4 - натискна чашка; 5 - сателіт; 6 - півосьова шестерня; 8 - паз корпусу; 9 - вісь сателітів; 10 - заглушка; 11 - болт кріплення корпусу диференціала; 12 - ведена шестерня головної передачі; 13 - регулювальні прокладки; 14 - гайка.

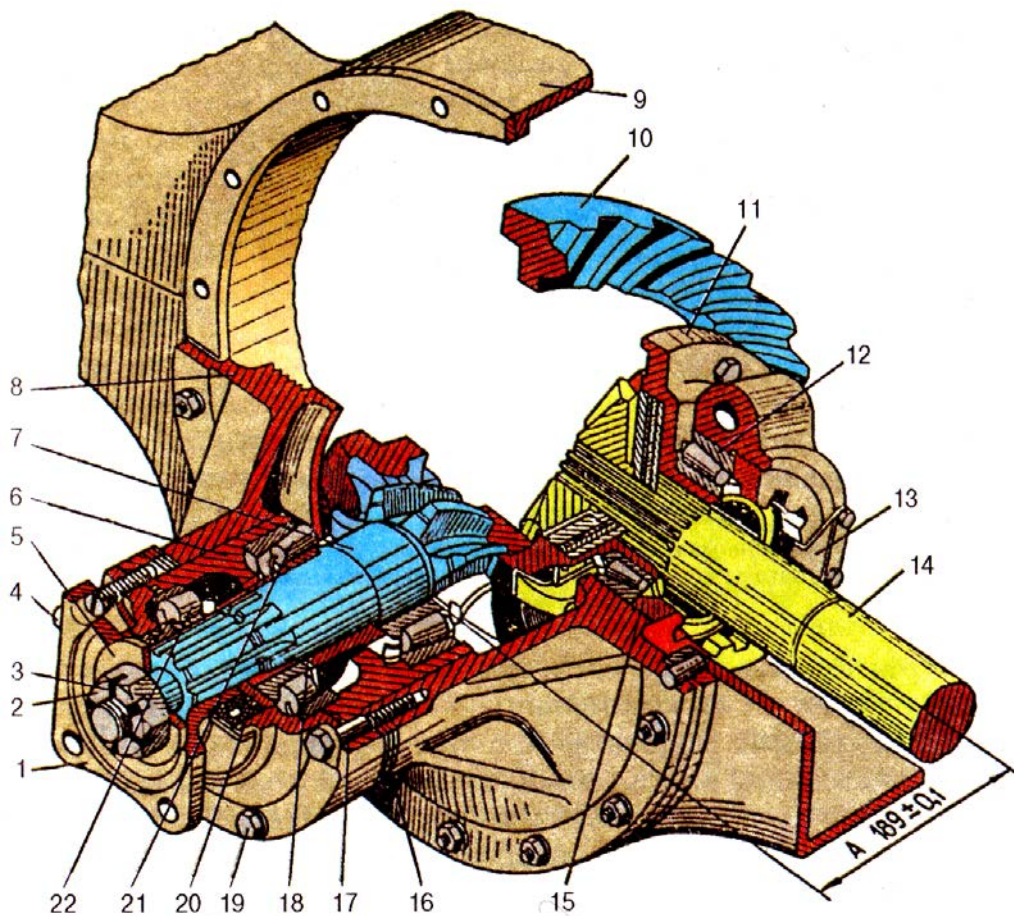


Рис. 10.23. Ведучий міст трактора ХТЗ-17021:

1 - фланець; 2 - гайка; 3 - шплінт; 4, 17, 19 - болти; 5 - шайба; 6 - стакан; 7, 10 - ведуча і ведена шестерні; 8, 9 - корпус головної передачі і моста; 11 - диференціал; 12, 21, 22 - підшипники; 13, 20 - кришка; 14 - піввісь; 15 - регулювальна гайка; 16, 18 - регулювальні прокладки.

Трактори ЮМЗ-8070, ЮМЗ-8071, ЮМЗ-8080 і ЮМЗ-8270, ЮМЗ-8271, ЮМЗ-8280 уніфіковані між собою і відрізняються лише тим, що на тракторах ЮМЗ-8270, ЮМЗ-8271 і ЮМЗ-8280 встановлений передній ведучий міст з вузлами його приводу: роздавальної коробки, заднього і переднього карданних валів, проміжної опори. Крім того, на тракторах ЮМЗ з переднім ведучим мостом встановлені шини передніх коліс 11,2-20".

Передній та задній ведучі мости трактора ХТЗ-17021 відрізняються тільки картерами: до переднього приварені накладки для кріплення ресор, до заднього - бутелі кріплення моста до рами.

Корпус головної передачі 9 являє собою порожнисту балку (рис. 10.23). В середній його частині розміщено вузол головної передачі й диференціала. Корпус 8 головної передачі зафіксований на картері штифтами і прикріплений до нього шпильками.

Головну передачу мостів трактора ХТЗ-17021 складають дві спіральне конічні шестерні. Ведуча шестерня 7 виготовлена разом з валом, що опирається на два підшипники, встановлені в стакані 6.

На шліцьовий кінець вала ведучої шестерні надітий фланець 1, приєднаний до вилки карданного вала. Ведена шестерня 10 закріплена болтами на фланці корпусу 11 диференціала. Трактор типу Т-150 має дві незалежні головні передачі, уніфіковані між собою.

10.5. Диференціали, головні і кінцеві передачі. Догляд і можливі несправності

Головна передача призначена для збільшення крутного моменту, що передається від коробки передач до ведучих коліс або зірочок. Складається з пари конічних шестерень, що дозволяє передавати обертання від поздовжнього карданного вала або вала коробки на поперечний вал заднього моста.

Диференціал забезпечує різну частоту обертання ведучих коліс при проходженні поворотів, а також на нерівній дорозі.

Диференціал (рис. 10.24, а) складається з корпусу 1, хрестовини 3, малих конічних шестерень - сателітів 4 і півосьових конічних шестерень 2. На циліндричні пальці хрестовини, закріпленій в корпусі диференціала, вільно посаджено сателіти, які знаходяться в постійному зчепленні з шестернями 2 півосей.

Під час руху трактора ведена шестерня 5 головної передачі обертає корпус диференціала разом з хрестовиною і сателітами. При прямолінійному русі (рис. 10.24, б), коли обидва ведучі колеса сприймають однаковий опір, весь механізм обертається як єдине ціле.

Сателіти не обертаються на осях хрестовини і подібно клинам, з'єднують через півосьові шестерні обидві піввісі, внаслідок чого ведучі колеса мають однакову частоту обертання.

При проходженні поворотів (рис. 10.24, в), коли півосьова шестерня внутрішнього колеса через зменшення радіуса повороту (порівняно із зовнішнім колесом) та збільшенням опору колеса почне повільніше обертатися (порівняно з корпусом диференціала), сателіти почнуть обертатися на хрестовині, примушуючи другу півосьову шестерню прискорити обертання настільки, наскільки зменшиться обертання першої. При зупинці одного колеса друге буде обертатися з подвійною частотою. Це - недолік диференціала і для його усунення диференціал блокують.

Диференціал заднього моста тракторів МТЗ-80/82 складається з корпусу 4 (рис. 10.21), хрестовини 20, сателітів і півосьових шестерень 19. Хрестовина закріплена між корпусом і кришкою. Отвори під цапфи хрестовини і болти, якими стягується корпус і кришка, виготовляють при одночасній обробці кришки і корпусу. Ці деталі маркують. Розкомплектувати їх забороняється, а при складанні диференціала необхідно, щоб номери на з'єднаних деталях співпадали.

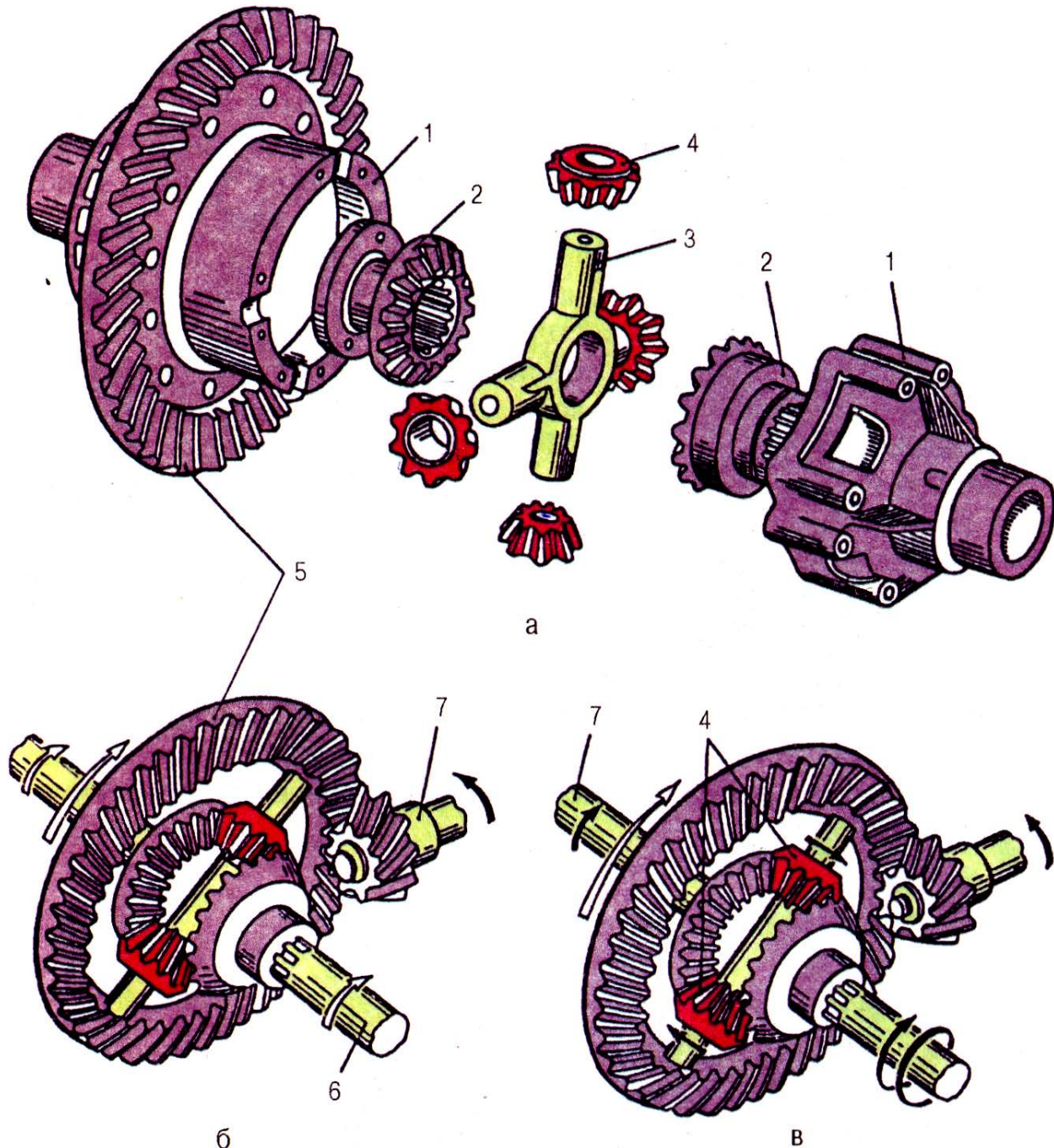


Рис. 10.24. Загальний вигляд (а) і схеми роботи (б, в) диференціала:

1 - корпус; 2 - шестерня піввісі; 3 - хрестовина; 4 - сателіт; 5 - ведена шестерня головної передачі; 6 - піввісь; 7 - ведуча вал-шестерня головної передачі.

На хрестовину 20 надіті чотири сателіти з опорними шайбами, які постійно зчіплюються з двома півосьовими шестернями, маточини яких вставлені в розточку корпуса 4 диференціала, а внутрішніми шліцами з'єднані з валами ведучих шестерень 6 кінцевих передач.

Диференціал обертається на двох кінцевих підшипниках, встановлених внутрішніми обоймами на корпус 4, а зовнішніми - в отвори стаканів 17.

Полегшуючи поворот трактора, диференціал може погіршувати його тягові якості. Для блокування диференціала на тракторі застосовують автоматично діючий механізм.

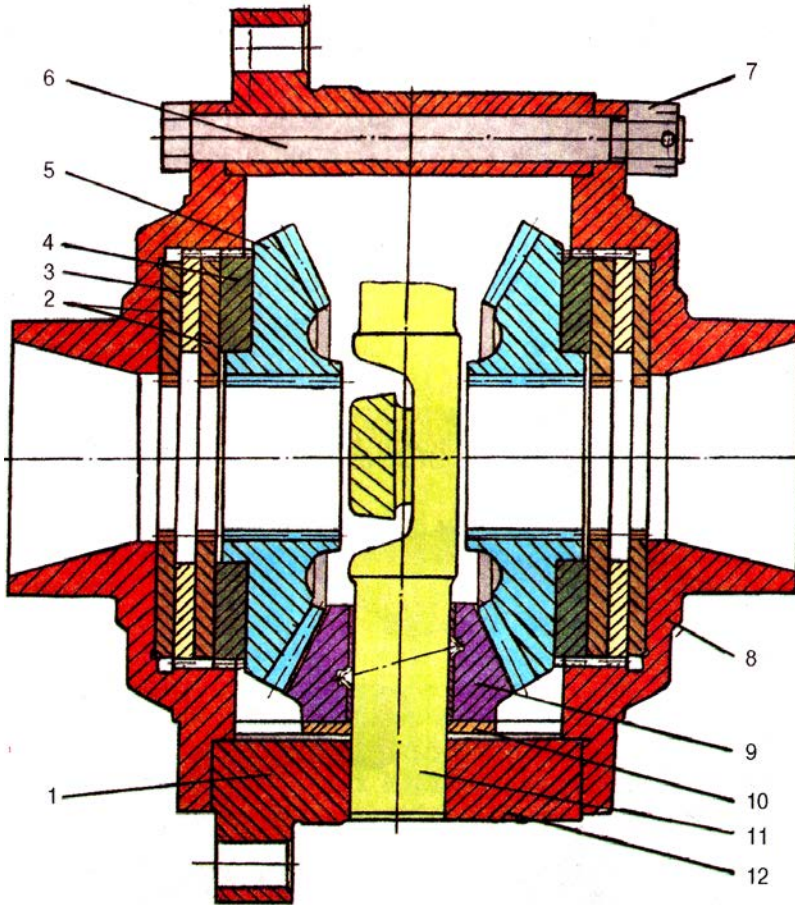


Рис. 10.25. Диференціал з дисками трактора ХТЗ-121:
 1 - коробка диференціала ліва;
 2 - диск тертя ведучий;
 3 - диск тертя;
 4 - диск тертя центруючий;
 5 - муфта напівосі;
 6 - гвинт диференціала;
 7 - гайка;
 8 - фланець коробки диференціала;
 9 - сателіт з втулкою;
 10 - шайба;
 11 - палець диференціала;
 12 - коробка диференціала права.

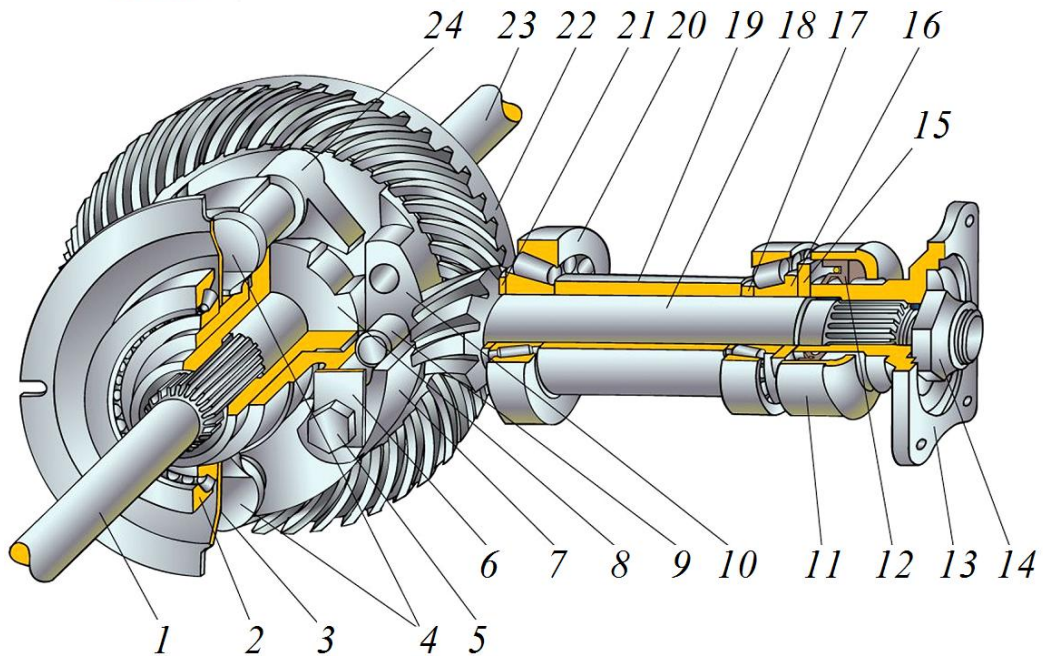


Рис. 10.26. Головна передача і диференціал переднього ведучого моста трактора МТЗ-320:

1 - вилка; 2 - підшипник; 3 - диск; 4 - ексцентрик; 5 - болт; 6 - шайба; 7 - фланець; 8 - муфта диференціала; 9 - штифт; 10 - фланець; 11 - обойма; 12 - манжета; 13 - фланець; 14 - гайка; 15 - маслосгінне кільце; 16 - підшипник; 17 - регульовальна шайба; 18 - ведуча вал-шестерня; 19 - втулка; 20 - підшипник; 21 - регульовальна шайба; 22 - ведена шестерня; 23 - вилка; 24 - собачка.

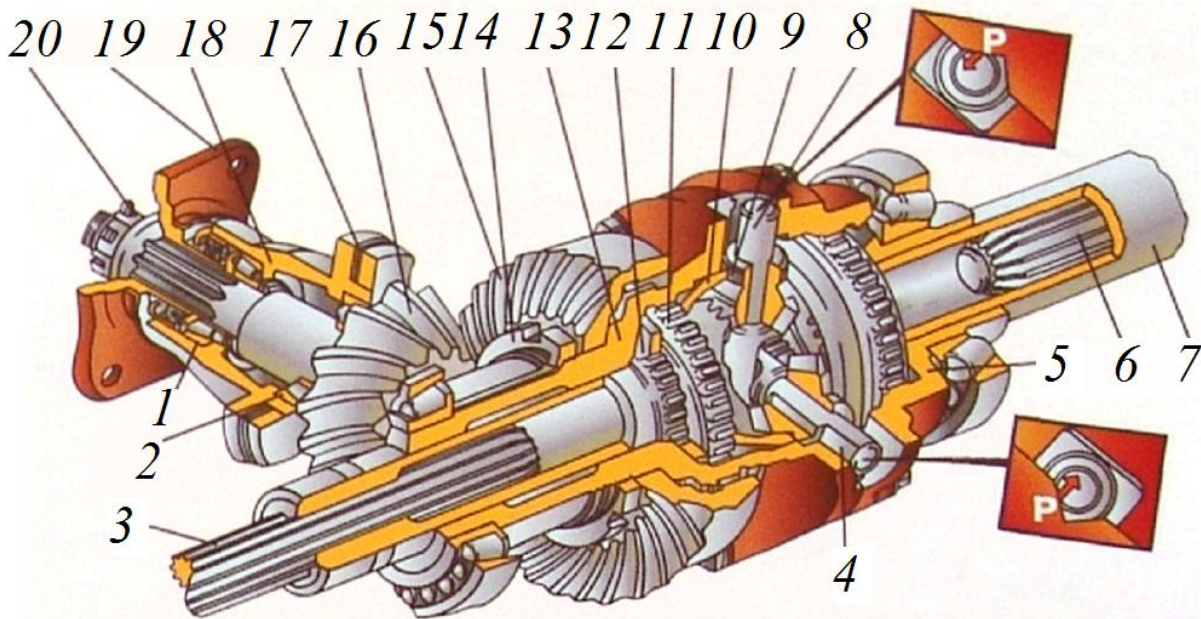


Рис. 10.27. Головна передача і диференціал переднього ведучого моста трактора МТЗ-1221:

1 - підшипник; 2 - підшипник; 3, 6 - піввісь; 4, 8 - вісь; 5 - коробка диференціала; 7 - шестерня піввісі; 9 - сателіт; 10 - чаша; 11 - проміжний диск; 12 - диск; 13 - коробка диференціала; 14 - гайка; 15 - ведена шестерня; 16 - вал-шестерня; 17 - регульовальна прокладка; 18 - стакан; 19 - фланець; 20 - гайка.

У ведучі мости інтегральних орно-просапних тракторів ХТЗ-120, ХТЗ-121 встановлені диференціали з дисками тертя (рис. 10.25).

Головна передача і диференціал переднього ведучого моста тракторів МТЗ-320 та МТЗ-1221 показана на рис. 10.26 та 10.27.

Автоматичне блокування диференціала (АБД) складається з виконавчого механізму, виготовленого у вигляді фрикційної муфти, встановленої на валу лівої ведучої шестерні кінцевої передачі, та механізму керування, до якого входить датчик з краном керування і редукційний клапан, розміщені в корпусі гідропідсилювача рульового керування. Гідросистема підсилювача зв'язана з муфтою блокування мастилопроводами. Керують краном датчика з кабіни.

Ведучий і ведений диски муфти блокування з'єднані відповідно з шліцями зовнішнього кінця лівої ведучої шестерні 6 (рис. 10.21) і пазами корпуса муфти блокування. З корпусом 10 муфти нерухомо з'єднаний блокуючий вал 14, який проходить через внутрішній отвір шестерні 6 і шліцьовим кінцем з'єднаний з хрестовиною диференціала. При подачі мастила під тиском від гідропідсилювача рульового керування в порожнину між кришкою і діафрагмою 13, зусилля через натискний диск 15 передається на диски муфти. За рахунок сил тертя стиснуті диски з'єднують шестерню 6, зв'язану з нею шліцями півосьову шестерню диференціала, блокуючий вал 14 та хрестовину. В результаті диференціал блокується.

Важіль керування АБД в кабіні і кран датчика на корпусі гідропідсилювача мають три положення: АБД виключено, АБД включено і примусове блокування диференціала.

При виключенні АБД мастило до діафрагми не надходить і диференціал розблокований. Друге положення забезпечує автоматичне включення і виключення блокування залежно від розташування передніх коліс: при повороті коліс на кут більше 13° від прямолінійного напрямку АБД відключається, при меншому куті - включається.

АБД використовують при польових роботах, найефективніше - при роботі на схилах. При цьому АБД не лише зменшує буксування трактора, але й допомагає підтримувати прямолінійний рух.

Кінцева передача - це останній ступінь трансмісії, призначений для збільшення крутного моменту, що передається від головної передачі до ведучих коліс (зірочок).

У тракторах СШ-2510, Т-25А, Т-40М кінцеві передачі забезпечують також збільшення агротехнічного просвіту.

На тракторах використовують кінцеві передачі у вигляді редукторів з циліндричними прямозубими, конічними шестернями або планетарні механізми.

Кінцеві передачі тракторів типу Т-150 і Т-150К (рис. 10.28) складаються з сонцевої шестерні 2, коронної шестерні 6, водила 5 та сателітів 4.

Коронна шестерня встановлена нерухомо на зубчастому вінці маточини, надітої на шліці вала, привареного до корпуса заднього моста (Т-150) або на маточину 11, прикріплену болтами до корпуса ведучого моста (Т-150К). Ведуча сонцева шестерня 2 встановлена на шліцах півосі 12, яка з'єднується з півосьовою шестернею диференціала.

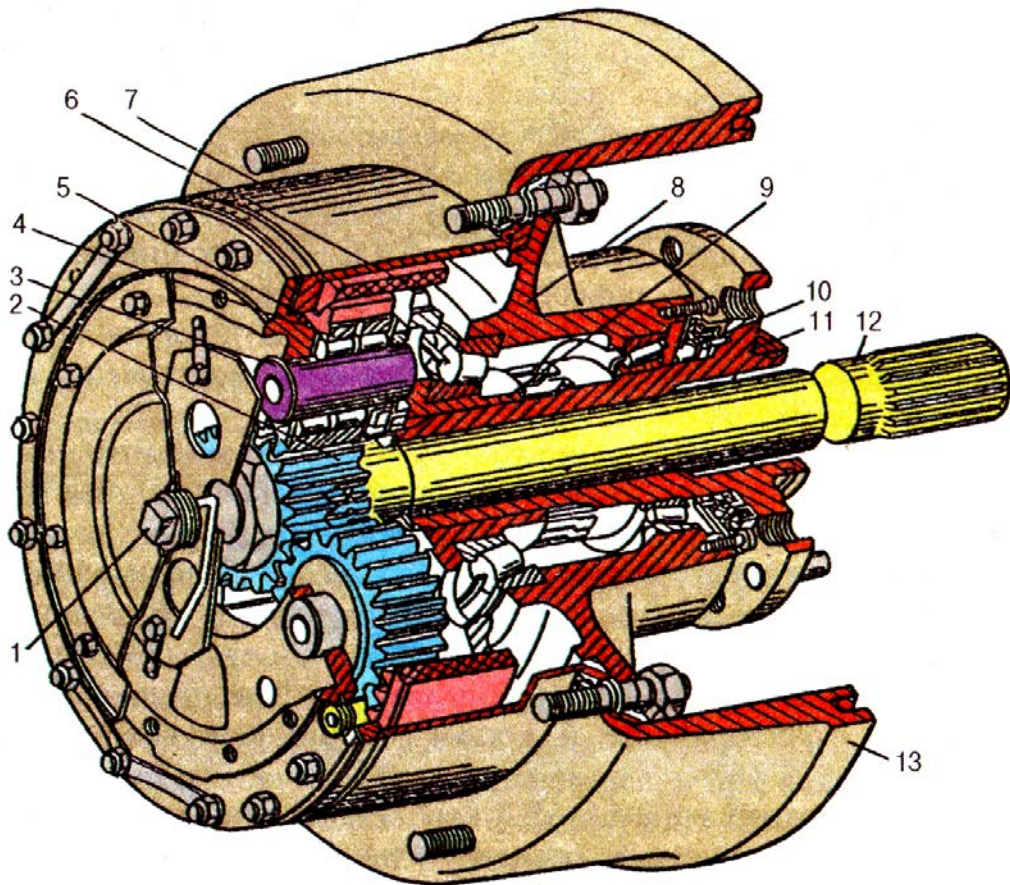


Рис. 10.28. Кінцева передача тракторів типу Т-150 і Т-150К:

1 - пробка; 2 - сонцева шестерня; 3 - палець (вісь); 4 - сателіт; 5 - водило; 6 - коронна шестерня; 7 - корпус; 8 - картер; 9 - перехідний фланець; 10 - ущільнення; 11 - маточина; 12 - піввісь; 13 - диск ведучого колеса.

Три сателіти розміщені на роликівих підшипниках водила 5. Водило, корпус 7 та картер 8 планетарного редуктора утворюють ведену частину кінцевої передачі, на якій закріплюється ведуче колесо 13 або ведуча зірочка.

Сонцева шестерня обертається від відповідної веденої шестерні заднього моста (Т-150) або від півосьової шестерні диференціала (Т-150К), передає обертання на сателіти і перекочує їх по нерухомій коронній шестерні. Обертаючись, сателіти переміщують водило 5, яке передає крутний момент через корпус 7 на ведучу зірочку або на диск колеса.

ПИТАННЯ ДЛЯ САМОПІДГОТОВКИ

1. Для чого призначена трансмісія?
2. Які типи трансмісій бувають?
3. Що таке ККД механічної трансмісії?
4. В чому основна відмінність трансмісії колісних і гусеничних машин?
5. Які функції в трансмісії виконує зчеплення?
6. Назвіть типи зчеплення по способу передачі енергії?
7. Що таке коефіцієнт запасу зчеплення?
8. Що регулюють в процесі експлуатації механізму зчеплення?
9. Для чого потрібні коробки передач на транспортних засобах?
10. Від чого залежить число ступенів в коробках передач?
11. Чому прямозубі шестірні перемикаються простіше, ніж косозубі?
12. Як паливно-економічне значення пов'язане з кількістю передач коробки?
13. Для чого призначений синхронізатор і принцип його дії?
14. Чим відрізняється замок від фіксатора?
15. Що є основою роботи гідромеханічної передачі?
16. В чому переваги та недоліки гідромеханічної трансмісії з гідротрансформатором перед механічною коробкою передач?
17. Яке призначення варіатора?
18. Назвіть недоліки, що притаманні фрикційним безступеневим передачам?
19. Карданна передача та її призначення?
20. Класифікація карданних передач?
21. Призначення проміжних з'єднань?
22. Поясніть призначення та принцип дії механізмів привідного мосту?
23. Який недолік має диференціал з шестернями?
24. Поясніть призначення та принцип дії блокування диференціалу?
25. Призначення, загальна класифікація привідних мостів?
26. Як відрегулювати підшипники головної передачі, та боковий зазор в зачепленні шестерень?
27. Чи сприймають піввісі повздовжні зусилля?
28. Яке призначення міжосьового диференціалу?

11. ХОДОВА ЧАСТИНА ТРАКТОРІВ

11.1. Загальна будова і призначення основних вузлів і механізмів

Ходова частина призначена для перетворення крутного моменту створеного двигуном і збільшеного механізмами силової передачі, в зусилля, яке дає можливість здійснювати поступальний рух трактора. Крім того, ходова частина сприймає вагу трактора і забезпечує:

- необхідне для пересування трактора зчеплення з дорожнім покриттям або ґрунтом;

- найменший питомий тиск на дорожнє покриття або ґрунт;

- найменші витрати потужності на переміщення та буксування.

Трактори мають гусеничні, колісні і напівгусеничні ходові частини.

Ходова частина колісного трактора складається з остова, ведучих і напрямних коліс, переднього моста та підвіски остова, гусеничного - із остова, гусеничних рушіїв та підвіски.

Остов - це несуча частина трактора, до якої кріпляться всі його агрегати і яка приймає на себе всі діючі на трактор зусилля. За конструкцією остов може бути напіврамним або рамним.

Напіврамний остов колісного трактора (рис. 11.1, б) - це об'єднана конструкція окремих корпусів трансмісії і балок напіврами. Складається з литого корпусу (або корпусів), в якому розміщені механізми трансмісії (коробка передач, головна передача і диференціал) і двох брусів, з'єднаних в передній частині поперечним брусом. Поздовжні та поперечні бруси утворюють напівраму, на якій кріпиться двигун, радіатор, передня вісь або передній ведучий міст.

Напіврамний остов застосовується на універсально-просапних тракторах ЮМЗ, МТЗ та інших.

Рамний остов колісного трактора (рис. 11.1, а) являє собою клепану або зварну раму із сталюого прокату, на якій кріпляться всі агрегати. Складається з двох напіврам, з'єднаних шарнірно, а між собою - подвійним шарніром, що дозволяє напіврамам повертатися відносно одна одної в горизонтальній площині на $\pm 30^\circ$, у вертикальній - на $\pm 18^\circ$.

Вертикальний шарнір призначений для повороту трактора шляхом «зламу» двох напіврам, а горизонтальний,- для пристосування ходової частини до рельєфу дороги, завдяки чому рама не навантажується крутними зусиллями при русі трактора по нерівній дорозі. До напіврам кріпляться ведучі мости.

Рамний остов застосовується на тракторах типу Т-150К, ХТЗ-121, ХТЗ-16132, ХТЗ-16333, К-700.

Рамний остов гусеничного трактора (рис. 11.2, а) складається із рами з двома поздовжніми 4 і двома поперечними брусами 3 і 5 з цапфами 7. На рамі закріплено чотири цапфи 7 для встановлення кареток з опорними котками. На передній рамі розміщено напрямні колеса 1, на задній - на кронштейнах кріпиться задня вісь 6, призначена для установки причіпних і начіпних машин. Поздовжні бруси спереду замикаються важким литим брусом, який зрівноважує трактор під час роботи з начіпними машинами або знаряддям, навішеним позаду.

Рамний остов застосовується на тракторах типу Т-150, ХТЗ-150-03, ХТЗ-153Б, ХТЗ-181, ХТЗ-201, Т-4А.

Напіврамний остов гусеничного трактора (рис. 11.2, б) складається з корпусів муфти зчеплення 12, коробки передач 11, механізмів заднього мосту і напіврами, яка має два поздовжні бруси 13 і приєднаний до їх кінців передній брус 14.

Напіврамний остов застосовується на тракторах типу Т-70С.

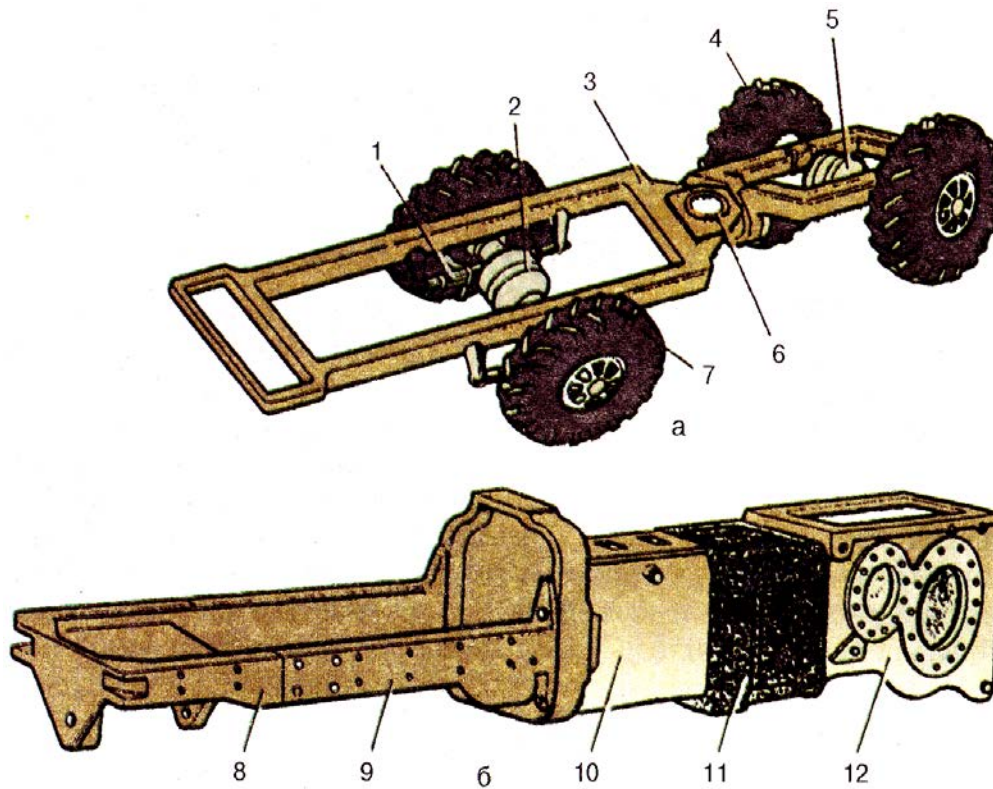


Рис. 11.1. Ходова частина і остов колісних тракторів:

а - ходова частина і остов трактора загального призначення; *б* - остов просапного трактора; 1 - підвіска; 2 - передній міст; 3 - остов; 4, 7 - задні і передні колеса; 5 - задній міст; 6 - подвійний шарнір; 8 - передня балка; 9 - позадвжжня балка (лонжерон); 10 - корпус зчеплення; 11 - корпус коробки передач; 12 - корпус заднього моста.

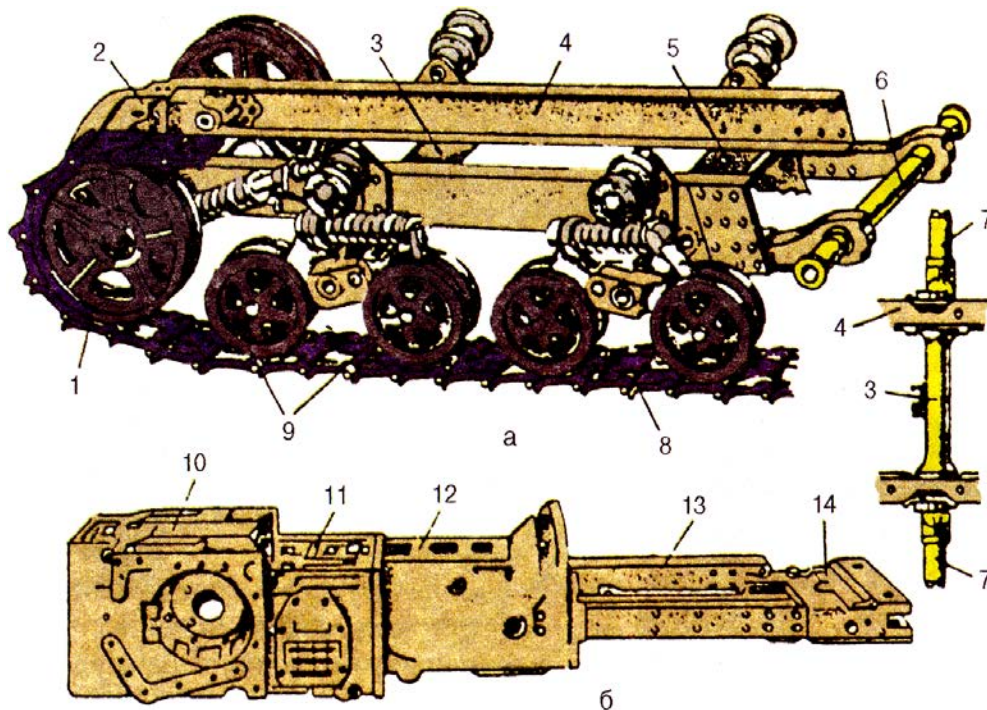


Рис. 11.2. Ходова частина гусеничного трактора:

а - загальний вигляд; *б* - напіврамний остов; 1 - напрямне колесо; 2, 14 - передні бруси; 3, 5 - поперечні бруси; 4 - позадвжжній брус; 6 - задня вісь; 7 - цапфи; 8 - гусениця; 9 - опорні котки; 10 - корпус механізмів трансмісії; 11 - корпус коробки передач; 12 - корпус муфти зчеплення; 13 - позадвжжні бруси.

11.2. Типи підвісок і рушіїв. Будова коліс

Колісний рушій служить для перекочування трактора. У ролі рушія у колісних тракторів застосовують напрямні і ведучі колеса з пневматичними шинами. Такі колеса добре амортизують поштовхи та удари, чим забезпечують можливість підвищення швидкості руху трактора. Пневматичні шини, маючи значні розміри і невеликий внутрішній тиск, деформуються, внаслідок чого їх опорна поверхня збільшується. Це поліпшує зчеплення коліс з ґрунтом і зменшує їх буксування. Навантаження на задні і передні колеса більшості тракторів, за винятком Т-150К і К-700, розподіляється нерівномірно. Задні колеса сприймають 70-75%, передні колеса - 25-30% загальної ваги трактора.

Для зменшення витрат потужності на перекочування задні колеса, за винятком коліс тракторів типу Т-150К і К-700, мають більші діаметри і ширину, ніж передні. Внаслідок цього тиск на ґрунт зменшується, прохідність трактора поліпшується, зменшуються витрати потужності на самоперекочування, а відповідно зростає тягова потужність трактора.

Колеса, на які через трансмісію передається крутний момент від колінчастого вала двигуна, називаються ведучими (рис. 11.3, а). Колеса, за допомогою яких змінюють напрямок руху трактора, називають напрямними (рис. 11.3, б).

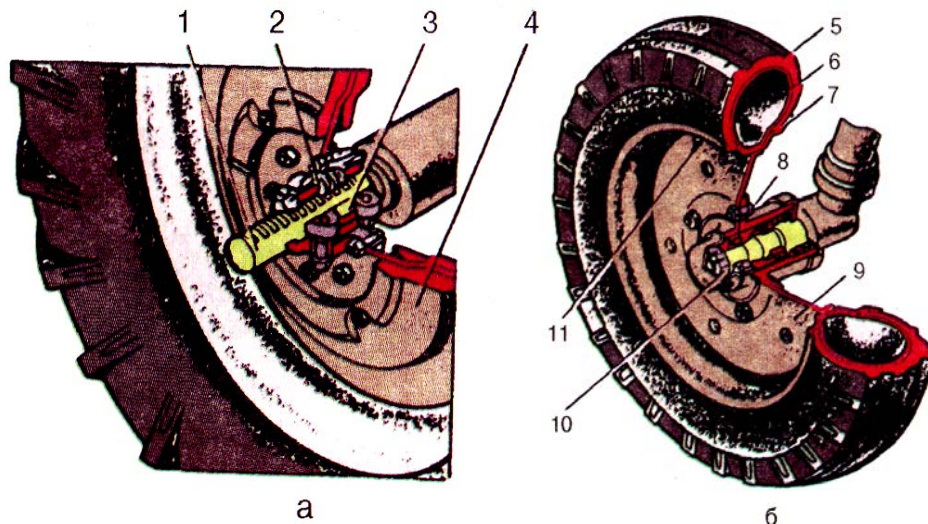


Рис. 11.3. Колеса просапного трактора:

а - ведуче колесо трактора МТЗ-80; б - ведене (напрямне) колесо; 1 - піввісь; 2 - черв'як; 3 - вкладки; 4 - вантаж; 5 - покриття; 6 - камера; 7 - обід; 8 - маточина; 9 - диск; 10 - регульовальна гайка; 11 - вентиль.

У тракторів Т-40А, МТЗ-82, ЮМЗ-8280, Т-150К, К-700 напрямні колеса, змінюючи напрям руху трактора, одночасно і ведучі. Такі трактори мають підвищену прохідність.

Для зручності класифікації колісних тракторів за ходовою частиною прийнято колісну формулу, яка складається з двох цифр, з'єднаних між собою буквою К. Перша цифра означає загальне число коліс трактора, друга - число ведучих коліс. Універсальні - це просапні трактори з чотирма колесами, з яких 2 - ведучі (позначається 4x2), а якщо у такого трактора всі колеса ведучі, то позначення буде 4x4.

Передній міст трактора залежно від призначення може мати різні конструкції. Найбільше розповсюдження мають мости з регулюючою колією коліс, які встановлюються на універсально-просапних тракторах.

Такий міст складається із трубчастої балки 1 (рис. 11.4) і двох поворотних кулаків 2, в яких розміщено осі 3 поворотних цапф 4. Трубчаста балка шарнірно з'єднана з вушками переднього бруса остова трактора.

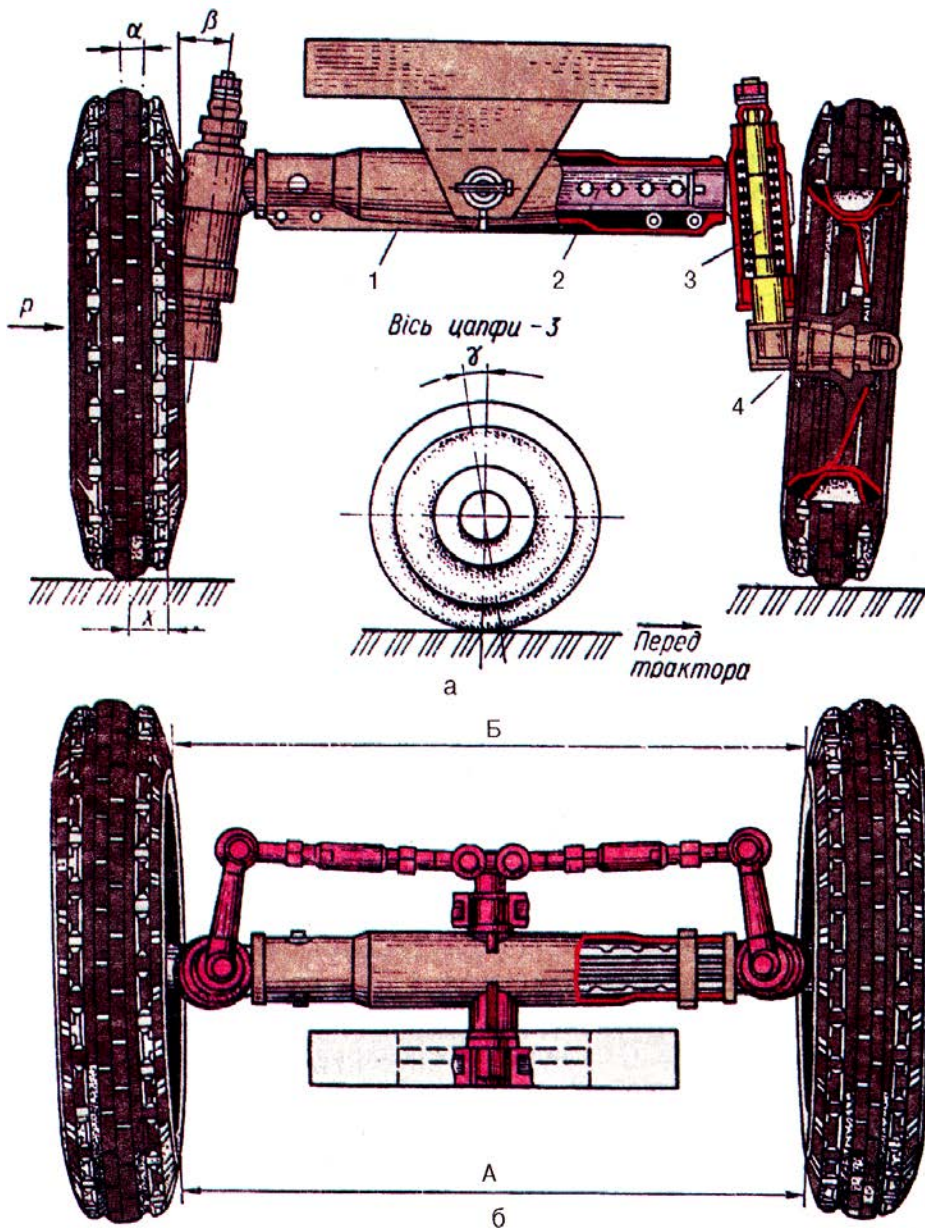


Рис. 11.4. Передня вісь універсально-просапного трактора:

а - вид спереду; б - вид зверху; 1 - трубчаста балка; 2 - поворотні кулаки; 3 - осі; 4 - поворотні цапфи.

Щоб збільшити стійкість трактора при його русі і полегшити керування ним, колеса встановлюють не перпендикулярно до опорної площини, а під певними кутами:

α - кут, який утворює розвал коліс ($1,5-4^\circ$), необхідний для появи осьової сили P , яка притискує маточину колеса до внутрішнього підшипника та розвантажує зовнішній підшипник переднього колеса і гайку його кріплення від осьових зусиль;

β - кут поперечного нахилу осі цапфи ($0-6^\circ$) разом з кутом α зменшують відстань X між продовженням осі 3 цапфи і точкою дотику коліс з ґрунтом, що полегшує поворот колеса. Наявність кута β при повороті коліс в той чи інший бік зумовлює деяке підняття передньої осі трактора. При цьому, під дією сили тяжіння трактора, колеса прагнуть повернутися в початкове положення;

γ - кут поздовжнього нахилу цапфи ($3-12^\circ$). Таке розміщення осі збільшує стійкість коліс при прямолінійному русі трактора.

На передніх і задніх колесах тракторів різних марок застосовуються пневматичні шини, які відрізняються розмірами та внутрішнім тиском.

На бічній поверхні кожної покришки позначено основні розміри; товарний знак, або назву заводу-виробника; модель покришки; серійний номер.

Основні розміри покришки мають метричне або дюймове позначення. Наприклад: 72-665; 15,5R-38; 16,9R-30. Перша цифра - ширина профілю шини, мм або дюйм; друга - посадочний діаметр шини, обід колеса, в мм або дюймах; R - умовний знак шини з радіальним напрямом ниток корду. Серійний номер шини має скорочене позначення заводу-виробника, місяць і рік виготовлення та номер покришки.

Наприклад, Д 10 03974320 розшифровується так: Д - Дніпропетровський шинний завод, 10 - жовтень, 03 - рік виготовлення покришки, потім - номер покришки. На боковинах покришок тракторних шин додатково вказується число шарів корду, знак напрямку обертання, найбільше допустиме навантаження на шину, допустимий мінімальний і максимальний внутрішній тиск.

Пневматичні шини складаються з двох частин - покришки і камери.

Покришка (рис. 11.5) складається із каркаса 1, подушкового шару (брекера) 2, протектора 3, двох бортів 4, дротяних кілець 5.

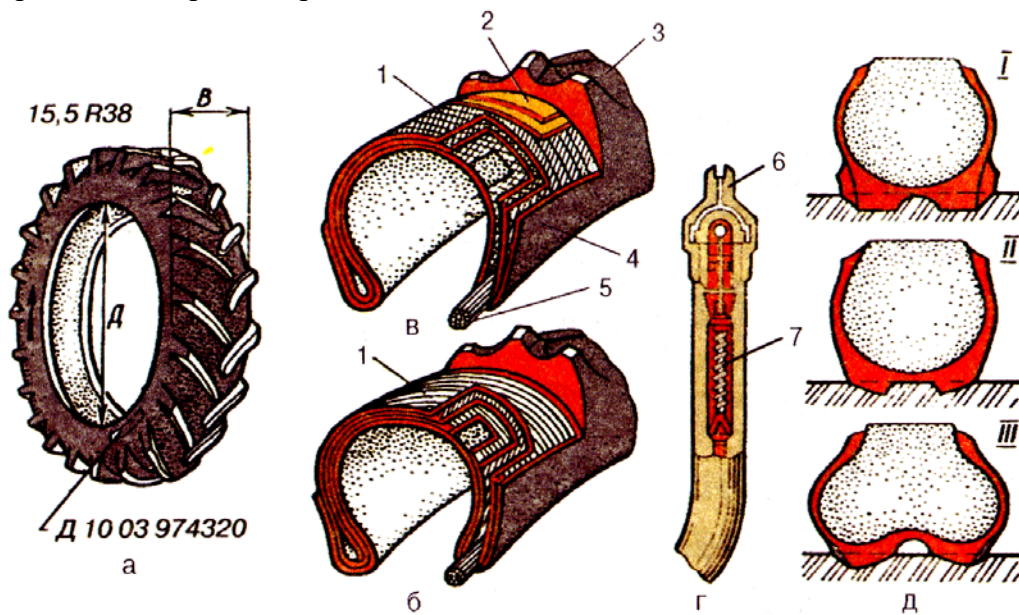


Рис. 11.5. Пневматична шина:

а - загальний вигляд; б - розріз діагональної шини; в - розріз радіальної шини; г - вентиль; д - тиск повітря в шинах; 1 - каркас; 2 - подушковий шар (брекер); 3 - протектор; 4 - борт; 5 - дротяні кільця; 6 - ковпачок вентиля; 7 - золотник; I - нормальний тиск; II - підвищений тиск; III - знижений тиск.

Каркас-основна частина покришки. Його виготовляють з кількох шарів міцного корду-особливого виду тканини із кручених ниток бавовни, віскози, капрону.

У шинах які називають діагональними, нитки корду лежать під кутом одна до одної (рис. 11.5, б), а в радіальних шинах - паралельно (рис. 11.5, в).

Число шарів корду в каркасі від 4 до 18 залежить від навантаження, на яке розраховується пневматична шина.

Подушковий шар (брекер) 2 з гуми або гумового корду захищає каркас від поштовхів і ударів.

Протектор 3 призначений для зчеплення покришки з дорогою. Гума протектора міцна і стійка до стирання.

Для кращого зчеплення з ґрунтом на поверхні протектора ведучих коліс виготовлено ґрунтозачепа.

Борти 4 - жорсткі частини покришки, призначені для закріплення покришки на ободі колеса.

Вентиль (рис. 11.5, г) складається з корпусу і золотника 7, зверху закривається ковпачком 6.

Від тиску повітря в пневматичній шині залежить її довговічність.

Підпружна дія пневматичної шини залежить від навантаження па неї і внутрішнього тиску повітря. Нормальний тиск - це тиск, рекомендований заводом-виготівником, забезпечує найвигіднішу деформацію шини в період роботи трактора, зменшує руйнування ниток каркасу і забезпечує добре зчеплення колеса з ґрунтом (рис. 11.5, д). Від підвищення тиску шина стає чутливою до ударів і порізів на перешкодах, прискорює процес утомленості каркасу, що призводить до його передчасного розриву. При цьому погіршується зчеплення колеса з ґрунтом. Знижений тиск збільшує підпружність і деформацію шини і каркас швидко виходить з ладу, зчеплення з дорогою на твердому ґрунті погіршується. Тому, залежно від виду роботи трактора і його марки, необхідно змінювати і величину внутрішнього тиску в шинах.

Пружні пристрої, пом'якшуючи поштовхи і удари, які сприймаються колесами трактора, складаються з листових ресор або амортизаційних пружин.

Листова ресора 6 (рис. 11.6, а) виготовлена з пружних вигнутих сталевих листів різних розмірів. Кінці ресори встановлюють в гумові подушки, закріплені в кронштейнах 3, приклепаних до рами трактора. Ресора за допомогою підкладок 5 і хомутів 1 закріплена до корпусу переднього моста. Хід ресори при поштовхах обмежується гумовим буфером 2. Для покращення плавності ходу трактора на підвіску переднього мосту тракторів Т-150 і К-700 встановлюють телескопічні гідравлічні амортизатори двосторонньої дії 4, які «гасять» коливання ресор при наїзді колеса на перешкоду.

Їх робота заснована на тому, що при відносних переміщеннях підресорених і непідресорених мас трактора мастило в амортизаторі перетікає з однієї його порожнини в іншу через невеликі отвори, внаслідок чого створюється опір, який поглинає енергію коливальних рухів.

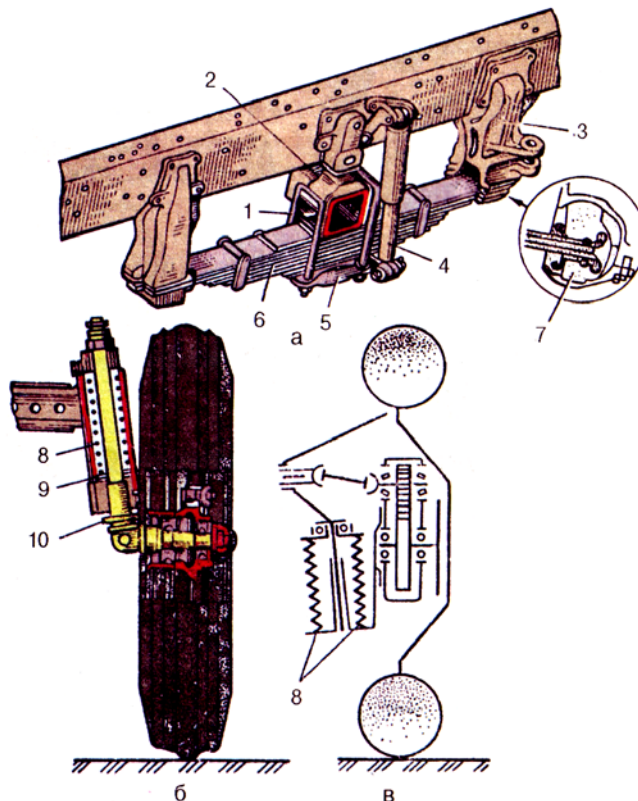



Рис. 11.6. Передня підвіска колісного трактора:

а - з листовою ресорою; б - з циліндричною пружиною; в - з двома циліндричними пружинами; 1 - хомут; 2 - буфер; 3 - кронштейн; 4 - амортизатор; 5 - підкладка; б - листова ресора; 7 - подушка; 8 - пружини; 9 - підшипник; 10 - тарілчаста пружина.


На тракторах МТЗ-80, МТЗ-82 в кронштейнах наконечників передньої осі діють циліндричні амортизаційні пружини (рис. 11.6, б), які внизу спираються в упорні кулькові підшипники 9, а зверху - в стінки наконечників. Для зменшення ударного навантаження при повному стискуванні пружини на вісь цапфи надівають гумовий буфер або тарілчасту пружину 10. В конструкції незалежної підвіски тракторів Т-40А встановлюють дві циліндричні пружини (рис. 11.6, в).

Шина Ф-35 н.с.8 «Алтайшина» - для тракторів МТЗ-82, МТЗ-52 (мале провідне).


| | | |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|---------------|
|  | Розмір шин: | 5.2-20 |
| | Модель: | Ф-35 н.с.8 |
| | Назву стандарту: | ГОСТ 7463 |
| | Тип рисунка: | підвищ. прох. |
| | Індекс несучої здатності: | 114 |
| | Обід рекоманд., допуск: | W10; (W9; W7) |
| | Зовнішній діаметр, мм ±1: | 985±1,5% |
| | Ширина профілю, мм, н/б: | 284 |
| | Статичний радіус, мм, ±1: | 460±2,5% |
| | Q _{max} , кгс: | 1180 |
| | P ₀ при Q _{max} , кгс/см ² : | 210 кПа |
| | V _{max} , км/год: | 30 |
| | Маса шин, не більше, кг: | 40,2 |

Шина ФБЦ-35 н.с.8 «Росава» - діагональної конструкції з рисунком протектора підвищеної прохідності, забезпечує експлуатацію на твердих і м'яких ґрунтах.


Призначення: трактори марок МТЗ-52, МТЗ-82.

| | | |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|---------------|
|  | Розмір шин: | 5.2-20 |
| | Максимальне навантаження, кг | 1285 |
| | Тиск, кг/см ² | 210 |
| | Індекс вантажопідйомності | 117 |
| | Обід рекомендований | W10 |
| | Обід допустимий | W9; W7 |
| | Тип вентиля | ТК, ГК-50 |
| | Зовнішній діаметр, мм | 985 |
| | Ширина профілю, мм | 284 |
| | Статичний радіус, мм | 460 |
| | Максимальна швидкість, км/год | 30 (А6) |


Шина ДЕ-3 н.с.8 «Дніпрошина» - передня для МТЗ-82, ЮМЗ-52.

| | | |
|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|------------------------|
|  | Типорозмір: | 11,2R20 |
| | Модель: | ДЕ-3 |
| | Тип рисунка протектора: | підвищеної прохідності |
| | Максимально допустиме навантаження, кг: | 1090 |
| | Тиск, відповідний максимально допустимим навантаженням, кПа: | 160 |
| | Максимальна швидкість, км/год: | 40 |
| | Обід (рек. / дод.): | W10 / W9, W7 |


Шина Я-166 н.с.6 «Алтайшина» - для тракторів Т-40, Т-40А, Т-40АМ, Т-28х4МС-1.

| | | |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|-------------------------|
|  | Розмір шин: | 13.6-38 |
| | Модель: | Я-166 н.с.6 |
| | Назву стандарту: | ТУ 38.104 336 |
| | Тип рисунка: | підвищ. прох. |
| | Індекс несучої здатності: | 129 (125) |
| | Обід рекомендований, допуск: | DW12, W12; (DW 11, W11) |
| | Зовнішній діаметр, мм ±1: | 1575±1,5% |
| | Ширина профілю, мм, н/б: | 350 |
| | Статичний радіус, мм, ±1: | 738±2,5% |
| | Q _{max} , кгс: | 1850 (1660) |
| | P ₀ при Q _{max} , кгс/см ² : | 1,6 |
| | V _{max} , км/год: | 30 (35) |
| | Маса шин, не більше, кг: | 79,3 |

Шина Ф-287 «Дніпрошина» - задня для тракторів Т-40, МТЗ-50/52.

| | | |
|------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|------------------------|
|  | Типорозмір: | 13,6R38 |
| | Модель: | Ф-287 |
| | Тип рисунка протектора: | підвищеної прохідності |
| | Максимально допустиме навантаження, кг: | 1800 |
| | Тиск, відповідний максимально допустимим навантаженням, кПа: | 160 |
| | Максимальна швидкість, км/год: | 40 |
| | Обід (рек. / дод.): | W12; DW12 / W11; DW11 |
| | Позначення камери: | 13,6-38 |


Шина Ф-2АД н.с.8 «Алтайшина» - для тракторів МТЗ всіх марок, ЮМЗ-6 для ведучих коліс.

| | | |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|----------------|
|  | Розмір шин: | 15.5-38 |
| | Модель: | Ф-2АД н.с.8 |
| | Назву стандарту: | ТУ 38.304-058 |
| | Тип рисунка: | підвищ. прох. |
| | Індекс несучої здатності: | 137 (133) |
| | Обід рекомендований, допуск: | DW14L |
| | Зовнішній діаметр, мм ±1: | 1575±1,5% |
| | Ширина профілю, мм, н/б: | 394 |
| | Статичний радіус, мм, ±1: | 750±2,5% |
| | Q _{max} , кгс: | 2300 (2060) |
| | P ₀ при Q _{max} , кгс/см ² : | 1,8 |
| | V _{max} , км/год: | 30 (35) |
| | Маса шин, не більше, кг: | 98,3 |

Шина Ф-2А н.с.8 «Белшина» - для тракторів МТЗ-80/82, ЮМЗ-6Л.

| | | |
|-----------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|------------------------|
|  | Розмір шини: | 15,5R38 |
| | Виконання | Камерне |
| | Тип рисунка протектора | підвищеної прохідності |
| | Норма нашарування | 8 |
| | Обід рекомендований | W14L |
| | Ширина профілю, мм | 394 |
| | Обід припустимий | DW14L |
| | Ширина профілю, мм | 394 |
| | Максимальне припустиме навантаження, індекс | 133 |
| | Максимальне припустиме навантаження, кг | 2060 |
| | Внутрішній тиск, кПа | 180 |
| | Максимальна швидкість, індекс | A6 |
| | Максимальна швидкість, км/год | 30 |

Шина Д-2А н.с.8 «Дніпрошина» - задня для тракторів МТЗ і ЮМЗ.

| | | |
|------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|------------------------|
|  | Типорозмір: | 15,5R38 |
| | Модель: | Д-2А |
| | Тип рисунка протектора: | підвищеної прохідності |
| | Максимально допустиме навантаження, кг: | 2120 |
| | Тиск, відповідний максимально допустимим навантаженням, кПа: | 160 |
| | Максимальна швидкість, км/год: | 40 |
| | Обід (рек. / дод.): | W14L / DW14L |
| | Позначення камери: | 13,6-38 |

Шина ДЕ-13 н.с.8 «Дніпрошина» - задня для тракторів МТЗ і ЮМЗ.

| | | |
|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|------------------------|
|  | Типорозмір: | 18,4R34 |
| | Модель: | ДЕ-13 |
| | Тип рисунка протектора: | підвищеної прохідності |
| | Максимально допустиме навантаження, кг: | 2800 |
| | Тиск, відповідний максимально допустимим навантаженням, кПа: | 160 |
| | Максимальна швидкість, км/год: | 40 |
| | Обід (рек. / дод.): | W16L / W15L; DW16L |
| | Позначення камери: | 18,4-34 |

Шина Ф-43 н.с.8 «Дніпрошина» - задня для тракторів МТЗ-82Н.

| | | |
|-----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|------------------------|
|  | Типорозмір: | 16,9R30 |
| | Модель: | Ф-43 |
| | Тип рисунка протектора: | підвищеної прохідності |
| | Норма шаруватості: | 8 |
| | Зовнішній діаметр, мм: | 1462 +/- 15 |
| | Ширина профілю, мм: | 429/420 |
| | Статичний радіус, мм: | 662 +/- 7 |
| | Максимально допустиме навантаження, кг: | 2245 |
| | Тиск, відповідний максимально допустимим навантаженням, кПа: | 170 |
| | ІНС і категорія швидкості: | 136 |
| | Максимальна швидкість, км/год: | 30 |
| | Обід (рек. / дод.): | W15L, DW14 |
| | Позначення камери: | 16,9-30 |
| Маса шини, кг: | 110 | |


Шина ФД-14А н.с.10 «Дніпрошина» - для трактора Т-150К.

| | | |
|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|---------------------|
|  | Типорозмір: | 21,3R24 |
| | Модель: | ФД-14А |
| | Тип рисунка протектора: | підвищ. прохідності |
| | Максимально допустиме навантаження, кг: | 2500 |
| | Тиск, відповідний максимально допустимим навантаженням, кПа: | 160 |
| | Максимальна швидкість, км/год: | 30 |
| | Обід: | DW18 |
| | Позначення камери: | 21,3-24 |


Шина Я-242А н.с.12 «Дніпрошина» - для трактора К-700.

| | | |
|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|------------------------|
|  | Типорозмір: | 23,1-26 |
| | Модель: | Я-242А |
| | Тип рисунка протектора: | підвищеної прохідності |
| | Максимально допустиме навантаження, кг: | 3610 |
| | Тиск, відповідний максимально допустимим навантаженням, кПа: | 170 |
| | Максимальна швидкість, км/год: | 30 |
| | Обід: | DW20 |
| | Позначення камери: | 23,1-26 |

Шина Я-275А н.с.6 «Алтайшина» - для тракторів класу 0,6-0,9 тс та Т16М (передні направляючі колеса).

| | | |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|----------------|
|  | Розмір шин: | 6.50-16 |
| | Модель: | Я-275А н.с.6 |
| | Назву стандарту: | ГОСТ 7463 |
| | Тип рисунка: | універ. |
| | Індекс несучої здатності: | 91 |
| | Обід рекомендований: | 4,50Е |
| | Зовнішній діаметр, мм ±1: | 760±1,5% |
| | Ширина профілю, мм, н/б: | 175 |
| | Статичний радіус, мм, ±1: | 362±2,5% |
| | Q _{max} , кгс: | 615 |
| | P ₀ при Q _{max} , кгс/см ² : | 310 кПа |
| | V _{max} , км/год: | 30 |
| | Маса шин, не більше, кг: | 20,4 |


Шина В-103 н.с.8 «Алтайшина» - для тракторів МТЗ і ЮМЗ (передні направляючі колеса).

| | | |
|------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|----------------|
|  | Розмір шин: | 7.50-20 |
| | Модель: | В-103 н.с.8 |
| | Назву стандарту: | ГОСТ 7463 |
| | Тип рисунка: | універ. |
| | Індекс несучої здатності: | 109 |
| | Обід рекоменд., допуск: | 5,50F; (5.00F) |
| | Зовнішній діаметр, мм ±1: | 910±1,5% |
| | Ширина профілю, мм, н/б: | 205 |
| | Статичний радіус, мм, ±1: | 427±2,5% |
| | Q _{max} , кгс: | 1030 |
| | P ₀ при Q _{max} , кгс/см ² : | 370 кПа |
| | V _{max} , км/год: | 30 |
| | Маса шин, не більше, кг: | 25,4 |


Шина ФД-12 н.с.12 «Дніпрошина» - для трактора К-701.

| | | |
|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|------------------------|
|  | Типорозмір: | 28,1R26 |
| | Модель: | ФД-12 |
| | Тип рисунка протектора: | підвищеної прохідності |
| | Максимально допустиме навантаження, кг: | 4125 |
| | Тиск, відповідний максимально допустимим навантаженням, кПа: | 160 |
| | Максимальна швидкість, км/год: | 30 |
| | Обід: | DW24 |
| | Позначення камери: | 23,1-26 |

Шина В-105 н.с.8 «Алтайшина» - для тракторів Т-40А (мале ведуче).

| | | |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|---------------|
|  | Розмір шин: | 8.3-20 |
| | Модель: | В-105А н.с.8 |
| | Назву стандарту: | ТУ 38.104384 |
| | Тип рисунка: | підвищ. прох. |
| | Індекс несучої здатності: | 102 |
| | Обід рекомєнд., Допуск: | W7 |
| | Зовнішній діаметр, мм ±1: | 945±1,5% |
| | Ширина профілю, мм, н/б: | 211 |
| | Статичний радіус, мм, ±1: | 446±2,5% |
| | Q _{max} , кгс: | 850 |
| | P ₀ при Q _{max} , кгс/см ² : | 2,5 |
| | V _{max} , км/год: | 30 |
| | Маса шин, не більше, кг: | 33 |


Шина Ф-289 н.с.6 «Дніпрошина» - для задніх коліс тракторів МТЗ.

| | | |
|------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|------------------------|
|  | Типорозмір: | 9,5R42 |
| | Модель: | Ф-289 |
| | Тип рисунка протектора: | підвищеної прохідності |
| | Максимально допустиме навантаження, кг: | 1225/1080 |
| | Тиск, відповідний максимально допустимим навантаженням, кПа: | 210 |
| | Максимальна швидкість, км/год: | 30 |
| | Обід (рек. / дод.): | DW8; W8 |
| | Позначення камери: | 9,5-42 |

Шина ДЕ-2 н.с.6 «Дніпрошина» - для передніх коліс тракторів МТЗ та ЮМЗ.

| | | |
|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|----------------|
|  | Типорозмір: | 9,00-20 |
| | Модель: | ДЕ-2 |
| | Тип рисунка протектора: | універсальний |
| | Максимально допустиме навантаження, кг: | 1120 |
| | Тиск, відповідний максимально допустимим навантаженням, кПа: | 260 |
| | Максимальна швидкість, км/год: | 30 |
| | Обід (рек. / дод.): | W7 / 5,50F |
| | Позначення камери: | 7,50-20 |

Шина В-110 н.с.6 «Алтайшина» - для самохідних шасі Т-16М і ведучих коліс тракторів Т-25.

| | | |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|---------------|
|  | Розмір шин: | 9.5-32 |
| | Модель: | В-110 н.с.6 |
| | Назву стандарту: | ГОСТ 7463 |
| | Тип рисунка: | підвищ. прох. |
| | Індекс несучої здатності: | 110 |
| | Обід рекоменд., допуск: | W8, (W7) |
| | Зовнішній діаметр, мм ±1: | 1240±1,5% |
| | Ширина профілю, мм, н/б: | 241 |
| | Статичний радіус, мм, ±1: | 590±2,5% |
| | Q _{max} , кгс: | 1065 |
| | P ₀ при Q _{max} , кгс/см ² : | 210 кПа |
| | V _{max} , км/год: | 30 |
| | Маса шин, не більше, кг: | 46 |


Шина Ф-268 н.с.6 «Дніпрошина» - для самохідних шасі Т-16М і ведучих коліс тракторів Т-25.

| | | |
|------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|---------------------|
|  | Типорозмір: | 9,5R32 |
| | Модель: | Ф-268 |
| | Тип рисунка протектора: | підвищ. прохідності |
| | Максимально допустиме навантаження, кг: | 1120 |
| | Тиск, відповідний максимально допустимим навантаженням, кПа: | 160 |
| | Максимальна швидкість, км/год: | 40 |
| | Обід (рек. / дод.): | W7 / W8 |
| | Позначення камери: | 9,5-32 |

Шина ДЕ-6 н.с.8 «Дніпрошина» - задня для тракторів МТЗ.

| | | |
|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|---------------------|
|  | Типорозмір: | 16,9R38 |
| | Модель: | ДЕ-6 |
| | Тип рисунка протектора: | підвищ. прохідності |
| | Максимально допустиме навантаження, кг: | 2575 |
| | Тиск, відповідний максимально допустимим навантаженням, кПа: | 160 |
| | Максимальна швидкість, км/год: | 40 |
| | Обід (рек. / дод.): | W15L / DW14L, W14L |
| | Позначення камери: | 16,9-38 |

Шина Ф-64GL-1 н.с.8 «Белшина» - для тракторів класу 2.0.

| | | |
|-----------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|---------------------|
|  | Розмір шини | 16.0-20 |
| | Виконання | камерне |
| | Тип рисунка протектора | підвищ. прохідності |
| | Норма нашарування | 8 |
| | Обід рекомендований | DW13 |
| | Ширина профілю, мм | 405 |
| | Максимальне припустиме навантаження, індекс | 127 |
| | Максимальне припустиме навантаження, кг | 1750 |
| | Внутрішній тиск, кПа | 170 |
| | Максимальна швидкість, індекс | A6 |
| | Максимальна швидкість, км/год | 30 |

Шина ДЕ-11 н.с.8 «Дніпрошина» - задня для тракторів МТЗ та ЮМЗ.

| | | |
|------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|---------------------|
|  | Типорозмір: | 18,4R38 |
| | Модель: | ДЕ-11 |
| | Тип рисунка протектора: | підвищ. прохідності |
| | Максимально допустиме навантаження, кг: | 3000 |
| | Тиск, відповідний максимально допустимим навантаженням, кПа: | 160 |
| | Максимальна швидкість, км/год: | 40 |
| | Обід (рек. / дод.): | W16L / DW16L; W15L |
| | Позначення камери: | 16,9-38 |

Гусеничні рушії бувають різних конструкцій (рис. 11.7). Складаються з гусениці 4, ведучого колеса (зірочки) 1, напрямного колеса 3 з натяжним амортизаційним пристроєм, опорних котків 2 і підтримуючих роликів 13, встановлених на рамі трактора.

