

Лекція 1

Трактори, які використовуються у лісовому господарстві

План

- 1. Історія розвитку тракторобудування.**
- 2. Класифікація тракторів за призначенням, типом ходової частини, типом остова та за номінальним тяговим зусиллям.**
- 3. Загальна будова трактора.**

1. Історія розвитку тракторобудування.

Предками тракторів були парові локомотиви, яких було винайдено в половині XIX століття. Перший трактор з двигуном внутрішнього згоряння винайшов американець Джон Фреліх, але його машина стала популярною лише через 10 років.

Першим широко використовуваним трактором була машина Фордсон Генрі Форда, побудована в 1917 р. До кінця дев'ятнадцятого століття в Англії в сільському господарстві використовувалося майже дві тисячі тракторів. Американські інженери першими створили трактор, оснащений двигуном внутрішнього згоряння в далекому 1896 році. На початку минулого століття трактори надійшли в продаж, що викликало деякий ажіотаж серед фермерів. Проте, поволі він згас: трактори були дуже важкі, і дуже утрамбовували родючий ґрунт. Ще однією проблемою стало те, що трактори часто виходили з ладу і вимагали ремонту, а ремонт і запчастини для тракторів коштували дуже дорого. Проте ідея позбутися від коней у сільському господарстві була надто хороша, щоб від неї відмовитися, і в 1907 році з'явилася модернізована модель трактора: вона була значно легше свого важкого попередника. Вирішувалася і проблема з ремонтом: стали розвиватися ремонтні майстерні для тракторів. Тракторобудування, як галузь промисловості починає свій відлік з 1917 року, саме того року почалося масове виробництво тракторів, на заводах Форда. До Європи будівництво тракторів дійшло через три роки, в числі перших цей не легкий промисел стали освоювати у Великобританії і Німеччині.

У 1919р винахідник Я. В. Мамин створив трактор “Гном” з нафтовим двигуном потужністю 11,8 кВт. У 1922р починають випускатися трактори “Коломенец-1” конструкції Е. Д. Львова. У 1922-1923 роках створюється трактор “Запорожець” під керівництвом інженера Л. А. Унгера. В 1924 почав випускатися трактор “Комунар” (копія німецького трактора Hanomag WD Z 50) на Харківському паровозобудівному заводі. У 1924р також налагоджується виробництво тракторів “Карлик” конструкції Я. В. Мамина з двигуном потужністю 8,8 кВт (12 к.с.), у двох варіантах: трактор “Карлик-1” (триколісний, з одного передачею вперед, зі швидкістю руху 3 ... 4 км / год) і “Карлик-2” (чотириколісний, з одного передачею і реверсом).

Історія вітчизняного тракторобудування – одна з найбільш загадкових сторінок української історії науки і техніки. Мало хто знає, що серійне виробництво тракторів вперше було запущено на території нашої держави – у Харкові. Тракторобудування виховувалось на таких заводах як Харківський паровозобудівний завод (нині Завод ім. Малишева), Харківський тракторний завод, Харківський завод транспортних самохідних шасі та інших. На цих підприємствах було створено конструкторські колективи, які можна прирівняти до шкіл тракторобудування.

При створенні нових моделей тракторів велика увага приділяється підвищенню їх надійності до довговічності, уніфікації основних деталей і вузлів, скорочення трудомісткості технічного обслуговування, що дозволить різко підвищити ефективність використання транспортних засобів в народному господарстві країни. У тракторному машинобудуванні Основних напрямів економічного і соціального розвитку намічено здійснити в широких масштабах технічну перебудову виробництва, організувати виготовлення нових моделей гусеничних орних, колісних, універсально-просапних і важких промислових тракторів.

2. Класифікація тракторів за призначенням, типом ходової частини, типом остова та за номінальним тяговим зусиллям.

За призначенням трактори поділяють на універсально-просапні, орно-просапні, спеціалізовані та трактори загального призначення. Трактори загального призначення застосовуються для енергоємних сільськогосподарських робіт: оранки середніх і важких ґрунтів, сівби, культивуації, 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 дорожний просвіт (кліренс) 250...350 мм; широкі шини або гусениці від 390 до 530 мм.

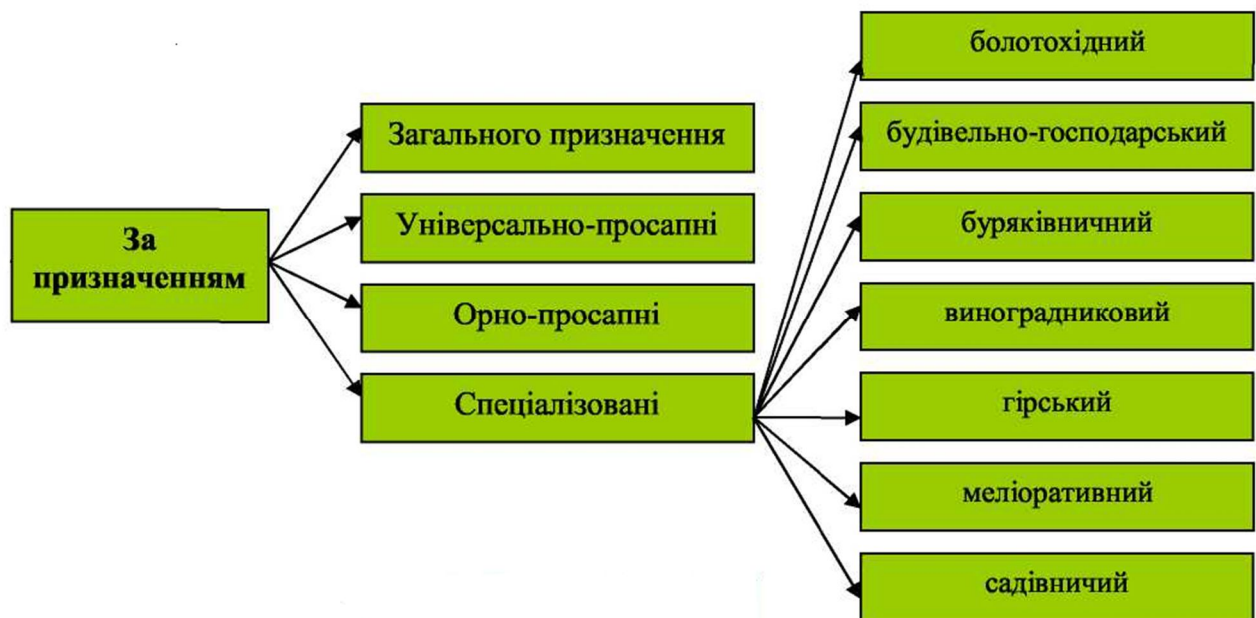


Рис. 1. Класифікація тракторів за призначенням

Універсально-просапні трактори застосовуються для посіву та догляду за просапними культурами; збирання технічних, зернових культур, картоплі, овочів; оранки легких і середніх ґрунтів; суцільної культивуації 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, культивуації, 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 співвідношення валів силової передачі.

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 4К2 допустиме буксування не повинне перевищувати 16%, колісних тракторів 4К4 — 14%, гусеничних 3%.

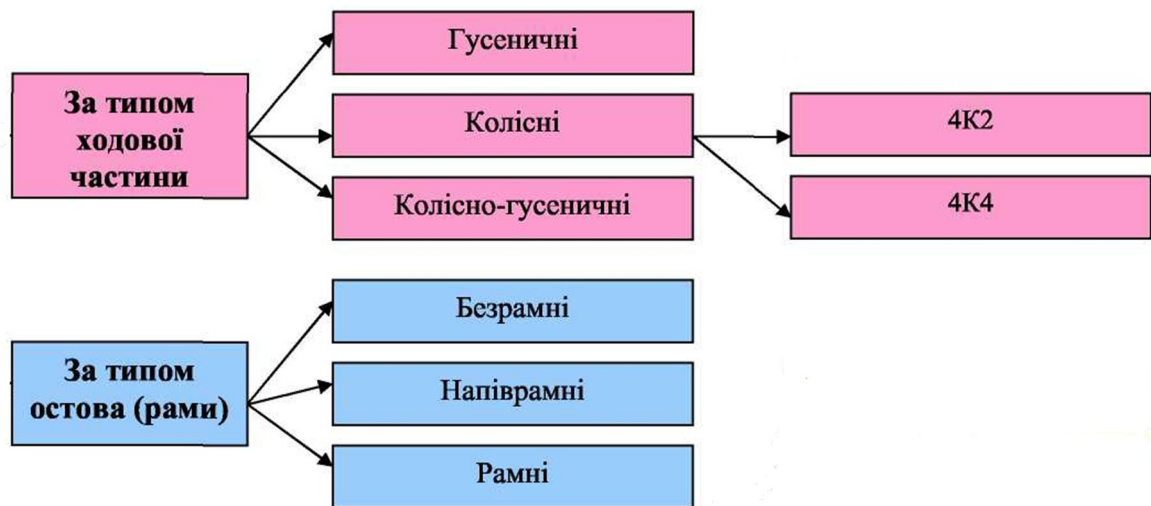


Рис. 2. Класифікація тракторів за типом ходової частини та остова

Номінальне тягове зусилля — найбільше тягове зусилля, що створює трактор на стерньовому фоні середньої щільності й нормальної вологості ґрунту та буксуванні за стандартами не більше: для колісних тракторів 4К2 і 4К4 відповідно 16 та 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 та лісгосподарського виробництва. Типаж тракторів наведено у табл. 1.

Розглянемо моделі і модифікації тракторів різних класів тяги.

Трактори класу тяги 6 тс (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. У лісовому господарстві вони набули широкого використання при розчистці лісових доріг від снігу, для ремонту лісових доріг, та звільнення лісокультурних площ від лісо рослинних залишків.

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

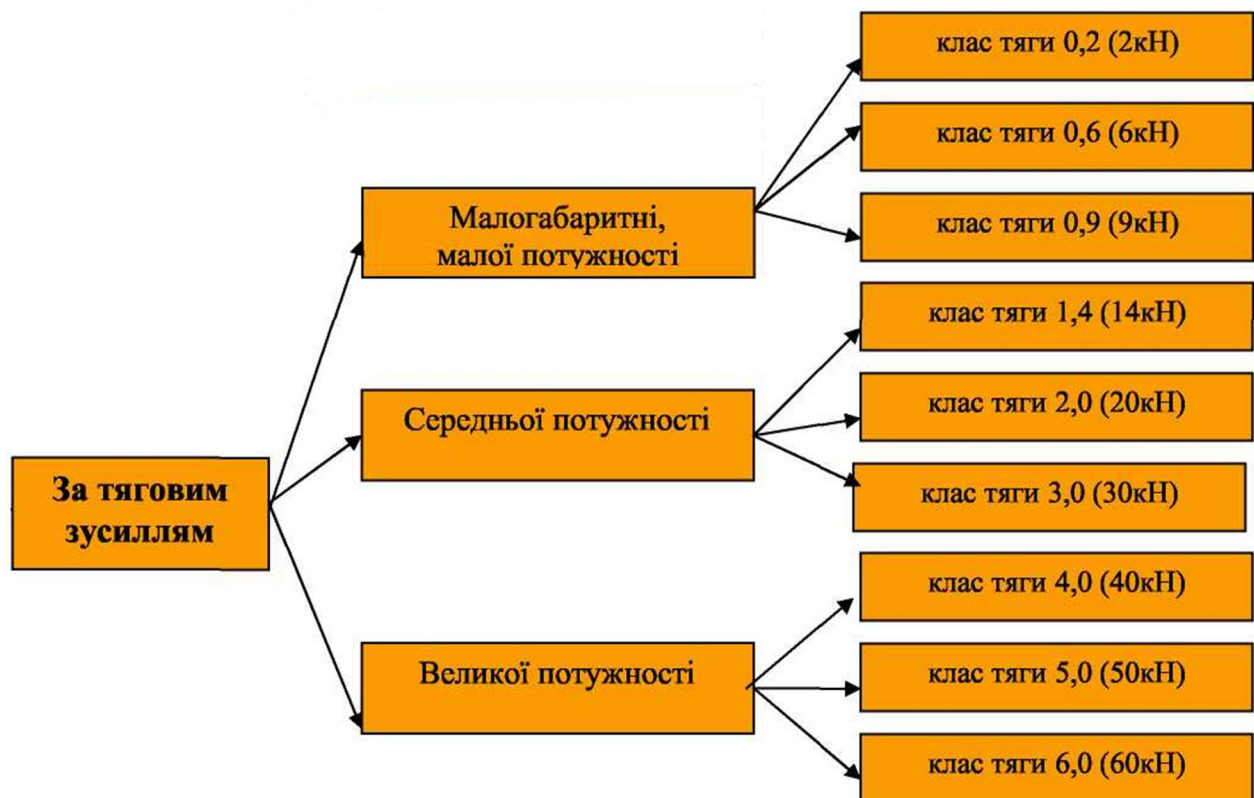


Рис. 3. Класифікація тракторів за номінальним тяговим зусиллям

Трактори класу тяги 4 тс. Лісопожежний трактор ТЛП-4М створений на базі трактора ТТ-4М і призначений для доставки до місця пожежі засобів пожежогасіння; створення загороджувальних і опорних смуг для локалізації пожежі шляхом мінералізації ґрунту і нанесення на рослинний покрив рідких

вогнегасних складів і піни; гасіння низових і ґрунтових пожеж рідкими вогнегасними засобами. (ХТЗ-181, ХТЗ-201, ХТЗ-18040, ХТЗ-21042 і гусеничний трактор Т-4А Алтайського тракторного заводу призначені для виконання енергомістких робіт загального призначення на полях великої площі.

Трактори класу тяги 3 тс. Лісогосподарський трактор ЛХТ-55 виготовлений на базі гусеничного трелювального трактора ТДТ-55, але обладнаний платформою, механізмом заднього навішення, переднім і заднім валами відбору потужності. Конструкція трактора ЛХТ-55 передбачає переустаткування його для трелювання лісу. Таке рішення дозволяє використати трактори на лісогосподарських роботах і на трелюванні лісу.

Таблиця 1

Типаж тракторів (за їх класом і тяговим зусиллям)

Клас тяги трактора,	Ном. тягове зусилля, кН	Трактори
0,2	2	Т-012, ХТЗ-1410, ХТЗ-1210, ХТЗ-1611, МТЗ-08БС
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-8070, ЮМЗ-8271, ЮМЗ-8280, МТЗ-100, МТЗ-590, 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-12, МТЗ-1523, ХТЗ-151К, ХТЗ-17021, ХТЗ-17022, ХТЗ-17221. ХТЗ-17421, ХТЗ-121, ХТЗ-16131, ХТЗ-16331, ХТЗ-150-03, ХТЗ-153Б, ХТЗ-150-07, ХТЗ-150-08, Т-156А, Т-156Б, ХТЗ-156М, Т-150Д, ХТЗ-150Д-03, ДТ-75Д, ДТ-75МЛ, ДТ-175М, ДТ-175С
4,0	40	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

Гусеничний трактор ЛХТ-100-12 розроблено «Онезьким тракторним заводом», конструкція його передбачає застосування передових технологій

пожежогасіння. ЛХТ-100-12 призначався для боротьби з лісовими пожежами, локалізації полум'я шляхом прокладання загороджувальних опорних смуг і гасіння пожеж водою, піною і вогнегасними емульсіями, також він міг виконувати різні лісогосподарські роботи.

Колісні сільськогосподарські трактори загального призначення серії 150 (ХТЗ-150К, МТЗ-1523); серії 170 (ХТЗ-17321, ХТЗ-17421); орно-просапні трактори серії 160 (ХТЗ-121, ХТЗ-16131); 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,). Крім тракторів виробництва Харківського тракторного заводу до цього класу відносяться трактори виробництва Волгоградського і Павлодарського тракторних заводів (ДТ-75, ДТ-75 Н, ДТ-75 МЛ, ДТ-175 М, ДТ-175 С).

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

Трактори класу тяги 1,4 тс (ЮМЗ-6АКЛ, ЮМЗ-650, ЮМЗ-8070, ЮМЗ-8271, 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, культивація, передпосівний обробіток, внесення сипучих і рідких добрив, транспортні перевезення та привод у дію через ВВП начіпних і стаціонарних машин.

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

Трактори класу тяги 0,9 тс (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.

Трактори малої потужності і самохідні шасі класу тяги 0,6 тс (ХТЗ-2511, 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.

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

Малогабаритні трактори і мотоблоки класу тяги 0,2 тс (тона сили) (Т-012, ХТЗ-1410, ХТЗ-1210, ХМТЗ-08БС, МТЗ-112ТС) призначені для роботи на дрібноконтурних, садових, парникових та селекційних господарствах. У лісовому господарстві мінітрактори використовують у розсадниках, їх агрегатують із спеціальними плугами, культиваторами, жатками, окучниками та знаряддям, спеціально виготовленими для них.

2. Загальна будова трактора.

Трактор ([англ. tractor](#), [лат. Traho](#) — тягну) — безрейковий [транспортний засіб](#), що використовується як [тягач](#). Відрізняється низькою швидкістю і великою [силою тяги](#).

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.

Колісні трактори можна використовувати на дорогах загального

користування, вони можуть розвивати велику [швидкість](#). Проте їх сила зчеплення з [грунтом](#) обмежена, а отже обмежена і [сила тяги](#). На рихлому ґрунті такі трактори можуть пробуксовувати. Для усунення цього недоліку були створені трактори з приводом на всі колеса, проте такі [машини](#) відрізняються великою [вагою](#) і при русі по полю вони досить сильно ущільнюють ґрунт. Для зниження тиску на ґрунт ширина шин тракторів останнім часом збільшується. Колісні трактори мають перед гусеничними перевагу в маневреності, швидкості але поступають в силовій тязі.

Гусеничні трактори мають більшу силу тяги в порівнянні з колісними. Основний недолік більшості гусеничних тракторів — неможливість переміщення по асфальтованих дорогах без руйнування покриття, виняток становлять трактори з гумовотросовими гусеницями. Невеликі швидкості руху гусеничних тракторів (30—40 км/год) компенсуються зменшеним тиском на ґрунт внаслідок великої площі контакту з ґрунтом за такої ж маси, що і у колісного трактора. Гусеничні трактори широко застосовуються в сільському господарстві на слабонесучих ґрунтах та в промисловості через свою непримхливість.

Двигун – це енергетичний пристрій, енергія якого використовується для привода 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 (трансмсія) 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 фактори), а також кінцевої передачі.

Ходова частина підтримує острів, 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 остовом. У гусеничних тракторів ходова частина складається з рами, опорних котків і підтримуючих роликів, ведучих зірочок, натяжних коліс і гусениць.

У колісних тракторів ходова частина складається з рами, задніх ведучих й передніх напрямних коліс та елементів, що з'єднують колеса з остовом. 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 переключення 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.

Лекція 2

Тема: Класифікація, загальна будова та принцип роботи двигунів внутрішнього згоряння

1. Класифікація і загальна будова двигуна внутрішнього згоряння.
2. Основні поняття і визначення.
3. Робочі цикли чотиритактного дизельного та двотактного карбюраторного двигунів.
4. Порівняльна оцінка чотиритактного дизельного та двотактного карбюраторного двигунів.

1. Класифікація і загальна будова двигуна внутрішнього згоряння.

Двигун внутрішнього згоряння 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 згоряння класифікують за такими основними ознаками (рис. 1:

кількістю циліндрів — одноциліндрові та багатociліндрові;

способом розташування циліндрів — однорядні (лінійні) та дворядні (У-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 самозапалюванням;

видом палива — рідинного (бензин, дизельне паливо) та газоподібного;

способом охолодження циліндрів — рідинного та повітряного;

способом повітрязабезпечення — без наддуву та з ним (механічним, газотурбінним, комбінованим).

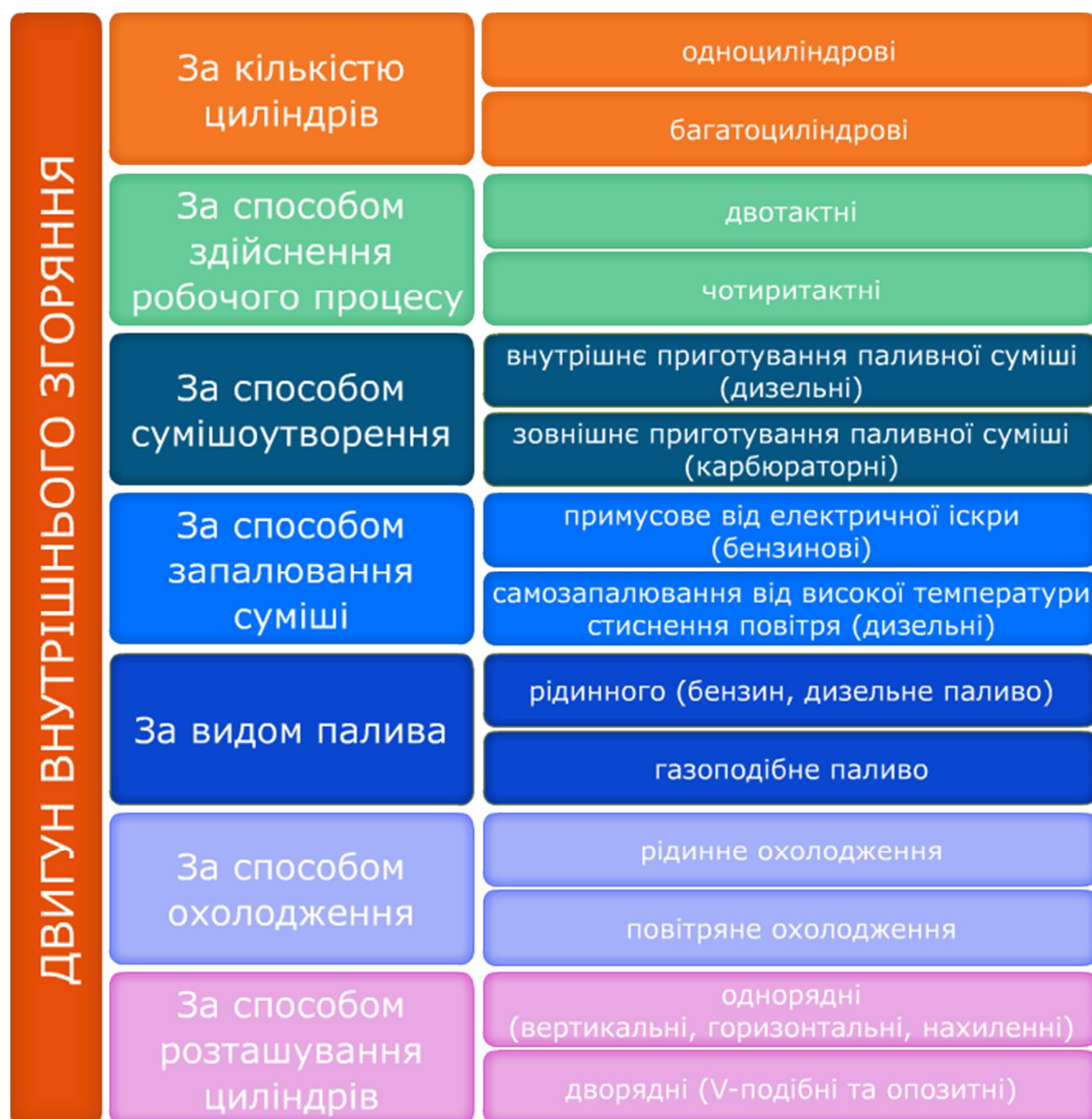


Рис. 1. Класифікація двигуна внутрішнього згоряння

Для роботи ДВЗ використовуються наступні механізми:

- кривошипно-шатунний механізм;
- газорозподільний механізм;
- системи живлення;
- система запалювання (є складовою частиною карбюраторного двигуна);
- система мащення;
- система охолодження;
- система пуску.

Кривошипно-шатунний механізм (КШМ) перетворює зворотно-поступальний рух поршня на обертальний рух колінчастого вала. Він є основою двигуна внутрішнього згоряння. Є різні схеми компоновки механізму: за однорядного циліндри можуть розміщуватись вертикально, під кутом до вертикалі $15-20^\circ$ або горизонтально; за дворядного – осі циліндрів схрещуються переважно під кутом 90° .

Деталі КШМ під час роботи двигуна зазнають як силових, так і теплових навантажень. Перші зумовлені тиском газів, силами інерції мас, що рухаються зворотно-поступально й обертальному русі, силами тертя та корисного опору, навантаженнями від пружних коливань, другі спричиняють погіршення механічних якостей металу, виникнення теплового напруження, зміни геометричних параметрів деталей, погіршення умов мащення тощо. Отже, КШМ має працювати в певному тепловому режимі, бути міцним, жорстким і зносостійким. Для зручності висвітлення матеріалу згрупуємо деталі механізму в нерухомі та рухомі.

Газорозподільний механізм призначений для своєчасного впуску в циліндри робочої суміші або повітря (в залежності від принципу роботи ДВЗ) і випуск відпрацьованих газів.

Система живлення призначена для зберігання, очищення і подачі палива і повітря у циліндри, приготування пальної суміші певного складу і в необхідній кількості залежно від режиму роботи ДВЗ.

Система запалювання в карбюраторних та інжекторних ДВЗ забезпечує

своєчасне і безперебійне запалювання робочої суміші.

Система мащення забезпечує мащення деталей та вузлів ДВЗ, часткове охолодження їх тертьових поверхонь та виведення продуктів спрацювання.

Система охолодження забезпечує безперервне відведення теплоти, що виділяється при згорянні палива та тертя поверхонь, а також підтримує оптимальний тепловий режим роботи ДВЗ.

Система пуску призначена для надійного пуску ДВЗ у різних експлуатаційних умовах.

1. Основні поняття і визначення.

Горюча суміш – розпилене й змішане у певній пропорції з повітрям паливо.

Подана у циліндри двигуна горюча суміш змішується з газами, що залишилися від попереднього циклу, внаслідок чого створюється робоча суміш.

Робочий цикл двигуна – сукупність послідовних процесів: впуск, стиск, згорання, розширення, випуск. Цикли періодично повторюються у кожному циліндрі. Частина робочого циклу, яка здійснюється за час руху поршня від однієї мертвої точки до іншої, називається тактом. Місцезнаходження поршня, в яких він змінює напрямок руху, називають мертвими точками.

Верхня мертва точка (ВМТ) місцезнаходження поршня у циліндрі, коли відстань від нього до осі колінчастого вала найбільша, нижня мертва точка (НМТ) – коли ця відстань найменша.

Шлях, який проходить поршень між мертвими точками, називають ходом поршня. Хід поршня й діаметр циліндра є головними розмірами двигуна і визначають його ширину та висоту, робочий об'єм циліндра.

Робочий об'єм циліндра – об'єм, що звільняється поршнем внаслідок його переміщення від однієї мертвої точки до іншої.

Робочий об'єм двигуна (літраж) – сума робочих об'ємів циліндрів двигуна, виражена у літрах.

Камера згорання (камера стиску) – об'єм над поршнем, який перебуває у ВМТ.

Повний об'єм циліндра – об'єм над поршнем, коли він у НМТ, тобто це сума об'ємів камери згоряння і робочого.

Відношення повного об'єму циліндра до об'єму камери згоряння називають *ступенем стиску*. Він показує, у скільки разів зменшується об'єм повітря або робочої суміші внаслідок переміщення поршня від НМТ до ВМТ.

3. Робочі цикли чотиритактного дизельного та двотактного карбюраторного двигунів.

При першому такті (впуск) поршень переміщується від ВМТ до НМТ, впускний клапан відкритий, а випускний клапан закритий. У циліндрі створюється знижений тиск 0,8–0,9 МПа, через впускний клапан у циліндр надходить повітря. У циліндрі повітря змішується з продуктами згоряння, що залишились від попереднього циклу, і нагрівається до температури 35–75оС. На індикаторній діаграмі цьому такту відповідає лінія 1–7.

При другому такті(стиск) поршень переміщується від НМТ до ВМТ обидва клапани закриті. Оскільки ступінь стиску в дизелі дорівнює 15–22, то тиск і температура газів у циліндрі дуже підвищується, до кінця цього такту вона досягає відповідно 36 кгс/см² і 425–625оС. На індикаторній діаграмі цьому такту відповідає лінія 1–2.

На третьому такті (згоряння і розширення) у циліндр під високим тиском форсункою впорскується паливо (точка 2 кінця такту стиску), яке переміщується з повітрям, нагрівається від нього, спалахує і згоряє (лінія 3–4). Тиск газів в результаті згоряння (точка 4) збільшується до 55–90 кгс/см², а температура до 1425–1925оС. Поршень до цього моменту пройде ВМТ і рухатиметься вниз. Протягом цього такту відбувається корисна робота циклу, тому його називають робочим ходом.

Наприкінці робочого ходу починає відкриватися випускний клапан (точка 5), тиск у циліндрі зменшиться (точка 6) до 3–5 кгс/см², а температура знизиться до 925–1225оС.

При четвертому такті (випуск) поршень переміщується від НМТ до ВМТ, випускний клапан відкрито, а впускний закритий. Тиск у циліндрі більший від атмосферного, відпрацьовані гази витісняються поршнем із циліндра через

випускний клапан. Протягом випуску (лінія 6–7) тиск і температура газів у циліндрі змінюються мало і до кінця цього такту, тобто до моменту приходу поршня у ВМТ, вони становлять відповідно 1,05–1,25 кгс/см² і 325–625оС. Далі процеси, що відбуваються в циліндрі, повторюються у тій самій послідовності. Робочим є тільки один такт згоряння-розширення, а такти впуску, стиску і випуску – допоміжні.

Під час пуску двигуна його колінчастий вал обертається стартером або пусковою рукояткою. Коли двигун починає працювати, впуск, стиск і випуск відбуваються за рахунок енергії, нагромадженої маховиком двигуна при робочому ході.

В одноциліндровому чотиритактному двигуні робочий хід здійснюється один раз за два оберти колінчастого вала, тому колінчастий вал обертається нерівномірно, незважаючи на наявність маховика.

Принцип дії двотактного двигуна. Двотактні двигуни відрізняються від чотиритактних тим, що у них наповнення циліндрів горючою сумішшю або повітрям здійснюється на початку ходу стискування, а очищення циліндрів від відпрацьованих газів – у кінці ходу розширення, тобто процеси випускання і впускання відбуваються без самостійних ходів поршня. Спільний процес для всіх типів двотактних двигунів – продування, тобто процес видалення відпрацьованих газів з циліндра за допомогою потоку горючої суміші або повітря. Тому двигун даного виду має компресор (продувний насос). Розглянемо роботу двотактного карбюраторного двигуна з кривошипно-камерним продуванням. У двигунів цього типу відсутні клапани, їх роль виконує поршень який, під час свого переміщення закриває впускні, випускні та продувні вікна. Через ці вікна циліндр у певні моменти сполучається з впускним і випускним трубопроводами і кривошипною камерою (картер), яка не має безпосереднього сполучання з атмосферою. Циліндр у середній частині має три вікна: впускання, випускання і продувне, яке сполучається клапаном з кривошипною камерою двигуна. Робочий цикл у двигуні здійснюється за два такти.

4. Порівняльна оцінка чотиритактного дизельного та двотактного

карбюраторного двигунів.

Порівняння робочих циклів показує, що при однакових розмірах циліндрів і частоті обертання колінчастих валів потужність двотактного двигуна у 1,6 – 1,7 раза більша, ніж чотиритактного. Втрата потужності зумовлюється невикористанням частини робочого об'єму, погіршенням очищення й наповнення циліндра двотактного двигуна.