Схема роботи гусеничного рушія. При рухові трактора ведуча зірочка 1 (рис. 11.7) перемотує замкнутий гусеничний ланцюг. Його ланки безперервно укладаються перед опорними котками. Ґрунт, що знаходиться під опорною поверхнею гусениці, «опирається» зсуву ланками ланцюга. Цей опір у вигляді штовхаючого зусилля передається остову трактора, примушуючи його переміщуватись. Ланки, по яких уже пройшли опорні котки, безперервно піднімаються з поверхні Ґрунту і спрямовуються до підтримуючих роликів.

Каретка складається із котків 2 і двох балансирів 10, з'єднаних шарніром 11. Зверху між балансирами затиснута розпірна пружина 12. Сила тяжіння С від остова трактора передається на котки каретки і через її балансири сприймається пружиною. При наїзді одного з котків на нерівність Ґрунту тиск від котка через балансир також сприймається пружиною. Під дією таких поштовхів пружина постійно стискується і розтискується (як показано на рисунку).

Напряме колесо встановлене на колінчастій осі 5, з'єднаній з механізмом натягування і амортизації. Гусеничний ланцюг натягують обертанням гайки 8, повертаючи колінчасту вісь вперед. Колесо 3, наштовхуючись на перешкоду, стискує пружину 6 і відходить назад. Удари по колесу амортизуються пружиною, пружність якої регулюють гайкою 7.

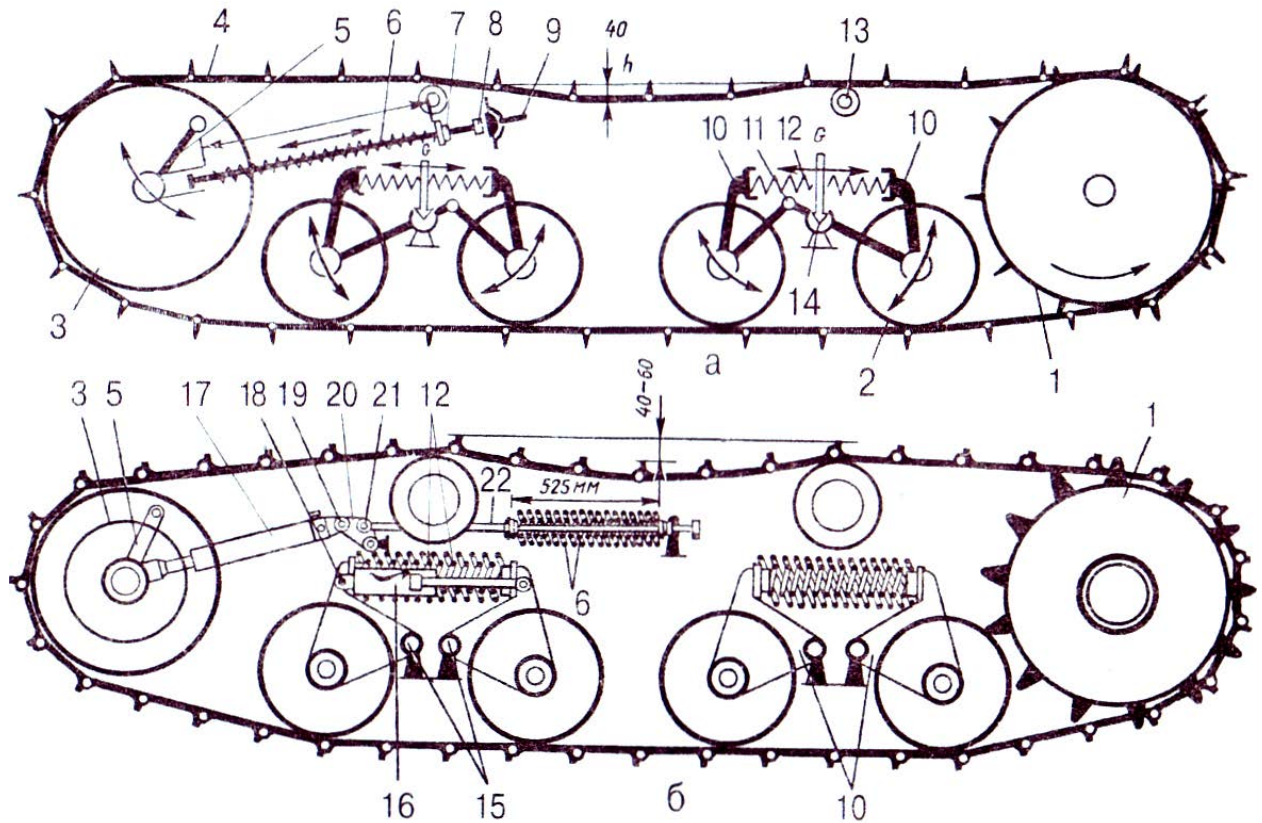


Рис. 11.7. Схема гусеничного рушія трактора:

а - ДТ-75МВ; б - Т-150; 1 - ведуча зірочка; 2 - опорний каток; 3 - напрямне колесо; 4 - гусеничний ланцюг; 5 - колінчаста вісь; 6 - амортизаційна пружина; 7 - гайка пружини; 8 - гайка натягувального гвинта; 9 - натяжний гвинт; 10 - балансири каретки; 11 - шарнір балансирів; 12 - пружина каретки; 13 - підтримуючий ролик; 14 - цапфа каретки; 15 - цапфи балансирів; 16 - гідроамортизатор; 17 - циліндр гідронатяжника; 18 - палець гідронатяжника; 19 - палець головки гідронатяжника; 20 - проміжна ланка; 21 - палець натяжного болта; 22 - натяжний болт; h - провисання ланцюга.

Підтримуючі ролики охороняють гусеничний ланцюг від значного провисання і поперечних коливань. Нормальний натяг її визначають за величиною h - провисанням середньої частини гусениці.

Будову ходової частини розглянемо по складових одиницях.

Гусениця 2 - основна частина рушія. Вона являє собою замкнуту металеву стрічку, яка складається з окремих ланок, з'єднаних між собою за допомогою пальців 9 (рис. 11.8).

Ланки відливають з міцної, стійкої проти спрацювання, високо- марганцевої сталі. З одного боку ланка має три, з другого - чотири вушка з отворами, у які встановлюють пальці. Середнє вушко має потовщення і служить цівкою для зачеплення із зубцями ведучої зірочки. Під кожним вушком розміщено ґрунтозачепи. Частина ґрунтозачепів має вигин, що сприяє стійкості під час руху і кращому зчепленню, особливо по снігу. На внутрішній поверхні ланки мають напрямні реборди (гребені) і бігові доріжки. По доріжках під час руху трактора котяться опорні котки балансирних кареток. Реборди проходять поміж ободами напрямного колеса і утримують гусеницю, щоб вона не спаладала під час руху трактора. Ланки гусениць по краях (знизу і зверху) мають ребра. У зчленуваннях бігових доріжок передбачено перекриття опорних поверхонь. Перекриття забезпечують плавне безударне перекочування опорних котків.

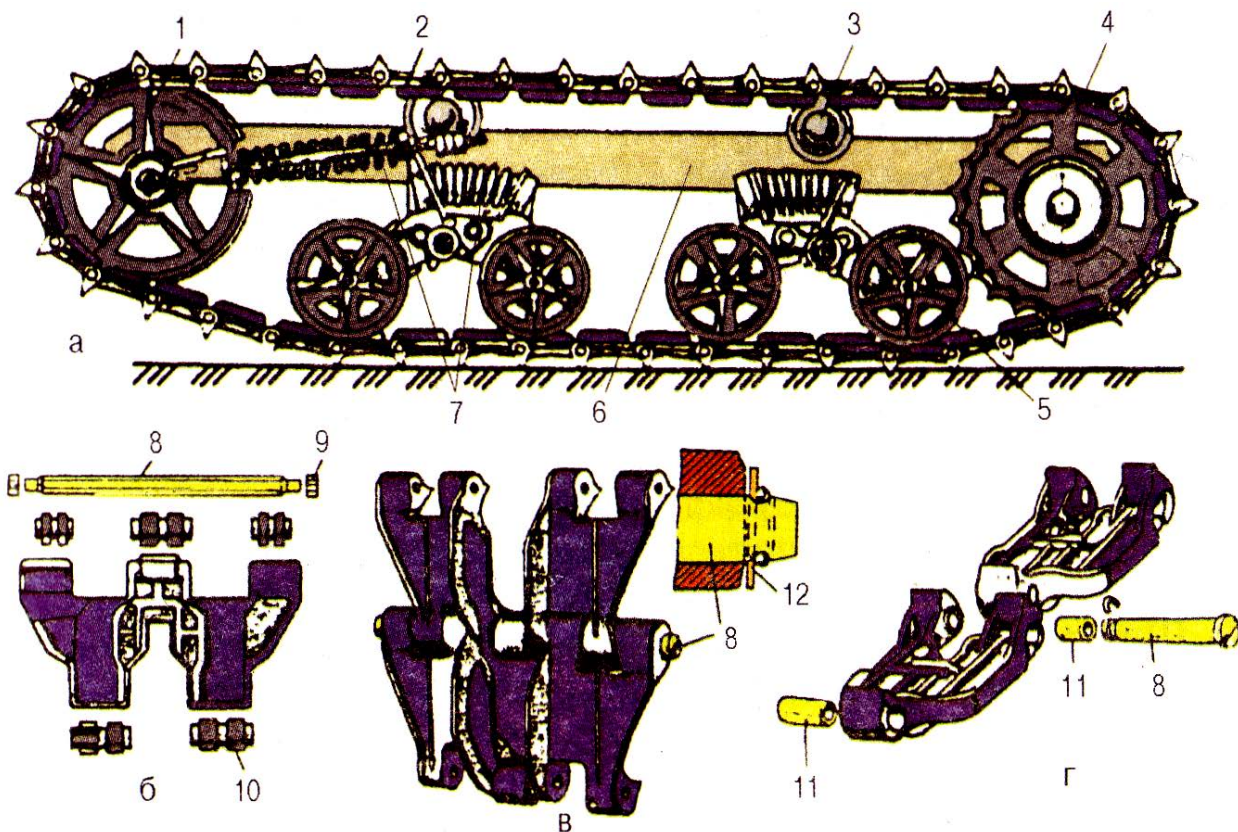


Рис. 11.8. Гусеничні рушії:

а - еластична підвіска; б, в, г - типи гусениць; 1 - напрямне колесо; 2 - гусениця; 3 - підтримуючий ролик; 4 - ведуче колесо; 5 - опорний коток; 6 - рама; 7 - пружина (амортизатор); 8 - палець; 9 - гайка; 10 - гумометалева втулка (шарнір); 11 - металева втулка; 12 - стопорне кільце.

У тих випадках, коли гусениця робиться вузькою (200 мм), що необхідно для тракторів, які виконують роботи на вузьких міжряддях, питомий тиск на вушка гусениці і на пальці різко зростає. Тому у вушка ланок гусениці запресовують змінні гумові втулки (рис. 11.8, б).

Пальці, які з'єднують ланки гусениці, виготовляють з сталі або біметалевого прокату з поверхневим шаром із високостійкої сталі проти спрацювання; від осевого переміщення пальці утримуються шайбами із стопорними кільцями 12, гайками 19 або шплінтами.

Гусениці виконують з відкритими (рис. 11.8, в), гумометалевими (рис. 11.8, б) або закритими (рис. 11.8, г) шарнірами.

Гусениця із гумометалевими шарнірами має ресурс більше 4000 мотогодин, проти 900-1200 мотогодин у гусениць з відкритим шарніром.

Ведуча зірочка 4 (рис. 11.8, а) являє собою зубчасте колесо. Обертаючись, зірочка зачеплюється своїми зубцями за цівки ланок гусениці, які надійно зчеплені з ґрунтом, перемотує гусеницю і перетворює крутний момент, що передається від двигуна через силову передачу, в тягове зусилля, необхідне для переміщення трактора з машинами або знаряддями.

Ведучі зірочки хоч безпосередньо і не стикаються з ґрунтом, але працюють у надзвичайно важких умовах, тому їх виготовляють способом лиття із спеціальної вуглецевої сталі.

Ведуча зірочка трактора Т-150 має 13 зубців. Крок зубців в два рази менший від кроку гусениці, тому при кожному оберті зубці працюють поперемінно, що зменшує їх спрацювання.

На трактори «Challenger» серії МТ 700 встановлюються різні типи гусениць (рис. 11.9), такі як:

- загального призначення;
- низькопрофільна;
- для особливо тяжких умов роботи.



Рис. 11.9. Типи гусениць, які встановлюють на трактори «Challenger» серії МТ 700

Підвіска призначена для з'єднання остова трактора з гусеничними рушіями. Вона передає вагу трактора на опорні котки і гусениці і зменшує поштовхи та удари, які виникають під час його руху по нерівностях ґрунту або дороги. Підвіски гусеничних тракторів поділяють на еластичні і напівжорсткі.

У напівжорстких підвісках осі опорних котків і напрямного колеса з амортизуючим пристроєм встановлюють на рамі гусениці, яка задньою частиною шарнірно закріплена на остові трактора, а спереду з'єднана з остовом за допомогою ресори або пружини. Вісь кочення рами гусениці відносно остова співпадає з віссю ведучих коліс або розміщується перед нею. Напівжорсткі підвіски застосовують на тракторах Т-100, Т-130, Т-4 та ін.

В еластичних підвісках (рис. 11.8, а) осі опорних котків з'єднуються з остовом трактора за допомогою пружин і важелів. Еластичні підвіски поділяють на незалежні і балансірні.

У незалежній підвісці кожний опорний коток має окремий пружний зв'язок з остовом, а у балансірній два або група опорних котків з'єднані з остовом за допомогою пружного зв'язку. Найпоширеніші на тракторах еластичні балансірні підвіски.

У балансірних підвісках осі опорних котків з'єднані системою балансірів і пружин у каретки, кожна з яких з остовом трактора зв'язана шарнірно через осі. Такі підвіски застосовують на тракторах Т-150, ДТ-75 та інших.

Еластична підвіска, порівняно з напівжорсткою, забезпечує кращу плавність ходу при русі трактора на підвищених швидкостях.

Напрявне колесо, натяжний і амортизаційний пристрої.

Напрявне колесо виготовлене із сталі і призначене для спрямування руху гусеничного ланцюга, а також для регулювання його натягу під час експлуатації трактора (рис. 11.10).

Завдяки вікнам між шлицями на колесі не налипає бруд і воно має полегшену конструкцію.

Колесо обертається на роликівих конічних підшипниках, зовнішні обійми яких запресовані в розточки маточини. Внутрішні обійми підшипників насаджені на шийки нижнього коліна осі і утримуються від бокового зміщення шайбою і двома гайками 8. Цими гайками регулюють зазор в конічних підшипниках. Підшипники змащуються мастилом, яке заливається через отвір у кришці напрямного колеса.

Щоб запобігти витіканню мастила, під кришку кладуть картонну прокладку, а із зворотного боку колеса встановлюють ущільнювальний пристрій, який складається із корпусу ущільнення, двох кілець - рухомого 9 і нерухомого 10 і пружини 13.

Шийки верхнього коліна осі 12 при роботі трактора і натягуванні гусениць можуть вільно повертатися в чавунних втулках, запресованих в опору, приварену до лонжеронів рами.

Амортизатор застосовують для утримання напрямного колеса в передньому положенні та для його захисту, а також для захисту гусеничного ланцюга від перенавантаження. Основні деталі амортизатора - пружини 4, встановлені між упорами в затягнутому стані.

Упор 2 має фасонну вилкувату форму і з'єднаний з вушком 1 колінчастої осі, яке встановлене в отвір і закріплене гайкою. Натяжний болт 3 через яблуко сферичної опори спирається на кронштейни рами.

При переїзді трактора через перешкоду натяг гусеничного ланцюга збільшується, і напрямне колесо відходить назад, а колінчаста вісь повертається у втулках рами трактора. Упор 2 переміщується назад - натяжний болт залишається нерухомим і пружини стискаються, пом'якшуючи поштовх, одержаний трактором. Подолавши перешкоди, пружини через упор і колінчасту вісь повертають напрямне колесо у попереднє положення.

Стискування пружин регулюють гайкою 5 на болті 3.

Натяг гусеничного ланцюга регулюють гайкою 6. Гайка при скручуванні з натяжного болта, спираючись через сферичну опору в кронштейн рами, переміщує болт, а разом з ним напрямне колесо, вперед. Після регулювання натягу гусениці гайку 6 фіксують контргайкою.

Підтримуючі ролики призначені для підтримування верхньої ланки гусениці, щоб вона не провисала, та для спрямування гусениці від зірочки до напрямного колеса, щоб вона не спадала.

З кожного боку рами трактора встановлюють по два підтримуючі ролики, які виготовлені у вигляді пустотного чавунного відливка з двома ободами. На ободи одягаються змінні гумові бандажі. Ролик обертається на двох кулькових підшипниках, напресованих на вісь, яка в свою чергу запресована в кронштейн.

Для мащення підшипників в отвір кришки заливають мастило. Цей же отвір служить для зливу мастила і контролю його рівня. При заливанні мастила отвір повинен бути розміщений вище центра кришки, при контролі - на рівні осі ролика, а при зливі мастила - повернутий вниз.

Балансирні каретки відлиті із сталі і мають складну форму (рис. 11.11). Внутрішній, коротший балансир з одним вушком встановлюють при монтажі каретки ближче до середини трактора, між двома вушками зовнішнього балансира. Балансири шарнірно з'єднані між собою пустотною віссю 3.

На зовнішньому балансірі, на відміну від внутрішнього, є центральний отвір, в який запресовані сталеві цементовані втулки. Цим отвором балансир вільно надітий на цапфу 6 поперечного бруса рами. Зовнішній балансир, а разом з ним і вся каретка утримуються від зміщення на цапфі рами упорною шайбою, притиснутою до торця цапфи цанговою гайкою 7.

Поверхні тертя цапфи і втулок змащуються мастилом, яке заливається в центральну порожнину зовнішнього балансира через отвір, закритий пробкою 4. Рівень мастила перевіряють через контрольний отвір, який закривається пробкою 12.

У верхній частині балансірів є два литих чашоподібних заглиблення, куди входять кінці спіральної пружини - ресори. Пружина прагне розвести верхні кінці балансірів навколо осі коливання і опустити опорні котки вниз, а маса трактора опускає вісь і стискає пружину. Таким способом вага трактора передається на котки і гусеницю через спіральну ресору, забезпечуючи еластичність підвіски трактора.

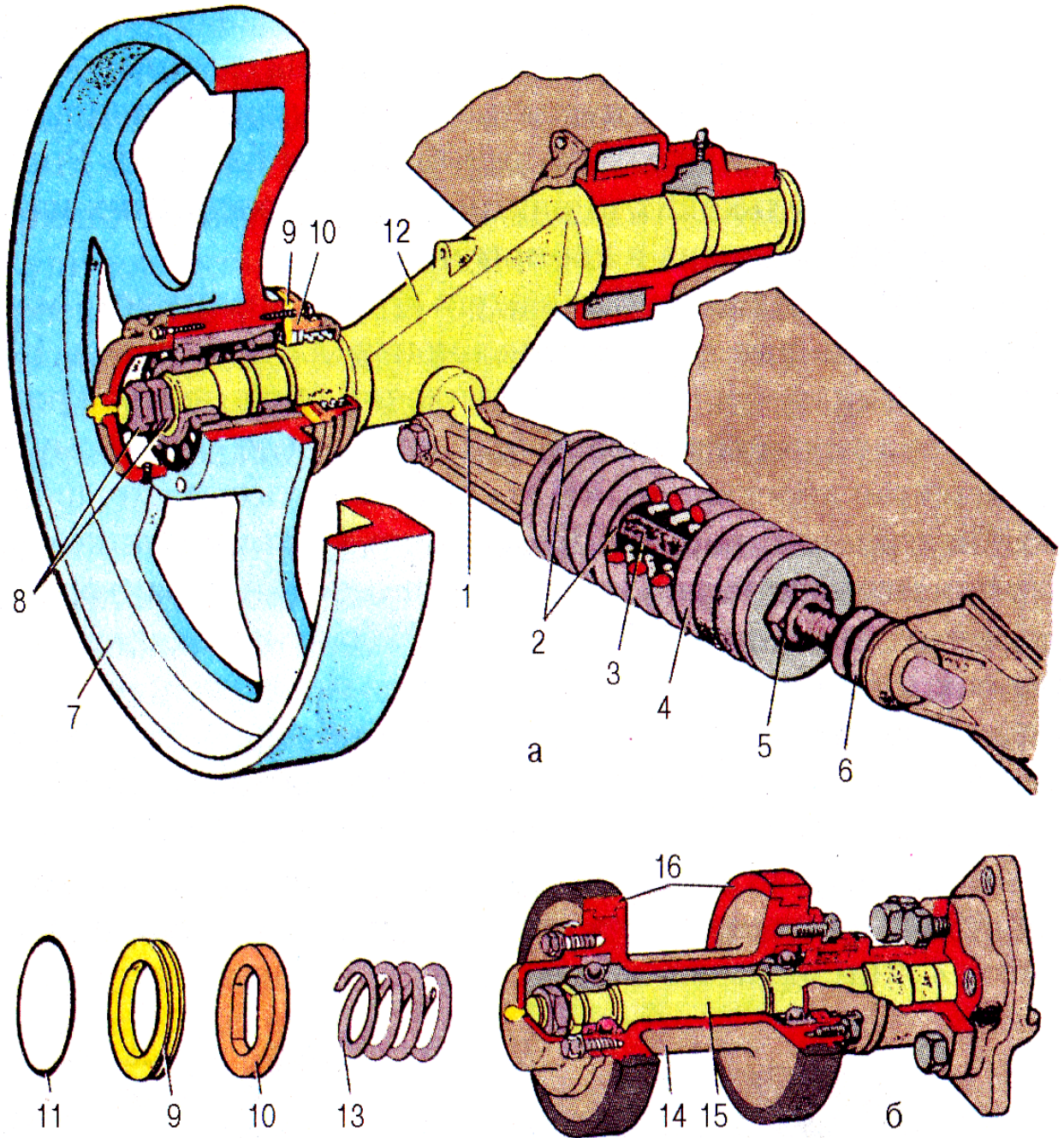


Рис. 11.10. Натяжний механізм (а) і підтримуючий ролик (б):

1 - вушко колінчастої осі; 2 - упор пружини; 3 - натяжний болт; 4 - пружина амортизатора; 5 - гайка натягу пружини; 6 - регулювальна гайка натягу гусениці; 7 - напрямне колесо; 8 - регулювальна і контрольна гайки; 9 - рухоме ущільнювальне кільце; 10 - нерухоме ущільнювальне кільце; 11 - гумове кільце; 12 - колінчаста вісь; 13 - пружина; 14 - підтримуючий ролик; 15 - вісь ролика; 16 - гумовий бандаж.

У нижній частині балансірів розміщені приливки з розточеними отворами, в яких на конічних роликових підшипниках встановлено осі 8 опорних котків.

На кінці осей, які виступають, напресовано опорні котки із сталі. Осі обертаються в конічних підшипниках, зазор в яких регулюють прокладками 9, встановленими під фланцями корпусів ущільнення.

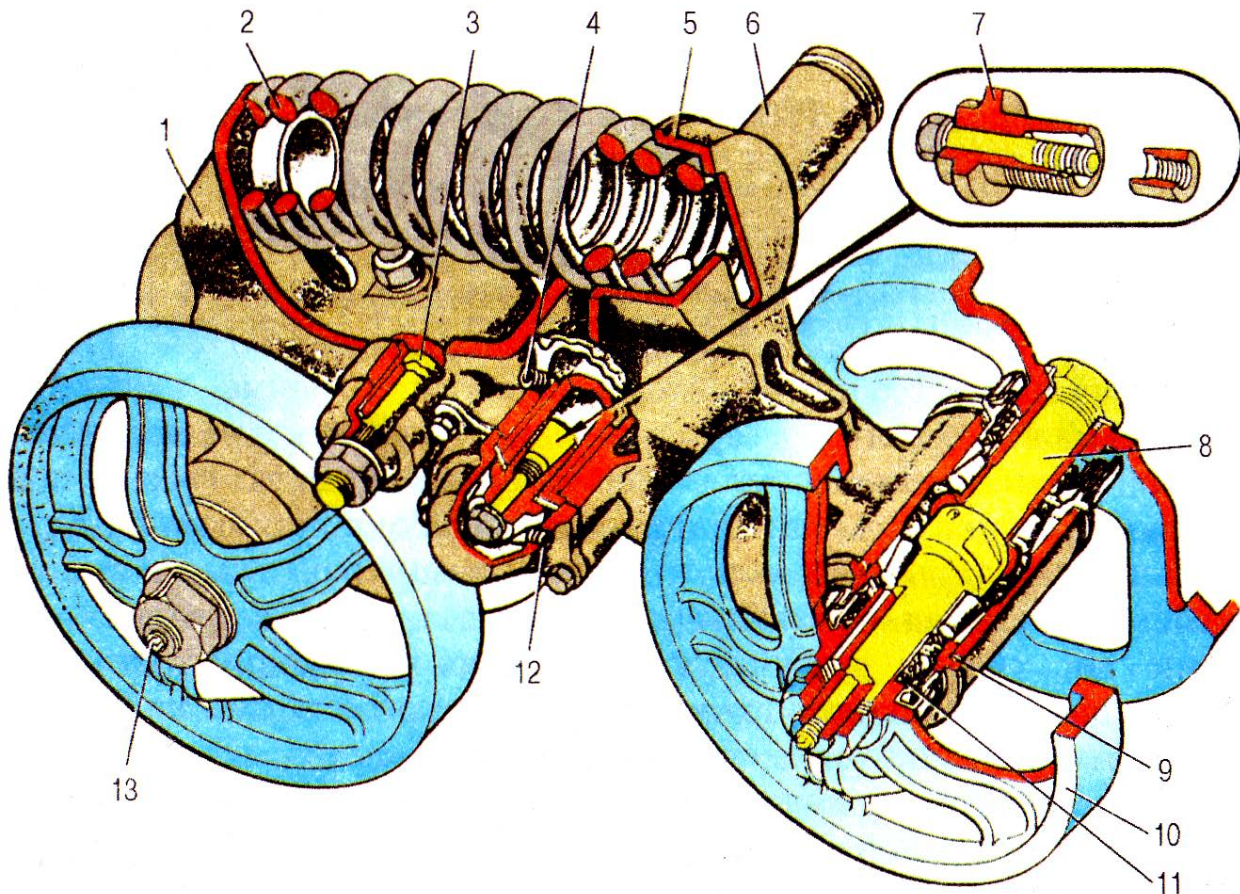


Рис. 11.11. Каретка:

1 - внутрішній балансир; 2 - пружина; 3 - вісь балансира; 4 - пробка маслозаливного отвору; 5 - зовнішній балансир; 6 - цапфа; 7 - цапгова гайка; 8 - вісь котків; 9 - регулювальні прокладки; 10 - коток; 11 - ущільнювальний пристрій; 12 - пробка контрольного отвору рівня мастила; 13 - пробка.

Підшипники змащують мастилом, яке нагнітається через канал в осі, вихідний отвір якого закрито пробкою 13.

Коливання, які виникають під час руху трактора, пом'якшуються гідроамортизатором, установленим на передніх каретках у верхній частині балансірів.

11.3. Регулювання основних агрегатів і механізмів

Ходова частина трактора працює в умовах вологого і сухого ґрунту, при цьому інтенсивно спрацьовуються всі її складові частини. До основних показників технічного стану ходової частини колісного трактора належать: тиск повітря в шинах, стан ґрунтозачепів, сходження напрямних коліс і величина зазорів у сполученнях поворотних цапф і підшипників напрямних коліс. До основних показників технічного стану ходової частини гусеничного трактора відносять: натяг гусеничних ланцюгів, спрацювання ланок гусениці і зубців ведучих коліс, зазори в підшипникових вузлах, спрацювання і стан напрямних коліс, опорних і підтримуючих котків.

При ЩТО очищають колеса та їх шини від пилу і бруду, оглядають їх і усувають недоліки, перевіряють також, чи не витікає мастило.

При ТО-1 перевіряють і при необхідності регулюють тиск повітря в шинах (табл. 11.1), підтягують зовнішнє кріплення тягарів, дисків і маточин коліс. Змащують підшипники поворотних цапф, перевіряють рівні мастила у вузлах ходової частини гусеничних тракторів (опорних і підтримуючих котках, напрямних колесах тощо) згідно із схемою мащення і доливають до необхідних рівнів.

Таблиця 11.1. Розміри шин і рекомендована величина тиску в них

| Марка трактора | Розміри шин, дюймів | | Величина тиску, кгс/см ² | |
|----------------|---------------------|---------|-------------------------------------|---------|
| | задні | передні | задні | передні |
| T-16M | 8,0-32 | 6,0-16 | 1,1-1,25 | 2,3-2,5 |
| MT3-50 | 12,0-38 | 6,5-20 | 0,85-1,0 | 1,7 |
| MT3-52 | 12,0-38 | 8,0-20 | 0,85-1,0 | 1,4 |
| T-40 | 11,0-38 | 6,5-16 | 0,8-1,2 | 1,7-2,0 |
| | 9,0-42 | 6,5-16 | 1,4-2,0 | 1,7-2,0 |
| T-40A | 11,0-38 | 8,0-20 | 0,85-1,25 | 1,2-2,0 |

При ТО-2 перевіряють і при необхідності регулюють сходження напрямних коліс, підшипники шворнів поворотних кулачків переднього мосту, осьовий зазор підшипників напрямних коліс. Перевіряють і підтягують всі зовнішні кріплення. Особливу увагу необхідно звернути на гайки опорних котків і осей коливання в каретках підвіски, напрямних коліс і підтримуючих роликів. Перевіряють і при необхідності регулюють натяг гусениць ($h = 40-60$ мм) та шплінтування пальців.

При ТО-3 перевіряють спрацювання шин, усувають пошкодження або міняють шину. Перевіряють і регулюють підшипники напрямних коліс і опорних котків, осьове переміщення кареток підвіски, а також спрацювання гусеничного ланцюга, шаг і профіль зубців ведучих зірочок, при потребі - переставляють місцями гусениці і ведучі зірочки.

Різноманітність сільськогосподарських робіт, різна ширина міжрядь просапних культур обумовлюють необхідність змінювати ширину колії та просвіт. Збільшувати ширину колії потрібно також для забезпечення поперечної стійкості тракторів під час роботи з певними начіпними машинами, а також на транспортних роботах.

Колісні універсально-просапні трактори, а також T-150K мають в ходовій частині пристрої для зміни ширини колії (табл. 11.2).

Таблиця 11.2. Ширина колії тракторів, мм

| Марка трактора | Колеса | |
|-----------------|------------------------|---------------|
| | передні | задні |
| T-150K | 1680 -1860 | 1680-1860 |
| MT3-80, MT3-80Л | 1200-1800 | 1300-1800 |
| ЮМЗ-6Л, ЮМЗ-6М | 1250-1800 | 1300-1800 |
| T-40M | 1260-1790 (1285-1815)* | 1218-1926 |
| T-40AM | 1280-1812 | 1109-1501 |
| T-25A | 1200-1400 | (1208-1480)** |

* Залежно від дорожнього просвіту.

** Залежно від типорозміру шин.

Колію передніх і задніх коліс трактора T-150K змінюють їх перестановкою на шпильках колісних редукторів, при цьому ліві та праві колеса міняють місцями.

На тракторах MT3-80, MT3-80Л, ЮМЗ-6Л, ЮМЗ-6М колію передніх коліс можна змінювати з інтервалом 100 мм (при несиметричному встановленні коліс через 50 мм).

Ширину колії тракторів ЮМЗ-6Л, ЮМЗ-6М встановлюють у такій послідовності:

- піднявши домкратом ліве колесо, послаблюють кріплення стяжних гвинтів розрізного кінця переднього моста, розшплінтовують та виймають стопорний штифт і переміщують кулак моста на потрібну ширину колії (до збігання отворів під стопор у трубі моста і в кулаці). Встановивши стопорний штифт, загвинчують стяжні гвинти;

- відповідно змінюють і довжину поперечної рульової тяги;

- опустивши ліве і піднявши праве колесо, виконують такі ж операції.

Щоб встановити колію 1560 мм і більше, трубу поперечної тяги замінюють на довшу. Трубу штовхальної рульової тяги також подовжують. Для одержання колії 1860 мм, крім перерахованих операцій, необхідно додатково переставити колеса опуклим боком дисків всередину.

Ширину колії передніх коліс тракторів МТЗ-80 і МТЗ-80Л регулюють майже так само, як ЮМЗ. Відмінність полягає в тому, що штовхальної тяги в рульовому приводі цих тракторів немає, а довжину лівої та правої поперечних тяг треба змінювати симетрично; при встановленні колії 1400 мм і більше труби рульових тяг треба подовжити.

На тракторах МТЗ і ЮМЗ ширина задніх коліс регулюється безступінчасто переміщенням їх по піввісях.

У тракторах МТЗ для переміщення коліс застосовують черв'ячний механізм, у ЮМЗ колеса на півосях кріпляться за допомогою конусних розрізних втулок. Для одержання колії понад 1600 мм, необхідно переставити колеса так, щоб опуклий бік диска був спрямований всередину.

Ширину колії передніх коліс тракторів Т-40М регулюють в межах 1260-1815 мм залежно від дорожнього просвіту. Послідовність регулювання така, як для тракторів, описаних вище.

Для зміни ширини колії задніх коліс переставляють ободи на дисках коліс і самі диски.

На тракторах Т-25А ширину колії змінюють аналогічно трактору Т-40М.

Ширину колії задніх коліс - тракторів з колісною формулою 4x4 регулюють так, як на базовій моделі, а передніх - залежно від марки трактора.

Так, на тракторах МТЗ-82, МТЗ-82Л це здійснюється безступінчасто, переміщенням колісних редукторів відносно рукавів переднього моста за допомогою гвинтових механізмів, а також за рахунок зміни взаємного положення обода й диска колеса.

У тракторах Т-40АМ ширину колії передніх коліс регулюють ступінчасто, перестановкою кронштейна переднього моста та зміною взаємного положення диска і обода колеса.

У всіх випадках, змінюючи ширину колії, потрібно: ведучі колеса кріпити так, щоб стрілка на боковині шини збігалася з напрямком обертання колеса в роботі; ширина колії передніх і задніх має бути однаковою; перевіряти схід передніх коліс, регулюючи довжину поперечних тяг або використовуючи рульові тяги із запасного комплекту.

Дорожній просвіт змінюється тільки у тракторах Т-40М і Т-25А. Під переднім мостом трактора Т-40М дорожній просвіт змінюють перестановкою стояків (за висотою) в балці моста, у Т-25А - повертанням на 180° фланців цапф відносно фланців нижніх кінців шворнів.

Просвіт під рукавами заднього моста змінюють повертанням картерів кінцевих передач і кріпленням їх в одному з трьох положень для тракторів Т-25А та в одному положенні для Т-40М.

11.4. Поліпшення тягово-зчіпних властивостей колісних і гусеничних тракторів

Під час руху трактора з навантаженням під дією ґрунтозачепів ведучих коліс, ґрунт деформується і дещо переміщується. Колеса при цьому проковзують, що призводить до зниження швидкості трактора і збільшення затрат енергії на кочення трактора. Це явище називають буксуванням, воно дуже шкідливе, оскільки знижується виробіток тракторного агрегату, збільшуються витрати палива, руйнується структура ґрунту тощо.

Щоб зменшити буксування і покращити економічні показники трактора, здійснюють певні заходи і використовують різні пристрої.

Застосування шин із широким профілем і додаткових коліс. Для зниження буксування ведучих коліс трактора під час роботи на зволжених або легких ґрунтах застосовують шини із широким профілем або додаткові колеса.

Додаткові колеса закріплюють за допомогою спеціальних пристроїв, які встановлюються на шпильки кріплення основних коліс.

Зміна тиску повітря в шинах. Тиск повітря в шинах - одна із важливих умов, які впливають на буксування ведучих коліс. При зниженні тиску збільшується деформація шин, а відповідно і площа контакту коліс із ґрунтом, що покращує їх зчеплення.

На вологих і легких ґрунтах необхідно працювати зі зниженим тиском повітря в шинах.

Проте знижувати тиск дозволяється тільки до меж, рекомендованих заводом-виробником шин. З переходом трактора на твердий ґрунт тиск повітря необхідно збільшити до норми.

Встановлення додаткових ґрунтозачепів на ведучі колеса поліпшує зчеплення і зменшує буксування на вологих і розпушених ґрунтах. Є багато конструкцій ґрунтозачепів. Крім того, для тракторів класу 1,4 розроблено напівгусеничний хід, використання якого значно підвищує тягові властивості трактора під час роботи у важких умовах.

Встановлення додаткових вантажів на диски коліс. Цей спосіб (рис. 11.12) застосовують в універсально-просапних і деяких спеціальних тракторах. Якщо трактор працює з боронами, сівалками та іншими машинами і знаряддями, то вантажі закріплюють на праві і ліві колеса.

У тому випадку, коли трактор працює на оранці, через те, що його праве колесо рухається по дну борозни, а сам він нахилений вправо, відстань від проекції центру ваги трактора на ґрунт до правого колеса менша, а до лівого - більша.

В результаті зчіпна сила правого колеса менша, а до лівого - більша. Якщо прийняти до уваги і ту обставину, що ліве колесо рухається по легкому ґрунті, де коефіцієнт зчеплення менше, а праве - по щільному дну борозни, де коефіцієнт зчеплення більший, то для збільшення зчіпної сили трактора необхідно додаткові вантажі з правого колеса переставити на ліве (трактори МТЗ-80, МТЗ-82, Т-40, Т-40А) або начепити на ліве колесо додатковий вантаж (трактор ЮМЗ-6АКЛ).

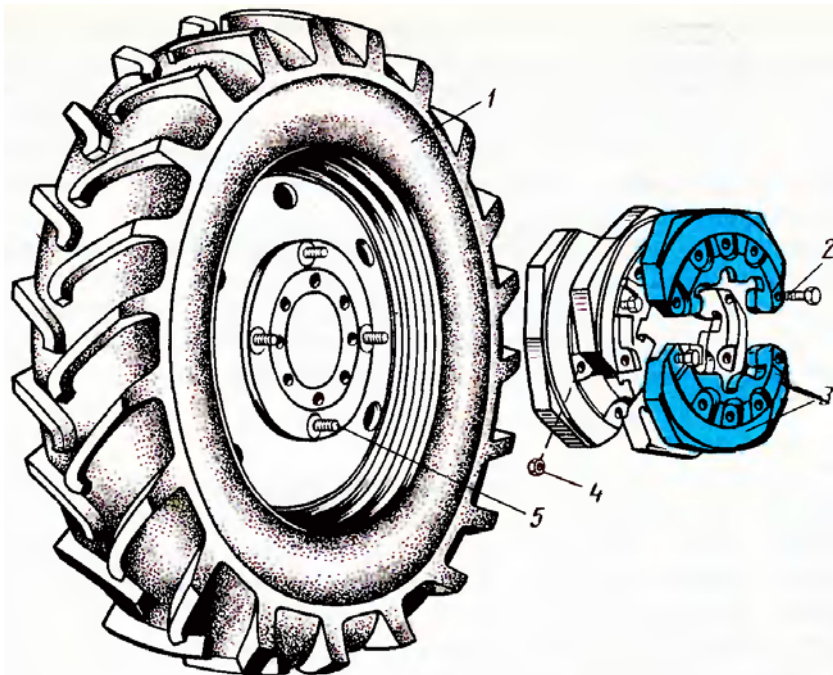


Рис. 11.12. Встановлення додаткових вантажів на диски коліс:

- 1 - заднє колесо;
- 2, 5 - болт;
- 3 - вантаж;
- 4 - гайка.

Заповнення камер шин ведучих коліс рідиною. Якщо камеру ведучого колеса з шиною розміром 330-965 (12-38) заповнити на 3/4 водою, то маса колеса збільшиться на 170 кг, а розміром 18,4-30 - на 200 кг.

При температурі повітря нижче +5°C замість води заливають водний розчин хлористого кальцію, який складається з 25 частин хлористого кальцію і 75 частин води. Температура замерзання такого розчину -32°C.

Закріплення на рамі трактора додаткового вантажу (баласту).

Такий спосіб збільшення зчпної сили застосовують на тракторах загального призначення з двовісними причепами, у яких на рамі можна встановити платформу і покласти на неї вантаж масою 1000-1500 кг (рис. 11.13). Це дає позитивний результат і при роботі трактора з причіпними сільськогосподарськими машинами. За результатами спеціальних досліджень з трактором Т-150К, закріплення вантажу ефективно тільки на ущільнених ґрунтах, виробіток при цьому зростає на 5-10%, а витрата палива зменшуються на 3-15%.

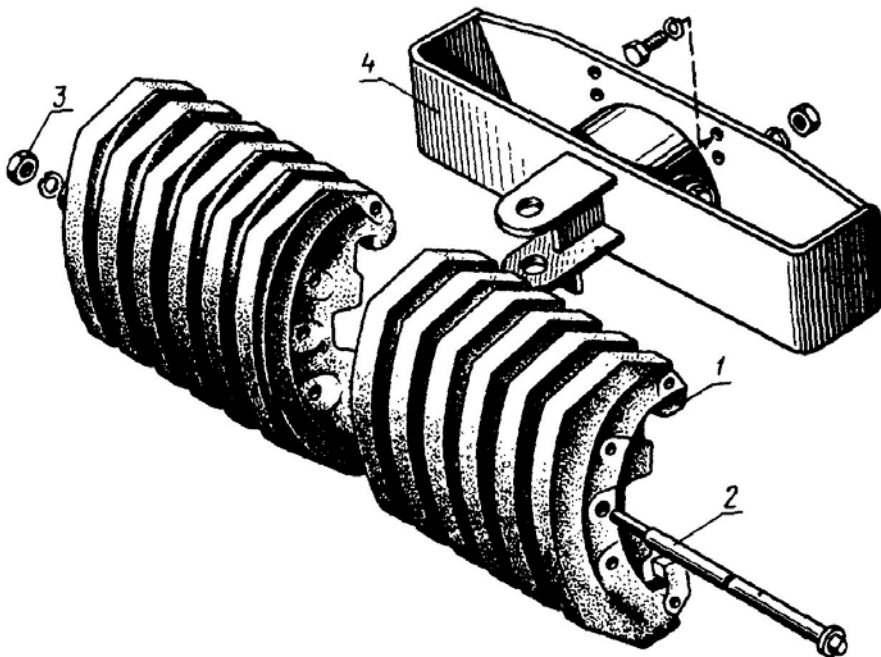


Рис. 11.13. Баласт трактора МТЗ-80/82:

1 - вантаж; 2 - шпичка; 3 - гайка шпичці; 4 - кронштейн.

При виконанні трактором робіт, що потребують великих тягових зусиль (оранка, глибока культивуація тощо), зчпну вагу, що діє на ведучі колеса (масу трактора), збільшують за допомогою **механічного довантажувача ведучих коліс**, встановленого на тракторах Т-40 і ЮМЗ-6АКЛ, та **гідролічного збільшувача зчпної ваги** - на тракторах МТЗ-80, МТЗ-82.

Напівгусеничний хід (рис. 11.14) призначений для підвищення прохідності моста і поліпшення тягово-зчпних якостей трактора на перезволожених і пухких ґрунтах, по бездоріжжю і при глибокому сніговому покриві, тобто в умовах, де трактор тільки з задніми приводними колесами з-за значного зниження зчплення з ґрунтом і буксирування працює з великими втратами на самопересування або взагалі змушений простоювати.

Напівгусеничний хід складається з натяжних пристроїв (рис. 11.15) і гумово-металевих гусениць (рис. 11.16).

Ланцюги протиковзання застосовують під час руху колісного трактора по слизьких і важких для руху ділянках шляху. Для цього, як правило, використовують браслетні ланцюги: ЛПД (ланцюг протиковзання з двома поздовжніми гілками) і ЛПТ

(ланцюг протиковзання з трьома поздовжніми гілками). Останній застосовують тільки для здвоєних коліс. Поперечні гілки браслетних ланцюгів для надання високої твердості піддають термічній обробці. Термін експлуатації ланцюгів - не менше 1500 км пробігу.

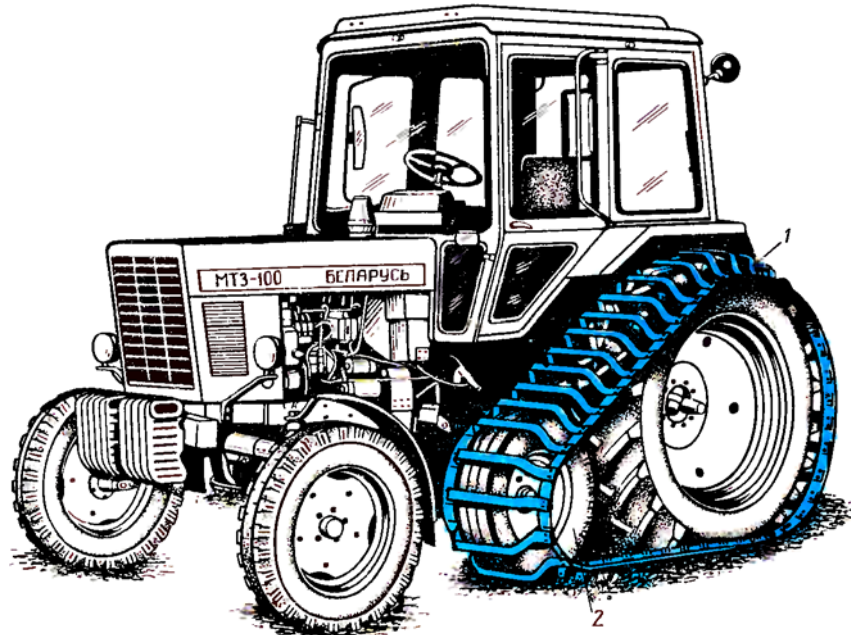


Рис. 11.14. Трактор МТЗ-100 з напівгусеничним ходом:
1 - гусениця; 2 - натяжне колесо.

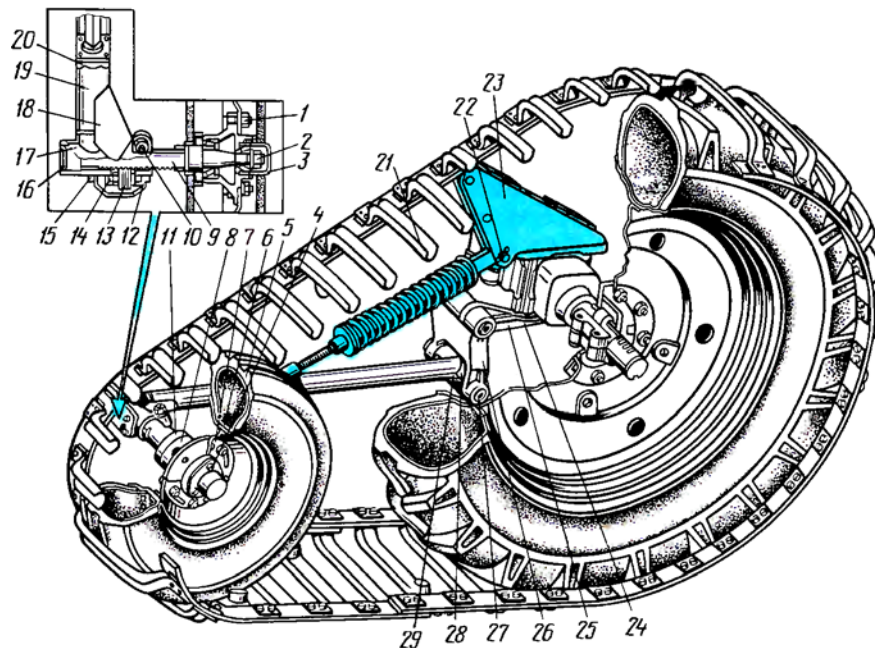


Рис. 11.15. Натяжний пристрій напівгусеничного ходу:

1 - гайка кріплення диска колеса; 2 - корончата гайка, 3 - кришка маточини; 4 - болт маточини; 5 - шина; 6 - обід натяжного колеса; 7 - диск натяжного колеса; 8 - маточина; 9 - вісь натяжного колеса; 10 - клин; 11 - щиток; 12 - кришка механізму регулювання колії; 13 - гвинт для регулювання колії; 14 - вісь гвинта регулювання колії; 15 - гумова прокладка; 16 - заглушка; 17 - кронштейн осі; 18 - косинка; 19 - поздовжня труба балансира; 20 - нижня опора амортизатора; 21 - амортизатор; 22 - палець кріплення амортизатора; 23 - кронштейн кріплення верхньої опори амортизатора; 24 - болт кріплення балансира на рукаві піввісі; 25 - кронштейн кріплення балансира на рукаві піввісі; 26 - сережка; 27 - трубчаста вісь; 28 - поперечна труба балансира; 29 - ребро.

ПИТАННЯ ДЛЯ САМОПІДГОТОВКИ

1. Призначення ведучих мостів колісних тракторів і автомобілів.
2. З яких елементів складаються ведучі мости?
3. Призначення головних передач.
4. Які бувають головні передачі?
5. Які функції виконує диференціал?
6. Навіщо блокують диференціал?
7. Які функції виконують кінцеві передачі?
8. Призначення ведучих мостів гусеничних тракторів.
9. Як відбувається поворот гусеничного трактора?
10. Призначення ходової частини трактора.
11. З яких частин складається ходова частина трактора?
12. Які типи остова застосовуються на тракторах?
13. Перелічіть елементи, з яких складається ресорна підвіска.
14. Призначення амортизаторів. Які процеси відбуваються в амортизаторі?
15. Яку будову має пневматична шина?

12. РУЛЬОВЕ КЕРУВАННЯ КОЛІСНИХ ТРАКТОРІВ

12.1. Призначення і загальна будова рульового управління колісного трактора

Механізм керування призначений для змін руху колісного трактора шляхом повороту напрямних коліс або напіврам (рис. 12.1). Складається із рульового керування і гальм.

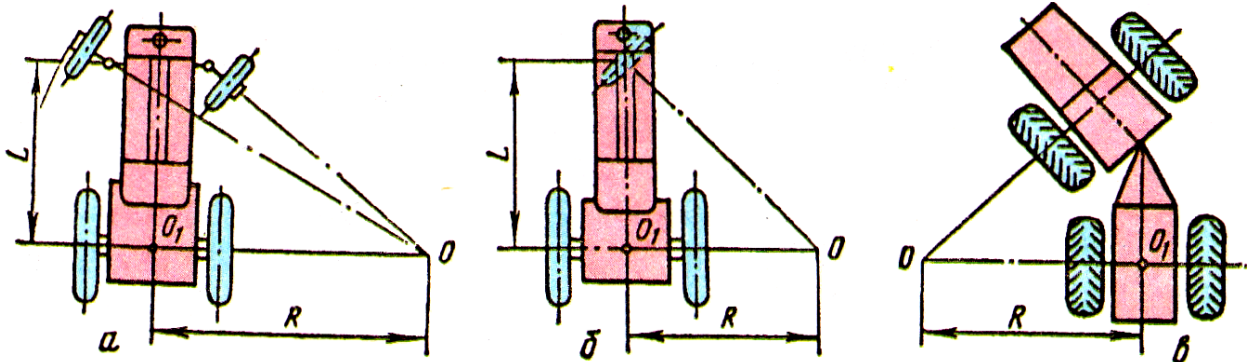


Рис. 12.1. Схема повороту тракторів:

а - чотириколісний універсальний просапний трактор з передніми напрямними колесами; б - триколісний просапний трактор; в - трактор загального призначення з шарнірною рамою на повороті.

Рульове керування повинно бути легким і зручним, забезпечувати правильну кінематику повороту і безпеку руху, а поворот коліс здійснювати так, щоб їхнє кочення не викликало проковзування.

Гальма призначені для своєчасної зупинки трактора, зниження швидкості руху, утримання трактора в нерухомому стані, в тому числі і на схилах, та зменшення радіуса повороту трактора.

Надійні гальмові якості трактора мають велике значення також для безпеки руху і високих експлуатаційних показників.

Колісні трактори можуть рухатись по рівному твердому покриттю із швидкістю більше 30 км/год, розвиваючи при цьому велику кінетичну енергію.

Процес гальмування трактора полягає в перетворенні кінетичної енергії, яка розвивається під час його руху, в роботу тертя, а потім в теплоту, що розсівається у навколишньому середовищі.

За будовою тертьових поверхонь гальма бувають **колодковими, дисковими і стрічковими** (рис. 12.2).

Колодкові гальма (рис. 12.2, а) забезпечують зниження швидкості або повну зупинку трактора.

На нерухомому диску, закріпленому на фланці корпусу головної передачі або колісного редуктора, встановлено дві колодки 1, зовнішня поверхня яких вкрита фрикційними накладками із матеріалів з великим коефіцієнтом тертя (пресований азбест із спеціальним просоченням, мідно-азбестове плетиво з просоченням та ін.). Колодки спираються на осі 6 і на кулак 4, крім того, колодки з'єднані між собою пружиною 5.

Якщо натиснути на педаль 2, колодки розтискним кулаком 4 притиснуться до внутрішньої поверхні барабана 3, що обертається разом з колесом. При цьому виникнуть сили тертя, які перешкоджають обертанню колеса, тобто руху трактора.

Чим сильніше притискуються гальмові колодки 1 до гальмового барабану тим більше сила тертя, а отже і робота тертя, більше буде виділятися теплоти і швидше поглинатися кінетична енергія, накопичена трактором, тим швидше він зупиниться.

Якщо педаль 2 відпустити, колодки 1 пружиною 5 відводяться від гальмового барабану і гальмування припиниться.

Гальма такого типу встановлюють на тракторах Т-150К з використанням для їх приводу пневматичної системи трактора (рис. 12.3, г).

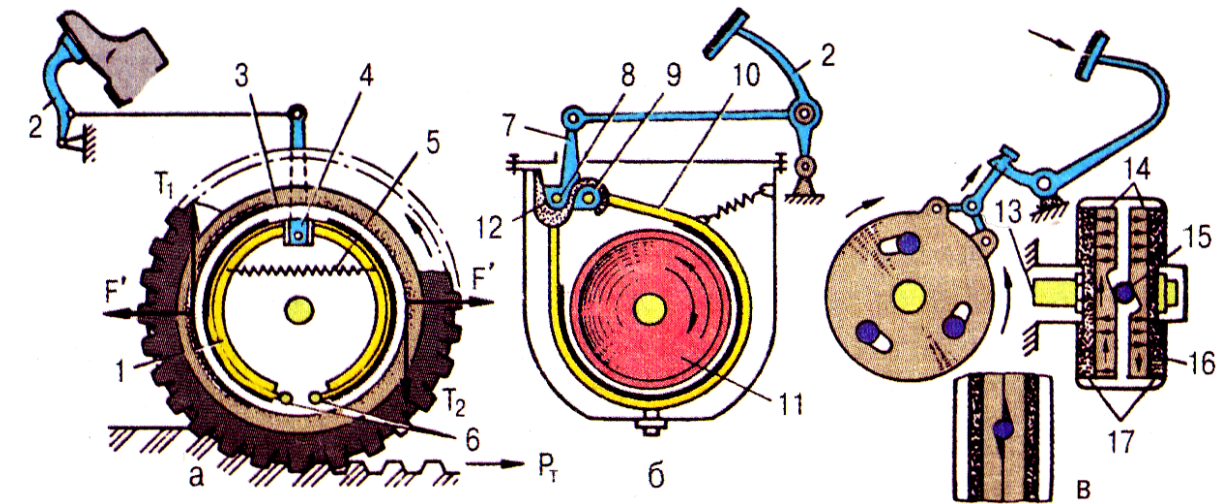


Рис. 12.2. Гальма:

а, г - колодкові; б - стрічкові; в - дискові;

1 - колодка;

2 - педаль;

3 - гальмівний барабан;

4 - кулак;

5 - пружина;

6 - вісь;

7 - важіль;

8, 9 - пальці;

10 - стрічка;

11 - шків;

12 - кронштейн;

13 - вал;

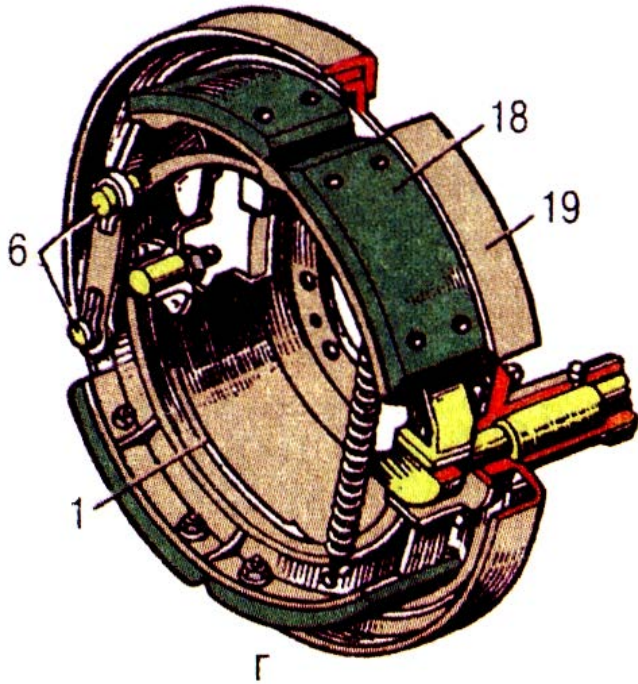
14, 17 - диски;

15 - кулька;

16 - корпус;

18 - накладка;

19 - нерухомий диск.



Стрічкові плаваючі гальма наведено на рис. 12.2, б. На валу, з'єднаному з ведучим колесом трактора (безпосередньо або через передачу) закріплено гальмовий шків 11. Навколо шківа розміщено сталю стрічку 10, внутрішню поверхню якої вкрито фрикційною накладкою. Обидва кінці гальмової стрічки з'єднані з двома плечима важеля 7 за допомогою пальців 8 і 9, поміщених у вирізах нерухомого кронштейна 12. Важіль 7 з'єднаний тягою з педаллю гальма.

Якщо під час руху трактора натиснути на педаль, то важіль 7 обернеться навколо своєї осі і почне рівномірно стягувати обидва кінці гальмової стрічки 10, притискаючи її до гальмового шківа 11.

Як тільки між стрічкою і гальмовим шківом виникне сила тертя, залежно від напрямку обертання шківа 11 (трактор рухається вперед або назад), один кінець стрічки, набігаючий, через палець 8 або 9 упирається у виріз нерухомого кронштейна 12 і буде нерухомим, а інший, збігаючий, буде затягуватися важелем 7.

При такій будові інтенсивність гальмування буде однакою, в який би бік не обертався шків 11. Оскільки гальма такого типу не мають постійного зв'язку з будь-яким упором, вони називаються плаваючими і застосовуються на колісних тракторах Т-25 і Т-40.

Дискові гальма наведено на рис. 12.2, в. На валу 13, який через передачу з'єднаний з ведучими колесами трактора, на шліцах насаджено два диски 17 з фрикційними накладками. Між ними розміщено два натискні диски 14 з виїмками, в які закладено кульки 15. Натискні диски стягуються між собою пружинами і вільно розміщуються у чавунному корпусі 16.

Якщо педаль гальма вільна, то під дією пружин диски 14 стиснуті і не впливають на диски 17.

При натискуванні на гальмову педаль диски 14 повертаються навколо своєї осі назустріч один одному. При цьому кульки, ковзаючи по поверхні виїмок, розсувають диски 14 і притискають диски 17 до стінок корпуса 16. Утворені при цьому сили тертя загальмовують обертання вала 13, а також коліс трактора.

Гальма такого типу встановлено на універсальних просапних тракторах ЮМЗ і МТЗ.

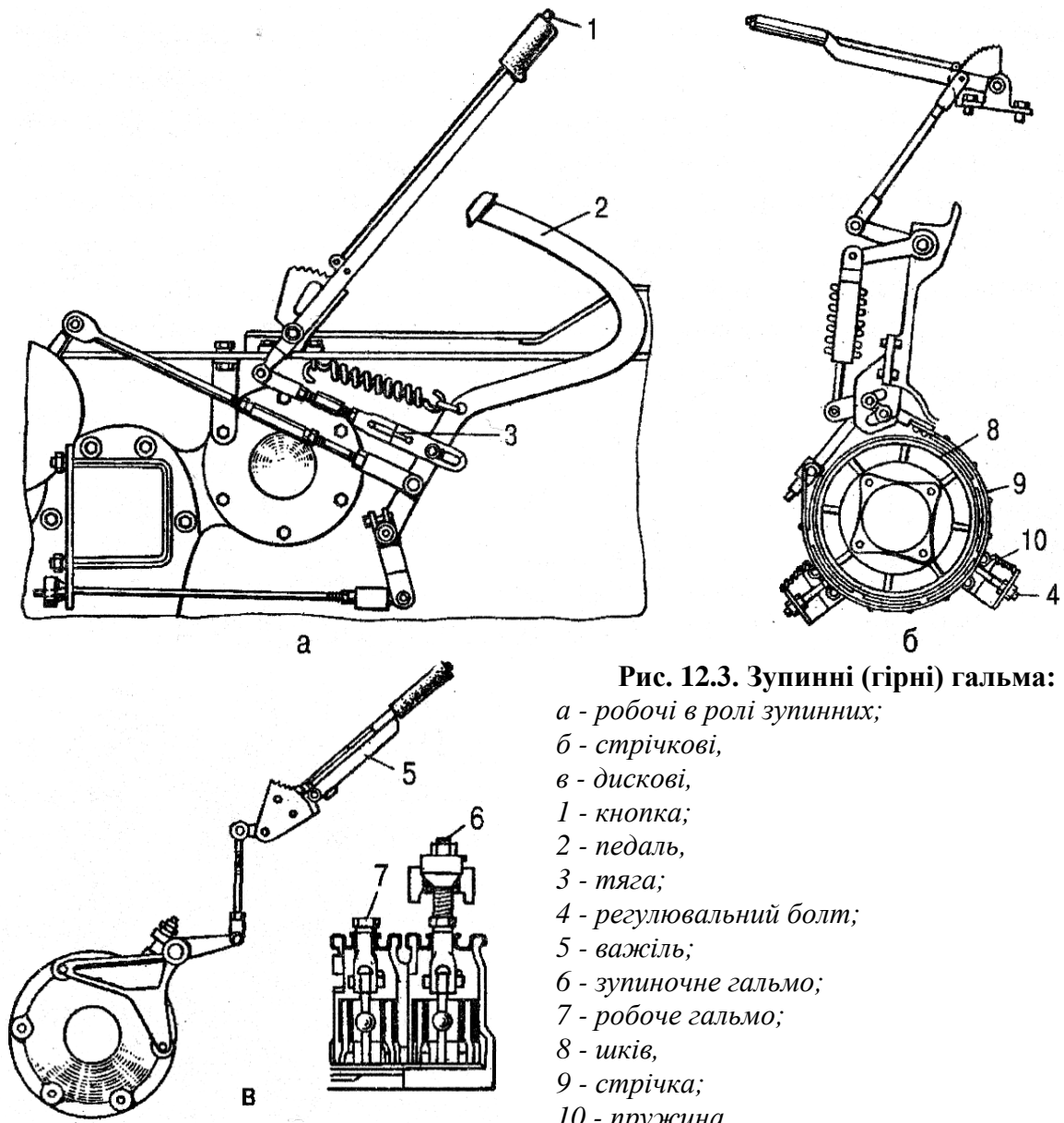


Рис. 12.3. Зупинні (гірні) гальма:

а - робочі в ролі зупинних;

б - стрічкові,

в - дискові,

1 - кнопка;

2 - педаль,

3 - тяга;

4 - регульовальний болт;

5 - важіль;

6 - зупинне гальмо;

7 - робоче гальмо;

8 - шків,

9 - стрічка;

10 - пружина.

Зупинні (гірні) гальма. У їх ролі можуть бути використані робочі гальма (рис. 12.3, а). Для цього на тракторі встановлено важіль 5, з'єднаний тягою 3 з правою гальмовою педаллю 2. Щоб загальмувати трактор, необхідно важіль 5 перевести на себе і у протилежний бік (від себе), натиснувши кнопку 1, - щоб припинити гальмування.

Спеціальні супинні гальма виконують стрічковими або дисковими.

Стрічкове супинив гальмо (рис. 12.3, б) складається зі шківів 8, встановлених на валу, який передає крутний момент на ведучий міст. Навколо шківів 8 розміщена сталеві стрічка 9 з фрикційними накладками. Один кінець стрічки закріплено важелем з клямкою, яка фіксує його в потрібному положенні.

Рівномірний зазор між гальмовою стрічкою і шківом забезпечують пружина 10 і регулювальний болт 4. При переведенні важеля на себе до відказу зусилля передається через систему тяг на стрічку, яка загальмовує шків. У попереднє положення стрічку повертають пружини після відведення важеля від себе.

Гальмо такого типу діє на тракторі загального призначення Т-150К.

Дискове супинив гальмо 6 (рис. 12.3, в) розміщене поруч з робочим гальмом 7 і керується важелем 5 із заціпкою. Гальмо такого типу встановлено на тракторах МТЗ-80 і МТЗ-82.

Основні показники роботи гальм тракторів показано в табл. 12.1 та 12.2.

Таблиця 12.1. Довжина шляху гальмування трактора

| Марка трактора | Номінальний шлях гальмування, м |
|----------------|---------------------------------|
| Т-150К | 6,5 |
| МТЗ-80, МТЗ-82 | 6,0 |
| ЮМЗ-6Л, ЮМЗ-6М | 6,5 |
| Т-40А, Т-40АМ | 6,0 |

Таблиця 12.2. Величина ходу гальмових педалей тракторів

| Марка трактора | Повний хід педалі, мм |
|----------------|-----------------------|
| Т-150К | 10-30 |
| МТЗ-80, МТЗ-82 | 70-90 |
| ЮМЗ-6Л, ЮМЗ-6М | 100-150 |
| Т-40А, Т-40АМ | 50-80 |

12.2. Рульовий механізм і привід

Рульове керування колісних тракторів складається з рульового механізму і рульового приводу.

Рульовий механізм передає зусилля від водія до рульового привода і збільшує його, полегшуючи цим поворот рульового колеса.

Рульовий привід призначений для передачі зусилля від рульового механізму до цапф напрямних коліс.

Рульова трапеція утворюється передньою віссю, поперечними рульовими тягами та рульовими важелями лівої та правої цапф. Трапеція забезпечує поворот цапф напрямних коліс на різні кути, чим створюються умови кочення коліс без проковзування. Внутрішнє колесо повертається на більший кут, оскільки розміщене на меншому радіусі від центру повороту і проходить менший шлях, а зовнішнє колесо, розміщене далі від центру повороту і проходить більший шлях, повертається на менший кут.

Рульовий привід складається з деталей, які з'єднують сошку з поворотними цапфами. Конструкція рульового привода виконана так, щоб при повороті рух всіх коліс трактора здійснювався без бічного ковзання, що забезпечує зручність керування та мінімальне спрацювання шин. Розрізняють кілька типів рульового механізму: черв'як - ролик; черв'як - сектор; гвинт - гайка.

Рульовий механізм черв'як-ролик використовують на колісних тракторах малого класу, які мають механічне підсилення рульового управління (рис. 12.4).

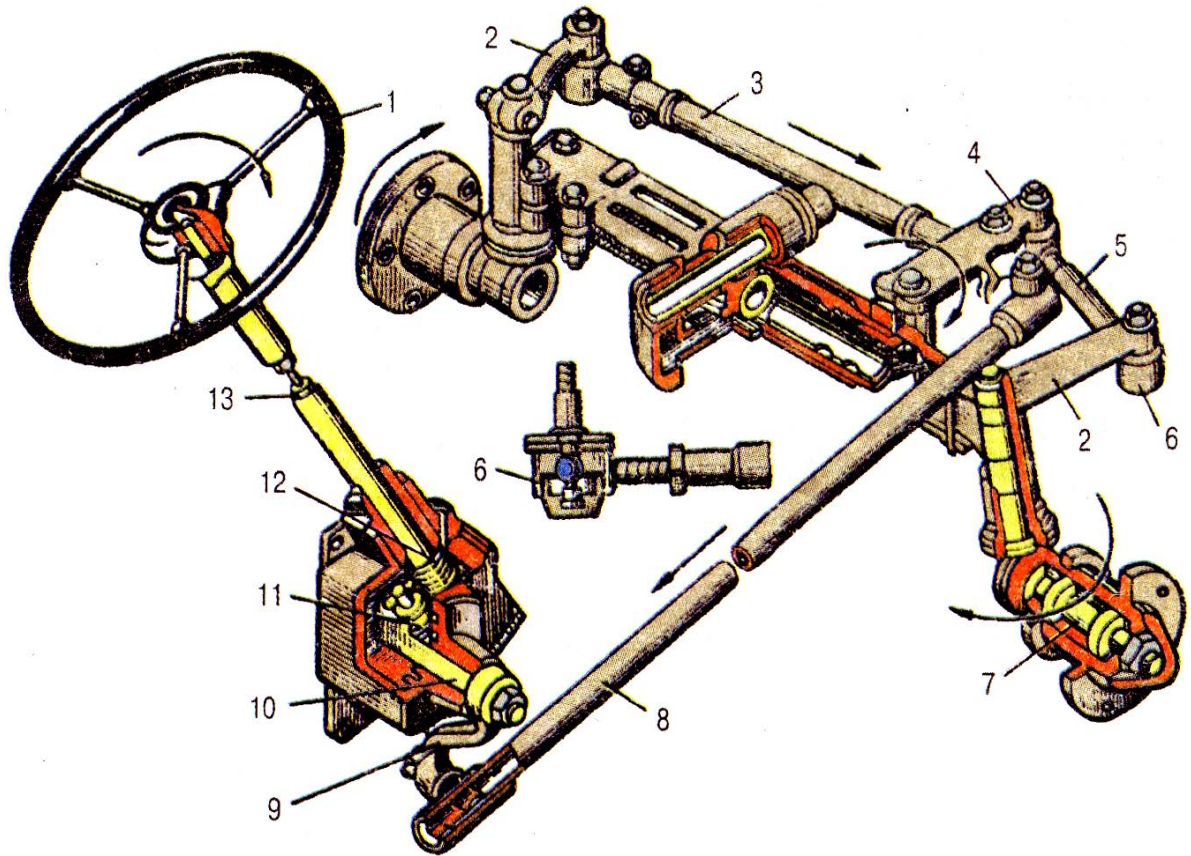


Рис. 12.4. Рульове керування колісного трактора типу черв'як-ролик:

1 - рульове колесо; 2, 4 - важелі; 3, 5 - поперечні тяги; 6 - шарнір; 7 - цапфа; 8 - поздовжня рульова тяга; 9 - рульова сошка; 10 - вал; 11 - ролик; 12 - черв'як; 13 - рульовий вал.

Діє цей механізм так. При обертанні рульового колеса 1, наприклад, вправо черв'як 12 через ролик 11 повертає сошку 9. Нижній її кінець відходить назад і тягне за собою поздовжню рульову тягу 8, яка через важелі 2, 4 тяги 3 і 5 повертає цапфи 7, а разом з ними і напрямні колеса вправо.

Якщо рульове колесо обернути вліво, то напрямні колеса будуть повертатися проти стрілки годинника і трактор буде виконувати лівий поворот.

Для скорочення часу повороту трактора і полегшення роботи тракториста, зменшення зусилля, прикладеного до рульового колеса до 30 Н, колісні трактори, починаючи з класу 14 (14 кН) обладнуються збільшувачами рульового керування.

На колісних тракторах типу ЮМЗ-6, МТЗ-82 застосовується **рульове керування типу черв'як-сектор** із гідравлічними збільшувачами.

Будову гідропідсилювача тракторів типу МТЗ-82 наведено на рис. 12.5.

Гідропідсилювач складається з литої чавунної колонки 9, в якій розміщуються всі його деталі: черв'як 6, сектор 1, з'єднаний рейкою 10 з поршнем 11, і золотник 2. Сектор жорстко закріплений на валу 8, на нижньому кінці якого насаджено рульову сошку 13, тягами 14 зв'язану з важелями поворотних цапф 7. Порожнина колонки 9 виконує роль масляного бака. У трактора ЮМЗ-6АКЛ масляний бак розміщений окремо.

Масило у гідропідсилювач подається насосом 12, який діє через шестерні механізму розподілення від колінчастого вала двигуна.

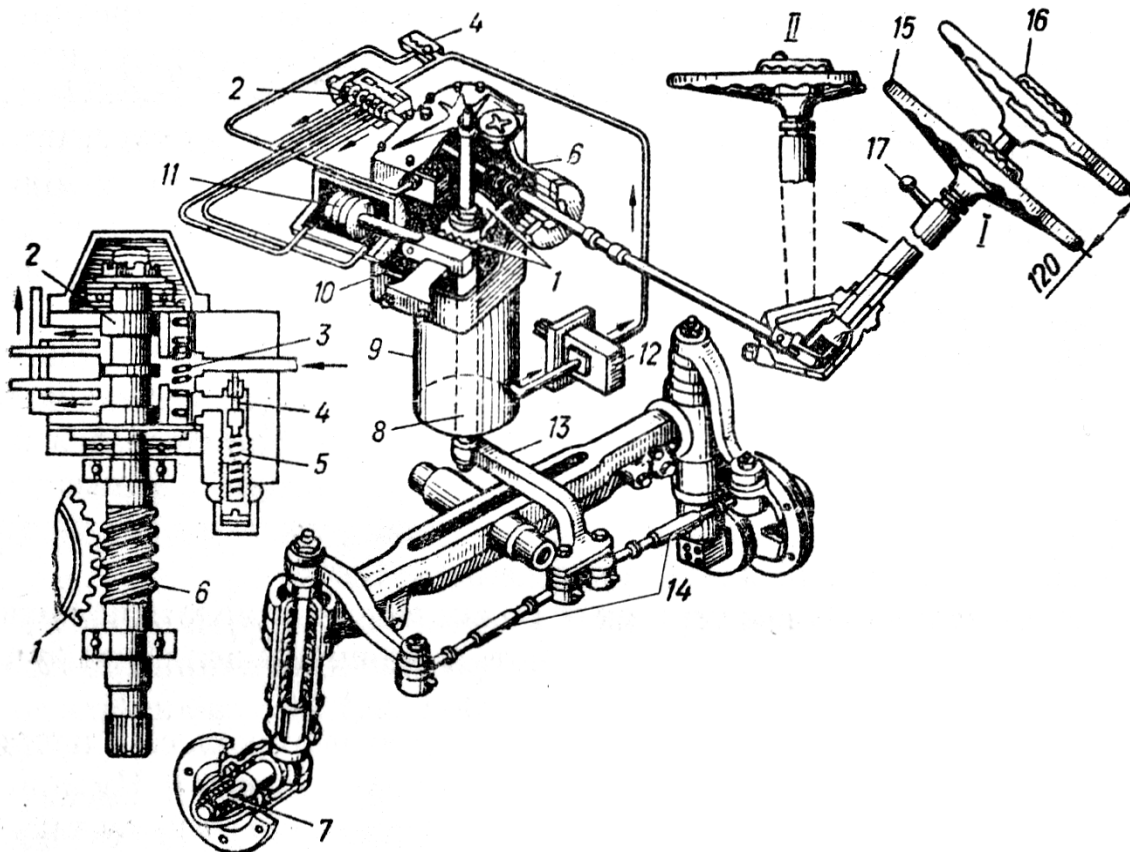


Рис. 12.5. Рульове керування трактора МТЗ-82 з гідропідсилювачем:

1 - сектор; 2 - золотник; 3, 5 - пружини; 4 - запобіжний клапан; 6 - черв'як; 7 - цапфа; 8 - вал; 9 - колонка; 10 - рейка; 11 - поршень; 12 - насос; 13 - рульова сошка; 14 - тяги; 15 - рульове колесо; 16 - маховичок; 17 - рукоятка.

Рульове колесо, за бажанням тракториста, регулюється по висоті (в межах 120 мм). Для цього необхідно повернути маховичок 16 проти стрілки годинника на три-п'ять обертів, щоб ослабити кріплення клинового затискача, встановити колесо 15 в потрібне положення і закріпити його, повертаючи маховичок 16 за стрілкою годинника.

Крім того, коли тракторист сідає в кабіну, можна переставити рульове колесо із положення I в положення II, повертаючи рукоятку 17 уверх до відказу, а коли тракторист сяде на місце, рульове колесо опустити.

Якщо трактор рухається прямолінійно, рульове колесо не повертається, масляний насос 12 подає мастило з нижньої частини колонки (масляного бака 9) до золотника 2, а звідки - знову в бак, на злив.

Коли трактор робить правий поворот на розпушеному ґрунті, рульове колесо повертається вправо. При цьому черв'як 6, упираючись в зубці сектора 1, зсуває золотник вперед на 1,5-2 мм, одночасно стискаючи центруючу пружину 3 повзунів.

Золотник своїми виступами направляє мастило, яке подається насосом, під поршень 11 і той рухається вперед. При цьому мастило з порожнини над поршнем зливається в бак. Рухаючись, поршень через рейку 10 повертає сектор 1 вправо і рульова сошка 13, діючи на поперечні рульові тяги 14, повертає вправо напрямні колеса.

Поворот триває до тих пір, поки обертається рульове колесо. Як тільки обертання припиняється, золотник під дією стиснутих центруючих пружин повзунів займає початкове положення і подає мастило на злив, як і при прямолінійному русі трактора.

Якщо в гідросистемі з будь-яких причин тиск мастила перевищить норму (8 МПа), пружина 5 стиснеться, відкривається запобіжний клапан 4 і надлишок мастила повернеться в бак 9.

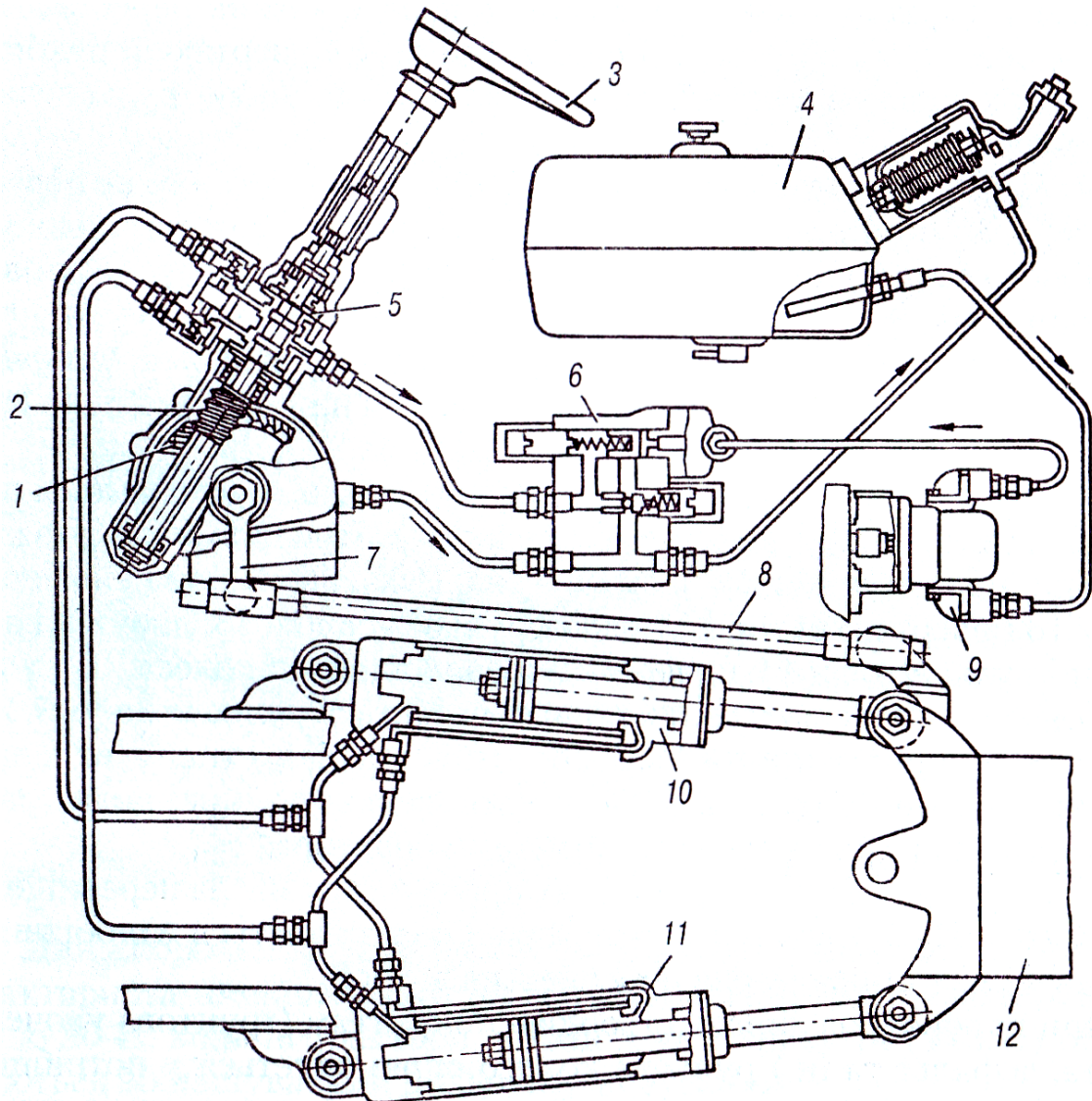


Рис. 12.6. Схема гідропідсилювача з виносними циліндрами:

1 - зубчастий сектор; 2 - черв'як; 3 - рульове колесо; 4 - бак; 5 - гідропідсилювач; 6 - блок клапанів; 7 - сошка; 8 - тяга зворотного зв'язку; 9 - масляний насос; 10, 11 - силові циліндри; 12 - задня напіврама.

При повороті на дорозі з твердим покриттям (грунтова укована дорога, асфальт та ін.) рульове колесо спрямовується у потрібний бік, оскільки опір дороги повороту коліс малий, а сила, що переміщує золотник, недостатня для стискання центруючих пружин повзунів. В результаті золотник не буде рухатись і включати в роботу гідропідсилювач, а поворот трактора буде здійснюватися тільки зусиллям, прикладеним трактористом до рульового колеса.

Якщо гідропідсилювач несправний, то повороти трактора утруднюються.

При погіршенні умов повороту коліс трактора тиск мастила у силовому циліндрі й нагнітальній магістралі підвищується. Внаслідок цього повзуни з більшою силою притискуються до обоїми упорних підшипників золотника, тому для переміщення його в той чи інший бік при повороті черв'яка потрібне більше зусилля. В результаті збільшується також зусилля, необхідне для повороту рульового колеса. Це забезпечує пропорційність зусилля на рульовому колесі умовам здійснення повороту трактора, а тракторист «відчуває дорогу».

Щоб кількість мастила у порожнині циліндра залишалась без змін, в кришку гідропідсилювача вмонтовано перепускний клапан.

У колісних тракторів із шарнірно-ламкою рамою (рис. 12.6) силові циліндри 10 і 11 гідропідсилювача рульового управління виконуються окремо, встановлюються по одному з кожного боку і з'єднуються з обома напіврамами. При повороті рульового колеса 3 мастило із золотника гідропідсилювача 5 подається в порожнини силових циліндрів і вони повертають задню напівраму 12 відносно передньої. Тяга 8 з'єднує сошку 7 рульового механізму із задньою напіврамою, забезпечуючи співвідношення кутів поворотів рами і рульового колеса.

Рульовий механізм типу гвинт-гайка (рис. 12.7) застосовується на колісних тракторах типу Т-40, де гідравлічна частина підсилювача об'єднана з навісною гідравлічною системою і має спільні бак і масляний насос.

Мастило нагнітається насосом гідросистеми через клапан розподілу потоку до вхідного отвору підсилювача. Якщо водій не повертає рульове колесо, поршень - рейка займає нейтральне положення. В цьому випадку мастило вільно проходить по обидва боки поршня через відкриті отвори 3 в порожнину зубчастого сектора, а звідти - в бак гідросистеми.

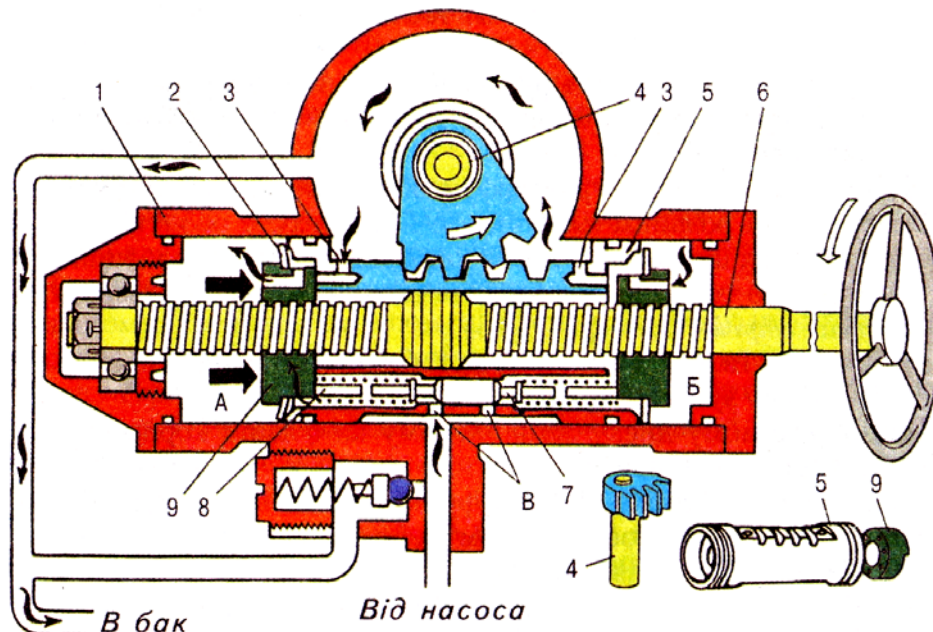


Рис. 12.7. Схема рульового механізму типу гвинт-гайка (трактор Т-40М):

1 - корпус; 2 - пружинна шайба; 3 - зливний канал у порині; 4 - рульовий вал, 5 - поршень; 6 - гвинт гідропідсилювача; 7 - золотник; 8 - гвинт (упор); 9 - гайка; А, Б – порожнини циліндра; В - вхідні отвори.

Повертаючи рульове колесо, наприклад, вліво, гвинт 6 гідропідсилювача повертають проти стрілки годинника. Гайки 9, які утримуються від повороту штифтами, переміщуються вздовж гвинта: ліва підходить до поршня впритул, закриваючи зливний канал 3 із порожнини А, а права - відходить. Золотник 7 переміщується регулювальним гвинтом 8 вправо, збільшуючи прохід для мастила із порожнини А і закриваючи доступ мастила в задню порожнину Б. В результаті мастило, яке нагнітається насосом, надходить тільки в передню порожнину А, поршень переміщується вправо, повертаючи зубчастий сектор вала сошки і передні колеса трактора вліво. Поршень переміщується, поки повертається рульове колесо, притискуючи гайку 9 до поршня і перекриваючи зливний отвір 3 з боку порожнини А.

Коли водій припиняє повертати рульове колесо, гвинт і гайки зупиняються, поршень під дією мастила і пружинних шайб 2 відтискується від гайки і встановлюється в середнє положення. Напрямні колеса при цьому зберігають задане положення. Аналогічно здійснюється поворот трактора вправо.

На тракторах моделі ЮМЗ-8070 і ЮМЗ-8080 рульове керування гідрооб'ємне з насосом-дозатором і циліндром Ц 50, який вміщений у рульову трапецію. Рульова колонка цих тракторів регулюється по висоті і куту нахилу, що покращує управління трактором.

12.3. Гідропідсилювачі рульового керування

Гідропідсилювач рульового керування (рис. 12.8 та 12.9) зменшує зусилля тракториста на рульовому колесі незалежно від умов роботи і покращує маневреність трактора. При русі трактора гідропідсилювач включається в роботу не тільки від повороту рульового колеса, але і від коливань керованих коліс, викликаних нерівностями шляху. При цьому його дія спрямована в бік, протилежний повороту коліс, що сприяє прямолінійному руху трактора і зменшує передачу коливань і ударів від напрямних коліс на рульове колесо.

Особливого значення набуває гідропідсилювач при збільшенні робочих швидкостей під час роботи трактора з машинами, навішеними на нього спереду і з боків, коли навантаження на передні колеса значно збільшується, що вимагає великого зусилля для повороту машинно-тракторного агрегату.

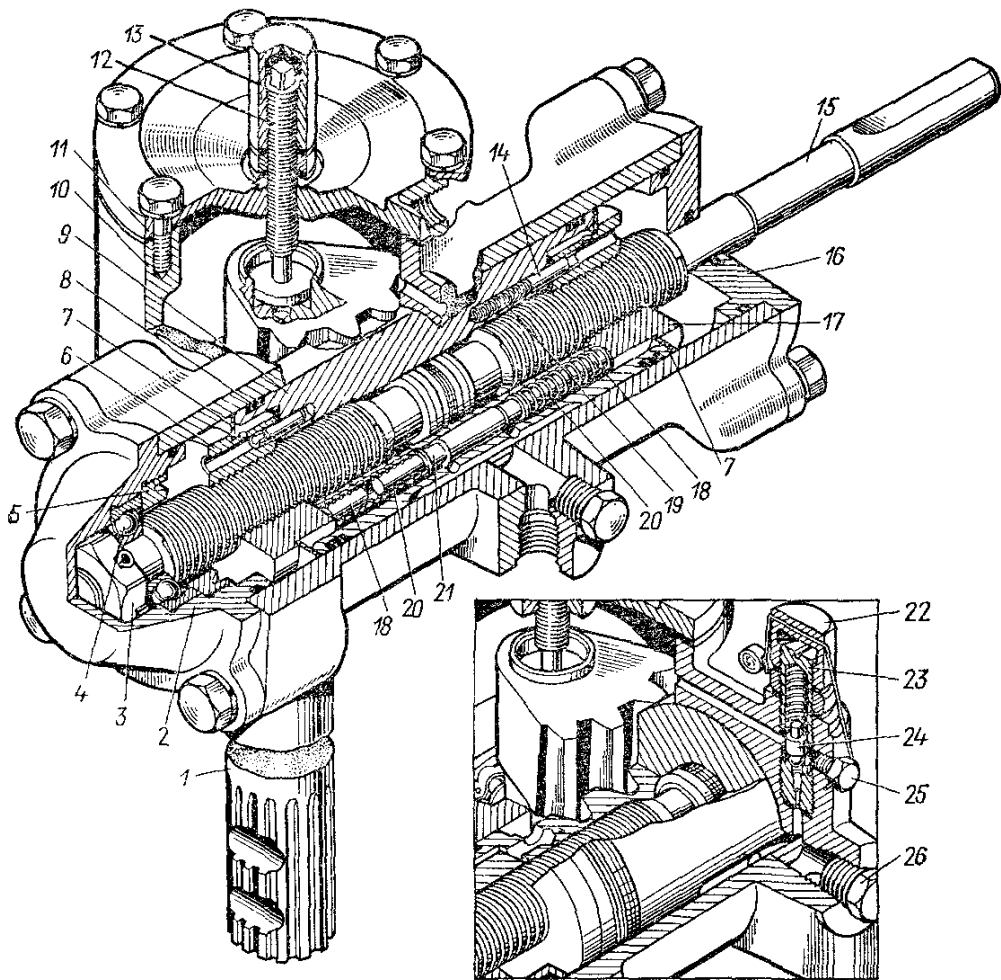


Рис. 12.8. Гідропідсилювач рульового керування трактора Т-40М:

1 - вал сошки; 2 - передня кришка; 3, 5 - гайки; 4 - шарикопідшипник; 6 - передня гайка; 7 - пружинна шайба; 8 - ущільнення; 9 - поршень; 10 - корпус; 11 - верхня кришка корпусу; 12, 23 - регулювальні гвинти; 13, 22 - гайки-ковпачки; 14 - штифт; 15 - гвинт гідропідсилювача; 16 - задня кришка; 17 - задня гайка; 18 - упор; 19 - пружина; 20 - пружина золотника; 21 - золотник; 24 - запобіжний клапан; 25, 26 - пробки.

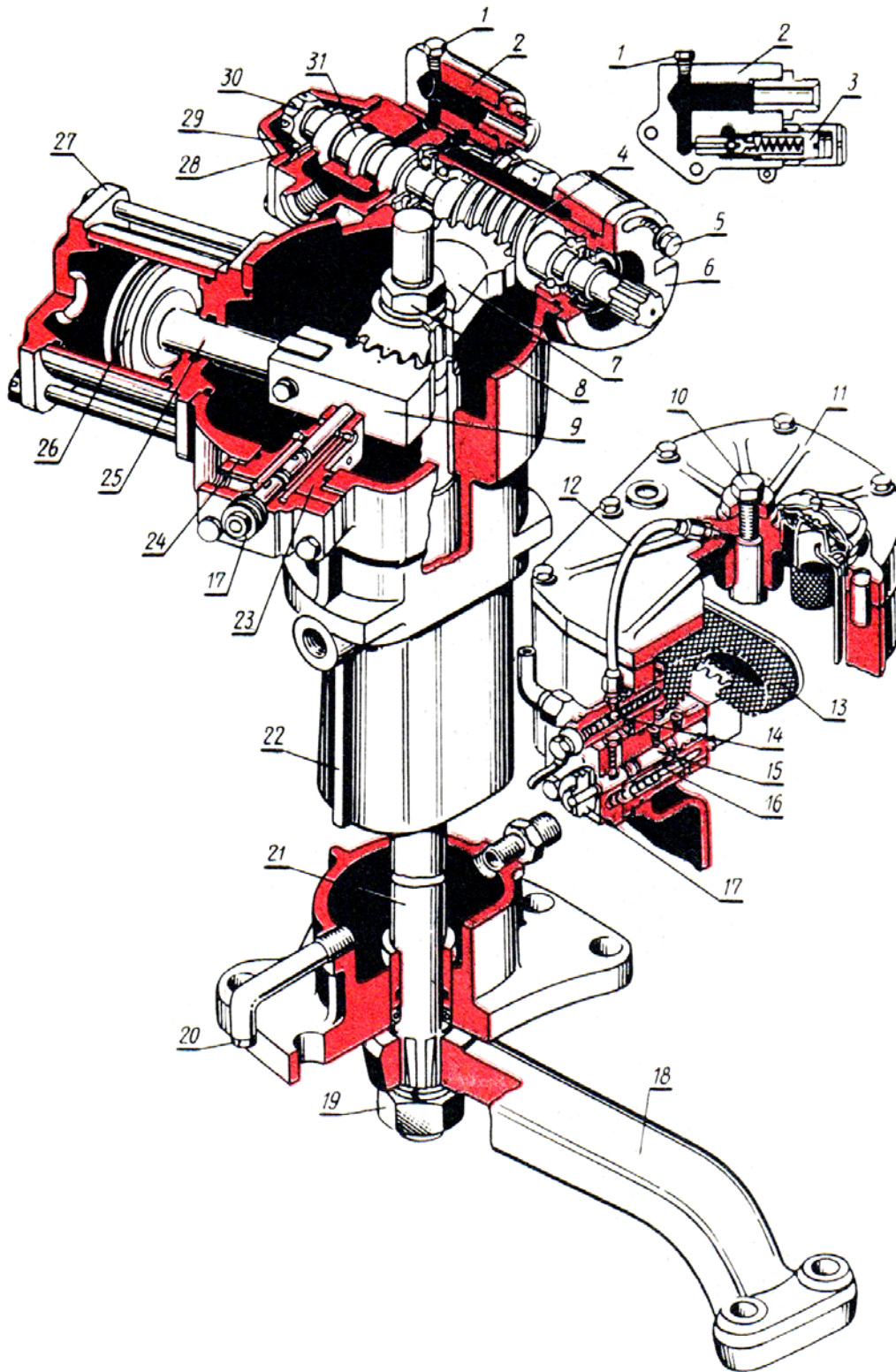


Рис. 12.9. Гідропідсилювач рульового керування трактора МТЗ-82:

1 - пробка; 2 - клапанна кришка; 3 - регульовальний гвинт запобіжного клапана; 4 - черв'як; 5 - болт регульовальної втулки; 6 - регульовальна ексцентрична втулка; 7 - сектор; 8 - гайка; 9 - рейка; 10 - регульовальний гвинт; 11 - верхня кришка; 12 - мастилопровід мастила верхньої опори; 13 - фільтр; 14 - редукційний клапан; 15 - кран управління; 16 - золотник датчика; 17 - маховичок крана; 18 - сошка; 19 - гайка; 20 - зливна пробка; 21 - поворотний вал; 22 - корпус; 23 - упор рейки; 24 - регульовальні прокладки; 25 - шток; 26 - поршень; 27 - передня кришка циліндра; 28 - підшипник; 29 - кришка; 30 - гайка; 31 - золотник.

12.4. Модель гідрооб'ємної системи рульового керування самохідних машин

Створення новітніх конкурентоспроможних, потужних сільськогосподарських машин, які відповідали б сучасним вимогам споживачів неможливе без підвищення рівня їх гідрофікації. Серед успішних та ефективних заходів гідрофікації самохідних машин – використання гідрооб'ємних систем рульового керування на базі насоса-дозатора, які використовуються практично на всіх мобільних машинах (наприклад, комбайнах, самохідних шасі та ін.), максимальна швидкість руху яких на перевищує 50 км/год, і фактично на сьогодні являються безальтернативними засобами гідрофікації системи гідрооб'ємного рульового керування подібними машинами. Випуск гідромеханізмів даного типу в масових масштабах здійснюють всесвітньо відомі фірми “Danfoss” (Данія), “Bosch-Rexroth” (Німеччина), “TRV-Ross” (США) та деякі інші [43].

Значний потенціальний попит на гідромеханізми типу насосів-дозаторів є причиною значної зацікавленості ряду провідних машинобудівних підприємств України в налагодженні випуску та забезпеченні сучасного технічного рівня насосів-дозаторів для забезпечення їхньої конкурентоспроможності як серед споживачів вітчизняних, а також інших країн. Освоєно декілька модифікацій насосів-дозаторів, серед яких найбільш успішною являється конструкція типу МРГ, випуск якої здійснюється на підприємстві ЗАТ “Будгідравліка” (м. Одеса).

В цілому вітчизняні підприємства вирішили основні технологічні проблеми організації виробництва даних гідромеханізмів. Але подальше їх удосконалення вимагає детальних досліджень з метою оптимізації характеристик насосів – дозаторів.

Підвищення технічного рівня систем гідрооб'ємного рульового керування в значній мірі залежить від якості характеристик основного гідромеханізму – насоса – дозатора. Досягнення поставленої мети можливе лише шляхом поглибленого аналізу роботи системи гідрооб'ємного рульового керування. Найбільші можливості для детального розгляду особливостей процесу роботи даної системи, а також впливу окремих елементів на якість системи в цілому надає моделювання гідрооб'ємної системи рульового керування, яке дозволяє докладно проаналізувати поведінку системи в різноманітних робочих режимах, виконати аналіз впливу елементів гідросистеми на якість характеристик, а також забезпечити можливість синтезу структури та параметрів гідрооб'ємної системи рульового керування для забезпечення оптимального рівня характеристик.

Конструктивна схема гідрооб'ємної системи рульового керування, до складу якої входить насос-дозатор типу МРГ.01, показана на рис. 12.10 [43]. Кермо (на схемі не показано), передає обертальний рух вхідному валу 1 рульового гідромеханізму, який з'єднується з втулкою 2 за допомогою механізму, до складу якого входить штифт 3, запресований у вал 1, та паз у втулці 2, виконаний під кутом 45° до її осі. В результаті цього зміна кутового положення вхідного вала призводить до переміщення в осьовому напрямку втулки 2 та разом з нею золотника 4, в отворі якого установлені дві стопорні шайби 5, що контактують з торцями втулки. Переміщення золотника призводить до зміни відкриття робочих вікон золотникової пари, які утворені відповідними поверхнями буртів золотника та кромками розточок у корпусі 6.

Робоча рідина під тиском p_0 підводиться до двох розточок у корпусі – до третьої зліва та першої справа. Перша із згаданих розточок разом з кромками на золотникові утворюють так званий “відкритий центр” – при умові знаходження золотника у нейтральному положенні усі витрати рідини, що створюються насосною станцією, крізь п'яте і шосте робочі вікна, відкриття яких визначається величинами L_5 та L_6 , спрямовуються на злив, в результаті чого тиск p_0 у напірній порожнині наближується до тиску зливу. Тиск у зливній магістралі, що зв'язана з відповідними розточками в корпусі, дорівнює p_7 . Відкриття цих кромок залежить від положення відсічних кромки, відкриття яких в нейтральному положенні складає L_9 та L_{10} .

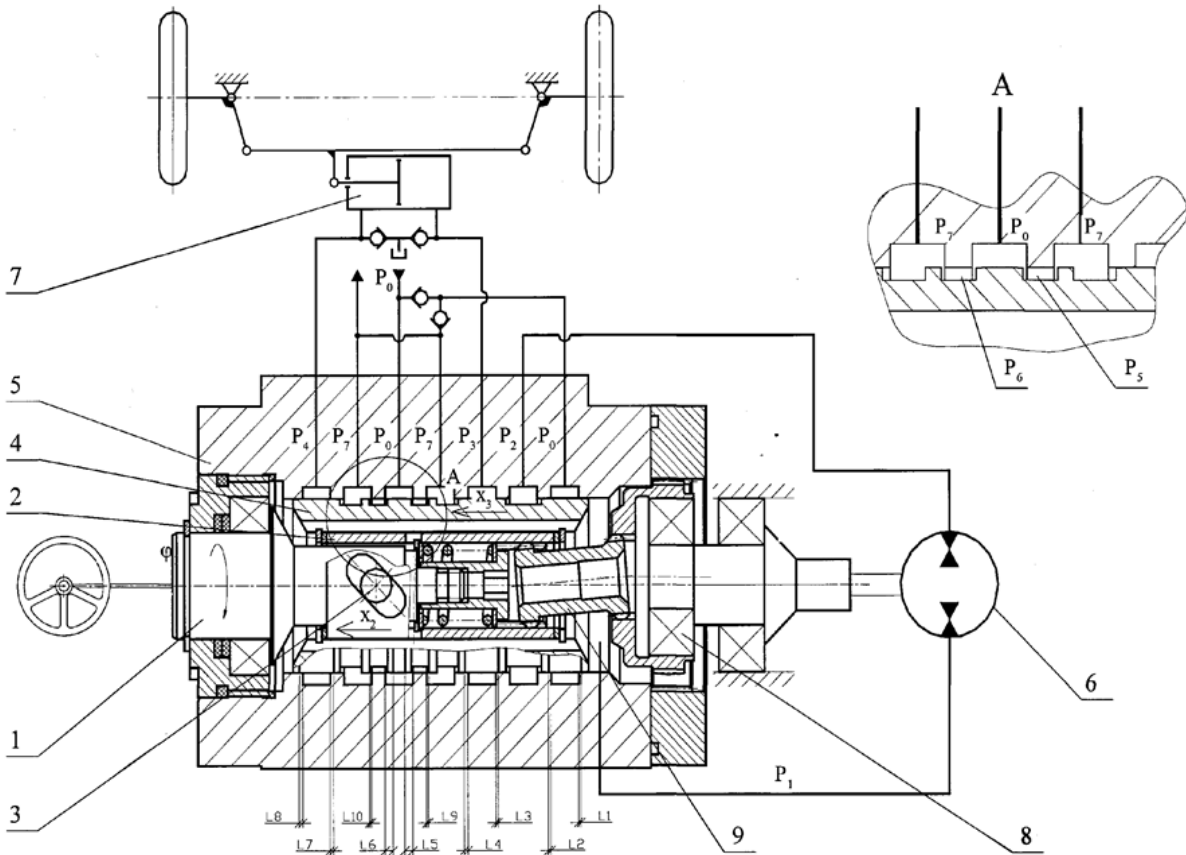


Рис. 12.10. Конструктивна схема гідрооб'ємної системи керування на базу насоса-дозатора МРГ.01.

Переміщення золотника веде до зміни умов комутації гідроліній даної гідросистеми, які визначаються величинами відкриття відповідних робочих вікон золотникової пари.

Напірна магістраль забезпечує також підведення робочої рідини до крайньої справа розточки у корпусі, яка відповідними робочими вікнами з'єднується з порожнинами дозуючого механізму 6. Робочі кромки золотника, що утворюють дані робочі вікна, виконані з додатним перекриттям L_1 та L_2 у нейтральному положенні. Бурт золотника, робочі кромки якого виконані з додатними перекриттями L_3 та L_4 , разом з кромками відповідної розточки у корпусі створює робочі вікна золотникової пари, які з'єднують праву порожнину виконавчого гідроциліндра 7, що знаходиться під тиском p_3 , з порожниною дозуючого механізму, тиск в якій дорівнює p_2 , або зі зливом (тиск p_7).

Крайній лівий бурт золотника, кромки якого виконані з додатними перекриттями L_7 , L_8 кромки розточки, при переміщенні золотника вправо з'єднує ліву порожнину виконавчого гідроциліндра з порожниною дозуючого механізму, що знаходиться під тиском p_1 , а при переміщенні золотника в іншому напрямку із зливом (тиск p_7).

Переміщення золотника відбувається у додатному напрямку, показаному на рис. 12.10 як x . При цьому відкриваються робочі вікна золотникової пари, що мають перекриття L_1 , L_3 , L_7 відповідно. Робоча рідина з напірного каналу поступає до дозуючого механізму. Далі від нього робоча рідина крізь робоче вікно, яке в нейтральному положенні має додатне перекриття L_3 , поступає у праву порожнину гідроциліндра. Поршень гідроциліндра переміщується, виштовхуючи рідину з лівої порожнини на злив. Вал

дозуючого механізму 6 за допомогою планетарного редуктора 8 та кардана 9 з'єднується з втулкою золотника. При проходженні рідини крізь дозуючий механізм відбувається обертання його валу, яке крізь редуктор та кардан передається на втулку золотника та переміщує її у зворотному напрямку, повертаючи золотник у вихідне положення. Подача рідини у силовий контур припиняється. У нейтральному положенні вся робоча рідина із напірного каналу крізь робочі вікна, які утворюють "відкритий центр", проходить у зливний канал.

ПИТАННЯ ДЛЯ САМОПІДГОТОВКИ

1. З яких частин складається рульове керування? Які деталі складають рульовий механізм, рульовий привод?
2. Яке призначення рульової трапеції? Якими деталями вона утворена?
3. Яке призначення, будова та принцип дії гідروпідсилювача рульового керування?
4. Які особливості будови рульового керування трактора Т-150К?
5. Перерахуйте характерні несправності рульового керування.
6. В якій послідовності регулюють вільний хід рульового колеса?
7. Як поділяють гальма за типом привода, за типом гальмових механізмів?
8. Розкажіть про будову та принцип дії дискових, стрічкових, колодкових гальм.
9. Перерахуйте характерні несправності гальм.
10. В якій послідовності регулюють гальма?
11. Які особливості будови гальмової системи трактора Т-150К?
12. Назвіть основні операції технічного обслуговування механізмів керування.

13. РОБОЧЕ ОБЛАДНАННЯ ТРАКТОРІВ

13.1. Гідравлічна начіпна система, її будова і робота

Робоче обладнання призначене для приєднання до трактора сільськогосподарських машин і знарядь, привода активних робочих органів мобільних і стаціонарних машин, а також керування ними з кабіни тракториста. Робоче обладнання включає начіпну гідравлічну систему, начіпний пристрій і вал відбору потужності.

У начіпних машинно-тракторних агрегатах (МТА) порівняно з причіпними є ряд особливостей:

- спрощена конструкція сільськогосподарських машин і знарядь, а отже, менша їх маса;
- значне підвищення продуктивності МТА за рахунок кращої маневреності;
- зменшений тяговий опір знарядь, що дає змогу збільшити ширину захвату агрегату і швидкість руху, а також зменшити витрати палива на одиницю виконаної роботи.

Начіпна гідравлічна система складається з начіпного механізму і гідравлічної системи.

Начіпний механізм призначений для приєднання до трактора начіпних, напівначіпних і гідрофікованих машин і знарядь, для піднімання, опускання та утримування їх у відповідному положенні при виконанні будь-яких робіт.

Залежно від виду роботи, що виконується, конструктивних особливостей машини, умов експлуатації агрегату застосовують різні варіанти розміщення начіпних знарядь на тракторі (рис. 13.1):

- заднє (знаряддя розміщене за ведучою віссю трактора);
- переднє (між осями трактора);
- фронтальне (перед трактором);
- бокове (збоку трактора);
- ешелонно (знаряддя навішене секційно в різних місцях).

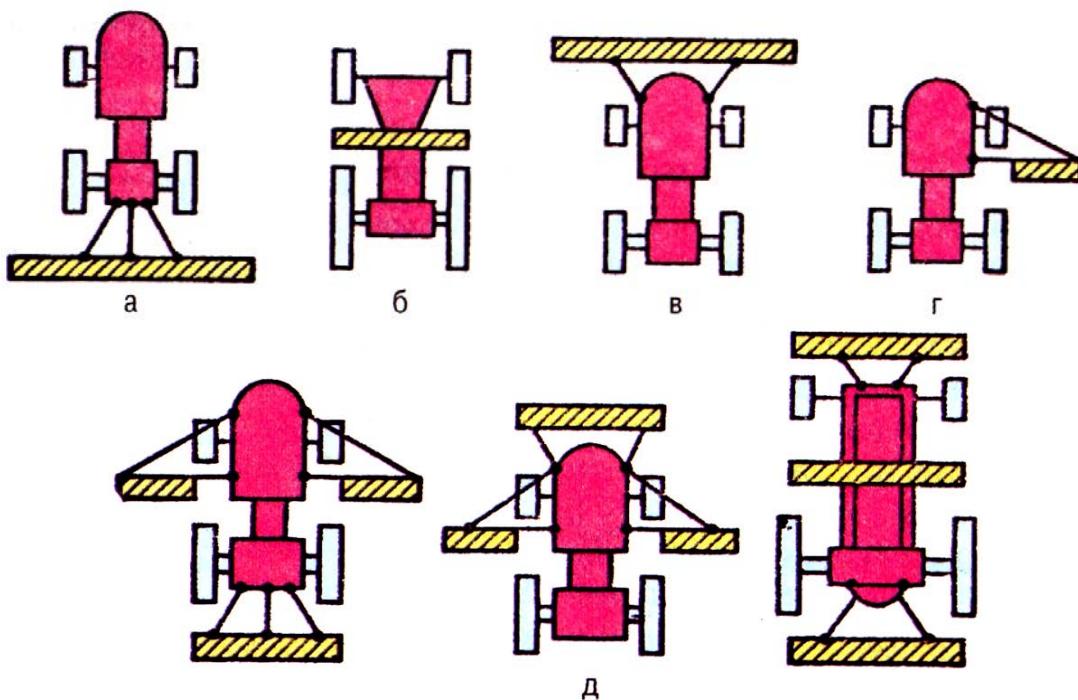


Рис. 13.1. Схема розміщення начіпних машин та знарядь на тракторі: а - ззаду; б - посередині; в - фронтально; г - збоку; д - ешелонно.

Пристрої для навішування можуть мати різну конструкцію залежно від розташування машини відносно трактора та його потужності. Спереду або збоку трактора на піврамі передбачені місця кріплення з отворами під болти (МТЗ-82, Т-40, Т-25А) або кронштейни (ДТ-75, Т-150). Для навішування машин між передньою і задньою осями (Т-16М, СШ-2540) є спеціальні планки-лонжерони, приварені до поздовжніх труб рами, і отвори під болти на передньому брусі.

За способом приєднання тяг до трактора начіпні механізми можна налаштувати на дво-, три- або чотири точкову схеми.

Двоточкову схему застосовують для роботи з плугами, при цьому передні кінці двох нижніх тяг стискаються в точці А на осі 12 (рис. 13.2), а друга точка - це точка приєднання центральної тяги 3. Нижні тяги з рамою знаряддя утворюють трикутник.

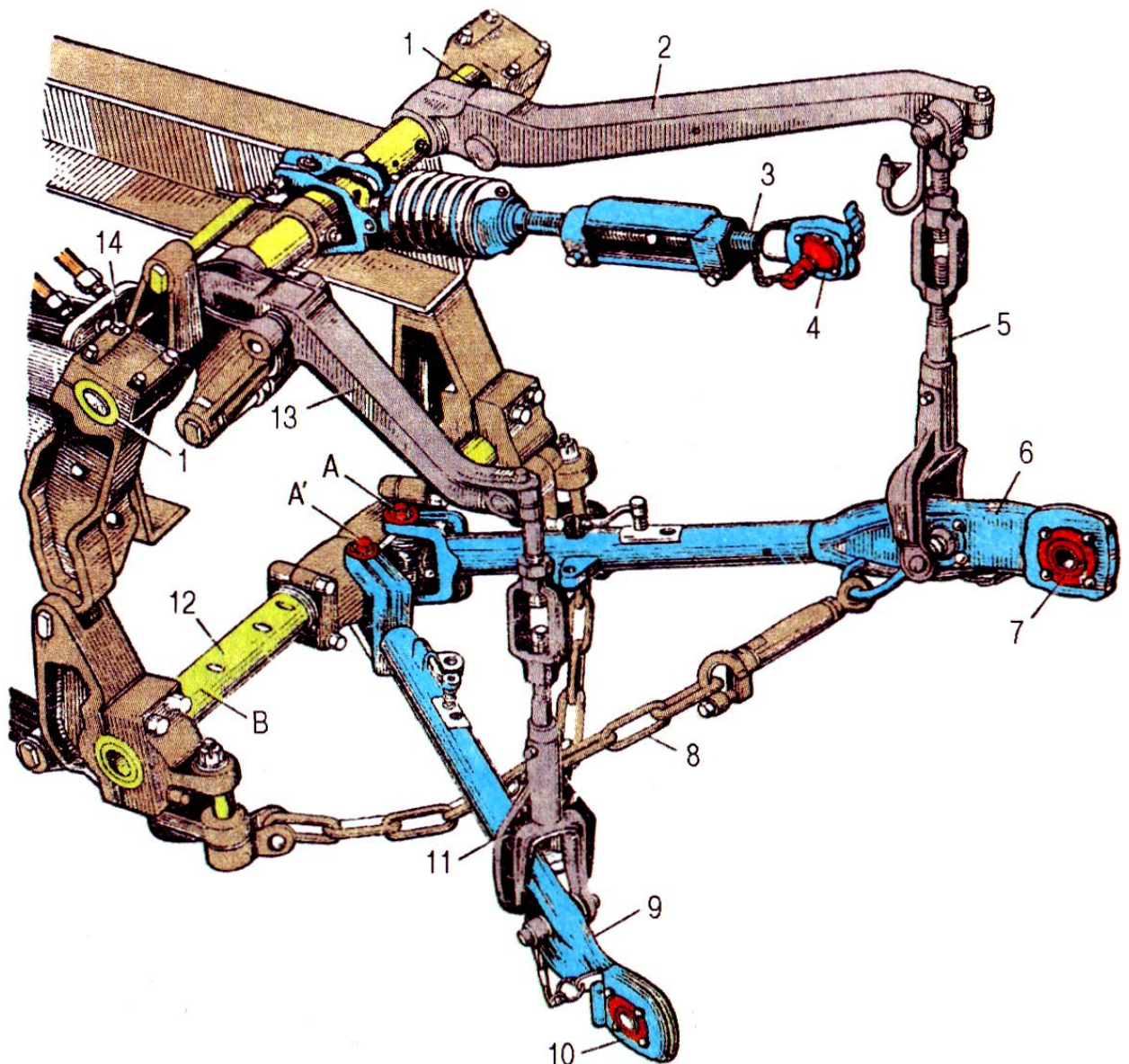


Рис. 13.2. Механізм начіпного пристрою тракторів загального призначення:

1 - вал піднімання важелів; 2, 13 - правий і лівий важелі; 3 - верхня тяга; 4 - шарнір верхньої тяги; 5, 11 - правий і лівий розкоси; 6, 9 - права і ліва нижні тяги; 7, 10 - шарніри нижніх тяг; 8 - натяжний пристрій; 12 - нижня вісь; 14 - силовий циліндр. А, А', В - точки кріплення нижніх тяг.

Триточкову схему використовують під час роботи тракторів з сівалками, культиваторами та іншими широкозахватними машинами. Це усуває можливість зміщення машин у горизонтальній площині і забезпечує прямолінійність руху МТА. При триточковій схемі передні кінці нижніх тяг 6 і 9 необхідно пересунути на осі 12 в точки А і В, при цьому тяги з рамою знаряддя утворюють трапецію. Чотириточкову схему використовують при роботі трактора з навантажувачем, бульдозером та іншими землерийними машинами. При цьому начіпний механізм має дві центральні тяги, які забезпечують стійкість начіпного знаряддя.

Начіпний механізм універсально-просапних тракторів складається з двох поздовжніх тяг 4 (рис. 13.3) з подовжувачами 10 (або без них), шарнірно закріплених на корпусі заднього моста; центральної тяги 8, з'єднаної з датчиком силового регулювання або кронштейном, що закріплені також на корпусі заднього моста; поворотного вала з підйомними важелями 5; розкосів; обмежувальних ланцюгів із стяжками 12.

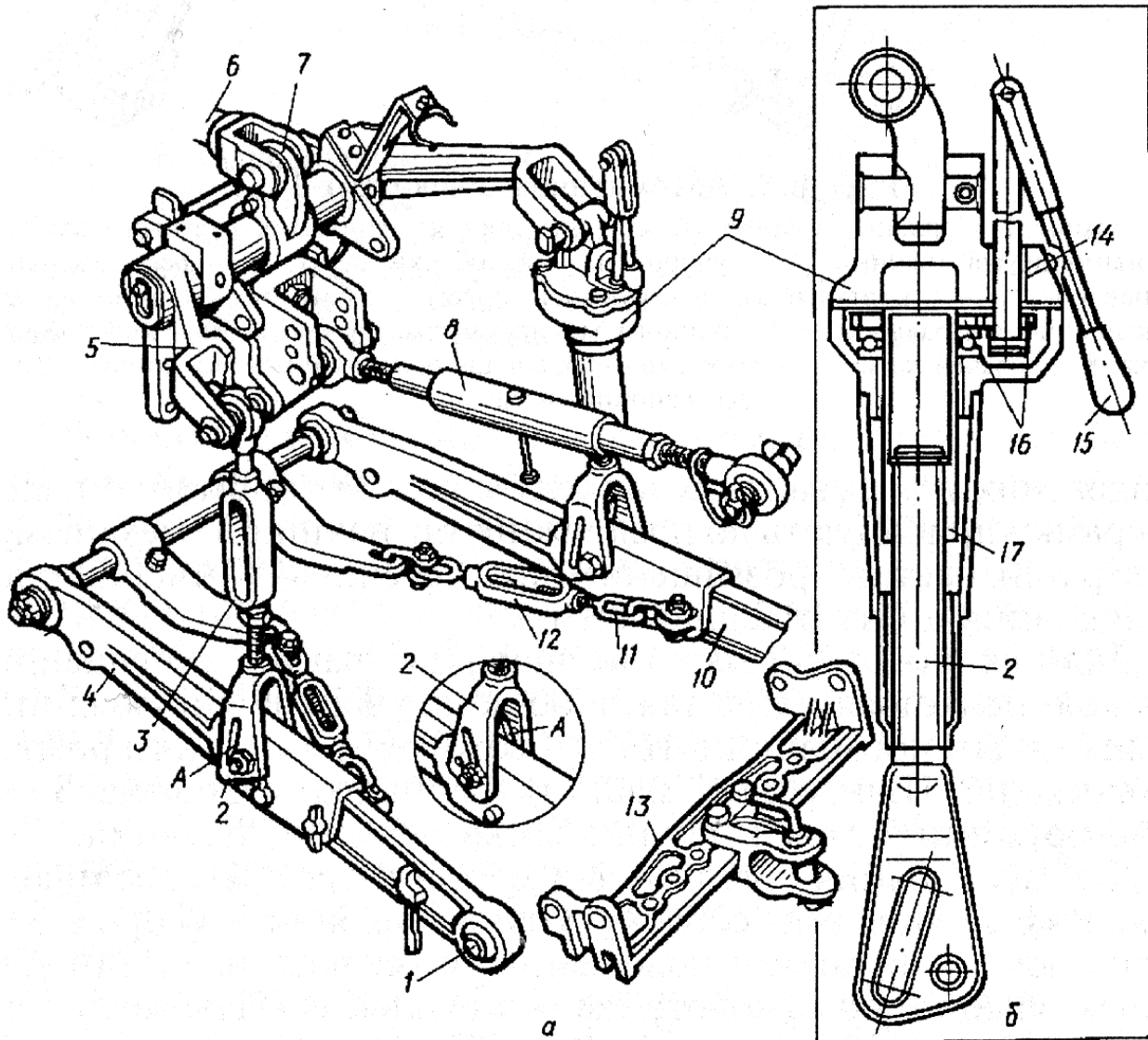


Рис. 13.3. Начіпний механізм універсально-просапних тракторів:

а - будова; б - регульовальний розкос; 1 - сферичний (кульовий) шарнір; 2 - вилка розкосу; 3 - лівий розкос; 4 - нижня поздовжня тяга; 5, 7 - відповідно підйомний і поворотний важелі; 6 - шток циліндра; 8 - верхня центральна тяга; 9 - редуктор правого розкосу; 10 - подовжувач; 11 - обмежувачі ланцюги; 12 - стяжка ланцюга; 13 - причіпний пристрій; 14 - маслянка; 15 - рукоятка; 16 - шестеренна передача; 17 - труба розкоса.

Начіпна машина приєднується до кінців нижніх поздовжніх і центральної тяги сферичними шарнірами.

Важіль 7 з'єднаний шарнірно із штоком 6 силового циліндра. При втягуванні штока всередину циліндра поворотний важіль 7 обертає вал, який через підйомні важелі 5 і розкоси піднімає нижні тяги 4 разом з начіпленою машиною (знаряддям).

Для обмеження поперечних переміщень начіпних машин застосовують обмежуючі ланцюги 11. При роботі із широкозахватними машинами болт, який з'єднує розкіс з поздовжньою тягою, переставляється із отвору в проріз А, передбачений у вилці 2 розкосу.

У начіпному механізмі регулюють довжину центральної тяги і правого розкосу. Довжину центральної тяги підбирають так, щоб при опущеному знарядді носки передніх і задніх робочих органів начіпного знаряддя (наприклад, лемішів плуга) були на одній глибині. Якщо знаряддя нахилене, його встановлюють горизонтально, змінюючи довжину правого розкосу. Лівий розкос має постійну довжину і під час роботи з начіпними машинами його не регулюють. Довжину правого розкосу змінюють обертанням рукоятки 15, яка через шестеренну передачу 16 діє на гайку гвинтового механізму. Щоб гарантувати безпеку під час транспортних переїздів агрегатів з начіпними машинами, на начіпних механізмах тракторів МТЗ установлений механізм фіксації.

Гідравлічна система призначена для керування машинами, знаряддями та їхніми робочими органами. У більшості моделей тракторів вона складається з бака 6 (рис. 13.4), насоса 7, розподільника 3, силового циліндра 5, трубопроводів низького і високого тиску 4, які з'єднують насос з баком і розподільник з циліндрами.

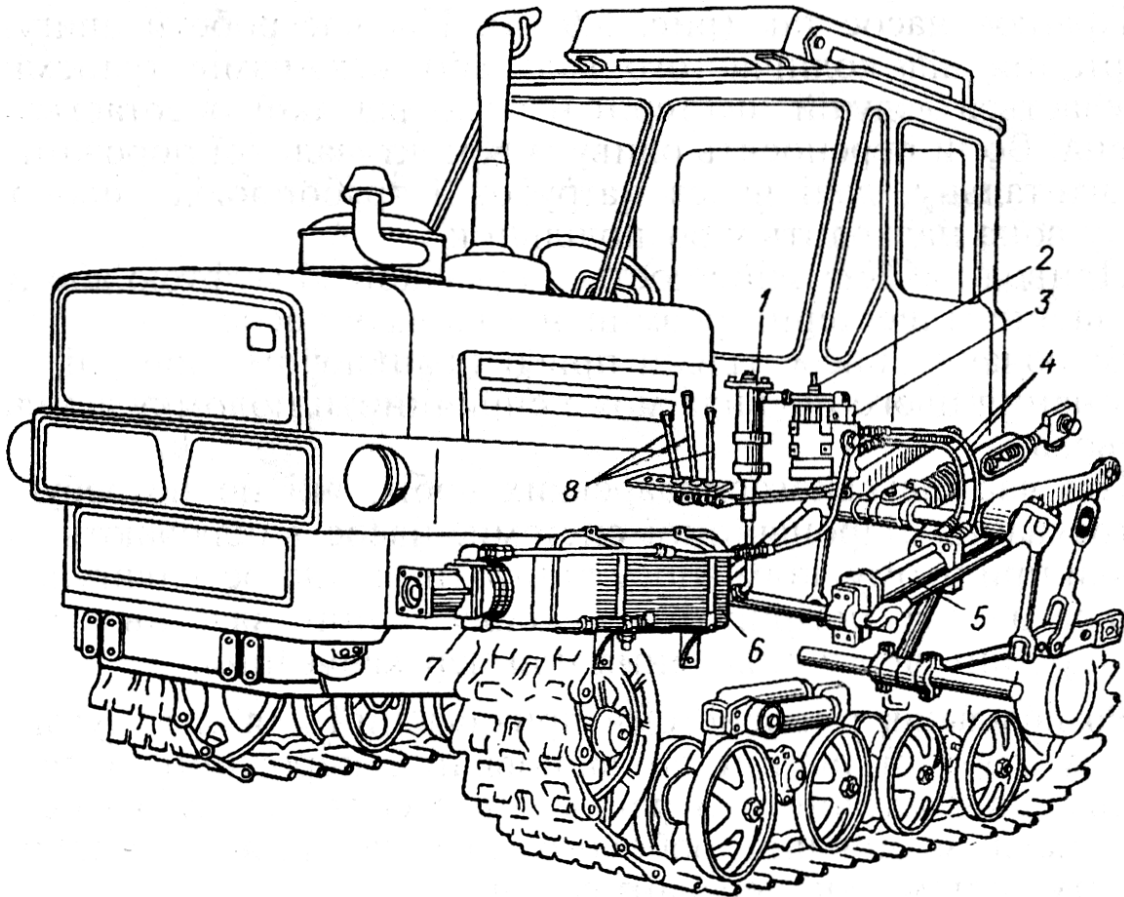


Рис. 13.4. Гідравлічна начіпна система трактора Т-150:

1 - фільтр; 2 - індикатор забрудненості фільтра; 3 - розподільник; 4 - трубопроводи; 5 - силовий циліндр; 6 - бак; 7 - насос; 8 - важелі керування.

Роздільно-агрегатна гідравлічна система (РАГС) трактора ХТЗ-17021 (рис. 13.5) складається із шестеренчастого насоса 13 з приводом і механізмом включення 14, золотникового розподільника 2 з важелями керування 1, масляного бака 11 з фільтром і індикатором 6, основного та виносних силових циліндрів, гідравлічної арматури (мастилопроводи 3, 4, 5, 7, 12, запірний і сповільнюваний клапани, з'єднувальні муфти 8). Деякі гідравлічні системи мають також гідрозбільшувач зчпної ваги з гідроаккумулятором, регулятор глибини обробітку ґрунту. Ці системи встановлюються на універсально-просапні трактори МТЗ-80/82 та інші.

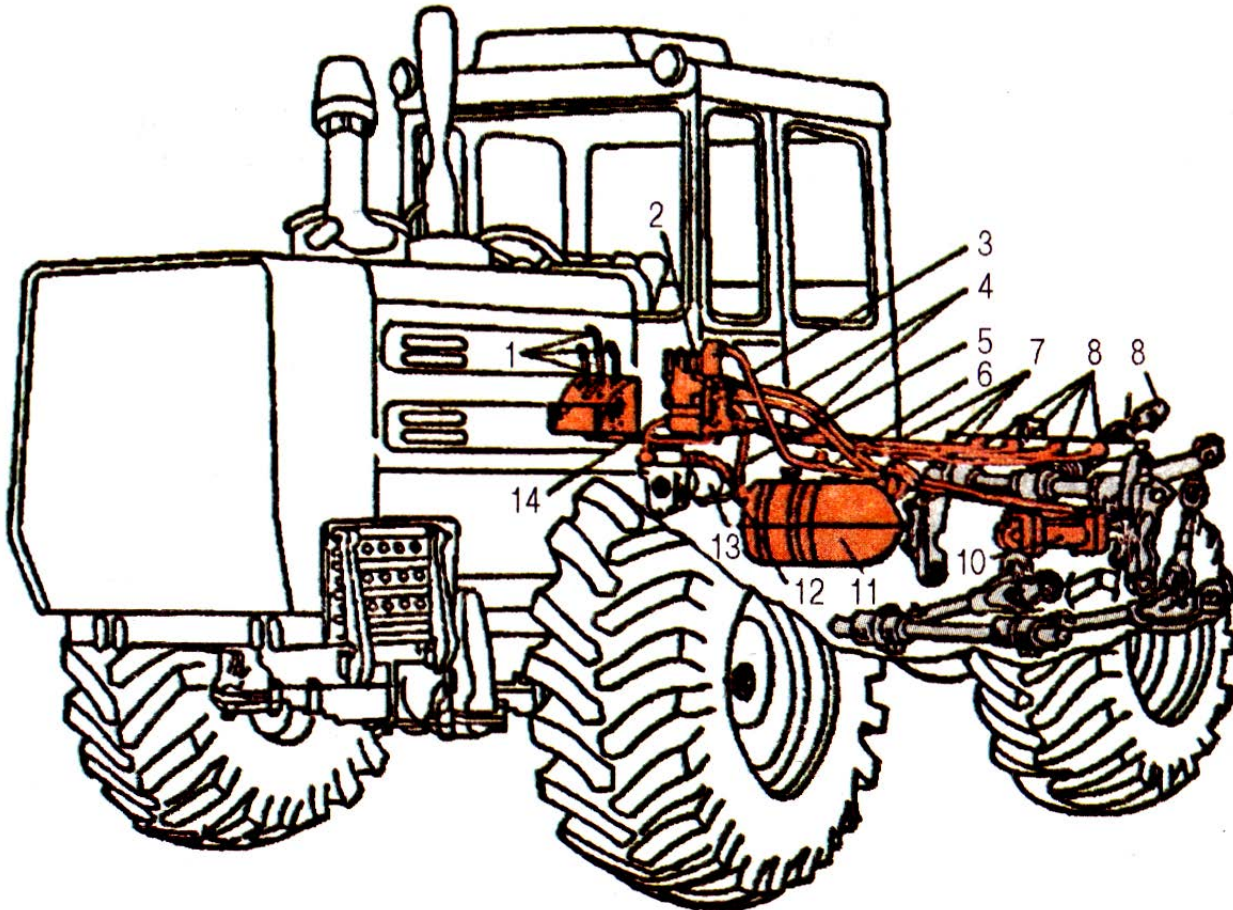


Рис. 13.5. Схема гідравлічної системи трактора ХТЗ-17021:

1 - важелі керування; 2 - золотниковий розподільник; 3, 4, 5, 7, 12 - мастилопроводи; 6 - фільтр і індикатор масляного бака; 8 - з'єднувальні муфти; 9 - начіпний механізм; 10 - силовий циліндр; 11 - масляний бак; 13 - шестеренчастий насос; 14 - привод і механізм включення.

Масляний бак - це резервуар для робочої рідини гідросистеми. Місткість його повинна забезпечувати нормальну роботу гідросистеми. Бак має фільтр очищення мастила, яке надходить з розподільника. Нижня частина бака обладнана спускними отворами, які закриваються пробками з магнітами для вловлювання випадкових металевих часток. Рівень мастила можна контролювати за допомогою контрольної пробки або мастиломірного щупа. Робочою рідиною в гідросистемах тракторів є мінеральне гідравлічне або індустріальне мастило. Марка мастила для даного трактора подається заводом-виробником.

Для контролю ступеня забруднення фільтра масляного бака трактора ХТЗ-17021 в зливній магістралі між розподільниками і баком встановлено індикатор стану фільтра. При забрудненні фільтруючого елемента тиск в зливній магістралі зростає і рівень мастила в індикаторі зростає до контрольної мітки, що сигналізує про необхідність заміни елемента.

Будову масляного баку трактора ДТ-75 показано на рис. 13.6.

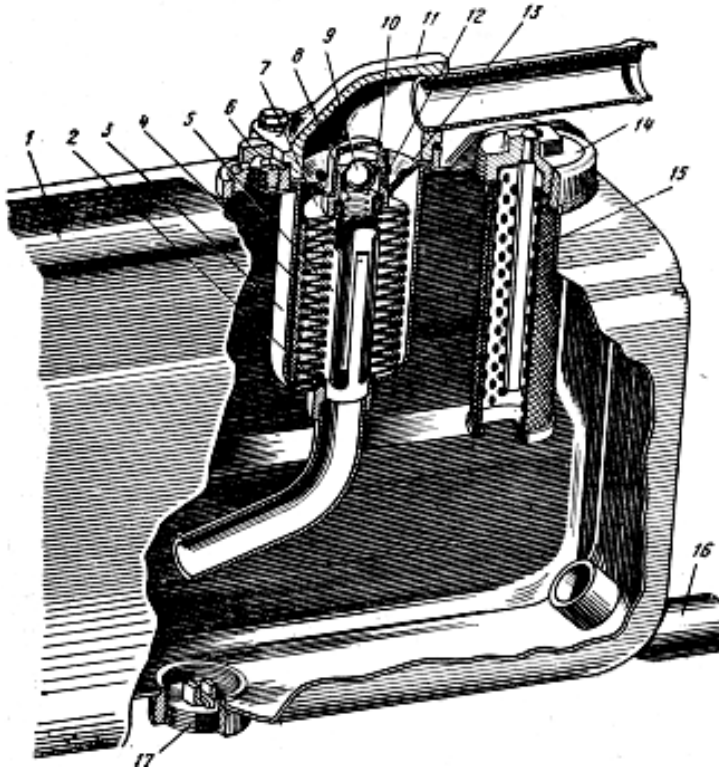


Рис. 13.6. Масляний бак гідросистеми трактора ДТ-75:

- 1 - бак для мастила;
- 2 - кільце ущільнення;
- 3 - корпус фільтра;
- 4 - сітчасті елементи;
- 5 - труба фільтра;
- 6 - сапун;
- 7 - відбивна шайба;
- 8 - пружина перепускного клапана;
- 9 - кульковий клапан;
- 10 - корпус клапана;
- 11 - кришка фільтра з патрубком для підведення мастила;
- 12 - склянка пружини;
- 13 - мастиловідбивач;
- 14 - пробка заливного отвору з мастиломірною лінійкою;
- 15 - фільтр заливної горловини;
- 16 - мастилопровід;
- 17 - магнітна пробка.