До переваг двотактного двигуна належить рівномірність крутного моменту, оскільки робочий цикл здійснюється протягом кожного оберту колінчастого вала, також конструктивно вони простіші за чотиритактні однакової потужності, мають менші масу й габаритні розміри.

Недоліки двотактних двигунів:

- більша, порівняно з чотиритактними витрата, палива (частина свіжого заряду втрачається під час продування циліндра);
- менший міжремонтний період, оскільки більша теплова напруженість деталей, а також ускладнене їх мащення (у двигунах такого типу для мащення кривошипно-шатунного механізму використовують суміш з 15–22 частин бензину і 1 частини моторного масла).

Двотактні двигуни застосовують там, де, незважаючи на меншу економічність і ресурс, доцільно мати легкий, потужний, простий і дешевий двигун. Тому їх використовують як пускові.

У дизельного двигуна (порівняно з бензиновим) такі переваги:

- - на одиницю виконаної роботи витрачається на 20—25% менше палива;
- - працює на дешевшому, безпечному у пожежному відношенні паливі;
- - простіше форсування потужності шляхом наддуву.

Недоліки дизеля:

- Через високого тиску газів в циліндрах, корпус та інші деталі, що працюють зі значними навантаженнями, важче і мають великі розміри;
- Для пуску дизеля потрібно більш потужний стартер або спеціальний карбюраторний пусковий двигун;
- Дизель працює зі значним надлишком повітря, тому розміри циліндрів і інших деталей і складальних одиниць збільшено.

Лекція 3

Механізми двигуна внутрішнього згоряння

План

1. Класифікація та загальна будова кривошипно-шатунного механізму.
2. Класифікація та загальна будова газорозподільного-механізму.
3. Фази газорозподілу.

1. Класифікація та загальна будова кривошипно-шатунного механізму.

Кривошипно-шатунний механізм (КШМ) призначений для перетворення зворотно поступального руху поршня в обертальний рух колінчастого вала.

Кривошипно-шатунний механізм двигуна складається із циліндрів, поршнів з компресійними і оливознімними кільцями, поршневих пальців зі штопорними кільцями, шатунів із вкладишами у нижній головці й бронзової втулки в верхній головці, колінчастого вала, маховика із зубчастим вінцем, картера з піддоном, головки блоку з ущільнювальною прокладкою і кришкою, блока циліндра .

Блок циліндрів — основна (базова) деталь, до якої кріпляться деталі механізмів двигуна, відливають як одне ціле з картером. Розміщення циліндрів буває однорядним або V-подібним дворядним з кутом нахилу 90°. Ретельно відшліфована внутрішня поверхня гільзи циліндра, яка спрямовує рух поршня, називається дзеркалом. Щоб збільшити строк служби гільзи, у верхню її частину запресовують короткі тонкостінні вставки.

Гільзи вільно вставляють у гнізда блока і ущільнюють знизу мідними або гумовими прокладками (кільцями), а зверху – прокладкою головки циліндрів. У впускні і випускні канали запресовано вставні сідла і напрямні втулки клапанів.

Головка циліндрів зверху закрита штампованою або відлитою кришкою, для ущільнення між ними встановлюють прокладку з оливостійкої гуми. Кріпиться головка до блока болтами або шпильками з гайками. Герметичність прилягання головки до блока циліндрів досягається встановленням прокладки.

Картер - відлитий як одне ціле з блоком, має кілька перегородок, посилених ребрами, в яких розміщені корінні підшипники колінчастого вала та отвори для опорних шийок розподільного вала. Знизу до картера кріпиться піддон. Місце з'єднання картера і піддона ущільнене пробкою.

Поршень - приймає силу тиску газів під час робочого - такту і передає її через шатун колінчастому валу, а також здійснює допоміжні такти. Верхня частина поршня, що називається головкою, знизу посилена ребрами. На циліндричній поверхні головки виточені канавки для розміщення поршневих кілець, Нижня, пряма частина поршня (юбка) має напливи (бобишки) з отворами для встановлення поршневих пальців.

Поршні відливають з алюмінієвого сплаву, яким притаманна добра теплопровідність. У верхній частині головки поршня деяких двигунів виточують вузьку канавку, яка зменшує передачу тепла до верхнього кільця.

Щоб поршень міг розширюватися в циліндрі не заклинюючи, його встановлюють із зазором. Зазор між поршнем і дзеркалом циліндра ущільнюють поршневі кільця. Юбку поршня виготовляють у вигляді еліпса, більша вісь якого розміщена перпендикулярно до осі поршневого пальця. Така форма юбки запобігає стуку в холодному двигуні і заклинюванню в нагрітому. В отворі для поршневого пальця є канавки для стопорних кілець.

Поршневі кільця поділяються на компресійні і оливознімні. Виготовляють їх з чавуну або сталі. Кільця мають розріз («замок»). У вільному стані діаметр кілець більший від діаметра циліндра. Під час установа поршнів у циліндри кільця стискають, і внаслідок пружності вони щільно прилягають до стінок циліндра.

Компресійні кільця зменшують просочування газів з циліндра в картер. Щоб підвищити стійкість верхнього компресійного кільця проти спрацювання, його покривають шаром хрому.

Оливознімне кільце знімає залишки оливи з стінок циліндра. На поршнях усіх карбюраторних двигунів встановлюють одне оливознімне кільце. У канавці цього кільця є наскрізні отвори. Кільця на поршень установлюють розрізами в різні боки. Завдяки фаскам кільця щільно прилягають до стінок циліндра і швидше притираються.

Поршневий палець сталевий, трубчастий. Він з'єднує поршень з шатуном. Поверхня пальця загартована струмами високої частоти (СВЧ). Під час роботи палець вільно прокручується в бобишках поршня і у втулці верхньої головки шатуна. Осьовому переміщенню пальця запобігають штопорні кільця, встановлені в канавках бобишок поршня; такі пальці називаються плаваючими,

Шатун під час робочого такту передає зусилля від поршня кривошипу колінчастого вала, а при допоміжних тактах – від кривошипа поршню. Шатун сталевий. Він складається із стержня двотаврового перерізу, верхньої не рознімної головки з бронзовою втулкою для поршневого пальця і нижньої рознімної головки, яка кріпиться на шатунній шийці колінчастого вала. У нижній головці шатуна просвердлено отвір для напрямленого розбризкування оливи на стінки циліндра.

Щоб зменшити тертя між шийкою вала і нижньою головкою шатуна, в ній вставляють шатунний підшипник, виготовлений з двох тонкостінних вкладишів.

Колінчастий вал сприймає зусилля від шатунів і перетворює їх у крутний момент, який потім через маховик передається до механізмів трансмісії. Вал складається з корінних і шатунних шийок, з'єднаних щокми, продовженням яких є противаги, що розвантажують корінні підшипники від інерційних навантажень. З цією самою метою шатунні шийки зроблено порожнистими. Шатунні шийки, кількість яких у рядних двигунах дорівнює кількості циліндрів, у чотирициліндрових двигунах розміщені попарно під кутом 180° . На кожній шатунній шийці колінчастого вала V-подібних двигунів закріплюють два шатуни, які з'єднують її відповідно з поршнями правого і лівого рядів циліндрів. Тому шатунних шийок у таких двигунах вдвоє менше від кількості циліндрів. У восьмициліндрових V-подібних двигунах шатунні

шийки розміщені під кутом 90° одна до одної. Олива від корінних підшипників до шатунних надходить через канали в щоках. На передньому кінці колінчастого вала кріплять розподільну шестірню і шків привода вентилятора, а в торець угвинчують храповик, який використовують для прокручування колінчастого вала пусковою рукояткою. До фланця заднього кінця колінчастого вала кріплять маховик.

Маховик – чавунний диск з важким ободом. Він збільшує інерцію колінчастого вала і цим самим підвищує плавність роботи, полегшує запуск двигуна і рухання автомобіля з місця. На ободі маховика насаджено зубчастий вінець, за допомогою якого запускають двигун стартером. Маховик кріплять несиметрично розміщеними болтами.

При обертанні кривошипа колінчастого вала поршень разом із шатуном переміщується в циліндрі прямолінійно вниз і вгору.

2. Класифікація та загальна будова газорозподільного-механізму.

Газорозподільний механізм служить для своєчасного впуску в циліндри карбюраторного двигуна пальної суміші або повітря (у дизельному двигуні) і випуску відпрацьованих газів із циліндрів відповідно до протікання робочого циклу двигуна.

Складається із розподільного вала, шестерні привода розподільного вала, штовхачів, штанг, коромисел, вісі коромисел впускних і випускних клапанів (по 1 на кожній циліндр), пружини клапана, тарілок пружин клапана, сухариків, направляючої клапана і сідла клапана

Розподільний вал відливають з чавуну або виготовляють із сталі. Він має опорні шийки, кулачки, із шестірнею привода масляного насоса і розподільника системи запалювання, ексцентрик привода паливного насоса.

Шийки вала, кулачки й ексцентрики піддають поверхневому загартуванню, а потім шліфують. Для зручності встановлювання шийки вала мають різний діаметр, який зменшується від переднього до заднього кінця вала. Для кожного циліндра на валу є впускний і випускний кулачки. Однойменні

кулачки різних циліндрів у рядних чотирициліндрових двигунах розміщені під кутом 90° , у V-подібних восьмициліндрових — під кутом 45° .

Розподільний вал обертається у втулках, внутрішня поверхня яких залита бабітом. У V - подібних двигунах вал розміщений між правим і лівим рядами циліндрів.

За час робочого циклу чотиритактного двигуна, тобто за два оберти колінчастого вала, розподільний вал має відкрити один раз усі клапани двигуна, зробивши для цього один оберт. Щоб це забезпечити, кількість зубів шестірні або зірочки розподільного вала має бути вдвічі більшою від кількості зубів шестірні колінчастого вала.

Шестерні треба встановлювати так, щоб позначки, які є на їх зубах, збігалися. Щоб запобігти осьовому переміщенню розподільного вала, до передньої стінки блока циліндрів двома болтами прикручено стальний опорний фланець.

Штовхачі стальні або чавунні, поверхні їх термічно обробляють і шліфують.

Штанги виготовляють із сталих або дюралюмінієвих трубок, в які запресовують з обох боків стальні наконечники сферичної форми, які внизу впираються у штовхач, а вгорі — у виїмку плеча коромисла.

В отвори коромисел запресовані бронзові втулки. Коромисла встановлюють на порожнистій осі, яка закріплена в стояках на головці блока циліндрів,

Циліндричні пружини, встановлені на осі між коромислами, обмежують їх поздовжнє зміщення. В одне плече коромисла вкручують гвинт з контргайкою.

Клапан, який складається з головки і стержня, закриває впускний або випускний канал головки циліндрів. Щоб циліндри краще наповнювалися пальною сумішшю, головки впускних клапанів виготовляють більшого діаметра, ніж головки випускних. Фаска головки клапана, скошена під кутом 45° або 30° , щільно прилягає до фаски сидла.

Сідла клапанів виготовляють у вигляді кілець із жароміцної сталі і запресовують у головку блока циліндрів.

Впускний клапан виготовляють з хромистої, а випускний з жароміцної сталі. Щоб збільшити строки служби впускних клапанів деяких двигунів роблять жароміцну наплавку посадочної фаски. Клапани менше спрацьовуються, якщо вони під час роботи повертаються навколо своєї осі.

Напрямні втулки стержнів клапанів виготовляють з чавуну або металокераміки і запресовують у головку циліндрів. Стопорне кільце або буртик на верхньому кінці втулок запобігають їх зміщенню в осьовому напрямі.

Пружину виготовляють із спеціального сталюго пружного дроту. Вона призначена для щільної посадки клапана в сидло. Пружина упирається одним кінцем у шайбу на головці циліндра, а другим в упорну шайбу, яку утримують два конічні сухарі, що входять у кільцеву виточку стержня клапана. На стержнях впускних клапанів установлюють гумові ковпачки, які зменшують попадання масла в циліндри. Для забезпечення щільної посадки клапана в сидло під час роботи, коли стержень подовжується, між клапаном і штовхачем або коромислом повинен бути тепловий зазор який контролюють на холодному двигуні.

3. Фази газорозподілу

Розглядаючи принцип дії двигуна, вважається, що відкриття впускного і закриття випускного клапанів відповідає положенню поршня в ВМТ і НМТ. Але межі відкритого й закритого стану клапанів дещо інші.

Від ступеня наповнення циліндрів свіжим зарядом та звільненням їх від відпрацьованих газів залежить потужність двигуна. Щоб поліпшити наповнення циліндрів, впускні клапани відкриваються ще до приходу поршнів у ВМТ, тобто з випередженням. Завдяки тому, що при значній частоті обертання колінчастого вала двигуна такт впуску повторюється надто часто, у впускному каналі створюється напірний ефект і повітря надходить в циліндр незважаючи на те, що поршень рухається до ВМТ. За тих же обставин наповнення циліндра продовжується через впускний клапан ще деякий час після проходження поршнем НМТ.

Випускний клапан відкривається перед приходом поршня в НМТ: рештки продуктів згоряння витісняються з циліндра завдяки тому, що тиск всередині більший ніж зовні. Рухаючись знову до ВМТ, поршень виштовхує залишки продуктів згоряння. Закривається випускний клапан після проходження поршнем ВМТ певного шляху: продукти згоряння видаляються в атмосферу за інерцією та відсмоктувальною дією газів, що виходять через випускний колектор з інших циліндрів.

Для зручності моменти відкривання і закривання клапанів визначають кутами повороту колінчастого вала, що відповідають положенню поршня відносно ВМТ і НМТ.

Тривалість відкритого стану клапанів, виражену в градусах повороту колінчастого вала відносно мертвих точок, називають **фазами газорозподілу**. Їх зображають круговою діаграмою

Як видно з рисунка, у цього двигуна відкривання впускного клапана відбувається за 16° до приходу поршня в ВМТ, а закривання – через 46° після НМТ, тобто клапан відкритий 242° (за обертанням колінчастого вала). Випускний клапан відкривається за 56° до приходу поршня в НМТ і закривається через 16° після проходу ВМТ.

ДІАГРАМА ФАЗ ГАЗОРОЗПОДІЛУ ДИЗЕЛІВ

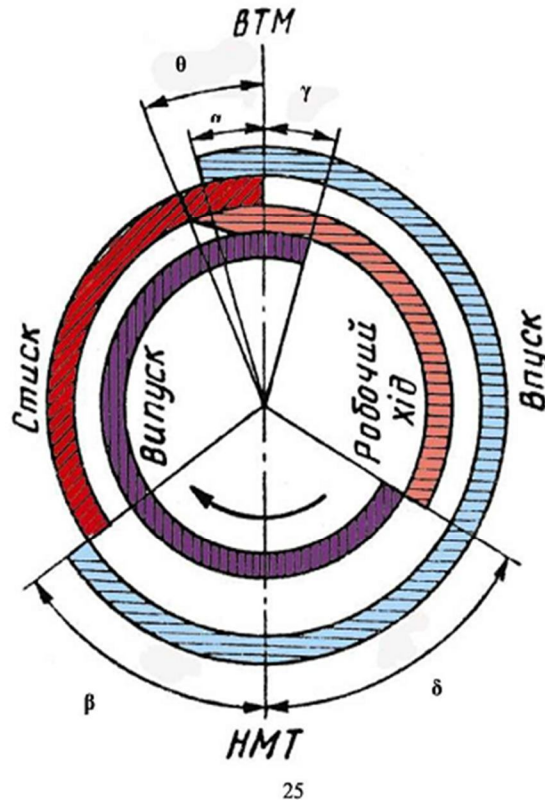


Рис. 1. Діаграма фаз газорозподілу

Отже, в кінці такту випуску та на початку такту впуску обидва клапани певний час відкриті разом. Це сприяє кращому очищенню циліндра від продуктів згоряння та наповненню його свіжим зарядом. **Кут повороту** колінчастого вала, протягом якого відкриті обидва клапани, називають кутом перекриття фаз.

Фази газорозподілу залежать від номінальної частоти обертання колінчастого вала двигуна: чим вища частота обертання, тим більші кути фаз впуску й випуску. Відхилення від прийнятого для даного двигуна фаз газорозподілу, що можливо внаслідок неправильного з'єднання розподільник шестерень, порушення величин теплових зазорів, спрацювання кулачків розподільного вала, суттєво впливають на потужність та економічність двигуна.

Системи дизельного двигуна внутрішнього згорання

План

- 1. Рідинна та повітряна системи охолодження ДВЗ**
- 2. Система живлення дизельних і бензинових ДВЗ, вимоги до неї та основні її несправності**
- 3. Система мащення ДВЗ та принцип її роботи**
- 4. Система пуску ДВЗ за допомогою електростартера або допоміжного двигуна.**

1. Рідинна та повітряна системи охолодження ДВЗ.

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 масло, 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 масла.

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.

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.

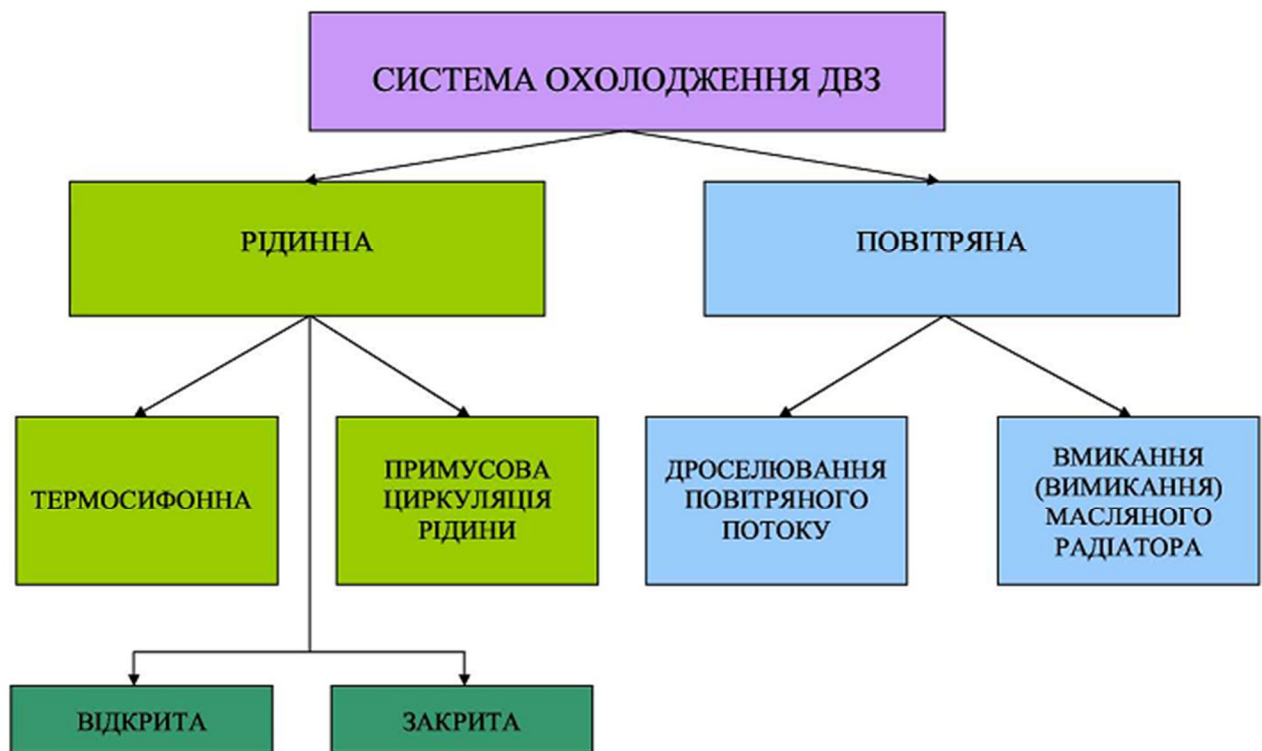


Рис.1. Класифікація системи охолодження

Охолоджувальні рідини. 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 - 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 раз нижча, ніж у металів. Чим більший, щільніший і твердіший шар накипу, тим швидше перегрівається 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 обробітку, 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 - вода 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.

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.

2. Система живлення дизельних і бензинових ДВЗ, вимоги до неї та основні її несправності

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, фільтри грубої і тонкої очистки палива, паливopідкачувальний насос (помпу), паливний насос високого тиску, форсунки і паливopроводи низького і високого тиску. Повітря очищається у повітроочиснику .

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 до фільтра тонкої очистки. Через трубку 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.

Система живлення бензинових ДВЗ. 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. 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 таких марок: А-80, А-92, АИ-95, А-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 означають, що октанові числа 92 і 95 встановлені дослідним методом.

Високооктановий бензин АИ-95 застосовується переважно для експлуатації високофорсованих легкових автомобілів зі ступенем стиску до 9,0. Бензин АИ-98 сільському господарству не постачається.

Система живлення дизельних ДВЗ. 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 марки дизельного палива залежно від сезонності: Л - літнє, яке використовується при

температурі зовнішнього повітря не нижче мінус -5°C і 3 - зимове, яке використовується при температурі повітря мінус 5°C і вище.

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 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* (m^2/s) 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.

Система живлення дизелів має відповідати таким вимогам:

- створювати високий тиск упорскування палива в циліндр;
- дозувати порції палива відповідно до навантаження дизеля;
- впорскувати паливо в камеру згорання в певний момент, протягом заданого проміжку часу і з певною інтенсивністю;
- добре розпилювати й рівномірно розподіляти паливо по об'єму камери згорання;
- забезпечувати початок вприскування й порції палива, що подаються насосом, однаковими порціями в усіх циліндрах;
- надійно фільтрувати паливо перед його надходженням у насоси й форсунки.

Ці вимоги зумовлені тим, що на процес сумішоутворення в дизелі відводиться мало часу (близько 0,001 с), тому дуже важливо розпилити паливо на найдрібніші краплинки й рівномірно розподілити їх по всьому об'єму повітря в камері згорання.

Паливо для дизелів має відповідати таким вимогам:

- добре прокачуватися, забезпечуючи безперебійну роботу паливоподавальної апаратури (тобто мати оптимальну в'язкість, певні низькотемпературні властивості, не містити води й механічних домішок);
- забезпечувати добре розпилювання, сумішоутворення й випаровування, а також швидке самозаймання, повне згорання та м'яку роботу без димлення, що залежить від його хімічного складу, який оцінюється цетановим числом (показник займистості дизельного палива);
- не спричиняти підвищеного нагару й лакоутворення на клапанах, поршневих кільцях, поршнях, закоксування розпилювача й зависання його голки (схильність до нагару й лакоутворення дизельного палива залежить від його хімічного складу, в'язкості, а також вмісту механічних домішок);
- не спричиняти корозії резервуарів, баків та інших деталей двигуна (корозійність палива залежить від вмісту в ньому кислот, сірчистих сполук і води);
- бути однорідним під час транспортування й зберігання.

Основні несправності системи живлення двигуна та догляд за нею

Під час експлуатації тракторів у системі живлення виникають несправності, які порушують нормальну роботу дизеля і призводять до збільшення витрати палива. До несправностей належать: підтікання палива, неможливий або утруднений пуск і ненормальна робота двигуна. Підтікання палива може статись внаслідок нещільного приєднання паливопроводів накидними гайками, штуцерами і порожнистими болтами до приладів системи живлення, внаслідок пошкоджень паливопроводів, ущільнювальних прокладок або паливних баків. Дизель не можна пустити тоді, коли закритий роздавальний кран або нема палива в баку, забруднені паливні фільтри, зібралося повітря в паливопроводах, фільтрах або головці паливного насоса, нещільно прилягають клапани підкачувального насоса або зламана пружина нагнітального клапана, порушене регулювання насоса, заїдають голки розпилювачів форсунок, зламана пружина форсунки, забруднений повітроочисник. Утруднення пуску двигуна може статись внаслідок недостатньої швидкості обертання колінчастого вала, а також внаслідок несправності пускового пристрою. Для виявлення причин димного випуску треба звернути увагу на колір диму. Чорний дим свідчить про забруднення повітроочисника, пізнє впорскування палива, несправності форсунок, низьку якість палива. Якщо в піддоні повітроочисника буде підвищений рівень масла, воно засмоктуватиметься з повітрям у камеру згоряння. У цьому разі відпрацьовані гази матимуть синій відтінок. Двигун не розвиватиме нормальної потужності, якщо в циліндри подаватиметься недостатня кількість палива, або буде низька ефективність його згоряння. Недостатня кількість палива може бути викликана перебоями в роботі приладів системи низького тиску, а також незадовільним станом паливного насоса, неправильним встановленням насоса або порушенням його регулювання.

Нестійка робота двигуна спостерігається головним чином тоді, коли подача палива в циліндри не відповідає навантаженню двигуна, коли паливо подається з перебоями, а також при порушенні регулювання механізму керування подачею палива та при несправному регуляторі. Для забезпечення тривалої безперебійної роботи дизеля треба додержувати правил догляду за кожним приладом системи живлення відповідно до вказівок заводу-виробника.

3. Система мащення ДВЗ та принцип її роботи

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 доторкаються одна до одної, то таке тертя називають *напіврідинним*. За певних умов масло 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 іде руйнування мікровиступів з'єднаних поверхонь, витрачається значна енергія і виділяється теплота.

Шар масла 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.

Масильні матеріали повинні мати оптимальну в'язкість, хорошу змащувальну здатність, високі антикорозійні властивості. За експлуатаційними якостями моторні масла поділяють на шість груп: Л, Б, В, Г, Д і Є, які відрізняються між собою добавками спеціальних присадок. Для дизелів сільськогосподарських тракторів застосовують масла груп В, Г і Д. Масла групи В - призначені для середньофорсованих дизелів, Г - для високофорсованих, Д - для дизелів з наддувом. Наприклад, мар- ки моторних масел М-8В₁ і М-10Г₂ розшифровують таким чином: М моторне, 8-10 - кінематична в'язкість, мм²/с (сСт), при 100°C, В і Г - належність до групи масла; 1 - для карбюраторних двигунів; 2 - для дизелів, без індексу універсальне масло.

Система мащення забезпечує безперервну подачу оливи до всіх деталей механізмів і систем, між якими в процесі роботи виникає інтенсивне тертя. Олива, 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 на тертьові поверхні деталей існують такі системи мащення: розбризкуванням, під тиском і комбінована.

Олива з піддона картера насосом подається в головну масляну магістраль. З лівого каналу магістралі масло надходить на змащення штовхачів лівого ряду циліндрів і корінних шийок колінчатого вала й по свердліннях у колінчатому валу до шатунних підшипників, змазуючи їх. Масло, що вибризкується зі свердління у шатуні, змазує стінку циліндра. Одночасно частина його від корінних підшипників підводить до підшипників розподільного вала. Із правого каналу масло надходить до штовхачів правого ряду циліндрів. Упорний фланець розподільного вала й розподільних шестірень змазуються маслом з першого підшипника розподільного вала. Крім того, масло, стікаючи з головки блоку після змащення осей коромисел і клапанів, змазує розподільні шестірні. У середній шийці розподільного вала є свердління, які один раз за оберт вала з'єднують канал для підведення масла до середніх стійок осей коромисел, заповнює їх і далі, проходячи по свердліннях, змазує втулки коромисел і по штангах стікає на штовхачі, змазує їх і зливається в піддон. Масло, що впливає із втулок коромисел, змазує стержні клапанів, носки коромисел, механізм повертання випускних клапанів. Поршні, поршневі кільця й пальці, дзеркало циліндрів, змазуються розприскуванням масла.

4. Система пуску ДВЗ за допомогою електростартера або допоміжного двигуна.

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.

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 хв1 (*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, акумуляторної батареї, вимикача стартера, реле вимикання, тягового реле і стартера. Стартер включають поворотом ключа у вимикачі, струм від акумуляторної батареї надходить в обмотку реле вимикання, утворюючи магнітне поле. Під його дією осердя реле замикає контакти обмоток тягового реле, яке забезпечує включення електричного стартера після заведення в зачеплення шестерні стартера із зубчастим вінцем маховика. З початком роботи двигуна обгінна муфта запобігає передачі обертання від маховика на стартер. Якщо відпустити ключ в замку вимикача 3, який автоматично повертається у початкове положення, стартер вимикається. Шестерня при цьому виводиться із зачеплення із зубчастим вінцем зворотною пружиною.

Система пуску за допомогою допоміжного двигуна складається з пускового двигуна, редуктора і механізму вмикання і вимикання привода шестерні з вінцем маховика, до якого входять зчеплення, обгінна муфта, автомат вимикання ведучої шестерні і важелі.

Пуск допоміжного двигуна здійснюється вручну обертанням маховика спеціальним шнуром або електричним стартером. Система пуску електричного стартера має акумуляторну батарею, вимикачі «маси» і стартер. Після пуску двигуна шестерня стартера виходить із зачеплення з вінцем маховика.

Як пускові двигуни застосовують одно - і двоциліндрові двотактні або чотиритактні карбюраторні двигуни.

Після пуску допоміжного двигуна , переміщуючи важелі вправо, у зачеплення вводять ведучу шестерню з зубчастим вінцем маховика дизеля і одночасно вмикають автомат виключення шестерні. Плавню переміщуючи важелі вліво, включають зчеплення, яке з'єднує колінчастий вал пускового двигуна через редуктор із шестернею. Обгінна муфта запобігає передачі обертання від маховика дизеля після початку його роботи - до пускового двигуна. Шестерня при цьому виводиться із зачеплення із зубчастим вінцем автоматом включення ведучої шестерні.

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.

Пристрої для поліпшення пуску двигуна трактора

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 0С необхідно використовувати зимові марки палива зі значним вмістом легких фракцій.

При температурах нижче -200С використовують пускову рідину «Холод Д-40». Бона складається з 60% диетилового спирту, 15% петролейного ефіру, 15% ізопропілнітрата і 10% моторного масла. 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...2800С.

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 утоплювача 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.

Трансмісія і ходова частина.

План.

- 1. Призначення, класифікація та конструктивні особливості механічних трансмісій**
- 2. Головне зчеплення та коробка переміни передач**
- 3. Проміжні з'єднання та карданні передачі**
- 4. Ведучі мости та кінцеві передачі колісних і гусеничних тракторів та їх технічне обслуговування.**
- 5. Ходова частина**

1. Призначення, класифікація та конструктивні особливості механічних трансмісій

Ступінчасті трансмісії забезпечують кілька постійних передаточних чисел $i_1, i_2 \dots i_n$ при постійному значенні частоти обертання колінчастого вала. При ступінчастій трансмісії існують такі режими, на яких неможливо повністю використати потужність двигуна.

Безступінчасті трансмісії забезпечують безперервність й автоматичність зміни крутного моменту. Вони дають змогу на будь-якому режимі повністю завантажити двигун. Проте безступінчасті трансмісії складніші за конструкцією. мають менший ККД.

Комбіновані трансмісії - сукупність ступінчастих передач і безступінчастим регулюванням крутного моменту в межах однієї передачі. Вони розширюють діапазон регулювання крутного моменту і зберігають переваги безступінчастої трансмісії.

Механічна трансмісія складається з механічних пристроїв і складальних одиниць, які за допомогою шестерень, пасів, фрикційних елементів знімають і передають крутний момент між валами за впливають на частоту обертання. Найпоширеніші на автотракторній техніці ступінчасті трансмісії. Зміна передаточного числа механічної ступінчастої трансмісії здійснюється за

допомогою коробки передач при введенні у зачеплення зубчастих коліс з різним числом зубців. Ступінчасті коробки передач мають набори зубчастих коліс, що дає змогу одержувати у сучасних автомобілях 4–5 ступенів (передач), а в тракторах – до 16 і більше. У механічних трансмісій високий ККД і порівняно низька вартість, тому їх найчастіше застосовують на тракторах та автомобілях, але частота обертання регулюється ступінчасто.

Електрична трансмісія складається з генератора постійного струму, якір якого приводиться у рух від двигуна внутрішнього згоряння. Електрична енергія від генератора по кабелях надходить до тягових електродвигунів, встановлених у ведучих колесах або зірочках. Переваги такої трансмісії – легкість передачі енергії і безступінчастість регулювання, недоліки – низький ККД, велика маса агрегатів, порівняно висока вартість; застосовується на автомобілях-самоскилах БелАЗ.

У *гідравлічній трансмісії* передача механічної енергії здійснюється за допомогою рідини і основним елементом її є гідравлічна передача. Гідравлічні передачі поділяються на гідрооб'ємні і гідродинамічні. У гідрооб'ємній передачі механічна енергія передається оливою, яка під робочим тиском, що створюється насосом, спрямовується розподільчим пристроєм до приводних гідромоторів ведучих коліс. Така трансмісія дає змогу безступінчасто та у великому діапазоні регулювати частоту обертання ведучих коліс трактора або автомобіля. До недоліків належать: низький ККД, велика маса агрегатів, потреба у високій точності виготовлення і забезпеченні герметичності.

Гідродинамічна передача ґрунтується на використанні кінетичної енергії рідини, тобто передачі енергії за рахунок динамічного напору рідини. Такі передачі представлені гідромуфтою і гідротрансформатором. Як правило, гідродинамічні передачі є складовими механічної трансмісії, тому її називають гідромеханічною. Переваги трансмісії такі: автоматичне і безступінчасте регулювання швидкості у межах діапазону, кращий розгін і велика плавність руху, менші динамічні навантаження на деталі трансмісії, недоліки: порівняно невисокий ККД, складність конструкції і велика маса.

Електромеханічна трансмісія відрізняється від механічної тим, що

замість коробки передач використовується електрична передача, яка складається з генератора й електродвигуна постійного струму. Електрична передача, як і гідродинамічна, автоматично і безступінчасто змінює крутний момент і швидкість руху відповідно до опору руху. Але у такої трансмісії невисокий ККД, велика маса і вартість. Електромеханічні трансмісії застосовують на промислових тракторах ДЕТ 250.

Трансмісією 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 агрегатується 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.

Трансмісії 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. 1).

Трансмісія колісних тракторів з колісною формулою 4x2 (з чотирьох коліс два ведучі) складається з муфти зчеплення, коробки передач, головної передачі, диференціала, кінцевої передачі, піввісі і вала 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. 2, б) або кінцева

передача розташована зовні корпуса трансмісії в спеціальному захисному корпусі.

Трансмісія колісних тракторів з колісною формулою 4х4, крім вже наведених

вузлів і механізмів, має: роздавальну коробку, карданну передачу, головну передачу, диференціал і кінцеву передачу 6 передніх ведучих коліс. У тракторів типу Т- 150К і К-701 обертання від роздавальної коробки передається до головної передачі задніх ведучих коліс через два карданні вали. Між цими ватами встановлено проміжну опору. Кінцевою передачею в цих тракторах є кінцевий планетарний редуктор 14. Обертання від роздавальної коробки трактора Т-150К передається через додаткову карданну передачу з проміжною опорою до механізму відбору потужності , він забезпечує обертання вихідного вала при двох значеннях частоти обертання. У тракторів Т-150К, К-701, МТЗ-100 використовується коробка передач з гідропідтискними муфтами, які виконують автоматичне переключення передач від I до IV одного діапазону на ходу, без зупинки трактора.

КЛАСИФІКАЦІЯ ТРАНСМІСІЙ ТРАКТОРІВ

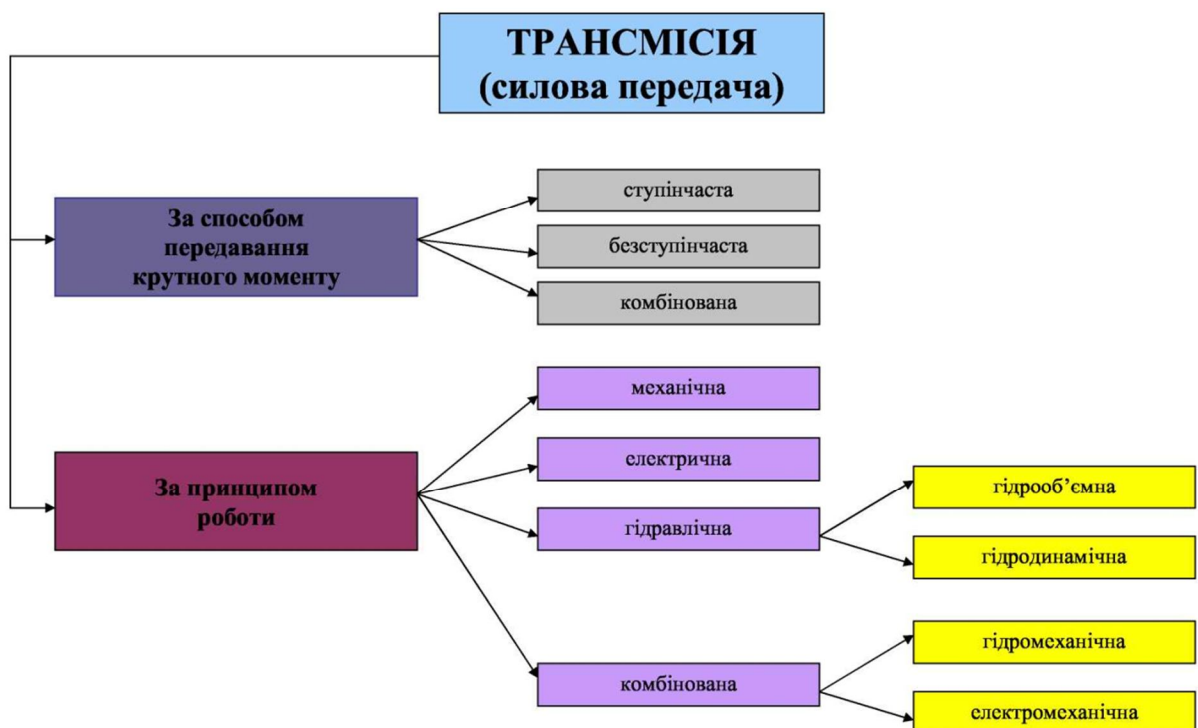


Рис. 1. Класифікація трансмісій тракторів

У гусеничних тракторів ДТ-75, ДТ-75М між муфтою зчеплення 2 і коробкою передач розташовані проміжне з'єднання і механічний підсилювач крутного моменту. На тракторах ДТ-75С і ДТ-175С замість механічного підсилювача крутного моменту встановлений гідротрансформатор. На всіх моделях тракторів ДТ-75 і тракторі Т-4А поворот трактора і передача крутного моменту від головної передачі до кінцевої передачі здійснюється планетарним механізмом. 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, який також забезпечує обертання вихідного вала при двох значеннях частоти обертання.

Коробка передач трактора типу Т-150 забезпечує передачу крутного моменту від коробки передач 3 окремо до кожної ведучої зірочки, тому в цього трактора між коробкою передач 3 і кінцевою передачею встановлено дві карданні передачі і дві головні передачі. В коробці передач застосовуються гідропідтискні муфти.

Кінцевою передачею є кінцевий планетарний редуктор. Передача крутного моменту від коробки передач 3 до механізму відбору потужності 15, як і в трактора Т-150К, здійснюється двома карданными валами з проміжною опорою 19.

Конструктивні особливості механічних трансмісій.

Муфта зчеплення - забезпечує швидке відокремлення двигуна від коробки передач; короткочасне роз'єднання двигуна і трансмісії, необхідне для переключення 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 призначені для передачі 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 - 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 переключення 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.

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.

Трансмісійні масла.

Для забезпечення надійної і тривалої роботи механізмів трансмісії за будь-яких умов трансмісійні масла повинні відповідати таким основним вимогам:

- зменшувати спрацьовування робочих поверхонь зубців шестерень та

інших перевантажених деталей;

- зменшувати витрати на тертя в зубчастих передачах;
- добре відводити тепло і видаляти із тертьових поверхонь продукти спрацювання;
- не спричинювати корозію деталей;
- не утворювати піни під час роботи зубчастих передач;
- зберігати свої властивості при експлуатації тривалий час;
- виконувати свої функції в різних умовах експлуатації.

Класифікація коробок передач.

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): два-, три- і чотиривалові розташування валів відносно поздовжньої осі трактора (поздовжнє і поперечне);
- тип шестеренчастої передачі - з нерухомими осями валів і з осями, які обертаються (планетарні передачі);
- 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 (два-, три- і чотиреходові);
- 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.

Знижувальні робочі передачі забезпечують швидкість тракторного агрегату 0,1-5 км/год,

Робочі передачі встановлюють швидкість тракторного агрегату 5... 15 км/год і застосовуються під час основного і передпосівного обробітку ґрунту, сівби.

Транспортні передачі регулюють швидкість руху від 15 до 37 км/год при холостих переїздах факторів та перевезенні вантажів причепами.

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.

2. Головне зчеплення та коробка переміни передач

Головне зчеплення, розташоване між двигуном і коробкою передач, призначене для плавного приєднання і короткочасного від'єднання двигуна і трансмісії, плавного руху з місця, вирівнювання динамічних навантажень на елементах трансмісії.

Розрізняють механічні фрикційні, гідравлічні та електричні зчеплення. У механічних фрикційних зчепленнях крутий момент передається силами тертя між ведучими і веденими елементами, у гідравлічних – динамічним напором рідини, в електричних – струмами, що виникають між полюсами ведучого

(електромагніта) і веденого елементів.

На автотракторній техніці найпоширеніші механічні фрикційні зчеплення, які класифікують залежно від виду тертя, числа ведених дисків, дії натискною механізму і числа потоків крутого моменту.

За видом тертя зчеплення поділяють на сухі і мокрі (працюють у рідинній ванні). На тракторах, як правило, застосовують сухі зчеплення, а мокрі у коробках передач з переключенням передач на ходу, у приводі вала відбору потужності, у блокувальному пристрої диференціала переднього ведучого моста тракторів МТЗ–82, МТЗ–102.

Залежно від числа ведених дисків розрізняють одно–, дво– і багатодискові зчеплення.

За дією натискного механізму зчеплення поділяють на постійно і непостійно замкнуті. Постійно замкнутим називають зчеплення, яке перебуває у включеному стані доти, поки до органів керування не буде прикладено зовнішнє зусилля. Ці зчеплення найпростіші за будовою і забезпечують плавне включення трансмісії, чим і пояснюється їх широке застосування. Залежно від числа потоків крутого моменту, що передаються зчепленням, вони бувають одно– і двопотокові. Однопотокові передають крутний момент тільки на колеса (гусениці) трактора, двопотокові додатково (другий потік) на привод робочих органів машин і знарядь, які агрегатуються.

Керування зчепленням може бути автоматичним (без дії водія) і неавтоматичним. На автотракторній техніці застосовують керування з механічним і гідравлічним приводом. Щоб зменшити зусилля, при включенні зчеплення використовують механічні (пружинні) або пневматичні підсилювачі (сервомеханізми).

Фрикційне зчеплення – муфта, в якій крутний момент передається за рахунок сил тертя між поверхнями, що труться. Складається з ведучої і веденої частин, натискного механізму і механізму керування. Ведуча частина сприймає від маховика крутний момент двигуна, а ведена – передає його первинному валу коробки передач. Натискний механізм забезпечує щільне

притискання ведучої і веденої частин зчеплення для створення потрібного моменту тертя. Механізм керування призначений для керування (включення, виключення) зчепленням.

Коробка переми́ни передач.

Коробка передач – основний багатоступінчастий редуктор трансмісії трактора та автомобіля, призначена для зміни крутного моменту за величиною і напрямом, а також для довготривалого відключення працюючого двигуна від трансмісії при зупиненій машині.

За способом перетворення крутого моменту коробки передач поділяють на механічні та гідромеханічні, найпоширеніші механічні ступінчасті коробки передач.

Ступінчасті коробки передач складаються з шестерень, які входять у зачеплення одна з одною у різних співвідношеннях і утворюють кілька передач (ступенів) з різними передаточними числами. Число їх у тракторних коробках передач коливається від 5 до 24, що забезпечує зміну швидкості руху від 0,03 до 9,7 м/с. Таке велике число передач обумовлено різними умовами роботи та потребою досягти найбільшої продуктивності при мінімальній витраті палива. Автомобільні коробки передач, як правило, мають 3 – 5 передач, що залежить від призначення і застосування автомобіля.

Передачі тракторів поділяють на три групи: основні (робочі), транспортні і сповільнені.

Основні (робочі) передачі забезпечують швидкість руху 1,4 – 4,2 м/с, при якій виконують основні технологічні операції з вирощування і збирання сільськогосподарських культур. Число основних передач залежить від тину трактора і становить 4 – 7.

Транспортні передачі призначені для використання тракторів як транспортних засобів, а також для холостих переїздів. Число транспортних передач у колісних тракторів 3 – 4, у гусеничних 1 – 2.

Сповільнені передачі потрібні для виконання технологічних процесів зі швидкістю до 0,03 м/с. Таких передач може бути 2 – 4.

Передачі автомобілів поділяють на дві групи: вищі і нижчі. Вищі

призначені для руху автомобіля у задовільних дорожніх умовах, нижчі – для початку руху автомобіля, подолання підйомів і важких ділянок.

Передачі заднього ходу (в автомобілів одна, у тракторів – від 1 до 8) призначені для маневрування трактором або автомобілем, а в тракторах – для роботи з певними машинами (волокушами, землерійними).

На багатьох тракторах та автомобілях застосовують простіші у виготовленні, надійніші в експлуатації, менш складні в обслуговуванні механічні коробки передач. Принцип роботи найпростішої двовалової коробки передач такий. Ведучий вал

називається первинним і одержує обертання від вала головного зчеплення. Ведений вал 8 – вторинний, з'єднаний безпосередньо або за допомогою карданної передачі з механізмами заднього моста, передає їм обертання від первинного вала через зубчасті колеса (шестерні), що перебувають у зачепленні.

На одному з валів (уданому випадку вторинному) зубчасті колеса 5, 6 і 7 закріплено нерухомо, а на другому (первинному) – шестерні 1, 2 і 3 можна рухати уздовж вала по шліцах і по чергово вводити їх у зачеплення з відповідними зубчастими колесами вторинного вада. Шестерні, що рухаються вздовж вала, називають каретками.

Якщо шестерні первинного вала не входять у зачеплення із зубчастими колесами вторинного вала (рис. 2, а), обертання на вторинний вал не передається, трактор (автомобіль) нерухомий або ж рухається накатом.

Щоб випадково не включити задній хід, в автомобільних коробках передач є спеціальні запобіжники, які створюють підвищений опір захвату важелем повзуна заднього ходу або потребують додаткових операцій для їх виключення.

Для попередження запуску двигуна при включеній передачі у деяких тракторів встановлено спеціальний блокувальний механізм, вмикач якого розташований на коробці передач. При включеній передачі важіль коробки передач через спеціальний валик і рамку замикає контакти вимикача, що попереджає утворення іскри між електродами свічки системи запалювання

пускового двигуна.

Ходозменшувачі (додаткові редуктори) призначені для одержання малих і дуже малих швидкостей руху. На автомобілях, як правило, ходозменшувачі суміщені з роздавальною коробкою (знижувальні передачі), а на тракторах їх суміщають з коробкою передач або складають в окремому корпусі.

3. Проміжні з'єднання та карданні передачі

При вивченні призначення карданних передач та з'єднувальних муфт необхідно відзначити, що вони використовуються для передачі обертового моменту між валами, осі яких не співпадають, розташовані під кутом один до одного або змінюють взаємне положення під час роботи. Карданна передача служить для передачі обертового моменту між валами, віддаленими один від одного і складається з карданних валів, карданних шарнірів та проміжних опор.

Карданні шарніри поділяють за величиною допустимого кута між валами на повні карданні шарніри та напівкарданні шарніри. Повні карданні шарніри використовуються при максимальних кутах між валами – до 30-40°, напівкарданні шарніри встановлюються при кутах між валами, що не перевищують 3-5°. Повні карданні шарніри за кінематикою бувають: нерівних кутових швидкостей (прості, асинхронні) та рівних кутових швидкостей (синхронні).

При вивченні принципу роботи шарніра нерівних кутових швидкостей необхідно звернути увагу на його конструкцію: які підшипники встановлені між вилками та хрестовиною, як відбувається їх змащення, герметизація та вихід зайвого мастила з порожнини в хрестовині.

Карданні шарніри рівних кутових швидкостей задовільно працюють з відносно великими кутами між з'єднувальними валами (близько 30-40°), через те їх в основному встановлюють в приводі ведучих і керованих коліс автомобілів з переднім приводом або з усіма ведучими колесами. В кульковому карданному шарнірі з ділильними канавками периферійні кульки при будь-якому куті між з'єднувальними валами розташовуються в

бісекторній площині. Утримування кульок в площині забезпечується ділильними канавками на вилках карданного шарніра. Завдяки такому розташуванню кульок відбувається рівномірне, без пульсацій, обертання веденого валу при рівномірному обертанні ведучого валу. Звернути увагу на герметичність та мащення шарнірів, що встановлені на повнопривідних автомобілях для передачі моменту від диференціалу до ведучих коліс переднього керованого моста.

Для передачі моменту між механізмами, вали яких віддалені один від одного, використовуються карданні передачі з шарнірами нерівних кутових швидкостей. Необхідно знати призначення та конструкцію всіх складових частин передачі; з якою метою використовуються багатшарнірні карданні передачі; яка конструкція та до чого кріпляться проміжні опори таких передач. Вияснити призначення шліцьового з'єднання на карданному валі, як відбувається його мащення, герметизація та зв'язок з атмосферою. Звернути увагу на взаємне розташування карданних шарнірів на кінцях карданного валу.

4. Ведучі мости та кінцеві передачі колісних і гусеничних тракторів та їх технічне обслуговування.

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.

Планетарні механізми повороту (рис. 3) складаються з симетрично розміщених однакових планетарних механізмів керування лівою і правою гусеницями.

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 шестерні 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 півосі вільний, а шків, зтягнутий стрічковим гальмом за допомогою пружини, разом з сонячною шестернею перебуває в стані спокою. Шестерні головної передачі обертають корпус, а він коронними шестернями обертає сателіти, які рухаються по нерухомій сонячній шестерні. Рухомі осі сателітів водила передають обертання півосям 14, а від них через кінцеві передачі – ведучим зірочкам.

Для повертання вправо або вліво переміщують відповідний важіль до себе, стрічка 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 повертає важіль, зтягує гальмову стрічку шківів і піввісь загальмовується.

КІНЦЕВІ ПЕРЕДАЧІ

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 складаються з сонцевої шестерні, коронної шестерні, водила та сателітів.

Коронна шестерня встановлена нерухомо на зубчастому вінці маточини, надітої на шліці вала, привареного до корпуса заднього моста (Т-150) або на маточину, прикріплену болтами до корпуса ведучого моста (Т-150К). Ведуча

сонцева шестерня встановлена на шліці півосі, яка з'єднується з півосьовою шестернею диференціала.

Три сателіти розміщені на роликових підшипниках водила. Водило, корпус та картер планетарного редуктора утворюють ведену частину кінцевої передачі, на якій закріплюється ведуче колесо 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 нерухмій коронній шестерні. Обертаючись, сателіти переміщують водило 5, яке передає крутний момент через корпус 7 на ведучу зірочку або на диск колеса.

Кінцева передача тракторів МТЗ-80/82 розміщена в корпусі заднього моста. Ведучі шестерні безпосередньо зв'язані з кінчними півосьовими шестернями диференціала, а ведені нерухомо закріплені на півосях.

Передній ведучий міст трактора МТЗ-82 має колісний редуктор, який складається з двох пар конічних шестерень - верхньої та нижньої. Конічні шестерні півосі і вертикального вала утворюють верхню пару, а нижня шестерня, насаджена на шліці вертикального вала, і шестерня, закріплена на фланці диска колеса. Зовнішній кінець півосі і верхній кінець вертикального вала спираються на здвоєні конічні роликові підшипники.

Труба шворня спирається на пружину 19 і входить у гільзу шворня 16, запресовану в корпус редуктора і застопорену в ньому штифтом. Нижній кінець пружини спирається на упорний підшипник.

До корпуса редуктора прикріплено поворотний важіль, з яким з'єднують тягу рульової трапеції. При поворотах трактора зусиллям від рульової трапеції прокручується корпус редуктора разом з колесом відносно труби шворня. При цьому відбувається обкачування шестерень верхньої і нижньої пар.

Технічне обслуговування ведучих мостів

Основними операціями технічного обслуговування ведучих мостів є перевірка герметичності з'єднань, змащування редукторів, регулювання підшипників і зчеплення шестерень.

При технічному обслуговуванні перевіряють рівень і при необхідності доливають оливу в картер ведучого моста. Рівень оливи перевіряють по контрольному отвору. При потребі оливу доливають через той же отвір. Відпрацьовану оливу зливають після попереднього прогрівання головної передачі через зливні отвори в картері моста. Перед заливкою свіжої оливи слід промити сапуни і очистити магніти пробок зливних отворів від металевих нашарувань.

Підшипники ведучої шестірні головної передачі з метою зменшення їх осового переміщення встановлюють при складанні з попереднім натягом, що дозволяє зберегти правильність зчеплення зубів конічних шестерень під навантаженням і збільшує термін служби деталей головної передачі.

До точності регулювання підшипників з попереднім натягом пред'являються високі вимоги. Ці роботи повинні виконуватися фахівцями високої кваліфікації. Правильність регулювання підшипників визначається величиною моменту, який повинен бути прикладений до валів, встановлених на підшипниках для їх прокручування. Момент прокручування можна визначати за допомогою спеціальних динамометричних ключів або пружинного динамометра, який приєднують до вала, що перевіряється, на плечі певного радіуса.

МОЖЛИВІ НЕСПРАВНОСТІ ВЕДУЧИХ МОСТІВ ТА СПОСОБИ ЇХ УСУНЕННЯ

Ознаками несправності механізмів ведучого моста є підвищений шум головної передачі. Може також статися витікання оливи в розніманих картерів і через манжети.

На різних режимах справні головні передачі повинні працювати практично безшумно. Температура оливи в картері не повинна перевищувати температуру навколишнього повітря більш ніж на 60-70°C. Поява шуму при роботі головної передачі зазвичай свідчить про порушення зачеплення конічних шестерень внаслідок зношування або ослаблення затягування підшипників, а також про появу надмірно великого бічного зазору між зубами. Однією з причин підвищеного шуму при русі є недостатній рівень оливи в картері

головної передачі. Шум, що виникає при русі на поворотах, часто вказує на несправності в міжколісному диференціалі. Стуки в головній передачі пов'язані з викришуванням, сколом зубів шестерень або пошкодженням підшипників. Безперервний шум головної передачі з підвищеною швидкістю, як правило, пов'язаний з сильним спрацюванням шестерень, підшипників або з недостатнім рівнем оливи в картері.

5. Ходова частина.

Ходова частина є опорою самохідної машини і призначена для перетворення обертового руху ведучих коліс (зірочок) у поступальний рух машини. Вона об'єднує групу складальних частин, які утворюють несучу систему, підвіску і рушій.

Несуча система машини – остов, до якого кріпляться всі складальні одиниці, може бути рамною, напів– і безрамною.

Рамна несуча система – зварена або клепана рама, яка складається з двох поздовжніх балок (лонжеронів), скріплених литими брусами і балками різного профілю (поперечинами). На поперечини спираються окремі агрегати і механізми. Рама являє собою суцільну конструкцію або складається з двох частин, з'єднаних шарнірно. Застосовується переважно на тракторах загального призначення і вантажних автомобілях.

Рамний остов має високу жорсткість і міцність, забезпечує легкий доступ до

механізмів, але за інших однакових умов трактори з таким остовом мають більшу масу порівняно з напіврамними.

Напіврамна несуча система утворюється з'єднанням корпусів складальних частин трансмісії і приєднаними до них балками напіврами, на які встановлюють двигун. Її застосовують на всіх універсально-просапних і деяких гусеничних тракторах.

Безрамна несуча система складається з нерухомо з'єднаних картерів двигуна і складальних частин трансмісії (головного зчеплення, коробки передач, задньої моста), в автомобілів, наприклад кузов легковою автомобіля чи автобуса.

Підвіска з'єднує несучу систему з рушієм і забезпечує плавність руху машин. Плавність руху впливає на продуктивність роботи водія і довговічність машини. Підвіска складається з: прямого пристрою, який визначає переміщення рушія відносно несучої системи машин; пружного, який зменшує динамічні навантаження, що діють на машину з боку рушія; демпферного, який забезпечує необхідне затухання коливань несучої системи і рушіїв машини.

За тином напрямних пристроїв підвіски колісних машин поділяють на залежні і незалежні, а гусеничних на жорсткі, напівжорсткі і пружні (еластичні). У залежної підвіски переміщення одного колеса спричинює переміщення другого (того ж моста), а при незалежній підвісці таке переміщення не залежить одне від одного.

Жорстка підвіска гусеничних тракторів пружних елементів не має, а напівжорстка має у вигляді торсіона (стержня, що працює на скручування) або поперечної ресори.

Пружну (еластичну) підвіску застосовують на гусеничних тракторах, які працюють із швидкістю 4–5 м/с. Вона складається з циліндричних пружин з балансирами, тому її також називають пружною балансірою.

Демпферні пристрої найчастіше бувають механічного (фрикційні) і гідравлічного (амортизатори) типів. У фрикційних демпфірування вертикальних коливань

відбувається у шарнірах, з'єднаннях і пластинчастих ресорах за рахунок сил тертя, а в амортизаторах – через опір рідини при перетіканні через калібровані отвори.

Амортизатори можуть бути одно– і двосторонньої дії. Перші забезпечують затухання коливань тільки при русі колеса вниз відносно несучої системи, другі – як вниз, так і вгору.

За конструкцією амортизатори поділяють на важільні та телескопічні. Рушій забезпечує взаємодію машини з опорною поверхнею: перетворює енергію двигуна у корисну роботу, забезпечує рух машини і керування нею. Рушії бувають колісні, гусеничні і напівгусеничні.

Колісний рушій – це колеса з пневматичними шинами. У трактора рушій може мати два, три або чотири колеса; при цьому ведучими є два або чотири. У автомобілів рушій складається з чотирьох або шести коліс, розмішених відповідно на двох або трьох мостах. Часто на тракторах і особливо на вантажних автомобілях застосовують спарені колеса. У тракторах це підвищує їх тягово-зчіпні властивості, в автомобілях – насамперед вантажопідйомність. Колісний рушій тракторів та автомобілів оцінюють колісною формулою, яка складається з двох цифр: перша показує загальне число коліс, а друга – число ведучих коліс. Так, колісна формула трактора Т-150К становить 4К4, тобто трактор чотириколісний, усі колеса ведучі; колісні формули автомобіля – 4х2, 4х4, 6х4 і 6х6.

Гусеничний рушій використовується тільки на тракторах, що мають велику потужність. У гусеничного рушія значна площа стикання з опорною поверхнею, тому середній тиск у контакті порівняно малий, ущільнення ґрунту невелике, що дає змогу розвивати великі тягові зусилля при незначному буксуванні, без зниження при ньому врожайності сільськогосподарських культур. Тому гусеничні фактори можуть працювати на полях у будь-яку пору року. Проте будова ходової частини гусеничних тракторів набагато складніша, більші маса рушіїв та витрати часу на технічне обслуговування порівняно з колісними.

Напівгусеничний рушій застосовується як один із засобів підвищення тягово-зчіпних властивостей колісних тракторів і використовується порівняно рідко.

Загальні відомості про електрообладнання

План

1. Джерела та споживачі електричної енергії, їх призначення, будова і робота.

2. Технічне обслуговування джерел струму та основні несправності приладів освітлення.

1. Джерела та споживачі електричної енергії, їх призначення, будова і робота

Застосування електричної енергії на тракторі

Електричну електроенергію на 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:

- 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.

Джерела електричної енергії. Акумуляторна батарея

До джерел струму належать акумуляторна батарея і генератор. 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 енергією 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, позитивних і негативних пластин, відлитої 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 – свинцевого 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 і негативні пластини зібрані в пакети за допомогою з'єднувальних бареток і з вивідними клемами. 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. Через ці отвори до пластин вільно поступає електроліт. Блоки пластин встановлюють в бак.

Всередині загального корпусу бака виконано перетинки, розділяючи бак на ізольовані одна від одної банки. В банки на ребра встановлюють блоки пластин. Ребра утворюють простір між днищем бака 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.

Електроліт для тракторних акумуляторних батарей виготовляють з хімічно чистої сірчаної кислоти з питомою вагою 1,83 г/см³ і дистильованої води. Для різних кліматичних і температурних умов, в яких батарея експлуатується, використовують електроліти різної густини. Готують електроліт у чистому кислотостійкому пластмасовому, керамічному, ебонітовому, свинцевому або фаянсовому посуді. Спочатку заливають

дистильовану воду, кислоту додають тонким струменем з одночасним перемішуванням розчину.

Генератор складається із статора, ротора, котушки збудження, передньої і задньої кришок, випрямляча, приводного шківів і крильчаток.

Статор 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 виготовлений у вигляді шестикутної зірки із сталевих пластин і напресований на вал.

Вал ротора розташований в кулькових підшипниках і закритої конструкції одноразового змащення. На передньому кінці вала встановлений приводний шків, до якого прикріплено крильчатку для охолодження генератора, а на задньому кінці – крильчатку, що охолоджує випрямний блок. Для цього на корпусі і кришці розміщено ребра. Обмотка збудження прикріплена до передньої кришки. Один кінець приєднаний до додаткового виводу генератора і виводу Д регулятора напруги, а інший – до клеми Ш регулятора напруги.

Випрямний блок, встановлений на задній кришці, складається із силового і додаткового випрямлячів, блока регулятора напруги і перемикача посезонного регулювання напруги «Зима-Літо». Конструктивно силовий і додатковий випрямлячі змонтовані в одному корпусі. Блок регулятора напруги і перемикач розміщено на кришці.

В корпусі випрямляча закріплено п'ять діодів зворотної полярності, а в пластині – п'ять діодів прямої полярності. Вводи діодів з'єднані шинами з виводами фазних обмоток статора. Виводи діодів зворотної полярності з'єднані з «масою», а діодів прямої полярності з вивідною клемою генератора.

Стартер застосовують для прокручування колінчастого вала двигуна. Система електричного пуску складається з акумуляторної батареї, стартера і пристрою для керування стартером.

Стартер призначений для пуску дизелів. Це електродвигун постійного струму послідовного збудження. Складається із сталюого корпусу, всередині якого розташовано чотири обмотки збудження з чотирма полюсними осердями, якір з колектором і чотири щітки. Щітки розміщені у тримачах на кришці і виготовлені із міднографіто-свинцевого порошку з домішками олова. Дві позитивні щітки ізольовані 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, муфти вільного ходу, пружини. Муфта вільного ходу запобігає розносу якоря стартера після запуску двигуна, оскільки передає обертання тільки в одному напрямі – від вала 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 і тягового реле створюються магнітні поля, зусиллям яких якір переміщується в середину катушок і через важіль і планку передається на опорну муфту, а зусилля від неї через пружину – на муфту вільного ходу. Втулка разом з шестернею по гвинтовим шліцам вала переміщується і входить в зачеплення з зубцями вінця маховика. При цьому якір тягового реле переміщує рухомий контакт і замикає контакти затискачів і, підключаючи стартер до акумуляторної батареї. Після замикання контактів електричний струм від акумуляторної

батареї передається в обмотки збудження і обмотки якоря, внаслідок чого утворюються магнітні поля, під взаємодією яких якір почне обертатись, а двигун – працювати.