Гідравлічні насоси, якими обладнані гідросистеми, шестеренчасті, нерегульованої дії, призначені для створення тиску робочої рідини в гідросистемах. За своїм призначенням насоси бувають різних модифікацій і мають різне умовне позначення. Наприклад, позначення НШ-10В-2, НШ-10В-3, НШ-32-4-Л, НШ-50-2-Л, означають:

Н - насос; Ш - шестеренчастий: 10, 32, 50 - подача робочої рідини в кубічних сантиметрах за один оберт вала насоса; В - назва заводу-виробника (Вінниця); 2, 3, 4 - насоси мають номінальний тиск відповідно 14 МПа, 16 МПа, 20 МПа; Л - насос з лівим напрямком обертання.

Насос НШ-50-2-Л (рис. 13.7) складається з корпусу 1, ведучої 3 і веденої 4 циліндричних шестерень, бронзових втулок 2 і 9, кришки 10. Між кришкою і верхніми втулками 9 та кришкою і корпусом насоса встановлено гумову ущільнювальну манжету 6.

Будова насоса НШ-32-2 показана на рис. 13.8.

Залежно від конструкції трактора ведуча шестерня насоса діє від колінчастого вала двигуна або механізмів трансмісії і обертає ведену шестерню.

Обертаючись у протилежних напрямках, шестерні подають мастило з всмоктувальної порожнини в нагнітальну, звідки воно через патрубок і мастилопровід високого тиску надходить у розподільник.

Насоси приводяться в дію за допомогою кулачкової муфти або переміщенням шестерні, розміщеної на валу привода.

Насоси, в позначенні яких після робочого об'єму стоїть буква А, мають центруючу втулку, яка розміщена зі всмоктувального боку і фіксує обидва підшипники від повертання, і тому з правого обертання на ліве вони не переобладнуються.

Розподільник розподіляє мастило від гідронасоса по силових циліндрах, а також автоматично переключає гідравлічну систему на холостий хід після закінчення піднімання або опускання знаряддя, обмежує підвищення тиску мастила в системі при перевантаженнях.

Найчастіше в гідросистемах сільськогосподарських тракторів застосовують чотирьохпозиційні циліндричні золотникові розподільники відносно простої конструкції, зручні у виготовленні та експлуатації.

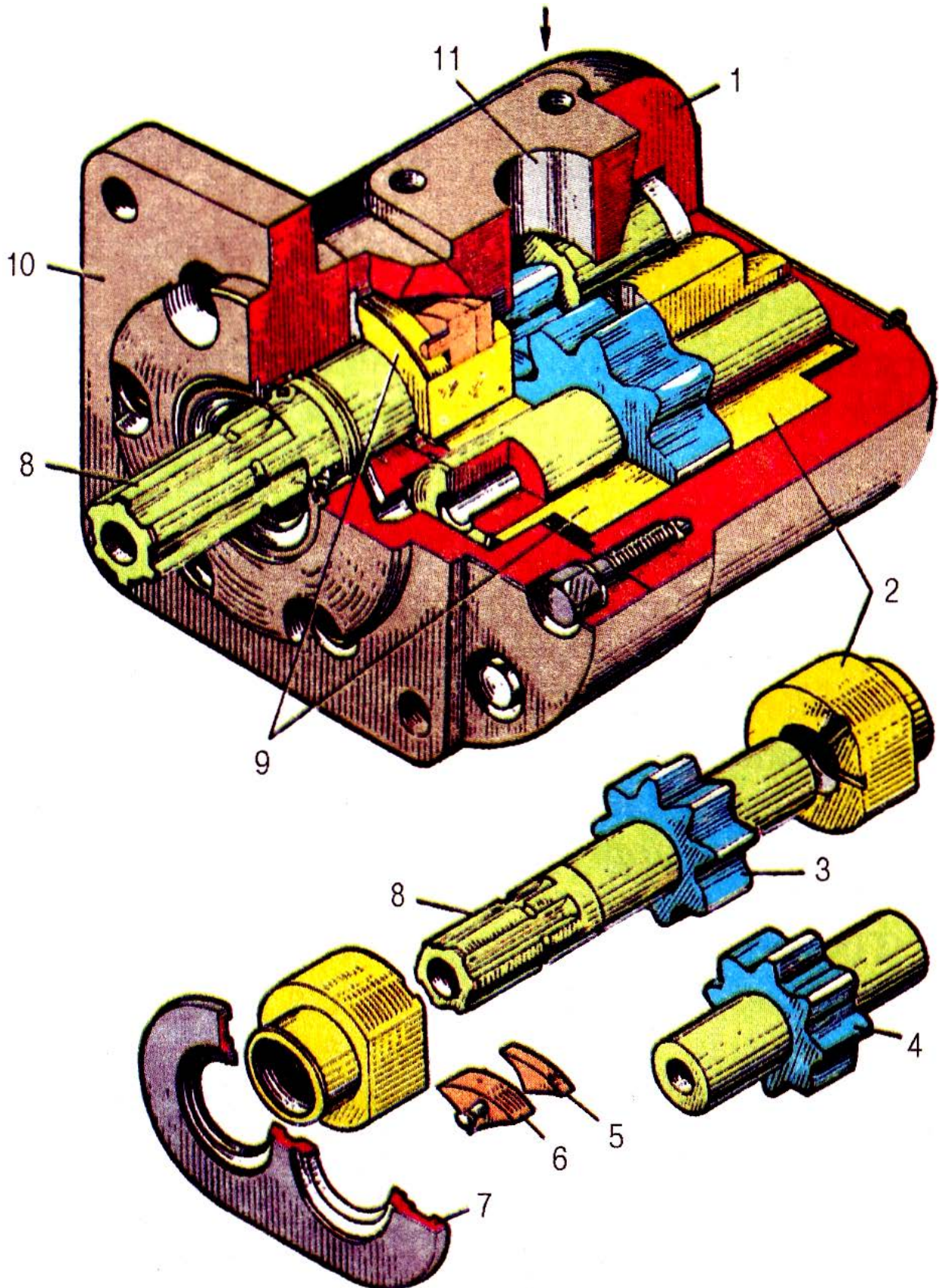


Рис. 13.7. Будова гідронасоса НШ-50-2-Л:

1 - корпус насоса; 2, 9 - втулки; 3, 4 - ведуча і ведена шестерні; 5 - вкладиш; 6 - ущільнення; 7 - манжета; 8 - вал ведучої шестерні; 10 - кришка; 11 - впускний отвір.

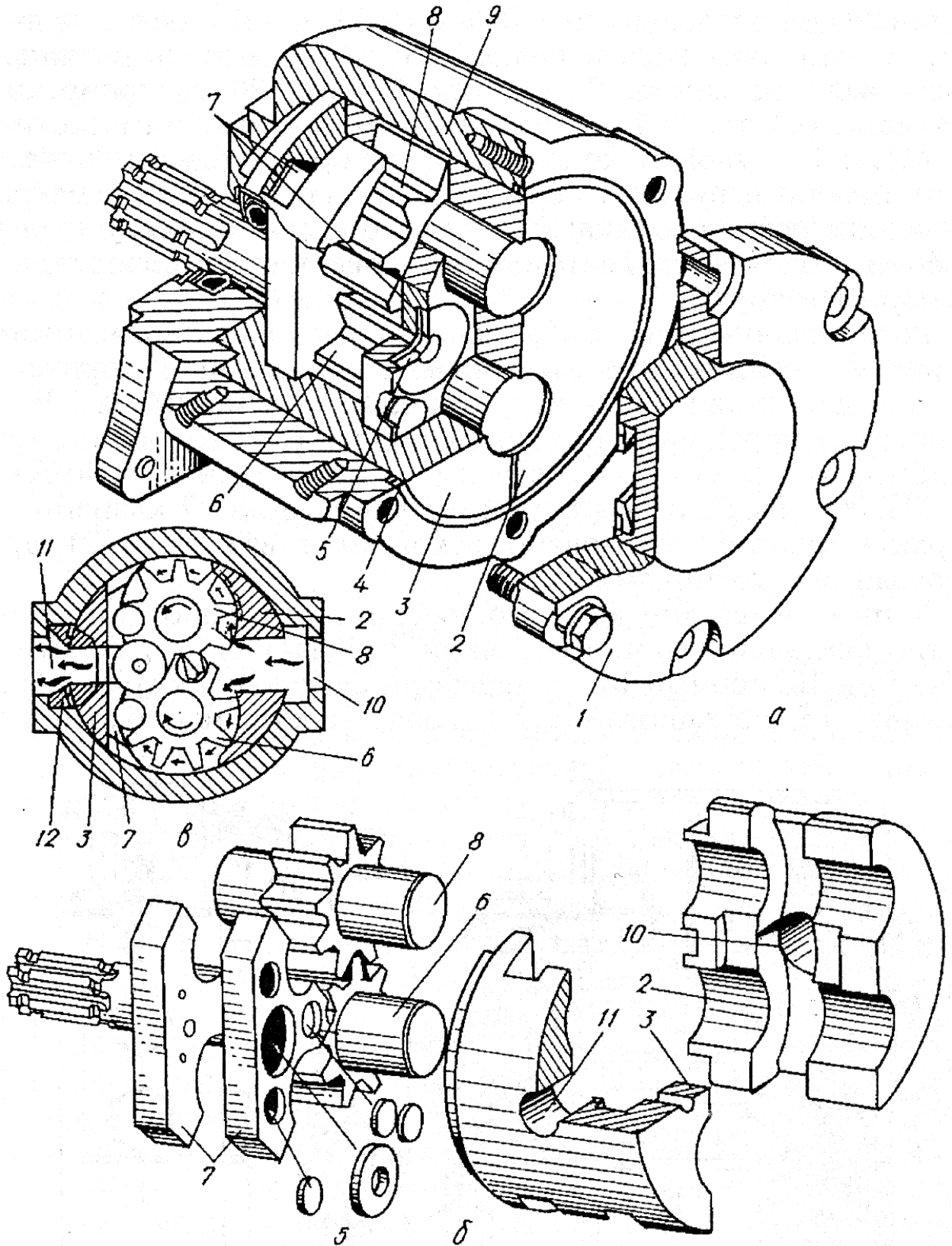


Рис. 13.8. Насос типу НШ32-2:

а - у зборі; б - деталі; в - схема роботи; 1 - кришка; 2 - підшипникова обойма; 3 - підтискна обойма; 4 - гумове кільце; 5 - манжети; 6, 8 - відповідно ведуча і ведена шестерні; 7 - підтискні пластини; 9 - корпус; 10, 11 - відповідно вхідні і вихідний отвори; 12 - манжета радіального ущільнення.

Промисловість виготовляє уніфіковані розподільники клапанно-золотникового типу з незалежною роботою кожної секції таких типорозмірів: Р80-2/1-22, Р80-3/1-222, Р80-2/1- 444, Р80-4/4-333, Р160-2/1-222 та ін., де Р - розподільник; 80 або 160 - номінальний потік, л/хв; 2, 3 і 4-здатність розподільника працювати при тиску відповідно 14, 16 і 20 МПа; 1 - розподільник зі з'єднанням лінії керування перепускним клапаном з гідробаком всередині розподільника; 4 - розподільник зі з'єднанням лінії керування перепускним клапаном з гідробаком за розподільником (через, регулятор обробітку ґрунту); 22 або 222 - розподільник має два або -три золотники; 222 - золотники фіксуються в робочих положеннях і автоматично повертаються з двох положень в «Нейтральне»; 333 - в положенні «Примусове опускання» не фіксуються; 444 - не мають позиції «Плаваюче». Повернення золотника із позицій «Піднімання» і «Примусове опускання» в позицію «Нейтральне» - автоматичне і відбувається після відпускання важеля керування розподільником.

Розподільник (рис. 13.9) складається з корпусу 3, кришок 2 і 19, золотників 1, розміщених у корпусі, перепускного 18 і запобіжного клапанів (клапани розміщено в розточках ОП і ПР). У корпусі розподільника є головний канал ГК, який через отвір ОН і мастилопровід сполучається з нагнітальною порожниною насоса гідросистеми. Зливний канал ЗК через канал К, порожнину кришки 19, отвір Б кришки і мастилопровід з'єднується з масляним баком системи. Перепускний канал ПК при встановленні золотників у нейтральне або плаваюче положення сполучає запоршневу порожнину ЗП перепускного клапана із зливним каналом ЗК. Навколо кожного золотника є по дві кільцеві порожнини КП: одна з отвором П, а друга - з отвором О. Канал КС сполучає запоршневу порожнину ЗП перепускного клапана з надклапанною порожниною запобіжного клапана та зливним каналом ЗК, через який мастило зливається в бак, коли відкрито запобіжний клапан.

Золотник - це циліндричний плунжер (з поясками та кільцевими проточками) в отворах корпусу розподільника. Золотники оброблені з великою точністю і підібрані відповідно до розмірних груп розточок корпусу, тому їх не можна розпаровувати.

Переміщують золотники у розточках корпусу за допомогою важелів керування 7 через важелі 4, встановлені на осі 8. Кулькові опори важелів 4 ущільнені в кришці корпусу 2 гумовими кільцями 6.

Для розвантаження золотника від бокових зусиль, що створюються підвищеним тиском мастила в каналі КП з боку Д перепускного клапана, золотник має спеціальні розвантажувальні отвори ОР, які при встановленні його в корпус повинні розміщуватись так, як наведено на рис. 13.9, а.

Перепускний клапан 18 призначений для автоматичного перепускання мастила з головного каналу ГК в порожнину кришки 19 при нейтральному і плаваючому положення золотників, а також при інших положеннях, коли відкривається запобіжний клапан 24. Перепускний клапан має два напрямних пояски, один з яких розміщується безпосередньо в розточці ОП корпусу, а другий - у напрямній втулці 14. За допомогою пружини 12 клапан притискується до гнізда 17. В напрямному пояску клапана є калібрований отвір Ж, через який головний канал сполучається із запоршневою порожниною ЗП.

Запобіжний клапан 24 захищає гідросистему від перевантажень, обмежуючи максимальний тиск. Якщо тиск у системі різко підвищується, через ЗП над перепускним клапаном 18 із зливною. Внаслідок цього тиск над перепускним клапаном знизиться, клапан відкривається і перепустить мастило з нагнітальної порожнини у зливну.

Якщо золотник встановлений у нейтральне або плаваюче положення, запоршнева порожнина ЗП перепускного клапана (рис. 13.9, в) сполучається відповідно через виточки Ві або Ви із зливним каналом ЗК і тому тиск мастила в ньому менший, ніж у головному каналі. Перепускний, клапан відкривається і весь час перепускає мастило з головного клапана в бак гідросистеми.

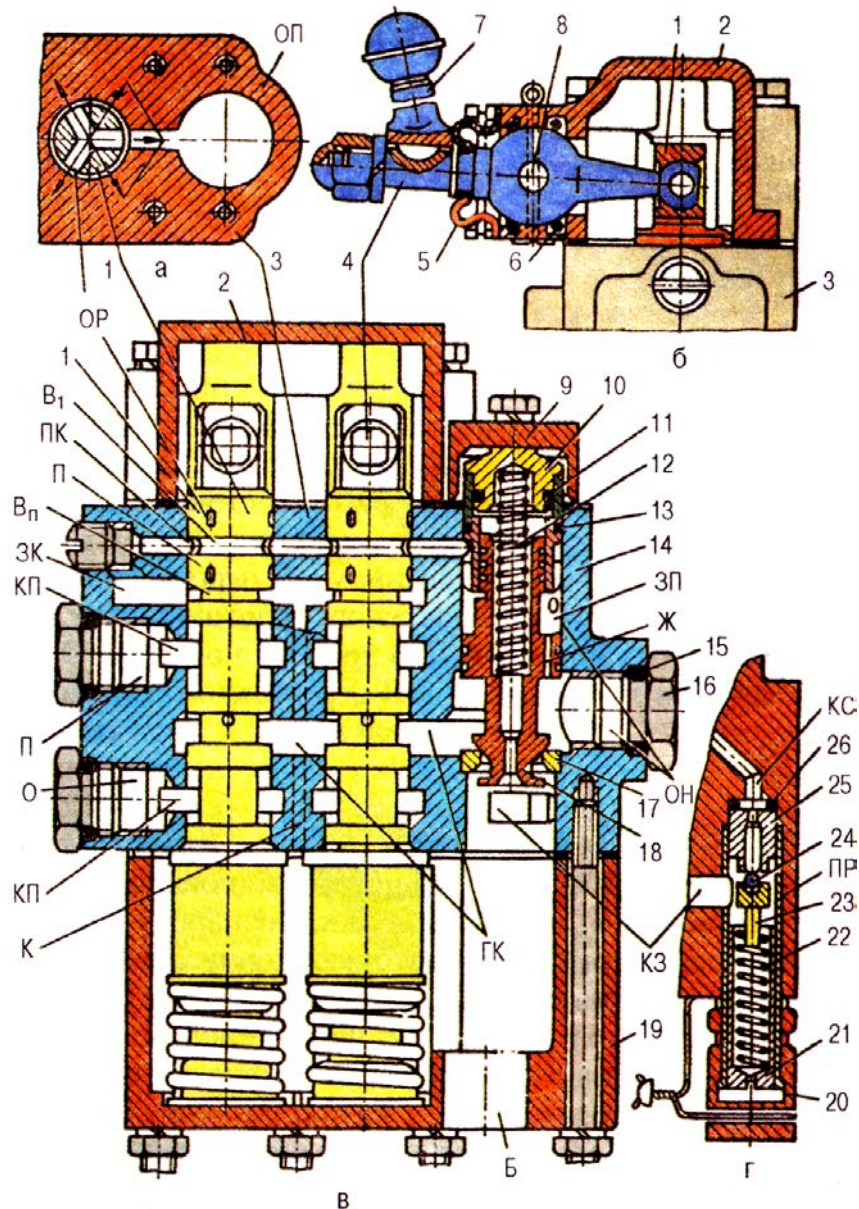


Рис. 13.9. Розподільник:

а - розвантажувальні отвори золотника; *б* - важіль золотника; *в* - розріз (повдовжній) розподільника; *г* - запобіжний клапан; 1 - золотник; 2, 19 - кришка корпусу; 3 - корпус; 4 - важіль золотника; 5 - гумовий чохол; 6, 11, 13, 15 - гумові ущільнювальні кільця; 7 - важіль керування; 8 - вісь; 9 - кришка; 10 - сферична опора пружини; 12 - пружина; 14 - втулка; 16 - заглушка; 17 - гніздо перепускного клапана; 18 - перепускний клапан; 20 - гайка-ковпак; 21 - регульовальний гвинт; 22 - пружина; 23 - штифт напрямний; 24 - запобіжний клапан; 25, 26 - гніздо й ущільнювальна шайба запобіжного клапана; ОН - отвір для під'єднання оливопроводу від насоса; ГК - головний канал (нагнітальна порожнина); ЗП - запоршнева порожнина перепускного клапана; Ж - жиклерний отвір клапана; КС - канал, що сполучає запоршневу порожнину перепускного клапана із запобіжним клапаном; КЗ - канал зливу мастила через запобіжний клапан; ОР - розвантажувальні отвори золотника; ПК - перепускний (зливний) канал розподільника; ЗК - зливний канал корпусу розподільника; КП - кільцеві порожнини корпусу; П і О - отвори в корпусі для приєднання мастилопроводів силового циліндра; К - канал, який сполучає зливний канал корпусу із порожниною кришки; Б - отвір, що сполучає порожнину кришки корпусу розподільника з баком; ОП і ПР - розточка корпусу, в яких монтуються перепускний і запобіжний клапани.

Якщо один із золотників розподільника стає у відповідне положення, він перекриває перепускний канал ПК, роз'єднуючи запоршневу порожнину перепускного клапана і зливний канал ЗК. Тиск мастила в головному каналі і в запоршневій порожнині клапана вирівнюється і клапан під дією пружини закривається.

У різних положеннях («Плаваюче», «Нейтральне» тощо) золотник утримується кульками фіксатора, при цьому пристрій може автоматично повертати золотник із положень «Піднімання» і «Примусове опускання» у «Нейтральне» з положення «Плаваюче» у «Нейтральне» золотник переводиться вручну.

Схему роботи розподільника наведено на рис. 13.10. Для піднімання знаряддя в транспортне положення золотник 4 розподільника 5 встановлюють на «Піднімання» (рис. 13.10, а). Він кільцевими проточками сполучає каналом 1 підпоршневу порожнину А гідроциліндра з насосом, а надпоршневу порожнину Б з баком (рис. 13.10). При цьому перепускний клапан 6 закривається і все мастило, що нагнітається насосом по каналу 1, надходить у порожнину А циліндра 3 (рис. 13.10). Під тиском мастила поршень через шток силового циліндра 10 та начіпний механізм 9 піднімає знаряддя (рис. 13.5). Коли поршень стиснеться з верхньою кришкою циліндра і тиск мастила в системі зростає, золотник автоматично повернеться в нейтральне положення.

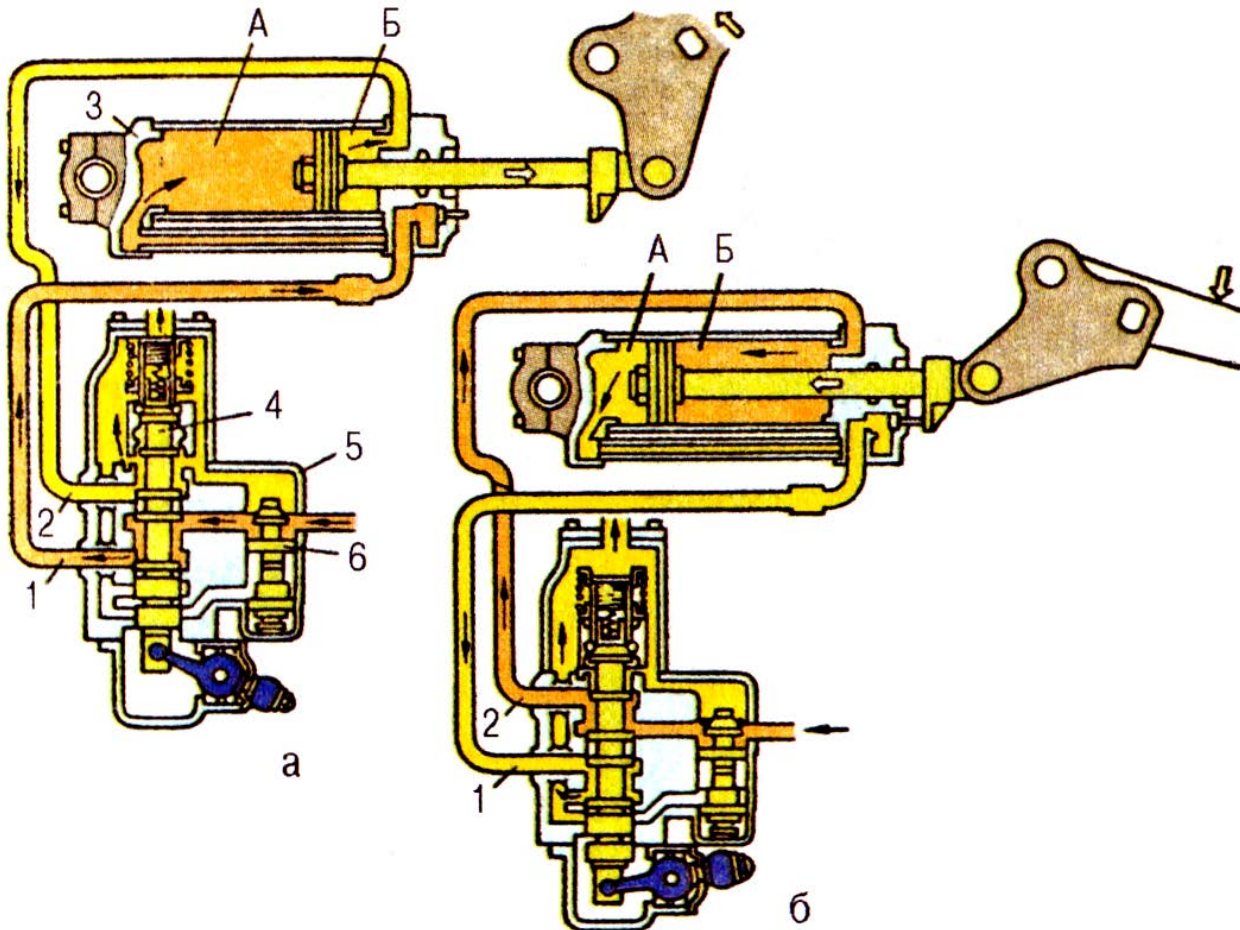


Рис. 13.10. Схема роботи розподільника:

а - піднімання; б - примусове опускання; 1, 2 - відповідні канали; 3 - силовий циліндр; 4 - золотник; 5 - розподільник; 6 - перепускний клапан; А, Б - порожнини силового циліндра.

В положенні «Примусове опускання» золотник 4 з'єднує з насосом канал 2, і мастило нагнітається у надпоршневу порожнину Б силового циліндра (рис. 13.10, б). Поршень переміщується, втягуючи шток всередину циліндра. З порожнини циліндра А мастило витісняється по оливопроводу через канал 1 розподільника 5 в бак. Навішене

знаряддя опускається. В положення «Примусове опускання» золотник встановлюється тільки при роботі із знаряддям, яке потребує примусового заглиблення робочих органів. Начіпні машини і знаряддя з опорними колесами готують до роботи встановленням, золотника розподільника в положення «Плаваюче». У цьому ж стані золотник перебуває і під час роботи агрегату.

Встановлений в положення «Плаваюче» золотник розподільника сполучає між собою порожнини А і Б гідроциліндра. мастило, яке нагнітається насосом, через перепускний клапан розподільника зливається в бак. Оскільки порожнини гідроциліндра сполучені між собою через розподільник, поршень може вільно переміщатися (плавати) під дією сили тяжіння начіпного знаряддя, дублюючи опорним колесом рельєф поля.

При нейтральному положенні золотник розподільника перекриває канали 1 і 2 (рис. 13.10, а), що з'єднують порожнини А і Б гідроциліндра. Замкнуте в порожнинах циліндра мастило утримує поршень зі штоком, а через шток та начіпний механізм трактора підтримує у потрібному положенні начіпне знаряддя. мастило, яке подається насосом, зливається в бак через перепускний клапан 6.

Силові циліндри призначені для піднімання, опускання та утримання начіпного знаряддя в потрібному положенні, а також для керування робочими органами начіпних, напівначіпних і причіпних гідрофікованих машин. Промисловість виготовляє гідроциліндри діаметром 55, 65, 75, 80, 90, 100, 110, 125 мм двосторонньої і односторонньої дії. Наприклад, Ц80х200-2 і Ц100х200-3 означає: буква Ц - циліндр; цифри 80 і 100 відповідно внутрішній діаметр циліндра, мм; 200 - хід поршня, мм; 2 і 3 - номінальний тиск 14 і 16 МПа відповідно. Відстань між осями приєднувальних отворів нижньої кришки і головки штока для всіх циліндрів гідросистеми однакова і становить 515 мм.

Силові циліндри роздільно-агрегатної гідросистеми поділяються на основні й виносні. Основний циліндр встановлений у начіпному механізмі трактора, а виносні розміщені у підйомних пристроях окремих механізмів і знарядь. За будовою і принципом дії основні і виносні силові циліндри подібні і відрізняються тільки розмірами. Силові циліндри однієї дії мають дві порожнини, одна з яких робоча, а друга через сапун має вихід назовні. Силовий рух поршня, відбувається тільки в одному напрямку, коли піднімається вантаж, у зворотному ж поршень рухається під дією ваги навішаних машин або знарядь. Силові циліндри двобічної дії теж мають дві порожнини, але обидві - робочі, і мастило, що надходить до них, створює тиск на поршень то з одного, то з іншого боку.

Силовий циліндр (рис. 13.11) складається з корпусу 8, в якому переміщується поршень 9. На поршні є кільцева виточка, в яку встановлене одне гумове і два пластикових ущільнювальних, кільця.

Поршень прикріплений до хвостовика сталюого штока 7, другий кінець якого виходить з циліндра через задню кришку 6. У кришці шток ущільнений гумовими кільцями у виточці. В розточці передньої кришки є чистик із тонких сталюих шайб. Поршень розділяє циліндр на дві порожнини - передню Б і задню А (рис. 13.10, б). Від розподільника мастило подається до кожної з них окремо.

Передня і задня кришки циліндра мають вивідні отвори, куди встановлено мастилопровідну трубку 2, за допомогою якої мастило подається або відводиться через передню кришку із задньої порожнини циліндра.

Кінці мастилопровідної трубки ущільнені прокладками і гумовими кільцями.

Силовий циліндр має гідромеханічний клапан 10, який дає можливість зупинити навішену машину в будь-якому положенні (при опусканні), обмежувати заглиблення робочих органів і розвантажувати шланг, коли знаряддя підняте. Хід поршня можна регулювати переміщенням упора 11 вздовж штока 7.

У магістралі задньої порожнини силового циліндра є клапан, призначений зменшувати швидкість опускання машин для захисту від ударів об ґрунт.

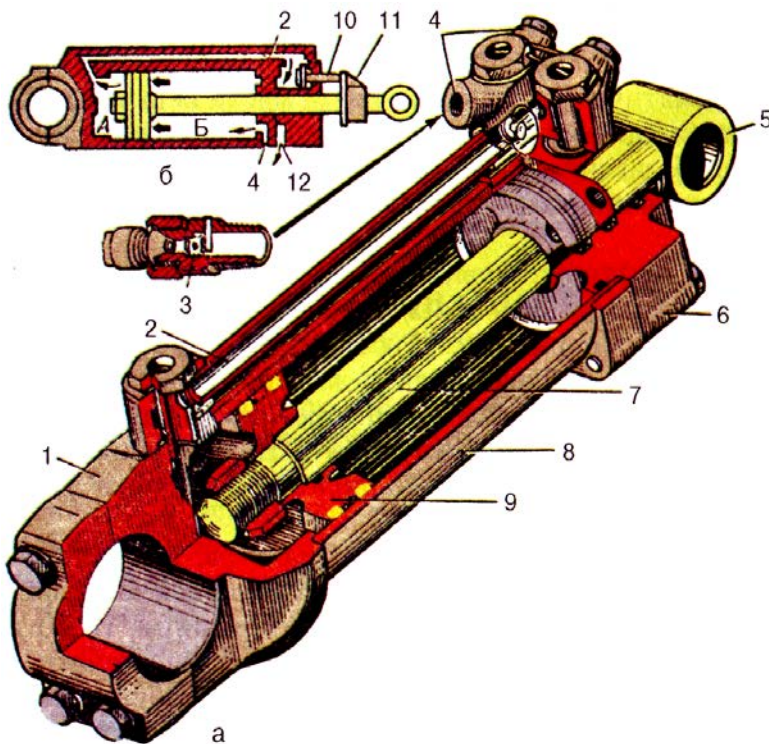


Рис. 13.11. Гідроциліндр:

- а - будова;*
- б - схема роботи;*
- 1 - нижня кришка;*
- 2 - мастилопровідна трубка;*
- 3, 10 - клапани;*
- 4, 12 - отвори для штуцерів;*
- 5 - головка штока;*
- 6 - задня кришка;*
- 7 - шток;*
- 8 - корпус;*
- 9 - поришень;*
- 11 - первинний упор;*
- А і Б - порожнини циліндра.*

Мастилопроводи сполучають масляний бак, насос, розподільник, силові циліндри і підводять до них мастило. Силові циліндри, які мають шарнірне кріплення, з'єднані гнучкими гумо-металевими шлангами високого тиску, а агрегати, жорстко закріплені на тракторі, сполучені за допомогою металевих мастилопроводів.

Металеві мастилопроводи виготовлені із суцільних сталевих труб, які мають на кінцях ніпелі з кульковою поверхнею і з'єднувальні гайки. Герметичність з'єднання забезпечується щільністю притискання ніпеля до внутрішнього конуса штуцера агрегатів гідросистеми за допомогою з'єднувальних гайок. Шланги високого тиску - це гнучкі трубопроводи з металевим та бавовняним обплетенням.

Нерозбірні наконечники, що кріпляться до шлангів, складаються з внутрішнього ніпеля, зовнішньої муфти і накидної гайки.

З'єднувальні муфти (рис. 13.12, а) призначені для роз'єднання і зняття гнучких шлангів без зливання мастила з гідросистеми. Вони також захищають гідросистему від пилу і бруду під час роз'єднання шлангів.

Розривні муфти (рис. 13.12, б) захищають гнучкі шланги і запобігають витіканню мастила з гідросистеми при аварійному від'єднанні від трактора причіпної машини, обладнаної виносними циліндрами.

Конструктивно з'єднувальні і розривні муфти подібні між собою і працюють за таким принципом. Коли шланги з'єднані між собою, кулькові клапани 1 притискаються один до одного і відходять від своїх гнізд. При цьому мастило вільно проходить через прорізи хрестовини 6 клапанів. Якщо півмуфти 2 роз'єднані, клапани 1 автоматично закривають вихід мастила із шлангів. У з'єднувальній муфті півмуфти з'єднують за допомогою накидної гайки 3. Штуцер 5 загвинчують з одного боку у відповідний агрегат гідросистеми, з іншого до нього приєднують гнучкий шланг високого тиску.

Розривні муфти встановлюють на причіпному гідрофікованому знарядді між шлангами, по яких мастило від розподільника надходить до виносного циліндра. Обидві половини розривної муфти з'єднують не накидною гайкою 3, як у запірній муфті, а спеціальним запірним стаканом 10, який кріпиться до півмуфти стопорним кільцем і пружиною 9. У півмуфті 7 в гніздах розміщено кульки фіксатора 8, які за замкнутого положення муфти розміщені в кільцевій канавці півмуфти.

Якщо машину відчіплюють від трактора, в шлангах виникає осьове зусилля, яке деформує пружину 9, обидві півмуфти зміщуються вліво відносно обойми на корпусі машини. Цей рух відбувається, поки кульки фіксатора не вийдуть із запірної втулки. Далі півмуфти роз'єднуються, а запірні клапани закривають вихідні отвори, запобігаючи витіканню мастила із шлангів.

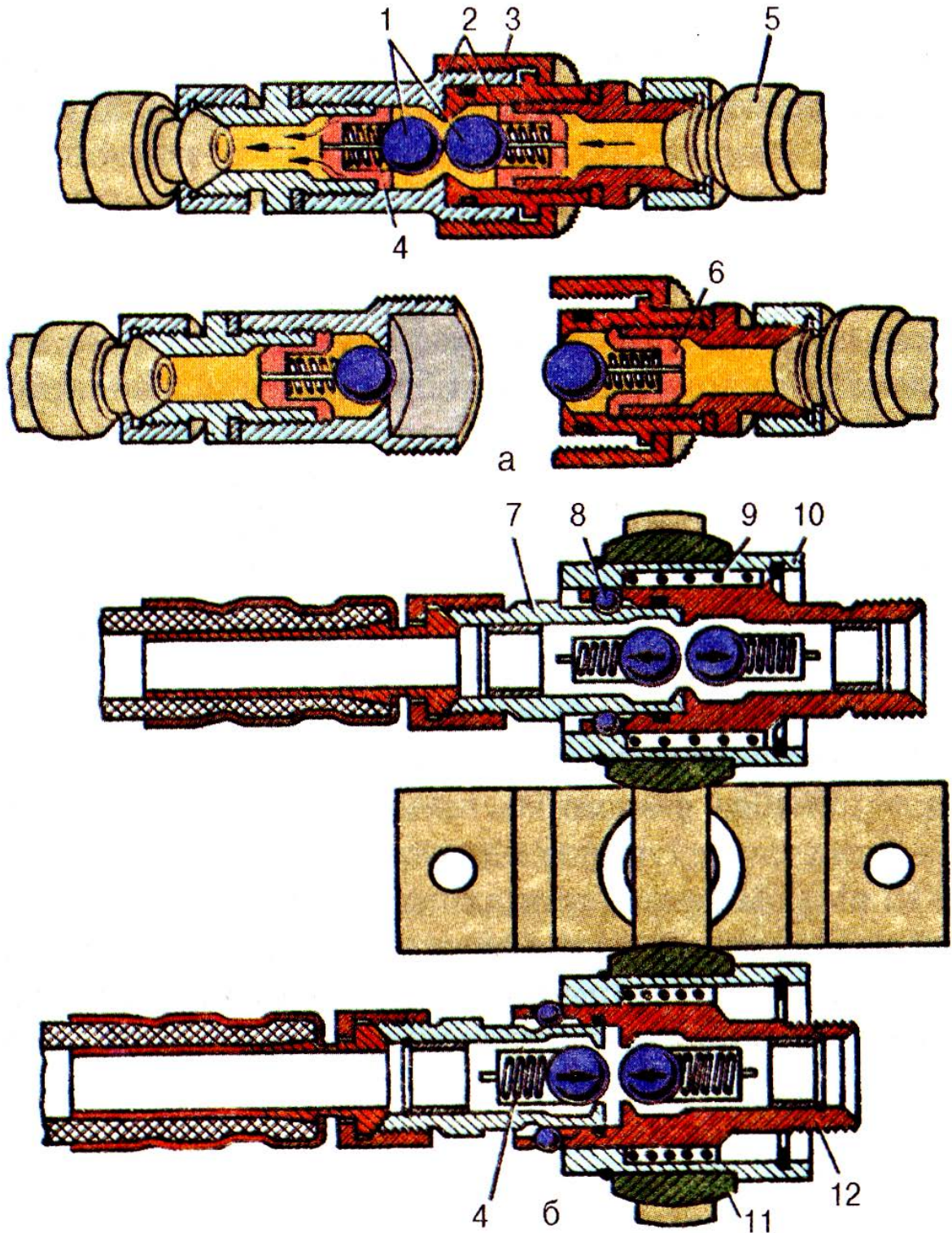


Рис. 13.12. Муфти роздільно-агрегатних начіпних машин:

а - з'єднувальні муфти, б - розривні муфти, 1 - кулькові клапани; 2 - півмуфти; 3 - накидна гайка; 4, 9 - пружини; 5 - штуцер; 6 - хрестовина, 7 - півмуфти; 8 - фіксатори; 10 - стакан; 11 - кронштейн; 12 - корпус муфти.

13.2. Збільшення зчпної ваги, довантажувачі ведучих коліс

Якщо частину сили тяжіння агреатованої сільськогосподарської машини перенести на задні ведучі колеса трактора, зчеплення їх з ґрунтом поліпшиться, збільшуючи силу тяги колісного трактора при тій же величині буксування. З цією метою трактори обладнують довантажувачами ведучих коліс.

Механічний довантажувач - це кронштейн 2 (рис. 13.13, б), в якому виконано ряд отворів для кріплення переднього кінця центральної тяги 1 начіпного механізму. Тяга фіксується у кронштейні пальцем з чекою 3.

Під час роботи тракторного агрегату із заглибленими робочими органами тяговий опір знаряддя (рис. 13.13, а) спричинює у нижніх тягах розтягуюче, а верхній - стискує зусилля, частина якого (вертикальна складова) і викликає довантаження задніх коліс.

Переставляючи точку приєднання центральної тяги начіпного механізму, змінюють довантаження ведучих коліс. Чим нижче на кронштейні розміщена точка приєднання, тим більше зусилля довантаження, і навпаки.

Недолік цього довантаження у тому, що його ефективно можна використовувати тільки з машинами, у яких тягове зусилля перевищує їхню власну силу тяжіння. Цього позбавлений гідравлічний довантажувач.

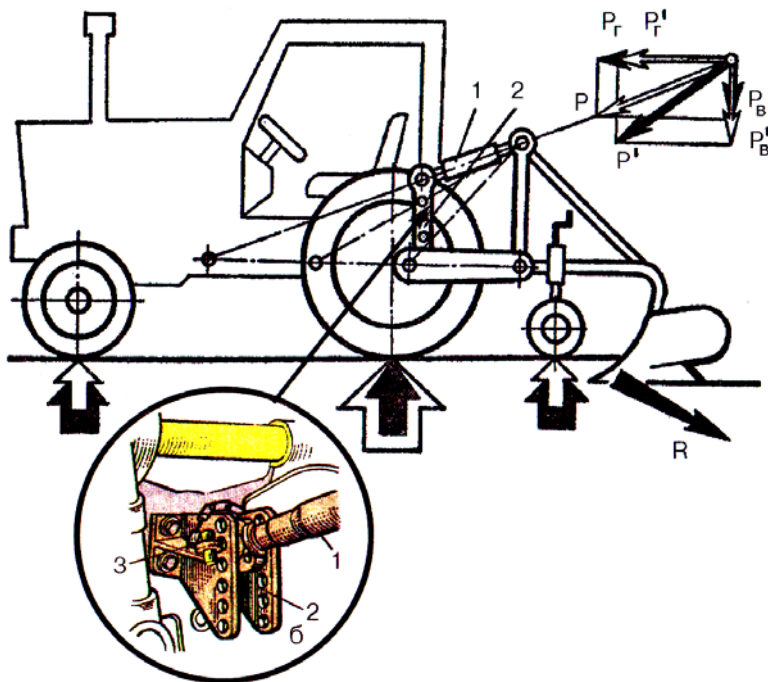


Рис. 13.13. Механічний довантажувач ведучих коліс:
 а - схема дії;
 б - будова;
 1 - верхня тяга;
 2 - кронштейн;
 3 - палець;
 P - сила, що діє вздовж тяги;
 P_v і P'_v - вертикальні і горизонтальна складові сили P ;
 R - сила опору руху машини.

Гідравлічний довантажувач (рис. 13.14) складається з гідрозбільшувача зчпної ваги - ГЗВ 12 і гідроакумулятора 7, які знаходяться у гідравлічній системі між розподільником і силовим циліндром.

За допомогою ГЗВ (при короткочасному використанні потужності двигуна) у підйомній порожнині циліндра начіпної системи створюється невеликий тиск (до 2,5 МПа) підпору. Величина цього тиску недостатня для підняття начіпної машини, тому копіювання рельєфу ґрунту не порушується, однак частина сили тяжіння машини "знімається" з її опорних коліс і "переноситься" на трактор, довантажуючи задні ведучі колеса (збільшуючи зчпну вагу). Крім того, за рахунок моменту сил, який виникає, відбувається перерозподіл нормального навантаження між мостами у бік довантаження заднього.

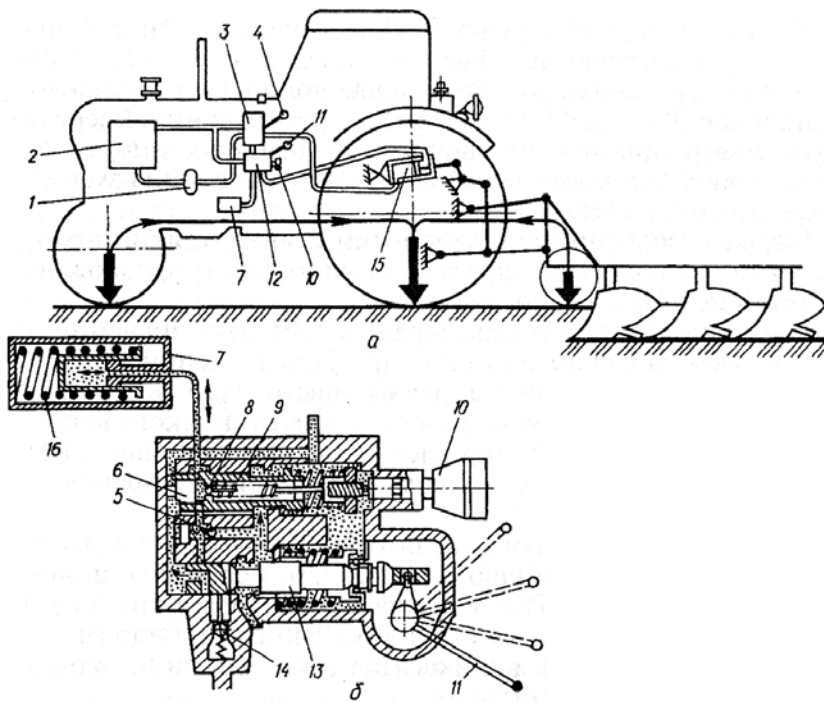


Рис. 13.14. Гідралічний довантажувач:

- а - схема; б - будова;
 1 - насос;
 2 - бак;
 3 - розподільник;
 4 - рукоятка;
 5, 8 і 14 - відповідно зворотний, запобіжний і запірний клапани;
 6 - плунжер;
 7 - гідроаккумулятор;
 9 - золотник;
 10 - маховик;
 11 - важіль;
 12 - гідрозбільшувач зчпної ваги (ГЗВ);
 13 - повзун;
 15 - силовий циліндр;
 16 - пружина.

Будова гідрозбільшувача зчпної ваги і гідроаккумулятора тракторів МТЗ-80/82 показана на рис. 13.15 та 13.16.

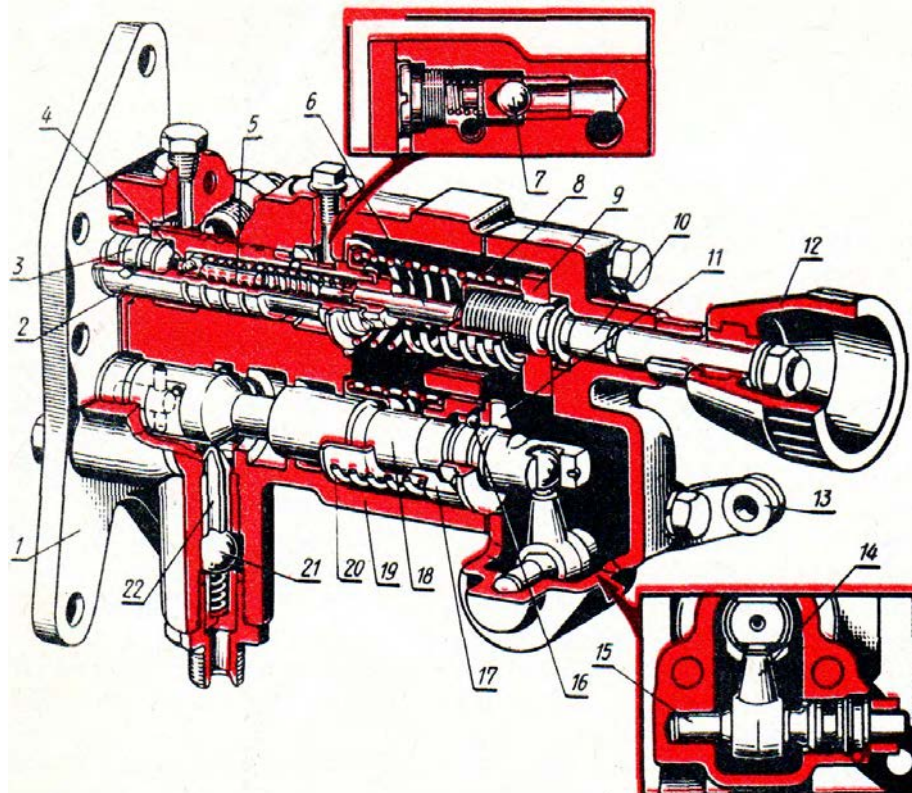


Рис. 13.15. Гідрозбільшувача зчпної ваги тракторів МТЗ-80/82:

- 1 - задня кришка; 2 - золотник; 3 - великий плунжер; 4 - запобіжний клапан; 5 - пружина клапана; 6 - малий плунжер; 7 - зворотний клапан; 8 - пружина; 9 - гайка; 10 - регулювальний гвинт; 11 - сепаратор; 12 - маховичок; 13 - зовнішній важіль; 14 - важіль внутрішній; 15 - вісь важелів; 16 - кулька; 17 - обойма; 18 - повзун; 19 - корпус; 20 - пружина повзуна; 21 - запірний клапан; 22 - штовхач.

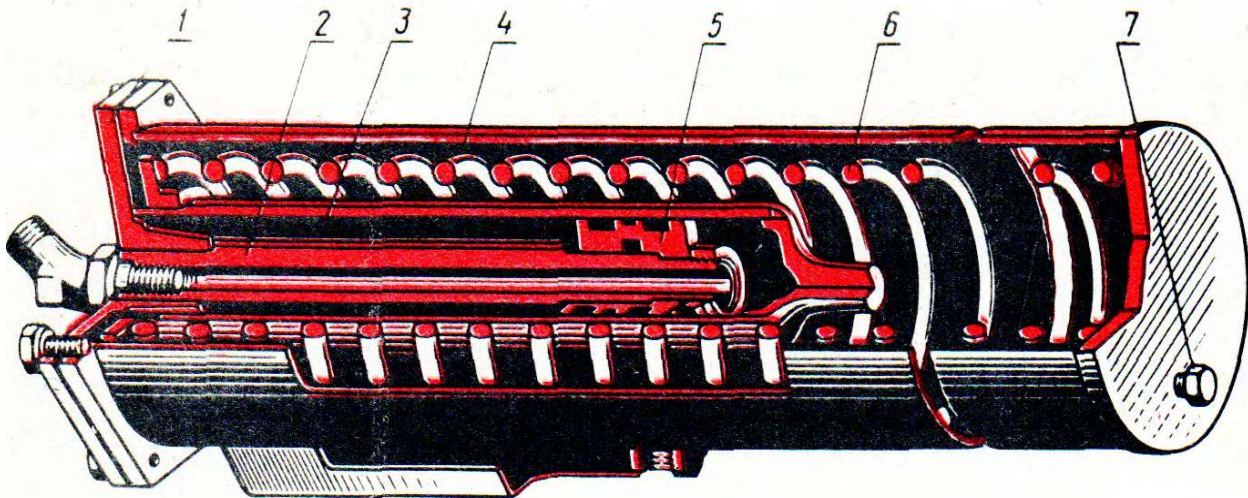


Рис. 13.16. Гідравлічний акумулятор тракторів МТЗ-80/82:

1 - кришка; 2 - шток; 3 - циліндр; 4 - кожух; 5 - поршень; 6 - пружина; 7 - пробка.

13.3. Вали відбору потужності, гідрофікований гак, автозчіпка, привідний шків

Вал відбору потужності (ВВП) призначений для приведення в дію робочих органів начіпних, навісних і стаціонарних сільськогосподарських машин. На тракторі ці вали можуть мати *заднє, переднє* і *бокове* розміщення. За способом приведення ВВП поділяються на *залежні, незалежні, напівзалежні* і *синхронні*.

Якщо ВВП приводиться в дію від первинного вала коробки передач (наприклад, трактор Т-25А) і при виключенні головної муфти зчеплення вал відключається, такий привод називається *залежним*.

При цьому швидкість, з якою буде обертатися ВВП, залежить від частоти обертання двигуна і не залежить від швидкості руху трактора.

Якщо ВВП приводиться в дію від двигуна через допоміжні механізми силової передачі (Т-150, Т-150К, ХТЗ-170, МТЗ-80/82, Т-40М тощо) і при виключенні головної муфти зчеплення ВВП не відключається, такий привод називається *незалежним*.

При *напівзалежному* приводі ВВП обертається при переключенні передач, але не можна включити і виключити його на ходу трактора (ЮМЗ-6АКЛ).

Синхронним приводом ВВП вважається такий, при якому обертання до нього передається від вторинного вала коробки передач, а тому на кожний метр агрегату вал робить певну кількість обертів незалежно від частоти обертання вала двигуна. Сільськогосподарські машини, робота яких повинна бути узгоджена зі швидкістю переміщення трактора, приводяться в дію від валів з синхронним приводом. Частота обертання ВВП із синхронним приводом становить 3,5 об/м шляху.

Трактори МТЗ-80 і МТЗ-82 обладнані комбінованою системою заднього вала відбору потужності (рис. 13.17) планетарного типу, яка забезпечує роботу вала як з незалежним, так і з синхронним приводом. Незалежний привод ВВП має двоступінчастий редуктор з частотою обертання 545 і 1000 об/хв.

Боковий ВВП (рис. 13.18) призначений для приводу машин, навішених на трактор зпереду чи збоку. Монтують його в окремому корпусі, прикріпленому на штифтах і болтах до лівого люка коробки передач. Приводиться ВВП в обертання від шестерень КПШ.

Присднувальні розміри шліцевого хвостовика вала такі ж, що і у хвостовика заднього ВВП. При номінальній частоті обертання колінчастого вала дизеля бічний ВВП обертається з частотою 535 об/хв або 735 об/хв залежно від того, вимкнений або включений понижуючий редуктор коробки передач.

Механізми керування ВВП показані на рис. 13.19 та 13.20.

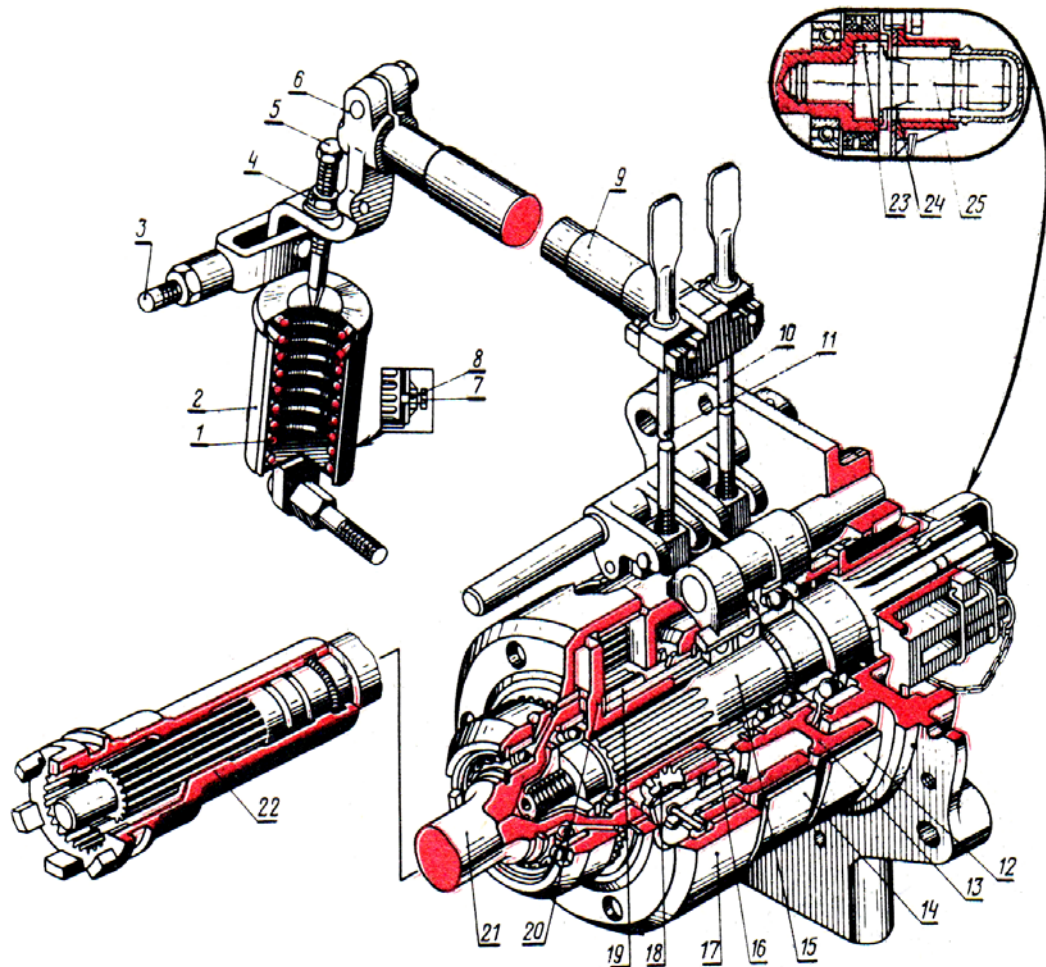


Рис. 13.17. Задній вал відбору потужності тракторів МТЗ-80/82:

1 - пружина; 2 - стакан; 3 - тяга; 4 - контргайка; 5 - упорний болт; 6 - важіль валика управління; 7 - стопорний болт; 8 - гайка; 9 - валик управління; 10 та 11 - регулювальні гвинти; 12 і 14 - гальмівні стрічки; 13 - барабан ввімкнення; 15 вал; 16 - вісь сателіта; 17 - коронна шестерня; 18 - сателіт; 19 - сонячна шестерня; 20 - водило в зборі з гальмівним барабаном; 21 - вал коронної шестерні; 22 - муфта перемикання приводу; 23 - ролик; 24 - стопорне кільце; 25 - змінний хвостовик.

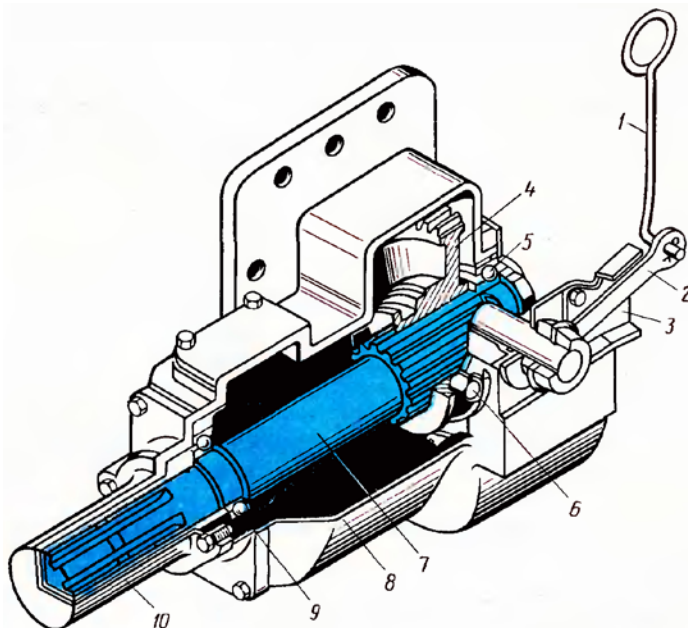


Рис. 13.18. Боковий вал відбору потужності тракторів МТЗ-100/102:

1 - тяга керування;
2 - зовнішній важіль;
3 - пластинчастий фіксатор зовнішнього важеля;
4 - шестерня;
5, 9 - підшипники вала;
6 - водило;
7 - вал;
8 - корпус;
10 - ковпак.

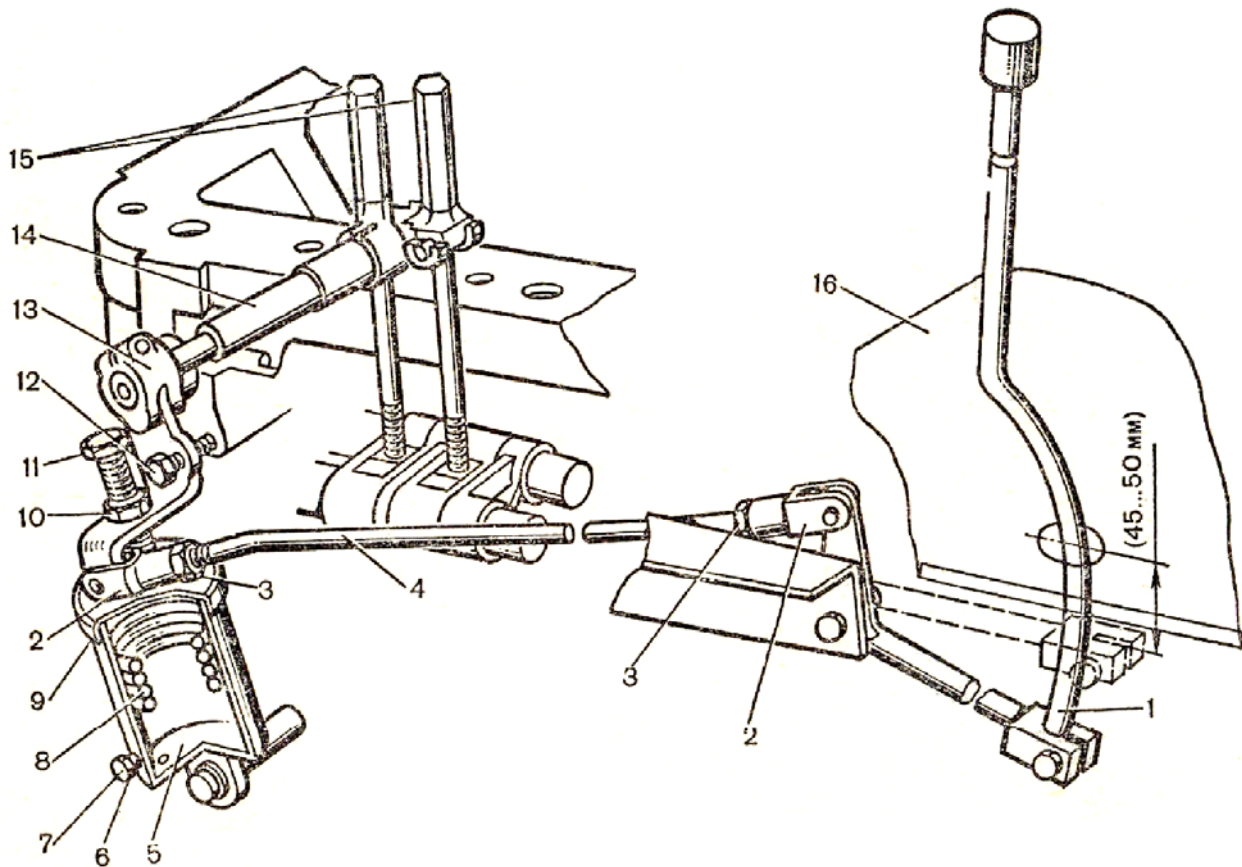


Рис. 13.19. Механізм керування заднім ВВП трактора МТЗ-80:

1 - важіль керування; 2 - регульовальна вилка; 3 - контргайка; 4 - тяга; 5 - стакан пружини; 6, 7 - монтажні болти і гайки; 8 - пружини; 9 - кришка стакана; 10 - контргайка; 11 - упорний болт; 12 - установлювальний болт; 13 - важіль валика керування; 14 - валик керування; 15 - регульовальні гвинти; 16 - підлога кабіни.

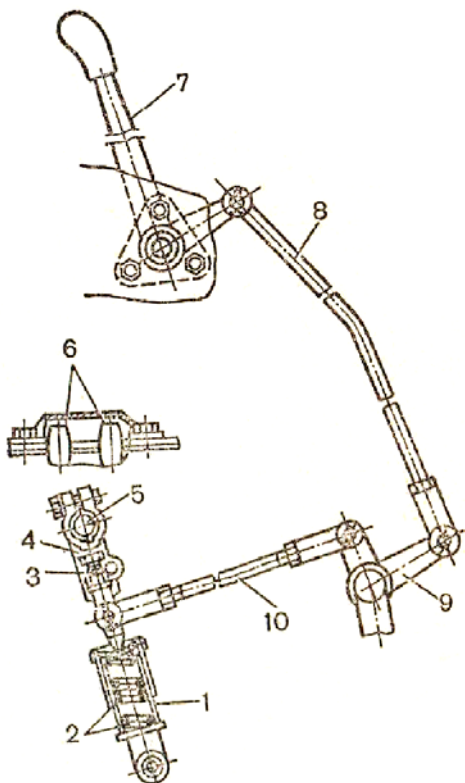


Рис. 13.20. Механізм керування заднім ВВП трактора МТЗ-100:

1 - стакан;
2 - пружина;
3 - упорний болт;
4, 7 - важелі;
5 - валик керування;
6 - регульовальні гвинти;
8, 10 - тяги;
9 - двоплечий важіль.

Начіпні пристрої призначені для приєднання до трактора машин, знарядь і причепів. Начіпний пристрій трактора Т-150 (рис. 13.21) складається з начіпної 8 і упряжної скоби 7, бугелів 1, шворня 5 і з'єднувальних пальців 6. Бугелі прикріплені болтами до кронштейнів начіпного механізму. До начіпних бугелів кріпиться скоба з п'ятьма отворами, які дозволяють встановлювати упряжну скобу по осі трактора, а також зміщувати її ліворуч та праворуч відповідно на 80 і 160 мм. На заводі скобу встановлюють на висоті 369 мм від опорної поверхні трактора. Обертаючи скобу і причіпні бугелі, можна змінювати висоту точки причепа.

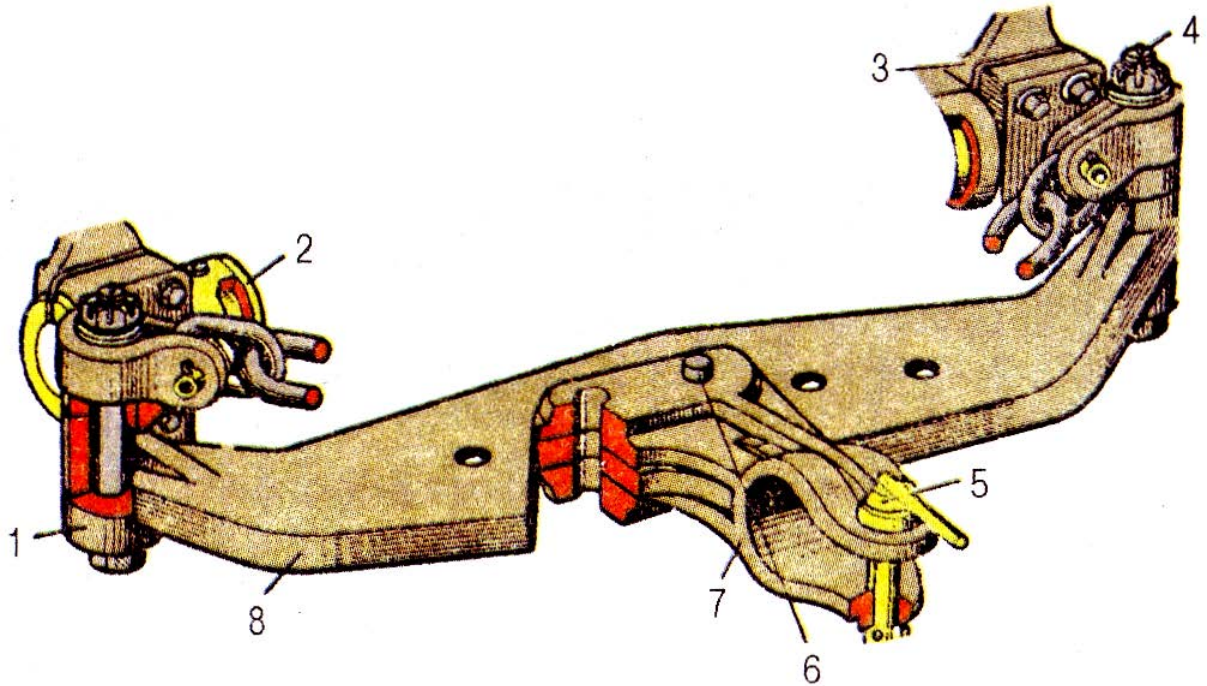


Рис. 13.21. Начіпний пристрій:

1 - начіпний бугель; 2 - вісь; 3 - кронштейн; 4 - болт; 5 - шворень; 6 - панель; 7 - упряжна скоба; 8 - начіпна скоба.

Для автоматичного з'єднання сільськогосподарських машин або знарядь з трактором застосовують **автозчепи СА**. За допомогою автозчепу з'єднують машину, вісь якої зміщено відносно осі трактора до 120 мм, а замок нахилений вперед або відхилений вбік до 15°.

На тракторах МТЗ-100 та МТЗ-102 для агрегатування з причіпними машинами застосовують маятниковий пристрій з допустимим вертикальним навантаженням на нього 6 кН.

Для приєднання до трактора двовісних причепів на деяких тракторах застосовують **буксирні пристрої**. Буксирний пристрій тракторів МТЗ кріплять до кронштейна поворотного вала начіпного механізму за допомогою двох пальців 2 (рис. 13.22). Він складається з тягового гака 12 з напрямним апаратом (нижній уловлювач 14 і козирок 10), фіксатора зів гака 11, корпусу автомата зчипки 4, в якому розташований упор фіксатора 7 з пружиною 6, пружина фіксатора 5, а також важіль фіксатора 13, який є на осі 15 рукоятки 9 керування фіксатором. Рукоятка обладнана зворотною пружиною. Верхня частина важеля фіксатора переміщується у вифрезерованій порожнині фіксатора 11. Для приєднання причепа до трактора рукояткою 9 фіксатор ставлять у положення відкритого зів гака, а нижній уловлювач 14 - у горизонтальне положення. Уловлювач при русі трактора заднім ходом є напрямною для петлі дишла причепа. Петля натискує на виступаючий фіксатор 11, утоплює його всередину корпусу 4 і заходить у зів гака 12. Після зчипки петлі дишла із зівом крюка фіксатор 11 під дією пружини рукоятки 9 повертається у початкове положення.

Для розчеплення трактора з причепом рукояткою 9 фіксатор переміщують вперед і знімають дишло причепа з гака.

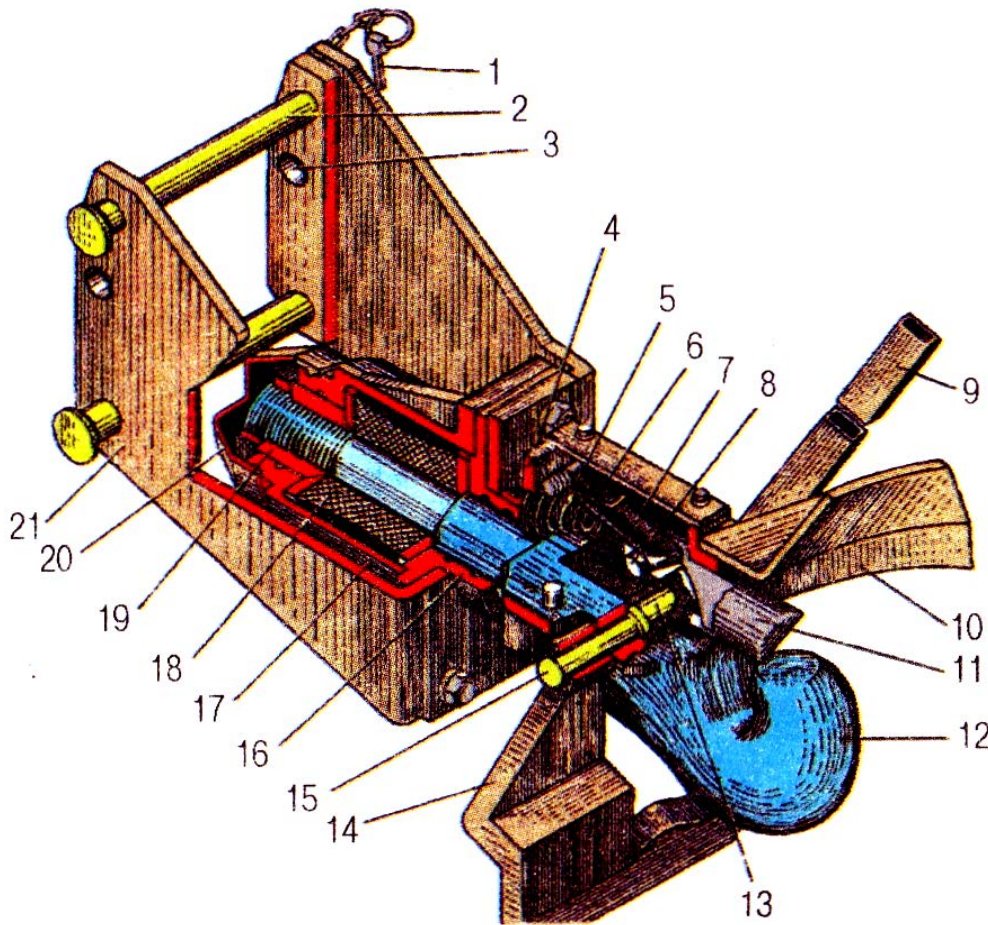


Рис. 13.22. Буксирний пристрій тракторів МТЗ:

1 - чека пальця; 2 - палець кріплення буксирного пристрою; 3 - отвір; 4 - корпус автомата зчипки; 5 - пружина фіксатора; 6 - пружина упора фіксатора; 7 - упор фіксатора; 8 - палець фіксатора; 9 - рукоятка керування фіксатором; 10 - козирок; 11 - фіксатор з'єва гака; 12 - гак; 13 - важіль фіксатора; 14 - нижній уловлювач; 15 - вісь рукоятки керування; 16 - кришка корпусу амортизатора; 17 - корпус амортизатора; 18 - амортизатор; 19 - гайка гака; 20 - ковпак; 21 - кронштейн.

Для роботи з одновісними причепами, гноєрозкидачами та іншими машинами, які створюють не тільки поздовжнє і бокове навантаження, а й вертикальне, застосовують **гідрофікований причіпний гак**. Порівняно з розглянутим буксирним пристроєм гак здатний витримувати значно більше вертикальне навантаження. Кронштейн 3 (рис. 13.23) з гаком 1 кріпиться спеціальними болтами до днища заднього моста і кришки ВВП, а тягами з'єднується з пальцями зовнішніх важелів начіпного механізму. Керують (підняття, опускання) гідрогак за допомогою основного циліндра начіпної системи. Рукоятка 9 відводить захвати гака при приєднанні (від'єднанні) напівпричепів. У робочому положенні гак опирається на захвати 2.

Конструкція гідрофікованого гака тракторів Т-40М показана на рис. 13.24.

Гідрогак трактора Т-150К встановлюють у місцях кріплення нижніх тяг начіпного механізму (після їх зняття). Піднімають і опускають його рукояткою гідророзподільника як і задній начіпний механізм. Гідрофікований причіпний гак забезпечує швидке з'єднання і роз'єднання трактора і причепа з робочого місця водія, при цьому підвищується продуктивність трактора та значно поліпшується робота тракториста.

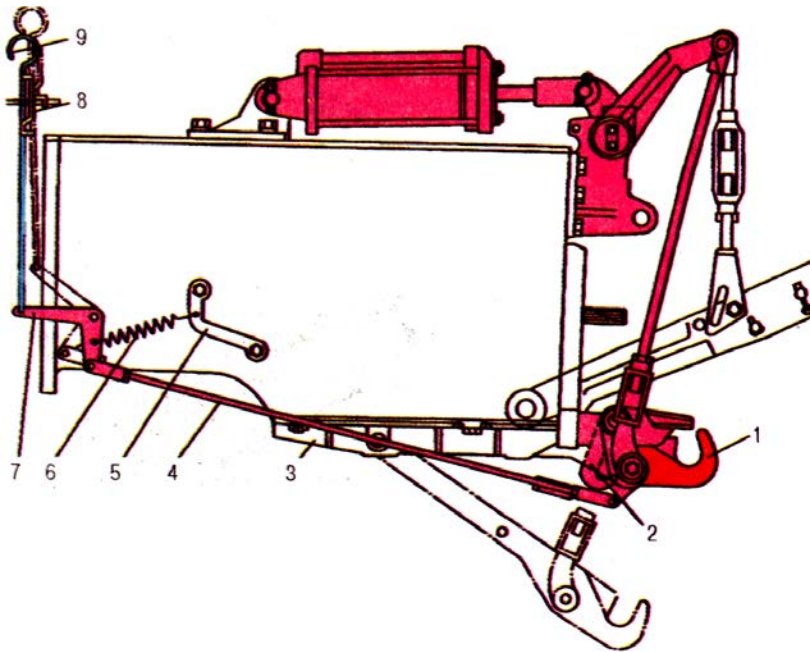


Рис. 13.23. Гідрофікований гак тракторів МТЗ:

- 1 - гак;
- 2 - захвати;
- 3 - кронштейн гака;
- 4 - тяга захвата;
- 5 - кронштейн пружини;
- 6 - пружина;
- 7 - важіль;
- 8 - фіксатор рукоятки;
- 9 - рукоятка керування захватами.

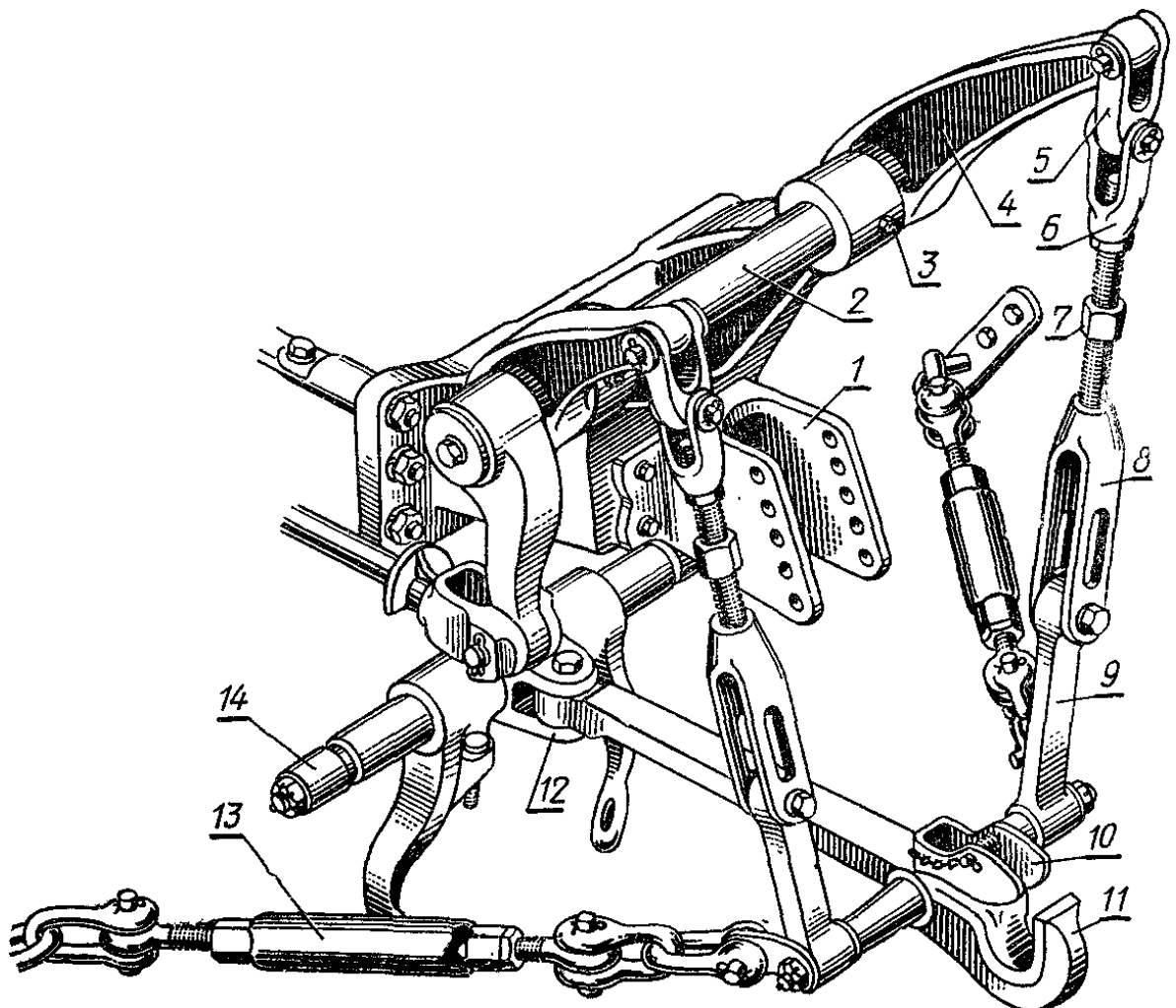


Рис. 13.24. Гідрофікований причіпний гак тракторів Т-40М:

- 1 - кронштейн центральної тяги;
- 2 - поворотний вал;
- 3 - маслянка;
- 4 - важіль;
- 5 - серезка розкошу;
- 6 - верхня вилка розкошу;
- 7 - гвинт розкошу;
- 8 - нижня вилка розкошу;
- 9 - шарнір гака;
- 10 - скоба;
- 11 - тяговий гак;
- 12 - обойма;
- 13 - гайка;
- 14 - вісь поздовжніх тяг.

Щоб полегшити приєднання й від'єднання начіпних і напівначіпних машин та знарядь до начіпного механізму трактора з місця водія застосовують **автоматичні зчіпки**. Автозчіпка - це рамка 9 (рис. 13.25), яка складається з двох квадратних труб, зварених під кутом 65°. За допомогою пальців рамку приєднують до поздовжніх тяг начіпного механізму. У верхній частині розміщений кронштейн 6 з отвором для приєднання до центральної тяги.

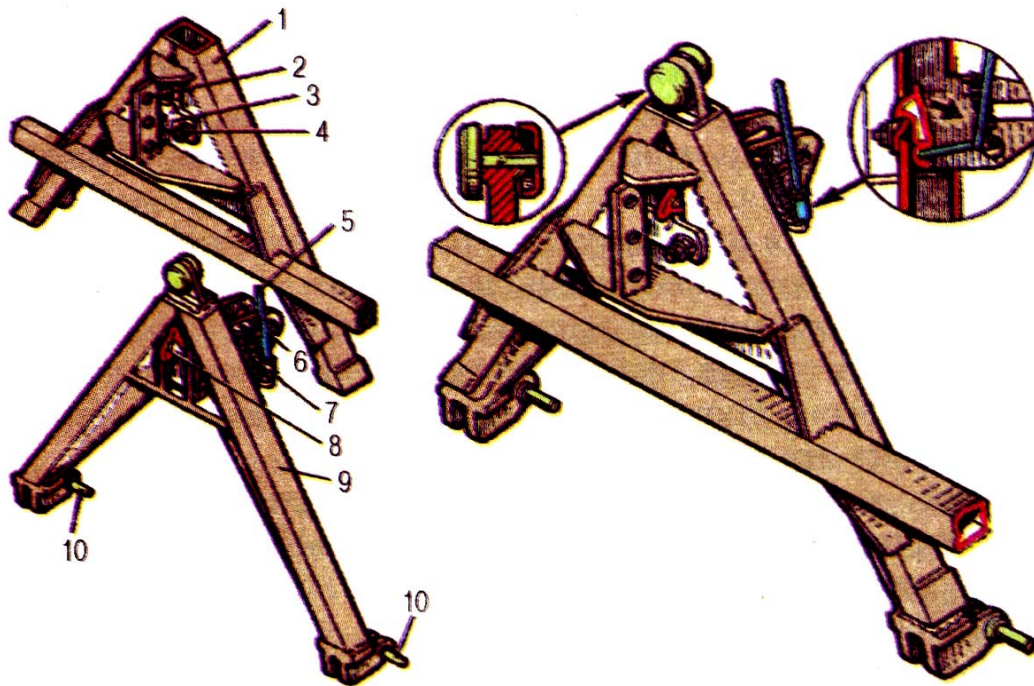


Рис. 13.25. Автоматична зчіпка СА-1:

1 - замок; 2 - планка з отворами для приєднання спеціальної верхньої тяги при з'єднанні другої машини; 3 - упорна планка собачки замка; 4 - регулювальний ексцентрик; 5 - рукоятка собачки керування тросом з кабіни; 6 - кронштейн для приєднання центральної тяги начіпного механізму трактора; 7 - пружина собачки замка; 8 - собачка замка; 9 - рамка; 10 - пальці для приєднання рамки до поздовжніх тяг начіпного механізму.

Для начіплювання машини-знаряддя трактор з опущеною рамкою подається назад так, щоб вона увійшла у порожнину замка 1 начіпної машини. Після цього переключенням розподільника на «Піднімання» машину начіплюють. Собачка 8 під дією пружини 7 заскакує у паз замка і фіксує з'єднання.

Для від'єднання трактора від машини тросом повертають рукоятку 5, виводять собачку 8 із зачеплення з упором 3 і, утримуючи її в такому положенні, опускають начіпний механізм за допомогою золотника розподільника «Плаваюче» до виходу рамки із замка, потім від'їжджають від машини-знаряддя.

Регулювальні ексцентрики 4 забезпечують щільність з'єднання собачки з упорною планкою 3.

Автозчіпка СА-1 призначена для універсально-просапних тракторів, а СА-2, уніфікована з нею для тракторів загального призначення.

Для керування заднім начіпним механізмом призначена окрема секція, яка має свої важелі та клавіші керування (рис. 13.26).

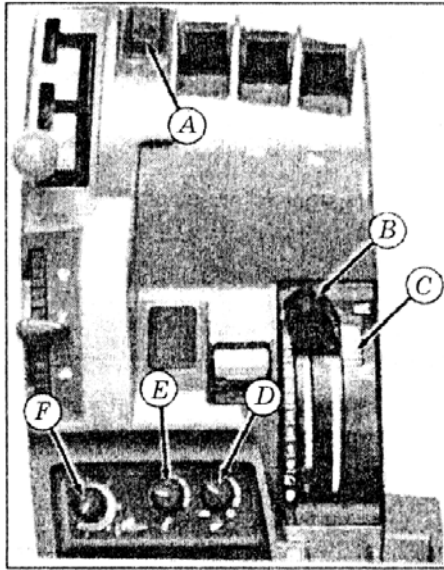


Рис. 13.26. Органи керування заднім начіпним пристроєм тракторів «Джон Дір»:

A - клавіша швидкого підймання (опускання);

B - контрольний важіль начіпного пристрою;

C - рукоятка обмежувача положення контрольного важеля;

D - рукоятка керування швидкістю опускання;

E - рукоятка обмеження висоти підймання;

F - рукоятка вибору способу регулювання глибини обробітку ґрунту.

При використанні двигуна на стаціонарних роботах для приводу різних машин за допомогою пасової передачі на трактор може бути встановлений **приводний шків**. Його розмішують на кришці редуктора заднього ВВП, від якого і приводять в обертання.

ПИТАННЯ ДЛЯ САМОПІДГОТОВКИ

1. Яке призначення робочого обладнання трактора?
2. Яке призначення начіпного механізму на тракторі?
3. В яких випадках застосовують двоточкову систему приєднання тяг до трактора?
4. В яких випадках застосовують триточкову систему приєднання тяг до трактора?
5. З яких агрегатів складається роздільно-агрегатна гідравлічна система трактора?
6. Яке мастило використовують у роздільно-агрегатній гідравлічній системі трактора?
7. Яке призначення розривних муфт у роздільно-агрегатній гідравлічній системі трактора?

14. ДОПОМІЖНЕ ОБЛАДНАННЯ ТРАКТОРІВ

14.1. Кабіни тракторів і вимоги до них

Допоміжне обладнання призначене для покращення умов праці водія, і складається з кабіни з сидінням і облицюванням.

Кабіна призначена для захисту водія від дії на нього навколишнього середовища при виконанні сільськогосподарських робіт протягом року і повинна мати таку конструкцію, щоб водій міг виконувати трактором будь-яку роботу з найменшим навантаженням.

Конструкція сидіння і розміщення його в кабіні повинні бути такими, щоб забезпечити зручність робочого положення водія і легкий доступ до важелів керування, оглядовість робочої зони, а також захищати від поштовхів і ударів, які сприймаються ходовою частиною під час руху трактора.

Облицювання захищає водяний радіатор, двигун та інші механізми трактора від пилу, води і бруду, а також надає трактору естетичного вигляду.

На просапних тракторах встановлюють одномісну, а на тракторах загального призначення - двомісну кабіну.

Кабіна універсально-просапного трактора типу ЮМЗ-6 каркасна, одномісна, дводверна, шумовіброізольована, з бічними і заднім вікнами, які відчиняються.

Кабіна встановлена на крилах задніх коліс і через гумові амортизатори прикріплена до опор крил, які знаходяться на рукавах півосей кінцевих передач. Спереду кабіна через гумові амортизатори прикріплена до кронштейнів на остові трактора.

Кабіна обладнана плафоном освітлення, дзеркалами заднього виду, склоочисниками, сонцезахисним козирком, вентилятором, нагрівачем, ящиком для аптечки, термосом і склоомивачем.

Каркас облицювання, задні крила, захисний лист і підлога з'єднані між собою. На підлозі розміщений нагрівач кабіни, нижнє керування подачею палива, важелі включення валу відбору потужності та важіль блокування виключення муфти привода цього валу.

Важелі дистанційного керування механізмом передачі пускового двигуна та важелі зупиночного гальма і ручного керування подачею палива розміщені на правому задньому крилі.

Решта органів керування розміщені на постаменті, щитку приладів і рульовій колонці.

Крила задніх коліс опираються на опори з амортизаторами. На кришках коробки передач і заднього мосту, постаменті, поликах, а також частково на крилах задніх коліс, і захисному листі паливного бака прокладено шумоізоляційний матеріал.

На тракторах Т-150 і Т-150К встановлена суцільнометалічна двомісна кабіна.

Для термоізоляції, зменшення шуму і усунення вібрації в кабіні передня панель, підлога і дах кабіни вкриті шумоізолюючою мастикою. На підлозі і даху кабіни на шар мастики 2 приклеєний шумоізоляційний картон 1, а на передній частині - два шари азбестової тканини. З внутрішнього боку на даху є екран із водонепроникного картону. Передні бічні вікна 4 відчиняються на петлях. У відкритому і закритому положеннях їх фіксують важелями із спеціальними затискувачами. На двері кабіни встановлено ланцюговий склопідіймач 5, замок 6 і обмежувач 7 їх відкривання.

Кабіна закріплена на рамі за допомогою чотирьох гумових амортизаторів 8, обладнана сонцезахисним козирком, дзеркалами заднього виду, термосом для питної води, аптечкою.

Переднє і заднє скло кабіни мають склоочисники: передній з пневматичним приводом, задній - ручний.

Із зовнішнього (правого) боку кабіни розміщено вогнегасника.

З внутрішнього боку дах кабіни має товстий шар тепло- і звукоізолюючого покриття. Зверху, спереду і частково з боків дизель з радіатором облицьовані.

Облицьовання - відкидне, що при проведенні технічного огляду або ремонту полегшує доступ до вузлів і систем дизеля.

Крім того, права і ліва боковини облицьовання - швидкоз'ємні. За облицьованням - постамент, на якому розміщений щиток приладів (рис. 14.1).

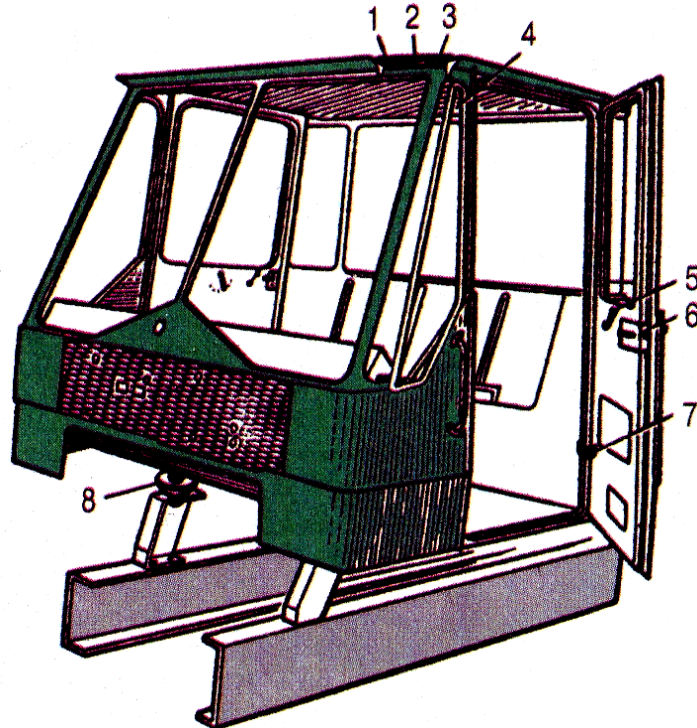


Рис. 14.1. Кабіна трактора Т-150:

- 1 - шумоізоляційний картон;
- 2 - шар шумоізолюючої мастики;
- 3 - водонепроникний картон;
- 4 - бічне вікно передньої стінки;
- 5 - склопідіймач;
- 6 - замок;
- 7 - обмежувач;
- 8 - амортизатор.

Облицьовання і капот (рис. 14.2) охороняють механізми трактора і двигуна від дії атмосферних опадів, пилу і бруду. Елементами обшивки капота є передні знімні стінки 2, огорожа 3 радіатора, рамка 7, кришка капота 5, боковини 6, які відкидаються на петлях, надставки брызгавок 8 і крила 10.

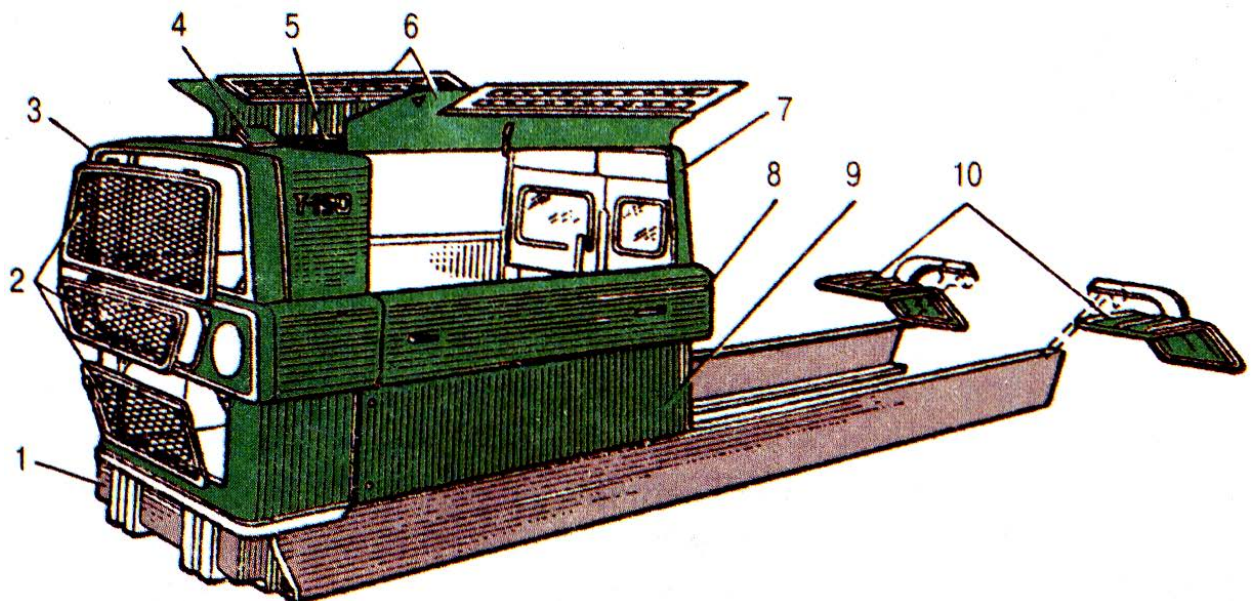


Рис. 14.2. Облицьовання і капот трактора Т-150:

- 1 - рама;
- 2 - передні стінки;
- 3 - огорожа радіатора;
- 4 - лючок для заливання води;
- 5 - кришка капота;
- 6 - боковини;
- 7 - рамка;
- 8 - надставка брызгавки;
- 9 - брызгавка;
- 10 - крила.

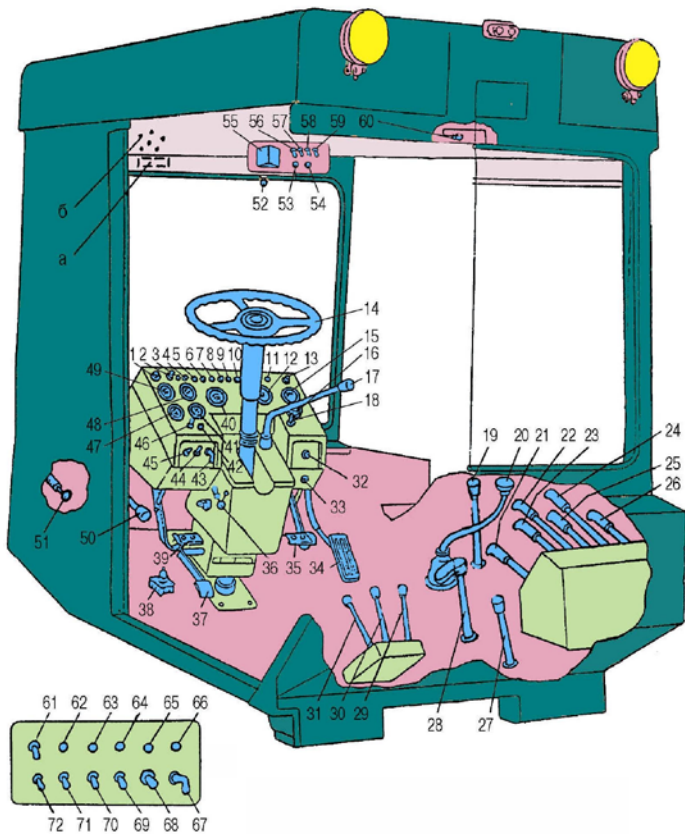


Рис. 14.3. Кабіна трактора ХТЗ-121:

1 - вмикач аварійної сигналізації; 2 - вмикач контролю справності ламп; 3 - лампа контролю вмикання дальнього світла транспортних фар; 4 - лампа аварійного тиску мастила у дизелі; 5 - лампа контролю перегрівання дизеля; 6 - лампа контролю засміченості паливного фільтра; 7 - лампа контролю вмикання стояночного гальма; 8 - лампа аварійного тиску повітря у пневмо-системі; 9 - лампа контролю екстреної зупинки дизеля; 10 - лампа контролю показчиків повороту трактора; 11 - лампа контролю показчиків повороту причепа; 12 - показчик тиску повітря дво-стрілочний; 13 - елемент контролю електрофакельного підігріву; 14 - рульове колесо; 15 - тахоспідометр; 16 - вольтметр; 17 - важіль ручного керування подачею палива;

18 - вмикач екстреної зупинки дизеля; 19 - важіль перемикавання передач; 20 - важіль перемикавання діапазонів; 21, 22, 24 - важіль розподілення переднього начіпного пристосування; 23 - важіль вмикання приводу переднього моста; 25 - важіль вмикання ВВП; 26 - важіль вмикання приводу ВВП; 27 - важіль керування пневмокраном заднього ВВП; 28 - важіль керування стояночним гальмом; 29, 30, 31 - важіль розподільника заднього начіпного пристосування; 32 - перемикач світла центральний; 33 - розетка переносної лампи; 34 - педаль ножного керування подачею палива; 35 - педаль керування гальмом і гальмівним краном; 36 - ланцюг керування шторкою радіатора; 37 - педаль фіксатора нахилу рульової колонки; 38 - перемикач світла транспортних фар; 39 - педаль вмикання зчеплення; 40 - показчик тиску мастила у редукторі ВВП; 41 - показчик рівня палива; 42 - вмикач електродвигуна склоомивача; 43 - вмикач стартера; 44 - вмикач «маси»; 45 - вмикач звукового сигналу; 46 - перемикач показчиків повороту; 47 - показчик температури охолоджуючої рідини; 48 - показчик тиску мастила в системі мащення дизеля; 49 - показчик тиску мастила у гідросистемі трансмісії; 50 - важіль керування пневмокраном переднього ВВП; 51 - трос керування автозчепленням (передній); 52 - ручка крана керування склоочисником переднього скла; 53 - лампа контролю задніх фар; 54 - лампа контролю вмикання знака автопоїзда; 55 - плафон; 56 - вмикач робочих задніх фар; 57 - вмикач робочих передніх фар; 58 - вмикач ліхтарів знаку автопоїзда; 59 - вмикач вентилятора опалення; 60 - ручка крана керування склоочисником заднього скла; 61 - вмикач задніх робочих фар; 62 - лампа сигнальна повороту трактора; 63 - лампа сигнальна аварійного тиску повітря; 64 - лампа сигнальна екстреної зупинки дизеля; 65 - лампа сигнальна аварійної температури охолоджуючої рідини; 66 - лампа сигнальна аварійного тиску мастила у системі мащення дизеля; 67 - вмикач стартера; 68 - вмикач дистанційного вмикача «маси»; 69 - вмикач аварійної зупинки дизеля; 70 - вмикач сигналу; 71 - перемикач поворотів; 72 - вмикач вентилятора обдування заднього скла; а - місце під встановлення приймача; б - місце під встановлення гучномовця.

В літню пору (при температурі повітря понад 20°C) надставки бризкавок знімають для поліпшення умов праці двигуна. Воду в радіатор заливають через лючок 4, розміщений в кришці капота. Боковини капота у відкритому положенні утримуються обмежувачами.

На рисунку 14.3 зображена кабіна трактора ХТЗ-121 з 16-швидкісною коробкою передач з гідروпідтискними муфтами. На схемі вказані органи керування трактором, контрольно-вимірювальні прилади, сигналізації та комутаційної апаратури.

На захисному листі паливного бака по лінії симетрії трактора розміщене сидіння водія - одномісне, м'яке, підресорене амортизатором.

Особливості будови кабіни трактора ДТ-175С показані на рис. 14.4.

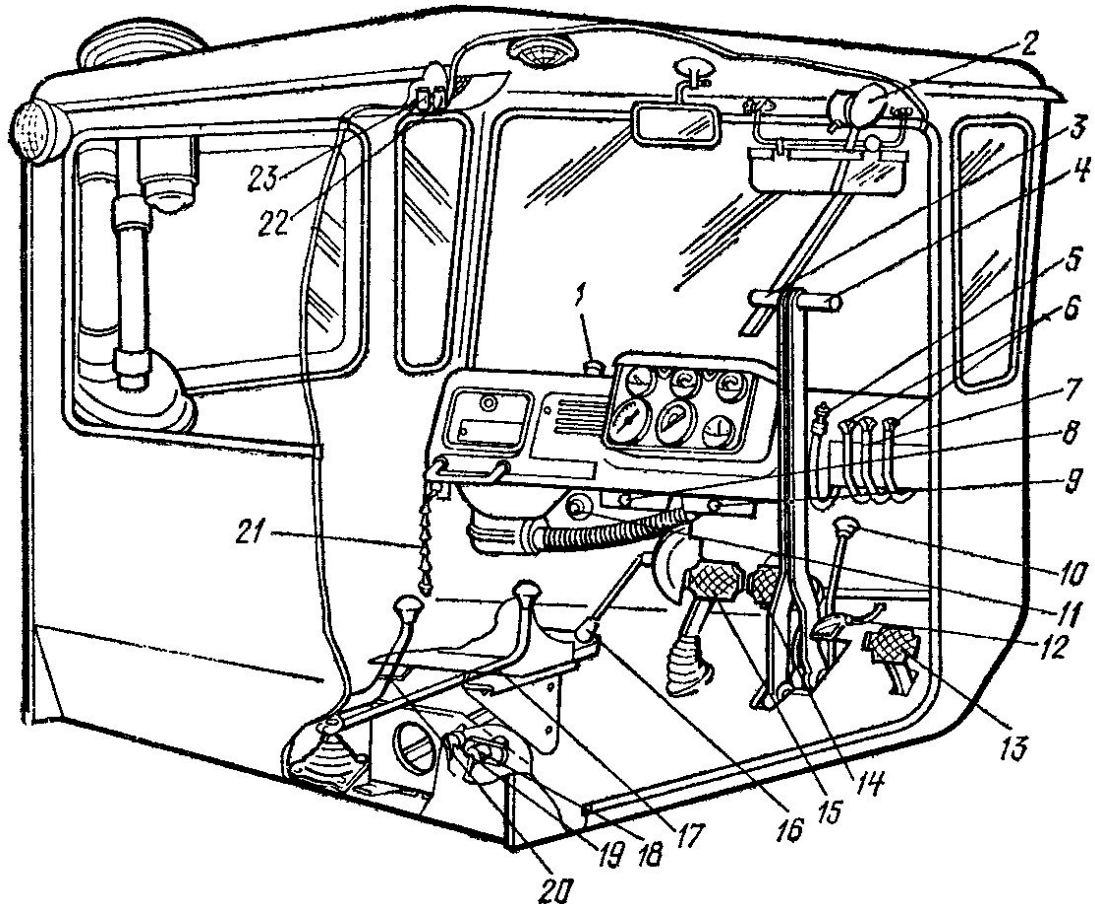


Рис. 14.4. Кабіна трактора ДТ-175С:

1 - індикатор засміченості повітроочищувача ИЗВ-700; 2 - склоочисник з вмикачем на корпусі; 3 і 4 - важелі управління гальмами планетарних механізмів повороту; 5 - важіль обмеження подачі палива; 6 - правий і лівий важелі управління виносними циліндрами, встановленими на причіпних гідрофікованих машинах і знаряддях; 7 - середній важіль управління золотниками розподільника гідросистеми; 8 - рукоятка управління повітряною заслінкою карбюратора; 9 - маховичок управління краником бензовідстійника паливного бака пускового двигуна; 10 - важіль блокування гідротрансформатора; 11 - педаль омивача лобового скла; 12 - педаль керування подачею палива; 13 - педаль зчеплення; 14 - педаль правого зупинкового гальма; 15 - педаль лівого зупинкового гальма; 16 - рукоятка управління зчепленням редуктора пускового двигуна; 17 - важіль перемикачання передач; 18 - штепсельна розетка для включення переносної лампи; 19 - вмикач «маси» трактора; 20 - важіль ВВП; 21 - головка ланцюга управління иторкою радіатора; 22 - вмикач плафона кабіни; 23 - перемикач включення задніх фар або габаритних ліхтарів.

Сидіння на тракторах типу ЮМЗ-6 регулюють залежно від ваги водія, кута нахилу спинки і у поздовжньому напрямі.

За масою водія сидіння регулюють регулювальним болтом 1 (рис. 14.5). При обертанні болта за стрілкою годинника закручуються торсіони і збільшується жорсткість сидіння. Сидіння необхідно регулювати так, щоб при посадці водія важелі 2 були встановлені горизонтально.

Для поздовжнього регулювання сидіння переставляють по осі трактора в передне або задне положення. Для цього необхідно відгвинтити болти 3 кріплення сидіння до напрямних і встановити сидіння на необхідну відстань, і потім зафіксувати болти. Відносно вертикальної осі трактора спинка сидіння має два фіксованих положення.

Для цього змінюють нахил, переставивши сектори спинки у вибране положення.

В кабіні трактора Т-150 два сидіння. Сидіння водія (рис. 14.6) підресорене і має підвіску паралелограмного типу. Як ресори застосовують гідроамортизатор 1. Таке сидіння можна регулювати залежно від маси і зросту водія.

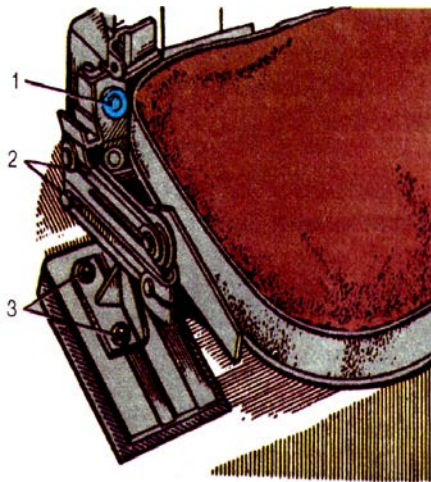


Рис. 14.5. Сидіння водія трактора ЮМЗ-6АКЛ:

- 1 - регулювальний болт;*
- 2 - важелі;*
- 3 - болти кріплення.*

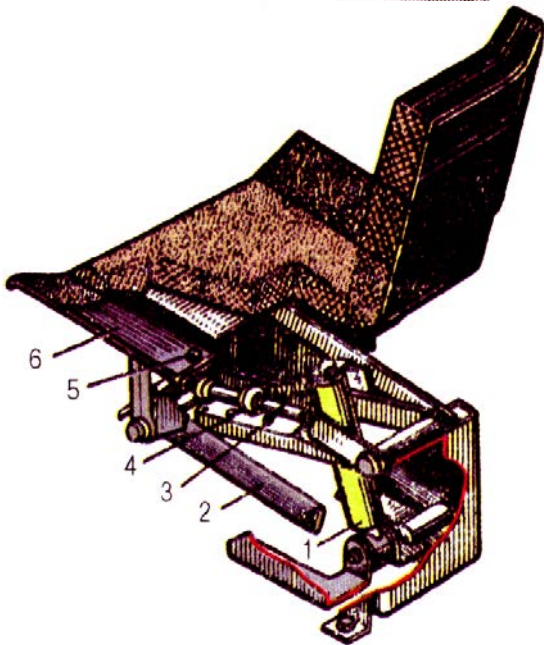


Рис. 14.6. Сидіння водія трактора Т-150:

- 1 - гідроамортизатор;*
- 2 - рамка;*
- 3 - пружина;*
- 4 - спеціальна шайба;*
- 5 - болт;*
- 6 - напрямна.*

В кабіні трактора ХТЗ-17021 встановлено також два сидіння. Сидіння тракториста (рис. 14.7) підресорене і має підвіску паралелограмного типу. Таке сидіння можна регулювати залежно від маси і зросту водія. Сидіння пасажирів - жорстке, не регулюється, знімається. Обидва сидіння мають м'які подушки і спинки.

Сидіння тракториста регулюється за масою (від 60-120 кг) рукояткою 7. При цьому необхідно орієнтуватись на розміщення задньої шайби 12 відносно цифр, які нанесені на правій стороні вилки 4.

Для регулювання попередньо необхідно ввести штифт 5 рукоятки у прорізь головки гвинта 6. Прокручуючи рукоятку за годинниковою стрілкою жорсткість сидіння збільшується, проти годинникової стрілки - зменшується.

За висотою сидіння регулюють тією ж рукояткою 7, при цьому вивести штифт 5 з головки гвинта 6 і ввести інший штифт з другої сторони рукоятки в прорізь фланця різьбової втулки 8. При викручуванні втулки 8 проти годинникової стрілки, сидіння піднімається, при закручуванні - опускається.

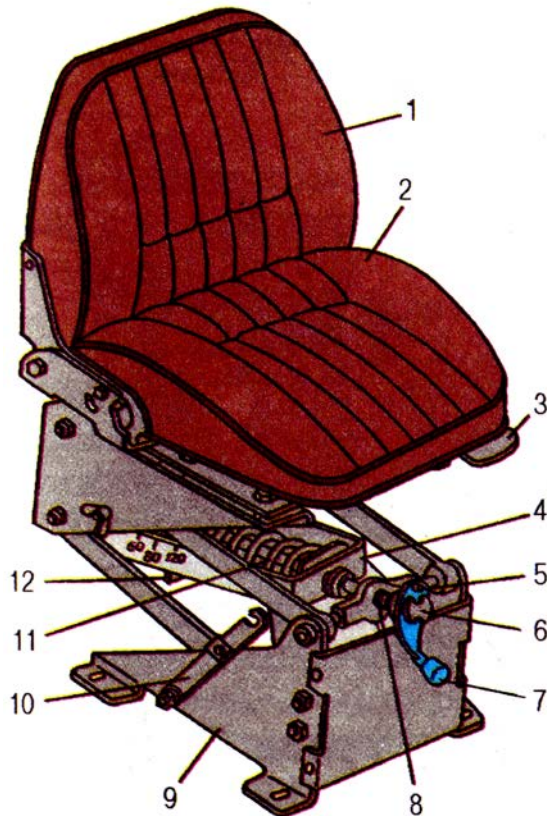


Рис. 14.7. Сидіння трактора ХТЗ-17021:

- 1 - спинка;
- 2 - подушка;
- 3 - фіксатор;
- 4 - вилка;
- 5 - штифт;
- 6 - гвинт;
- 7 - рукоятка;
- 8 - різьбова втулка;
- 9 - підвіска;
- 10 - гачок;
- 11 - пружина;
- 12 - шайба пружини.

Регулювання за вагою і висотою виконується не завантажуючи сидіння.

За замовленням споживача в кабіні може бути встановлено сидіння фірми «Граммер» (рис. 14.8), яке має наступні особливості щодо регулювання:

- регулюється безступінчасто за масою тракториста від 50 до 130 кг;
- у повздовжньому напрямі до 180 мм, з інтервалом фіксації через 15 мм;
- за висотою - ступенево, з фіксацією на трьох рівнях через 60 мм;
- за кутом нахилу спинки безступінчасто від 0 до 35°;
- за боковим нахилом $\pm 7^\circ$.

Всі види регулювань сидіння можна виконувати під час руху трактора. Регулювання за вагою тракториста виконуються прокручуванням рукоятки 2 (рис. 14.8). При прокручуванні рукоятки на панелі у віконці 1 висвічується маса тракториста в кілограмах. Для регулювання сидіння у повздовжньому напрямі необхідно підняти рукоятку 7, пересунути панель 8 сидіння за направляючими 6 на необхідну відстань і відпустити рукоятку. При установці сидіння в крайнє заднє положення необхідно залишити зазор до задньої стінки кабіни не менше 15 мм.

Щоб відрегулювати сидіння за висотою треба підняти двома руками панель 8 сидіння і опустити на необхідну висоту.

Регулювання сидіння за кутом нахилу спинки 4 здійснюється рукояткою 5. Для регулювання бокового нахилу необхідно підняти рукоятку 3, нахилити сидіння у правий чи лівий бік і відсунути рукоятку

Сидіння пасажирів регулюється за масою від 60 до 120 кг і у поздовжньому напрямі до 150 мм. Для регулювання сидіння за масою треба повертати рукоятку 4 (рис. 14.9) за годинниковою стрілкою для пасажирів більшої ваги, проти годинникової стрілки - для пасажирів меншої ваги.

Для регулювання у поздовжньому напрямі треба підняти рукоятку 2, пересунути сидіння 3 за направляючими 1 на необхідну відстань і опустити рукоятку. При встановленні сидіння пасажирів в крайнє заднє положення треба залишити зазор до задньої стінки кабіни не менше 15 мм.

Сидіння трактора типу «Грамер» встановлюється на тракторах типу ЮМЗ-80 та його модифікаціях: ЮМЗ-8070/8270, ЮМЗ-8071/8271, ЮМЗ-8080/8280. Сидіння регулюються за висотою, кутом нахилу спинки сидіння, вагою тракториста і за переміщенням у горизонтальній площині. Сидіння цих тракторів обладнане ремнями безпеки.

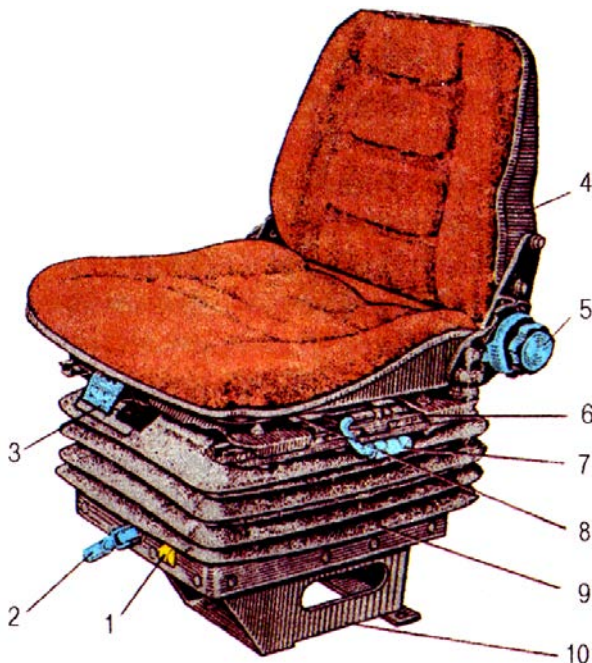


Рис. 14.8. Сидіння тракториста:

1 - оглядове вікно індикатора регулювання за масою тракториста; 2 - рукоятка регулювання за масою тракториста; 3 - рукоятка регулювання бокового нахилу сидіння; 4 - спинка сидіння; 5 - рукоятка регулювання кута нахилу спинки; 6 - направляюча поздовжнього переміщення; 7 - рукоятка поздовжнього переміщення сидіння; 8 - панель сидіння; 9 - підвіска, закрита сільфонним кожухом; 10 - підставка.

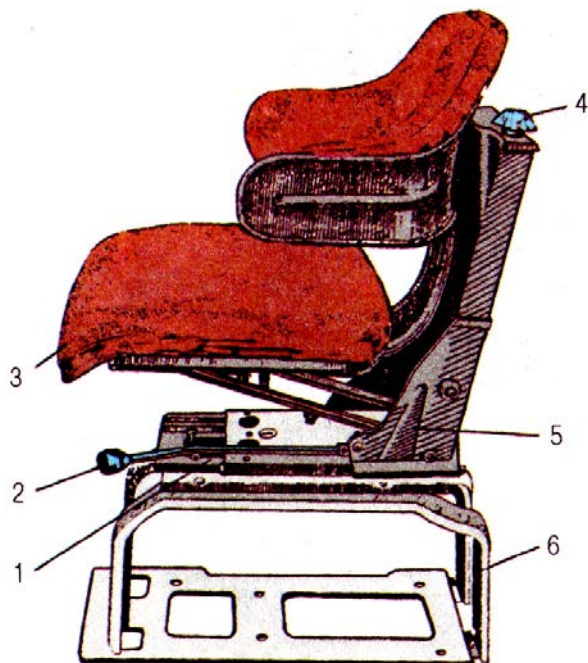


Рис. 14.9. Сидіння пасажирів:

1 - подовжня направляюча; 2 - рукоятка поздовжнього регулювання; 3 - сидіння; 4 - рукоятка регулювання за масою; 5 - підвіска; 6 - підставка.

14.2. Пристрої для обігріву, вентиляції та зволоження повітря у кабіні

Більшість тракторів обладнані уніфікованою рідинною системою опалення кабіни калориферного типу з примусовою циркуляцією рідини і повітря.

Такі системи встановлюють на тракторах типу К-700, Т-150, ХТЗ-170, ДТ-75М, МТЗ-80, МТЗ-100, Т-70С, ЮМЗ-6, ЮМЗ-8080 та інші.

За принципом дії вони відрізняються мало, крім деяких конструктивних відмінностей.

Основні складові частини системи опалення кабіни: радіатор; вентилятор з електродвигуном (у тракторів МТЗ-100 і МТЗ-102 - по два вентилятори і радіатори); водяні й повітряні трубопроводи; запірний і зливний крани; фільтр для очистки повітря (рис. 14.10) (на тракторах «Кіровоць» роль фільтра виконує вентилятор-пилівіддільник); заслінки для регулювання повітря, яке нагнітається вентилятором.

Повітря, яке нагнітається в кабіну, підігрівається, пройшовши через радіатор нагрівника з циркулюючою рідиною, підведеною від системи охолодження дизеля.

При справному нагрівнику тепле повітря в кабіну починає надходити через 5-7 хвилин після його включення.

Для ефективної роботи нагрівника необхідно, щоб температура охолодної рідини, яка подається від двигуна трактора, була не менше 70°C.

Залежно від температури повітря в кабіні трактора і обігріву переднього скла його нагрівання можна зменшити або збільшити, відповідно коригуючи (рис. 14.11) швидкість обертання вентилятора нагрівника за допомогою перемикача 1 або відкриттям і закриттям заслінок.

Для збільшення температури охолодної рідини двигуна у зимовий період на тракторах застосовують утеплюючий капот. На деяких тракторах (Т-4А, ДТ-75М) кабіна обігрівається теплим повітрям, яке нагнітається вентилятором двигуна через забирач у передній частині блока циліндрів.

При вході в кабіну тепле повітря по патрубках із щілинами направляється на обдування лобового скла, по вихідному патрубку - в кабіну.

На вихідному патрубку є заслінка, призначена для перекриття вихідного отвору, при цьому все тепле повітря йде на обдування лобового скла.

На вхідному патрубку (під капотом) також є заслінка - для перекриття доступу теплового повітря в кабіну.

Після зимового сезону систему опалення кабіни необхідно відключити від системи охолодження двигуна трактора.

Вентиляція сучасних тракторів, як правило, комбінована. Природна вентиляція здійснюється через вікна: бічні і задні у тракторів ЮМЗ-6АКЛ, ЮМЗ-6АКМ; бічні, задні і дах кабіни - у тракторів МТЗ-80, МТЗ-82; передні (бічні) і опускне скло дверей кабіни трактора Т-150, Т-150К, а також примусова - від вентилятора-пилівіддільника, розміщеного на даху кабіни.

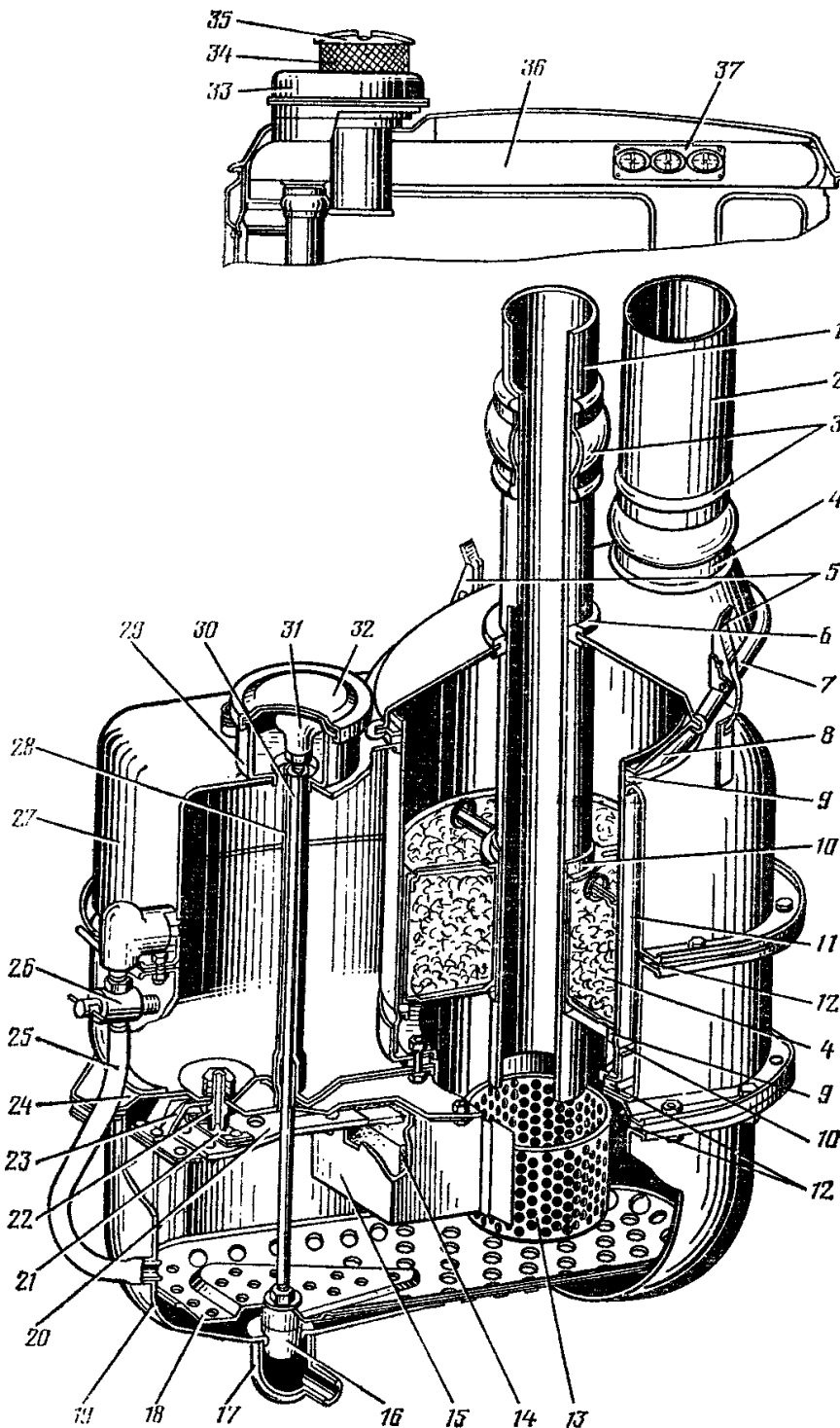
У верхній частині вентилятора є отвори для надходження повітря з атмосфери. Повітря піддається відцентровій очистці від пилу і по спеціальному патрубку подається в кабіну. Пил видаляється через вихідні отвори, розміщені на нижньому корпусі вентилятора.

Напрямок руху повітря, яке подається в кабіну, можна регулювати спеціальним щитком.

Для обігрівання і вентиляції повітря кабіна тракторів типу ХТЗ-120, ХТЗ-160 і ХТЗ-170 обладнана вентиляційно-опалювальною установкою. Вона складається з двох вентиляторів-опалювачів, вмонтованих в кришку кабіни, а також блока фільтрів, встановлених на даху кабіни. В системі обігрівання кабіни використовується охолоджуюча рідина системи охолодження двигуна.

Рис. 14.10. Фільтр для очистки повітря кабіни трактора ДТ-175С:

- 1, 2 - труби;
 3 - манжета;
 4 - касета з фільтруючим елементом;
 5 - засувка;
 6, 9 - ущільнювальні кільця;
 7 - кільце;
 8, 11 - корпуси;
 10 - хомут;
 12 - прокладка;
 13 - розсіювач потоку повітря;
 14 - поплавок;
 15 - поплавкова камера;
 16 - пробка;
 17 - зливний патрубок; 18 - решітка;
 19 - піддон;
 20 - коромисло клапана;
 21 - клапан;
 22 - штуцер;
 23 - кронштейн;
 24 - підстава водяного бака;
 25 і 28 - трубки;
 26 - кран;
 27 - водяний бак;
 29 - залівна горловина;
 30 - стрижень;
 31 - рукоятка;
 32, 35 - кришки;
 33 - вентилятор;
 34 - сітка;
 36 - повітропровід;
 37 - панель повітророзподільників.



Вентилятор-опалювач 1 (рис. 14.12) складається з вентилятора, радіатора опалювача і електродвигуна. Живлення електродвигунів здійснюється від бортової електричної мережі трактора при працюючому дизелі.

Для нагрівання повітря в кабіні треба відкрити кран на напірному трубопроводі і включити вентилятор опалювально-вентиляційної установки. Через паперові фільтри 2 поступає очищене зовнішнє повітря, яке проходить через радіатор опалювача, нагрівається і подається в кабіну через повітророзподільник, встановлений на передньому екрані.

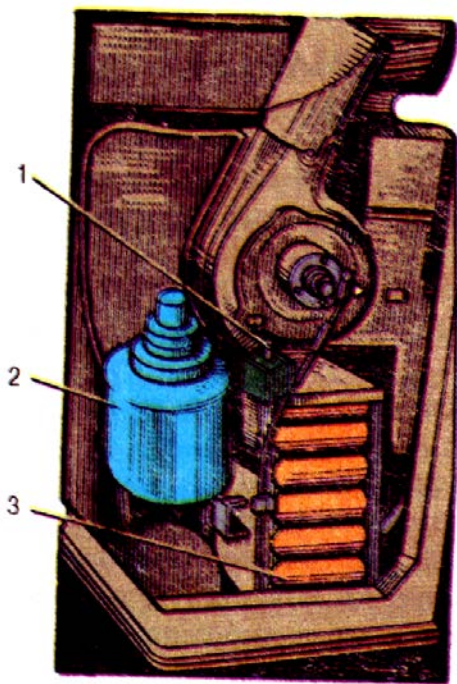


Рис. 14.11. Нагрівник і омивач лобового скла кабіни трактора ЮМЗ-6АКЛ:

1 - перемикач вентилятора нагрівальника;
2 - омивач лобового скла;
3 - нагрівальник.

З метою запобігання запотіванню і обмерзанню заднього скла для його обдування на даху кабіни встановлено вентилятор 3. Включається вентилятор 3 для обдування тільки при необхідності, після прогрівання повітря в кабіні до встановленої температури. Через повітророзподільник 4, який розташований на задньому екрані, повітря спрямовується на заднє скло.

В перехідний період року для регулювання температури повітря на виході з опалювача треба закрити на 2-4 оберти (від першого повністю відкритого його положення) кран подачі охолоджуючої рідини в опалювач на дизелі. В літній період треба закрити кран і включити вентилятори. В кабіну при цьому буде поступати очищене від пилу повітря.

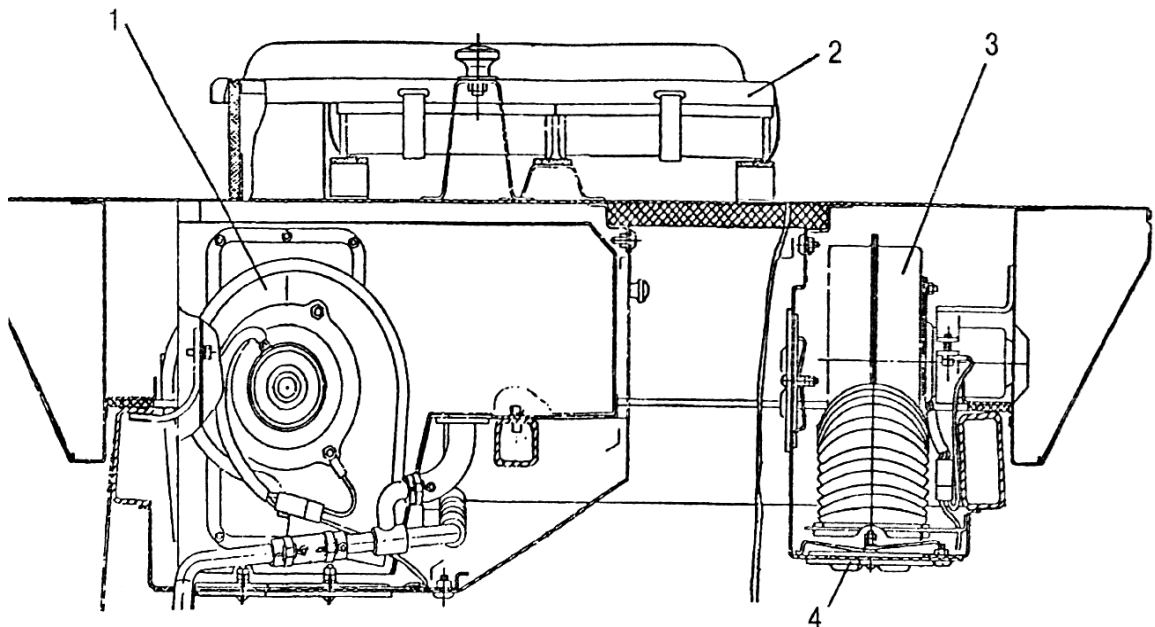


Рис. 14.12. Вентиляційно-опалювальна установка:

1 - вентилятор-опалювач; 2 - блок фільтрів; 3 - вентилятор для обдування заднього скла;
4 - повітророзподільник.

Для забезпечення нормального температурного режиму в кабіні на тракторі може бути встановлений повітроохолодник-водовипарний агрегат. Принцип його роботи базується на відборі тепла при випаровуванні охолодної рідини в контакт з повітрям.

Схема пристрою і роботи блоку опалення та охолодження повітря кабіни тракторів МТЗ-80/82 показана на рис. 14.13.

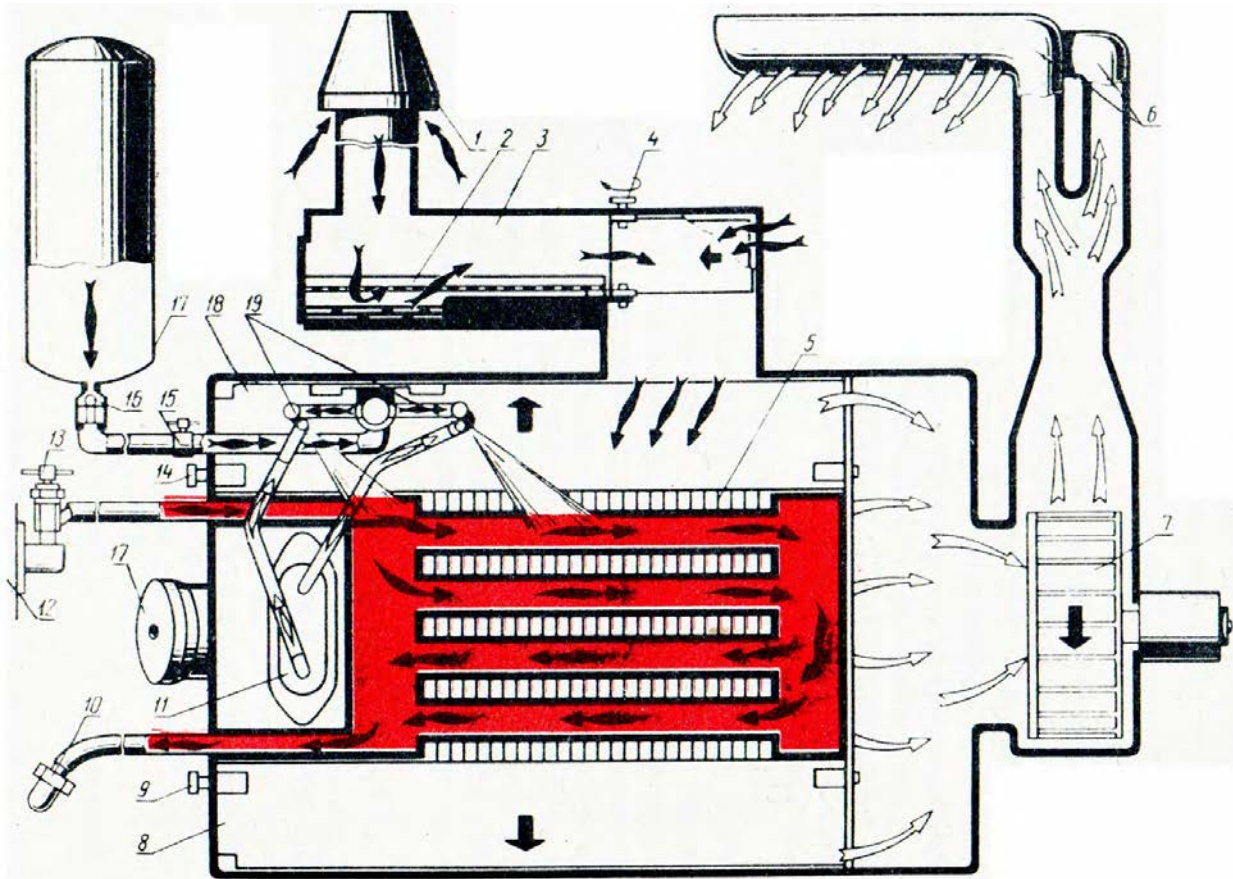


Рис. 14.13. Схема пристрою і роботи блоку опалення та охолодження повітря кабіни тракторів МТЗ-80/82:

1 - фільтр грубої очистки; 2 - маслофільтр; 3 - внутрішній повітрозабірник, 4 - рукоятка кришки рециркуляційного люка; 5 - радіатор; 6 - розподільник повітря; 7 - крильчатка вентилятора; 8 - заслінка; 9 - рукоятка заслінки; 10 - штуцер відводу; 11 - фільтр водяного насоса; 12 - головка блоку циліндрів двигуна; 13 - запірний кран; 14 - рукоятка заслінки; 15 - запірний кран; 16 - дросель ресивера; 17 - ресивер; 18 - ліва заслінка; 19 - розпилувачі.