Прилади освітлення, сигналізації та контролю

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 складається з оптичного елемента, корпусу та обода. Оптичний елемент має електричну лампу, відбивач, світлорозсіювач і контактний пристрій.

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 кріпиться в корпусі фари, який захищає його від пошкоджень. Корпус має пристрій для кріплення фари на тракторі.

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.

Показчик поворотів призначений для попередження про маневрування транспортом. В нього входить показчик поворотів, перемикач і переривач (реле).

Звуковий сигнал електричний вібраційного типу складається з електромагніта з обмоткою, сталюї мембрани, якоря і переривача. Обмотка електромагніта з'єднана з акумуляторною батареєю через вимикач чи кнопку.

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.

Запобіжники. Для захисту споживачів на тракторах передбачено плавкі та біметалеві запобіжники.

Контрольно-вимірювальні прилади призначені для контролю за роботою системи охолодження і мащення, наявності палива в баку і зарядки акумуляторної батареї. До них відносяться показчики охолоджуючої рідини - дистанційні термометри. Дистанційний рідинний термометр), рівня палива в баку (системи живлення), амперметр та інші.

Амперметр - прилад для вимірювання величин і напрямку струму під час роботи електрообладнання. При відсутності струму стрілка амперметра розташована посередині шкали на нульовій позначці, а при проходженні струму відхиляється вправо чи вліво, залежно від напрямку струму. Амперметр включають між генератором та акумулятором. При непрацюючому двигуні прилади електрообладнання живляться від акумулятора і стрілка амперметра відхиляється вліво. Після пуску двигуна акумулятор починає заряджатися і стрілка амперметра відхиляється вправо, визначаючи величину зарядного струму. При працюючому генераторі, справних регуляторах напруги та акумуляторній батареї стрілка амперметра через 1...2 хв після пуску двигуна має встановлюватися на нульову позначку. Відхилення стрілки вліво протягом

тривалого часу вказує на знижене навантаження генератора, вправо – на підвищене.

2. Технічне обслуговування джерел струму та основні несправності приладів освітлення.

Генераторну установку і акумуляторну батарею очищають від пилу і бруду після кожної зміни роботи.

При ТО-1 перевіряють надійність кріплення батареї на тракторі і щільність прилягання наконечників проводів до вивідних зажимів, очищають окислені клеми і наконечники проводів від корозії. Неконтактні поверхні клем і наконечників покривають технічним вазеліном.

Перевіряють рівень електроліту (рис. а) в кожному елементі акумуляторної батареї, який повинен бути на 10—15 мм вище запобіжного щитка, встановленого над сепаратором. Рівень знижується внаслідок випаровування з електроліту води.

Доливати потрібно тільки дистильовану воду, використовуючи скляний чи керамічний посуд. Електроліт можна добавляти тільки у випадку його витікання.

Після перевірки рівня електроліту прочищають вентиляційні отвори в пробках, протирають кришку акумуляторної батареї чистою ганчіркою, змоченою у розчині нашатирного спирту чи 10 % розчині кальцинованої соди.

При ТО-2 перевіряють ступінь розрядки кожного акумулятора по густині електроліту, яку вимірюють *денсиметром* (рис. б) Густина електроліту в повністю заряджених батареях повинна бути $1,27 \text{ г/см}^3$. Зменшення густини електроліту на $0,01 \text{ г/см}^3$ свідчить про розрядку батареї приблизно на 6 %.

Допускається зниження густини електроліту влітку до $1,19 \text{ г/см}^3$, а зимою — до $1,23 \text{ г/см}^3$.

Якщо рівень електроліту нижчий і в батарею була залита дистильована вода, заміряти густину в ньому можна через 1,5—2,0 год, коли вода змішається з електролітом.

Також необхідно заміряти напругу кожного елемента батареї за допомогою навантажувальної вилки. Напруга повністю зарядженої батареї

складає 1,7—1,8 В під навантаженням на протязі 5 с. Якщо напруга окремих елементів батареї менше 1,5 В чи знижується під час перевірки, то це вказує на те, що батарея розряджена більш чим на 50 % чи несправна,

При технічному обслуговуванні генератора необхідно слідкувати за надійністю його кріплення, натягом паса привода генератора.

Особливу увагу необхідно звертати на стан проводів та надійність їх з'єднання з виводами В (« + ») генератора і реле-регулятора. Пуск двигуна при порушенні цього кола призводить до різкого підвищення напруги на випрямлячі і пошкодження його діодів.

На тракторі справність генератора перевіряють тільки при непрацюючому двигуні, від'єднавши від клем генератора всі проводи. Перевірку виконують за допомогою лампи напругою 12 В і акумуляторної батареї. Перевіряючи обмотку збудження мінусовий вивід акумуляторної батареї з'єднують з клемою М генератора, його позитивний - через контрольну лампу Ш генератора. Якщо обмотка збудження справна, то лампа розжарюється наполовину (сила струму 3—3,5 А). Повне розжарювання лампи вказує на коротке замикання між обмоткою збудження і корпусом генератора. Якщо лампа не горить — є обрив в обмотці збудження.

Перевіряючи справність випрямляча, мінусовий вивід акумулятора з'єднують з клемою М генератора, а її плюсовий вивід—через контрольну лампу з клемою В генератора. У цьому випадку лампа не повинна горіти. Якщо ж лампа горить, то це свідчить про наступні несправності випрямляча: коротке замикання в одному чи декількох діодах обох полярностей; пробій ізоляції між тепловідводом і корпусом випрямляча; замикання плюсового виводу на корпус генератора.

При перевірці діодів прямої полярності мінусовий вивід акумуляторної батареї з'єднують з однією із клем змінного струму, а її плюсовий вивід — через контрольну лампу з клемою «В» генератора. При цьому лампа не повинна горіти. В протилежному випадку пробитий один чи декілька діодів прямої полярності.

Якщо плюсовий вивід акумуляторної батареї з'єднаний з клемою М генератора, а інші операції такі ж, що й при перевірці діодів прямої полярності, то контрольна лампа не повинна горіти.

Якщо лампа горить – пробитий один чи кілька діодів оберненої полярності чи сталося коротке замикання обмотки статора на корпус генератора.

Забороняється мити джерела струму дизельним паливом, бензином, водою, що призводить до передчасного виходу із ладу ізоляції і короткого замикання струмоведучих частин.

Неправильне під'єднання джерел живлення призводить до виходу з ладу транзисторів регулятора напруги.

При підготовці трактора до осінньо-зимового періоду експлуатації перемикач сезонного регулювання напруги необхідно поставити в положення «З», а весняно-літній – «Л». Основні несправності, що виникають у фарах, - це слабе розжарювання ламп або його відсутність. Відсутність розжарювання можливе в результаті обриву в ланцюзі, перегорання ниток в лампі. Забруднення поверхні відбивача і ослаблення контактних з'єднань можуть бути причинами недостатнього світла.

Несправністю показчика поворотів є відсутність мигання світла в результаті обриву струни або приварювання контактів. Несправний показчик поворотів замінюють.

Характерні несправності сигналізаторів: відсутність світла в сигнальних лампах і звуку в звуковому сигналі, замикання проводів на «масу».

Несправності контрольно-вимірювальних приладів. Основні несправності: прилад дає неправильні покази, стрілка показчика не займає нульового положення і відхиляється повністю управо. Прилад може не включатися із-за обриву струмопідвідного проводу або несправності яких-небудь деталей. Якщо стрілка відхиляється управо повністю і не повертається в нульове положення, це означає, що виникло замикання проводу або заїло стрілку циферблату. Коли виникають сумніви в правильності показів, їх звіряють з показами нового приладу. Ремонт приладу в звичайних майстернях не допускається.

Машини і знаряддя для обробітку ґрунту в лісовому господарстві та їх класифікація

1. Класифікація машин і знарядь, види і способи обробітку ґрунту в лісовому господарстві.

2. Класифікація плугів. Огляд конструкцій плугів загального призначення та спеціальних.

3. Машини та знаряддя з активними робочими органами та розпушувачі.

4. Машини та знаряддя для додаткового та міжрядного обробітку ґрунту

1. Класифікація машин і знарядь, види і способи обробітку ґрунту в лісовому господарстві

Машини та знаряддя у лісовому господарстві класифікують за наступними ознаками:

- машини для збору та очищення лісового насіння;
- машини для рубок догляду за лісом;
- машини та знаряддя для обробітку ґрунту;
- машини для посіву лісового насіння та посадки лісових культур;
- дощувальні машини;
- машини для внесення органічних та мінеральних добрив;
- машини та апарати для захисту лісу від шкідників, хвороб і бур'яної рослинності;
- машини для розчищення лісокультурних ділянок, меліоративних і дорожніх робіт;
- машини та апарати для боротьби з лісовими пожежами.

Всього в лісовому господарстві застосовують понад 150 найменувань спеціальних лісових машин і знарядь і не менше 150 найменувань машин і знарядь загального призначення або запозичених в інших галузях.

Обробіток ґрунту під лісові культури використовують механічний, хімічний або термічний на всій лісокультурній площі або на її частині, що забезпечує сприятливі умови для якісного зростання лісових культур. Найбільшого поширення в даний час отримав механічний обробіток ґрунту (МОГ), тобто вплив на оброблювану поверхню ґрунту робочими органами машин і знарядь. Ґрунт в лісовому господарстві обробляється в лісових розсадниках для вирощування посадкового матеріалу, при створенні лісових культур на вирубках, залісення яружно-балкових і гірських схилів, створення

полезахисних, лісових насаджень, при протипожежному облаштуванні лісових масивів та інших видів робіт.

Обробіток ґрунту може проводитися на всій лісокультурній площі, тоді він називається суцільний або на її частині (частковий), з метою забезпечити сприятливі умови для приживлюваності і росту лісових культур.

При механічному обробітку ґрунту використовуються різноманітні технологічні процеси - підрізання шару ґрунту і коріння; розпушування або подрібнення; обертання пласта; закладення в ґрунт дернини, стерні і добрив; перемішування, ущільнення, вирівнювання поверхні; нарізання борозен або створення мікропідвищення на поверхні ґрунту. Розрізняють такі способи обробки ґрунту: оранка, глибоке розпушування, дискування, фрезерування, культивація, боронування, коткування, підготовка посадкових місць нарізка борозен, пластів, мікропідвищення, викопування посадкових ям, аерація і ряд інших.

На рис. 1 наведено класифікацію способів обробітку ґрунту. Спосіб обробітку ґрунту визначається категорією лісокультурної площі або категорією земель. Суцільний обробіток ґрунту, коли обробляється вся площа, застосовується в лісових і декоративних розсадниках, при полезахисному лісорозведенні, на гірських і яружно-балкових схилах (крутість не більше 8 градусів). У класичному розумінні обробіток ґрунту поділяється на основний (глибокий, первинний) і додатковий (поверхневий).

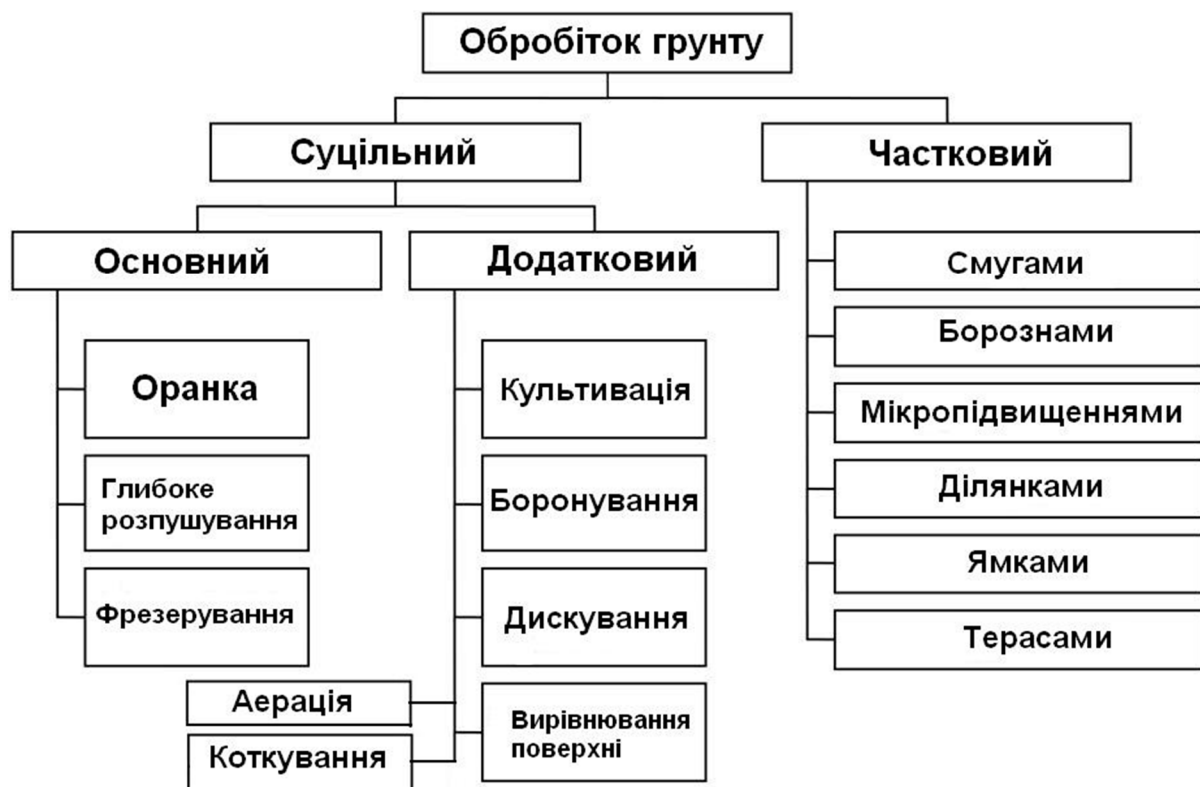


Рис. 1. Способи обробітку ґрунту

Залежно від способів обробітку ґрунту машини і знаряддя поділяються на машини для основного обробітку ґрунту і для додаткового. Машини основного обробітку ґрунту (плуги, фрези, розпушувачі) здійснюють обробіток з оборотом пласта або без обороту на глибину більше 15 см. Машини додаткового обробітку (борони, культиватори, лушпильники, фрези, котки, мотики) здійснюють вирівнювання поверхні, розпушування ґрунту, знищення трав'янистої рослинності і закладення добрив. Додатковий обробіток проводиться перед посівом або посадкою, під час або після посіву або в міжряддях культур. Глибина додаткового і міжрядного обробітку, як правило, не перевищує 12-14 см. Частковий обробіток може виконуватися смугами, борознами, мікропідвищенням, майданчиками, ямками, терасами. Він застосовується при створенні лісових культур на вирубках, під пологом лісу, за сприяння природному поновленню лісу, а також на безлісних площах.

Останнім часом увага приділяється прогресивним системам мінімального обробітку ґрунту, які передбачають поєднання або одночасне виконання декількох різних операцій за прохід агрегату. Для цього створюються комбіновані ґрунтообробні знаряддя і машини. Підготовка посадкових місць може здійснюватися у вигляді нарізки борозен, створення мікропідвищення. Спосіб обробітку ґрунту визначається категорією лісокультурної площі або категорією земель, на яких може проводитися суцільний або частковий обробіток з використанням різних знарядь.

Під час обробітку здійснюють такі технологічні процеси: перевертання скиби, розпушування, кришіння, перемішування, ущільнення ґрунту та вирівнювання його поверхні. Ці технологічні процеси здійснюють за допомогою оранки, фрезерування, розпушування, лушення, культивації, боронування, шлейфування, коткування.

Оранка – основний і найважливіший прийом обробітку, при якому перевертається і розпушується орний шар, підрізуються бур'яни, загортаються в ґрунт добрива та поживні рештки. Орють переважно полицевими плугами. Для забезпечення більш повного перевертання, розпушування і кришіння ґрунту, загортання поживних решток плуги обладнують передплужниками, які встановлюють перед кожним корпусом. Передплужник зрізує та скидає на дно борозни верхній шар ґрунту товщиною 10-12 см, а основний корпус плуга приорує його нижнім шаром ґрунту, здатним добре кришитися. Оранку плугом з передплужником називають культурною і застосовують на ґрунтах з глибиною орного шару не менше 20 см.

Фрезерування – інтенсивне подрібнення верхніх горизонтів ґрунту без перевертання скиби. Проводиться на сильно задернілих землях.

Глибоке розпушування – глибокий безполицевий обробіток ґрунту чизельними знаряддями та плоскорізами - глибокорозпушувачами, які

забезпечують його розпушування, кришіння і часткове перемішування, без обертання.

Дискування забезпечує кришіння, розпушування, перемішування, часткове обертання ґрунту, розрізування дернини та знищення бур'янів. Його виконують дисковими знаряддями.

Лущення – це поверхнєве розпушування ґрунту полицевими або дисковими знаряддями на глибину 6-14 см, яке проводять після збирання культур суцільного способу сівби. Лушильники підрізають бур'яни, подрібнюють кореневища і корені багаторічних бур'янів. Лущення сприяє збереженню і нагромадженню вологи, знищенню бур'янів і шкідників. При запізненні з лущенням погіршуються умови проростання бур'янів, ґрунт швидко висихає, а сам цей захід, як засіб поліпшення водного режиму ґрунту, втрачає або істотно знижує свою ефективність.

Культивация забезпечує розпушування, перевертання ґрунту, знищення бур'янів, проріджування і підгортання рослин тощо. Культивация буває суцільною і міжрядною. Виконують культивацию просапними, паровими та універсальними культиваторами, які обладнують робочими органами (лапами) різних типів. Долотоподібні і пружинні лапи використовують для розпушування чистих від бур'янів ґрунтів. Підрізувальні лапи (стрілчасті, плоскорізальні, універсальні) застосовують для неглибокого розпушування ґрунту, під час якого добре підрізаються бур'яни. Для розпушування міжрядь та прорідження сходів просапних культур застосовують просапні культиватори, які обладнують лапами бритвами, різними типами стрілчастих лап та долотоподібними лапами.

Боронування застосовують для розпушування поверхневого шару ґрунту на глибину 2-7 см. При цьому верхній шар ґрунту переміщується і частково вирівнюється, знищується ґрунтова кірка і поліпшується аерація ґрунту, подрібнюються брили, зменшується випаровування, знищуються проростки та сходи бур'янів. Розрізняють зубові, сітчасті, пружинні, дискові та ротаційні борони. Робочими органами зубових борін є сталеві загострені зуби. Зубові борони поділяють на важкі, середні й легкі. У важких борін маса з розрахунку на один зуб складає 1,6-2 кг, у середніх — 1,2-1,5, у легких — близько 1 кг.

Коткуванням ущільнюють і вирівнюють поверхню ґрунту, знищують ґрунтову і льодову кірку, подрібнюють брили, які утворилися під час оранки, ущільнюючи ґрунт, поліпшують контакт насіння з ґрунтом, що сприяє появі дружних і рівномірних сходів. Для коткування використовують гладкі, зубчасті, кільчасті та кільчасто-шпорові котки.

2. Класифікація плугів. Огляд конструкцій плугів загального призначення та спеціальних.

Плуги класифікуються за рядом особливостей серед яких основні такі:

За призначенням:

1. **Загального призначення** – сільськогосподарські знаряддя (застосовуються для обробітку староорних площ, лісових розсадників, при полезахисному лісорозведенні);
2. **Спеціальні** – застосовуються у специфічних умовах виробництва:
 - 2.1. Лісові – заліснення зрубів, перезволожених та посушливих ділянок, обробіток ґрунту під наметом лісу тощо;
 - 2.2. Садові і виноградникові – для обробітку ґрунту у міжряддях садів і виноградників. Вони можуть зміщуватись в бік від поздовжньої осі трактора і тим самим обробляти ґрунт під широкими кронами дерев;
 - 2.3. Чагарниково-болотні – використовуються для обробітку ґрунту на ділянках з чагарниками чи другорядними деревними породами та на осушених болотах;
 - 2.4. Плуги для кам'янистих ґрунтів – використовуються для обробітку ґрунту на ділянках, які засмічені камінням. Корпуси таких плугів з'єднані з рамою шарнірно і при зіткненні з каменем можуть виходити з ґрунту після чого знову заглиблюватись;
 - 2.5. Викопувальні плуги та скоби – застосовуються для викопування садивного матеріалу у розсадниках;
 - 2.6. Плантажні – застосовуються для глибокої оранки південних посушливих ґрунтів при закладанні розсадників, садів, виноградників;
 - 2.7. Оборотні, поворотні, човникові – використовуються для зменшення поворотів і переїздів. Такі знаряддя ліво- і право оборотними чи поворотними корпусами.
 - 2.8. Ярусні – виконують пошаровий обробіток ґрунту.

За типом робочих органів:

1. Лемішні – оснащені спеціальними підрізними ножами (лемешами);
2. Дискові – менше забиваються бур'янами, а на сухих ґрунтах краще його подрібнюють ніж попередні. Однак, гірше перевертають скибу, особливо на задернілих ґрунтах, а також мають велику масу (включно з баластом);
3. Ротаційні – мають активні робочі органи (барабан з ножами, який приводиться в дію від ВВП трактора). Такі робочі органи краще подрібнюють і перемішують скибу.
4. Шнекові – оснащені спеціальними шнеками, які перемішують і переміщують скибу в сторону. такі робочі органи використовуються на лісових плугах;
5. Роликові – складаються із вкороченого лемішного корпусу і роликів, які обертаючись зтягують скибу і подрібнюють його;
6. Чизельні – оснащені стріловидними лапами (чизелями) підсилені наральником. Вони використовуються при безвідвальній оранці;
7. Комбіновані – застосовуються різні комбінації робочих органів (ПКЛ-70, ПШ-1).

За видом тяги: кінні, тракторні.

За способом з'єднання з трактором: навісні, напівпричіпні; причіпні.

За кількістю корпусів (переважно для лемішних плугів): однокорпусні, багатокорпусні.

За швидкістю обробітку ґрунту:

1. Звичайні – швидкість обробітку до $1,4 \text{ м} \cdot \text{с}^{-1}$;
2. Швидкісні – швидкість обробітку більше $2,2 \text{ м} \cdot \text{с}^{-1}$.

Плуги загального призначення, як правило, застосовують для оранки на глибину переважно до 30 см. Вони бувають начіпні, напівначіпні і причіпні. Найбільш широко використовують начіпні і напівначіпні плуги. Основні марки плугів - ПЛН-3-35, ПЛН-4-35, ПЛН-5-35, ПМУ-3-40, ПМУ-4-40, ПМУ-5-40, ПЛН-8-40 та ін.

Всі лемішні плуги загального призначення влаштовані за однією конструктивною схемою. розглянемо загальну будову цих знарядь на прикладі навісного плуга загального призначення.

До основних компоновальних одиниць плуга відносяться: корпус, передплужник, ніж, ґрунтозаглиблювач.

До допоміжних частин: рама, навісний пристрій, опорне колесо з гвинтовим механізмом;

Корпус – це основний робочий орган цих плугів, який призначений для підрізання скиби у горизонтальній площині, її піднімання, обертання і подрібнення.

Основні види корпусів:

1. Однополицей – використовується на плугах загального призначення
2. Двополицей – встановлюється на лісових плугах
3. Безполицей – використовується в регіонах з вітровою ерозією;
4. Вирізний – застосовується для відвальної оранки з одночасним поглибленням орного шару;
5. Корпус з ґрунтопоглиблювачем – застосовується для додаткового розпушування дна борозни.

Корпус складається із лемеша, полиці, стійки, польової дошки.

Леміш призначений для підрізання скиби в горизонтальній площині і передавання її на полицю.

Леміш складається з таких елементів:

- польовий обріз – кромка лемеша зі сторони необробленого поля;
- верхній обріз – призначений для стикування з полицею;
- борозенний обріз – направлений у бік обробленого поля;
- нижній обріз – призначений для підрізання скиби у горизонтальній площині;
- лезо – заточування польового обрізу;
- носок – передня частина лемеша;
- крило – задня частина лемеша

- магазин – потовщення за носком, для подовження терміну дії леза.

Існують такі типи лемешів:

1. трапецієподібні – виготовляються у формі трапеції;
2. долотоподібні – має відігнутий вперед і вниз носок. Такі лемеші краще заглиблюються в ґрунт і стійкіші при роботі, а також більший термін дії порівняно з попереднім типом;
 - 2.1. з привареним долотом;
 - 2.2. з висувним долотом.
3. трикутні – являють собою два трапецієподібні лемеші з'єднані польовими обрізами. Такі лемеші застосовуються на двополицевих корпусах.
4. інші типи – зубчасті, зі змінним лезом, з накладним носком, оборотні, самозагострювальні.

Полиця – призначена для повертання та подрібнення скиби підрізаної лемешем.

Полиця має:

- польовий обріз – кромка зі сторони необробленого поля (продовження польового обрізу лемеша);
- верхній обріз – обмежує верхню частину полиці на потрібній висоті, яка запобігає пересипанню ґрунту через полицю;
- борозенний обріз – направлений у бік обробленого поля;
- нижній обріз – співпадає з верхнім обрізом лемеша і призначений для стикування з ним;
- груди – частина полиці, яка приймає скибу від лемеша і передає її на крило;
- крило – частина полиці, яка подрібнює і обертає скибу.

Існують такі типи полиць:

1. Циліндрична – інтенсивно подрібнює скибу, але погано її обертає. Плуги з такими полицями застосовуються для оранки малозв'язних, розсипчастих ґрунтів та плантажу;
2. Культурна – добре подрібнює скибу і задовільно її обертає. Плуги з такими полицями застосовуються для оранки незв'язних ґрунтів та староорних земель;
3. Напівгвинтова – слабо подрібнює скибу але добре її обертає. Плуги з такими полицями застосовуються для оранки зв'язних і задернїлих ґрунтів;
4. Гвинтова – повністю перевертає скибу зберігаючи її цілісною. Такі полиці застосовуються на лісових і чагарниково-болотних плугах.

Польова дошка – елемент плужного корпусу, яка забезпечує стійкість ходу під час його роботи. Під час експлуатації спрацьовуються поверхні, які контактують з ґрунтом (бік і дно борозни), тому для збільшення терміну її дії можливе встановлення опорної п'яти.

Стійка – призначена для з'єднання лемеша, полиці і польової дошки, а також кріплення корпусу до рами плуга.

Передплужник – служить для зрізання верхнього задернілого шару ґрунту. Він являє собою зменшену копію плужного корпусу і також складається з стійки, лемешу і полиці.

Ніж – призначений для підрізання скиби у вертикальній площині, полегшує її відрив корпусом і стабілізує плуг по горизонталі. Він встановлюється безпосередньо перед корпусом.

Розрізнять такі види ножів: дисковий, чересловий – розміщується під гострим чи тупим кутом атаки.

Ґрунтопоглиблювач – має вигляд лапи, розміщується позаду корпусу і призначений для розпушування дна борозни на глибину до 15 см.

Рама – призначена для кріплення робочих органів і механізмів регулювання плуга.

Навісний пристрій – служить для з'єднання плуга з трактором.

Опорне колесо з гвинтовим механізмом – встановлюється на навісних і напівнавісних плугах і призначене для регулювання глибини обробітку ґрунту. Під час роботи воно рухається необробленою частиною поля.

Огляд конструкцій плугів спеціального призначення .

На даний момент розроблено багато плугів спеціального призначення, які класифікуються:

1. За сферою застосування й призначенням: садові, плантажні, лісові.
2. За характером оброблюваних ґрунтів: для дренажних, для болотних, для кам'янистих ґрунтів.
3. За умовами застосування: для рівнинних, для гірських, для яружно-балкових.
4. За характером робочих органів: лемішні, дискові, шнекові.

Плантажні плуги (ППН-40, ППН-50). Плантажні плуги призначені для оранки ґрунтів у декоративному садівництві під сади, багаторічні насадження й розплідники. У лісовому господарстві такі плуги застосовують для глибокої оранки ґрунтів під полезахисні лісонасадження й лісові культури.

Болотні й чагарниково-болотні плуги (ПКЛН-500А, ПБН-3-45, ПКБ-75А, ПЛО-400). У лісовому господарстві й садово-парковому будівництві для обробітку ґрунту на осушених болотах і площах застосовують болотні й чагарниково-болотні плуги ПБН-3-45 і інші, для малородючих солонцевих і підзолистих ґрунтів – ярусний плуг ПТН-40.

Плуги для схилів і кам'янистих ґрунтів (ПЛС-0,6) Для основного обробітку ґрунту на схилах застосовуються – плуг-розпушувач ПРН-40, для гладкої оранки – оборотний плуг ПОН-2-30, для нарізання борозен на яружно-балкових і гірських схилах крутістю до 20° – лісовий плуг для схилів ПЛС-0,6.

Плуг лісовий шнековий ПШ-1 служить для обробітку ґрунту з утворенням дренажного каналу й двох мікропідвищень по бокам під садіння лісових культур на зрубках з тимчасово перезволоженими мінеральними й оторфованими ґрунтами розширеними смугами шириною 4-4,5 м.

Лісові плуги лемішні (ПКЛ-70, ПЛ-1, ПЛШ-1,2, ПЛП-135, ПЛМ-1,3). Спеціальні лісові плуги поділяються на плуги: для обробітку ґрунту окремими смугами під наступну посадку або посів лісових культур у дно борозни на площах з легкими дренажними ґрунтами; для зрізання потужних пластів і осушувальних каналів, які прокладаються, на площах постійного надлишкового зволоження.

У лісовому господарстві дискові плуги мають широке застосування, тому, що вони легко долають коріння, яке зустрічаються в ґрунті, щільну дернину, а через більші перешкоди (пні, камені тощо) перекочуються. Цьому сприяють установлені на лісових дискових плугах додаткові робочі органи – живцевий ніж з тупим кутом входження в ґрунт, дернознім, розпушуюча лапа.

Основними робочими органами дискових плугів є сферичні диски діаметром 600-800 мм, встановлені під кутом нахилу $\beta=70^\circ$ і з кутом атаки $\alpha=40-50^\circ$.

Лісові дискові плуги (ПЛД-1,2) виконують «нульовий» обробіток ґрунту шляхом його розпушування й перемішування, не створюючи мікропідвищень або мікропонижень. У лісовому господарстві ці плуги мають широке застосування, тому що вони легко долають корені, що зустрічаються в ґрунті, щільну дернину, а через більші перешкоди (пні, камені, тощо) перекочуються. Цьому сприяють установлені на лісових дискових плугах додаткові робочі органи – живцевий ніж з тупим кутом входження в ґрунт, дернознім і розпушуюча лапа.

Особливістю дискових плугів є індивідуальна система кріплення дисків, які крім поступального руху разом з агрегатом роблять і обертальний навколо похилої осі.

Підкопування посадкового матеріалу виконується викопувальними плугами, скобами або машинами. Робочий орган плуга розпушує піднятий шар ґрунту, у якому перебуває коренева система посадкового матеріалу, до повного очищення коренів, без обертання пласта.

Викопувальні знаряддя повинні відповідати вимогам:

1. забезпечення обрізання коріння без обривання;
2. зріз кореня повинен бути гладким і рівним;
3. не допускається ушкодження надземної частини посадкового матеріалу, який підкопується.