ПИТАННЯ ДЛЯ САМОПІДГОТОВКИ

1. Поясніть, що входить у допоміжне обладнання трактора.
2. З чого складається кабіна трактора?
3. Як працює вентиляція кабіни трактора?
3. Поясніть будову та привод склоочисника.
4. Пристрої для підтримання мікроклімату в кабіні.
5. Як проводиться технічне обслуговування допоміжного обладнання.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ТА ДОВІДКОВОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Автомобільні експлуатаційні матеріали : навч. посіб. для дистанційного навчання. М. К. Сукач, В. П. Сидоренко, Г.О. Аржаєв, І. М. Литвиненко. К. : Ун-т «Україна», 2006. Ч. 1: Пально-мастильні матеріали та спеціальні рідини. 256 с.
2. Білоконь Я.Ю., Окоча А.В. Трактори і автомобілі. Підручник. К.: Урожай, 2002. 318 с.
3. Бойко М.Ф. Трактори та автомобілі. Ч.2. Електрообладнання. Навчальний посібник. М.Ф. Бойко. К.: Вища школа, 2001. 180 с.
4. Вітвіцький В.В. Норми продуктивності та витрат палива на перевезення вантажів автомобільним транспортом в АПК. К., 2002. 208 с.
5. Войтов В., Даценко М., Карнаух М. Техніко-експлуатаційні та екологічні показники дизельних двигунів при застосуванні біодизеля. «Техніко-технологічні аспекти розвитку та випробування нової техніки і технологій для сільського господарства України»: Збірник наукових праць УкрНДПВТ ім. Л. Погорілого: Вип. 13 (27). Кн.2. – Дослідницьке : 2009. С. 379-389.
6. Волчеквич Л.И. Автоматизация производственных процессов. М. : Машиностроение, 2005. 380 с.
7. Гапоненко В.С. Трактори, сільськогосподарські машини. К.: Вища шк. 1988. 295 с.
8. Головчук А.Ф., Орлов В.Ф., Строков О.П. Експлуатація та ремонт сільськогосподарської техніки. Кн.1 : Трактори. К. : Грамота. 2003. 336 с.
9. Головчук А.Ф., Мельниченко В.І. Підручник тракториста-машиніста категорії А і В. К.: Урожай. 1996. 288 с.
10. Громаков А. В. Повышение эффективности функционирования машинно-тракторных агрегатов за счет применения биотоплива: Автореф. дис. к-та технічних наук: 05.20.01. Ростов-на-Дону: ФГБОУ ВПО ДГТУ, 2012. 19 с.
11. Кравчук В., Любченко С., Войновський В. Інтегрована система керованого землеробства – необхідний засіб новітніх технологій. та ін. Каталог агротехніки. Райз. 2008. 64 с.
12. Калетнік Г. М. Біопаливо. Продовольча, енергетична та екологічна безпека України: моногр. К.: Хай-Тек Прес, 2010. 516 с.
13. Калетнік Г. М. Виробництво та використання біопалив: підруч. В.: Консоль, 2015. 408 с.
14. Калетнік Г. М., Пришляк В. М. Біопалива: ефективність їх виробництва та споживання в АПК України: навч. посібник. К: «Хай Тек Прес», 2011. 580 с.
15. Калетнік Г. М. Розвиток ринку біопалив в Україні: моногр. К.: Аграрна наука, 2008. 464 с.
16. Колосюк Д. С., Зеркалов Д.В. Експлуатаційні матеріали. Основа, 2003. 200 с.
17. Котельников Б. П., Погромская В. А. Разработка и испытание метиловых эфиров рапсового мастила в качестве альтернативного топлива. Хімічна промисловість України. 2000. №4. С. 72-76.
18. Котиков В.М., Ерхов А.В. Тракторы и автомобили. Изд. центр «Академия», 2008. 416 с.
19. Лебедєв А.Т., Антощенков В.М., Бойко М.Ф. Трактори та автомобілі. Ч. 3. Шасі. Вища освіта, 2004. 336 с.
20. Линьков О. Ю. Выбор и обоснование параметров смесеобразования и сгорания дизеля, работающего на альтернативных топливах. Дис. канд. техн. наук: 05.05.03. Харьков: НТУ «ХПИ», 2004. 176 с.
21. Лютко В., Луканин В. Н., Хачиян А. С. Применение альтернативных топлив в двигателях внутреннего сгорания. МАДИ (ТУ), 2000. 311 с.
22. Марченко В.В. Механізація технологічних процесів у рослинництві. Кондор, 2011. 333 с.

23. Машини та обладнання в сільськогосподарській меліорації : підруч. Г.М. Калетнік, М.Г. Чаусов, М.М. Бондар та ін.. К. : Хай-Тек Прес, 2011. 488 с.
24. Мельников Д.И. Трактора. Д.И. Мельников. М.: Агропромиздат, 1990. 335 с.
25. Мироненко В. Г., Поліщук В. М., Тарасенко С. Є., Поліщук О. В. Технології та технічні засоби виробництва біодизеля. Наукові видання НУБіП України. Електронні наукові видання університету. Енергетика і автоматика. Вип. 2010. 9 с.
26. Окоча А. І., Антипенко А. М. Паливно-мастильні та інші експлуатаційні матеріали. Урожай, 1996. 336 с.
27. Осетров А. А. Улучшение технико-экономических показателей дизеля 4 ЧН 12/14, работающего на биотопливах. Дис. канд. техн. наук: 05.05.03. Харьков: НТУ «ХПИ», 2005. 190 с.
28. Пат. 48615А. Україна, МКИ С10L1/100. Спосіб одержання біопалива для дизелів. Семенов В. Г. (Україна). №2001107266; Заявл. 25.10.2001; Опубл. 15.08.2002. Бюл.
29. Пат. 85882 Україна, МПК(2013.01) F 02 М 31/00 F 02 М 43/00 C 10 L 1/02 (2006.01) Пристрій підвищення цетанового числа біодизельного палива. В.Г. Семенов, В.Б. Рябошапка, Т.В. Чорна, С.Я. Мельничук (Україна). №85882; заявл. 09.04.2013; опубл. 10.12.2013. Бюл. № 23. 4 с.
30. Полянський С.К., Коваленко В.М. Експлуатаційні матеріали. Либідь, 2003. 448 с.
31. Про внесення змін до деяких законів України щодо сприяння виробництву та використанню біологічних видів палива. Закон № 1391-VI від 21.05.2009.
32. Рябошапка В.Б. Обґрунтування експлуатаційно-технологічних параметрів роботи орних машинно-тракторних агрегатів при використанні біодизельного палива : дис. ... канд. техн. наук : 05.05.11. Вінниц. нац. аграр. ун-т. Вінниця, 2016. 199 с.
33. Сажко В.А. Електричне й електронне оснащення автомобілів. Вища школа, 2004. 304 с.
34. Сандомирський М.Г. Бойко М.Ф., Лебедев А.Т. Трактори та автомобілі. Ч.1. Автотракторні двигуни. Вища школа, 2000. 357 с.
35. Семенов В.Г., Атамась А.І. Аналіз можливостей використання біодизельних палив рослинного походження. Матеріали III-ої всеукраїнської конференції [“Сучасні проблеми двигунобудування: стан, ідеї, рішення”]. Первомайськ. 2009. С. 114 - 119.
36. Система управління GreenStar. Deere & Company, 2009. 16 с.
37. Трактори та автомобілі. Автотракторні двигуни. М.Г. Сандомирський та ін. ; за ред. А.Т. Лебедева. К. : Вища школа, 2000. 360 с.
38. Трактори та автомобілі. Ч. 3. Шасі : навч. посіб. Т. Лебедев, В.М. Антощенко, М.Ф. Бойко та ін.. К. : Вища освіта, 2004. 336 с.
39. Шаргородський С.А. Підвищення ефективності використання сільськогосподарських машин шляхом модернізації системи гідрооб'ємного рульового керування [Текст] : дис... канд. техн. наук: 05.05.11. Вінницький держ. аграрний ун-т. Вінниця, 2006. 265 с.
40. Шуляк М. Л. Підвищення ефективності машинно-тракторних агрегатів з використанням біодизельних палив. Дис. канд. техн. наук: 05.05.11. Харків: ХНТУСГ ім. Петра Василенко, 2012. 165 с.
41. L. Raslavičius, Ž. Bazaras. The analysis of the motor characteristics of D-RME-E fuel blend during on-field tests. “Transport”. №24(3). Vilnius, Vilniaus gedimino technikos universitetas Academia Scientiarum Lithuaniae. 2009. P. 187-191.
42. Amako. Каталог техніки і обладнання. 2012. 122 с.

ДОДАТКИ

**Трактори виробництва ВАТ «Харківський тракторний завод
ім. С. Орджонікідзе» (ХТЗ) (м. Харків, Україна)**



XT3-1210



XT3-2511



XT3-3510



XT3-150-09



XT3-150K-09



XT3-150Д-09



XT3-16331



T-151K



XT3-16131



XT3-17221



XT3-17321



XT3-17421

Основні технічні дані малогабаритних сільськогосподарських тракторів ХТЗ

| Показники / Марка | Т-012 | Т-012Д | ХТЗ-1210 | ХТЗ-1410 | ХТЗ-1611 |
|--------------------------------|---------|---------|----------|----------|----------|
| База, мм | 1050 | 1050 | 1050 | 1050 | 1050 |
| Колія, мм | 700-900 | 700-900 | 700-900 | 750-950 | 750-950 |
| Габарити, мм | | | | | |
| довжина | 1910 | 1910 | 1910 | 1910 | 1910 |
| ширина | 960 | 960 | 960 | 960 | 960 |
| висота | 1346 | 1346 | 1346 | 1346 | 1346 |
| Дорожній просвіт, мм | 300 | 300 | 300 | 300 | 300 |
| Маса експлуатаційна, кг | 717 | 742 | 717 | 800 | 800 |
| Колісна схема | 4x2 | 4x2 | 4x2 | 4x2 | 4x2 |
| Мінімальний радіус повороту, м | 1,5 | 1,5 | 1,5 | 1,5 | 1,5 |

Двигун

| | | | | | |
|---------------------------------------|---------------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|-----------------------------|
| Тип | Карбюраторний повітряного охолодження | Дизельний рідинного охолодж. | Дизельний рідинного охолодж. | Дизельний масляного охолодж. | Дизельний водяного охолодж. |
| Модель | СК-12 | 103-06 | F2N008 | 2-ДТХ | 2-ДТАВ |
| Виробник | ПЗМД, м.Петропавловськ, Казахстан | «Перкінс», Англія | «Дойтц АГ», Німеччина | ЗІМ, м. Харків | ЗІМ, м. Харків |
| Експлуатаційна потужність, кВт (к.с.) | 8,1 (11) | 9,2 (12,5) | 8,1 (11) | 10,1 (13,8) | 11,8 (16,0) |
| Система пуску | Електростартер | | | | |

Трансмсія

| | | | | | |
|----------------------------------------------------|---------------------------------------|-----|-----|-----|-----|
| Коробка передач | Механічна | | | | |
| Кількість передач: | | | | | |
| переднього ходу | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 |
| заднього ходу | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| Вал відбору потужності | Задній і передній з залежним приводом | | | | |
| Частота обертання вихідних валів, хв ⁻¹ | 1000 | | | | |
| Номінальне тягове зусилля, кгс | 200 | 200 | 200 | 290 | 290 |

Ємкості заправки

| | | | | | |
|----------------------------|----|----|----|----|----|
| Масло в двигуні, л | 3 | 3 | 3 | 8 | 4 |
| Масло в коробці передач, л | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 |
| Масло в редукторі, л | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 |
| Паливо, л | 21 | 21 | 21 | 21 | 21 |

Гальма: дискові з роздільним приводом на кожний борт.

Електрообладнання: акумулятор 6СТ-50А або 6СТ-50ЕМ; напруга: 12 В.

Механізм повороту: передні керуючі колеса.

Начіпне обладнання: заднє і переднє гідравлічне.

Обладнання робочого місця водія: дуга безпеки.

Основні технічні дані колісних сільськогосподарських тракторів ХТЗ малої потужності

| Показники / Марка | ХТЗ-2511 | ХТЗ-2512 | ХТЗ-3510 | ХТЗ-3521 |
|------------------------------------|----------------------------------|-----------|-----------|-------------------------------------------|
| База, мм | 1837 | 1837 | 1837 | 1910 |
| Колія, мм <i>передніх коліс</i> | 1200-1400 | 1200-1400 | 1200-1400 | 1400-1600 |
| <i>задніх коліс</i> | 1100-1500 | 1100-1500 | 1100-1500 | 1400-1600 |
| Габарити, мм <i>довжина</i> | 3280 | 3280 | 3280 | 3141 |
| <i>ширина</i> | 1450 | 1450 | 1450 | 1684 |
| <i>висота</i> | 2940 | 2940 | 2940 | 2600 |
| Дорожній просвіт, мм | 278; 415* | 278; 415* | 278; 415* | 515 |
| Маса експлуатаційна, кг | 2200 | 2200 | 2200 | 2280 |
| Колісна схема | 4x2 | 4x2 | 4x2 | 4x4 |
| Механізм повороту | Передні керуючі колеса | | | з гідрооб'ємним рульовим керуванням |
| | з механічним рульовим керуванням | | | |
| Мінімальний радіус повороту, м | 3,5 | 3,5 | 3,5 | 4,0 |

Двигун

| Тип | Дизельний чотиритактний повітряного охолодження | | | |
|--------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| Модель | Д-120 | Д-120 | F2L511 | F2L511 |
| Виробник | ВТЗ, м.Володимир, РФ | ВТЗ, м. Володимир, РФ | «Дойтц АГ», Німеччина | «Дойтц АГ», Німеччина |
| Номинальна потужність, кВт (к.с.) | 21,4 (29) | 21,4 (29) | 25,7 (35) | 25,7 (35) |
| Система пуску | Електростартер | | | |
| Витрати палива при номинальній потужності, г/(кВт·год) | 248 | 248 | 245 | 45 |

Трансмісія

| Кількість передач: | Механічна | | | |
|-------------------------------------------------------|-----------------|-----|-----|-----|
| <i>переднього ходу</i> | 8 | 8 | 8 | 14 |
| <i>заднього ходу</i> | 6 | 6 | 6 | 12 |
| Вал відбору потужності | Задній залежний | | | |
| Частота обертання вихідного вала, хв ⁻¹ | 540 | 540 | 540 | 540 |
| Номинальне тягове зусилля, кґс | 710 | 710 | 710 | 710 |

Ємкості заправки

| | | | | |
|-----------------------------------------------|----|----|-----|------|
| Масло в картері двигуна, л | 7 | 7 | 3,5 | 3,5 |
| Масло в коробці передач, л | 12 | 12 | 12 | 16,5 |
| Масло в гідросистемі начіпного пристрою, л | 8 | 8 | 8 | 9,5 |
| Паливо дизельне, л | 50 | 50 | 50 | 50 |

Гальма: стрічкові з роздільним приводом на кожен борт.

Електрообладнання: акумулятор ЗСТ-155ЕМ - 2 шт. Напруга 12В.

Начіпне обладнання: заднє гідрофіковане, вантажопідйомність - 600 кгс.

Обладнання робочого місця водія: кабіна одномісна дводверна з вентиляцією, з каркасом безпеки і термошумоізоляцією.

*При низькій і високій налашці трактора.

Трактори ХТЗ-5020, ХТЗ-6020 та ХТЗ-6021



ХТЗ-5020



ХТЗ-6020

Трактори серії 50 (ХТЗ-5020, ХТЗ-6020, ХТЗ-6021) належать до тягового класу 0,9 і призначені для виконання сільськогосподарських робіт в агрегаті з навісними, напівнавісними і причіпними сільськогосподарськими машинами (знаряддями) та виконання транспортних робіт з причепами і напівпричепами.

Двигун: чотиритактний дизель - Д-144 (Росія), F4L1011F (Німеччина), 4ДТА (з-д ім. Малишева, Україна).

Силова передача: складається з механічної коробки передач (20 передач переднього та 4 передачі заднього ходу), конічної головної передачі з механічним блокування диференціалу та кінцевих одноступінчастих шестеренних передач.

Остов: напіврамний.

Гідросистема: роздільно-агрегатна закритого типу.

Навісна система: триточкова з шарнірно-важільним механізмом.

ВВП: незалежний з частотою обертання хвостовика 540 хв⁻¹ і 1000 хв⁻¹ та синхронний.

Механізм повороту: передні керовані колеса з гідрооб'ємним механізмом повороту.

Кабіна: одномісна з центральним постом керування, безпечна, каркасна, термошумоізолювана, з системою вентиляції повітря.

| | |
|------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
| Експлуатаційна потужність, кВт (к.с.) | |
| ХТЗ-5020 | 36,8 (50) |
| ХТЗ-6020 | 44 (59,8) |
| ХТЗ-6021 | 44 (59,8) |
| Питома витрата палива при експлуатаційній потужності, г/(кВт·год) / (г/(к.с.·год)) | 294 / (216) |
| Габаритні розміри з навісним пристроєм, мм | |
| <i>довжина</i> | 3660 |
| <i>ширина</i> | 2125 |
| <i>висота</i> | 2645 |
| База, мм | 2175 |
| Коля, мм | |
| <i>по задніх колесах</i> | 1400-1800 |
| <i>по передніх колесах</i> | 1400-1800 |
| Кліренс, мм | 320 |
| Маса експлуатаційна з бала стом, кг | 2980 |

Основні технічні дані колісних сільськогосподарських тракторів загального призначення ХТЗ серії 150

| Показники / Марка | ХТЗ-150К-03 | ХТЗ-150К-09 | ХТЗ-150КД-03 | ХТЗ-150КД-09 |
|--------------------------------|-------------|-------------|--------------|--------------|
| База, мм | 2860 | 2860 | 2860 | 2860 |
| Колія, мм | 1680-1860 | 1680-1860 | 1680-1860 | 1680-1860 |
| Габарити, мм | | | | |
| довжина | 6130 | 6130 | 6130 | 6130 |
| ширина | 2406 | 2406 | 2406 | 2406 |
| висота | 3195 | 3195 | 3195 | 3195 |
| Дорожній просвіт, мм | 400 | 400 | 400 | 400 |
| Маса експлуатаційна, кг | 8005 | 8005 | 8005 | 8005 |
| Колісна схема | 4x4 | 4x4 | 4x4 | 4x4 |
| Мінімальний радіус повороту, м | 6,5 | 6,5 | 6,5 | 6,5 |

Двигун

| Модель | СМД-63 | ЯМЗ-236Д | СМД-63 | ЯМЗ-236Д |
|--------------------------------------------------------|-----------------------|-----------------------------------|-----------------------|-----------------------------------|
| Виробник | ХЗДТ, м. Харків | ВАТ «Автодизель» м. Ярославль, РФ | ХЗДТ, м. Харків | ВАТ «Автодизель» м. Ярославль, РФ |
| Номінальна потужність, кВт | 128,7 | 128,7 | 128,7 | 128,7 |
| Номінальна частота обертання | 2100 хв ⁻¹ | 2100 хв ⁻¹ | 2100 хв ⁻¹ | 2100 хв ⁻¹ |
| Число циліндрів, шт. | 6 | 6 | 6 | 6 |
| Розміщення циліндрів | V-подібний | V-подібний | V-подібний | V-подібний |
| Діаметр циліндра / хід поршня | 130 / 115 мм | 130 / 140 мм | 130 / 115 мм | 130 / 140 мм |
| Робочий об'єм, л | 9,15 | 11,15 | 9,15 | 11,15 |
| Система пуску | Електростартер | | | |
| Витрати палива при номінальній потужності, г/(кВт·год) | 217 | 220 | 217 | 220 |

Трансмісія

| | | | | |
|---------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| Коробка передач | Механічна гідрокерована, що переключає на ходу під навантаженням в межах кожного діапазона | | | |
| Муфта зчеплення | Суха дводискова | | | |
| Кількість діапазонів / передач: переднього ходу заднього ходу | 3 / 15 1 / 4 | 3 / 12 1 / 4 | 3 / 12 1 / 4 | 3 / 12 1 / 4 |
| Вал відбору потужності | Задній незалежний двошвидкісний | | | |
| Частота обертання вихідного вала, хв ⁻¹ | 540 і 1000 | 540 і 1000 | 540 і 1000 | 540 і 1000 |
| Тягове зусилля, кгс: | | | | |
| номінальне | 4000 | 4000 | 4000 | 4000 |
| максимальне | 6000 | 6000 | 6000 | 6000 |
| Штовхаюче зусилля в режимі бульдозера, кгс | - | - | 5000 | 5000 |

Емкості заправки

| | | | | |
|--------------------------------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| Масло в двигуні, л | 19,8 | 26 | 19,8 | 26 |
| Масло в коробці передач, л | 18 | 18 | 18 | 18 |
| Масло у ведучих мостах, л | 54 | 54 | 54 | 54 |
| Масло в гідросистемі начіпного пристрою, л | 38 | 38 | 38 | 38 |
| Масло в рульовому керуванні, л | 33 | 33 | 33 | 33 |
| Масло в редукторі ВВП, л | 6,8 | 6,8 | 6,8 | 6,8 |
| Паливо, л | 315 | 315 | 315 | 315 |
| Охолоджувальна рідина, л | 48,5 | 45 | 48,5 | 45 |
| Тип охолоджувальної рідини | Вода або тосол | Вода або тосол | Вода або тосол | Вода або тосол |

Гальма: основні - колодкові з пневмоприводом на кожне колесо.

Механізм повороту: гідромеханічне рульове управління шарнірно-зчленованою рамою.

Шини: 21,3R24. Одинарні - 4 колеса, здвоєні - 8 коліс.

Електрообладнання: акумулятор 6СТ-182ЕМ - 2 шт., напруга - 12/24В.

Начіпне обладнання: заднє дво- і триточкове гідравлічне, вантажопідйомність - 3000 кгс.

Основні технічні дані гусеничних сільськогосподарських тракторів загального призначення ХТЗ серії 150

| Показники / Марка | ХТЗ-150-03 | Т-150-05-09 | ХТЗ-150Д-03 | Т-150Д-05-09 |
|-------------------------|------------|-------------|-------------|--------------|
| База, мм | 1800 | 1800 | 1800 | 1800 |
| Колія, мм | 1435 | 1435 | 1435 | 1435 |
| Габарити, мм | | | | |
| <i>довжина</i> | 5000 | 5000 | 5890 | 5890 |
| <i>ширина</i> | 1880 | 1880 | 2520 | 2520 |
| <i>висота</i> | 2680 | 2680 | 2680 | 2680 |
| Дорожній просвіт, мм | 300 | 300 | 300 | 300 |
| Маса експлуатаційна, кг | 7950 | 8150 | 8825 | 9025 |

Двигун

| Модель | СМД-61 | ЯМЗ-236Д | СМД-61 | ЯМЗ-236Д |
|--------------------------------------------------------|-----------------------|--------------------------------------|-----------------------|--------------------------------------|
| Виробник | ХЗДТ, м. Харків | ВАТ «Автодизель» м. Ярославль, РФ | ХЗДТ, м. Харків | ВАТ «Автодизель» м. Ярославль, РФ |
| Номинальна потужність, кВт (к.с.) | 117,7 (160) | 128,7 (175) | 117,7 (160) | 128,7 (175) |
| Номинальна частота обертання | 2000 хв ⁻¹ | 2100 хв ⁻¹ | 2000 хв ⁻¹ | 2100 хв ⁻¹ |
| Число циліндрів, шт. | 6 | 6 | 6 | 6 |
| Розміщення циліндрів | V-подібний | V-подібний | V-подібний | V-подібний |
| Робочий об'єм, л | 9,15 | 11,15 | 9,15 | 11,15 |
| Система пуску | Електростартер | | | |
| Витрати палива при номінальній потужності, г/(кВт·год) | 217 | 220 | 217 | 220 |

Трансмісія

| | | | | |
|---------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|------------|------------|------------|
| Муфта зчеплення | Суха дводискова | | | |
| Коробка передач | Механічна гідрокерована, що переключає на ходу під навантаженням в межах кожного діапазона | | | |
| Кількість діапазонів/передач: <i>переднього ходу</i> | 3/9 | 3/9 | 3/9 | 3/9 |
| <i>заднього ходу</i> | 1/3 | 1/3 | 1/3 | 1/3 |
| Робоча швидкість в режимі бульдозера | - | - | 3,68 | 3,64 |
| Головні передачі | Конічна з спіральним зубом | | | |
| Вал відбору потужності | Задній незалежний двошвидкісний | | | |
| Частота обертання вихідного вала, об/хв | 540 і 1000 | 540 і 1000 | 540 і 1000 | 540 і 1000 |
| Кінцеві передачі | Планетарні | | | |
| Тягове зусилля, кгс <i>номінальне</i> | 4000 | 4000 | 4000 | 4000 |
| <i>максимальне</i> | 6000 | 6000 | 6000 | 6000 |

Емкості заправки

| | | | | |
|--------------------------------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| Масло в двигуні, л | 19,8 | 26 | 19,8 | 26 |
| Масло в коробці передач, л | 38 | 38 | 38 | 38 |
| Масло у ведучих мостах, л | 34 | 34 | 34 | 34 |
| Масло в гідросистемі начіпного пристрою, л | 50 | 50 | 50 | 50 |
| Масло в редукторі ВВП, л | 3,6 | 3,6 | 3,6 | 3,6 |
| Паливо, л | 315 | 315 | 315 | 315 |
| Охолоджувальна рідина, л | 41 | 41 | 41 | 41 |
| Тип охолоджувальної рідини | Вода або тосол | Вода або тосол | Вода або тосол | Вода або тосол |

Електрообладнання: акумулятор 6СТ-182ЕМ - 2 шт., напруга - 12/24В.

Начіпне обладнання: заднє дво- і триточкове гідравлічне, вантажопідйомність - 3000 кгс.



T-150K-07

| | |
|-----------------------------------------------------|-----------|
| Потужність двигуна, кВт | 121,4 |
| Потужність двигуна, к.с. | 165 |
| Тягове зусилля, тс | 4 |
| Швидкість руху, км/год | 3,37-30,1 |
| Швидкість руху на задній передачі, км/год | 5,1-9,1 |
| Колія, мм | 1860 |
| Дорожній просвіт, мм | 400 |
| Найменший радіус повороту, м | 6,5 |
| Питомі витрати палива, г/(кВт·год) | 244 |
| Питомі витрати палива, г/(к.с.·год) | 182 |
| Висота підйому осі підвіски від поверхні ґрунту, мм | 1050 |
| Число обертів ВВП, об/хв | 540 |
| Маса експлуатаційна, кг | 9060 |



XT3-153B

| | |
|----------------------------------------------|---------------------|
| Двигун | ВР6М1013Е «Дойтц» |
| Потужність двигуна, к.с. | 170 |
| Маса, кг | 7500 |
| Габаритні розміри, мм | 4935x1950x2680 |
| Місткість бака, л | 315 |
| Номинальна частота обертання, об/хв | 2000 |
| Кількість циліндрів, шт | 6 |
| розташування циліндрів | рядне |
| Трансмсія зчеплення | суха однодискова |
| Кількість передач переднього / заднього ходу | 9 / 3 |
| Швидкість руху вперед, км/год | 4,3 - 15,6 |
| Швидкість руху назад, км/год | 5,8 - 8,1 |
| Число обертів ВВП незалежний I, об/хв | 500 |
| Число обертів ВВП незалежний II, об/хв | 1000 |
| Номинальне тягове зусилля, кН | 35 |
| Максимальне тягове зусилля, кН | 50 |
| Габаритні розміри, мм | 4935x1950x2680 |
| Експлуатаційна маса, кг | 8260 |
| Масло в двигуні, л | 21 |
| Масло в коробці передач, л | 38 |
| Масло у ведучих мостах, л | 34 |
| Масло в редукторі ВВП, л | 3,6 |
| Масло в гідросистемі начіпного пристрою, л | 50 |
| Охолоджувальна рідина, л | 35 |
| Тип охолоджувальної рідини | Глізантин або тосол |

Основні технічні дані колісних орно-просапних тракторів ХТЗ серії 160

| Показники / Марка | ХТЗ-121 | ХТЗ-16131 | ХТЗ-16132 | ХТЗ-16331 |
|----------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| База, мм | 2860 | 2860 | 2860 | 2860 |
| Колія, мм: на шинах 16,9R38 | 2050 | 2050 | 2050 | 2050 |
| з встановленням проставок | 2800 | 2800 | 2800 | 2800 |
| на шинах 21,3R24 | - | - | - | 2217 |
| на спарених колесах 9,5R42 | 1800-2700 | 1800-2700 | 1800-2700 | - |
| Габарити (на шинах 16,9R38), мм: | | | | |
| довжина | 6480 | 6640 | 6640 | 6640 |
| ширина | 2480 | 2480 | 2480 | 2480 |
| висота | 3375 | 3375 | 3375 | 3375 |
| Дорожній просвіт, мм | 530 | 530 | 530 | 530 |
| Маса експлуатаційна, кг | 8220 | 8260 | 8260 | 8145 |
| Колісна схема | 4x4 | 4x4 | 4x4 | 4x4 |
| Мінімальний радіус повороту, м | 6,8 | 6,8 | 6,8 | 6,8 |

Двигун

| Модель | СМД-19Т.02 | BF6M1013E | BF6M1013E | КамАЗ-740.02-180 |
|--------------------------------------------------------|-----------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| Номінальна потужність, кВт (к.с.) | 93,4 (127) і 111,8 (152) | 125 (170) | 125 (170) | 132,4 (180) |
| Номінальна частота обертання | 1850 хв ⁻¹ | 2000 хв ⁻¹ | 2000 хв ⁻¹ | 2200 хв ⁻¹ |
| Число циліндрів, шт. | 4 | 6 | 6 | 8 |
| Розміщення циліндрів | Рядне | Рядне | Рядне | V-подібне |
| Діаметр циліндра / хід поршня | 120 / 140 мм | 108 / 130 мм | 108 / 130 мм | 120 / 120 мм |
| Робочий об'єм, л | 6,3 | 7,14 | 7,14 | 10,85 |
| Система пуску | Електростартер | | | |
| Витрати палива при номінальній потужності, г/(кВт·год) | 222 | 217 | 217 | 124 |

Трансмісія

| Муфта зчеплення | суха дводискова | суха однодискова | суха однодискова | суха дводискова |
|--------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|------------------|---------------------------------|
| Коробка передач | Механічна гідрокерована, що переключає на ходу під навантаженням в межах кожного діапазону | | | |
| Кількість діапазонів / передач: | | | | |
| переднього ходу | 4 / 16 | 4 / 16 | 5 / 20 | 4 / 16 |
| заднього ходу | 2 / 8 | 2 / 8 | 5 / 20 | 2 / 8 |
| Головні передачі | Конічні з самоблокуючими диференціалами | | | |
| Кінцеві передачі | Планетарні | | | |
| Вал відбору потужності | Задній незалежний двошвидкісний | | | Задній незалежний двошвидкісний |
| | Передній незалежний одношвидкісний | | | |
| Частота обертання вихідного вала, хв ⁻¹ | Заднього 540 і 1000 | | | 540 і 1000 |
| | Переднього 1000 | | | |
| Тягове зусилля, кгс: | | | | |
| номінальне | 4000 | 4000 | 4000 | 4000 |
| максимальне | 6000 | 6000 | 6000 | 6000 |
| Емкості заправки | | | | |
| Масло в двигуні, л | 14 | 21 | 21 | 22 |
| Масло в коробці передач, л | 19,3 | 19,3 | 19,3 | 19,3 |
| Масло у ведучих мостах, л | 49 | 49 | 49 | 49 |
| Масло в рульовому керуванні і в гідросистемі напіпних пристроїв, л | 57,2 | | | |
| Масло в редукторі ВВП, л | 6,8 | 6,8 | 6,8 | 6,8 |
| Паливо, л | 280 | 280 | 280 | 280 |
| Охолоджувальна рідина, л | 40 | 35 | 35 | 35 |
| Тип охолоджуючої рідини, л | Вода або тосол | Вода або тосол | Вода або тосол | Тосол |

Гальма: основні - колодкові з пневмоприводом на кожне колесо.

Шини: 16,9R38 або 21,3R24.

Електрообладнання: акумулятор 6СТ-182ЕМ - 2 шт., напруга - 12/24В.

Напіпне обладнання: заднє і переднє гідравлічні, вантажопідйомність: переднього — 1500 кгс, заднього - 4500 кгс.

| Показники / Марка | ХТЗ-16333 | ХТЗ-16133 |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|--------------------------------------------------------|
| База, мм | 2860 | 2860 |
| Коля, мм: | | |
| на шинах 16,9R8 | 2050 | 2050 |
| з установленням проставок | 2800 | 2800 |
| на шинах 21,3R24 | 2217 | - |
| на спарених колесах 9,5R42 | - | 1800-2700 |
| Габарити (на шинах 16,9R38), мм: | | |
| довжина | 6640 | 6640 |
| ширина | 2480 | 2480 |
| висота | 3375 | 3375 |
| Дорожній провіт, мм | 530 | 530 |
| Маса експлуатаційна, кг | 8145 | 8260 |
| Колісна схема | 4x4 | 4x4 |
| Мінімальний радіус повороту, м | 6,8 | 6,8 |
| Двигун | | |
| Модель | КамАЗ-740.02-180 | ВФ6М1013Е |
| Номінальна потужність кВт (к.с.) | 132,4 (180) | 125 (170) |
| Номінальна частота обертання | 2200 хв ⁻¹ | 2000 хв ⁻¹ |
| Число циліндрів, шт. | 8 | 6 |
| Розміщення циліндрів | V-подібне | Рядне |
| Діаметр циліндра / хід поршня, мм | 120 / 120 | 108 / 130 |
| Робочий об'єм, л | 10,85 | 7,14 |
| Система пуску | Електростартер | |
| Витрати палива при номінальній потужності, г/(кВт·год) | 224 | 217 |
| Трансмісія | | |
| Муфта зчеплення | суха дводискова | суха однодискова |
| Коробка передач – мех., гідрокерована, що переключає на ходу під навантаж. в межах кожного діапазону | | |
| Кількість діапазонів / передач: | | |
| переднього ходу | 4 / 16 | 4 / 16 |
| заднього ходу | 2 / 8 | 2 / 8 |
| Головні передачі | Конічні із самоблокуючими диференціалами | |
| Кінцеві передачі | Планетарні | |
| Вал відбору потужності | Задній незалежний двошвидкісний | Задній незалеж. двошвидкісний. Передній незалежний. |
| Частота обертання вихідного вала, хв ⁻¹ | 540 і 1000 | Задній 540 і 1000 |
| | | Передній 1000 |
| Тягове зусилля, кгс: | | |
| номінальне | 4000 | 4000 |
| максимальне | 6000 | 6000 |
| Ємкості заправки | | |
| Масло в двигуні, л | 22 | 22 |
| Масло в коробці передач, л | 19,3 | 19,3 |
| Масло в ведучих мостах, л | 49 | 49 |
| Масло в рульовому керуванні і в гідросистемі начіпного пристрою, л | 57,2 | |
| Масло в редукторі ВВП, л | 6,8 | 6,8 |
| Паливо, л | 280 | 280 |
| Охолоджувальна рідина, л | 35 | 35 |
| Тип охолоджувальної рідини, л | Тосол | Глізантин або тосол |

Гальма: основні - колодкові з пневмоприводом на кожне колесо.

Механізм повороту: передні керуючі колеса з гідрооб'ємним кермовим керуванням.

Шини: 16.9R38, 21,31124.

Електрообладнання: акумулятор 6СТ-182ЕМ - 2 шт., напруга - 12/24В.

Начіпне обладнання: задне і передне гідравлічне.

Вантажопідйомність: переднього - 1500 кгс, заднього - 4500 кгс.

Основні технічні дані сільськогосподарських тракторів загального призначення ХТЗ серії 170

| Показники / Марка | T-151K | ХТЗ-17021 | ХТЗ-17221 | ХТЗ-17321 | ХТЗ-17421 |
|-------------------------------------|--------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| База, мм | 2860 | 2860 | 2860 | 2860 | 2860 |
| Колія, мм | 1860 | 1860 | 1860 | 1860 | 1860 |
| Габарити, мм: | | | | | |
| довжина | 6000 | 6482 | 6000 | 6000 | 6585 |
| ширина | 2460 | 2460 | 2460 | 2460 | 2460 |
| висота | 3345 | 3360 | 3360 | 3360 | 3360 |
| Дорожній просвіт, мм | 450 | 450 | 450 | 450 | 450 |
| Маса експлуатаційна, кг | 8890 | 8700 | 8980 | 8700 | 9040 |
| Колісна схема | 4x4 | 4x4 | 4x4 | 4x4 | 4x4 |
| Мінімальний радіус повороту – 6,6 м | | | | | |

Двигун

| Модель | СМД-63 | ВР6М1013Е | ЯМЗ-236Д | КамАЗ-740.02-180 | СМД-31Т |
|--------------------------------------------------------------|--------------------|-------------------------|--------------------------------------|----------------------------------------------|---------------------------------|
| Виробник | ХЗТД, м. Харків | «Дойтц АГ», Германія | ВАТ «Автодизель» м. Ярославль, РФ | ВАТ «КамАЗ-Дизель» м. Набережні Челни, РФ | ВАТ «Серп і молот» м. Харків |
| Номинальна потужність, кВт (к.с.) | 128,7 (175) | 132,4 (180) | 128,7 (175) | 132,4 (180) | 136 (185) |
| Номинальна частота обертання, хв ⁻¹ | 2100 | 2200 | 2100 | 2200 | 2000 |
| Число циліндрів, шт. | 6 | 6 | 6 | 8 | 6 |
| Розміщення циліндрів | V-подібне | Рядне | V-подібне | V-подібне | V-подібне |
| Діаметр циліндра / хід поршня, мм | 130 / 115 | 108 / 130 | 130 / 140 | 120 / 120 | 120 / 140 |
| Робочий об'єм, л | 9,15 | 7,14 | 11,5 | 10,85 | 9,5 |
| Система пуску | Електростартер | | | | |
| Витрати палива при номинальній потужності, г/(кВт*год) | 217 | 217 | 220 | 224 | 217 |

Трансмісія

| Муфта зчеплення | Суха дводискова | | | | |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|------------------------|----------------|--------|----------------|
| Коробка передач - механічна гідрокерована, що переключає на ходу під навантаженням в межах кожного діапазону | | | | | |
| Кількість діапазонів / передач: | | | | | |
| переднього ходу | 3 / 12 | 3 / 12 | 3 / 12 | 3 / 12 | 3 / 12 |
| заднього ходу | 1 / 4 | 1 / 4 | 1 / 4 | 1 / 4 | 1 / 4 |
| Вал відбору потужності | Задній незалежний двохшвидкісний | | | | |
| Головні передачі | Конічна з самоблокуючим диференціалом | | | | |
| Кінцеві передачі | Планетарні | | | | |
| Частота обертання вихідного вала 540 і 1000 хв ⁻¹ | | | | | |
| Тягове зусилля, кгс: | | | | | |
| номинальне | 4000 | 4000 | 4000 | 4000 | 4000 |
| максимальне | 6000 | 6000 | 6000 | 6000 | 6000 |
| Ємкості заправок | | | | | |
| Масло в двигуні, л | 22 | 21 | 26 | 22 | 22 |
| Масло в коробці передач, л | 18 | 18 | 18 | 18 | 18 |
| Масло в ведучих мостах, л | 54 | 54 | 54 | 54 | 54 |
| Масло в гідросистемі начіпного пристрою, л | 44,5 | 44,5 | 44,5 | 44,5 | 44,5 |
| Масло в рульовому керуванні - 35л | | | | | |
| Масло в редукторі ВВП, л | 6,8 | 6,8 | 6,8 | 6,8 | 6,8 |
| Паливо, л | 430 | 430 | 430 | 430 | 430 |
| Охолоджувальна рідина, л | 48,5 | 35 | 45 | 35 | 31 |
| Тип охолоджувальної рідини, л | Вода або тосол | Глизантіл або тосол | Вода або тосол | Тосол | Вода або тосол |

Гальма: основні - колодкові з пневмоприводом на кожне колесо; стоянковий - стрічковий з пневмопружинним циліндром.

Механізм повороту: гідроб'ємне кермове керування з шарнірно-зчленованою рамою.

Шини: 23,1R26. Одинарні - 4 колеса; здвоєні - 8 коліс.

Електрообладнання: акумулятори 6СТ-182ЕМ - 2 шт. Напруга - ХТЗ-17021 - 12 В; Т - 151К, ХТЗ-17221, ХТЗ-17421 - 12/24В.

Начіпне обладнання: заднє 2- і 3-точкове, гідравлічне, вантажопідйомність - 4500 кгс.

Трактори ХТЗ-17022 та ХТЗ-17222



ХТЗ-17022



ХТЗ-17222

| Показники / Марка | ХТЗ-17022 | ХТЗ-17222 |
|--------------------------------------------|-----------------|-----------------|
| Модель двигуна | BF6M1013E | ЯМЗ-236Д-3 |
| Робочий об'єм, л | 7,14 | 11,15 |
| Номінальна потужність, кВт | 132,4 | 140 |
| Номінальна частота обертання, об/хв | 2200 | 1900 |
| Кількість циліндрів, шт | 6 | 6 |
| розташування циліндрів | рядне | V - подібне |
| діаметр циліндра | 108 | 130 |
| хід поршня | 130 | 140 |
| Питома витрата палива г/(кВт·год) | 217 | 220 |
| Трансмісія зчеплення | суха дводискова | суха дводискова |
| Кількість передач переднього/заднього ходу | 12/4 | 12/4 |
| Максимальна швидкість, км/год | 31 | 39,95 |
| Число обертів ВВП незалежний I, об/хв | 540 | 540 |
| Число обертів ВВП незалежний II, об/хв | 1000 | 1000 |
| Номінальне тягове зусилля, кН | 35 | 35 |
| Максимальне тягове зусилля, кН | 55 | 55 |
| Габаритні розміри, мм | 6500x2460x3360 | 6000x2460x3360 |
| Експлуатаційна маса, кг | 8700 | 8980 |
| Найменший радіус повороту, м | 6,6 | 6,6 |

Трактори ХТЗ-120, ХТЗ-121 та ХТЗ-17021



ХТЗ-121



ХТЗ-17021

| Показники | Марка трактора | |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|
| | ХТЗ-120, ХТЗ-121 | ХТЗ-17021 |
| Тип | Колісний, сільськогосподарський, орно-просапний | Колісний, сільськогосподарський, загального призначення |
| Тяговий клас | 3 | 3 |
| Номінальне тягове зусилля, кН (тс) | 30 (3) | 30 (3) |
| Найбільша тягова потужність, кВт (к.с.) | 72,3 (98,4) | 102,5 (139,4) |
| Питомі витрати палива при найбільшій тяговій потужності, г/(кВт·год) | 322 (171) | 267 |
| Габаритні розміри, мм: <i>довжина з начіпним пристроєм і автозчепкою</i> <i>ширина</i> <i>висота</i> | 6650 2570 3400 | 6405 ± 50 2460±30 3320±40 |
| Маса трактора, кг: <i>суха (конструкційна) в повній комплектації</i> <i>експлуатаційна</i> | 6500 6900 | 7990±2,5% 8700±2,5% |
| Розподіл маси по вісях, кг: <i>передній міст</i> <i>задній міст</i> | 4050 2850 | 5420 3280 |
| База, мм | 2860 | 2860±40 |
| Коля, мм: <i>по задніх колесах</i> <i>по передніх колесах</i> | 2050 2050 | 1860±40 1860±40 |
| Дорожній просвіт, мм | 480 | 400 |
| Найменший радіус повороту, м | 7,1 | 6,6 |
| Глибина броду, який потрібно подолати, м | 0,8 | 0,8 |

| Показники / Марка | ХТЗ-120, ХТЗ-121 | ХТЗ-17021 |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Дизель | | |
| Марка | СМД-19Т.02 | BF6M1013E |
| Номінальна потужність, кВт (к.с.) | 93,4 (127) або 111,8 (152) | 125,4+7,4 (170+10) |
| Номінальна частота обертання колінчастого вала, об/хв | 1850 | 2200+50 |
| Трансмiсія | | |
| Муфта зчеплення | Фрикційна, суха, дводискова, постійно замкнута, з погашенням крутильних коливань, встановлених на ведених дисках, керована педаллю з пневматичним підсилювачем | Фрикційна, суха, однодискова, постійно замкнута, з центральною діафрагменною натискною пружиною, з гасником крутильних коливань, встановленим на ведених дисках, керована педаллю з пневматичним |
| Коробка передач | Механічна, ступінчаста, 16 швидкостей, з зубчатими колесами постійного зчеплення, з постійним приводом на задній міст і підключеним приводом переднього мосту | Механічна, ступінчаста, 12 швидкостей, з зубчастими колесами постійного зчеплення, перемикається на ходу без розривання потоку потужності в середині діапазону за допомогою гідروпідтискових муфт з роздавальною коробкою, з постійним приводом на задній міст |
| Карданна передача | Жорстка, відкритого типу з голчастими підшипниками | |
| Головна передача | Конічна із спіральним зубом і міжколісним диференціалом | |
| Диференціал (міжколісний) | Конічний із чотирма сателітами, з автоматичним блокуванням | |
| Кінцева передача | Одноступінчастий планетарний редуктор | |
| Гідролічна система коробки передач | | |
| Гідронасос | НШ-25 шестеренчастий, одnoseкційний | Шестеренчастий одnoseкційний |
| Привод гідронасоса | Шестеренчастий від дизеля і від коліс при буксуванні трактора | |
| Теоретична продуктивність, л/хв | 40 | |
| Робочий тиск в гідросистемі, МПа (кгс/см ²) | 0,9-1,1 (9-11) | |
| Максимальний тиск в системі, який відповідає спрацюванню запобіжного клапана, МПа (кгс/см ²) | 1,65-2,3 (16,5-23) | |
| Розподільник | Крановий з клапанами автоматичного підживлення | Крановий з поворотним золотником з підживленням від насоса |
| Кількість позицій золотника | Чотири, з фіксацією в кожному положенні | |

| Показники / Марка | ХТЗ-120, ХТЗ-121 | ХТЗ-17021 |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Ходова і несуча система | | |
| Колісна схема | 4x4 | |
| Ходовий пристрій | 4 ведучих колеса однакового діаметру з шинами низького тиску | |
| Шини: | 16,9R38 мод. Ф-52 | 23,1R26 мод. Ф-37 |
| Тиск повітря, МПа (кгс/см ²) | 0,06-0,16 (0,6-1,6) | 0,08-0,17 (0,8-1,7) |
| Рама | Клепана, з швелерного розтину з поперечним брусом | Шарнірно-зчленована, складається з двох напіврам, з'єднаних верти-кальним і горизонтальним шарнірами |
| Максимальні кути поворота напіврам, град.: <i>в горизонтальній площині</i> <i>у вертикальній площині</i> | 30 15 | 30 15 |
| Підвіска | Балансуюча з відхиленням відносно рами на кут 12° вверху і вниз | Передній міст підвішений на двох поздовжніх ресорах з гідравлічними амортизаторами, задній міст жорстко прикріплений до рами |
| Гальма | | |
| Гальма колісні | Колодкові (на кожному колесі) з пневматичним приводом | |
| Стоянкове гальмо | Стрічкове з енергопневмоакумулятором | |
| Управління гальмами трактора і причепу | Педаллю, гальмівним краном | |
| Управління стоянковим гальмом | Рукоюткою, триходовим краном | |
| Пневматична система | | |
| Компресор | Поршневий, одноциліндровий повітряно-водяного охолодження | Поршневий, двоциліндровий повітряно-водяного охолодження |
| Робочий тиск повітря, МПа (кгс/см ²) | 0,65-0,8 (6,5-8) | |
| Гальмівний кран | Діафрагменого типу, двосекційний | |
| Повітряні балони (ресивери) | Два по 20 л | |
| Рульове керування | | |
| Управління механізмом повороту | Рульовим колесом через гідрооб'ємний рульовий механізм | |
| Гідронасос | НШ-50-А-3-Л шестеренчастий, лівого обертання | НШ-32-А-3-Л лівого обертання |
| Привод гідронаосу | Шестеренчастий від дизеля і від коліс при буксируванні трактора | |
| Теоретична продуктивність, л/хв | 86 | 52 |
| Максимальний тиск в гідросистемі, МПа (кгс/см ²) | 20 (200) | 10-11 (100-110) |

| | | |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|
| Циліндри рульового управління: діаметр, мм хід поршня, мм (в обидві сторони від середнього положення) | Два, двосторонньої дії 63 280 | Два, двосторонньої дії 80 130 |
| Показники / Марка | ХТЗ-120, ХТЗ-121 | ХТЗ-17021 |
| Начіпний пристрій | | |
| Начіпний пристрій | Шарнірно-важільний механізм з переобладнанням для навіски знарядь по дво- і триточковій схемах | |
| Вантажопід'ємність (на відстані 610 мм від вісі підвіса), кг | 4000 | 4250 |
| Висота підйому вісі підвіса від поверхні ґрунту, мм | 1090 | |
| Висота стійки приєднувального трикутника, мм | 700-900 | |

Гідравлічна система начіпного пристрою

| | | |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|
| Гідронасос | НШ50А-3-Л, шестеренчастий, лівого обертання | |
| Привод гідронасоса | Шестеренчастий від дизеля і від коліс при буксируванні трактора | Від роздаточної коробки |
| Тиск масла, МПа (кгс/см ²): <i>номінальний</i> <i>максимальний</i> | 18 (180) 20 (200) | 16 (160) 20 (200) |
| Силовий циліндр: кількість, шт тип діаметр поршня, мм хід поршня, мм | 2 Ц 100 100 250 | |
| Розподільник | Р80-3 клапанно-золотниковий | |
| Управління розподільником | Важелями з фіксацією в робочих положеннях і автоматичним поверненням в нейтральне положення | |
| Частота обертання, хв ⁻¹ | 540 і 1000 залежно від наладки | 540 і 1000 залежно від наладки |
| Потужність, що передається кВт (к.с.), не більше: при 540 хв ⁻¹ при 1000 хв ⁻¹ | 60 (81,7) 121 (165) | 60 (81,7) 121 (165) |

Електрообладнання

| | | |
|--------------------------------------------|-----------------------------|------|
| Струм | Постійний | |
| Номінальна напруга, В | 12/24 | 12 |
| Акумуляторна батарея, ємність, А/год | 6СТ-182 ЕМС (2 шт.), 182 | |
| Генератор: | | |
| <i>напруга, В</i> | 14 | 12 |
| <i>потужність, Вт</i> | 1000 | 1000 |
| <i>номінальна частота обертання, об/хв</i> | 4500 | 6000 |



ХТЗ-181

Трактор ХТЗ-181 призначений для виконання енергоємних сільськогосподарських робіт, в тому числі при обробітці ґрунту та сівбі. Добре зарекомендував себе в роботі на перезволожених ґрунтах та на транспортних роботах в умовах бездоріжжя.

Двигун: V-подібний, 8-циліндровий, 4-тактний дизель ЯМЗ-238КМ2-2(3) рідинного охолодження з безпосереднім впорскуванням палива.

Система охолодження:

замкнена, з примусовим рухом охолоджувальної рідини.

Силова передача: складається з фрикційної, сухої, постійнозамкнутої дводискової муфти зчеплення та механічної коробки передач, що забезпечує 3-діпазонне перемикання 9-ти передач переднього руху та 1-діпазонне для 3-х передач заднього ходу. Гідропідтиснуті муфти, вбудовані в коробку передач, завдяки двопотоківій системі керування забезпечують механізм повороту будь-якого радіуса, за допомогою рульового колеса.

Остов: рамний

Ходова система: гусенична, п'ятикоткова з індивідуальною, механічною торсіонно-пружинною підвіскою.

ВВП: задній, незалежний, двошвидкісний.

Навісне система: задня, дво- і триточкове, гідравлічне з'єднання.

Кабіна: каркасна, термо-шумоізолювана, обладнана підресореним сидінням водія та жорстким сидінням пасажирів, вентиляційно-опалювальною установкою з можливістю встановлення кондиціонера.

| | |
|-----------------------------------------------------------------------|-------------|
| Об'єм двигуна, л | 14,86 |
| Експлуатаційна потужність двигуна при номінальних обертах, кВт (к.с.) | 139,7 (180) |
| Питома витрата пального при експлуатаційній потужності, г/(кВт·год) | 220 |
| Номінальна частота обертання, об/хв | 2100 |
| Швидкість обертання ВВП, об/хв | 540 (1000) |
| Крутний момент, Нм | 488-590 |
| Коефіцієнт запасу крупного моменту % | 14 |
| Габаритні розміри, мм: | |
| база | 2300 |
| колія | 1435 |
| довжина | 5455 |
| ширина | 1960 |
| висота | 3170 |
| Дорожній проясвіт, мм | 300 |
| Ширина гусениці, мм | 420 |
| Довжина контакту гусениці з ґрунтом, мм | 2300 |
| Маса експлуатаційна, кг | 9050 |
| Об'єм паливного бака, л | 430 |

Трактори ТОВ «Слобожанська промислова компанія»
(м. Харків, Україна)

ХТА-200



Трактор ХТА-200 призначений для виконання енергоємних робіт загального призначення: оранки, боронування, суцільної культивуації, лушення, дискування, посіву та збирання сільськогосподарських культур, вивезення та розкидання добрив; для виконання транспортних робіт на магістральних та ґрунтових дорогах з сільськогосподарськими причепами вантажопідйомністю до 15т.

Двигун: Д-260.4 - шести циліндровий, рядний, чотиритактний дизель, рідинного охолодження і безпосереднього впорскування з турбонадувом та проміжним охолодженням надувального повітря.

Силова передача: складається з фрикційної, сухої, однодискової, постійнозамкнутої муфти зчеплення та механічної 16-швидкісної 4-діапазонної коробки передач з гідравлічним перемиканням передач (16 передач переднього та 8 передач - заднього ходу).

Остов: шарнірно з'єднанні напіврами.

Ходова система: обидва мости - ведучі, передній - керований. Мости відрізняються лише картерами, мають одну конічну передачу зі спіральним зубом, автоматичне блокування диференціала та дві планетарні конічні передачі.

Гідросистема: роздільно-агрегатна з шестеренчастим насосом.

Навісна система: триточкова з можливістю переобладнання в три точкову.

ВВП: задній, двошвидкісний, не залежний з частотою обертання 1000 і 540 об/хв.

Механізм керування: гідрооб'ємний.

Кабіна: двомісна, каркасна, безпечна, термо-, шумоізольована, обладнана системою вентиляції та опалення.

Можлива установка на трактор переднього навісного пристрою і (або) ВВП, бульдозерного відвалу, шин низького тиску 66x43,00R25.

| | |
|-------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|
| Експлуатаційна потужність двигуна, кВт / к.с. | 147 / 200 |
| Номинальна частота обертання колінчастого вала двигуна, об/хв | 2100 |
| Питома витрата палива при експлуатаційній потужності, г/(кВт·год) | 222 |
| Муфта зчеплення | суха одно- дискова «LuK» (Німеччина) |
| Колісна формула | 4x4 |
| Швидкість руху, передній хід, км/год | 1,57-34,76 |
| Швидкість руху, задній хід, км/год | 2,38-9,8 |
| Габаритні розміри з навісним пристроєм, мм: | |
| довжина | 6420 |
| ширина | 2430 |
| висота | 3090 |
| База, мм | 2865 |
| Колія, мм | 1870 |
| Дорожній проясвіт, мм | 495 |
| Маса експлуатаційна, кг | 8140 |
| Найменший радіус повороту, м | 6,6 |



Трактори ХТА серії 220

Колісний трактор, відноситься і до третього і до четвертого тягового класу, універсальний, навісне обладнання і ВВП навішується ззаду. Хоча можлива також установка спереду навісного пристрою, ВВП, а також шин низького тиску. Кабіна трактора з кондиціонером і аудіосистемою. Перемикання КПП може відбуватися на ходу, але без розриву потоку потужності.

| Показники / Марка | ХТА-220 | ХТА-220-1 | ХТА-220-2 |
|-------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------|-----------|
| Колісна схема | 4x4 | | |
| Модель двигуна | ЯМЗ-236НЕ | ЯМЗ-236М2 | ЯМЗ-238М2 |
| Потужність номінальна, кВт (к.с.) | 169 (230) | 132 (180) | 176 (240) |
| Максимальний крутний момент, Нм | 882 | 667 | 883 |
| Питома витрата палива при експлуатаційній потужності, г/(кВт·год) | 230 | 232 | |
| Частота обертання, об/хв | 2100 | | |
| Муфта зчеплення | суха дводискова ЯМЗ (Росія) | | |
| Коробка передач | механічна з гідрфіковаим перемиканням передач на ходу без розриву потоку потужності | | |
| Кількість передач переднього / заднього ходу | 16 / 8 | | |
| Швидкість руху, передній хід, км/год | 1,57-34,76 | | |
| Швидкість руху, задній хід, км/год | 2,38-9,8 | | |
| Вал відбору потужності задній, частота обертання, об/хв | незалежний, двошвидкісний, 540 або 1000 | | |
| Вал відбору потужності передній, частота обертання, об/хв | гідрооб'ємний, 1000 | | |
| Тягове зусилля, максимальне, кгс | 6000 | | |
| Навісний пристрій, задній | двоциліндровий, вантажопідйомністю до 6000 кг | | |
| Навісний пристрій, передній | двоциліндровий, вантажопідйомністю до 3000 кг | | |
| Шини | 23,1 R26 або 66x43,00R25 - широкопрофільні | | |
| Маса експлуатаційна, кг | 8750 | | |

ХТА-250-10/-20



Трактор колісний, сільсько-господарський, універсальний, з заднім навісним пристроєм і ВВП. Кабіна з кондиціонером і аудіосистемою. КПП з переключенням на ходу без розриву потоку потужності. Можлива установка на трактор переднього навісного пристрою і (або) ВВП, бульдозерного відвалу, шин низького тиску 66x43.00R25.

пневма-тичними посівними комплексами класу (Vaderstad), Compact-Solitair 9 (Lemken).

Гідросистема трактора ХТА-250-20 забезпечує роботу з імпортними Seed Hawk 600С, Rapid RDA 600S

| | |
|-------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| Колісна схема | 4x4 |
| Модель двигуна | Д-262.2 S2 (Білорусь) |
| Потужність номінальна, кВт (к.с.) | 183,8 (250) |
| Максимальний крутний момент, Нм | 970 |
| Питома витрата палива при експлуатаційній потужності, г/(кВт·год) | 247 |
| Частота обертання, об/хв | 2100 |
| Муфта зчеплення | суха однодискова «LuK» (Німеччина) |
| Коробка передач | механічна з гідрофікованим перемиканням передач на ходу без розриву потоку потужності |
| Кількість передач переднього / заднього ходу | 16 / 8 |
| Швидкість руху, передній хід, км/год | 1,57-34,76 |
| Швидкість руху, задній хід, км/год | 2,38-9,8 |
| Вал відбору потужності задній, частота обертання, об/хв | незалежний, двошвидкісний, 540 або 1000 |
| Вал відбору потужності передній, частота обертання, об/хв | гідрооб'ємний, 1000 |
| Тягове зусилля, максимальне, кгс | 6000 |
| Навісний пристрій, задній | двоциліндровий, вантажопідйомністю до 6000 кг |
| Навісний пристрій, передній | двоциліндровий, вантажопідйомністю до 3000 кг |
| Шини | 23,1R26 або 66x43,00R25 - широкопрофільні |
| Маса експлуатаційна, кг | 8500 |



ХТА-200-02

Трактор з фронтальним навісним пристроєм вантажопідйомністю 6 т (на осі підвісу). Кабіна з кондиціонером і аудіосистемою. Призначений для роботи з навісним обладнанням: роторний снігоочисник, обладнання для видалення пнів, бульдозерний відвал, косарка, жатка, ґрунтообробні знаряддя та інше.

Двигун дизельний Д – 260.4 (Білорусь) потужністю 154,4 (210) кВт (к.с.); 6-циліндрів. Номінальна частота обертання колінвала – 2100 об/хв. Об'єм двигуна 7,12 л. Максимальний крутний

момент 807,5 Нм. Коефіцієнт запасу крутного моменту – 8,7%.

Муфта зчеплення суха, однодискова «LuK» (Німеччина).

Коробка передач механічна з гідروفікованим переключенням передач на ходу без розриву потоку потужності, 16/8 передач; діапазон швидкостей: вперед 1,57-34,76 км/год; назад 2,38-9,8 км/год.

| | |
|----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|
| Колісна формула | 4x4 |
| Модель двигуна | Д-260.4 (Білорусь) |
| Потужність експлуатаційна, кВт (к.с.) | 154,4 (210) |
| Максимальний крутний момент, Нм | 807,5 |
| Питома витрата палива при експлуатаційній потужності, г/(кВт·год) / г/(к.с.·год) | 227 / 167 |
| Частота обертання, об/хв | 2100 |
| Муфта зчеплення | суха однодискова «LuK» (Німеччина) |
| Коробка передач | механічна з гідروفікованим переключенням передач на ходу без розриву потоку потужності |
| Кількість передач переднього / заднього ходу | 16 / 8 * |
| Швидкості руху, передній хід, км/год | 1,57-34,76 * |
| Швидкості руху, задній хід, км/год | 2,38-9,8 * |
| Вал відбору потужності і частота обертання, об/хв | незалежний, двошвидкісний, 540 або 1000 |
| Тягове зусилля, максимальне, кгс | 6000 |
| Навісний пристрій, задній (опція) | двоциліндровий, вантажопідйомністю до 3000 кг |
| Навісний пристрій, передній | двоциліндровий, вантажопідйомністю до 6000 кг |
| Шини | 23,1 R26 або 66x43,00R25 - широкопрофільні |
| Маса експлуатаційна, кг | 8525 |

* За замовленням.

**Трактори виробництва ДП «Виробниче об'єднання
«Південний машинобудівний завод ім. О.М.Макарова» (ЮМЗ)
(м. Дніпропетровськ, Україна)**

Основні технічні дані сільськогосподарських тракторів ЮМЗ



ЮМЗ-6АКЛ



ЮМЗ-8070



ЮМЗ-8271



ЮМЗ-8080



ЮМЗ-10280

«Дніпро»



ЮМЗ-8280

| Показники / Марка | ЮМЗ-6АКЛ | ЮМЗ-8070, ЮМЗ-8271 | ЮМЗ-8080, ЮМЗ-8280 | ЮМЗ-10280 «Дніпро» |
|----------------------------------------------------------|------------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------------------------------------------|
| База, мм | 2450-2488 | 2450-2488 | 2450-2488 | 2450-2488 |
| Колія регульована, мм: передні колеса задні колеса | 1360-1860 1400-1800 | 1360-1860 1400-1800 | 1360-1860 1400-1800 | 1780 1500-1800/1500-2000 |
| Габаритні розміри, мм: Довжина/ширина/висота | 4165/1884/2660 | 4165/1884/2660 | 4165/1884/2660 | 4088/2880/2620 |
| Номінальне тягове зусилля | 14 (1400) кН (кг) | | | |
| Експлуатаційна маса, кг | 4000 | 4070/4270 | 3945/4125 | 4914 |
| Колісна схема | 4x2 | 4x2/4x4 | 4x2/4x4 | 4x4 |
| Модель двигуна | Д65Н1 | Д65НТ1 | 845.25.850 | 8545.25.485 |
| Потужність двигуна, кВт (к.с.) | 44,5 (60,5) | 59 (80) | 60,5 (82) | 73,6 (100) |
| Частота обертання колінчастого вала, хв ⁻¹ | 1750 | 1800 | 2200 | 2300 |
| Робочий об'єм циліндрів, л | 4.94 | 4.94 | 3.9 | 4.94 |
| Питома витрата палива, г/(кВт·год) | 239 | 233 | 224 | 224 |
| Коробка передач | Механічна | Синхронізована | | Механічна 12-швидкісна, тридіапазонна з синхронізаторами |
| Гальма | Дискові | | | |
| Частота обертання ВВП, хв ⁻¹ | 540 і 1000 | | | |
| Рульове керування | Гідрооб'ємне або гідромеханічне | Гідрооб'ємне | Гідрооб'ємне | Гідрооб'ємне |
| Гідравлічна система: тип, номінальний тиск, МПа | Роздільно-агрегатна, 2-20 | | | |

Технічна характеристика тракторів ЮМЗ



ЮМЗ-8270



ЮМЗ-8071

| Показники / Марка | ЮМЗ-8070 ЮМЗ-8270 | ЮМЗ-8071 ЮМЗ-8271 | ЮМЗ-8080 ЮМЗ-8280 |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|----------------------------------------------------|
| Тип | Колісний, універсальний | | |
| Тяговий клас | 1,4 | | |
| Габаритний розмір трактора, мм: довжина (з начіпною системою в транспортному положенні) висота ширина | 4165 / 4203 (з ПВМ)* 2830 1884 | | |
| База трактора, мм | 2450 / 2452 (з ПВМ) | | |
| Колія трактора, мм: передні колеса колеса переднього ведучого моста (ПВМ) задні колеса | Механічне регулювання в межах 1360-1860 мм з інтервалом 100 мм Регулюється в межах 1355-1900 мм Регулюється в межах 1400-1800 мм | | |
| Агротехнічний просвіт (під передньою віссю і рукавами напівосей) - 650 мм | | | |
| Найменший радіус повороту, м | 4,2 | 4,8 (з ПВМ) | |
| Маса трактора, кг: суха конструкційна (з робочим обладнанням) експлуатаційна (з баластом) | 3265+100 / 3475+100 4285+100 / 4495+100 | 3280+100 / 3490+100 4300+100 / 4510+100 | 2930+100 / 3230+100 (з ПВМ) 3950+100 / 4250+100 |
| Допустима маса буксувального причепа з вантажем, кг | 6000 | | |
| Граничний кут піднімання і опускання, град.: без причепа з причепом | 20 12 | | |
| Кут поперечної статичної стійкості, град. | 35 (при колії не менше 1700 мм) | | |
| Глибина броду, м | 0,8 | | |
| Гальмівний шлях при найбільшій транспортній швидкості, м | 9,4 | 9,4 | 13,4 |

| Показники / Марка | ЮМЗ-8070 ЮМЗ-8270 | ЮМЗ-8071 ЮМЗ-8271 | ЮМЗ-8080 ЮМЗ-8280 |
|-------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|--------------------------------------------------------------|
| Двигун | | | |
| Тип | Дизельний, чотиритактний, з безпосереднім впорскуванням, рідинного охолодження | | |
| Марка | PM80.03 PM80.04 | | 8045.25.850 |
| Потужність експлуатаційна, кВт (к.с.) | 59+3,7 (80+5) | | |
| Питома витрата палива при експлуатаційній потужності | 234+7 г/(кВт·год) | | 228+7 г/(кВт·год) |
| Кількість циліндрів | 4 | | |
| Діаметр циліндрів, мм | 110 | | 104 |
| Хід поршня, мм | 130 | | 115 |
| Ступінь стиску | 16,5 | | 18 |
| Робочий об'єм циліндрів, л | 4,95 | | 3,9 |
| Порядок роботи циліндрів | 1-3-4-2 | | |
| Паливний насос дизеля | 4УТНИ-П, чотирисекційний, рядний, з відцентровим всережимним регулятором і поршневим підкачуючим насосом | | BOSCH VE |
| Повітроочишувач | Комбінований (сухе доцентрове та інерційно-масляне очищення з масляним пилоуловлювачем і фільтруючими елементами) | | Сухий повітряний фільтр з паперовими фільтруючими елементами |
| Маса сухого дизеля, кг | 610 ±3% (PM80.03) 630 +3% (PM80.04) | | 464 |
| Трансмiсія | | | |
| Муфта зчеплення | Подвійна, суха, фрикційна, постійного замкнутого типу, з роздільним приводом на коробку передач і ВВП | | |
| Коробка передач | Механічна, 12-швидкісна, 3-діапазонна, синхронізована, з шестернями постійного зчеплення або механічна, 9-швидкісна | | |
| Головна передача | Конічні шестерні з круговими зубцями | | |
| Диференціал | Конічний, з двома сателітами відкритого типу | | |
| Диференціал переднього ведучого моста | Конічний, самоблокуючий, з плаваючою хрестовиною і фрикційними муфтами | | |
| Розподільна коробка приводу переднього ведучого моста | Редуктор з циліндричними шестернями і муфтою вільного ходу | | |
| Кінцеві передачі | Циліндричні шестерні з прямими зубцями | | |
| Кінцеві передачі переднього ведучого моста | Бортові редуктори з двома парами конічних шестерень | | |
| Основні гальма | Дискові, сухі | | |
| Керування гальмом | Дві окремі педалі з блокуванням для одночасної дії | | |
| Стоянкове гальмо | Ручне, з приводом на основні гальма | | |
| Керування стоянковим гальмом | Важелем, з фіксацією в загальмованому положенні | | |

| Показники / Марка | ЮМЗ-8070 ЮМЗ-8270 | ЮМЗ-8071 ЮМЗ-8271 | ЮМЗ-8080 ЮМЗ-8280 |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|----------------------|
| Ходова система і рульове управління | | | |
| Тип ходової системи | Колеса задні - ведучі, передні - направляючі (для ЮМЗ-8070, ЮМЗ-8071, ЮМЗ-8080) Колеса задні - ведучі, передні - ведучі і направляючі (для ЮМЗ-8270, ЮМЗ-8271, ЮМЗ-8280) | | |
| Колеса | 3 пневматичними шинами низького тиску | | |
| Шини: <i>передніх коліс</i> <i>задніх коліс</i> | 9-20 (для ЮМЗ-8070, ЮМЗ-8071, ЮМЗ-8080) 11,2-20 (для ЮМЗ-8270, ЮМЗ-8271, ЮМЗ-8280) 15,5R38 або 18,4-30 | | |
| Тиск повітря в шинах (залежно від режиму експлуатації), МПа (кгс/см ²): <i>передніх коліс:</i> для шин 9-20 для шин 11,2-20 <i>задніх коліс:</i> для шин 15,5R38 для шин 18,4-30 | 0,12-0,26 (1,2-2,6) 0,1-0,21 (1-2,1) 0,1-0,18 (1-1,8) 0,11 (1,1) | | |
| Передня вісь тракторів ЮМЗ-8070, ЮМЗ-8071, ЮМЗ-8080 | Трубчаста балка з клемовим затискачем, заднім розміщенням рульової трапеції | | |
| Передній ведучий міст тракторів ЮМЗ-8270, ЮМЗ-8271, ЮМЗ-8280 | Портального типу з колісними редукторами | | |
| Управління переднім ведучим мостом | Автоматичне - муфтою вільного ходу при русі трактора вперед; примусове - важелем | | |
| Рульове управління | Гідрооб'ємне | | |
| Гідравлічна система | | | |
| Тип | Універсальна, роздільноагрегатна з системою силового позиційного і комбінованого регулювання | | |
| Кількість виконавчих органів, що керуються роздільно | 4 | | |
| Насос | Шестеренчастий НШ32М-4Л, С42 (для ЮМЗ-8080, ЮМЗ-8280) | | |
| Подача насоса, л/хв | 45 | | |
| Розподільник | Р80-3/4-222 | | |
| Гідроциліндр | Ц100/200-3 (двосторонньої дії) | | |
| Діаметр циліндра, мм | 100 | | |
| Хід поршня, мм, | 200 | | |
| Тиск рідини в гідросистемі, МПа (кгс/см ²): номінальний максимальний | 16 (160) 18+1 (180+10) | | |

| Показники / Марка | ЮМЗ-8070 | ЮМЗ-8071 | ЮМЗ-8080 |
|-------------------|----------|----------|----------|
| | ЮМЗ-8270 | ЮМЗ-8271 | ЮМЗ-8280 |

Механізм задньої навіски

| | |
|-----------------------------------------------------------|-----------|
| Розміри приєднуваль-ного трикутника, мм: <i>висота</i> | 460 і 510 |
| <i>довжина підвіса</i> | 600 і 800 |
| <i>робочий хід вісі підвісу</i> | 600 |
| Межі регулювання довжини центральної тяги, мм | 520-800 |
| Вантажопідйомність навісної системи, кг | 1500 |

Вал відбору потужності

| | |
|--------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Привод | Напівнезалежний: від дизеля через муфту зчеплення, пару циліндричних шестерень і рухому зубчасту муфту |
| | Частота обертання 1000 або 540 хв ⁻¹ |

Пневматична система

| | |
|--------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Тип | Однопровідна, що забезпечує управління гальмами причепів, обладнаних пневматичним або гідравлічним приводом гальма |
| Тиск в пневмосистемі, який підтримується регулятором, МПа (кгс/см ²) | 0,6-0,8 (6-8) |
| Максимальний тиск (тиск спрацювання запобіжного клапана), МПа (кгс/см ²) | 0,85-1,0 (8,5-10) |

Електрообладнання

| | | |
|--------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|----------|
| Система живлення | Однопровідна, негативний полюс джерела струму з'єднаний з корпусом («масою») трактора | |
| Номінальна напруга в мережі, В | 12 | |
| Генератори | 46.3071, змінного струму, трифазний, з вмонтованим випрямлювачем і регулятором | АА 125R |
| Номінальна потужність, Вт | 550 (при 3600 хв ⁻¹) | 630 |
| Акумуляторні батареї | ЗСТ-215ЕМ, напруга 6 В, дві послідовно з'єднанні батареї 6СТ- 50А або 6СТ- 50ЕМ напругою 12 В | 6СТ- 140 |
| Стартер | 242.3708, послідовного збудження | |
| Потужність, кВт | 4 ±0,4 | |

* Трактори ЮМЗ-8270, ЮМЗ-8271, ЮМЗ-8280 з приводом переднього моста (передній ведучий міст - ПВМ).



ЮМЗ-6АКМ 40.2

Трактор ЮМЗ-6АКМ 40.2 тягового класу 1,4 призначений для виконання сільськогосподарських робіт, привода робочих органів стаціонарних і мобільних сільськогосподарських машин та виконання дорожньо-транспортних робіт.

Двигун: чотиритактний дизель Д-242, рядний 4-циліндровий, з рідинним охолодженням та безпосереднім впорскуванням палива.

Силова передача: складається з фрикційної, сухої муфти зчеплення постійно замкненого типу з роздільним приводом на силову передачу та механічної 9-ступінчастої коробки передач.

Остов: напіврама.

Ходова система: колеса на пневматичних шинах, задня колісна пара - ведуча, передня - направляюча.

Гідросистема: роздільно-агрегатна з системою автоматичного регулювання.

Навісна система: триточкова з поперечною на поздовжніх тягах для агрегування з причіпними та навісними знаряддями.

Рульове керування: гідрооб'ємне з автоматичним живленням та рульовою колонкою, що регулюється по куту нахилу та висоті.

Кабіна: каркасна, безпечна, одномісна, шумо-віброізолювана, з системою обігріву та вентиляції.

| | |
|------------------------------------------------------------------------|-------------|
| Експлуатаційна потужність при номінальних обертах двигуна, кВт / к.с. | 44,8 / 61 |
| Питома витрата палива при номінальній роботі двигуна, г/(кВт·год) | 242 |
| Частота обертання колінчастого вала при холостій роботі двигуна, об/хв | 1946 |
| Колісна формула | 4x2 |
| Максимальна швидкість руху, км/год (вперед / назад) | 32,35 / 7,1 |
| Габаритні розміри з навісним пристроєм, мм: | |
| довжина | 3730 |
| ширина | 1889 |
| висота | 2675 |
| База, мм | 2460 |
| Колія, мм | |
| задніх коліс | 1400-1800 |
| передніх коліс | 1360-1860 |
| Маса експлуатаційна, кг | 3790 |
| Розподіл маси по осях, кг: | |
| передня вісь | 1460 |
| задня вісь | 2330 |
| Тиск гідравлічної системи, МПа | 16,6-20 |
| Найменший радіус повороту, м | 4,3 |
| Агротехнічний просвіт, мм | 655 |



ЮМЗ-8240.2М

Трактор ЮМЗ-8240.2М призначений для виконання сільськогосподарських робіт, привода робочих органів стаціонарних і мобільних сільськогосподарських машин та виконання транспортних робіт з причепами і напівпричепами.

Двигун: чотиритактний дизель Д-243, рядний 4-циліндровий з рідинним охолодженням, безпосереднім впорскуванням палива.

Силова передача: складається з фрикційної двопоточної сухої муфти зчеплення постійно замкнутого типу, механічної ступінчастої коробки передач з 9-ма передачами переднього

та 2-ма передачами заднього ходу, конічної головної передачі з механізмом блокування диференціалу, кінцевих передач з циліндричними прямозубими шестернями.

Передній ведучий міст: арочного типу.

Остов: напіврама і корпус трансмісії.

Гідросистема: роздільно-агрегатна номінального тиску 16 МПа, трисекційним клапанно-олотниковим розподільником та силовим циліндром Ц100.

Навісна система: шарнірно-важільний чотириланковий механізм, виконаний за триточковою схемою з гідромеханічною системою автоматичного регулювання.

ВВП: напівнезалежний двошвидкісний з швидкістю обертання хвостовика 540 об/хв та 1000 об/хв.

Механізм повороту: гідрооб'ємне рульове керування з силовим циліндром на рульовій трапеції.

Кабіна: безпечна, герметична, каркасно-панельної конструкції, з системою обігріву та вентиляції повітря, можливе встановлення кондиціонера.

| | |
|------------------------------------------------------------------------------|-------------|
| Номінальне тягове зусилля, кН | 14 |
| Експлуатаційна потужність двигуна, кВт (к.с.) | 57,4 (78,0) |
| Питома витрата палива при номінальній потужності, г/(кВт·год) / г/(к.с.·год) | 235 / 173 |
| Габаритні розміри з навісним пристроєм, мм | |
| довжина | 4165 |
| ширина | 1884 |
| висота | 2830 |
| База, мм | 2452 |
| Колія, мм | |
| по задніх колесах | 1400-1800 |
| по передніх колесах | 1360-1860 |
| Кліренс, мм | 450 |
| Маса експлуатаційна, кг | 4373 |
| Коефіцієнт запасу крутного моменту, % | 20 |

Трактори виробництва «Дніпропетровський тракторний завод» (ДТЗ)
(м. Дніпропетровськ, Україна)
ДТЗ 240.4/240.4А



ДТЗ 240.4



ДТЗ 240.4А

| | | |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|---------------------|
| Потужність двигуна, к.с. (кВт) | | 24 (17,6) |
| Колісна формула | | 4x2 |
| Тип двигуна - вертикальний, 3-циліндровий 4-тактний дизельний з рідинним примусовим охолодженням і безпосереднім упорскуванням | | |
| Пуск двигуна - електростартер з безпечним пуском | | |
| Об'єм двигуна, л | | 1,532 |
| Діаметр циліндра / хід поршня, мм | | 85 / 90 |
| Номінальна витрата палива двигуна, г/(кВт·год) | | 275 |
| Тип паливного насосу | | плунжерний, рядний |
| Номінальні оберти колінчастого валу двигуна, об/хв | | 2350 |
| Номінальне тягове зусилля, кН | | 4,8 |
| Тип мастила в двигуні - мінеральне або напівсинтетичне для дизельних двигунів | | |
| Номінальна витрата мастила в двигуні, г/(кВт·год) | | 2,04 |
| Коробка передач (КПП) | | (4+1)x2 |
| Тип мастила в КПП, задньому мосту | | трансмійське |
| Тип мастила в передньому мосту | | - |
| Блокування заднього диференціалу | | + |
| Зчеплення | | Сухе, однодискове |
| Гідропідсилювач керма | | + |
| Гальмівний механізм | | барабанного типу |
| Оберти валу відбору потужності, (ВВП) | | 540/1000, задній |
| Тип насосу гідравлічної системи | | шестеренчатий насос |
| Максимальна вантажопідйомність навісного механізму - 414 кг | | |
| Мінімальний кліренс, мм | | 347 |
| Колісна база, мм | | 1720 |
| Колія коліс, м | задніх | 1150-1350 |
| | передніх | 1100-1300 |
| Розмір шин | задніх | 9,5-24 |
| | передніх | 5-16 |
| Мінімальний радіус повороту, м | з одностороннім гальмом | 2,5 |
| | без гальм | 3 |
| Теоретична швидкість руху, км/год | вперед | 1,92-29,83 |
| | назад | 0,54-11,91 |
| Об'єм паливного баку, л | | 21 |
| Об'єм картера двигуна, л | | 3,5 |
| Об'єм картера переднього мосту, л | | - |
| Об'єм системи охолодження двигуна, л | | 10 |
| Об'єм корпусу підйомника, л | | 9 |
| Габаритні розміри, (ДхШхВ), м | | 3030x1470x1907 |
| Конструкційна маса, кг | | 1210 |



ДТЗ 244.4

Колісний повноприводний міні трактор ДТЗ 244.4 призначений для виконання будь яких сільськогосподарських, комунальних, будівельних робіт, в залежності від використаного з ним додаткового обладнання.

| | | |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|-----------------------------------|
| Потужність двигуна, к.с. (кВт) | | 24 (17,6) |
| Колісна формула | | 4x4 |
| Тип двигуна - вертикальний, 3-циліндровий 4-тактний дизельний з рідинним примусовим охолодженням і безпосереднім упорскуванням | | |
| Пуск двигуна | | електростартер з безпечним пуском |
| Об'єм двигуна, л | | 1,532 |
| Діаметр циліндра / хід поршня, мм | | 85 / 90 |
| Номінальна витрата палива двигуна, г/(кВт·год) | | 275 |
| Тип паливного насосу | | плунжерний, рядний |
| Номінальні оберти колінчастого валу двигуна, об/хв | | 2350 |
| Номінальне тягове зусилля, кН | | 6,5 |
| Тип мастила в двигуні - мінеральне або напівсинтетичне для дизельних двигунів | | |
| Номінальна витрата мастила в двигуні, г/(кВт·год) | | 2,04 |
| Коробка передач (КПП) | | (4+1)x2 |
| Тип мастила в КПП, задньому мосту | | трансмісійне |
| Тип мастила в передньому мосту | | трансмісійне |
| Блокування заднього диференціалу | | + |
| Зчеплення | | Сухе, однодискове |
| Гідропідсилювач керма | | + |
| Привід вентилятора системи охолодження | | клинопасова передача |
| Гальмівний механізм | | барабанного типу |
| Оберти валу відбору потужності, (ВВП) | | 540/1000 |
| Тип насоса гідравлічної системи | | шестеренчатий насос |
| Максимальна вантажопідйомність навісного механізму, кг | | 414 |
| Мінімальний кліренс, мм | | 254 |
| Колісна база, мм | | 1720 |
| Коля коліс, м | задніх | 1150-1350 |
| | передніх | 1150-1215 |
| Розмір шин | задніх | 9,5-20 |
| | передніх | 6,0-16 |
| Мінімальний радіус повороту, м | з одностороннім гальмом | 2,6 |
| | без гальм | 3,1 |
| Теоретична швидкість руху, км/год | вперед | 1,92-29,83 |
| | назад | 0,54-11,91 |
| Об'єм паливного баку, л | | 21 |
| Об'єм картера двигуна, л | | 3,5 |
| Об'єм картера КПП і заднього мосту, л | | 11 |
| Об'єм картера переднього мосту, л | | 4,5 |
| Об'єм системи охолодження двигуна, л | | 10 |
| Об'єм корпусу підйомника, л | | 9 |
| Габаритні розміри, (ДхШхВ), м | | 3030x1470x1907 |
| Конструкційна маса, кг | | 1310 |

ДТЗ 354.5/344.5С



ДТЗ 354.5



ДТЗ 344.5С

| | | |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|-----------|
| Потужність двигуна, к.с. (кВт) | 35 (25,7) | |
| Колісна формула | 4x4 | |
| Тип двигуна - рядний, 4-циліндровий 4-тактний дизельний з рідинним примусовим охолодженням і безпосереднім упорскуванням. | | |
| Пуск двигуна - електростартер з безпечним пуском | | |
| Об'єм двигуна, см ³ | 2543,4 | |
| Діаметр циліндра / хід поршня, мм | 90 / 100 | |
| Номінальна витрата палива двигуна, г/(кВт·год) | 250 | |
| Тип паливного насосу | плунжерний | |
| Номінальне тягове зусилля, кН | 9,2 | |
| Тип мастила в двигуні - мінеральне або напівсинтетичне для дизельних двигунів | | |
| Номінальна витрата мастила в двигуні, г/(кВт·год) | 1,6 | |
| Коробка передач (КПП) | (4+4)x2 реверс | |
| Тип мастила в КПП, задньому мосту | мінеральне | |
| Тип мастила в передньому мосту | трансмісійне | |
| Блокування заднього диференціалу | + | |
| Зчеплення | Сухе, дводискове | |
| Гідропідсилювач керма | + | |
| Привід вентилятора системи охолодження | клинопасова передача | |
| Гальмівний механізм | дискові в масляній ванні | |
| Оберти валу відбору потужності, (ВВП) | 540/1000 | |
| Тип насосу гідравлічної системи | шестеренчатий насос | |
| Максимальна вантажопідйомність навісного механізму, кг | 650 | |
| Мінімальний кліренс, мм | 360 | |
| Колісна база, мм | 1798 | |
| Коля коліс, м | задніх | 1250 |
| | передніх | 1400 |
| Розмір шин | задніх | 11,2-28 |
| | передніх | 7,5-16 |
| Мінімальний радіус повороту, м | з одностороннім гальмом | 3 |
| | без гальм | 3,4 |
| Теоретична швидкість руху, км/год | вперед | 2,32-27,7 |
| | назад | 2,8-5,89 |
| Об'єм паливного баку, л | 40 | |
| Об'єм картера двигуна, л | 6 | |
| Об'єм картера КПП і заднього мосту, л | 25 | |
| Об'єм системи охолодження двигуна, л | 10 | |
| Габаритні розміри, (ДхШхВ), м | 3504x1485x2237 | |
| Конструкційна маса, кг | 1380 / 1580 | |

ДТЗ 5404/5404К



ДТЗ 5404



ДТЗ 5404К

| | | |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|-----------|
| Потужність двигуна, к.с. (кВт) | 40 (29) | |
| Колісна формула | 4x4 | |
| Тип двигуна - рядний, 4-циліндровий 4-тактний дизельний з рідинним примусовим охолодженням і безпосереднім упоркуванням. | | |
| Пуск двигуна - електростартер з безпечним пуском | | |
| Об'єм двигуна, см ³ | 2543,4 | |
| Діаметр циліндра / хід поршня, мм | 90/100 | |
| Номінальна витрата палива двигуна, г/(кВт·год) | 250 | |
| Тип паливного насосу | плунжерний | |
| Номінальні оберти колінчастого валу двигуна, об/хв | 2400 | |
| Номінальне тягове зусилля, кН | 9,2 / 9,5 | |
| Тип мастила в двигуні - мінеральне або напівсинтетичне для дизельних двигунів | | |
| Коробка передач (КПП) | (4+4)x2 реверс | |
| Тип мастила в КПП, задньому мосту | мінеральне | |
| Тип мастила в передньому мосту | трансмісійне | |
| Блокування заднього диференціалу | + | |
| Зчеплення | Сухе, дводискове | |
| Гідропідсилювач керма | + | |
| Гальмівний механізм | дискові в масляній ванні | |
| Оберти валу відбору потужності, (ВВП) | 540/1000 | |
| Тип насосу гідравлічної системи | шестеренчатий насос | |
| Максимальна вантажопідйомність навісного механізму – 650 кг | | |
| Мінімальний кліренс, мм | 360 / 356 | |
| Колісна база, мм | 1798 | |
| Колія коліс, м | задніх | 1400 |
| | передніх | 1250 |
| Розмір шин | задніх | 11,2-28 |
| | передніх | 7,5-16 |
| Мінімальний радіус повороту, м | з одностороннім гальмом | 3 |
| | без гальм | 3,4 |
| Теоретична швидкість руху, км/год | вперед | 2,32-27,7 |
| | назад | 2,8-5,89 |
| Об'єм паливного баку, л | 40 | |
| Об'єм картера КПП і заднього мосту, л | 25 | |
| Об'єм системи охолодження двигуна, л | 10 / 14 | |
| Об'єм корпусу підйомника, л | - | |
| Габаритні розміри, (ДхШхВ), м | 3504x1485x2237 / 3504x1515x2262 | |
| Конструкційна маса, кг | 1380 / 2000 | |

**Трактори виробництва ТОВ «Торговий дім «МТЗ-Беларус-Україна»
(с. Костянтинівка, Новоодеський район, Миколаївська область, Україна;
ТОВ «Техноторг-Дон» (м. Миколаїв, Україна;
ТОВ «Укравтозапчастина» (м. Київ, Україна)**

БЕЛАРУС-920



Трактор БЕЛАРУС-920, тягового класу 1,4, призначений для виконання сільськогосподарських робіт в агрегаті з навісними, напівнавісними і причіпними сільськогосподарськими машинами (знаряддями) та виконання транспортних робіт з причепами і напівпричепами.

Двигун: чотиритактний дизель Д-243, рядний, 4-циліндровий з рідинним охолодженням та безпосереднім впорскуванням палива.

Силова передача: складається з фрикційної однодискової сухої муфти зчеплення з тангенціальною підвіскою натискного диска та синхронізованої коробки передач з синхронізованим знижувальним редук-тором дозволяє одержати 14 передач переднього руху та 4 передачі - заднього.

Остов: напіврама.

Ходова система: колеса на пневматичних шинах, обидві пари - ведучі, передні - направляючі.

Гідросистема: універсальна роздільно-агрегатна з насосом НШ32А-3 номінального тиску 16 МПа, клапанно-золотниковим трисекційним розподільником.

Навісна система: триточкова, категорії II.

ВВП: з незалежним та синхронним приводом, двохшвидкісний з швидкістю обертання хвостовика 540 хв⁻¹ та 1000 хв⁻¹.

Гідрооб'ємний механізм: рульового керування з гідроциліндром в рульовій колонці.

Кабіна: безпечна, герметична, каркасно-панельної конструкції, з системою опалення і вентиляції повітря, можливе встановлення кондиціонера.

| | |
|------------------------------------------------------------------------|-------------|
| Експлуатаційна потужність двигуна, кВт / к.с. | 57,5 / 78,2 |
| Питома витрата палива при експлуатаційній потужності, г/(кВт·год) | 244 |
| Частота обертання колінчастого вала при холостій роботі двигуна, об/хв | 2350 |
| Регламентована номінальна частота обертання колінчастого вала об/хв | 2230 |
| Габаритні розміри з навісним пристроєм, мм: | |
| довжина | 3950 |
| ширина | 1970 |
| висота | 2820 |
| База, мм | 2450 |
| Колія, мм | |
| задніх коліс | 1450-1850 |
| передніх коліс | 1500-2100 |
| Маса експлуатаційна, кг | 3640 |
| Коефіцієнт навантаження на керовані колеса | 0,35 |
| Розподіл маси по осях, кг: | |
| передня вісь | 1250 |
| задня вісь | 2390 |
| Найменший радіус повороту | 5,5 |

МТЗ 80.1.26

Тип - універсальні трактори.

Клас - 1,4 тс (14кН).



| | |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|
| Колісна формула | 4x2 |
| Габаритні розміри довжина/ширина/висота, мм | 3850/1970/2780 |
| Коля, мм передніх коліс | 1350-1850 |
| Коля, мм задніх коліс | 1400-1600 |
| Колісна база, мм | 2450 |
| Маса експлуатаційна, кг | 3700 |
| Розміри шин передніх коліс | 9,0-20 |
| Розміри шин задніх коліс | 15,5К38 |
| Тип двигуна | ММЗ Д-243 |
| Потужність, кВт (к.с.) | 60 (81) |
| Номинальна частота обертання, об/хв | 2200 |
| Число циліндрів | 4 |
| Діаметр циліндрів / хід поршня, мм | 110 / 125 |
| Робочий об'єм, л | 4,75 |
| Максимальний обертовий момент при 1400 об/хв, Нм | 290 |
| Коефіцієнт запасу крутного моменту, % | 15 |
| Ємність паливного бака, л | 130 |
| Питома витрата палива при номінальній потужності, г/(кВт·год) | 229 |
| Трансмісія | |
| Муфта зчеплення | Суха однодискова |
| Коробка передач | Механічна (з редуктором, подвоєє число передач) |
| Число передач: вперед / назад | 18 / 4 |
| Швидкості руху, вперед км/год | 1,89 - 33,4 |
| Швидкості руху, назад км/год | 3,98 - 8,97 |
| Задній ВВП: | Незалежний двохшвидкісний з гідромеханічною системою управління |
| | Незалежний I, об/хв- 540 |
| | Незалежний II, об/хв-1000 |
| | Синхронний, об/1м -3, 5 |
| Гідронавісна система | Універсальна, роздільно-агрегатна |
| Вантажопідйомність на осі шарнірів нижніх тяг, кгс | 3500 |
| Максимальний тиск, кгс/см | 200 |
| Продуктивність насоса, л/хв | 45 |
| Рульове управління. Гідрооб'ємне, з насосом-дозатором і гідроциліндром в рульовій трапеції | |



Беларус-892

Колісний універсально - просапний трактор БЕЛАРУС 892 відноситься до тягового класу 1,4 і призначений для виконання широкого спектру сільськогосподарських робіт.

Колісна формула 4x4, з дизелем потужністю 90 к.с. Коробка передач з мультиплікатором, що забезпечує 18 передач переднього ходу і 4 передачі заднього ходу.

Дизель 4-тактний з безпосереднім уприскуванням палива і турбонадувом.

Передній ведучий міст порталний, з диференціалом, що самоблокується.

Беларус 1221.2

Трактор призначений для виконання різних сільськогосподарських робіт з навісними, напівнавісними та причіпними машинами і знаряддями, вантажно-розвантажувальних робіт.

Двигун - рядний дизель з безпосереднім уприскуванням і турбонадувом.

Передній ведучий міст з планетарно циліндричними кінцевими передачами.

Задній міст з конічним диференціалом закритого типу і планетарною кінцевою передачею.



МТЗ 82.1.26

Тип - універсальні трактори. Клас - 1,4 тс (14кН).

Колісна формула 4x4, з дизелем потужністю 81 к.с. Коробка передач з мультиплікатором, що забезпечує 18 передач переднього ходу і 4 передачі заднього ходу



МТЗ 82.1.26 з малою кабіною

Тип - універсальні трактори. Клас - 1,4 тс (14кН).

Колісна формула 4x4, з дизелем потужністю 81 к.с. Коробка передач з мультиплікатором, що забезпечує 18 передач переднього ходу і 4 передачі заднього ходу



Технічні характеристики колісних тракторів виробництва «МТЗ-Беларус-Україна» серій: 80.1.26; 82.1.26; 82.1.26 з малою кабіною; 892; 1221.2; 82.1.26.30.

| Показник | Марка трактора (МТЗ-Україна) | | | | | |
|---------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|----------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|----------------------------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|
| | 80.1.26 | 82.1.26 | 82.1.26 з малою кабіною | 892 | 1221.2 | 82.1.26.30 |
| <i>Двигун</i> | | | | | | |
| Модель | Д - 243 | Д - 243 | Д - 243 | Д - 245.5 | Д - 260.2 | Д - 243 |
| Потужність, кВт (к.с) | 60 (81) | 60 (81) | 60 (81) | 65 (89) | 96 (130) | 60 (81) |
| Номінальна частота обертання колівала, об/хв | 2200 | 2200 | 2200 | 1800 | 2100 | 2200 |
| Число циліндрів, шт | 4 | 4 | 4 | 4 | 6 | 4 |
| Загальний об'єм циліндрів, л | 4,75 | 4,75 | 4,75 | 4,75 | 7,12 | 4,75 |
| Діаметр циліндрів / хід поршня, мм | 110 / 125 | 110 / 125 | 110 / 125 | 110 / 125 | 110 / 125 | 110 / 125 |
| Максимально крутний момент, Нм | 290 | 290 | 290 | 396 | 500 | 290 |
| Коефіцієнт запасу крутного моменту, % | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 | 12 |
| Місткість паливних баків, л | 130 | 130 | 130 | 130 | 140 | 130 |
| Питома витрата палива при номінальній потужності, г/(кВт·год) | 229 | 226 | 266 | 266 | 226 | 226 |
| <i>Трансмісія</i> | | | | | | |
| Муфта зчеплення | Суха, одно-дискова | Суха, одно-дискова | Суха, одно-дискова | Суха, одно-дискова | Суха, дво-дискова, постійно замкнута | Суха дво-дискова, постійно замкнута |
| Коробка передач | Механіч на (з редуктором, що подвоює число передач) | Механічна (з редуктором, що подвоює число передач) | Механіч на (з редуктором, що подвоює число передач) | Механічна (з редуктором, що подвоює число передач) | Механічна, синхронізована, ступенева | Механічна, синхронізована, ступенева |
| Число передач (вперед / назад) | 18 / 4 | 18 / 4 | 18 / 4 | 18 / 4 | 16 / 8 | 18 / 4 |
| Швидкість руху, км/год: | | | | | | |
| вперед | 1,89-33,4 | 1,89-33,4 | 1,89-33,4 | 2,55-33,90 | 2,1-33,8 | 1,89-33,4 |
| назад | 3,98-8,97 | 3,98-8,97 | 3,98-8,97 | 5,35-9,10 | 4,0-15,8 | 3,98-8,97 |
| Задній ВВП: | | | | | | |
| незалежний I, об/хв | 540 | 540 | 540 | 540 | 540 | 540 |
| незалежний II, об/хв | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 |
| Синхронний, об/м шляху | 3,5 | 3,5 | 3,5 | 3,5 | 3,95 | 3,5 |
| Габаритні розміри: | | | | | | |
| довжина | 3850 | 3930 | 3930 | 3970 | 4500 | 3930 |
| ширина | 1970 | 1970 | 1970 | 1970 | 2250 | 1970 |
| висота по тені | 2780 | 2780 | 2600 | 2820 | 2820 | 2820 |
| База, мм | 2240 | 2450 | 2450 | 2450 | 2760 | 2760 |
| Колія, мм | | | | | | |
| по передніх колесах | 1350-1850 | 1450-1630 | 1450-1630 | 1450-1970 | 1540-2090 | 1450-1630 |
| по задніх колесах | 1400-1600 | 1800-2100 | 1800-2100 | 1500-2100 | 1530-2150 | 1800-2100 |
| Дорожній просвіт, мм | 465 | 465 | 465 | Під переднім мостом - 645, під заднім мостом- 465. | 465 | 465 |
| Радіус повороту, м | 5,4 | 5,4 | 4,1 | 4,1 | 5,4 | 4,1 |
| Розмір коліс | | | | | | |
| передніх | 9,0-20 | 11,2-20 | 11,2-20 | 13,6-20 | 14,9R24 | 360/70R24 |
| задніх | 15,5R38 | 15,5R38 | 15,5R38 | 16,9R38 | 18,4R38 | 18,4R34 |
| Ємність гідросистеми, л | 21 | 45 | 25 | 21 | 25 | 21 |

Трактори виробництва ТОВ «Укравтозапчастина» (м. Київ, Україна)



КИЙ-425

| | |
|-----------------------------------------|----------------|
| Колісна формула | 4x4 |
| Габарити (Д/Ш/В), мм | 3047/1410/2017 |
| Потужність двигуна, к.с.(кВт) | 25 (18,37) |
| Робочий об'єм двигуна, л | 1,532 |
| Кількість циліндрів | 3 |
| Коробка передач | 8+2 |
| Витрати палива, г/(кВт·год) | 260 |
| Частота обертів ВВП, (об/хв) | 540/1000 |
| Колісна база, мм | 1469 |
| Колія передніх коліс, мм | 1230 |
| Колія задніх коліс, мм | 1120-1480 |
| Мінімальний агротехнічний просвіт, мм | 290 |
| Загальна вага (експлуатаційна), кг | 1304 |
| Тягове зусилля, кН | 6,6 |
| Вантажопідйомність навісної системи, кг | 570 |
| Кермове управління | ГОРК |



КИЙ-440

| | |
|-----------------------------------------|----------------|
| Колісна формула | 4x4 |
| Габарити (Д/Ш/В), мм | 3047/1485/1565 |
| Потужність двигуна, к.с.(кВт) | 40 (29,4) |
| Робочий об'єм циліндрів, л | 2,592 |
| Кількість циліндрів | 4 |
| Коробка передач | 8+4 |
| Витрати палива, г/(кВт·год) | 260 |
| Частота обертів ВВП (об/хв) | 540/1000 |
| Колісна база, мм | 1600 |
| Колія передніх коліс, мм | 1205 |
| Колія задніх коліс, мм | 1400 |
| Мінімальний агротехнічний просвіт, мм | 335 |
| Загальна вага (експлуатаційна), кг | 1450 |
| Тягове зусилля, кН | 10,5 |
| Вантажопідйомність навісної системи, кг | 754 |
| Кермове управління | ГОРК |



КІЙ-14820

Трактор КІЙ-14820 призначений для виконання сільськогосподарських робіт в агрегаті з навісними, напівнавісними і причіпними сільськогосподарськими машинами (зна-рядями), а також для транспортних робіт з причепами і напівпричепами.

Двигун: чотиритактний дизель Д-243, рядний 4-циліндровий з рідинним охолодженням та безпосереднім впорскуванням палива.

Силова передача: складається з фрикційної одно-дискової сухої муфти зчеплення постійнозамкненого типу, механічної ступінчастої коробки передач з ковзаючими шестернями та

18-тю передачами переднього і 4-ма передачами заднього ходу, знижувального редуктора, кінчної головної передачі з механізмом блокування диференціалу, кінцевих передач з циліндричними прямозубими шестернями.

Остов: напіврама.

Гідросистема: універсальна роздільно-агрегатна з насосом НШ32А-3, клапанно-золотниковим розподільником, силовим циліндром двосторонньої дії.

Навісна система: шарнірно-важільний чотириланковий механізм, виконаний за триточковою схемою.

ВВП: незалежний, синхронний, двохшвидкісний з швидкістю обертання хвостовика 540 хв^{-1} та 1000 хв^{-1} .

Рульове управління: гідростатичне з гідроциліндрами в рульовій трапеції.

Кабіна: безпечна, герметична, каркасно-панельної конструкції, з системою опалення і вентиляції повітря, можливе встановлення кондиціонера.

| | |
|-------------------------------------------------------------------|-----------|
| Експлуатаційна потужність, кВт / к.с. | 57,4 / 78 |
| Питома витрата палива при експлуатаційній потужності, г/(кВт·год) | 263 |
| Габаритні розміри з навісним пристроєм, мм | |
| довжина | 4090 |
| ширина | 1970 |
| висота | 2800 |
| База, мм | 2450 |
| Колія, мм | |
| по задніх колесах | 1800-2100 |
| по передніх колесах | 1430-1990 |
| Кліренс, мм | 440 |
| Маса експлуатаційна, кг | 3800 |
| Розподіл маси по осях, кг | |
| передня вісь | 1265 |
| задня вісь | 2535 |
| Коефіцієнт навантаження на керовані колеса | 0,33 |
| Найменший радіус повороту, м | 4,1 |

Трактори виробництва ТОВ «Укразрокомсільмаш» (м. Київ, Україна)



ТЯ-200 «ЯРИЛО»

Трактор призначений для виконання енергоємних робіт загального призначення: оранки, боронування, суцільної культивуації, лушення, дискування, посіву та збирання сільськогосподарських культур, вивезення та розкидання добрив; для виконання транспортних робіт на магістральних та ґрунтових дорогах з сільськогосподарськими причепами вантажопідйомністю до 15 т.

Двигун: чотиритактний Deutz BF6M1013EC, дизельний, рядний, 6-циліндровий, рідинного

охолодження з безпосереднім впорскуванням палива. За окремим замовленням можна встановлювати двигуни КамАЗ-740.02-180 (Росія) потужністю (170,3 к.с.) або BF6M1013EC (215 к.с.).

Силова передача: складається з однодискової сухої постійно-замкненої муфти зчеплення, механічної гідروفікованої коробки передач з 16-ма передачами переднього та 8-ми передачами заднього ходу, конічних головних передач з механізмами автоматичного блокування диференціалів, кінцевих планетарних передач.

Остов: лонжеронна клепана рама.

Гідросистема: роздільно-агрегатна з насосом НШ50А-3 номінального тиску 16-18 МПа.

Навісна система: шарнірно-важільний чотириланковий механізм з можливістю переналадження на дво- і триточкові схеми.

ВВП: незалежний двошвидкісний з частотою обертання хвостовика 540 хв⁻¹ та 1000 хв⁻¹.

Механізм повороту: гідрооб'ємний механізм керування передніми колесами двома виконавчими гідроциліндрами.

Кабіна: безпечна, каркасна, герметична, з кондиціонером.

| | |
|-------------------------------------------------------------------|-----------|
| Експлуатаційна потужність двигуна, кВт (к.с.) | 132 (180) |
| Номінальна частота обертання колінчастого вала, об/хв | 2200 |
| Питома витрата палива при експлуатаційній потужності, г/(кВт·год) | 224 |
| Габаритні розміри з навісним пристроєм, мм: | |
| довжина | 6480 |
| ширина | 2638 |
| висота | 3375 |
| База, мм | 2860 |
| Кліренс, мм | 55 |
| Маса експлуатаційна, кг | 8720 |
| Розподіл маси по осях, кг: | |
| передня вісь | 5690 |
| задня вісь | 3070 |
| Найменший радіус повороту, м | 6,3 |



«КОВАЛЬ 5300»

Трактор «Коваль 5300» призначений для виконання сільськогосподарських робіт: оранки, суцільної культивування, передпосівного обробітку ґрунту, луціння, дискування, посіву, снігозатримання в агрегаті з навісними, напівнавісними і причіпними сільськогосподарськими машинами, а також для виконання транспортних робіт. Трактор може бути використаний на роботах з навантажувальним, бульдозерним, скреперним і снігоочисним обладнанням.

Двигун: V-подібний чотиритактний, 8-циліндровий дизель ЯМЗ-238НД5 (НД4), рідинного охолодження з турбонаддувом та безпосереднім впорскуванням палива.

Силова передача: механічна 16-швидкісна, 4-режимна з шестернями постійного зачеплення, механічним приводом перемикачів режимів і гідравлічним перемиканням передач без розриву потоку потужності в межах кожного режиму.

Остов: дві шарнірносполучені напіврамаи.

Гідросистема: роздільно-агрегатна з триточковим навісним пристроєм, гідророзподільник «Bosch» – 4-секційний, з дистанційним тросовим керуванням.

Навісна система: шарнірно-важільний чотириланковий механізм з можливістю переналагодження на дво- і триточкові схеми.

ВВП незалежний двошвидкісний з частотою обертання хвостовика 560 та 1025 об/хв.

Механізм повороту гідростатичний з гідроциліндрами на шарнірно з'єднаних напіврамах.

Кабіна двомісна, каркасна, герметична та безпечна, з кондиціонером, оснащена пасами безпеки.

| | |
|-----------------------------------------------------------------------|----------------|
| Тяговий клас | 8,0 |
| Гідросистема: максимальний тиск, МПа | 18 |
| Швидкість обертання ВВП, об/хв | 560 (1025) |
| Показники транспортабельності | |
| Габаритні розміри з навісним пристроєм, мм: довжина/ширина/висота | 7100/2860/3900 |
| База, мм | 3200 |
| Колія, мм | 2115 |
| Колісна формула | 4x4 |
| Кліренс, мм | 480 |
| Найменший радіус повороту, м | 6,7 |
| Маса експлуатаційна, кг | 13350 |
| Двигун | |
| Двигун | ЯМЗ-238НД5 |
| Максимальний крутний момент, Нм | 1225 |
| Питома витрата палива при експлуатаційній потужності, г/(кВт·год) | 237 |
| Енергетичні показники | |
| Експлуатаційна потужність при номінальних обертах двигуна, кВт (к.с.) | 220,6 (300) |
| Частота обертання колінчастого вала, об/хв: | |
| номінальна | 1900 |
| максимальна | 2150 |
| мінімальна | 600 |

Трактори виробництва ВО «Мінський тракторний завод» (МТЗ)
(м. Мінськ, Білорусь)

Основні технічні дані малогабаритних і малої потужності тракторів МТЗ «Білорусь»



МТЗ-082БС



МТЗ-320А

| Показники / Марка | МТЗ-08БС | МТЗ-082БС | МТЗ-310 | МТЗ-320А | МТЗ-321 |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|----------------------|
| Колісна схема | 2х2 | 4х4 | 4х2 | 4х4 | |
| Двигун | «Briggs & Strattofe», бензиновий, 4-тактний | | Дизель, 4-тактний LDW 1503CHD | | |
| Потужність, кВт (к.с.) | 5,88 (8) | 9,2 (12,5) | 24,6 (33,5) | | |
| Номінальна частота обертання, хв ⁻¹ | 3600 | 3600 | 3000 | | |
| Коробка передач | Механічна, ступінчаста, з постійним зчепленням шестерні | Механічна, ступінчаста | Механічна, ступінчаста, з постійним зчепленням шестерні, з зубчастими муфтами легкого включення, шестидіапазонна (4/2) | | |
| Кількість передач: вперед назад | 4 2 | 4 3 | 16 8 | | |
| Задній ВВП: залежний І;ІІ, хв ⁻¹ / незалежний І;ІІ, хв ⁻¹ синхронний І;ІІ, об/м шляху | 1200 | 1000/3272 | 560/1000 3,4/6,3 | 540/1000 3,4/6,3 | 540/1000 3,4/6,3 |
| Габаритні розміри, мм: довжина ширина висота | 1800 850 1070 | 2400 950 1200 | 2900 1530 2190 | 2900 1530 2300 | 2900 1280 2190 |
| Маса експлуатаційна (конструкційна для МТЗ-08БС), кг | 125 | 425 | 1590 | 1670 | 1250 |
| Вантажопідйомність начіпної системи на відстані 610 мм від вісі підвіса, максимальна, кгс | - | - | 750 | | |

МТЗ 310/320*



Двигун - дизель LDW1503NR трициліндровий потужністю 24,6 (33,5) кВт (к.с). Номінальна частота обертання колінвала - 3000 об/хв. Об'єм двигуна 1,5 л. Діаметр циліндрів/хід поршня – 88/85 мм. Максимальний крутний момент 87,7 Нм. Коефіцієнт запасу крутного моменту - 12%. Місткість паливних баків 32 л.

Муфта зчеплення суха, однодискова, фрикційна, постійно замкнута.

Коробка передач: механічна, ступінчаста з шестернями постійного зачеплення, з зубчастими муфтами легкого включення, двохдіапазонна із знижуючим редуктором; 24 передачі

(вперед/назад - 16/8), діапазон швидкостей від 1 до 25 км/год (вперед 1,0-25,0; назад 1,83-13,37).

Гідронавісна система універсальна роздільно-агрегатна, максимальний тиск 200 кгс/см², вантажопідйомність 750 кг. Ємність гідросистеми 9 л. Продуктивність насоса 16 л/хв.

Вал відбору потужності 2-х швидкісний 540 і 1000 об/хв., синхронний 2-х швидкісний - 3,4 і 6,3 об/м шляху.

Гальма: основні - дискові, працюють в маслі, роздільні на ліві і праве задні колеса.

Рульове керування: гідрооб'ємне з гідропідсилювачем на базі насоса-дозатора.

Передній ведучий міст: порталний, з диференціалом і храповим механізмом вільного ходу, з приводом від вторинного вала коробки передач, з одноступінчастими редукторами кінцевих передач.

Електрообладнання: генераторна установка потужністю 630 Вт змінного струму з випрямленою напругою 14 В і акумуляторна батарея ємністю 88 А/год і напругою 12 В, пускова система зі стартером 12В потужністю 2,2 кВт.

Кабіна: безпечна, комфортабельна, з люком на даху, бічними і задніми вікнами, з електроскочисником переднього скла, з системою опалення та вентиляції, відповідає вимогам ОЕСД і директив ЄЕС.

Комплектація: робочі фари, дві пари виводів гідросистеми для додаткових механізмів, механічна фіксація задньої навіски, причіпний пристрій (поперечина).

Маса експлуатаційна без кабіни / з кабіною, кг: 1480/1560; 1620/1700.

Габаритні розміри (довжина/ширина/висота по тенту), мм: 2900/1550/2150. Колія, мм: по передніх колесах - 1000; 1200; 1350/1260; 1410; по задніх колесах - 1250; 1400. Дорожній просвіт 320 мм. Розмір коліс: передніх 6,5-16/7,5L-16; задніх 12,4L-16/12,4L16.

На замовлення: кронштейн з передніми вантажами, буксирний пристрій, переднє навісний пристрій, передній ВОМ, тягово-зчіпний пристрій, пневмопривід гальм причепа, дуга безпеки або тент-каркас, шини 210/80R16 і 11,2-20.

*3 переднім ведучим мостом.



МТЗ 321

Двигун - дизель чотири-тактний трициліндровий LDW1603/B3 потужністю 26,5 (36) кВт (к.с). Номінальна частота обертання колінвала - 3000 об/хв. Об'єм двигуна 1,145 л. Діаметр циліндрів/хід поршня - 88/85 мм. Максимальний крутний момент 87,7 Нм. Коефіцієнт запасу крутного моменту - 12%. Місткість паливних баків 27 л.

Муфта зчеплення суха, однодискова, фрикційна, постійно замкнута.

Коробка передач: механічна, ступінчаста з шестернями постійного зачеплення, з зубчастими муфтами легкого включення, двох-діапазонна із

знижуючим редуктором; 24 передачі, діапазон швидкостей від 1 до 25 км/год (вперед 1,0-25,4; назад 1,9-13,5).

Гідронавісна система універсальна роздільно-агрегатна, максимальний тиск 200 кгс/см², вантажопідйомність 750 кг.

Вал відбору потужності 2-х швидкісний 540 і 1000 об/хв., синхронний 2-х швидкісний 3,4 і 6,3 об/м шляху. Передній навісний пристрій, передній ВВП, додаткові вантажі масою 175 кг за замовленням.

Гальма: основні дискові, працюють в маслі, роздільні на ліві і праве задні колеса, стоянкове гальмо з автономним механічним приводом основних гальм.

Рульове керування: гідрооб'ємне, з гідропідсилювачем на базі насоса-дозатора.

Передній ведучий міст: порталний, з храповим самоблокувальним диференціалом, з приводом від вторинного вала коробки передач, з одноступінчастими редукторами кінцевих передач.

Електрообладнання: генераторна установка потужністю 630 Вт змінного струму з випрямленою напругою 14 В і акумуляторна батарея ємністю 88 А/год і напругою 12 В, пускова система зі стартером 12В потужністю 2,2 кВт.

Комплектація: робочі фари, дві пари виводів гідросистеми для додаткових механізмів, механічна фіксація задньої навіски, причіпний пристрій (поперечка).

Маса експлуатаційна 1450 кг.

Габаритні розміри (довжина/ширина/висота по тенту), мм: 2900/1550/2170. Колія, мм: по передніх колесах - 1060; 1210; по задніх колесах - 1000; 1160. Дорожній просвіт 320 мм. Розмір коліс: передніх 7,5L-16; задніх 12,4L-16.

На замовлення: кронштейн з передніми вантажами, буксирний пристрій, передній навісний пристрій, передній ВВП, тягово-зчіпний пристрій, колеса з шинами 210/80R16 і 11,2-20.

Основні технічні дані універсально-просапних тракторів МТЗ «Білорусь»



МТЗ-800



МТЗ-900

| Показники | Модель | | | | | | | |
|------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|---------------------|----------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|
| | МТЗ-550Е | МТЗ-570 | МТЗ-800 | МТЗ-900 | МТЗ-950 | МТЗ-1021 | МТЗ-1025 | МТЗ-1222 |
| Колісна формула | 4x2 | | | | 4x4 | | | |
| Двигун | Дизель з безпосереднім впорскуванням, водяного охолодження, Д-244 | | | Д-242 | Д-243 | Дизель 4-тактний з безпосереднім впорскуванням, з турбонадувом, Д-245 | | Дизель з безпосереднім впорскуванням, турбонадувом, 260.2 TURBO |
| Потужність, кВт (к.с.) | 42 (57) | 46 (62) | 60 (81) | | 66 (89) | 74 (100) | 77 (105) | 96 (130) |
| Номінальна частота обертання, хв ⁻¹ | 1700 | 1800 | 2200 | | 1800 | 2200 | | 2100 |
| Коробка передач | Механічна 9-ступінчаста 9/2 (за замовленням 18/4) | | Механічна 9-ступінчаста, з редуктором, подвоюючим число передач 18/4 | Механічна синхронізована з синхронізованим понижуючим редуктором, 14/4 | Механічна ступінчаста, синхронізована, 14/4 | Синхронізована ступінчаста, 4-діапазонна, 14/4 | Синхронізована ступінчаста, 4-діапазонна, 16/8 | Механічна синхронізована, ступінчаста, 6-діапазонна (4/2), число передач 16/8 |
| Швидкість, км/год: вперед назад | 1,4–26,5 3,1–7,1 | 1,5–28,0 3,3–7,5 | 1,89–33,4 3,98–8,97 | 2,5–36,6 5,4–13,0 | 2,1–30 4,4–10,00 | 2,61–37,48 4,4–11,8 | 23–36,6 4,0–17,15 | 2,1–33,8 4,0–15,8 |
| Задній ВВП: незалежний, хв ⁻¹ синхронний, об/м шляху залежний, об/хв | 560 3,5 – | 596 3,5 – | 570/1000 3,5 – | 540/1000 3,5 – | 3,5 596/1076 | 540/1000 4,18 – | 583/1020 3,57 – | 557/1000 4,36 – |
| Вантажопідйомність начпної системи на вісі шарнірів нижніх тяг, кгс | 2700 | | 3000 | 4000 | | 4300 | 4500 | 6000 |
| Габаритні розміри, мм: довжина висота ширина | 3850 | | | 3850 | | 4190 | 4215 | 4600 |
| | 1970 | | | 1970 | | 2250 | 1980 | 2250 |
| | 2780 | | | 2840 | | 2840 | 2870 | 3000 |
| Колія, мм: передніх коліс задніх коліс | 1350–1850 1400–1600, 1800–2100 | | | 1350–1850 1450–1600, 1800–2100 | | 1600–2200 1600–1400 | 1450–1975 1460–2100 | 1610–2150 1600–2440 |
| Маса експлуатаційна, кг | 3600 | | 3700 | 3800 | | 5190 | 4295 | 5000 |
| Розміри шин: передніх коліс задніх коліс | 7,5–20 15,5R38 | 9–20 15,5R38 | | 9–20 16,9R38 | | 360/70-R24 16,9R38 | 13,6–20 16,9R38 | 14,9R24 18,4R38 |



MTZ 530/532*

Призначені для виконання в агрегаті з начіпними, напівначіпними і причіпними машинами усіх видів сільськогосподарських робіт, для приводу різних стаціонарних машин, для використання на транспортних і інших роботах.

Двигун - дизель Д-244 з безпосереднім уприскуванням палива, рідинного охолодження потужністю 42 (57) кВт (к.с); 4 циліндри. Номінальна частота

обертання колінвала – 1700 об/хв. Об'єм двигуна 4,75 л. Діаметр циліндрів/хід поршня – 110/125 мм. Максимальний крутний момент 271 Нм. Коефіцієнт запасу крутного моменту - 15%. Місткість паливних баків 90 л.

Муфта зчеплення суха, однодискова.

Коробка передач механічна, 9 передач вперед, 2 - назад, за замовленням - 18/4. Діапазон швидкостей 1,4 - 23,2 км/год (вперед 1,4 – 23,2; назад 3,0 – 5,2).

Рульове керування гідрооб'ємне, з насосом-дозатором і гідроциліндром в рульовій трапеції.

Гідроначіпна система універсальна, роздільно-агрегатна, з механічною фіксацією начіпного пристрою в транспортному положенні.

Гальма: основні і стоянкові - дискові, сухі. Привід гальм причепів - пневматичний, заблокований з керуванням гальмами трактора.

Рульове керування: гідрооб'ємне, з насосом-дозатором, з гідроциліндром в рульовій трапеції.

Передній ведучий міст: порталного типу, з диференціалом, з трьома режимами роботи: виключений, включений постійно, включається автоматично при буксуванні задніх коліс.

Маса експлуатаційна 2600/2810 кг.

Габаритні розміри (довжина/ширина/висота по тенту), мм: 3750/2570/1940. Колія, мм: по передніх колесах – 1350-1850/1500-1900; по задніх колесах – 1400-2100.

Розмір коліс: передніх 7,5-20/11,2-16; задніх 16,9R30.

* З переднім ведучим мостом.



MTZ 550/552*

Двигун - дизель Д-244 з безпосереднім уприскуванням палива, рідинного охолодження потужністю 42 (57) кВт (к.с); 4 циліндри. Номінальна частота обертання колінвала – 1700 об/хв. Об'єм двигуна 4,75 л. Діаметр циліндрів/хід поршня – 110/125 мм. Максимальний крутний момент 271 Нм. Коефіцієнт запасу крутного моменту - 15%. Місткість паливних баків 130 л.

Гідроначійна система: максимальний тиск 200 кгс/см². Ємність гідросистеми 21 л. Продуктивність насоса 45 л/хв.

Муфта зчеплення суха, однодискова.

Коробка передач механічна, 9 передач вперед, 2 - назад, за замовленням - 18/4. Діапазон швидкостей 1,4 - 26,5 км/год (вперед 1,4 – 26,5; назад 3,1 – 7,1).

Рульове керування гідрооб'ємне, з насосом-дозатором і гідроциліндром в рульовій трапеції.

Гальма: основні і стоянкові - дискові, сухі. Привід гальм причепів - пневматичний, заблокований з керуванням гальмами трактора.

Рульове керування: гідрооб'ємне, з насосом-дозатором, з гідроциліндром в рульовій трапеції.

Передній ведучий міст: порталного типу, з диференціалом, з трьома режимами роботи: виключений, включений постійно, включається автоматично при буксуванні задніх коліс.

Електрообладнання: генераторна установка потужністю 1000 Вт із випрямленою напругою 14 В, пускова система зі стартером 12 В і електрофакельним підігрівником.

Кабіна: безпечна (ROPS), відповідає вимогам ОЕСД, комфортабельна, з фільтрацією та підігрівом подаваного в кабіну повітря, з бічними та задніми стеклами, з електричними склоочисниками переднього та заднього скла і омивачем лобового скла. За замовленням - тент-каркас або підстава кабіни, додаткове сидіння.

Комплектація: 3 пари виводів гідросистеми для додаткових гідромеханізмів, поперечка, передні робочі фари.

Маса експлуатаційна 3770/4000 кг.

Габаритні розміри (довжина/ширина/висота по тенту), мм: 3820/1970/2800. Колія, мм: по передніх колесах – 1350-1850/1450-1850; по задніх колесах – 1400-1600 /1800-2100. Дорожній просвіт 465 мм. Розмір коліс: передніх 7,5-20/11,2-20; задніх 15,5R38.

На замовлення: редуктор, синхронізований реверс-редуктор, двошвидкісний ВВП з приводом 540/1000 об/хв, проставки для здвоювання коліс, кронштейн з передніми вантажами, вантажі задніх коліс, гідрофікований причіпний гак, маятниковий причіпний пристрій, буксирний пристрій, шини 18,4R30; 18,4R34; 9,5-20.

* 3 переднім ведучим мостом.



MTZ 510/512*/520/522*

Двигун - дизель Д-244 потужністю 42 (57) кВт (к.с.) і двигун Д-242 потужністю 46 (62) кВт (к.с.); 4 циліндри. Номінальна частота обертання колінвала – 1700/1800 об/хв. Об'єм двигуна 4,75 л. Діаметр циліндрів/хід поршня – 120/127 мм. Максимальний крутний момент 263/267 Нм. Коефіцієнт запасу крутного моменту - 15%. Місткість паливних баків 130 л.

Муфта зчеплення суха, однодискова.

Гідронапісна система: максимальний тиск 200 кгс/см². Ємність гідросистеми 21 л.

2 - назад, за замовленням - 18/4. назад 3,1 – 7,1/3,3 – 7,5 км/год.

Рульове керування з гідравлічним підсилювачем.

Гальма: робочі і стоянкові - дискові, сухі.

Рульове керування: механічне, з гідравлічним підсилювачем. За замовленням - гідрооб'ємне з насосом-дозатором і гідроциліндром в рульовій трапеції.

Передній ведучий міст: порталного типу, з диференціалом, з трьома режимами роботи: виключений, включений постійно, включається автоматично при буксуванні задніх коліс.

Електрообладнання: генераторна установка потужністю 700 Вт із випрямленою напругою 14 В, дві акумуляторні батареї напругою 12 В ємністю 88 А/год, з'єднані паралельно, пускова система 12 В, з стартером потужністю 4 кВт.

Комплектація: тент-каркас, основа кабіни, 6 виводів гідросистеми для додаткових гідромеханізмів, механічна фіксація задньої навіски.

Маса експлуатаційна 3430, 3640/3430, 3640 кг.

Габаритні розміри (довжина/ширина/висота по тенту), мм: 3850/1970/2450. Колія, мм: по передніх колесах – 1400-1900; по задніх колесах – 1400-1600/1800-2100. Дорожній просвіт 465 мм. Розмір коліс: передніх 7,5-20/11,2-20; задніх 15,5R38.

На замовлення: Синхронізований редуктор, синхронізований реверс-редуктор, двошвидкісний ВВП з приводом 1000 об/хв, пневматична система, ходоуменшувач, гідрофікований причіпний гак, маятниковий причіпний пристрій, поперечка причіпного пристрою, буксирний пристрій, проставки для здвоювання коліс, кронштейн з передніми вантажами, вантажі задніх коліс, шини задніх коліс 18,4R30; 18,4R34, шини передніх коліс 9,5-20 та ін.

* З переднім ведучим мостом.



MTZ 570/572*

Двигун - дизель Д-242 потужністю 46 (62) кВт (к.с); 4 циліндри. Номінальна частота обертання колінвала – 1700/1800 об/хв. Об'єм двигуна 4,75 л. Діаметр циліндрів/хід поршня – 110/125 мм. Максимальний крутний момент 278 Нм. Коефіцієнт запасу крутного моменту - 15%. Місткість паливних баків 130 л.

Коробка передач механічна, 9 передач вперед, 2 - назад, за замовленням - 18/4. Діапазон швидкостей 1,5 - 28,0 км/год (вперед 1,4 – 26,5; назад 3,1 – 7,1).

Гідронапірна система: максимальний тиск 200 кгс/см². Ємність гідросистеми 21 л. Продуктивність насоса 45 л/хв.

Кабіна: комфортабельна, відповідає вимогам ОЕСД.

Гальма: основні і стоянкові - дискові, сухі. Привід гальм причепів - пневматичний, зблокований з керуванням гальмами трактора.

Рульове керування: гідро-об'ємне, з насосом-дозатором і циліндром у рульовій трапеції.

Передній ведучий міст: порталного типу, з диференціалом, з трьома режимами роботи: виключений, включений постійно, включається автоматично при буксуванні задніх коліс.

Електрообладнання: генераторна установка потужністю 1000 Вт і випрямленою напругою 14 В, пускова система зі стартером 12 В і електрофакельним підігрівачами. За замовленням - пускова система напругою 24 В.

Кабіна: безпечна (ROPS), відповідає вимогам ОЕСД, комфортабельна, з фільтрацією та підігрівом подаваного в кабіну повітря, з бічними та задніми стеклами, люк у даху, електричний склоочисник і омивач лобового скла. За замовленням - тент-каркас або підстава кабіни.

Комплектація: 3 пари виводів гідросистеми для додаткових гідромеханізмів, поперечка причіпного пристрою, робочі фари.

Маса експлуатаційна 3770/4000 кг.

Габаритні розміри (довжина/ширина/висота по тенту), мм: 3820/1970/2780. Колія, мм: по передніх колесах – 1350-1850/1450-1850; по задніх колесах – 1400-1600/1800-2100. Дорожній просвіт 465 мм. Розмір коліс: передніх 7,5-20/11,2-20; задніх 15,5R38.

На замовлення: Редуктор, синхронізований реверс-редуктор, додаткове сидіння, проставки для здвоювання задніх коліс, кронштейн з передніми вантажами, вантажі задніх коліс, гідрофікований причіпний гак, маятниковий причіпний пристрій, буксирний пристрій, двошвидкісний задній незалежний ВВП 540/1000 об/хв, шини 18,4R30; 18,4R34; 9,5-20.

* 3 переднім ведучим мостом.



MTZ 590/592*

Двигун - дизель Д-242 з безпосереднім уприскуванням, рідинного охолодження потужністю 46 (62) кВт (к.с); 4 циліндри. Номінальна частота обертання колінвала – 1800 об/хв. Об'єм двигуна 4,75 л. Діаметр циліндрів/хід поршня – 110/125 мм. Максимальний крутний момент 278 Нм. Коефіцієнт запасу крутного моменту - 15%. Місткість паливних баків 130 л.

Муфта зчеплення суха, однодискова.

Гідроначійна система: універсальна, роздільно-агрегатна; із силовим і позиційним регулювання глибини

обробітку ґрунту: за замовленням - зі змішаним регулюванням, максимальний тиск 200 кгс/см². Ємність гідросистеми 21 л. Продуктивність насоса 45 л/хв.

Коробка передач синхронізована, число передач 14/4; за замовленням – з синхронізованим реверс-редуктором. Діапазон швидкостей 1,95 - 28,0 км/год. Блокування диференціала заднього моста з гідравлічним керуванням.

Рульове керування гідрооб'ємне, з насосом-дозатором і гідроциліндром в рульовій трапеції.

Кабіна: комфортабельна, відповідає вимогам ОЕСД.

Гальма: основні і стоянкові - дискові, сухі. Привід гальм причепів - пневматичний, заблокований з керуванням гальмами трактора (за замовленням - двопривідний).

Рульове керування: гідрооб'ємне, з насосом-дозатором і циліндром у рульовій трапеції.

Передній ведучий міст: порталного типу, з диференціалом, з трьома режимами роботи: виключений, включений постійно, включається автоматично при буксуванні задніх коліс.

Електрообладнання: генераторна установка потужністю 1000 Вт із випрямленою напругою 14 В, пускова система зі стартером 12 В і електрофакельним підігрівником. За замовленням - пускова система напругою 24В.

Кабіна: безпечна (ROPS), відповідає вимогам ОЕСД, комфортабельна, з фільтрацією та підігрівом подаваного в кабіну повітря, з бічними та задніми стеклами, з електричними склоочисниками переднього та заднього скла і омивачем лобового скла. За замовленням - тент-каркас або підстава кабіни, додаткове сидіння.

Комплектація: робочі фари, 3 пари виводів гідросистеми для додаткових гідромеханізмів, пневматична система, поперечка причіпного пристрою.

Маса експлуатаційна 3770/4000 кг.

Габаритні розміри (довжина/ширина/висота по тенту), мм: 3840/1970/2780. Колія, мм: по передніх колесах – 1350-1850/1450-1850; по задніх колесах – 1400-1600/1800-2100. Дорожній просвіт 465 мм. Розмір коліс: передніх 9,0-20/11,2-20; задніх 15,5R38.

На замовлення: мультиплікатор (до 40 км/год), коробка передач механічна (число передач 18/4) з синхронізованим редуктором або реверс-редуктором, проставки для здвоювання коліс, кронштейн з передніми вантажами, вантажі задніх коліс, гідрофікований причіпний гак, маятниковий причіпний пристрій, буксирний пристрій, шини 18,4 R34, 9,5-20.

* 3 переднім ведучим мостом.



MTZ 80.1/82.1*

Двигун - дизель Д-243 з безпосереднім уприскуванням, рідинного охолодження потужністю 60 (81) кВт (к.с); 4 циліндри. Номінальна частота обертання колінвала – 2200 об/хв. Об'єм двигуна 4,75 л. Діаметр циліндрів/хід поршня – 110/125 мм. Максимальний крутний момент 298 Нм. Коефіцієнт запасу крутного моменту - 15%. Місткість паливних баків 130 л.

Муфта зчеплення суха, однодискова постійнозамкнута.

Коробка передач - 9/2, механічна східчаста + редуктор,

що подвоює кількість передач, діапазон швидкостей 1,9-34,3 км/год.

Кабіна комфортабельна, безпечна (ROPS), відповідає вимогам ОЕСД.

Гідронавісна система - універсальна, роздільно-агрегатна; за замовленням із силовим, позиційним і змішаним регулюванням глибини обробки ґрунту, максимальний тиск 200 кгс/см². Ємність гідросистеми 25 л. Продуктивність насоса 45 л/хв.

Гальма: робочі і стоянкове гальмо - дискові, сухі. Привід гальм причепів - пневматичний, зблокований з керуванням гальмами трактора (за замовленням - двопровідний).

Рульове керування: гідрооб'ємне, з насосом-дозатором і гідроциліндром в рульовій трапеції. За замовленням – гідромеханічний підсилювач.

Передній ведучий міст: порталного типу, з конічними редукторами, з диференціалом, з трьома режимами роботи: виключений, включений примусово, вмикається/вимикається автоматично при буксуванні задніх коліс.

Електрообладнання: генераторна установка потужністю 1000 Вт із випрямленою напругою 14 В, пускова система зі стартером 12 В і електрофакельним підігрівником. За замовленням - пускова система зі стартером.

Кабіна: безпечна (ROPS), відповідає вимогам ОЕСД, комфортабельна, з фільтрацією повітря, що подається вентиляторами, з системою підігріву, з бічними вікнами, заднім склом і люком даху, з електричними склоочисниками переднього та заднього скла і омивачем переднього скла. За замовленням - тент-каркас або підстава кабіни, додаткове сидіння.

Комплектація: робочі фари, 2 пари виводів гідросистеми для додаткових гідромеханізмів, механічна фіксація задньої навіски, поперечка причіпного пристрою.

Маса експлуатаційна 3770/4000 кг.

Габаритні розміри (довжина/ширина/висота по тенту), мм: 3850/1970/2765. Колія, мм: по передніх колесах – 1350-1850/1430-1990; по задніх колесах – 1400-2100. Дорожній просвіт 465 мм. Розмір коліс: передніх 9,0-20/11,2-20; задніх 15,5R38.

На замовлення: синхронізований реверс-редуктор, ходозменшувач, проставки для здвоювання задніх коліс, кронштейн з передніми довантажувачами, довантажувачі задніх коліс, гідрофікований причіпний гак, маятниковий причіпний пристрій, буксирний пристрій, шини 16,9R38; 18,4R34; 13,6 - 20 та ін.

* 3 переднім ведучим мостом.



MTZ 82.2

Двигун - дизель Д-243 з безпосереднім уприскуванням, рідинного охолодження потужністю 60 (81) кВт (к.с); 4 циліндри. Номінальна частота обертання колінвала – 2200 об/хв. Об'єм двигуна 4,75 л. Діаметр циліндрів/хід поршня – 110/125 мм. Максимальний крутний момент 298 Нм. Коефіцієнт запасу крутного моменту - 15%. Місткість паливних баків 130 л.

Муфта зчеплення суха, однодискова постійнозамкнута.

Коробка передач - 9/2, механічна східчаста, редуктор, що подвоює число

передач, діапазон швидкостей 1,9-34,3 км/год.

Кабіна комфортабельна, безпечна (ROPS), відповідає вимогам ОЕСД; за замовленням встановлюється тент-каркас або підстава кабіни.

Гідронавісна система за замовленням - із силовим, позиційним і змішаним регулюванням глибини обробітку ґрунту, максимальний тиск 200 кгс/см². Ємність гідросистеми 25 л. Продуктивність насоса 45 л/хв.

Гальма: робочі і стоянкове гальмо - дискові, сухі. Привід гальм причепів - пневматичний, заблокований з керуванням гальмами трактора (за замовленням - двопровідним).

Рульове керування: гідроб'ємне, з насосом-дозатором і гідроциліндром в рульовій трапеції.

Передній ведучий міст: порталного типу, з планетарно-циліндричними редукторами, з диференціалом, з трьома режимами роботи: виключений, включений примусово, вмикається/вимикається автоматично при буксуванні задніх коліс.

Електрообладнання: генераторна установка потужністю 1000 Вт із випрямленою напругою 14 В, пускова система зі стартером 12 В і електрофакельним підігрівником. За замовленням - пускова система зі стартером 24 В.

Кабіна: безпечна (ROPS), відповідає вимогам ОЕСД, комфортабельна, з фільтрацією повітря, що подається вентиляторами, з системою підігріву, з бічними вікнами, заднім склом і люком даху, з електричними склоочисниками переднього та заднього скла і омивачем переднього скла. За замовленням - тент-каркас або підстава кабіни, додаткове сидіння.

Комплектація: робочі фари, 2 пари виводів гідросистеми для додаткових гідромеханізмів, механічна фіксація задньої навіски, поперечка причіпного пристрою.

Маса експлуатаційна 4100 кг.

Габаритні розміри (довжина/ширина/висота по тенту), мм: 3930/1970/2765. Колія, мм: по передніх колесах – 1420-1970; по задніх колесах – 1400-2100. Дорожній просвіт 465 мм. Розмір коліс: передніх 360/70 R34; задніх 18,4R34.

На замовлення: синхронізований реверс-редуктор, ходозменшувач, проставки для здвоювання задніх коліс, кронштейн з передніми вантажами, вантажі задніх коліс, гідрофікований причіпний гак, маятниковий причіпний пристрій, буксирний пристрій, шини 16,9R30; 13,6-20; 15,5R38; 9,5-42; 11,2-42 та ін.

*3 переднім ведучим мостом аранчного типу.



MTZ 890/892*

Двигун - дизель Д-245.5 потужністю 66 кВт, чотирьох тактний, з турбонаддувом, з безпосереднім уприскуванням палива; 4 циліндри. Номінальна частота обертання колінвала – 1800 об/хв. Об'єм двигуна 4,75 л. Діаметр циліндрів/хід поршня – 110/125 мм. Максимальний крутний момент 396 Нм. Коефіцієнт запасу крутного моменту - 15%. Місткість паливних баків 130 л.

Муфта зчеплення суха, однодискова постійнозамкнута.

Коробка передач синхронізована, число передач 18/4; діапазон швидкостей: вперед 2,2-41,1/2,2-38,2 км/год; назад 4,7-11,04/4,4-10 км/год.

Гідронавісна система із силовим і позиційним регулюванням глибини обробітку, за замовленням - зі змішаним регулюванням, максимальний тиск 200 кгс/см². Ємність гідросистеми 25 л. Продуктивність насоса 45 л/хв.

Гальма: робочі - дискові, сухі (робочі трьохдискові – за замовленням). Привід гальм причепів - пневматичний, заблокований з керуванням гальмами трактора (за замовленням – двопровідний).

Рульове керування: Гідрооб'ємне, з насосом-дозатором і гідроциліндром в рульовій трапеції.

Передній ведучий міст: порталний з конічними редукторами, з диференціалом, з трьома режимами роботи : виключений, включений примусово, включений/виключений автоматично.

Електрообладнання: генераторна установка потужністю 1000 Вт із випрямленою напругою 14 В, пускова система зі стартером 12 В і електрофакельним підігрівником. За замовленням – пускова система зі стартером 24 В

Кабіна: безпечна (ROPS), відповідає вимогам ОЕСД, комфортабельна, з фільтрацією та підігрівом подаваного в кабінку повітря, з бічним та заднім склом і люком даху, з електричними склоочисниками переднього та заднього скла і омивачем переднього скла. На замовлення - тент-каркас, основа кабіни.

Комплектація: пневматична система, робочі фари, три пари виводів гідросистеми для додаткових гідромеханізмів, поперечка причіпного пристрою, механічна фіксація задньої навіски.

Маса експлуатаційна 3900/4150 кг.