Викопувальні знаряддя можуть мати лемішні й скобоподібні робочі органи. Лемішні робочі органи за своєю конструкцією близькі до корпусів

плугів для безвідвальної оранки. Скобоподібні – мають леміш і дві стійки-ножі із загостреними лезами.

На викопувальних знаряддях найпоширеніші скобоподібні робочі органи. Вони вирізують шар ґрунту із трьох сторін, чим забезпечується його розпушування, піднімання й запобігання обривання коренів. Леза лемеша можуть бути встановлені перпендикулярно до напрямку руху або під деяким нахилом. Леміш устанавлюється з нахилом до горизонту під кутом 15-25°.

При викопуванні сіянців скобоподібний робочий орган устанавлюється так, щоб його поздовжня вісь збігалася з поздовжньою віссю трактора. Для великомірних сіянців скоба встанавлюється збоку від лінії руху трактора.

Викопування сіянців виконується скобами НВС-1,2 і НВС-1,2М, скобою плуга ВПН-2 або іншими, які розміщені симетрично щодо поздовжньої осі трактора. У цьому випадку агрегат рухається уздовж рядів сіянців, роблячи повороти наприкінці гонів. При викопуванні саджанців машинами, що мають скоби, розташовані збоку, як у плуга ВПН-2, агрегат рухається в кругову, обходячи загін у напрямку руху годинникової стрілки.

Викопувальний плуг ВПН-2 призначений для викопування сіянців і однодворічних саджанців, а також великомірних саджанців у лісових і плодово-ягідних розсадниках.

Плуг складається з трубчастої рами з навісним пристроєм, бічного ножа для викопування саджанців, центральної скоби для викопування сіянців, опорного колеса із гвинтовим механізмом, ножа стійкості. На лівій стороні рами є фланець для кріплення бічного ножа, а із правої – кронштейн для кріплення ножа стійкості і додаткового опорного колеса. У середині рами приварені кронштейни для кріплення центральної скоби. Бічний ніж складається з лемеша, двох розпушувачів, розташованих за лемешем, вертикального ножа й стійки. Центральна скоба складається з лемеша й двох вертикальних ножів.

У модифікації для викопування сіянців на раму плуга встанавлюється центральна скоба, а замість ножа стійкості, ставиться додаткове опорне колесо. Регулювання глибини викопування здійснюються за допомогою гвинтового механізму опорних колес.

У модифікації для викопування саджанців замість центральної скоби встанавлюється бічний ніж, а замість опорного колеса – ніж стійкості.

Ніж стійкості необхідний для вирівнювання опору від бічного ножа, чим запобігає повертання трактора. Глибина ножа стійкості на 5-10 см перевищує глибину викопування саджанців.

Кут нахилу бічного ножа й центральної скоби для поліпшення розпушування ґрунту забезпечується зміною довжини центральної (верхньої) тяги навісної системи трактора.

Викопувальна скоба НВС-1,2 призначена для викопування сіянців хвойних і листяних порід, розміщених на рівній поверхні й грядках.

Скоба має аналогічну будову із плугом ВПН-2 у модифікації для викопування сіянців і відрізняється від нього деякими конструктивними особливостями. Основними складовими частинами знаряддя є рама, два опорних колеса і робочий орган.

Викопувальна машина ВМ-1,25 призначена для викопування сіянців всіх порід, а також саджанців чагарників і ягідників у лісових, плодкових і декоративних розсадниках.

3. Машини та знаряддя з активними робочими органами та розпушувачі.

Перспективними ґрунтообробними знаряддями є машини з активними робочими органами. Дані знаряддя умовно можна розділити на ротаційні плуги і ґрунтові фрези. Ґрунтові фрези - це ротаційні машини активної дії, що виконують одночасно розпушування, перемішування розпушеного шару і вирівнювання поверхні. У лісовому господарстві їх використовують для основного обробітку ґрунту смугами на вирубках під посадку лісових культур, сприяння природному поновленню лісу, підновлення протипожежних смуг, а також поверхневої обробки для оброблення пластів дернини після оранки болотними плугами, догляду за міжряддями культур.

До ґрунтообробних фрез ставляться наступні вимоги:

- можливість змінювати режим роботи робочого органа (варіюванням співвідношення поступальної й кутової швидкостей), а отже товщину стружки (ступінь подрібнювання ґрунту);
- відсутність на робочому органі рослинних залишків і ґрунту;
- забезпечення рівної (без борозен і валиків) поверхні ґрунту після проходження фрези;
- забезпечення мінімальної (допустима не більше 2 см) висоти гребенів дна борозни;
- наявність пристосування, захисту робочого органу від поломок при зіткненні з перешкодами.

За призначенням фрези поділяються на садові, лісові, болотні, польові, просапні.

Садові фрези застосовуються для обробітку ґрунту під кронами дерев, у пристовбурних смугах і колах, а також у міжряддях.

Лісові фрези – для смугового обробітку ґрунту на зрубках під час лісовідновлення, створення протипожежних мінералізованих смуг і догляду за ними.

Болотні фрези – для освоєння пустирів і заболочених земель, подрібнення великих осокових купин.

Польові фрези – для подрібнення пластів після оранки лемішними плугами, а також глибокого передпосівного обробітку ґрунту, знищення бур'янів, фрезерування пересушених і перезволожених ділянок;

Просанні фрези — для подрібнення ґрунту й знищення бур'янів у міжряддях технічних культур, а також у лісових і декоративних розсадниках.

За принципом дії фрези є поздовжнього, поперечного й вертикального фрезерування.

Фрези поздовжнього фрезерування – це фрези, у яких площина обертання робочого органа збігається з напрямком руху агрегату або паралельна йому. У цих фрез робочий орган може обертатися за ходом руху агрегату або у зворотному напрямку. При обертанні за ходу руху робочий орган працює як рушій, що штовхає агрегат уперед, тому він витрачає менше енергії в порівнянні з робочим органом, що обертається у зворотному напрямку. Найпоширеніші фрези з обертанням робочого органа за ходом руху агрегату.

Фрези поперечного фрезерування – це фрези, у яких площина обертання робочого органа перпендикулярна напрямку руху агрегату.

Фрези вертикального фрезерування – це фрези, у яких вісь обертання робочого органа вертикальна або розташована під невеликим кутом до вертикалі.

За типом робочих органів фрези поділяються на ножові й шнекові.

Ножові фрези мають робочий орган – барабан із встановленими на ньому ножами. Для обробітку ґрунту з рослинними залишками (включеннями) застосовуються прямі, що сколюють, вигнуті (Г-подібні), тарілчасті ріжучі ножі. Для розпушування мінеральних ґрунтів ставляться долота, зуби, лапи, гачки й кирки.

Шнекові ножі мають робочий орган у вигляді шнека. За формою шнеки можуть бути циліндричними й конічними – для утворення мікропідвищень. За конструкцією шнеки (гвинти) можуть бути однозаходними й багатозаходними (частіше двох-, трьохзаходними); за напрямку гвинтової лінії шнека - лівими й правими.

За способом з'єднання з тяговим засобом фрези можуть бути навісними, причіпними, напівпричіпними й самохідними. Останні застосовуються для обробітку ґрунту при догляді за насадженнями.

Фреза ґрунтова або плуг з активним робочим органом ФПП-1 (АП-1) (рис. 1) призначена для створення борозен під посадку лісових і плантацій культур на вирубках з кількістю пнів до 600 шт/га.

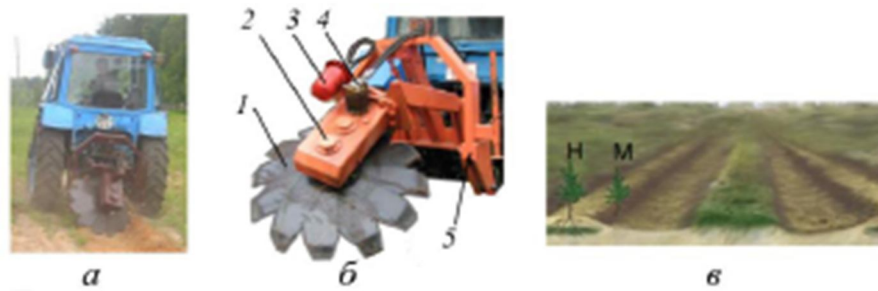


Рис. 1. Фрезерний ґрунтовий плуг ФПП-1 (а); активний плуг АП-1 (б); схема посадочних місць (в): 1 - ножовий диск; 2 - редуктор; 3 - гідроаккумулятор; 4 - гідромотор; 5 - рама; Н - посадка в насипну частину; М - посадка в виїмкових частина Форма борозни - коритоподібна з шириною 0,4-0,6 м і глибиною 10-20 см.

Зубчастий диск, що приводиться в дію від гідромотора, при роботі не руйнує структуру ґрунту (розсовує ґрунт), добре долає перешкоди на своєму шляху у вигляді пнів. Ступінчасте регулювання кута робочого положення 17° , 32° , 47° дає можливість регулювання параметри борозни. Робоча швидкість агрегату з трактором МТЗ-82 становить 1,9...3,0 км/год, продуктивність за 1 год основного часу - 0,2 га, маса навісного обладнання - 400 кг. В умовах вирубок для обробітку ґрунту і подрібнення деревних включень (пні, хмиз, порубкові залишки і підріст) можуть використовуватися «лісові косарки» або «лісові подрібнювачі» («Ротатори»). З популярних моделей лісових подрібнювачів, представлених на ринку, можна виділити обладнання італійської компанії Serpi M. Компанія спеціалізується на виробництві ротаторів, косарок і поставляє широку лінійку різних моделей. В основному це навісне обладнання з приводом від вала відбору потужності або з гідроприводом. Ротатори (лісові фрези) розраховані на роботу з потужними тракторами, здатні обробляти території з пнями діаметром до 40 см і занурюватися в ґрунт до 50 см, забезпечуючи одночасно глибоку обробку ґрунту. При цьому може використовуватися і ротор діаметром до 1 м, що обертається з невеликою швидкістю.

Фреза лісова FC-045 служить для подрібнення коренів, порубкових залишків та обробки лісових ґрунтів. Фрезу агрегатують з тракторами потужністю 70-130 к.с., які обладнані гідроходоуменшувачем. Ширина захвату 45 см, привід від вала відбору потужності трактора (ВВП) при 1000 об / хв.

Барaban приводиться в обертання від ВВП трактора через карданну передачу, редуктор і подвійну ремінну передачу, щоб забезпечити передачу максимального крутного моменту робочого органу. Фрезерні знаряддя FC-045 (060) служать для обробки лісових ґрунтів, що містять в орному горизонті

деревні включення, а також мерзлої ґрунту. Фреза лісова (Ротатор) FC-060 дозволяє подрібнювати пні і коріння і одночасно розпушувати ґрунт. Використовується при лісовідновленні для подрібнення пнів, обробітку ґрунту і розпушення мерзлих ґрунтів. Ротор подрібнювача складається з барабана, на якому жорстко закріплені ножі зі змінними наконечниками.

Отже, існує необхідність в якісній оцінці ефективності застосування даного типу знарядь. На лісокультурних площах, де ґрунту тимчасово перезволожений необхідна нарізка пластів і утворення мікропідвищення. Для цих цілей використовуються спеціальні плуги. Фрезерне знаряддя PL U049 призначене для створення мікропідвищення під посадку лісових культур в сирих і вологих типах умов місцезростання, а також для прокладки загороджувальних протипожежних смуг шириною 6-10 м. При формуванні мікропідвищення обертаюча головка виконує в ґрунті зниження трапецієподібної форми глибиною до 50 см, одночасно формуючи вал висотою 40 см. Дане знаряддя може застосовуватися для обробітку ґрунту під лісові культури тільки на площах, які не мають великої деревної рослинності і пнів.

Знаряддями для основного обробітку ґрунту також є дискові розпушувачі з приводними дисками, швидкість обертання і тиск на ґрунт можна змінювати в залежності від типу і ступеня зволоження ґрунту оброблюваної ділянки. Продуктивність даних знарядь становить 0,4-1,2 га/год в залежності від умов роботи. Дискові розпушувачі можуть навішуватися як на спеціальні лісові машини, так і на сільськогосподарські трактори.

Розпушувачі використовують для глибокого обробітку ґрунту з оборотом або без обороту пласта, розпушування важких за механічним складом і кам'янистих ґрунтів. За кордоном операція розпушування ґрунту є кращою у порівнянні з іншими видами обробітку. Представляють інтерес з точки зору простоти конструкції ґрунторозпушувачі одноелементні знаряддя типу «Agroklet L» і «Agroklet 1» польського виробництва. Знаряддя сконструйовані на базі плугів «Atlas» і «U435», відповідно, і призначені для спеціального розпушування нижнього шару орного горизонту в агрегаті з тракторами класу 9...14 кН. Основними елементами знарядь є розпушувальні лапи з запобіжниками. Глибина розпушування до 50 см, ширина захвату - 90 ... 120 см, маса - 90 і 105 кг, споживана тягова потужність - 33 ... 35 кВт.

Плуг-розпушувач ПРН-40 застосовується для пошарового обробітку ґрунту як уздовж, так і поперек схилів с крутизною до 12 градусів шляхом нарізки борозни на глибину до 30 см і розпушування її дна на глибину до 70 см. При цьому забезпечується суміщення технологічних операцій по основній і додатковій підготовці ґрунту за один прохід агрегату відбувається нарізка борозен і глибоке розпушування. Плуг складається з дискового підрізного ножа, лемішного корпусу, ротаційного розпушувача, глибоко розпушувальної лапи з гвинтом регулювання глибини ходу. Глибину обробки регулюють

гвинтовим механізмом опорного колеса і переміщенням глибокорозпушувача щодо рами. Ротаційний розпушувач служить для подрібнення ґрунту на дрібні фракції. Плуг агрегується з тракторами класу 30 кН. Працює плуг наступним чином: агрегат встановлюють уздовж горизонталі, навісний пристрій опускають в плаваюче положення і включають ВВП трактора. При русі агрегату корпус плуга відрізає і піднімає пласт, починає його перевертати і подавати на ротаційний розпушувач, який при обертанні з частотою 270 об/хв розпушує, дообертає пласт в сторону обробленого поля. Застосування плуга скорочує в подальшому кількість додаткових обробок ґрунту. Ширина захоплення плуга 0,4 м, продуктивність до 3 км за 1 год. основного часу.

Розпушувач РН-60 призначений для глибокого розпушування піщаних ґрунтів з одночасним внесенням отрутохімікатів або добрив. Найбільша глибина розпушування 60 см, ширина розпушування частини поверхні - 0,9 м, продуктивність - 3 ... 4 км за 1 год змінного часу.

Ямокопач КЯУ-100 служить для підготовки посадкових ям під посадку великомірних саджанців плодкових, горіхоплідних і лісових культур, а також на терасах, схилах, по дну ярів, при освоєнні рідколісся.

Ямокопач складається з рами у вигляді поздовжніх тяг, з'єднаних для твердості поперечною планкою, поздовжніх тяг для з'єднання з навісним пристроєм трактора, карданної передачі із пружинною запобіжною муфтою і захисним кожухом, редуктора і змінних робочих органів – бурів різного діаметра. Змінні бури діаметром 30, 60, 80 і 100 см складаються із трубчастої основи із привареними до неї лопатами, у нижній частині яких закріплені лемеші для підрізання ґрунту. Нижній кінець основи закінчується наконечником (пером) для центрування обладнання. Зі зворотної сторони лопат бура є регульовані опорні п'яти для зміни швидкості (подачі) заглиблення бура.

Площадкоутворювачі служать для підготовки площадок на яружно-балкових і гірських схилах під садіння лісових культур. Площадкоутворювачі бувають безперервної дії, що підготовляють східчасті площадки при безперервному русі трактора, і циклічної дії, що створюють площадку при зупиненому тракторі. Робочі органи обертальної дії можуть бути фрезерні барабани, диски з розпушуючими ножами і бури.

Площадкоутворювач ПНД-1 безперервної дії служить для обробки ґрунту у вигляді ступінчастих площадок на яружно-балкових і гірських схилах крутизною до 20°.

Він складається з рами з навісним пристроєм для навішування на трактор, кулачкових коліс, редуктора, відвала, фрези і ножа-лункоутворювача. Приведення в дію фрези здійснюється від ВВП трактора ДТ-75М за допомогою карданної передачі.

Фрезерний барабан складається із двох секцій з Г-подібних ножів і фрикційними запобіжними муфтами. На рамі встановлений вал, на кінцях якого

жорстко закріплені кулачкові колеса з ґрунтозачепами. Фрезерний барабан розташовується між кулачковими колесами, а позаду нього розташовується відвал, закріплений на тягах, які шарнірно приєднуються до рами. На кулачкових колесах з ексцентриситетом установлені пальці, на які надіваються підпружинені телескопічні важелі, кінцями шарнірно зв'язані з поздовжніми тягами відвала. Ніж-ямкоутворювач для підготовки посадкових ямок розташовується під редуктором

Площадкоутворювач ОПГН-1 служить для будівництва ступінчастих площадок з одночасним утворенням посадкових лунок на гірських і яружно-балкових схилах крутизною до 25°.

Площадкоутворювач складається з рами, регулятора нахилу робочого органа, конічного редуктора, робочого органа з ножами, лункоутворювача, карданної передачі і навісного пристрою.

Рама зварної конструкції служить для навішування площадкоутворювача на трактор за допомогою навісного пристрою і монтажу всіх складальних одиниць. На рамі кріпиться регулятор нахилу робочого органа для його фіксації у вертикальному положенні.

Привідний механізм являє собою карданну передачу із запобіжною муфтою. Він передає крутний момент від ВВП трактора конічному редуктору, до вихідного вертикального вала, до якого приєднаний робочий орган. Робочий орган складається із циліндричного корпусу, на якому закріплені вертикальні й горизонтальні ножі для підрізання ґрунту й формування площадки. На горизонтальних ножах закріплені вертикальні розпушувачі полотна площадки. Для зменшення розкидання ґрунту при формуванні площадки перед робочим органом встановлений кожух.

Лункоутворювач є змінним робочим органом і призначений для підготовки посадкових ям одночасно з робочим органом або окремо від нього. Він складається з вала-труби, вставки, шнека й подовжувача з пером у його нижній частині.

Площадкоутворювач навісний ПН-1-0,8 служить для будівництва ступінчастих площадок з одночасним утворенням посадкових лунок на гірських і яружно-балкових схилах крутизною до 25°.

Площадкоутворювач складається з рами, гідроциліндра, робітника органа, кронштейна, конічного редуктора, карданної передачі.

4. Машини та знаряддя для додаткового та міжрядного обробітку ґрунту

Одним із основних завдань додаткового обробітку ґрунту є закриття вологи в ранньовесняний період і після рясних опадів у літній час, подрібнення ґрунту після оранки не менше 70 ... 80%, очищення площі, зайнятої паром, від бур'янів і накопичення вологи, провокування насіння бур'янів до сходів перед

заморозками, створення і регулювання сприятливих умов для лісових культур і захисних лісових насаджень протягом тривалого часу, починаючи від посадки і закінчуючи настанням змикання крон, а також підживлення рослин мінеральними добривами.

Додатковий обробіток ґрунту включає наступні види робіт:

- розпушування орного шару після оранки, фрезерування тощо;
- очищення площі від бур'янів і деревно-чагарникової порослі шляхом їх підрізання, вирівнювання або вичісування;
- перемішування верхніх шарів ґрунту для загортання насіння;
- ущільнення ґрунту для зміцнення сходів і підйому вологи із нижніх шарів ґрунту;
- вирівнювання поверхні ґрунту для полегшення посівів насіння.

Додатковий обробіток ґрунту може бути суцільним, міжрядним або в рядах лісових культур; смуговим, з метою сприяння природному поновленню лісу, проводиться згрібання підстилки, здирання верхнього мохового покриву і розпушування ґрунту.

Для виконання додаткового обробітку ґрунту і догляду за культурами застосовують борони зубові і дискові, культиватори, розпушувачі, котки, шлейфи.

Борони - це знаряддя, призначені для поверхневого розпушування ґрунту після оранки. Вони мають зубні, дискові, ножові і зірчасті робочі органи.

Культиватори - це знаряддя, призначені для поверхневої і глибокої обробки ґрунту після оранки, а також для знищення бур'янів. Вони мають робочі органи лемішного (лапи) типу, дискові та фрезерні.

Котки служать тільки для ущільнення і вирівнювання ґрунту. Котки бувають гладкі - пустотілі і водоналивні, кільчасто-шпорові, кільчасто-зубчасті, гладко-рубчасті, кільчасті.

Машини та знаряддя повинні відповідати наступним вимогам:

1. Робочі органи не повинні розпорошувати ґрунт і перемішувати ґрунтові шари.
2. Машини і знаряддя повинні добре пристосовуватися до рельєфу місцевості, копіювати мікрорельєф, забезпечувати рівномірну глибину обробки, та не забиватися ґрунтом і бур'янами.
3. Робочий захват машин і знарядь повинен узгоджуватися зі схемами посіву або посадки.
4. Підрізування бур'янів і деревно-чагарникової порослі повинні проводитися без пошкодження і засипання культур.

Культиватори належать до знарядь для додаткового обробітку ґрунту.

За призначенням розрізняють культиватори: парові — для суцільного поверхневого обробітку ґрунту (розпушування ґрунту і знищення бур'янів) перед посівом або посадкою в розсадниках; просапні — для міжрядного

обробітку (розпушування і знищення бур'янів у міжряддях); лісові – для часткового обробітку ґрунту розпушуванням і знищенням бур'янів методом сідлання ряду або на смугах; універсальні – для суцільного та міжрядного обробітку ґрунту.

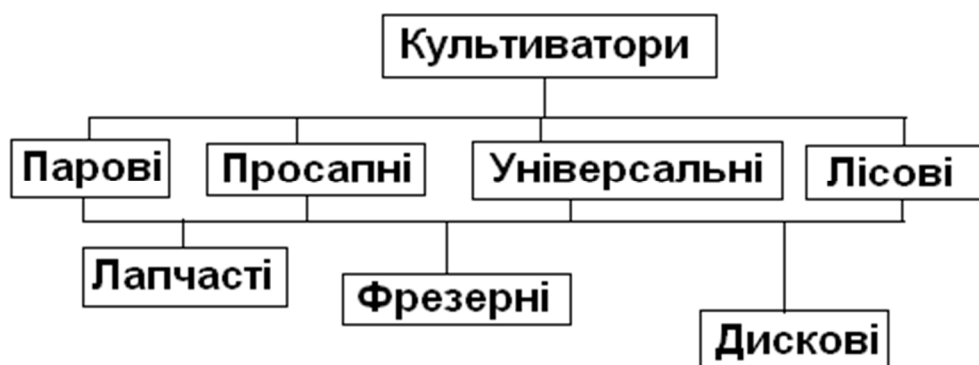


Рис. 2. Класифікація культиваторів

До культиваторів ставляться такі вимоги : коріння бур'янів повинні бути повністю підрізані без оголення вологих шарів ґрунту і перемішування їх з верхніми шарами; необхідно забезпечити рівномірну глибину обробки ґрунту - відхилення не більше ± 1 см; дно борозни повинно бути рівне, гребеневі поверхні допускається не більше 4 см; при обробці міжрядь культури, в тому числі і високорослі, не повинні пошкоджуватися; оброблена поверхня ґрунту повинна бути рівною і робочі органи повинні забезпечувати копіювання її мікрорельєфу; робочі органи не повинні забиватися рослинними залишками і ґрунтом, повинні витримуватися задані захисні зони вздовж культурних рослин. Культиватори для розсадників виконують додатковий обробіток ґрунту, підживлення рослин мінеральними добривами, міжрядний обробіток. Робочі органи таких культиваторів бувають пасивного або активного типу. Перші більш широко застосовуються в зв'язку з простотою конструкції і надійністю в роботі. Культиватори з активними органами (фрезерні) забезпечують кращу якість обробки, але складніше в експлуатації. За призначенням розрізняють культиватори: парові - для суцільного поверхневого обробітку ґрунту (розпушування ґрунту і знищення бур'янів) перед посівом або посадкою в розсадниках; просапні - для міжрядного обробітку (розпушування і знищення бур'янів у міжряддях); лісові - для часткового обробітку ґрунту розпушуванням і знищенням бур'янів методом сідлання ряду або на смугах; універсальні - для суцільного і міжрядного обробітку ґрунту, спеціальні - для обробітку міжрядь певного виду культур. За способом з'єднання з трактором бувають навісні та причіпні. За кількістю оброблюваних рядів просапні культиватори бувають однорядні і багаторядні. За типом робочих органів - з робочими органами лемішного типу (лапові), дискові, фрезерні, ротаційні.

Робочі органи культиваторів так само бувають пасивного або активного типів. Перші знаходять більш широке застосування в зв'язку з простотою

конструкції і надійністю в роботі. Культиватори з активними органами (фрезерні) забезпечують кращу якість обробки, але складніше в експлуатації. робочі органи лемішного типу служать для підрізання бур'янів, розпушування ґрунту, розпушування ґрунту спільно з внесенням мінеральних добрив, підгортання рослин. Дискові з гладкими і вирізними дисками - для обробки міжрядь в шкільках і на вирубках. Голчасті диски (ротаційні зірочки) з горизонтальною віссю обертання - для руйнування ґрунтової кірки, розпушування ґрунту в рядах рослин і захисних зонах. Ротаційні каркасно-дротові і ротаційні каркасно-лопатеві (крильчатки) - для розпушування ґрунту і знищення трав'янистої рослинності в рядах і захисних зонах лісових культур висотою 0,1-2,0 м; пальцеві - для розпушування ґрунту і знищення бур'янів у рядах лісових культур висотою до 0,7 м, посаджених в дно борозни. Робочими органами лапових культиваторів є робочі органи лемішного типу - лапи. Підрізні плоскорізальні лапи призначені для підрізання бур'янів в ґрунті на рівні поширення основної маси їх коренів (на глибині 6-12 см) і вилучення їх на поверхню для пересихання. Універсальні стрілчасті лапи служать для підрізання бур'янів з одночасним розпушуванням ґрунту, а також для розпушування ґрунту на глибину 8-16 см. Розпушувальні лапи служать тільки для розпушування ґрунту з різною інтенсивністю на глибину 5-25 см, подрібнення грудок і витягування з ґрунту бур'яної чи іншої рослинності.

Ґрунтообробний культиватори для роботи в розсадниках (SAU-1,3) забезпечують поверхнєве розпушування, вирівнювання поверхні ґрунту, вичісування бур'янів і кінцевий передпосівний або передпосадковий обробіток ґрунту.

Культиватор складається з навісного пристрою, рами, робочих органів, вала з рамою і сполучною тягою, опорних коліс, відвалу. Розпушування ґрунту і вичісування бур'янів здійснюється лапами на пружинних стійках. На культиваторі передбачене регулювання глибини розпушування ґрунту переміщенням опорних коліс відносно рами і глибини занурення робочих органів у ґрунт за допомогою гвинтового механізму. Маса агрегату 180 кг, довжина - 1400 мм, ширина - 1450 мм, висота 1150 мм. Ширина захвату 1250 мм. Для проведення агротехнічного догляду в посівному та шкільному відділеннях розсадника в даний час використовується комбіноване знаряддя датської фірми «Егедаль».

На рамі культиватора можуть монтуватися: - змінні робочі органи для механічного подрібнення, знищення бур'янів і закладення добрив в ґрунт, приставка для поверхнєвого внесення сипучих мінеральних добрив в кореневу зону рослин; приставка для обприскування гербіцидами з забезпеченням захисної зони рослин, а також для позакореневого підживлення сіянців розчинами добрив і стимуляторів. Культиватор забезпечений знімним сидінням для оператора і рульовим керуванням, за допомогою яких

забезпечується точне копіювання міжрядь при роботі. Установка опорних керованих коліс має можливість регулювання різної колії руху по міжряддю. Робочі секції культиватора можуть встановлюватися на рамі в залежності від виду обробки і налаштовуватися на ширину міжряддя. Кожна секція має опорне колесо з механізмом переведення його в транспортне положення. До складу культиватора входить комплекти змінних робочих органів: полільні стрілчасті лапи на пружинних стійках зі змінними наконечниками різної ширини захвату, лапи-гребінки для закладення добрив і обробки сходів, а також трьохзубові розпушувальні лапи.

Тип і робоча ширина лап вибирається залежно від ширини міжряддя з урахуванням захисних зон: Тяговий опір культиватора визначається за формулою:

$$P_{л.к.} = K_o \cdot (B_p - 2 \cdot e \cdot m), \text{ Н} \quad (1)$$

де K_o - питомий опір культиватора, Н / м;

B_p - робоча ширина захвату культиватора (ширина стрічки в розпліднику 1,5 м);

e - захисна зона рослин (0,05-0,15 м);

m - кількість одночасно оброблюваних рядків.

У конструкціях цих лісових культиваторів як робочі органи використовують сферичні диски, лопатеві крильчатки, ротаційно-зубові каркаси або фрезерні робочі органи. Культиватор лісової борозний Л-129 (КЛБ-1,7) (ширина захвату 1,7 м) застосовують для агротехнічного догляду за лісовими культурами, створеними по дну плужних борозен і смугах.

Культиватор дисковий КДС-1,8 (ширина захвату 1,8 м) служить для догляду за лісовими культурами на схилах вирубок з крутизною до 12°. Культиватор складається з рами 13 навісним пристроєм, двох передніх батарей (по 3 сферичних диска) і двох задніх (по 4 диска). Передні батареї встановлені для роботи в розвал, задні – в звал. На передніх батареях змонтований механізм автоматичної зміни кутів атаки дисків, ніж запобігає сповзанню культиватора на схилі. Механізм складається з ланцюгів, тяги і важеля. Задні кінці ланцюгів з'єднані з важелями, а передні - з трактором. Важелі між собою шарнірно з'єднані регульовальною (гвинтовою) тягою. У разі сповзання культиватора вниз по схилу вліво лівий ланцюг, приєднаний до правого боку трактора, почне повертати важіль вправо, а разом з ним буде повертатися квадратна вертикальна вісь батареї, і кут атаки дисків лівої батареї збільшиться, а правої – зменшиться. В результаті цього порушиться силова рівновага, і культиватор вирівняється щодо поздовжньої осі трактора.

Культиватор лісовий для пісків КЛП-2.5 призначений для розпушування ґрунту і знищення бур'янів в рядах і стрічках лісових культур висотою до 70 см, які посаджені в дно борозни на піщаних ґрунтах з міжряддям 3-4 м. Він складається з рами з начіпним пристроєм основною частиною якої є

брус з труби квадратного перерізу, двох передніх і двох задніх дискових батарей, двох ротаційних зубових робочих органів запозичених від культиватора КРЛ-1А.

Брус рами спирається на два опорних колеса, які регулюються по висоті. Під час роботи культиватор сідлає ряд культур, передні батареї, які винесені вперед ротаційних робочих органів розпушують відкоси борозни, задні які зміщені в сторону обробляють гребені борозен (глибина обробітку дисками 6-15 см), а зуби ротаційних органів, які встановлені за дисковими батареями під кутом 10-35° до вертикалі розпушують ґрунт на глибину 6-10 см безпосередньо біля рядка культур (захисна зона 6-7 см в один бік рядка). Агрегатується з тракторами класу 14-30 Кн.

Культиватор універсальний КУН-4 призначений для одночасного виходу в міжряддях шириною 2,5 ... 4 м і в рядах захисних лісонасаджень будь-якої висоти на рівнинах і схилах крутизною до 8°. Має змінні робочі органи: ротаційні зубові - для догляду за культурами висотою до 20 см, лопатеві - від 20 до 100 см, понад 100 см - автоматично керовані висувні секції з пристосуванням для внесення гербіцидів.