Габаритні розміри (довжина; ширина; висота по тенту), мм: 3840/3930; 1970; 2765. Колія, мм: по передніх колесах – 1450-1850/1450-1970; по задніх колесах – 1500-2100. Дорожній просвіт 465 мм. Розмір коліс: передніх 9,0-20/13,6-20; задніх 18,4R34 (мод.-11).

На замовлення: проставки для здвоювання задніх коліс, кронштейн з передніми вантажами, вантажі задніх коліс, маятниковий причіпний пристрій, буксирний пристрій, гідроак, синхронізований реверс-редуктор виконання $i = -1,07$ або $i = -1,88$, шини 11,2-20; 15,5 R38; 18,4R34, циліндр Ц-110 навісного пристрою, додаткове сидіння.

* 3 переднім ведучим мостом.

Трактори виробництва ЗАТ «Петербурзький тракторний завод»
(м. Санкт-Петербург, Росія)



К-20В «Кіровець»

Двигун ВАЗ-3413 чотирьох тактний: чотирьох циліндровий, вихрекамерний, рядний дизель з рідинним охолодженням з робочим об'ємом 1,45 л.

Коробка передач – механічна, дворежимна, реверсна, восьми швидкісна з гідравлічним перемиканням передач та двома механізмами відбору потужності.

Конструкція **рульового керування** забезпечує можливість руху трактора вперед-назад з одночасним зміщенням вліво-вправо (рух - "краб") шляхом одночасного повороту колес як

переднього, так і заднього мостів.

Ведучі мости з самоблокуючими диференціалами і планетарними кінцевими передачами. Передній та задній мости взаємозамінні. Підвіска - балансована на підмоторній рамі і жорстка на грузовій рамі.

Робочі гальма - сухі, колодкового типу з гідравлічним приводом. Зупиночне гальмо - дискове з механічним приводом.

| | |
|-------------------------------------------------|---------|
| Потужність двигуна, кВт | 25 |
| Потужність двигуна, к.с. | 35 |
| Питомі витрати палива, г/(кВт·год) | 252 |
| Тягове зусилля на гаку, кН | 6 |
| Вантажопідйомність задньої навісної системи, кН | 8 |
| Транспортна швидкість, км/год | 25 |
| Робоча швидкість, км/год | 3,6-8,5 |
| Розподіл ваги, т | |
| - передня вісь | 1,06 |
| - задня вісь | 1,29 |
| Довжина з задньою навісною системою, мм | 3665 |
| Довжина, мм | 4170 |
| Ширина, мм | 1685 |
| Висота, мм | 2320 |
| Маса, кг | 2350 |

К-700А «Кіровоць»



Трактор К-700А призначений для виконання сільськогосподарських робіт: оранки, суцільної культивуації, передпосівного обробітку ґрунту, лушчіння, дискування, посіву, снігозатримання в агрегаті з навісними, напівнавісними і причіпними сільськогосподарськими машинами та виконання транспортних робіт по ґрунтових і польових дорогах та дорогах з твердим покриттям.

Двигун: чотиритактний дизель ЯМЗ-238НБ, V-

подібний, 8-циліндровий, надувний з рідинним охолодженням та безпосереднім впорскуванням палива.

Силова передача: складається з механічної з шестернями постійного зачеплення та гідравлічним перемиканням передач фрикціонними без розриву потоку потужності коробки передач, конічних головних передач з механізмами автоматичного блокування диференціалів, кінцевих планетарних передач.

Остов: дві шарнірносполучені напіврами.

Гідросистема: роздільно-агрегатна з насосом НШ71-3-Л, тризолотниковим розподільником з фіксацією позицій.

Навісна система: шарнірно-важільний чотириланковий механізм з можливістю переналагодження на дво- і триточкові схеми.

ВВП: незалежний двошвидкісний з частотою обертання хвостовика 560 хв^{-1} та 1025 хв^{-1} .

Механізм повороту: гідрооб'ємне рульове керування з черв'ячною передачею та золотниковим розподільником і виконавчими силовими циліндрами відносного зміщення напіврам.

Кабіна: дводверна, шумоізольована, з системою опалення і вентиляції повітря, можливе встановлення кондиціонера.

| | |
|-------------------------------------------------------------------|-----------|
| Експлуатаційна потужність двигуна, кВт / к.с. | 147 / 200 |
| Питома витрата палива при експлуатаційній потужності, г/(кВт·год) | 238 |
| Тяговий клас, тс | 5 |
| Габаритні розміри з навісним пристроєм, мм | |
| довжина | 7400 |
| ширина | 2880 |
| висота | 3750 |
| База, мм | 3200 |
| Коля, мм | 2115 |
| Кліренс, мм | 430 |
| Мінімальний радіус повороту, м | 7 |
| Маса експлуатаційна, кг | 12810 |
| Розподіл маси по осях, кг | |
| передня вісь | 8080 |
| задня вісь | 4730 |

Трактори Lamborghini RF-RS



Lamborghini RF.80



Lamborghini RS.80

Трактори **Lamborghini** серії **RF-RS** виконують широкий спектр робіт у рослинництві та транспортні роботи. Однак головним покликанням даного трактора є робота в садах і виноградниках.

Трактор **Lamborghini** серії **RF-RS** має чотири варіанти габаритної ширини, під час роботи у вузьких лавах найбільш доцільний вибір моделі **RS** з мінімальною шириною 1340мм, у моделі **RF** – мінімальна ширина 1520мм.

Для моделей тракторів **Lamborghini RF-RS** завод-виробник пропонує дві коробки передач на вибір: механічну п'ятиступінчаста коробка передач або **Powershift**, що дозволяє перемикаєти передачі під навантаженням (45 передач переднього і заднього ходу).

| Показник / Марка | RF.80 | RS.80 |
|---------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| ДВИГУН | DEUTZ, EURO III | |
| Потужність, к.с. | 82 | |
| Запас крутного моменту | 31% | |
| Ємність паливного баку, л | 55 (основний) + 40 (додатковий) | |
| ТРАНСМІСІЯ | Механічна КПП на 30 вперед + 15 назад Powershift , із перемиканням передач без розриву потоку потужності 45 + 45 | |
| Швидкість руху, км/год. | 0,24–50 | |
| КАБІНА | Ідеальна оглядовість, пневматична підвіска кабіни та сидіння, система очищення та кондиціонування повітря | |
| ГІДРАВЛІКА | Вантажопідйомність задньої / передньої навіски - 3000 / 1500кг | |
| ГАБАРИТНІ РОЗМІРИ | | |
| Довжина | 3186 | |
| Ширина мін-макс. | 1514-2012 | 1367-1864 |
| Висота | 2228 | |
| Колісна база, мм | 1990 | 2027 |
| Мінімальний радіус розвороту, м | 3,9 | 3,4 |
| Вага трактора без баласту, кг | 2600 | 2300 |

Трактори виробництва компанії «Deere & Company» (м. Молін, штат Іллінойс, США)



Трактори John Deere серії 6030

Трактори John Deere серії 6030 призначені для виконання широкого спектру робіт з навісними, напівнавісними і причіпними знаряддями в рослинництві, під час сівби, обробітку ґрунту, догляду за просапними культурами, а також в кормовиробництві. Трактор можна використовувати в транспортних роботах в агрегаті з причепами і напівпричепами.

Двигун: рядний, чотири- або шестициліндровий чотиритактний турбований дизель рідинного охолодження з електронним управлінням Power Tech Plus та примусовим, керованим впорскуванням палива.

Базовою трансмісією є «PowerQuaD-Plus» - ступінчаста механічна КПП з 6-ма синхронізованими діапазонами передач, по чотири передачі в кожному діапазоні. Перемикання передач відбувається за допомогою електрогідравлічного керування, без розриву потоку потужності. Напрямок руху змінюється за допомогою реверса. «PowerQuaD-Plus» забезпечує 24 швидкості переднього та 24 швидкості заднього руху, з діапазоном швидкостей від 1,6 до 40 км/год.

Остов: безрамний.

ВВП: незалежний, задній з частотою обертання 540/1000 об/хв, передній (опція) - 1000 об/хв.

Гідросистема включає в себе від 2-х до 4-х гідророзподільних секцій з механічним керуванням. Кожна секція оснащена дросельним регулятором для керування швидкості потоку оливи.

Навісна система: триточкова з електрогідравлічним керуванням. Додатково на трактор може встановлюватись передня навіска вантажопідйомністю 3000 кг.

Кабіна: одномісна, на пневмопідвісці, з центральним постом керування, системою кондиціонування та комп'ютерним управлінням системами трактора.

| Показник / Марка | 6230 | 6330 | 6430 | 6530 | 6630 | 6830 | 6930 |
|------------------------------------------------------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| Номінальна потужність двигуна, кВт (к.с.) | 70 (95) | 77 (105) | 85 (115) | 85 (115) | 92 (125) | 99 (135) | 110 (150) |
| Максимальна вихідна потужність на ВВП при 1000 об/хв, кВт (к.с.) | 66 (90) | 74 (101) | 81 (110) | 81 (110) | 88 (119) | 95 (129) | 99 (134) |
| Категорія задньої навіски | 2/3N | 3N | 3N | 3N | 3N | 3N | 3N |
| Максимальна вантажопідйомність навіски, кг | 5100 | 5900 | 5900 | 6620 | 7420 | 8400 | 8400 |
| Експлуатаційна маса без баласту, кг | 4390 | 4540 | 4750 | 5080 | 5230 | 5580 | 5880 |
| Маса, кг | 4390- 5430 | 4540- 5880 | 4750- 6090 | 5080- 6420 | 5230- 6570 | 5580- 7140 | 5880- 7440 |
| Габаритні розміри, мм: | | | | | | | |
| Колісна база | 2400 | 2400 | 2400 | 2650 | 2650 | 2650 | 2650 |
| Довжина | 4289 | 4289 | 4289 | 4728 | 4728 | 758 | 4758 |
| Ширина | 2275 | 2275 | 2316 | 2316 | 2316 | 2316 | 2382 |
| Висота | 2714 | 2714 | 2742 | 2858 | 2858 | 2906 | 2906 |



John Deere 6130D

Абсолютно нова серія тракторів 6D. Розроблені на основі популярної серії 6030 та володіють неперевершеними технічними характеристиками та продуктивністю.

Двигун *John Deere PowerTech* – об'єм 4,5 л. *HPCR* – паливна система загальної магістралі високого тиску з електронним керуванням, що забезпечує до 25% запасу крутного моменту. Два клапани на циліндр та електромагнітні. Двоступінчатий охолоджувач повітря, що нагнітається, та двоступінчата система охолодження забезпечують крутний момент, потужність та економію палива. Повітряний фільтр *Powercore* з вмонтованим первинним фільтром усуває близько 93% бруду ще до того, як він досягає фільтруючого елемента.

Гідравлічна система відкритого типу – гідронасос продуктивністю до 66,6 л/хв. – здатна подавати на виходи на 46% більше, ніж гідросистеми на тракторах попередніх серій

ВВП - незалежна система ВВП буде видавати сталі оберти 540/1000 об/хв, незалежно від передачі, якій рухається трактор.

Трансмісія *PowerReverser 9/9* та зчеплення «мокрого» типу, електрогідравлічний механізм реверсу швидкості.

| | |
|-------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|
| Об'єм двигуна, л | 4,5 |
| Система наддуву | Турбонаддув з проміжним охолодженням |
| Кількість циліндрів | 4 |
| Номінальна потужність при частоті обертання 2100 об/хв (97/68 ЕС), кВт / к.с. | 95,4 / 129,8 |
| Потужність на ВВП при номінальній частоті обертання в кВт./к.с. | 78,3/105 |
| Номінальні оберти двигуна, об/хв | 2100 |
| Максимальний крутний момент при 1400 об/хв | 466 Нм |
| Ємність паливного баку, л | 158 |
| Продуктивність гідросистеми, л/хв | 66,6 |
| Трансмісія | <i>PowerReverser</i> – 9 швидкостей переднього ходу / 9 швидкостей заднього ходу |
| Максимальна підйомна сила задньої навіски, кг | 3150 |
| Ширина/Висота/Довжина, мм | 2451x2756x4564 |
| Мінімальна вага транспортування, кг | 4590 |
| Максимальна допустима вага, кг | 6098 |
| Радіус повороту, м | 4,5 |

John Deere серії 7030



John Deere 7830



John Deere 7930

Трактори John Deere серії 7030 забезпечують високий рівень технологічних можливостей експлуатації. Це універсальні трактори, що можуть агрегувати широкий спектр сільськогосподарських машин.

Шестициліндровий двигун John Deere PowerTech Plus об'ємом 6,8 л виготовлений за новітніми технологіями і оснащений системою IPM (інтелектуальне управління потужністю). Система Common Rail забезпечує ефективну подачу палива. В комплексі з турбокомпресором зі змінною геометрією і EGR клапаном дана система дозволяє збільшити крутний момент на 40 %, і потужність на 10 %.

В стандартну комплектацію тракторів серії 7030 входить ступінчаста механічна КПП PowerQuad-Plus, яка має 20 швидкостей переднього ходу і 20 заднього ходу з діапазонами швидкостей від 2,4 до 40 км/год. Ця коробка як і в попередній серії має один важіль для перемикання 5-ти синхронізованих діапазонів з 4-ма передачами всередині кожного діапазону, що перемикаються під навантаженням без розриву потоку потужності.

Гідравлічна підвіска TLS довантажує передній міст і дозволяє зберегти постійний контакт передніх коліс з ґрунтом з метою зменшення інтенсивності пробуксовування передніх коліс. Трактори серії 7030 мають роздільну компоновку.

Переднє розташування двигуна забезпечує оптимальний розподіл баластування трактора: 40 % навантаження припадає на передні колеса, а 60 % – на задні.

| Показник / Марка | 7830 | 7930 |
|-----------------------------------------------------------------------------|----------------|----------------|
| Номінальна потужність (97/68ЕС), кВт / к.с. | 151 / 205 | 162 / 220 |
| Максимальна потужність (97/68ЕС), кВт / к.с. | 165 / 225 | 179 / 243 |
| Потужність з інтелектуальною системою управління потужністю IPM, кВт / к.с. | 173 / 235 | 184 / 250 |
| Кількістьциліндрів / турбокомпресор / робочий об'єм, л. | 6 / т / 6,8 | 6 / т / 6,8 |
| Максимальний крутний момент, Нм | 957 | 1025 |
| Запас крутного моменту, % | 40 | 40 |
| Номінальні оберти двигуна (об/хв) | 2100 | 2100 |
| Об'єм паливного бака, л. | 392 | 392 |
| Продуктивність гідронасоса (л/хв) | 120/174 | 120/174 |
| Максимальна підйомна сила задньої навіски - 90 кН | | |
| Шасі, база | 2860 | 2860 |
| Ширина/Висота/Довжина, мм | 2440/3260/5500 | 2440/3260/5500 |
| Гума | 650/85R38 | 650/85R38 |
| Мінімальна вага транспортування, кг | 7850 | 7850 |
| Максимально допустима вага, кг | 13100 | 13100 |

Трактори «Challenger» виробництва компанії «AGCO»
(м. Бове, Франція;
м. Джексон, штат Мінесота, США)



Трактори Challenger MT400B

Модельний ряд Challenger MT400B включає в себе чотири моделі тракторів потужністю від 92 до 115 к.с.

Фермерські господарства оцінять можливість встановлення фронтального навантажувача або переднього механізму навішування — всього лише дві опції з безлічі, що дозволяють розширювати спектр завдань, які ці трактори виконують з легкістю.

Потужні та надійні двигуни з низьким рівнем викидів, а також чудова трансмісія AutoPower 4 складають основу

цих тракторів, гарантуючи високу швидкість роботи, легкість управління і економію палива.

Трактори Challenger завжди відрізнялися комфортними умовами в кабіні, і трактора серії MT400B не виняток. Низький рівень шуму, ефективні системи опалення та вентиляції, відмінний круговий огляд і зручність доступу — все це забезпечує ідеальну робоче середовище для виконання різноманітних операцій.

Чотирициліндрові двигуни Caterpillar — забезпечують підвищену корисну потужність, великий крутний момент і значну економію палива. Завдяки високій питомій потужності маневрені трактора серії MT 400B ідеально підходять для виконання широкого кола завдань.

Проста в обігу трансмісія Powershuttle з 16 швидкостями переднього і 16 швидкостями заднього ходу — забезпечує широкий діапазон рівномірно розподілених швидкостей, який підходить для будь-яких завдань. Лівостороннє розташування важеля PowerShuttle спрощує роботу з навантажувачем і маневрування на поворотній смузі.

Відмінні особливості трактора Challenger MT400

- Новітні 4-циліндрові дизельні двигуни, що володіють високими технічними характеристиками і забезпечують велике тягове зусилля на колесах і чудову паливну економічність в широкому діапазоні оборотів. Запас потужності для приводу ВОМ і для транспортного режиму.

- Неперевершена трансмісія AutoPower 4 з перемиканням передач під навантаженням, з простим у використанні важелем управління Power Control забезпечує безступінчасте перемикання при зміні напрямку руху вперед / назад.

- Виконання спеціальних операцій на малій швидкості також не представляє особливої складності завдяки понижуючому редуктору: «Creep» і «Supercreep».

- Високий ступінь шумоізоляції та простора кабіна, високоефективні системи опалення та вентиляції надають оператору неперевершений рівень комфорту та панорамний огляд.

- Потужний триточковий механізм навішування дозволяє легко управляти важкими навісними знаряддями з використанням електронної системи управління ELC (Electronic Lift Control).

• Проста, але дуже ефективна гідравлічна система, що забезпечує великий потік і тиск масла для всіх споживачів, дозволяє працювати не тільки з важкими навісними знаряддями, але і з додатковим обладнанням.

• Високу плавність, швидкість і безпеку руху забезпечує система активної амортизації АТС (Active Transport Control), що знижує розгойдування трактора при русі з навісним знаряддям на розворотній смузі або по дорозі загального користування, а також встановлювана за замовленням проста, але ефективна підвіска кабіни, що створює максимальний комфорт для оператора.

• Плавні лінії, сучасний дизайн і оновлений стиль у всьому - трактор, дійсно відповідає вимогам сучасного сільськогосподарського виробника.

| Показник / Марка | MT425 | MT445 | MT455 | MT465 |
|-----------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------------------|
| Двигун | 4-х циліндровий, дизельний, Caterpillar 3054 з рідинним охолодженням | | | |
| Потужність двигуна при 2200 об/хв, ISO, к.с. (кВт) | 83 (60) | 90 (67) | 100 (74) | 115 (84) |
| Максимальний крутний момент, Нм | 300 | 380 | 415 | 471 |
| Аспірація | Натуральна | Турбо | Турбо | Турбіна, охолодження повітря (інтеркулер) |
| Робочий об'єм, л | 6,6 | | | |
| Кількість циліндрів, шт | 6 | | | |
| Трансмісія | Синхронізована трансмісія Powershuttle з 16 швидкостями переднього та 16 швидкостями заднього ходу, для зручності в роботі - лівостороннє розміщення важеля | | | |
| Діапазон швидкостей, км/год | 2,5-40 | 2,6-38 | 2,7-40 | 2,7-40 |
| Механізм відбору потужності | Незалежний, електрогідравлічне управління, зміна швидкості обертання 540/540E/1000 об/хв. Кількість шліців на валу - 6, 20 або 21 | | | |
| Об'єм паливного бака | 130 л | 130 л | 130 л | 150 л |
| Кількість гідровиходів, пар | 3 | | | |
| Продуктивність насоса, л/хв | 100 | | | |
| Задня навіска, вантажопід'ємність на кінцях тяг, кг | 5000 (6000 - опція) | | | |
| Колеса і шини | Передні 13,6R24, задні 16,9R34 | | | |
| Вага, кг | 3860+630 передні проти ваги | 3900+630 передні проти ваги | 3900+630 передні проти ваги | 4020+630 передні проти ваги |
| Кабіна | Регульована рульова колонка, регульоване сидіння оператора, додаткове сидіння, омивач заднього скла, дзеркала заднього виду, аналогові і цифрові панелі приладів, маячок, дві передні і дві задні фари, кондиціонер | | | |

Трактори Massey Ferguson серії 8400



Трактори Massey Ferguson серії 8400 обладнані системою електронного керування (Electronic Engine Management - EEM), яка дозволяє постійно регулювати кількість і інтервал подачі палива залежно від обертів двигуна й навантаження.

Безступінчасте перемикання передач MF 8400 Dyna-VT має два діапазони регульованих швидкостей, 0-28 км/год для застосування у полі й 0-40 км/год при транспортуванні. Інтегрована система керування трактором (Integrated Tractor Control System - ITCS) дозволяє використовувати систему запобігання пробуксовки коліс (Wheelslip Control), систему керування гідравлікою (Spool Valve Management System - SMS) і встановлювати пріоритети системи подачі масла.

| Показник / Марка | MF 8450 | MF 8460 | MF 8470 | MF 8480 |
|---------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|-----------|-----------|-----------|
| Потужність двигуна, к.с. (кВт) | 215 (158) | 235 (173) | 260 (191) | 290 (213) |
| Запас обертаючого моменту, % | 35 | 35 | 35 | 30 |
| Питома витрата палива г/кВт·год | 201 | 201 | 200 | 200 |
| Двигун | SISU Diesel з рідинним охолодженням дизельний з безпосереднім упорскуванням | | | |
| Об'єм двигуна, л | 7,40 | 7,40 | 8,40 | 8,40 |
| Кількість циліндрів, шт | 6 | 6 | 6 | 6 |
| Трансмісія | Дyna-VT з контролем потужності: безступінчаста трансмісія | | | |
| Маса, кг | 8680 | 8680 | 9050 | 9050 |
| Паливний бак, л | 600 | 600 | 600 | 600 |

**Трактори «New Holland» виробництва компанії «CNH Global N.V.»
(м. Амстердам, Нідерланди)**



New Holland TL5060

Серія TL5000 представлена сучасним трактором New Holland TL5060, який відрізняється універсальністю, високою продуктивністю, маневреністю та оглядовістю, і може бути задіяний на виконанні широкого спектру сільськогосподарських операцій від основного обробітку ґрунту до транспортування вантажів. Трактор моделі T5060 в порівнянні з іншими тракторами цього класу має оптимальне співвідношення потужності до ваги.

На цьому тракторі встановлено чотирициліндровий дизель марки Weifang Deutz TD226B-4 з газотурбінним наддувом та системою водяного охолодження. Двигун задовольняє вимоги стандарту Tier I, має достатньо високий (до 30%) коефіцієнт запасу крутного моменту та низький рівень витрати палива.

Модель TL5060 оснащується трансмісією типу Shuttle Command з 12 передніми і 12 задніми швидкостями. Трактор є повноприводним і оснащується механічною системою управління тяговим зусиллям.

Конструкція кабіни і сидіння забезпечують безперешкодну кругову оглядовість та зручність у керуванні. В стандартній комплектації трактора передбачений кондиціонер.

| | |
|----------------------------------------------|--------------------------------|
| Двигун | Weifang Deutz TD226B-4 |
| Кількість циліндрів, шт | 4 |
| Потужність двигуна, к.с. | 100 |
| Номінальна частота обертання, об/хв | 2500 |
| діаметр циліндра, мм | 105 |
| хід поршня, мм | 120 |
| Максимальний обертаючий момент, Нм | 365 |
| Запас обертаючого моменту, % | 30 |
| Тип трансмісії (кількість передач) | 12-швидкісна з синхронізатором |
| Кількість передач переднього / заднього ходу | 12 / 12 |
| Радіус повороту, м | 3,9 |
| Гальма | дискові з гідроприводом |
| Число обертів ВВП, об/хв | 540 |
| Висота, мм | 2540 |
| Довжина, мм | 3914 |
| Об'єм паливного бака, л | 127 |
| Експлуатаційна маса, кг | 3435 |

Трактори New Holland серії T7000



New Holland T7030



New Holland T7050



New Holland T7060

| Показник / Марка | T7030 | T7040 | T7050 | T7060 |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|---------|---------|---------|
| Двигун | New Holland | | | |
| Число циліндрів / принцип всмоктування | 6 / Турбонаддув з охолодженням повітря | | | |
| Робочий об'єм, см ³ | 6728 | | | |
| Номінальна потужність двигуна, к.с. / кВт | 167/123 | 182/134 | 197/145 | 213/157 |
| Максимальна потужність двигуна, к.с. / кВт | 215/158 | 234/173 | 241/177 | 242/179 |
| Запас крутного моменту | 45% | | 35% | 27% |
| Діаметр циліндрів / хід поршня, мм | 104 / 132 | | | |
| Максимальний обертовий момент (при 1400 об/хв), Нм | 774 | 844 | 860 | 866 |
| Максимальний обертовий момент (при 1600 об/хв), Нм | 874 | 938 | 965 | 984 |
| Номінальна частота обертання колінвала | 2200 об/хв | | | |
| Паливний бак, л | 410 | | | |
| Трансмiсія - IntelliShift™. Силове перемикання 18F/4R | | | | |
| Кількість передач для руху вперед | 18 | | | |
| Кількість передач для руху назад | 6 | | | |
| Гiдросистема - CCLS (Система з закритим центром і зчитуванням навантаження) | | | | |
| Продуктивність стандартного гiдронасоса | 120 л/хв | | | |
| Продуктивність гiдронасоса MegaFlow™ | 150 л/хв | | | |
| Номінальна витрата на один клапан, л/хв | 67 | | | |
| Кількість гiдро розподільників, шт | 5 / 4 (стандарт / опція) | | | |
| Максимальне зусилля підйому (підйомна здатність по OEDC при висоті підйому на 610 мм за точкою підйому) - 7187кг | | | | |
| Максимальне зусилля підйому при (горизонтальному положенні важелів), кг | 8647 | | | |
| ВВП стандарт / опція, об/хв | 1000 / 540 | | | |
| Передній міст стандарт / опція | 4WD / SuperSteer™ / Terraglide II™ | | | |
| Радіус розвороту зі стандартною передньою віссю підвіски, мм | 6250 | | | |
| Радіус розвороту з передньою підвіскою SuperSteer™, мм | 5705 | | | |
| Кут розвороту стандартна передня вісь / Terraglide II™ / SuperSteer™ | 55 / 55 / 65 | | | |
| Розміри та вага | | | | |
| Максимальна робоча вага (стандартна вісь) | 6850 кг | | | |
| Максимальна довжина, мм | 4816 | | | |
| Мінімальна ширина, мм | 2334 | | | |
| Максимальна висота, мм | 3165 | | | |

Трактори New Holland серії TD5



New Holland TD5.65



New Holland TD5.100



New Holland TD5.110

| Показник/Марка | TD5.65 | TD5.75 | TD5.80 | TD5.90 | TD5.100 | TD5.110 |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Двигун* | S8000 | S8000 | S8000 | S8000 | S8000 | S8000 |
| Кількість циліндрів / всмоктування / клапани | | | | | | |
| | 3 / Т / 2 | 4 / Т / 2 | 3 / Т / 2 | 4 / Т / 2 | 4 / Т / 2 | 4 / Т / 2 |
| Об'єм, см ³ | 2930 | 3908 | 2930 | 3908 | 3908 | 3908 |
| Номінальна потужність — ISO TR14396 — ECE R120 (кВт / к.с.) | | | | | | |
| | 49 / 65 | 56 / 75 | 60 / 80 | 66 / 88 | 73 / 98 | 81 / 110 |
| Номінальна частота обертання двигуна (об/хв) | | | | | | |
| | 2300 | 2300 | 2500 | 2500 | 2300 | 2300 |
| Макс. крутний момент по ISO TR14396, Нм | | | | | | |
| | 261 | 298 | 320 | 356 | 390 | 430 |
| Ємність паливного бака – 110 л | | | | | | |
| Трансмiсія | | | | | | |
| Трансмiсія Synchro Command™ 12x4 (30 км/год) | | | | | | |
| | + | + | + | - | - | - |
| Мінімальна швидкість, км/год | | | | | | |
| | 1,84 | 1,82 | 1,82 | - | - | - |
| Трансмiсія Synchro Shuttle™ 12x12 (30 км/год або 40 км/год) | | | | | | |
| | X | X | X | + | + | + |
| Мінімальна швидкість, км/год | | | | | | |
| | 1,84 | 1,82 | 1,82 | 1,76 | 1,86 | 1,79 |
| Гідравлічна трансмісія 12x12 з сервоприводом перемикаччя (30 км/год або 40 км/год) | | | | | | |
| | - | - | X | X | X | X |
| Мінімальна швидкість, км/год | | | | | | |
| | - | 1,82 | - | 1,82 | 1,86 | 1,79 |
| Трансмiсія Synchro Shuttle™ 20x12 додатково встановлюється ходозменшувач (30 км/год або 40 км/год) | | | | | | |
| | X | X | X | + | + | + |
| Мінімальна швидкість з ходозменшувачем, км/год | | | | | | |
| | 0,33 | 0,33 | 0,33 | 0,32 | 0,34 | 0,32 |
| Гідравлічна система | | | | | | |
| Подача головного насоса - 36 л/хв | | | | | | |
| Подача насоса MegaFlow™ - 48 л/хв | | | | | | |
| Подача насоса рульового управління та допоміжного насоса, л/хв | | | | | | |
| | 29 | 29 | 28 | 28 | 28 | 28 |
| Система Lift-O-Matic™ | | | | | | |
| | + | + | + | + | + | + |
| Управління механічною тягою | | | | | | |
| | + | + | + | + | + | + |
| Розміри | | | | | | |
| Розміри задніх шин | 16,9R30 | 16,9R30 | 16,9R34 | 18,4R34 | 16,9R38 | 16,9R38 |
| Загальна довжина від передньої опори до заднього важільного механізму, мм | | | | | | |
| | 3729/3820 | 3923/3998 | 3808/3883 | 3941/4044 | 3991/4115 | -/4115 |
| Мін. ширина з стандартним крилом – 1910 мм | | | | | | |
| Висота від заднього моста до верху кабіни, мм | | | | | | |
| | 2556 | 2556 | 2600 | 2667 | 2680 | 2680 |
| (*) РОЗРОБКА CNH ENGINE CORPORATION, (+) ВХОДИТЬ В СТАНДАРТНУ КОМПЛЕКТАЦІЮ, (X) ПОСТАВЛЯЄТЬСЯ ОКРЕМО | | | | | | |

**Трактори виробництва компанії «J.C. Bamford Excavators Ltd»
(Велика Британія, Індія, США, Китай, Німеччина, Бразилія)**

Трактори JCB Fastrac моделей 1115S, 1125 і 1135



JCB Fastrac 1115S



JCB Fastrac 1125



JCB Fastrac 1135

На тракторах установлені 6-циліндрові двигуни з турбонаддувом Perkins із прямим упорскуванням, об'ємом 6 л і водяним охолодженням. Моделі 1115S і 1125 мають двигун з номінальними оборотами 2300 об/хв і потужність відповідно 115 і 125 к.с., а модель 1135 - двигун потужністю 135 к.с. з номінальними оборотами 2400 об/хв. Запас крутного моменту дорівнює 32% (моделі 1115S і 1125) і 24% (модель 1135).

Муфта зчеплення має один диск діаметром 350 мм.

Підвіска передньої осі - пружинна з амортизатором. Підвіска задньої осі - гідропневматична що самовирівнюється.

Трансмісія забезпечує 36 передніх швидкостей вперед і 12 задніх.

Вал відбору потужності - незалежний, включення - електрогідравлічний привід. Зміна швидкості обертання - важіль у кабіні, що має три положення; 540 об/хв - нейтральне - 1000 об/хв.

Рульове керування - гідростатичний привід, два гідроциліндри, регульований нахил кермового стовпчика.

Гальма дискові, на всіх 4 колесах. Зупиночне гальмо розміщене на вихідному валу трансмісії. Привід гальм - пневматичний. На задню вісь можна встановлювати здвосні колеса.

Начіпний пристрій - 3-точковий. Електронне керування тягою, позицією, їхнім сполученням, швидкістю опускання, регульована висота підйому. На моделях 1115S і 1125 начіпний пристрій може піднімати до 5250 кг вантажу, а на моделі 1135 - 6000 кг. Задня вантажна платформа має розміри 1,25x2,25 м. Її вантажопідйомність - 2,5 т.

| Показник / Марка | 1115S | 1125 | 1135 |
|--------------------------------------------|--------------------------------------|-------------|-------------|
| Потужність двигуна, кВт | 88 | 94 | 101 |
| Потужність двигуна, к.с. | 115 | 125 | 135 |
| Кількість циліндрів, шт | 6 (турбонаддув, рідинне охолодження) | | |
| Колісна формула | 4x4 | 4x4 | 4x4 |
| Тип шин передніх коліс | 480/70R28 | 480/70R28 | 480/70R28 |
| Тип шин задніх коліс | 480/70R28 | 480/70R28 | 480/70R28 |
| Кількість передач переднього/заднього ходу | 36/12 | 36/12 | 36/12 |
| Вантажопідйомність навісної системи, кг | 5250 | 5250 | 6000 |
| Продольна база, мм | 2782 | 2782 | 2782 |
| Найменший радіус повороту, м | 4,95 | 4,95 | 4,95 |

Zetor Forterra 100/110/120/130/140



| Показник / Марка | 100 | 110 | 120 | 130 | 140 |
|---------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|------------|------------|------------|-------------|
| ДВИГУН | | | | | |
| Тип | Z 1005 | Z 1305 | Z 1405 | Z 1505 | Z 1605 |
| Сертифікована потужність, кВт / к.с. | 70,4 / 96 | 78,4 / 107 | 86,2 / 117 | 95,2 / 130 | 100,2 / 136 |
| Номінальні оберти (об/хв) | 2200 | | | | |
| Кількість клапанів | 8 | | | | 16 |
| Кількість циліндрів | 4 | | | | |
| Наддув | Турбонаддув з інтеркулером | | | | |
| Діаметр поршня / хід (мм) | 105 / 120 | | | | |
| Об'єм циліндрів (куб. см) | 4156 | | | | |
| Коефіцієнт запасу крутного моменту (%) | 37 | | | 35 | |
| Норми токсичності | TIER III | | | | |
| МУФТА | | | | | |
| Тип | суха, однодискова, з гідравлічним керуванням | | | | |
| Розмір (мм) | 325 | | | | |
| Покриття диску | металокераміка | | | | |
| КОРОБКА ПЕРЕДАЧ | | | | | |
| Тип | механічна 3 ступінчастим підсилювачем, реверсивна | | | | |
| Перемикання | повністю синхронізована | | | | |
| Кількість передач | вперед 24 / 18 назад | | | | |
| Швидкість (км/год) | 40 | | | | |
| ВАЛ ВІДБОРУ ПОТУЖНОСТІ | | | | | |
| Тип | залежний / незалежний, багатодискова муфта валу відбору потужності | | | | |
| Оберти заднього валу відбору потужності (об/хв) | 540/1000 | | | | |
| Оберти переднього валу відбору потужності (об/хв) | 1000 | | | | |

| ГІДРАВЛІКА | | | |
|-------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|-----------|
| Тип | електрогідравлічна ZMS 23 LS | | |
| Триточкова навіска | категорія II, 2 вертикальних гідроциліндри | | |
| Керування | Електронне, система Bosch із Zetor HitchTronic | | |
| Зусилля на кінці нижніх тяг (кН) | 58,5 | | |
| Робочий тиск (МПа) | 20 | | |
| Продуктивність насоса гідравліки (об/хв) | 70 | | |
| Зовнішні гідророземи | 6 + 1 штуцерів швидкого з'єднання ISO | | |
| Зчіпки | модульна система навішування СВМ – ярусна, швидко регульована з автоматичною надставкою та навіскою для одновісного причепа | | |
| КАБІНА | | | |
| Кондиціонер | ручне (під заказ) | ручне | |
| Сидіння | Grammer Maximo Standard | Grammer Maximo Comfort | |
| Переднє сидіння | стандартне | | |
| Тоноване скло | стандартно | | |
| Кермо | фіксоване (під замовлення - регульоване по куту та висоті) | Регульоване по куту нахилу та висоті | |
| ІНШІ ПАРАМЕТРИ | | | |
| Привод | 4WD | | |
| Рульове керування | гідростатичне | | |
| Передня вісь - 55° кут повороту, диференціал обмеженого тертя, гальма, крила | | | |
| Задня вісь - планетарний редуктор, електропневматичне блокування диференціалу | | | |
| Гальма основні / стоянкові | масляні дискові, з гідравлічним керуванням / з механічним керуванням | | |
| Гальма причепа | Пневматичні / гідравлічні | | |
| ГАБАРИТИ, мм | | | |
| Довжина | 4670 | | |
| Ширина із задніми крилами | 2164 | | |
| Висота до горловини вихлопної труби | 2757 | | |
| Колісна база | 2390 | | |
| Передні колеса | 12,4R24 | 14,9R24 | 420/70R24 |
| Задні колеса | 16,9R38 | 18,4R38 | 520/70R38 |
| ІНШЕ ОБЛАДНАННЯ ПІД ЗАМОВЛЕННЯ: | | | |
| альтернативна комбінація шин передніх і задніх коліс; | | | |
| альтернативні передні і задні противаги; | | | |
| альтернативне сидіння водія; регульоване кермо; | | | |
| вуглецевий фільтр кабіни; | | | |
| передня триточкова навіска; | | | |
| передній вал відбору потужності (ліво- або правообертовий); | | | |
| задній вал відбору потужності 750/1000 об/хв; | | | |
| пристрої швидкого зчеплення зі збором стоку; | | | |
| альтернативна комбінація навісок – модульна система ЦБМ (СВМ); | | | |
| гальма причепа (гідравлічні або пневматичні); | | | |
| цифрова панель приладів | | | |

Трактори виробництва компанії «Claas KGaA mbH»
(м. Харзевінкель, Німеччина)

Claas ATLES 946



На тракторі **ATLES 946** встановлений шести циліндровий двигун **DEUTZ** об'ємом **7,1** літрів і номінальною потужністю **275** к.с. Трактор має 18-ти ступінчасту механічну коробку перемикачів із електрогідравлічним перемикачем. Також коробка передач має **8** передач заднього ходу.

Гідравлічна система має **5** гідровиходів і тиск в системі **200 Бар** та продуктивність насоса **110**

л/с. Максимальна вантажопід'ємність задньої навіски **12 000** кг.

Кабіна трактора має високий рівень шумоізоляції, зручне крісло для тракториста, а також обладнана кондиціонером для підвищення продуктивності тракториста.



CLAAS XERION

На тракторах **XERION 3300** та **3800** встановлений двигун **Caterpillar C 9** об'ємом **8,8** літрів. Двигун трактора **XERION 3300** має номінальну потужність **305** к.с., а **XERION 3800** із номінальною потужністю **344** к.с. Коробка передач **ZF ECCOM 3,5** дозволяє перемикачів передач без розриву потоку потужності.

Трактори обладнані бортовим комп'ютером **CEBIS** за допомогою якого

можна контролювати роботу всіх функцій трактора та проводити регулювання робочих органів агрегатів.

| Показник / Марка | <i>XERION 3300</i> | <i>XERION 3800</i> |
|-------------------------------------------------|---------------------------------|--------------------|
| Двигун | Caterpillar C 9 | Caterpillar C 9 |
| Потужність двигуна, к.с. | 305 | 344 |
| Об'єм двигуна, л | 8,8 | 8,8 |
| КПП | ZF ECCOM 3,5 | ZFECCOM 3,5 |
| Максимальна швидкість в обох напрямках, км/год. | 50 | 50 |
| Керування | Всі чотири колеса, крабовий хід | |
| Продуктивність гідравлічного насоса, л/хв | 150 | 150 |
| Мінімальний радіус розвороту - 6м | | |
| Об'єм паливного баку, л | 620 | 620 |
| Вага, кг | 10 200 | 10 200 |

Трактори виробництва компанії «Deutz-Fahr Agrarsysteme GmbH»
(м. Лауінген, Німеччина)

Трактори Deutz-Fahr серії Agrokid



Deutz-Fahr Agrokid 210



Deutz-Fahr Agrokid 220



Deutz-Fahr Agrokid 230

| Показник / Марка | 210 | 220 | 230 |
|-----------------------------------------|------------|------------|------------|
| Двигун | Mitsubishi | Mitsubishi | Mitsubishi |
| Кількість циліндрів, шт | 4 | 4 т | 4 т |
| Робочий об'єм, л | 1,5 | 1,5 | 1,5 |
| Потужність двигуна, кВт | 26 | 30 | 35 |
| Вантажопідйомність навісної системи, кг | 1200 | 1200 | 1200 |
| Експлуатаційна маса, кг | 1550 | 1550 | 1550 |
| Колісна база, мм | 1746 | 1746 | 1746 |
| Довжина, мм | 2950 | 2980 | 2980 |
| Ширина, мм | 1360 | 1360 | 1677 |
| Висота, мм | 2205 | 2265 | 2265 |
| Паливний бак, л | 38 | 38 | 38 |

Трактори Deutz-Fahr серії Agrosompaact



| Показник / Марка | 70 | 75 | 90 | 100 |
|----------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|-------|-------|-------|
| Двигун | Deutz | Deutz | Deutz | Deutz |
| Кількість циліндрів | 3 | 4 | 4 | 4 |
| Робочий об'єм, л | 3 | 4 | 4 | 4 |
| Потужність двигуна, кВт | 52 | 55 | 64 | 70 |
| Кількість передач переднього / заднього ходу | 20 / 10 з механічним перемиканням, або 45 / 45 без розриву потоку потужності | | | |
| ВВП, об/хв | 540/540E/1000 | | | |
| Вантажопідйомність навісної системи, кг | 3000 | | | |

Трактори фірми «Pauny Zanello» (Аргентина)

Трактори Pauny Zanello серії 200



Pauny Zanello 230CC



Pauny Zanello 280A

На всіх моделях тракторів Pauny Zanello серій 200 встановлено чотиритактні шестициліндрові дизельні двигуни Cummins з рядним розміщенням циліндрів і потужністю (залежно від моделі) від 120 до 180 к.с. Максимальний крутний момент залежно від моделі двигуна становить від 421 до 637 Нм. Мінімальна питома ефективна витрата палива по зовнішній швидкісній характеристиці знаходиться для різних моделей в межах від 193 до 203 г/(кВт·год), що говорить про достатньо високу паливну економічність цих двигунів, яка досягається за рахунок застосування нерозділених камер згоряння.

В трансмісіях тракторів Pauny Zanello використані косозубі шестерні постійного зачеплення. Кількість передач в тракторах серії 200: 5 вперед і 1 назад, а з урахуванням 4-х діапазонів кількість передач дорівнює 10-ти вперед і 2-ом назад. Зчеплення фрикційне, сухе. Трактори серії 200 обладнані гідросистемами з шестеренчастим насосом зовнішнього зачеплення. Продуктивність насоса 72 л/хв. Максимальний робочий тиск 160 кг/см². Всі трактори мають по два гідровиводи для гідроциліндрів двосторонньої дії. За замовленням можуть доукомплектуватися додатково трьома незалежними гідровиводами.

Трактори Pauny Zanello обладнані незалежними валами відбору потужності номінальною частотою обертання 540 об/хв (за замовленням – 1000 об/хв) з ручним механічним приводом.

На тракторах серії 200 застосовуються передні колеса меншого розміру. У стандартній комплектації передбачені передні шини 12,8x28 чи 14,9x26 і задні 18,4x34 чи 18,4x38 залежно від моделі.

Кабіни тракторів Pauny Zanello безпечні при перекиданні, герметичні і звукоізольовані, змонтовані на гумових антивібраційних подушках.

У тракторів серії 200 реалізовано два положення передньої колії: 2000 або 2100 мм, чи 1420 або 2200 мм залежно від моделі і безступінчасте регулювання задньої колії до 2200 мм.

| Показник / Марка | 230А, 230СС | 250А, 250СС | 280А |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Двигун | Cummins 6 В 5.9 | Cummins 6 ВТ 5.9 | Cummins 6 ВТА 5.9 |
| Тип двигуна | 4-тактний дизель | 4-тактний дизель | 4-тактний дизель |
| Номинальна потужність, к.с | 120 | 160 | 180 |
| Номинальна частота обертання колінчастого вала, об/хв | | | |
| | 2300 | 2500 | 2500 |
| Частота обертання колінчастого вала при максимальному крутному моменті, об/хв | | | |
| | 1200 | 1500 | 1500 |
| Кількість та розміщення циліндрів - 6, рядне | | | |
| Діаметр циліндра, мм | 102 | 102 | 102 |
| Хід поршня, мм | 120 | 120 | 120 |
| Ступінь стиснення | 18,5 | 17,5 | 17,5 |
| Робочий об'єм, л | 5,883 | 5,883 | 5,883 |
| Мінімальна питома ефективна витрата палива, г/(кВт·год) (при частоті обертання КВ, об/хв) | | | |
| | 216 (1600) | 193 (1600) | 203 (1700) |
| Система паливоподачі - нерозділені камери згоряння, рядний паливний насос високого тиску | | | |
| Тип трансмісії - Косозубі шестерні постійного зачеплення. Синхронізоване перемикання шестернями із зовнішнім зачепленням двома рукоятками | | | |
| Коробка передач | Кількість передач: 5 – вперед і 1 – назад, з урахуванням 4-х діапазонів: 10 – вперед і 2 – назад | | |
| Зчеплення | Діаметр диска трансмісії – 380 мм (15') з механічним приводом. Діаметр диска ВВП 330 мм (13') з ручним приводом | | |
| Діапазон швидкостей руху при номінальній частоті обертання КВ двигуна, км/год: | вперед з шинами: 1) 3,23–24,14 2) "-" 3) 3,34–24,99 4) 3,51–26,24. назад з шинами: 1) 3,84–9,66 2) "-" 3) 3,97–10,00 4) 4,17–10,50. | вперед з шинами: 1) 3,51–26,24 2) 3,89–29,06 3) 3,64–27,17 4) 3,82–28,52. назад з шинами: 1) 4,17–10,50 2) 4,62–11,63 3) 4,32–10,87 4) 4,53–11,41. | вперед з шинами: 1) 3,51–26,24 2) 3,89–29,06 3) 3,64–27,17 4) 3,82–28,52. назад з шинами: 1) 4,17–10,50 2) 4,62–11,63 3) 4,32–10,87 4) 4,53–11,41. |
| Тип насоса | Шестеренчастий зовнішнього зачеплення | | |
| Максимальний робочий тиск гідросистеми - 160кг/см ² | | | |
| Продуктивність насоса – 72 л/хв (при частоті обертання КВ двигуна – 2300 об/хв). | | | |
| Гідровиводи - 2 для гідроциліндрів двосторонньої дії. За замовленням – 3 незалежні. | | | |
| Тип ВВП: з включенням повністю незалежним від трансмісії. | | | |
| Номинальна частота обертання ВВП - 540 об/хв (за замовленням – 1000 об/хв) | | | |
| Кнопки керування освітленням - герметичні одиночні клавіші | | | |
| Кабіна: | Безпечна при перекиданні, герметична і звукоізолювана, змонтована на гумових антивібраційних подушках | | |
| Паливний бак, л | 170 (2 сполучені баки) | | |
| Масляний бак, л | 82 | 82 | 82 |
| Піддон картера двигуна, л | 12,5 | 12,5 | 12,5 |
| Коробка передач і трансмісія, л | 90 | 90 | 90 |
| Колія задня, мм | Безступінчате регулювання до 2200 | | |
| Начіпний пристрій | Тригочковий з ручним керуванням | | |

Трактори виробництва «YTO Group Corporation»
(м. Лоян, провінція Хенань, Китай)

YTO-180/200/SE250



YTO-180



YTO-200



YTO-SE250

| Показник / Марка | YTO-180 | YTO-200 | YTO-SE250 |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|----------------|----------------|
| Потужність, к.с. (кВт) | 18 (13,2) | 20 (14,7) | 25 (18,4) |
| <i>Двигун</i> - 2х циліндровий, рідинне охолодження, передпусковий (за технологіями FIAT) | | | |
| Об'єм | 1,49 л | 1,49 л | 1,65 л |
| <i>Трансмісія</i> | 4х2 | | |
| К-ть передач вперед/назад | 16 / 4 | 16 / 4 | 8 / 4 |
| <i>Гідросистема</i> (кількість гідровиводів) - 1 пара | | | |
| <i>ВВП</i> , об/хв | 540 | 540 | 540/720 |
| <i>Розміри та вага</i> | | | |
| Довжина/Ширина/Висота, м | 2,54/1,20/1,37 | 2,80/1,24/1,40 | 2,93/1,23/1,41 |
| Колія передніх коліс, мм | 900 | 900 | 1080 |
| Колія задніх коліс, мм | 1000 | 1020 | 1020 |
| Маса (з баластами), кг | 1060 (1140) | 1060 (1200) | 1170 (1310) |
| Кліренс, мм | 280 | 320 | 325 |

YTO-SG244/SG304/ME354



| Показник / Марка | YTO-SG244 | YTO-SG304 | YTO-ME354 |
|-------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|
| <i>Двигун</i> | 1,53 л, 3-х циліндровий, рідин. охолодження, передпусковий (за технологіями FIAT) | 1,81 л, 3-х циліндровий, рідин. охолодження, передпусковий (за технологіями FIAT) | 2,47 л, 3-х циліндровий, рідин. охолодження, передпусковий (за технологіями FIAT) |
| Потужність, к.с. (кВт) | 24 (17,6) | 30 (22,1) | 35 (25,7) |
| <i>Трансмісія</i> (за технологіями FIAT) – 4х4 | | | |
| Кількість передач вперед/назад | 16/8 | | |
| <i>Гідросистема</i> (кількість гідровиводів) - 2 пари | | | |
| <i>ВВП</i> , об/хв | 540/720 | | |
| <i>Розміри та вага</i> | | | |
| Довжина/Ширина/Висота, м | 3,00/1,44/1,84 | 3,49/1,45/1,84 | 3,59/1,39/2,14 |
| Колія передніх коліс, мм | 1200 | | |
| Колія задніх коліс, мм | 1100-1400 | | |
| Маса (з баластами), кг | 1535 (1695) | 1550 (1710) | 1745 (1905) |

**Трактори виробництва «Foton Lovol International Heavy Industry Co., Ltd»
(м. Вейфан, провінція Шаньдун, Китай)**



FOTON FT 244

| | | |
|-----------------------------------------|-------------------|------|
| Колісна формула | 4x4 | |
| Габарити (Д/Ш/В), мм | 3030/1470/1933 | |
| Потужність двигуна, к.с. (кВт) | 25 (18,37) | |
| Робочий об'єм двигуна, л | 1,532 | |
| Кількість циліндрів | 3 | |
| Коробка передач | 8 / 2 | |
| Витрати палива, г/(кВт·год) | 245 | |
| Частота обертів ВВП (об/хв) | 540/1000 | |
| Колісна база, мм | 1743 | |
| Колія передніх коліс, мм | 1150 | |
| Колія задніх коліс, мм | 1150-1350 | |
| Мінімальний агротехнічний просвіт, мм | 254 | |
| Загальна вага, кг | Конструктивна | 1130 |
| | Експлуатаційна | 1230 |
| Тягове зусилля, кН | 6,5 | |
| Вантажопідйомність навісної системи, кН | 4,14 | |
| Рульове управління | ГОРК | |
| Додаткові відомості | Дуга безпеки, дах | |



FOTON FT 354

| | | |
|-----------------------------------------|----------------|------------|
| Колісна формула | 4x4 | |
| Габарити, мм | довжина | 3383 |
| | ширина | 1770 |
| | висота | 2450 |
| Потужність двигуна, к.с. (кВт) | 35 (25,7) | |
| Робочий об'єм циліндрів, л | 2,592 | |
| Кількість циліндрів | 3 | |
| Витрати палива, г/(кВт·год) | 239 | |
| Частота обертів ВВП (об/хв) | 540/1000 | |
| Колісна база, мм | 1924 | |
| Колія передніх коліс, мм | 1250 | |
| Колія задніх коліс, мм | 1200-1500 | |
| Мінімальний агротехнічний просвіт, мм | 280 | |
| Загальна вага, кг | Конструктивна | 1750 |
| | Експлуатаційна | 1940 |
| Тягове зусилля, кН | 10,5 | |
| Вантажопід'ємність навісної системи, кН | 10 | |
| Рульове управління | ГОРК | |
| КПП | 8/4 | |
| Швидкість, км/год | Вперед | 2,54–33,25 |
| | назад | 3,7–11,48 |
| Додаткові відомості | Обігрів кабіни | |



FOTON FT 450

| | | |
|-----------------------------------------|----------------|------|
| Колісна формула | 4x2 | |
| Габарити (Д/Ш/В), мм | 3579/1750/2450 | |
| Потужність двигуна, к.с. (кВт) | 45 (33,1) | |
| Робочий об'єм циліндрів, л | 3,039 | |
| Кількість циліндрів | 4 | |
| Витрати палива, г/(кВт·год) | 239 | |
| Частота обертів ВВП (об/хв) | 540/1000 | |
| Колісна база, мм | 1880 | |
| Коля передніх коліс, мм | 1250 | |
| Коля задніх коліс, мм | 1200-1500 | |
| Мінімальний агротехнічний просвіт, мм | 280 | |
| Загальна вага, кг | Конструктивна | 1665 |
| | Експлуатаційна | 1840 |
| Тягове зусилля, кН | 9 | |
| Вантажопідйомність навісної системи, кН | 10 | |
| Кермове управління | ГОРК | |
| Додаткові відомості | Обігрів кабіни | |



FOTON FT454

| | | |
|-----------------------------------------|----------------|------|
| Колісна формула | 4x4 | |
| Габарити, мм | Довжина | 3579 |
| | Ширина | 1750 |
| | Висота | 2450 |
| Потужність двигуна, к.с. (кВт) | 45 (33,1) | |
| Робочий об'єм циліндрів, л | 3,039 | |
| Кількість циліндрів | 4 | |
| Коробка передач | 8+2 | |
| Витрати палива, г/(кВт·год) | 239 | |
| Частота обертів ВВП (об/хв) | 540/1000 | |
| Колісна база, мм | 1990 | |
| Коля передніх коліс, мм | 1250 | |
| Коля задніх коліс, мм | 1300-1500 | |
| Мінімальний агротехнічний просвіт, мм | 280 | |
| Загальна вага, кг | Конструктивна | 1890 |
| | Експлуатаційна | 2080 |
| Тягове зусилля, кН | 12 | |
| Вантажопід'ємність навісної системи, кН | 6,7 | |
| Рульове управління | ГОРК | |
| Найменший радіус повороту, м | 4,7 | |

Трактори виробництва компанії «XINGTAI» (провінція Хебей, Китай)

XINGTAI XT120D



| | |
|-------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|
| Тип двигуна - вертикальний чотиритактний дизель з рідинним охолодженням | |
| Потужність, к.с. (кВт) | 12 (8,8) |
| Кількість циліндрів | 1 |
| Ном. оберти колінчатого вала, об/хв | 2200 |
| Витрата пального, г/(кВт·год) | 257 |
| Пуск двигуна | електростартер |
| Щеплення | сухе, однодискове |
| Коробка передач | (3+1)х2 |
| Диференціал | закритий, двосателітний |
| Кліренс, мм | 275 |
| Мінімальний радіус повороту, м | 3,5 |
| Швидкість руху, км/год | |
| <i>вперед</i> | 2,00-25,51 |
| <i>назад</i> | 2,00-7,59 |
| Колія, мм | |
| <i>передні колеса</i> | 960 |
| <i>задні колеса</i> | 990 |
| Розмір шин | |
| <i>передні колеса</i> | 4,0х12 |
| <i>задні колеса</i> | 7,5х16 |
| Гідравлічна система | напівдистанційна, шестеренчата |
| Оберти вала відбору потужності - 540 об/хв | |
| Габаритні розміри Д/Ш/В, мм | 2280/1180/1690 |
| Конструкційна маса, кг | 720 |

XINGTAI 120N



Колісний міні трактор XINGTAI (Синтай) 120N призначений для виконання сільськогосподарських, комунальних робіт, в залежності від використаного з ним додаткового обладнання.

| | | |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|------------|
| Потужність двигуна, к.с. (кВт) | 12 (8,8) | |
| Колісна формула | 4x2 | |
| Тип двигуна - вертикальний, 1-циліндровий 4-тактний дизельний з рідинним охолодженням і безпосереднім упорскуванням | | |
| Пуск двигуна - електростартер/ручний запуск | | |
| Об'єм двигуна, см ³ | 700 | |
| Діаметр циліндра / хід поршня | 90 / 110 | |
| Номінальна витрата палива двигуна, г/(кВт·год) | 257 | |
| Тип паливного насосу | Плунжерний | |
| Номінальні оберти колінчастого валу двигуна, об/хв | 2200 | |
| Номінальне тягове зусилля, кН | 3,1 | |
| Тип мастила в двигуні - мінеральне або напівсинтетичне для дизельних двигунів | | |
| Номінальна витрата мастила в двигуні, г/(кВт·год) | 2,04 | |
| Коробка передач (КПП) | (3+1)x2 | |
| Тип мастила в КПП, задньому мосту | трансмісійне | |
| Тип мастила в передньому мосту | - | |
| Блокування заднього диференціалу | - | |
| Зчеплення | Сухе, однодискове | |
| Гідропідсилювач керма | - | |
| Привід вентилятора системи охолодження | маховиковий | |
| Гальмівний механізм | барабанного типу | |
| Оберти валу відбору потужності (ВВП), об/хв | 540 | |
| Тип насосу гідравлічної системи | шестеренчатий насос | |
| Максимальна вантажопідйомність навісного механізму, кг | 182 | |
| Мінімальний кліренс, мм | 275 | |
| Колісна база, мм | 1380 | |
| Колія коліс, мм | задніх | 990 |
| | передніх | 960 |
| Розмір шин | задніх | 7,5-16 |
| | передніх | 4,0-12 |
| Мінімальний радіус повороту, м | 3,5 | |
| Теоретична швидкість руху, км/год | вперед | 2,00-25,51 |
| | назад | 2,00-7,59 |
| Об'єм паливного баку, л | 17 | |
| Об'єм картера двигуна, л | 3 | |
| Об'єм картера КПП і заднього мосту, л | 11 | |
| Об'єм системи охолодження двигуна, л | 6 | |
| Об'єм корпусу підйомника, л | 5 | |
| Габаритні розміри, (ДхШхВ), мм | 2280x1180x1690 | |
| Конструкційна маса, кг | 711 | |

**Трактори виробництва компанії
«Dongfeng Motor Corporation» (м. Ухань, провінція Хубей, Китай)**

DONGFENG 240



Колісний мінітрактор DONGFENG (донгфенг) 240 призначений для виконання сільськогосподарських, комунальних робіт, в залежності від використаного з ним додаткового обладнання.

| | | |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|-----------------------|
| Потужність двигуна, к.с. (кВт) | 24 (17,6) | |
| Колісна формула | 4x2 | |
| Тип двигуна - вертикальний, 3-циліндровий 4-тактний дизельний з рідинним примусовим охолодженням і безпосереднім упорскуванням | | |
| Пуск двигуна | електростартер з безпечним пуском | |
| Об'єм двигуна, см ³ | 1532 | |
| Діаметр циліндра / хід поршня | 85 / 90 | |
| Номінальна витрата палива двигуна, г/(кВт·год) | 248 | |
| Тип паливного насосу | Плунжерний, рядний | |
| Номінальні оберти колінчастого валу двигуна, об/хв | 2350 | |
| Номінальне тягове зусилля, кН | 4,9 | |
| Тип мастила в двигуні - мінеральне або напівсинтетичне для дизельних двигунів | | |
| Номінальна витрата мастила в двигуні, г/(кВт·год) | 2,04 | |
| Коробка передач (КПП) | (4+1)x2 | |
| Тип мастила в КПП, задньому мосту | трансмісійне | |
| Тип мастила в передньому мосту | трансмісійне | |
| Блокування заднього диференціалу | + | |
| Зчеплення | Сухе, однодискове | |
| Гідропідсилювач керма | - | |
| Привід вентилятора системи охолодження | клинопасова передача | |
| Гальмівний механізм | барабанного типу | |
| Оберти валу відбору потужності (ВВП), об/хв | 540/730 | |
| Тип насосу гідравлічної системи | шестеренчатий насос | |
| Колісна база, мм | 1521 | |
| Колія коліс, мм | задніх | 1030, 121 |
| | передніх | 975, 1075, 1175, 1275 |
| Розмір шин | задніх | 9,5-24 |
| | передніх | 5,0-15 |
| Мінімальний радіус повороту, м | з одностороннім гальмом | 2,75±0,2 |
| | без гальм | 3,0±0,2 |
| Теоретична швидкість руху, км/год | вперед | 1,73-8,96 |
| | назад | 1,16-6,11 |
| Об'єм паливного баку, л | 25 | |
| Об'єм картера двигуна, л | 6,6 | |
| Об'єм картера КПП і заднього мосту, л | 20 | |
| Об'єм системи охолодження двигуна, л | 6 | |
| Габаритні розміри, (ДхШхВ), мм | 3088x1360x1910 | |
| Конструкційна маса, кг | 1040 | |



DONGFENG 244/224E

Колісний мінітрактор DONGFENG (донгфенг) 244/224E призначений для виконання сільськогосподарських, комунальних робіт, в залежності від використаного з ним додаткового обладнання.

| | | |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|------------|
| Потужність двигуна, к.с. (кВт) | 24 (17,6) | |
| Колісна формула | 4x4 | |
| Тип двигуна - вертикальний, 3-циліндровий 4-тактний дизельний з рідинним примусовим охолодженням і безпосереднім упорскуванням | | |
| Пуск двигуна | електростартер з безпечним пуском | |
| Об'єм двигуна, см ³ | 1532 | |
| Діаметр циліндра / хід поршня | 85 / 90 | |
| Номінальна витрата палива двигуна, г/(кВт·год) | 248 | |
| Тип паливного насосу | Плунжерний, рядний | |
| Номінальні оберти колінчастого валу двигуна, об/хв | 2350 | |
| Номінальне тягове зусилля, кН | 6,6 | |
| Тип мастила в двигуні - мінеральне або напівсинтетичне для дизельних двигунів | | |
| Номінальна витрата мастила в двигуні, (г/кВт·год) | 2,04 | |
| Коробка передач (КПП) | (4+1)x2 | |
| Тип мастила в КПП, задньому мосту | трансмісійне | |
| Тип мастила в передньому мосту | трансмісійне | |
| Блокування заднього диференціалу | + | |
| Зчеплення | Сухе, однодискове | |
| Гідропідсилювач керма | - / + | |
| Привід вентилятора системи охолодження | клинопасова передача | |
| Гальмівний механізм | барабанного типу | |
| Оберти валу відбору потужності (ВВП), об/хв | 540/730 | |
| Тип насосу гідравлічної системи | шестеренчатий насос | |
| Максимальна вантажопідйомність навісного механізму, кг | 423 | |
| Мінімальний кліренс, мм | 292 | |
| Колісна база, мм | 1540 | |
| Колія коліс, мм | задніх | 952 |
| | передніх | |
| Розмір шин | задніх | 9,5-24 |
| | передніх | 6,0-16 |
| Мінімальний радіус повороту, м | з одностороннім гальмом | 2,8±0.2 |
| | без гальм | 3,0±0.2 |
| Теоретична швидкість руху, км/год | вперед | 1,32-30,48 |
| | назад | 1,73-8,96 |
| Об'єм паливного баку, л | 25 | |
| Об'єм картера двигуна, л | 6,6 | |
| Об'єм картера КПП і заднього мосту, л | 20 | |
| Об'єм картера переднього мосту, л | 6 | |
| Об'єм системи охолодження двигуна, л | 6 | |
| Об'єм корпусу підйомника, л | - | |
| Габаритні розміри, (ДхШхВ), мм | 3088x1360x1910 | |
| Конструкційна маса, кг | 1180 | |

Трактори виробництва компанії «DW Motors» (Китай)



DW 120 B

| | | |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|--------------------------------------|
| Потужність двигуна, к.с. (кВт) | | 12 (7,7) |
| Колісна формула | | 4x2 |
| Тип двигуна - горизонтальний, 1-циліндровий 4-тактний дизельний з рідинним охолодженням і безпосереднім упорскуванням | | |
| Пуск двигуна - електростартер/ручний запуск | | |
| Об'єм двигуна, см ³ | | 815 |
| Номінальні оберти колінчастого валу двигуна - 2300 об/хв | | |
| Коробка передач (КПП) | | (3+1)x2 |
| Гальмівний механізм | | барабанного типу |
| Мінімальний кліренс, мм | | 280 |
| Колісна база, мм | | 1200 |
| Колія коліс, мм | задніх | 800 |
| | передніх | 780 |
| Розмір шин | задніх | DW 120: 6.00-12, DW 120B: 6.5-16 |
| | передніх | DW 120: 4.00-12, DW 120B: 4.00-12 |
| Мінімальний радіус повороту, м | | 2 |
| Теоретична швидкість руху, км/год | вперед | 2,24-22,78 |
| | назад | 1,72-6,97 |
| Об'єм паливного баку, л | | 8,5 |
| Габаритні розміри,(ДхШхВ), мм | | 2200x1280x1330 |
| Конструкційна маса, кг | | 600 |



DW 244 B

| | | |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|-----------------------------------|
| Потужність двигуна, к.с. (кВт) | | 24 (17,6) |
| Колісна формула | | 4x2 |
| Тип двигуна - вертикальний, 2-циліндровий 4-тактний дизельний з рідинним примусовим охолодженням і безпосереднім упорскуванням | | |
| Пуск двигуна | | електростартер з безпечним пуском |
| Тип паливного насосу | | плунжерний, рядний |
| Тип мастила в двигуні - мінеральне або напівсинтетичне для дизельних двигунів | | |
| Коробка передач (КПП) | | (4+1)x2 |
| Тип мастила в КПП, задньому мосту | | трансмісійне |

DW 244 B

Колісний мінітрактор DW 244 B призначений для виконання сільськогосподарських, комунальних робіт, в залежності від використаного з ним додаткового обладнання.

| | | |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|-----------------------|
| Потужність двигуна, к.с. (кВт) | 24 (17,6) | |
| Колісна формула | 4x4 | |
| Тип двигуна КМ385 - вертикальний, 3-циліндровий 4-тактний дизельний з рідинним примусовим охолодженням і безпосереднім упорскуванням | | |
| Пуск двигуна | електростартер з безпечним пуском | |
| Об'єм двигуна, см ³ | 1532 | |
| Діаметр циліндра / хід поршня | 85 / 90 | |
| Номінальна витрата палива двигуна, г/(кВт·год) | 275 | |
| Тип паливного насосу | Плунжерний, рядний | |
| Номінальні оберти колінчастого валу двигуна, об/хв | 2350 | |
| Номінальне тягове зусилля, кН | 4,9 | |
| Тип мастила в двигуні - мінеральне або напівсинтетичне для дизельних двигунів | | |
| Номінальна витрата мастила в двигуні, г/(кВт·год) | 2,04 | |
| Коробка передач (КПП) | (4+1)x2 | |
| Тип мастила в КПП, задньому та мосту | трансмісійне | |
| Тип мастила в передньому мосту | трансмісійне | |
| Блокування заднього диференціалу | + | |
| Зчеплення | Сухе, однодискове | |
| Гідропідсилювач керма | + | |
| Привід вентилятора системи охолодження | клинопасова передача | |
| Гальмівний механізм | барабанного типу | |
| Оберти валу відбору потужності (ВВП), об/хв | 540/730 | |
| Тип насосу гідравлічної системи | шестеренчатий насос | |
| Максимальна вантажопідйомність навісного механізму- 423 кг | | |
| Мінімальний кліренс, мм | 400 | |
| Колісна база, мм | 1521 | |
| Колія коліс, мм | задніх | 1030,121 |
| | передніх | 975, 1075, 1175, 1275 |
| Розмір шин | задніх | 9,5-24 |
| | передніх | 5,0-15 |
| Мінімальний радіус повороту, м | з одностороннім гальмом | 2,75±0,2 |
| | без гальм | 3,0±0,2 |
| Теоретична швидкість руху, км/год | вперед | 1,84-27,98 |
| | назад | 2,42-11,8 |
| Об'єм паливного баку, л | 21 | |
| Об'єм картера двигуна, л | 3,5 | |
| Об'єм картера КПП і заднього мосту, л | 11 | |
| Об'єм картера переднього мосту, л | 3,5 | |
| Об'єм системи охолодження двигуна, л | 10 | |
| Об'єм корпусу підйомника, л | 9 | |
| Габаритні розміри,(ДхШхВ), мм | 3030x1470x1933 | |
| Конструкційна маса, кг | 1670 | |

НАВЧАЛЬНЕ ВИДАННЯ

Яропуд Віталій Миколайович

Твердохліб Ігор Вікторович

Спирін Анатолій Володимирович

**МАШИНИ ТА ОБЛАДНАННЯ
І ЇХ ВИКОРИСТАННЯ В РОСЛИННИЦТВІ**

Навчальний посібник

Редактор

Підписано до друку 18.12.2020. Формат 30 × 42/4.

Папір офсетний. Ризографія. Авт. арк. __.

Обл.-вид. арк. __. Тираж 100 прим. Зам. ____.