Борони призначені для додаткового обробітку ґрунту (розпушування, боротьби з бур'янами, вирівнювання поверхні). Вони застосовуються для передпосівної і передпосадочної обробки ґрунту, закладення насіння і добрив при розкидному методі посіву, догляду за насадженнями, аерації ґрунту, догляду за мінералізованими протипожежними смугами.

За призначенням борони діляться на польові, садові, лугові та болотні. Польові борони застосовують для додаткового обробітку зораного поля, передпосівного і передпосадкового обробітку ґрунту, лущення стерні, загортання насіння і добрив. Садові борони застосовують для обробітку ґрунту в міжряддях садів і парків, пристовбурних смугах. Лугові борони використовують для аерації ґрунту (освіження) газонів, луків і пасовищ. Болотні (важкі) борони застосовують як для первинної обробки осушених боліт на глибину до 25 см, так і для оброблення пластів, піднятих кустарниково-болотними плугами. За типом робочих органів борони підрозділяються на зубові, дискові, лопатеві, зірчасті і шлейф-борони. Зубові борони мають робочі органи - зуби різної форми, застосовують їх для розпушування ґрунту і вичісування бур'янів. Дискові борони (робочі органи - сферичні диски) застосовують для розпушування пластів після кустарниково-болотних плугів, під пологом лісу і в інших важких умовах. Лапчасті борони (робочі органи - лапи із стрілоподібним кінцем) використовують для інтенсивного розпушування ґрунту і підрізання бур'янів. Зірчасті борони (робочі органи - зірочки, що вільно обертаються на осі) - для інтенсивного розпушування важких задернілих ґрунтів, в тому числі і під пологом лісонасадження. Шлейф-борони мають плоский ніж, гребінку і бруси - шлейфи. Застосовують такі

борони для вирівнювання поверхні, неглибокого розпушування ґрунту, загортання насіння і закриття вологи. Зубові борони за способом приєднання робочих органів до рами поділяються на жорсткі, шарнірні і пружинні. У лісовому господарстві найбільше застосування отримали жорсткі борони. По масі, що припадає на один зуб, борони діляться на легкі (до 1 кг маси на зуб), середні (1,0 ... 1,5 кг маси на зуб) і важкі (понад 1,5 кг маси на зуб). Робочі органи таких борін - зуби різного перетину (круглого, квадратного, ромбічного, овального) і трикутної форми, рис. Зуби круглого перетину застосовують на легких боронах для вирівнювання ґрунту, знищення кірки, загортання насіння і добрив. Зуби квадратного і ромбічного перетинів застосовують у середніх і важких борін для глибокого розпушування ґрунту і вичісування бур'янів. Вони добре перемішують ґрунт в горизонтальному напрямку, не розпилюють його. Зуби трикутного перетину (ножевидні) використовуються у лугових борін для освіження (аерації) газонів, луків і пасовищ. Вони добре розпушують ґрунт під пологом лісу, здирають моховий покрив з метою сприяння природному поновленню лісу, розпушують і перемішують лісову підстилку, переходять через тверді включення, перерізають невеликі коріння, при цьому не забиваються рослинними залишками.

Борони зубові: важка швидкісна БЗТС-1,0 і середня швидкісна БЗСС- 1,0 з шириною захвату однієї секції 0,98 м, причіпні з зубами квадратного перетину застосовують, відповідно, в важких умовах (глибина обробки 8 см, робоча швидкість до - 12 км/год) і середня (глибина до 6 см).

Трьохсекційна борона навісна ЗЗБП-0,6 причіпна, легкого типу, призначена для передпосівного вирівнювання поля, руйнування ґрунтової кірки після поливу або дощу, закладення добрив. Зуби круглого перетину, ширина захвату секції 0,6 м, глибина обробки - 5...6 см.

Робочі органи дискової борони - сферичні або вирізні сферичні сталеві диски, зібрані в батареї. За конструкцією робочого органу дискові борони поділяють на важкі і легкі. У важких борін встановлюють вирізні сферичні диски діаметром 660 мм. Застосовуються для розробки пластів після оранки болотними плугами, розробки старопахотних і парових полів (дискування), а також в конструкціях лісових спеціальних борін з глибиною обробки до 20 см. Сферичні цільні диски з діаметрами до 450-510 мм застосовують на польових і легких садових боронах. Вирізні диски покращують подрібнення пласта, здійснюють його краще підрізання і викидання на поверхню ґрунту рослинних залишків. Дискові борони збирають в батареї за допомогою шпильок і з'єднання гвинт-гайка. В батареї може бути від 4 до 11 дисків. Батареї кріпляться до рами, як правило, в два ряди. Кут атаки дисків (кут відхилення площини різання диска від напрямку поступального руху) може змінюватися в межах 25° (польових борін 10-25°, важких 6-18°). Зі збільшенням кута атаки дисків глибина обробки збільшується. Батареї розміщують за двослідною схемою, при

роботі борони поверхня поля обробляється двічі. Батареї дисків розташовують симетрично, щоб виключити зсув борони в сторону під дією реакції ґрунту. Батареї садових борін розташовують несиметрично. Це дає можливість змістити лінію тяги борони в сторону і віддалити тим самим трактор від дерев на необхідну відстань. Глибину обробітку ґрунту дисковою бороною регулюють зміною кута атаки і баластним вантажем. Кут атаки в боронах змінюють в межах від 10 до 20°. Чим більше кут атаки батарей, тим більше глибина обробітку.

Глибина розпушування ґрунту польовими боронами становить до 10 см, садовими - від 6 до 15 см і болотними - до 25 см.

Борона навісна дискова БНД-1,8 двослідна, призначена для глибокого розпушування ґрунту і знищення бур'янів у міжряддях лісових культур. Вона розрахована для роботи з тракторами з потужністю двигунів 80-90 к.с.

Лущення значно знижує механічні витрати тягової потужності при оранці і забезпечує необхідну якість виконання всіх наступних видів обробки ґрунту. Лущильники бувають з дисковими і лемішними робочими органами. У лемішних лущильників робочий орган представляє собою відвальний корпус з шириною захвату 25 см, у дискових - сферичний диск діаметром 45 см, встановлений з кутом атаки 25 ... 35°. Глибина лущення ґрунту лемішними становить 6...12 см, дисковим - 4...10 см. Сучасні конструкції дискових лущильників причіпні, гідрофіковані. Підйом в транспортне положення і назад здійснюється за допомогою виносних гідроциліндрів, також як у важких дискових борін (БДТ-3,0). Для забезпечення копіювання рельєфу поля диски зібрані в батареї по 9 штук. Широке застосування знаходять дискові лущильники ЛДГ-5, ЛДГ-10, а також лемішні: навісні ЛН-5-25; причіпний ПЛ-5-25 і плуг-лущильник садовий ПЛС-5-25А.

Лемішними лущильниками обробляють ущільнений ґрунт після збирання зернових, кукурудзи та соняшнику, на ділянках, засмічених пирієм на глибину 6-12 см. Робочий орган - відвальний корпус. Ротаційні борони (мотики) застосовують в лісових розсадниках для руйнування ґрунтової кірки і знищення бур'янів. Робочий орган - голчасті диски з вигнутими зубами, вільно посаджені на вал. Глибина обробки навісної мотики МВН-2,8 до 10 см регулюється баластом.

Котки це знаряддя додаткового обробітку ґрунту служать для вирівнювання поверхні, дроблення брил і ущільнення верхніх шарів ґрунту, що забезпечує підйом вологи по капілярах і тим самим прискорює процес проростання висіяного насіння. Ґрунт ущільнюють котками до і після посіву.

У посушливих районах прикочуванням знижують втрати вологи за рахунок конвекційно-дифузного струму (випаровування), інтенсивність якого більше при пухкому ґрунті і менше - при ущільненому.

За конструкцією робочих органів розрізняють кільчасті, кільчасто-шпорові, кільчасто-зубчасті, борозноутворюючі і гладкі (водоналивні) котки

Борозноутворюючий коток забезпечений циліндричними барабанами, на поверхні яких по гвинтовій лінії укріплені зуби. Під час перекочування барабанів по поверхні ґрунту зуби руйнують грудки і ґрунтову кірку.

Кільчастий коток складається з декількох батарей, зібраних з окремих металевих дисків (кілець) діаметром 30-45 см з конусними фланцями. Батарея дисків, зібраних на одній осі, утворює секцію котка з ребристою поверхнею.

Кільчасто-шпоровий коток має ребристо-зубчасті диски діаметром 520-545 мм, що вільно обертаються на осі. Ребра кілець руйнують брили і грудки.

Кільчасто-зубчастий коток складається з кілець з ребордами і кілець з зубцями.

Кільчасто-зубчастий коток ККН-2,8 призначений для вирівнювання поверхні поля, ущільнення на глибину до 7 см і розпушування на глибину 4 см поверхневих шарів ґрунту. На осі котка вільно надіті десять котків діаметром 35 см і дев'ять зубчастих коліс діаметром 36,6 см.

Причіпний кільчасто-шпоровий коток ЗККШ-6 складається з трьох секцій з робочими литими чавунними дисками, вільно надітими на осі. У кожній секції встановлено 13 дисків діаметром 520 мм. Робочою частиною диска є клиноподібні шпори (шипи), розташовані по обидва боки. Ступінь розпушування та ущільнення залежить від тиску котка на 1 см ширини захвату. Питомий тиск на ґрунт можна змінювати в межах 2,5-4,3 кгс на 1 см ширини захвату шляхом розміщення в ящики секцій баластного вантажу. Ширина захвату однієї секції 2,09 м.

Гладкий циліндричний коток складається з одного або декількох пустотілих барабанів, які заповнюють водою. Застосовують ці котки головним чином для прикочування ґрунту з метою ущільнення в лісових розсадниках.

В результаті ущільнення ґрунту поліпшується надходження води з нижніх шарів до верхніх шарів, і створюються хороші умови для проростання насіння. В лісових розсадниках для прикочування ґрунту до або після посівів застосування знаходить гладкий водоналивний коток КВГ-1,4. Коток КВГ-1,4 (одна секція) призначений для ущільнення поверхневого шару ґрунту до або після посіву дрібного насіння, прикочування зелених добрив.

Коток трисекційний ЗКВГ-1,4, кожна секція являє собою порожнистий циліндр, що обертається діаметром 70 см, довжиною 140 см і об'ємом 500 л. Питомий тиск котка на ґрунт регулюється кількістю води, залитої в циліндр.

Способи створення лісових культур.

- 1. Способи створення лісових культур і посіву лісового насіння.**
- 2. Лісотехнічні вимоги до посіву і посадки, класифікація сівалок і лісосадильних машин.**
- 3. Загальна будова сівалок, лісосадильних машин та їх робочі органи.**
- 4. Машини для посіву та посадки в посівному і шкільному відділеннях розсадників.**
- 5. Посівні та лісосадильні машини і пристрої.**

1. Способи створення лісових культур і посіву лісового насіння

У теперішній час практикується декілька способів створення лісових культур. Лісомеліоративні, полезахисні і рекреаційні насадження можуть створюватися як посівом насіння (найчастіше жолудів) так і посадкою сіянців, саджанців з відкритою або закритою кореневими системами, вкорінених живців.

Посів насіння як метод лісовідновлення успішно може застосовуватися в бідних умовах місця зростання, де конкуруюча трав'яниста рослинність не створює загрози для культур. Для посіву насіння деревних і чагарникових порід на постійні місця зростання застосовують спеціальні сівалки і висіваючі пристрої. Створення культур посівом, особливо при значних обсягах лісокультурних робіт, має деякі переваги, головним з яких є вартість роботи. Вирощування посадкового матеріалу в розсаднику зумовлює додаткові витрати праці і коштів на виконання робіт і не завжди може забезпечуватися потреба в посадковому матеріалі, так як, площа постійних, лісових розсадників і їх технічна оснащеність обмежені. Тому доцільним є розумне поєднання всіх зазначених способів створення культур.

Світовий досвід і історія вітчизняного лісівництва переконливо підтверджують, що успішному вирішенню завдань по зменшенню не вкритих лісом земель, поліпшення структури лісового фонду, підвищення продуктивності та стійкості лісів, а також посилення їх ролі в забезпеченні екологічної безпеки сприяє переведенню лісовідновлення та лісорозведення на генетично-селекційну основу.

Впровадження сучасної технології в лісове насінництво забезпечило отримання високоякісного насінневого матеріалу. Селекційний посадковий матеріал, в тому числі хвойних деревних порід. Наявна кількість стандартних сіянців і саджанців в повному обсязі забезпечує потребу галузі лісгоспів в посадковому матеріалі для лісокультурних робіт.

Значна увага стала приділятися такому відносно дешевому способу, як сприяння природному відновленню лісу. Заходи щодо сприяння природному відновленню полягають у веденні такого господарювання, при якому способи вирубувань стиглого лісу проводяться з максимальним збереженням наявного природного підростання головних порід, формуванням за допомогою посадки під запоною потужного ярусу підростання, або мінералізацією ґрунту, розпушенням на вирубках і під пологом лісу.

Останнім і створюються передумови для закріплення в ґрунті і проростання насіння природним чином. Ґрунт обробляють смугами за допомогою розпушувачів, фрез, покривоздирачів і ін. Абсолютна більшість штучних лісів створюються шляхом посадки різного вигляду посадкового матеріалу (з відкритою або закритою кореневою системою). Одними з причин переважання посадки над посівом є недостатня кількість лісового насіння і складність забезпечення вихідної густини насадження на початкових етапах його формування.

В даний час найбільш поширеним посадковим матеріалом при лісовідновленні є сіянці сосни одно- або дворічного віку. Причому, для механізованої посадки використовуються сіянці дворічного віку. Створення культур саджанцями (порода ялина) обходиться трохи дорожче, в зв'язку з додатковими витратами на вирощування в шкільному відділенні розсадника. Однак посадка саджанцями забезпечує необхідну приживлюваність культур за рахунок стійкості їх проти травянистої рослинності та відновлення швидкозростаючих деревних порід. Використання посадкового матеріалу у вигляді саджанців для деяких видів культур економічно ефективно, так як значно скорочуються витрати і трудові витрати в перші роки росту культур на агротехнічний догляд за лісовими культурами.

Ручний посадковий інструмент повинен застосовуватися на площах, де робота лісосадильних машин неможлива або недоцільна через велику кількість пнів і каменів, на гірських схилах і невеликих площах, а також без попередньої підготовки ґрунту.

2. Лісотехнічні вимоги до посіву і посадки, класифікація сівалок і лісосадильних машин.

Основною задачею посіву є рівномірний висів насіння по площі, враховуючи потрібну норму висіву, внесення їх на потрібну глибину, щоб відповідало агротехнічним вимогам для даної культури і забезпечення взаємодії насіння з вологими шарами ґрунту, що являється вирішальною умовою для своєчасних і рівномірних сходів.

До посіву лісового насіння та висівних машин ставляться наступні агротехнічні вимоги:

1) Посівні роботи мають проводитись в найбільш сприятливій для насіння агротехнічний термін.

2) Має забезпечуватись рівномірність висіву насіння на площі і в рядах із встановленою нормою висіву. Відхиленні від глибини внесення не може перевищувати 15%.

3) Має бути забезпечена рівномірність внесення насіння на задану глибину. Відхилення від глибини внесення не може перевищувати 15%.

4) Внесення насіння у вологий ґрунт, на дно борозни.

5) Потрібно забезпечити прямолінійність висіву рядків та дотримання ширини міжрядь. Відхилення від ширини міжрядь ± 1 см.

6) Насіння при посіві не повинно пошкоджуватись. Пошкоджене насіння не може перевищувати 1%.

7) Не має бути огріхів та пересівів.

8) Засіяні ділянки не повинні мати нерівності.

9) Посівні машини мають бути універсальними, особливо їх висіваючі апарати.

10) Для забезпечення посівів в оптимальні агротехнічні терміни, посівні машини повинні мати високу продуктивність.

11) Робочий захват сівалки повинен узгоджуватись з шириною захвату культиваторів, що застосовують для обробітку ґрунту.

12) Сошники не повинні забиватися бур'янами та вологим ґрунтом, мають бути пристосованими до висівання насіння в ґрунт, у якому трапляються кореневі рештки трав'яних та чагарникових порід.

Способи посіву лісового насіння.

У лісовому господарстві використовують такі способи посіву:

– розкидний спосіб – розкидання насіння вручну або висівання розкидними сівалками;

– рядковий спосіб – висівання безперервним струменем рядками з однаковими міжряддями і загортають на одну й ту саму глибину;

– стрічковий спосіб відрізняється від рядкового тим, що не всі рядки розміщуються на однакових відстанях один від одного, а об'єднуються у групи стрічки;

– рядково-лунковий спосіб – висівання насіння по декілька штук в одну лунку. При цьому лунки розміщують в ряду на однаковій відстані одна від одної;

– груповий спосіб – висівання насіння групами у декілька лунок,, згрупованих на одній площадці.

Сівалки класифікують за наступними основними ознаками.

За призначенням – універсальні, сільськогосподарські, для розсадників, спеціальні (лісові, газонні, жолудеві, для захисного лісорозведення). Універсальні сівалки вважаються найбільш економічними, так як при їх

використанні потрібна менша кількість сівалок в господарстві, полегшується експлуатація, збільшується робоче навантаження.

У лісовому господарстві, де насіння висівають на невеликих площах, застосовують спеціальні навісні сівалки.

За властивостями висіваючого насіння – для сипучого та несипучого насіння.

За способом утворення посівних борозен – з сошником лемішного типу, дисковим сошником, борозноутворюючими котками.

Числу висіваючих рядів – однорядні, багаторядні.

За способом посіву – рядкові, гніздові, лункові, групові, розкидані.

За способом переміщення – ручні, тракторні, ті, які встановлюють на гелікоптерах та літаках. Тракторні поділяються на причіпні і нависні.

У лісовому господарстві, залежно від лісокультурної площі та ґрунтових умов, садіння лісу чи окремих дерев проводять різними способами.

На зрубках культури висаджують на дно борозни, яку створюють двовідвальним плугом.

На перезволожених ґрунтах посадку лісокультур проводять на мікропідвищеннях.

В розмадниках посадку проводять рядковим способом на добре обробленому ґрунті.

В садово-парковому будівництві використовують посадку великомірних дерев з комом землі в попередньо підготовлене місце для посадки.

Площі, на яких відбувається садіння лісових культур, діляться на наступні категорії:

- шкільне відділення розсадників – для вирощування великомірного посадкового матеріалу;
- відкриті площі – для створення полезахисних смуг;
- зруби – для створення культур на лісокультурних площах різних категорій;
- яружно-балкові та гірські схеми;
- площі з піщаними ґрунтами – для створення лісових культур в цілях закріплення пісків.

При створенні лісних культур при механізованому садіння необхідно дотримуватись ряду вимог, від яких залежить якість виконаних робіт.

- При садінні лісових культур необхідно дотримуватись потрібних міжрядь.

- Потрібно дотримуватись заданого кроку садіння. Відхилення – не більше 10-20%.

- При садінні запобігати пошкодженню надземної частини посадкового матеріалу.

- Засипання кореневої системи має бути щільне на всій глибині її розташування без значної деформації та пошкоджень.

- Коренева система має висаджуватись на певну глибину відносно поверхні ґрунту.

- Наземна частина культур після садіння повинна розташовуватись вертикально як в попередній, так і в поздовжній площині. Відхилення - не більше 20-30%.

Залежно від способів посадки лісосадильні машини класифікують за такими ознаками.

Ґрунтовими умовами та створенню посадкових місць:

- Для розсадників;
- садінню на зрубках в борозни;
- садінню з мікропідвищенням на перезволожених ґрунтах;
- садінню на гірських схилах;
- садінню на каменистих та піщаних ґрунтах;
- садінню великомірного посадкового матеріалу.

За виконанням робочого процесу:

- безперебійне садіння, коли посадкове місце готують у вигляді безперебійної щілини, а посадковий матеріал висаджують з визначеним кроком посадок;

- Точкове садіння – коли посадкове місце готується окремо для кожної культури.

Розміщенню посадкового матеріалу:

- для вертикального садіння, коли культура в посадковій щілині розміщується вертикально;

- садіння під нахилом, коли рослини у посадковій щілині розташовані під нахилом до горизонту.

За способом з'єднання з трактором: причіпні і навісні.

По кількості одночасно посаджених рядів: одно і багаторічні.

По способу роботи посадкових апаратів:

- з пасивним приводом (від прикорчувальних коліс);
- з активним приводом (від ВВП.).

3. Загальна будова сівалок, лісосадильних машин та їх робочі органи.

Сівалки, що застосовуються у лісовому господарстві, залежно від конструктивних особливостей, мають такі основні частини: насіннєвий ящик, висівні апарати, насіннєпроводи, сошники, рами, ходові колеса, підйомний механізм, механізм для регулювання глибини ходу сошників, передавальний механізм для приведення в дію висівних апаратів, маркер та загортальні пристрої.

З насінневого ящика насіння, за допомогою висівних апаратів, подається у насіннепроводи, а по ним надходить у сошники. У дні насінневих ящиків є отвори для надходження насіння у висівні апарати, які в разі потреби перекриваються заслінками. При одночасному висіванні насіння кількох культур посівний ящик поділяють перегородками на кілька частин, відповідно до заданої схеми посіву.

Насінневий ящик, або бункер, для насіння більшості сівалок виготовляється з листового металу і має звуження до нижньої основи. На дні ящика передбачені отвори для проходження насіння до висіваючого пристрою. Зверху бункер має кришку. Усередині бункера обов'язково вбудовується ворушилка для несипучого насіння.

Рама є несучим елементом конструкції і служить для монтажу всіх деталей сівалки і з'єднання сівалки з трактором за допомогою кронштейнів навісного пристрою.

Передавальний механізм складається з одного або декількох типів передач (ланцюгової, шестеренної, пасової), встановлених на рамі і призначений для приводу висівних апаратів і ворушилок сівалок. Привід вала висіваючи апаратів здійснюється від опорно-приводного колеса або від котка з ґрунтозацепами.

Висіваючі апарати призначені для дозованого переміщення насіння з бункера в насіннепроводи. Основна вимога до висіваючих апаратів - не пошкодження насіння і забезпечення заданої норми висіву насіння.

Сошники сівалок призначені для утворення в ґрунті посівної борозни заданої глибини.

Насіннепроводи направляють насіння від висівного апарату до сошнику. У верхній частині насіннепроводи мають воронку для приєднання до висівних апаратів.

Загортаючі пристрої загортають насіння в посівній борозні ґрунтом. За конструкцією вони можуть бути у вигляді волокуш, загортачами, гребінками.

Висівні апарати мають різноманітність конструкції. Використовують у лісовому господарстві висівні апарати таких типів: катушковий, комірково-лопатевий, комірковий, дисковий, лабіринтний та транспортерний.

Катушковий висівний апарат – пристосований для нижнього і верхнього висіву насіння. Нижнім прийнято вважати такий висів, коли катушка висівного апарату обертається у той самий бік, що й колеса сівалки, підгортаючи насіння під себе. При верхньому висіві катушка обертається у бік, протилежний обертанню коліс і переносить насіння через себе. Норму висіву встановлюють, змінюючи робочу довжину катушки.

Комірково-лопатевий висівний апарат подібний до катушкового. Розрахований на верхній і нижній висіви насіння. Дрібне – висівають нижнім висівом, велике із крилатками – верхнім.

Комірковий висівний апарат являє собою металевий циліндр, на поверхні якого є заглиблення – комірки для насіння. Кількість комірок відповідає кількості рядків у стрічці на поверхні циліндру.

Дисковий висівний апарат складається з бункера для насіння, у дні якого є проріз, двох висівних дисків, сферичного диска сошника. На дисках є по два вирізи, при цьому вирізи верхнього диска зміщені відносно вирізів кожного на 90°. У прорізі, який є у дні бункера, розміщується повзун, за допомогою якого можна змінювати переріз прорізу, регулюючи норму висіву насіння. Один із вирізів кожного диска має заглушку, яку встановлюють у тих випадках, коли треба збільшити у два рази відстань між лунками у ряду.

Лабіринтний висівний апарат. Цей апарат являє собою коробку трикутної форми, в середині якої є перегородка, що доходить приблизно до її середини. Коробка має два вікна: вхідне і вихідне. Висівний апарат прикріплюється до насінневого бункера так, щоб отвір, який має бункер, збігався із вхідним отвором висівного апарату.

Транспортерний висівний апарат – стрічковий або ланцюговий транспортер, верхня частина якого розташована за межами бункера, а нижнє розміщена у насінневому бункері.

Сошники утворюють в ґрунті борозну заданої глибини, розподіляють в ній насіння, отримане від насіннепроводів, і частково засипають їх ґрунтом.

За конструкцією сошники бувають - коробчаті, бороздоутворюючі котки, анкерні, однодискові і дводискові, а також полозоподібні.

Основні види насіннепроводів.

1. Воронкоподібний насіннепровід складається з кількох металевих лійок,

з'єднаних ланцюгами. Один із недоліків – має не достатню міцність.

2. Спирально-стрічковий. спірально-дротяний насіннепровід зручний у роботі, гнучкий. Недолік – важко піддається ремонту.

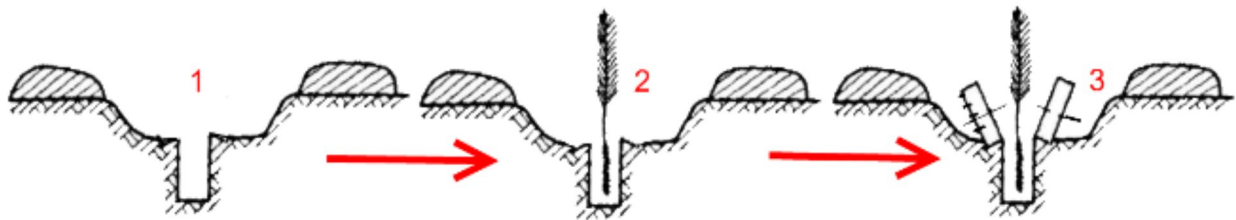
3. Телескопічний насіннепровід складається з кількох трубок, що встановлюються одна в одну, більш рівномірно ніж інші подає насіння в ґрунт. Недоліки – швидко піддається корозії та легко забивається ґрунтом.

4. Гумовий насіннепровід – найпростіший та найдешевший і являє собою трубку із прогумованого полотна. Недоліки – швидко псується від вологості та від променів сонця.

Процес механізованої посадки включає наступні операції: підготовку посадкового місця у вигляді безперервної борозни; подачу рослин до посадкового місця; загортання кореневої системи висаджених лісових культур у ґрунт. Для виконання цих операцій лісосадильні машини мають робочі органи: сошники, посадкові апарати або автомати і ґрунтозагортаючі пристрої.

Для утворення посадочної щілини в ґрунті служать сошники, які можуть

бути коробчастої форми з гострим і тупим кутом входження в ґрунт, дискові ножевидні, що коливаються. Коробчасті сошники з тупим кутом для забезпечення якісної роботи і подолання перешкод у вигляді пнів і коріння встановлюються на машинах для посадки на вирубках. Розміри коробчастих сошників повинні забезпечувати необхідну глибину і ширину посадочної щілини для нормального розміщення посадкового матеріалу в ній, тобто для саджанців ці параметри наступні: глибина до 35 см і ширина до 10 см. Для посадки сіянців глибина і ширина можуть бути декілька меншими.



У процесі роботи лісосадильної машина утворює посадкову щілину або лунку (1) для розміщення кореневої системи посадкового матеріалу, здійснює перенесення подається людиною або автоматичним пристроєм в посадковому апараті посадкового матеріалу (2), засипає його кореневу систему і ущільнює ґрунт уздовж ряду висаджених культур (3).

Лісосадильні машини для роботи на вологих грантах, як правило, забезпечені одно або дводисковими сошниками. Такі сошники добре долають дернину і перешкоди. Виключається налипання мокрого ґрунту.

Для точкової посадки культур, у тому числі із закритою кореневою системою, використовують машини з ножеподібними сошниками, що коливаються. Посадкові апарати служать для розміщення посадкового матеріалу в утвореному сошником посадочному місці.

Розрізняють дискові, променеві, важільні з хитким захватом і стрічкові, або конвеєрні, посадкові апарати, які залежно від вигляду і призначення посадкового матеріалу застосовуються на лісосадильних машинах. Головною вимогою до посадкового апарату є забезпечення вертикальності посадки лісових культур на необхідну глибину без вигину кореневої системи і нанесення пошкоджень.

Дискові і конвеєрні посадкові апарати набули більш широке застосування в конструкціях лісорозсадникових саджалок і в розсадосадильних машинах вітчизняного і зарубіжного виробництва.

Ущільнення кореневої системи посаджених сіянців здійснюється за допомогою котків. Крім того, у більшості конструкцій один з котків має ґрунтозачіпи і виконує роль привідного, від якого здійснюється привід посадкового апарату.

Численними дослідженнями процесу ущільнення ґрунту котками різної форми встановлено, що ступінь ущільнення залежить від кута нахилу котків до

грунту і що котки з малою конусністю в конструктивному відношенні є найбільш прийнятними для забезпечення якісного ущільнення ґрунту.

4. Машини для посіву та посадки в посівному і шкільному відділеннях розсадників.

Посів лісового насіння в розсадниках з метою вирощування посадкового матеріалу.

У розсадниках насіння висівають головним чином рядковим стрічковим способом з різними схемами розміщення рядків і стрічок

В лісових розсадниках використовуються наступні види посіву: безгрядовий, грядовий, рядковий, стрічковий і рядково-стрічковий.

Широке застосування в лісових розсадниках отримали безгрядові посіви (насіння висівають на вирівняну поверхню ґрунту). В цьому випадку при посіві колеса сівалки і трактора, вдавлюючи ґрунт між стрічками або між грядами на глибину 6-8 см, створюють достатній дренаж для посівних стрічок. При висіві дрібного насіння посівні рядки можуть створюватися вдавленням, що покращує капілярний підйом води до насіння і умови для їх проростання. Велике насіння (дуб, бук і т. д.) висівають в борозни.

Найбільшого поширення набув стрічковий посів, при яких насіння висівають в паралельні посівні рядки, що утворюють стрічки, що складаються з 2-6 рядків. Найчастіше ширина стрічки (відстань між осьовими лініями двох суміжних стрічкових міжрядь) приймається рівною 1,5 м. Стрічковий посів може здійснюватися або суцільним способом, або складатися з двох і більше рядків, і характерний тим, що відстань між рядками менше відстані між стрічками. Іноді такий вид посіву називають рядково-стрічковим. Насіння хвойних порід висівають з стрічкової, чотирьох, п'яти або шести рядковою схемою з шириною рядка 2-5 см, а листяні - по трьох або чотирьох рядковій схемі з шириною рядка 8-15 см.

Вибір кількості рядків при посіві насіння встановлюють з урахуванням забезпечення нормального росту і розвитку сіянців і отримання максимального виходу стандартного садивного матеріалу. Посівні рядки розміщують так, щоб забезпечити прохід трактора по міжряддях і зберегти ширину захисної зони від ряду сіянців до колеса трактора не менше 15 см з кожного боку.

Посів насіння хвойних порід в розсадниках відкритого ґрунту здійснюється механізованим або ручним способами.

При механізованому посіві в постійних розсадниках використовують сівалки «Литва-25» (широкорядковий посів), сівалки мод.84 «Егедаль» і СЛН-5 / 9А (середньорядковий посів) і ін. Всі сівалки призначені для роботи на ділянках з рівним рельєфом місцевості. Вологість орного горизонту ґрунту не повинна перевищувати 60%. При ручному посіві використовують ручну

універсальну сівалку СО-1 і мод.1001 (вузькорядковий посів) або інші пристосування.

Загальна довжина посівних рядків на 1 га при чотирирядному посіві насіння хвойних порід становить 26,7 тис. погонних метрів, при п'ятирядному - 33,3 і при шестирядному - 40,0 тис. погонних метрів.

Загальна протяжність посівних рядків на 1 га потрібна для того, щоб знати, яка кількість насіння за масою необхідна на 1 га при конкретній схемі висіву їх на 1 пог. м. норма висіву насіння на 1 пог. м посівного рядка або на 1 га залежить від якості насіння, ґрунтово-кліматичних умов, ширини борозен і агротехніки вирощування садивного матеріалу.

У комплексі агротехнічних заходів по вирощуванню сіянців обробка ґрунту має винятково велике значення, так як від неї залежать ґрунтово-екологічні умови, що визначають проростання насіння і ріст сіянців.

Сівалка «Литва-25» призначена для посіву дрібного сипучого насіння, в основному хвойних порід. Основні вузли: рама, ребристий коток-борозноутворювач, насіннєвий бункер з висівними апаратами, насіннєпроводи, ребристі котки, гребінка і кільчастий шлейф. Попереду розташований ніж-планувальник ґрунту, який можна встановлювати під різним кутом до напрямку руху. Борозноутворюючий механізм складається з п'яти секцій, кожна з яких має по п'ять реборд. Одна секція видавлює в ґрунті п'ять вузьких борозенок, що утворюють в сукупності посівний рядок шириною 12 см, всього утворюється 25 посівних борозенок глибиною до 2 см, згрупованих в 5 стрічок.

Бороздоутворюючий коток приводиться в дію шляхом зчеплення з ґрунтом дисків зі шпорами, закріпленими на обох кінцях вала .

На дні бункера для насіння змонтований висіваючий вал з доріжками для перенесення насіння з бункера в насіннєпроводи. Із насіннєпровода насіння надходить в борони, утворені в ґрунті. П'ять дискових котків котяться по сліду борозен і вдавлюють насіння, забезпечуючи контакт насіння з ґрунтом і швидке їх набухання. Гребінка і волокуша загортають насіння.

Норму висіву насіння в сівалці встановлюють, змінюючи частоту обертання висівного валу за допомогою змінного комплекту зірочок ланцюгової передачі. Важіль призначений для підйому в транспортне положення. Глибина загортання насіння забезпечується регулюванням гвинтом.

Сівалка лісогосподарська універсальна СЛН-5/9 призначена для висіву дрібного сипучого насіння (сосни, ялини, модрини та ін.). Сівалка забезпечує висів по чотирьох, п'яти рядковим схемами через 22,5 см і по дев'ятирядковій через 11,25 см розміщення рядків.

Посіву повинне передувати ретельне планування посівних стрічок (гряд), а при необхідності - фрезерна обробка ґрунту. Вологість ґрунту повинна бути в межах, що забезпечує роботу бороздоутворюючих котків без налипання

грунту на ребордах. Ширина посівних гряд по верху -120 см, висота - до 20 см. Місткість бункера 50 дм³.

Основні вузли сівалки: рама, бункер, тяги, боковини, загортачі, борозноутворюючий коток, висіваючі апарати, насіннєпроводи.

Рама зварної конструкції служить для приєднання сівалки до трактора і для розміщення основних частин сівалки. Борозноутворюючий коток має форму циліндра, на якому змонтовані реборди для видавлювання в ґрунті відкритих посівних борозен трапецеподібної форми. З зовнішніх сторін секції котків кріпляться сектори з ґрунтозачепами для приводу висівних апаратів.

Бункер металевий, зварений, на дні якого розташовані висіваючий апарат котушкового типу з гумовотканинними насіннєпроводами. На бункері розташований регулятор висіву насіння для установки на норму висіву від 0,5 до 4 г/м і механізм видалення насіння. Привід висівних апаратів - ланцюгова передача від зірочки на лівій півосі борозноутворюючого котка до другої зірочки на валу висівних апаратів. Змінні зірочки дозволяють встановлювати передавальні відношення 0,5; 1,0 і 2,0 для регулювання норми висіву насіння.

Загортаючий пристрій являє собою загортачі і пустотілий важкий коток, який приєднаний шарнірно до рами. Загортачем засипають ґрунт у посівні борозни, а важкий коток її ущільнює. Особливість сівалки - одночасне прикочування посівної стрічки разом з посівом насіння.

Сівалка для розсадників «Егедаль» тип 83 призначена для рядкового або суцільного стрічкового висіву дрібного і середнього насіння за розміром і різних порід в лісових розсадниках. Рама сівалки виготовлена із сталевого профілю і має трьохточкову навіску для агрегування з тракторами класу тяги 6-14 кН. Бункер для насіння - металева ємність на 90 л, що закривається зверху кришкою. Всередину бункера для висіву дуже дрібного насіння або їх малої кількості, а також при установці норми висіву вставляються знімні ємності малого обсягу.

Привід сівалки забезпечує можливість установки 160 комбінацій норм висіву і складається з приводного колеса, ланцюгових передач, редуктора, зубчастієї передачі для точного встановлення норми висіву, вала висівних апаратів і бункера. Передача руху здійснюється від правого опорного пневматичного колеса до валу висівних апаратів і до ворушилки за допомогою ланцюгового приводу.

Ведуче колесо, перекочуючись по ґрунті, передає послідовно обертальний рух на ланцюгові передачі, які в свою чергу передають його багатоступінчатому редуктору. Далі через зубчасту передачу, що складається з двох шестерень, рух передається на привідний вал висівних апаратів. Ланцюгові передачі виконані у вигляді касет, всередині яких знаходяться зірочки з ланцюгами. Ці касети мають цифри позначають число зубів зірочок.

Передача, яка передає обертання від колеса, позначена цифрами 30 і 17, а інша, передає обертання на редуктор - 30 і 21.

Положення касет 4 на хвостовиках валів можна міняти місцями, в результаті чого можна отримувати зниження оборотів з 30 до 17 і з 30 до 21 або збільшення оборотів з 17 до 30 і з 21 до 30. Таким чином, для регулювання норми висіву встановлюють одну з чотирьох можливих комбінацій передач: К1 (17-30 і 21-30), К2 (17-30 і 30-21), К3 (30-17 і 21-30), К4 (30-17 і 30-21).

Для висіву дрібного і великого насіння, таких як ясен, дуб, каштан використовується комбінована сівалка **тип «Combi»**, в конструкцію якої входить приставка для висіву дрібного насіння (аналог сівалки «Егедаль», тип 83) і широка приставка для висіву великого насіння.

Лісосадильні машини в шкільному відділенні розсадника застосовуються для механізованої посадки культур сіянцями, саджанцями і живцями.

Лісосадильна машина ЕМІ-5М. Призначена для посадки сіянців хвойних і листяних порід в шкільних відділеннях розсадника. Складові частини садильна - рама з навісним пристроєм; п'ять посадочних секцій; два опорних колеса; ящики для посадкового матеріалу; привід. Посадкові секції розміщені в два ряди: в першому - дві; у другому - три. Секції по конструкції ідентичні. Кожна включає раму, сошник, посадковий апарат, два прикотуючих котка, механізм приводу, сидіння для саджальника, підніжку.

Опорні металеві колеса призначені для опори саджалки і регулювання висоти ходу рами над опорною поверхнею, чим змінюється глибина ходу сошників і глибина закладення коренів у ґрунті.

Привід посадкових апаратів механічний від ВВП трактора. Крутящий момент від ВВП трактора з залежним приводом через карданний вал підводиться до черв'ячного редуктора і передається на ведучу зірочку ланцюгової передачі, встановлену на валу редуктора. Далі ланцюговими передачами приводяться в обертання зірочки, що забезпечують привід посадкових апаратів першого і другого ряду посадкових секцій.

Індивідуальний привід кожного посадкового апарата здійснюється передачею обертання з ведених зірочок на ведучі за допомогою ланцюгів кінцевих передач. Оскільки ведучі зірочки встановлені з дисками посадкових апаратів на загальних маточинах, то обертальний рух отримують одночасно і диски.

Обслуговує саджалку тракторист, 5 садильників, 2 робочих-оправщиків. Агрегатується з тракторами МТЗ-80/82, обладнаними ходозменшувачем. Мінімальний крок посадки 10 см, кількість захватів на посадковому диску - 16 шт. Продуктивність 0,04 га / год основного часу, при робочій швидкості до 1 км/год. Саджалка забезпечує посадку ущільненої п'яти- або трьохрядкової школки лісового розсадника стрічками з відстанню між рядами 25 або 50 см.

Лісосадильна машина для школок Л-218 призначена для посадки сіянців в ущільненій школьці постійних лісових розсадників.

Принцип роботи багато в чому аналогічний машині ЕМІ-5М. Машина п'ятирядна, оснащена посадковим апаратом з 36-ма індивідуальними захватами з кроком посадки 5 см, привід посадкового апарата здійснюється від опорно-привідного колеса, а не від ВВП трактора, як на машині ЕМІ-5М.

Сошники на машині комбіновані, складаються з переднього дискового ножа і коробчатого сошника. Машина має каркас з тентом.

5. Посівні та лісосадильні машини і пристрої.

Покровоздирч дисковий ПДН-1 призначений для обробітку дренажних ґрунтів під лісові культури, посіву і сприяння природному поновленню лісу на нераскорчеваних зрубках, а також для створення протипожежних мінералізованих смуг. Виконує розпушування ґрунту і створення мінералізованих смуг на вирубках і під пологом лісу з одночасним посівом насіння хвойних порід. Основні технічні дані: продуктивність за 1 год змінного часу 1,7 км/год; робоча швидкість 2-4 км / год; ширина захвату 1000 мм; глибина обробітку 80-150 мм; маса 680 кг.

Основні вузли: рама, чотири сферичних диска, розпушувача лапа, знімне посівне пристосування і баластний ящик. Диски розташовані по два на кожній стороні під кутом атаки 35°. Попереду дисків шарнірно встановлена розпушувальна лапа, яка утримується в робочому положенні двома пружинами. Лапа розпушує ґрунт на глибину до 20 см, а ліва і права батареї дисків розсовують його в сторони, утворюючи мінералізовану смугу шириною 1 м. При зустрічі з перешкодою лапа відхиляється назад, передні диски піднімаються, задні опускаються і продовжують розпушувати ґрунт, після проходження перешкоди пружини повертають лапу в робоче положення. На покровоздирач встановлюють однорядну сівалку для посіву насіння хвойних порід з кроком висіву, 0,7-0,8 м і глибиною загортання насіння 5-20 мм. місткість насіннєвого барабана 2 дм³.

Висівний пристрій до плуга ПКЛ-70 призначений для рядково-ямкового посіву насіння хвойних деревних порід в дно борозни одночасно з обробітком ґрунту двовідвальним корпусом.

Вузли пристрою монтуються на рамі, які шарнірно приєднуються до заднього корпусу рами плуга. На рамі встановлений циліндричний опорно-привідний коток. Над котком на двох вертикальних стійках змонтований насіннєвий барабан з вбудованими в нього двома висіваючими апаратами лабіринтового типу.

Привід насіннєвого барабана приводиться в дію від котка з ґрунтозчепами за допомогою ланцюгової передачі. Для спрямування висіваючого насіння під насіннєвим барабаном встановлений лоток, по якому

насіння скочуються на дно борозни. Загортання насіння проводиться волокушею.

Підготовка посівного пристрою до роботи полягає в заповненні барабана, об'ємом 1,6 л насінням через люк.

Після заповнення бункера насінням на 3/4 об'єму встановлюють на місце висіваючий елемент і регулюють норму висіву, керуючись тим, що сівалка забезпечує висів від 5 до 120 шт. насіння в одну лунку, при кроці посіву 60-70 см. Продуктивність становить 1,8 км/год.

Посівна тростина ТП-1 призначається для точкового висіву насіння сосни або ялини на вирубках при сприянні природному лісовідновленню.

Посівна тростина має телескопічну конструкцію, що складається з двох труб з розміщеним всередині дозатором насіння, поворотної пружини і ручки. Дозатор має ступінчасте регулювання. При роботі оператор, спираючись як на звичайну палицю, пускає в хід дозатор і одночасно розпушує ґрунт наконечником. При стискуванні пружини відбувається висів насіння з подальшим його загортанням штовхачем при зворотному ході пружини. Ємність магазину для насіння 320 дм³, одночасно може висіватись 3 ... 5 або 8 ... 12 насінин на глибину від 0,5 до 2,0 см. Розмір лунки 1 - 2 см.

Сівалка Жолудева універсальна СЖУ-1 використовується при створенні дубових лісопаркових насаджень. Жолуді та інше насіння подібного типу і розмірів висівають рядовим (рядковим), рядково-лунковим (відстань між центрами лунок 30 і 90 см) і груповим способами (3 лунки в групі з кроком груп - 3,75; 4,0 і 4 , 5 м). Висіваючий апарат барабанно-коробчатий з дев'ятьма дозувальними коробками, розподіляють насіння з кроком 0,3 м.

Лісосадильна машина ЛМД-21 з пилюкозахищеною кабіною і примусовою вентиляцією повітря має незалежний електропривод променевого посадкового апарата від акумуляторної батареї трактора.

Крок посадки регулюється безступінчато за допомогою потенціометра на панелі управління в кабіні або величиною напруги, що подається шляхом підключення до системі електрообладнання трактора в 6, 8, 10 і 12 В.

Машина призначена для посадки лісових культур з висотою надземної частини від 4 до 30 см, а також сіянців (однорічних) на вирубках з кількістю пнів до 1000 шт./га. На диску посадкового апарата може перебувати 6 і 3 лап-захоплювачів.

Сошник машини забезпечує можливість її застосування без попередньої обробки ґрунту на незадернілих свіжих вирубках, площах які вийшли, з під сільськогосподарського користування, при рекомендованій ширині міжряддя 3 ... 3,5 м, а також для створення школок в розсадниках з відстанню між рядами 60 см при агрегуванні з трактором МТЗ.

При кроці посадки 25 ... 30 см на диску посадкового апарата повинні перебувати 6 захоплень. Для забезпечення безперервної посадки в шкільному

відділенні розсадника рух трактора має відбуватися при включеному ходозменшувачі. Щоб забезпечити крок посадки більше 60 см на диску встановлюють 3 захоплювача.

Для посадки лісових культур з довільним кроком посадки призначена машина ЛМД-2, у якій відсутній посадковий апарат. Саджальник подає руками посадковий матеріал безпосередньо в щілину, утворену сошником.

Машина універсальна лісосадильна МУЛ-1 призначена для однорядної посадки сіянців хвойних порід з одночасною підготовкою ґрунту у вигляді мінералізованої смуги і розпушуванням ґрунту по середині. Для цього сошник машини оснащений дернознімом і глибокорозпушувачем.

Привід дискового посадкового апарата здійснюється від лівого важкого котка за допомогою ланцюгової передачі. Продуктивність машини на посадці 1,48 км/год основного часу зміни.

Лісосадильна машина СЛ-2 призначена для похилої посадки сіянців хвойних порід по пластах, підготовленим плугом ПЛП-135, плугом-канавокопачем ПКЛН-500 або каналокопатели ЛКН-600. Може комплектуватися змінними секціями для посіву насіння. У посадковому варіанті машина складається з поперечного навісного бруса опорного котка, лівої і правої посадочних секцій.

На брусі посівні або посадочні секції можуть встановлюватися з шириною міжрядь 1,3-3,1 м. Кожна посадкова секція складається з рами з огорожею для садильника, важкий коток для ущільнення і вирівнювання поверхні пласта, сошника, посадкового апарата і ґрунтоприкочуючого котка.

Сошник, розташований за прикочуючим котком, являє собою похилий, встановлений під кутом атаки сферичний диск з двома щитками. За сошником, з опуклого боку диска, розміщений посадковий апарат у вигляді двох гнучких дисків, розташованих під кутом один до одного на ексцентриковій осі. Диски змикаються між собою в передній частині, а знизу і ззаду розходяться. Сферичні диски піднімають ґрунт, утворюючи борозни завглибшки до 20 см, потім розміщені садильниками між дисками посадкового апарата сіянці подаються похило в борозни, ґрунт після проходження сошника частково обсипається на корені, фіксуючи сіянці в борозні, а ущільнюють котки.

Похила посадка сіянців забезпечує хорошу приживлюваність культур і виключає вихід кореневої системи на поверхню канави.

Крок посадки довільний. Обслуговуючий персонал на посадці - тракторист, два садильника-подавальника і два оправщик. Технічні характеристики лісосадильної машини СЛ-2 наведені в табл. 1.

Таблиця 1

Технічні характеристики саджалок по пластах

Показники	СЛ-2	СЛП-2
Число висаджуючих рядів, шт	2	2
Ширина міжрядків, м	1,3...3,1	1,5...2,5
Глибина ходу сошника, см	до 20	15...25
Маса, кг	2415	1180
Продуктивність, км/год	1,6...3,0	1,5...2,5

Лісова саджалка СЛП-2, також як і СЛ-2, здійснює посадку дво- і трирічних сіянців з довжиною надземної частини 8 ... 25 см і коренів до 22 см по пластах, але строго у вертикальному положенні на ґрунтах різної вологості, крім надмірної. Кожну секцію обслуговують по два саджальника.

Посадковий апарат обертального типу (дисковий) складається з жорсткого диска з вікнами, виконаного у вигляді металевого кільця, закріпленого до маточини пружними спицями, і гнучкого (прогумованого) кільцевого захоплювача. Розкривають ролики відокремлюють гнучке кільце (захоплювач) від жорсткого диска в місцях подачі і висадки сіянців. Коріння прикочується циліндричними ущільнювальними котками. Секції на брусі можна переміщати для зміни ширини міжряддя.

Сошник складається з двох плоских дисків, розташованих під кутом один до одного. Перед сошником встановлений лобовик, який полегшує його перекочування через перешкоду і оберігає від забивання ґрунтом порожнини.

З бічних сторін сошника розташовуються полози для обмеження глибини його ходу.

Лісосадильна машина СЛГ-1 на відміну від СЛП-2 використовується для посадки сіянців хвойних порід по мікропідвищенню, утвореним плугами ПЛМ-1,3/1,5.

Машина складається з рами з огорожею, комбінованого сошника, посадкового апарата, приймального столика, ущільнюючих котків, стабілізуючих опорних коліс, ящиків для посадкового матеріалу, сидінь та сигналізації. Вона уніфікована з саджалкою МЛУ-1. Продуктивність 1,2 ... 2,5 км / год.

Автоматична лісосадильна машина МЛА-1А "Илана" призначена для посадки сіянців хвойних порід як на вирубках з кількістю пнів до 600 шт./га, так на вільних від деревної рослинності площах і при створенні шкільних відділень розсадника.

Лісосадильна машина сконструйована на базі саджалки СКЛ- 1, з метою посадки сіянців хвойних і листяних, а також саджанців хвойних порід на вирубуваннях з дренажними ґрунтами.

Машина СКЛ-1 складається з основної рами 1 із захисним обгороджуванням, сошника 3, посадкового апарату 6, приймального столика, ущільнюючих катків 4, сидінь для саджальників 8, ящиків для посадкового матеріалу 7 і баласту 5, сигналізації (для сполучення тракториста з садильниками).

Машина має комбінований сошник, який забезпечує посадку, як сіянців, так і саджанців хвойних порід. Сошник коробчастої форми з гострим кутом входження в ґрунт спереду обладнаний полозовидним ножом 3, у шкарпетки і на боковинах сошника кріпляться крила для пошарового розпушування ґрунту.

При посадці рослин без попередньої обробки ґрунту на місце полозів встановлюють дернозніми, які знімають верхній шар дернини завтовшки 3,7 см на ширину 50 см і відвалюють його в сторони. Посадковий апарат із зубчастим приводом, ущільнюючі котки і баластний ящик змонтовані на рухливій рамі, яка шарнірно приєднана до основної з метою копіювання поверхні ґрунту і підпружинена двома пружинами розтягу.

Посадковий апарат обертального (променевого) типу служить для механічного подання рослин в посадочну щілину, що утворюється сошником.

Ущільнюючі котки циліндричної форми призначені для прикочування висаджених культур в ґрунт, встановлені похило до поверхні ґрунту. Лівий приводний каток для кращого зчеплення з ґрунтом обладнаний ґрунтозачепами і здійснює при лінійному русі передачу обертання через зубчасті колеса посадковому апарату.

Лісосадильна машина RZS-1 (RZS-2) використовується для механізованої посадки саджанців лісових порід з відкритою і закритою кореневою системою з діаметром брикету до 8 см на вирубках, очищених від порубкових залишків, з висотою пнів, які забезпечують геометричну прохідність трактора. Лісосадильна машина навішується на задню навісну систему трактора (ЛКТ-81, МТЗ-82). Привід гідросистеми машин здійснюється від гідросистеми трактора за допомогою розривних муфт.

Посадку саджанців здійснюють один або двоє робочих, в залежності від комплектації (одно- або дворядна машина, табл. 2). Робочий з лівого боку від посадкового апарата здійснює управління гідравлічним розподільником для підйому і опускання машини під час руху через пні та ін. перешкоди.



Рис. 2. Фреза-розпушувач FU4082 - а; посадковий агрегат RZS-1 - б,
Словаччина

Таблиця 2

Технічні характеристики машин Словачької республіки

Найменування	RZS-1	RZS-2
Довжина, мм	2400	2400
Ширина, мм	2200	2200
Висота, мм	1600	1600
Маса, кг	800-850	890
Кількість кабін оператора, шт.	1	2
Продуктивність в зміну, га	0,5-0,8	0,8-1,5

Всього обслуговують машину тракторист, двоє або троє робітників, які при роботі змінюються і одночасно контролюють якість посадки.

При створенні лісових культур в Скандинавських країнах використовують посадковий матеріал із закритою кореневою системою - близько 70% площ створюваних посадкою. Застосовуються в лісокультурних виробництві комплексні машини, що поєднують підготовку ґрунту з посадкою, які навішуються на стрілу маніпуляторної машини, рис. 3.



Рис. 3. Комплексні агрегати Bracke P11.a і EcoPlanter (Швеція)

Фірма Braske виробляє посадковий агрегат P11.a (рис. 3 а) виконує обробіток ґрунту дискретними мікропідвищеннями з одночасною посадкою контейнерних саджанців. За допомогою спеціального ножа-відвала зрізається вузький пласт ґрунту з дерниною, обертається і притискається до дернини.

Потім за допомогою посадкової труби, в підготовлений ґрунт висаджується саджанець.

Фірмою EcoFrasen розроблена машина EcoPlanter (рис 3 б). Дане знаряддя має дві фрези для розпушування ґрунту і дозволяє проводити посадку двох рослин за один прийом.

Устаткування також може забезпечувати обробку посадкового місця дозволеними до використання пестицидами. Продуктивність становить 400-500 саджанців на годину.

Важливим є те, що оператор, маючи спеціальну підготовку роботи на машині шляхом переміщення стріли маніпулятора з робочим органом з однієї позиції в іншу, здатний створювати рядові культури

Машини та обладнання для збору та обробки насіння

План

1. Загальні відомості про технологічний процес заготівлі насіння.
2. Машини і пристосування для збору плодів і вилучення насіння.
3. Машини та обладнання для сортування та очищення насіння.
4. Технологія і устаткування для переробки лісонасінневої сировини.

1. Загальні відомості про технологічний процес заготівлі насіння.

Потреба в якісному лісонасінневому матеріалі з кожним роком зростає. Перед лісовим господарством стоїть завдання щодо підвищення продуктивності лісів, і розвитку лісового насінництва, як бази лісовідновлення.

Успішному вирішенню завдань щодо поліпшення структури лісового фонду, підвищення продуктивності та стійкості лісів, а також посилення їх ролі в забезпеченні екологічної безпеки сприяє перехід відтворення лісів на генетико-селекційну основу. Застосування поліпшеного матеріалу при відтворенні лісу забезпечить в майбутньому підвищення продуктивності стиглих насаджень на 10-15%. Таким чином, на кожному гектарі створюваних селекційним матеріалом лісових культур буде отримано додатково, в залежності від деревних порід, від 15 до 30 м³ деревини.

З об'єктів постійної лісонасінневої бази проводиться 100-відсотковий збір лісонасінневої сировини.

Технологічний процес заготівлі лісового насіння складається з трьох основних фаз: збір шишок (насіння) з зростаючих або повалених дерев; витяг насіння з шишок, сережок, суцвіть, коробочок; очищення і сортування насіння за формою, розмірами або масою.

Шишки хвойних порід заготовляють з повалених або зі стоячих дерев, використовуючи для цього різні збиральні пристосування і пристрої для підйому збірників до крони (рис. 1).



Рис.1. Процес заготівлі шишок з підйомом по стовбуру з використанням спеціальних пристосувань (а); по поставлених або

прикріплених до стовбура сходах (б); за допомогою різних підйомних механізмів - підйомників (в, г, д)

Заготовлена лісонасіннева сировина (шишки, сережки, коробочки) піддаються подальшій переробці з метою отримання насіння з оболонок, очищення від домішок насіння і сортування. З шишок насіння витягуються шляхом їх штучного просушування в спеціальних стаціонарних або пересувних установках, які називаються шишкосушарками або сушильними шафами і подальшим відбиттям в барабанах. Важкодобувне насіння добувають із плодів шляхом механічної дії - подрібнення, дробіння, висвердлювання і т. д.

В даний час обробка заготовлених шишок може здійснюватися двома шляхами. Окремі лісогосподарські підприємства мають власне обладнання для вилучення, очищення і сортування лісового насіння. Однак це обладнання не в повній мірі забезпечує отримання високої якості насіння. Перехід на переробку лісонасінневої сировини в селекційно-насінницьких центрах.

Для переробки лісонасінневої сировини і отримання чистого насіння на використовується обладнання шведської фірми "Nomeko". Повний цикл переробки шишок хвойних порід включає сортування і очищення шишок, сушку і витяг насіння, обезкрилювання, очистку і сортування насіння, підсушування перед закладкою на зберігання.

Зкладка насіння хвойних порід на тривале зберігання в холодильні камери фірми "Фіннебекс", при температурному режимі від -20С до + 20С; Місткість 15 тонн.

Зберігання насіння при низькій температурі забезпечує збереження їх якості та уповільнення природного процесу старіння. Для контролю якості в лабораторії виконуються аналізи і видаються відповідні документи про якість насіння.

2. Машини і пристосування для збору плодів і вилучення насіння.

Способи заготівлі шишок. Найбільш трудомісткою операцією технологічного процесу заготівлі насіння є збір плодів з дерев, де витрати праці досягають 70% від усіх витрат.

Існує кілька основних способів заготівлі плодів і насіння деревокущових порід:

1) збір з дерев, зрубаних під час лісозаготівельних робіт або заготівля шишок шляхом обрізки гілок з шишками висоторізами;

2) збір опалого на землю насіння і плодів (дуб, бук, горіх, клен та ін.);

3) збір насіння, плодів і шишок хвойних порід з дерев, що ростуть. Останній спосіб може здійснюватися за двома технологічними схемами: збирач піднімається в крону дерева за допомогою спеціальних пристроїв, де зриває шишки руками або найпростішими пристосуваннями; складальник,

перебуваючи на землі, закидає в крону пристосування для збору шишок. Таким способом збирають насіння з елітних дерев і заготовляють живці для щеплень.

При зборі шишок з повалених дерев у районах діяльності лісозаготівельних підприємств технологію лісосічних робіт необхідно пов'язувати з технологією заготівлі (спосіб валки дерев, час для безпечної і ефективної роботи збирача) і урожаєм. Із зрубаних дерев збирають шишки сосни звичайної, ялини та модрина, плоди деяких листяних порід (ясена, клена) при рубці дерев в порядку головного, рідше проміжного користування. Це найбільш простий і дешевий спосіб заготівлі лісонасінневої сировини.

Глибокий сніг ускладнює заготівлю шишок і плодів, і збирати їх слід в основному до глибокого снігового покриву. Крім того при валці дерев на лісосіці втрачається від 16 до 51% шишок, а при трелюванні на верхній склад - ще від 12 до 36% і всього - від 28 до 87% врожаю. Тому в разі трелювання дерев шишки слід збирати тільки на лісосіках (на місці валки дерев). Збір шишок, як правило, ведеться на лісосіках одночасно з рубкою лісу. При нестачі робочої сили шишки сосни можна збирати навесні.

Шишкознімальне пристосування. При заготівлі шишок і плодів що стоять на корені дерев застосовують різні пристосування для їх знімання з ручним або механічним приводом. У першому випадку вони складаються з робочої головки і дерев'яної жердини або ж з легкої трубчастої металевої штанги, або можуть мати коротку рукоятку (при зборі шишок і плодів з низько розташованих або притягнутих гачками гілок дерева). З усіх пристосувань найбільш прийнятними при зборі шишок виявилися різного виду граблі, що пояснюється простотою їх використання, можливістю збору шишок і плодів на висоті до 6-7 м і більшою продуктивністю в порівнянні з іншими пристосуваннями.

У пристроях з механічним приводом використовується електродвигун постійного струму потужністю 500 Вт або бензиновий двигун з гнучким привідним валом. Дерев'яні держакі для знімних пристосувань з ручним приводом мають довжину 4-7 м, а штанги для пристроїв з механічним приводом - до 3 м.

За способом відділення шишок і плодів від гілок розрізняють наступні групи шишкопіднімальних пристосувань: зчісуючі або відриваючі; зрізуючі або відкусуючі; відкручуючі; спилуючі, збиваючі; стряхуючі.

Зчісуючі або відриваючі представляють собою гребінки або граблі, зуби яких мають своєрідну форму. Відстань між зубами встановлюється з таким розрахунком, щоб шишки які зриваються не проходили між ними. У нижній частині робочого органу підвішують сітку або мішок для шишок.

Пристосування зрізуючого типу мають робочу частину у вигляді пластини з гострими краями леза, яким підрізають ніжки шишок або плодоніжки плодів. До цього типу належать секатори-різакі з серпоподібними і

фігурними ножами; секатор-сучкоріз; садовий. Секатори-різаки і сучкорізи кріпляться на дерев'яних палицях завдовжки 3,5-6,0 м.

До шишконасінневих пристосуванням відкусуючого типу відноситься рамка з шишкозбірним мішком або зчісуюча гребінка з мішком. Перше пристосування має нерухому рамку з прикріпленим до неї мішком і рухливу рамку, яка під дією пружини вдаряє по нерухомій рамі. Обидві рамки мають загострені краї, кріпляться на дерев'яну жердину довжиною 3 м. Робочий, відтягнувши за допомогою шнура рухливу рамку, підводить мішок під шишку так, щоб її ніжка лягла на рамку, і різко відпускає шнур. Під дією пружини рамка, б'ючи по ніжці шишки, перерубує її, і шишка падає в мішок.

Пристосування для збору шишок ПСШ-10 призначене для збору шишок сосни і ялини з дерев, що ростуть на лісових ділянках і плантаціях.

Підйомні пристосування і пристрої. Використовують наступні способи підйому або наближення збирачів до крони, які можна розділити на групи:

- підйом по стовбуру з використанням дереволазних пристосувань;
- підйом по поставленим або прикріпленим до стовбура сходах;
- підйом по пристосуванням, прикріпленим до гілок крони;
- підйом із землі за допомогою різних підйомних механізмів (підйомників, вишок, тощо).

Для перших трьох способів використовують колючкуваті, канатні і рамкові кігті, лази, забезпечені спеціальними захватами, дереволазні чокери, сходи різних конструкцій, лебідки, канатні підйомники з блоками. Конструктивними недоліками деяких пристосувань є те, що шипи ушкоджують кору стовбурів і не забезпечують безпеку роботи збирача: можливість зісковзування шипів зі стовбура.

Дереволазні пристрої. В даний час використовують наступні способи підйому або наближення збирачів до крони: підйом по стовбуру з використанням спеціальних дереволазних пристосувань; підйом по приставних (прикріплених) або телескопічних сходах; підйом за допомогою різних підйомних механізмів (підйомників).

Дереволазний пристрій «Білка» складається з двох пересувних захватів, двох підніжок, механізмів для переміщення пристрою по стовбуру і пояса безпеки лісоруба. Призначений для підйому робітників-складальників до крони дерев, при заготівлі насіння (шишок). Складається з металевих підніжок, пересувного захвату і храпового механізму двосторонньої дії. Пересувний захват являє собою вигнутий стрижень шестигранного перетину. Задня частина його має нарізану зубчасту рейку, а передня облицьована гумою. Для переміщення захоплювача в кронштейні підніжки, в залежності від товщини стовбура дерева, встановлено зубчасте колесо, яке можна повертати за допомогою важеля з храповим механізмом двосторонньої дії. Для фіксації захвату у втулці кронштейна встановлений фіксатор, утримуваний пружиною і

керованим важелем з гнучким тросом. Середня швидкість підйому 4-6 м/хв, діаметр обслуговуваних дерев 15-50 см, маса 9 кг.

Деревозалзні пристрої типу «Білка» не ушкоджують стовбури дерев, і забезпечують зручне положення збирача біля крони і безпеку роботи.

Перед підйомом на дерево деревозалзний пристрій приставляється до стовбура дерева на висоті 25-50 см. За допомогою механізму переміщення відстань між опорами регулюється так, щоб вони вільно прилягали до стовбура. Потім підніжки за допомогою ременів прикріплюються до ніг, після, чого застібається пояс безпеки. До кілець пояса безпеки прикріплені два карабіна, через які протягується капронова мотузка довжиною 2-3 м. При різних діаметрах стовбура дерева доводиться змінювати довжину мотузки. Користуючись спеціальним кріпленням до лівого кільця пояса, можна змінювати довжину мотузки під час підйому на дерево. Підйом здійснюється наступним чином. Робочий піднімає і переставляє один лаз над іншим, руками безперервно піднімає мотузку пояса безпеки. При зменшенні діаметра стовбура на 5-10 см за допомогою рукоятки (важіль вимикає фіксатор) зменшується відстань між опорами. Таке регулювання відстані між опорами під час підйому і спуску зазвичай доводиться проробляти кілька разів. Слід зазначити, що окремі сучки роботі не заважають. Робочий просто їх обходить, переставляючи лаз. В густій кроні дерева, де зручніше працювати без лазів, їх прикріплюють до стовбура дерева, притягаючи міцніше опори, і залишають в такому положенні до спуску з дерева. Працюючи в кроні дерева, необхідно обов'язково користуватися поясом безпеки. У нормальних умовах досвідчений робочий в день може обробити від 10 до 20 дерев.

Перед кожним робочим сезоном деревозалзні пристрої необхідно перевіряти на міцність: кожна підніжка повинна витримати навантаження 180 кг (при діаметрі дерева 40-50 см), а пояс безпеки - навантаження 230 кг.

Лази ЛПД-0,64 використовуються для підйому на плюсові дерева і заготовки в кронах шишок для селекційних робіт. Складаються з двох підніжок з лівої і правої підвісками і підвісної системи, запозиченої з комплекту спорядження парашутиста-десантника і доповненої замком для пропуску тросів підвісок. Середня швидкість підйому по стовбуру дерева 3,2 м/хв, діапазон діаметрів дерев - 16-64 см, висота підйому до 45 м, маса 6 кг.

Деревозалзи ДК-1 використовуються як опора при переміщенні робочого по стовбуру дерева під час збору насіння і нарізки живців, а також при переміщенні по стовпу і т.п.

Шарнірні телескопічні сходи оснащені чотирма подовженими стійками, мають спеціальні штирі підстав стійок для забезпечення стійкого положення на мерзлих ґрунтах, додатковою опорою в верхній частині стійок і навісним майданчиком для ніг. Довжина опор регулюється, що дозволяє використовувати сходи на нерівних поверхнях. Може переміщатися одним

робочим - збирачем шишок на лісонасінній плантації. Висота підйому 6,35 м. Довжина в складеному стані - 1,6 м. Вага - 18 кг.

Підйомник ЗСШ-1 монтується на шасі Т-16М і має телескопічні висунуті поворотні сходи, що складаються з двох висувних секцій верхньої і нижньої. На верхній секції встановлена люлька для збирачів шишок. Трактор встановлюють в безпосередній близькості до оброблюваного дерева, сходи за допомогою механізму приводиться в робоче положення, за допомогою лебідки, люлька підводиться до крони дерева. Висота підйому люльки до 7 м. Кут нахилу обладнання 50-70°. Продуктивність, до 7 кг/год. Маса обладнання 300 кг.

Крім зазначеного обладнання, також широко використовують висувні пожежні драбини АП-17 на базі автомобіля ГАЗ-53 і АКП-30 на базі «УРАЛ-375М».

У рідкостійних деревостанах, розташованих на площах з відносно рівним рельєфом, а також на лісонасіннених плантаціях добре зарекомендували себе гідравлічні або механічні підйомники і вишки для наближення збирачів до крони дерев, висота яких не перевищує 20-25 м. В даний час на базі тракторних та автомобільних шасі створені спеціальні підйомники для збору шишок АГП-12, АГП-22, АПТ-14 і ін.

Автопідйомник телескопічний АПТ-14 є компактною і маневреною машиною на базі ГАЗ-3308 або малотоннажного автомобіля МАЗ-437040-81. Трьохсекційна телескопічна стріла забезпечує проведення робіт на висоті до 14 м при вантажопідйомності 200 кг.

Кут повороту стріли становить 370°, виліт - 6,5 м. Маса - 5810 і 6500 кг, відповідно, в залежності від базового автомобіля. Управління основними рухами здійснюється з пульта на поворотній платформі, а пульт в колісці забезпечує подачу звукового сигналу і зупинку двигуна.

Підйомник ОПТ-9195 складається з трактора МТЗ-82 з бульдозерним відвалом, на якому встановлена колона з аутригерами. На колоні кріпиться стріла, на кінці якої встановлена П-подібна ручка. На ручці змонтовані опори з люлькою, забезпеченою органами управління.

3. Машини та обладнання для сортування та очищення насіння.

Заготовлену лісонасіннєву сировину (шишки, сережки, коробочки) піддаються подальшій переробці з метою отримання насіння з оболонок. Насіння хвойних порід в більшості беруть із шишок механічним або термомеханічним способами.

Для термічної сушки і подальшої переробки шишок застосовують шишкосушильні установки стаціонарного або пересувного типів. Найбільш продуктивні спеціальні стаціонарні шишкосушарки, у яких необхідний

температурний режим підтримується автоматично і всі операції механізовані або автоматизовані. Однак з точки зору енергозбереження та раціонального використання енергоресурсів, на сучасному етапі перевага віддається сушильним шафам.

Доставлені від заготівельників шишки зважують, сортують і очищають від домішок за допомогою барабанних установок попередньої очистки. Кожна партія шишок складається і сушиться окремо. Шишки по транспортеру подають в приймальний бункер на склад або в камеру сушіння на верхній стелаж. Для сушіння шишок використовують підігріте до певної температури повітря, яке подається знизу сушильної камери. Шишки в стелажній конструкції після закінчення кожного інтервалу часу сушки пересипаються з верхнього стелажа на наступні стелаж. Після сушіння розкриті шишки з нижнього стелажа пересипаються в розвантажувальний лоток камери і по похилому лотку і транспортеру надходять в відбивальний барабан, де відбувається витрушування насіння з шишок. Насіння зсипається в приймальні ящики. Відпрацьовані шишки подаються в зовнішній бункер.

Підігріте повітря подається під тиском 600 Па і проникає в усі шари шишок на стелажах і видаляється разом з вологою через вентиляційний отвір. Для підігріву повітря в шишкосушарках використовують повітрепідігрівні установки ТВП-400 і ВПТ-600, теплові генератори ТГ-150 і ТГ-250, а також електрокалорифери або теплоелектровентилятори. Контролюють процес сушіння за допомогою термометрів і годинника, а повноту розкриття шишок і час їх вивантаження через оглядові вікна камери сушіння.

Партії насіння з крилатками направляється в приміщення для обезкрилювання, очищення і сортування на зернонавантажувачі. Відсортоване насіння зважується, завантажується в скляні бутлі і здається на склад.

Пересувна шишкосушарка ШП-1,5 (ШП-0,6), призначена для сушки шишок хвойних порід (сосна, ялина, модрина) з витяганням насіння. Шишкосушарка складається з вагончика, розділеного всередині на два відділення: операторське та машинне. У машинному відділенні розміщені камера сушки і розташований під нею барабан і електротепловентилятор.

Продуктивність шишкосушарки до 15 кг насіння на добу при масі завантажених порцій шишок сосни до 800 кг і ялини, модрини - до 600 кг з циклом сушіння однієї порції - 8 ... 13 год.

Для вилучення насіння малими партіями використовують сушильні шафи або **малогабаритні сушарки СМ-45.**

Сушарка складається із сушильної камери - шафи з висувними ящиками, двері, заслінки, ґратчастих листів (або ящиків), вентилятора, датчиків вимірювання вологості і температури всередині камери, блоку управління, пристрої захисного відключення і датчика контролю вологості повітря на виході з камери.

Листи встановлені на напрямних і призначені для розміщення на них шишок. Для забезпечення циркуляції повітря дно листів виконано з металевої сітки з різною шириною осередків.

Система нагріву і вентиляції повітря включає вентилятор з нагрівальними елементами. Система управління і регулювання здійснюється блоком управління. Залежно від породи шишок і їх стану задається одна з чотирьох програм роботи сушарки в режимі автоматичної сушки. У процесі сушіння через кожні 30 хвилин необхідно контролювати вологість повітря на виході з камери по датчику. Вологість повітря більше 80% неприпустима, оскільки призводить до запарювання насіння і зниження їх якості.

Споживана потужність - не більше 6,5 кВт. Продуктивність за 1 цикл до 0,5 кг насіння. Температура сушки для сосни становить 50-60°, для ялини 40-50°. Час сушіння - від 8 до 12 год. Маса завантаження - 45 кг.

Барабан для відбиття шишок БОШ-4 призначений для вилучення насіння з крилатками з попередньо висушених шишок хвойних порід.

Шишки завантажуються порціями через люк-засувку в барабан, виконаний у вигляді шестигранної призми. За допомогою електроприводу барабану задається обертальний рух, і відбувається процес обтряхування шишок, насіння з крилатки просіюється через сито і лотки в ящики.

Кількість завантажуваних порційно шишок 4 кг при тривалості відбивання 12 хв. Продуктивність установки 10 кг/год. шишок.

Для вилучення насіння з шишок деревних порід застосовують також такі машини: **МІС-0,4** - стаціонарна, призначена для вилучення насіння з шишок кедрових сосен - переробляє 550 кг шишок кедра за 1 год чистої роботи. Основні вузли: зовнішній і внутрішній барабани, станина, решітний стан, завантажувальний бункер і електродвигун з системою передач. Зовнішній барабан являє собою вертикальний циліндр, на внутрішній поверхні якого розташовані конусні чотиригранні зуби. Внутрішній барабан, має аналогічні зуби по зовнішній поверхні і приводиться в обертання від електродвигуна. До верхньої частини кріпиться завантажувальний бункер. Решітний стан, що складається з сит, підвішених на тягах, отримує коливальний рух від електродвигуна. Шишки кедрових сосен з завантажувального бункера надходять в простір між внутрішнім і зовнішнім барабанами. При обертанні внутрішнього барабана зуби двох циліндрів руйнують шишки, і маса надходить на решітний стан для відділення насіння від домішок. Чистота готової продукції становить 98-99%, а пошкодження горіхів не перевищує 0,3%. Обслуговують двоє робітників.

Для вилучення насіння з важко розкриваючи шишок шляхом попереднього висвердлювання їх стрижнів використовується агрегат **АС-0,5**; його продуктивність складає 70 кг шишок за 1 год чистої роботи. Можна використовувати для вилучення насіння з плодів кипариса, гледичії, біоти

східної, акації білої та інших деревних порід. В агрегат входять верстат для висвердлювання стрижнів шишок. Верстат для висвердлювання стрижнів шишок включає в себе каретку з ручним приводом, механізм приводу свердла, конус для затиску шишки, ручку для фіксації конуса, виштовхувач, направляючі для просування каретки, рейку і зубчасте колесо з пристроєм для повороту його вручну. Шишки з висвердленими на верстаті стрижнями завантажують в бункер, а звідти вони потрапляють в простір між кожухом і циліндричним барабаном. При обертанні барабана шишки руйнуються зубами кожуха і зубами барабана. Отримана маса надходить на решітний стан, де насіння просівається, відділяючись від домішок. Обслуговує 1 робочий.

Процес очищення і сортування насіння заснований на використанні основних властивостей і ознак складу суміші: аеродинамічних властивостей, розмірів, питомої маси, стану поверхні, відмінностей форми насіння.

Зерноавантажувачі і сортувальні установки за своїм принципом роботи забезпечують використання одного або декількох ознак для відділення насіння від домішок і поділу по фракціях.

Поділ насіння за розмірами. Будь-яке насіння неправильної форми має довжину l , ширину b і товщину δ . За своїми розмірами насіння кожної культури різко відрізняються один від одного. На цій властивості заснований принцип сортування лісового насіння на фракції і їх очищення від домішок.

За довжиною і шириною насіння розділяють на плоских і циліндричних решетах, на них же відокремлюють великі і дрібні домішки.

Решето являє собою металевий лист з отворами однакового розміру - продовгуватими або круглими, рідше трикутними.

Крізь довгастий отвір решета може пройти тільки таке насіння, товщина якого менше ширини щілини отвору. При цьому довжина насіння не має значення. Вона завжди значно менше довжини довгастого отвору. Ширина насіння завжди більше товщини, і зернятко, яке не проходить крізь довгастий отвір по товщині, тим більше не пройде по ширині. Отже, поділ насіння по товщині можливий тільки на решеті з продовгуватими отворами.

Крізь круглий отвір насіння може пройти тільки в тому випадку, якщо його ширина b менше діаметра отвору. Довжина і товщина насіння не перешкоджає його проході крізь круглий отвір. Отже, поділ насіння по ширині можливий тільки на решеті з круглими отворами.

При коливальному русі похиле плоске решето може переміщатися в горизонтальній або вертикальній площині. Горизонтально коливальне переміщення викликає ковзання насіння до нижнього кінця похилого решета, а при вертикальному - насіння обтрушується і пересувається по решеті. Граничний кут нахилу решета обмежується винятком руху насіння при нерухомому решеті. Кут нахилу решета повинен бути менше кута тертя φ насіння між насінням і поверхнею решета.

Для визначення кутової швидкості кривошипа в приводі решета в коливальний рух, коли забезпечується ковзання насіння по поверхні решета, можна записати

$$\omega > \sqrt{\frac{g \cdot \operatorname{tg}(\varphi - \alpha)}{r}}, \quad (1)$$

де g - прискорення сили тяжіння; α - кут нахилу решета; φ - кут тертя ($15 \dots 45^\circ$), ($\varphi = \operatorname{arctg} f$); f - коефіцієнт тертя ковзання між насінням і поверхнею решета; r - радіус кривошипа.

На насінноочисних машинах з циліндричними решетами для забезпечення оптимальної продуктивності просіювання насіння необхідно виконання умови

$$\omega = \sqrt{\frac{K \cdot g}{r}}, \quad (2)$$

де K - показник кінематики роботи решета, $K = 0,75 \dots 0,8$; r - радіус циліндричного решета, м; $g = 9,80665 \text{ м/с}^2$.

Для поділу зерен якого служить також циліндричний трієр - обертається сталевий циліндр з відштампованими ячейками всередині. Дрібні і короткі зерна повністю занурюються в ячейки, довгі - частково. При повороті циліндра з ячеек спочатку випадають довгі зерна а короткі - пізніше, після підйому і повороту ячеек з зерном.

Для нормальної роботи трієра необхідно, щоб відцентрова сила, що притискає насіння до ячеек циліндра, була менше ваги насіння. Це можливо за умови, що кутова швидкість (ω) Трієрні циліндра з радіусом (r) повинна бути:

$$\omega < 0,8 \sqrt{\frac{g}{r}}. \quad (3)$$

Поділ насіння за станом поверхні, формою та іншими ознаками.

Насіння різних порід має особливості поверхні (гладка, шорстка, пориста, горбиста, покрита плівкою, ворсинками) і форми (довгасте, кулясте, тригранне). Тому коефіцієнт тертя при русі (ковзанні) насіння по похилій поверхні буде різний. З урахуванням цих відмінностей для розділення насіння створені установки, що мають похилі фрикційні поверхні: гвинтові сепаратори, фрикційні трієри. Зазвичай в якості фрикційної поверхні використовують похиле шорсткувате полотно, що рухається рівномірно вгору або створює похило-коливальний рух.

Поділ насіння за аеродинамічними властивостями.

Відділення насіння від домішок і сортування можна здійснювати в повітряному потоці.

Пневмосепаратор застосовують для основного і передпосівного очищення і калібрування лісового насіння від домішок і легкого насіння.

Переміщаючись в повітряному середовищі, будь-яке тіло долає опір повітря, залежно від розмірів, форми, маси тіла і його розташування в повітряному потоці, створюваному вентилятором. Чим більше цей опір, тим повільніше рухається вільно падаюче тіло. Поділ насіння на фракції по аеродинамічних властивостях здійснюють повітряним потоком, спрямованим вертикально або під кутом до 30° до горизонту.

Виділення тієї чи іншої фракції насіння в вертикальному повітряному потоці відбувається при деякій критичній швидкості, коли насіння даної фракції виявляється в підвішеному стані і тільки в тому випадку, коли критичні швидкості насіння і домішок різні. Значення критичної швидкості $V_{кр}$ можна визначати за формулою:

$$V_{кр} = \sqrt{\frac{g}{K_{\pi}}} = \sqrt{\frac{2gh_d}{\gamma}} = 4\sqrt{h_d}, \quad (4)$$

де g - прискорення сили тяжіння; h_d - динамічний тиск, Па; γ - щільність повітря; K_{π} - коефіцієнт парусності. Значення h_d для лісового насіння можна визначити за емпіричною формулою:

$$h_d = 1,3\gamma_1^3 \sqrt[3]{\frac{6 \cdot l \cdot b \cdot \delta}{\pi}}, \quad (5)$$

де γ_1 - щільність насіння, кг / дм³; l - довжина насіння, мм; b - ширина насіння, мм; δ - товщина, мм.

На практиці критична швидкість для насіння зернових знаходиться в межах 8 ... 17 м/с, а при провіюванні лісового насіння похилим повітряним потоком - 6 ... 12 м/с.

Для задовільного розділення і очищення насіння важливою умовою є рівномірність повітряного потоку (без пульсацій), яка залежить від числа лопатей вентилятора.

В сучасних насіннеочисних машинах для отримання повітряного потоку застосовують відцентрові (осьові) і діаметральні вентилятори. Найбільшого поширення набули осьові вентилятори.

Насіннеочисна універсальна машина СУМ-1 призначена для обескрилювання насіння хвойних і листяних порід, вилучення насіння з сережок, стручків, бобів, коробочок, ягід, плодів кісточкових, а також для очищення насіння від домішок і поділу їх за розмірами на дві фракції (для насіння хвойних порід).

Зерноавантажувачі складається з п'яти основних робочих органів: завантажувального пристрою барабана обескрилювача з бункером, віялки, повітряної частини, решітного стану і приводу від електродвигуна трифазного струму. Робочі органи змонтовані на рамі. Завантажувальний пристрій складається з приймального бункера. Кількість насінневого матеріалу, що надходить в барабан обескрилювача, регулюється заслінкою.

Подаючий валик приймального бункера шліцьовий, обертається в двох підшипниках ковзання.

Барабан обескрилювача є циліндричною камерою, по торцях якої встановлені диски з отворами і сітками. Диски спираються на вал барабана. У нижній частині камери закріплена знімна металева сітка, а у верхній - зроблений виріз прямокутної форми для пропуску вихідного матеріалу.

Частина внутрішньої поверхні циліндричної камери облицьована рифленою гумою. Усередині камери, на валу барабана, що обертається в підшипниках, закріплена чотирьохлопатева крильчатка. Вона складається з двох хрестовин з прикріпленими до них лопатей на двох дерев'яних планках з мікропористою гумою.

Під барабаном обескрилювача розташований бункер віялки з відкидним люком і подаючим валиком .

Каркас решітного стану виготовлений з листової сталі і має пази, в які вставлено просівне решето, сортувальне і підсівне решето. Решітний стан підвішений на чотирьох нахилених регульованих підвісках, змінюючи довжину яких регулюють їх нахил і ступінь вібрації насінневої маси в результаті коливального руху решітного стану від шатуна з ексцентриковим валом.

Продуктивність установки до 12 кг/год. чистого насіння (сосни). Ємність завантажувального бункера - 25 л.

Машина МОС-2 (МОС-1А) призначена для обескрилювання, очищення від домішок, порожнього і недорозвиненого насіння і сортування насіння хвойних порід за розмірами. Основними вузлами є: обескрилювач , повітряна камера, вентилятор з електродвигуном, ремінний привід, решітний барабан, ящики.

4. Технологія і устаткування для переробки лісонасінневої сировини.

Технологічний процес складається з переробки шишок хвойних порід, отриманні і тривалому зберіганні високоякісного лісонасінневого матеріалу і послідовно включає наступні операції: прийом і затарювання шишок на тимчасовий стелажний склад, де вони засипаються в складські ящики і розміщуються на стелажах.

Склад обслуговується малогабаритним авто або електронавантажувачем. Далі, процес переробки шишок включає зважування до або після очищення на лінії попереднього очищення шишок. Для цього надійшовши на переробку шишки очищаються від сторонніх домішок і бракованих шишок за допомогою лінії ручного сортування . Шишки з ящика висипають в бункер, звідки вони по транспортеру рівномірним шаром надходять на сортування по рухомій стрічці транспортера. Домішки невеликого розміру просипаються в отвори між стрічками транспортерів і відвантажуються транспортером.

Зважування сировини проводиться за допомогою електронних платформених ваг моделі Spider 1-600 QS, «Mettler Toledo» (Швеція). Ваги забезпечують зважування максимально 600 кг шишок з точністю до 100 г. Особливістю ваг є виконання функції тарування. Отримання фактичної маси вантажу без урахування маси тари, для чого тара (контейнер, ящик) завчасно зважується і вводиться в пам'ять електронного пристрою ваг.

На лінії для попереднього очищення шишок і вилучення насіння фірми «**Nomeko**» (Швеція) на додаток до сортувального столу також можна здійснювати попередню очистку надійшовших на переробку партій шишок, що в поєднанні з сортувальним столом ручного видалення великих домішок і некондиційних шишок спрощує їх подальшу переробку.

Принцип роботи наступний. Шишки які надійшли для зберігання або переробки завантажуються в бункер стрічкового конвеєра, з якого шишки транспортуються у відкритий завантажувальний лоток барабана і далі всередині обертового гратчастого барабана відбувається відділення домішок. Барабан виконаний у вигляді сита з можливістю регулювання нахилу і рівномірного обертання. Домішки у вигляді піску, дрібних каменів і хвої проходять крізь отвори сита і відводяться в контейнер для відходів, а шишки надходять до сортувального столу, де великі домішки, відходи і браковані шишки відокремлюються робочими вручну. Очищені шишки по стрічковому конвеєру закупаються в металеві ящики і відправляються на зберігання на склад або надходять до дозуючого пристрою, за допомогою якого здійснюється заповнення сушильних ящиків шишками.

Для вилучення насіння з шишок сосни, ялини звичайної застосовується термомеханічний метод. Процес просушування шишок при максимально можливій робочій температурі + 550° здійснюється в шафі **сушильній BW - 1600 «Nomeko»** (Швеція) . Сушильну шафу складається з двох сушильних камер, куди завантажуються сушильні ящики, які мають розміри 1,3x1,3x0,285 м і заповнені шишками шаром висотою близько 14 см (50% обсягу ящика), з урахуванням того, що після розкриття шишки свій обсяг збільшують приблизно в 2 рази.

Завантаження ящиків здійснюється пневматичним механізмом подачі ящиків в сушильну камеру. Для цього ящики по черзі встановлюють навантажувачем на заздалегідь висунуті напрямні, після чого включають пневматичний привід і поміщають ящики в сушильну камеру.

Принцип роботи сушильної шафи полягає в послідовному охолодженні нагрітим повітрям (сухим) поверхні шишок і видаленні, таким чином, вологи з шишок. Нагрівання повітря здійснюється водяним калорифером з системою циркуляції води і вентилятором. Процес сушіння супроводжується постійним видаленням сконденсованої вологи при охолодженні повітря (вологого) на

виході їх сушильних камер за допомогою холодильної установки з охолоджувальною батареєю (радіатором) і вентиляторів циркуляції повітря.

Система управління процесом сушіння - автоматична, за допомогою комп'ютера, в залежності від породи оброблюваних шишок. До завантаження шишок в сушильні камери здійснюють запуск і перевірку роботи сушильної шафи і установку на заданий режим сушіння, для чого на панелі управління є перемикач «сосна / pine» ↔ «ялина / spruce». Наприклад, процес сушіння соснових шишок здійснюється на двох режимах: початкова сушка при температурі + 20° (вологе повітря) і + 29° (сухий); робоча сушка при підтримці температури + 30° (вологий) і + 48° (сухий).

Для шишок ялини відповідно встановлюють свої діапазони температури повітря на вході (сухий) і виході (вологий) з сушильної камери. У будь-якому випадку процес нагрівання шишок повинен відбуватися поступово. Комп'ютер під час сушки контролює зміну сухої та вологої температур в залежності від вологості повітря при виході з сушильної камери.

Час сушіння для шишок сосни становить 12 - 18 год, для ялини - 10 - 12 год. Під час сушіння контролюється ступінь розкриття шишок за допомогою оглядових вікон сушильної камери. Після закінчення процесу сушіння комп'ютер видає результати процесу сушіння у вигляді роздруківки даних, згідно із заданими тимчасових інтервалах.

Вивантаження шишок з сушильної камери здійснюється в зворотному порядку, для чого включають компресор, і пневматичним механізмом завантаження-вивантаження сушильні ящики висуваються з камер сушіння. Навантажувачем ящики з шишками які розкрились переміщуються до установки попереднього очищення і вилучення насіння

Процес вилучення насіння з розкритих шишок здійснюється аналогічно первісного їх очищення перед сушінням, з тією лише різницею, що замість домішок на виході з гратчастого барабана збирають і затарюють в насінні ящики насіння з крилатки.

Відділення насіння від крилатки проводиться на установці вологого обезкрилювання насіння «**Nomeko**» (Швеція).

При такому способі обезкрилювання практично виключено пошкодження насіння, в порівнянні з процесом обезкрилювання на машинах МОС-1 і СУМ-1.

Обезкрилювання насіння проводиться всередині циліндричного барабана (з вигляду нагадує бункер бетономішалки), встановленого всередині герметичної камери і приводиться в рух електродвигуном. Необхідна кількість насіння (не більше 15 кг) завантажується в барабан. Процес обезкрилювання починається зі змочування водою повільно перемішуємої маси насіння за допомогою спеціальної насадки. Після поглинання води сухим насінням, і особливо крилатками, в процесі обертання барабана і перемішування купи насіння відокремлюється від крилатки, і їх суміш обережно починають

обдувати стисненим повітрям в бункері.. Обезкрилюване насіння залишається в барабані, а крилатки виводяться повітряним потоком через торцевий отвір, поєднаний з фільтраційною системою, призначеною для видалення відходів за принципом віялки.

По завершенні процесу обезкрилювання партія насіння пересипається в спеціальний ящик і надходить для очистки від порожнього насіння, частинок смоли і сторонніх домішок за принципом очищення за рахунок різниці щільності, а також для додаткового очищення насіння від бруду і частинок крилаток.

Рідинний сепаратор призначений для відділення домішок і пустотілого насіння, і складається з водяного резервуара об'ємом 150 л з ручним візком і ящиком для насіння. Процес водяного поділу починається з завантаження партії насіння (близько 100 л) і здійснюється за принципом різниці в плавучості повнозернистого насіння і пошкодженого насіння і домішок.

Надалі сортування насіння здійснюється після попереднього їх просушування в сушильній шафі на гравітаційних сепараторах **«Damas»**, принцип роботи яких побудований на відділенні від загальної маси легкого насіння і важких включень (пісок, дрібні камінчики) за рахунок різниці сил тяжіння.

Для проведення швидкого та якісної гравітаційної сепарації насіння рекомендується попередньо розділяти насіннєвий матеріал за формою і розмірами і очищати від домішок.

Решітчастий сепаратор «Damas» (Данія) призначений для очищення насіння партіями з видаленням сторонніх домішок і відходів і розділення насіння за розмірами на фракції.

Складається з підстави (стола), на якому розміщені бункер для насіння, система сит (3 яруси), насіннесзбірники, пристрій для вібраційної подачі насіння на решета з приводним двигуном і ексцентриковим приводом.

Гратчасті змінні екрани мають калібровані отвори різних діаметрів і форми.

Після очищення і сортування насіння можуть бути використані або для посіву в касети і подальшого вирощування посадкового матеріалу із закритою кореневою системою в теплиці, або для тривалого зберігання в холодильній камері.

Для сушіння насіння після водяного очищення призначено **сушильну шафу моделі DC200 / 400 «Nomeko»** (Швеція), який забезпечує робочий діапазон температури сушки від + 20° до + 42°. Складається шафа з трьох сушильних камер з об'ємом завантаження по 12 ящиків (500x500x150 мм), систем нагрівання і циркуляції повітря, які мають основний вентилятор,

водяний калорифер, систему циркуляції води і радіатор, холодильної установки, системи конденсації вологи з вентиляторами циркуляції повітря.

Принцип роботи сушильної шафи для насіння багато в чому аналогічний процес сушіння шишок.

Холодильна камера SL 14C35 «Фіннебекс» облаштована таким чином, що через герметичні ворота можливий заїзд автотранспорту всередину відсіку холодильної камери. Камера має стелажі, розташовані уздовж стін, на яких розміщують висушене до оптимальної вологості насіння в ящиках або затарене в герметичну поліетиленову упаковку.

Лекція 10

Посівні машини

1. Способи посіву
2. Машини для посіву

Способи сівби залежать від біологічних особливостей культур (різні культури неоднаково вибагливі до родючості ґрунту, тепла, освітленості, зволоженості тощо). Однією з основних вимог до способів сівби є створення оптимальної густоти рослин у посівах, що забезпечує найбільш інтенсивне наростання асиміляційної листкової поверхні - основного фактора врожайності.

У лісовому господарстві застосовуються розкидний, рядковий, стрічковий, рядково-лунковий та груповий способи сівби насіння.

Розкидний спосіб - розкидання насіння вручну або висівання розкидними сівалками, встановленими на літаках, тракторах або автомобілях.

Рядковий спосіб - висівають насіння безперервним струменем рядками з однаковими міжряддями і загортають на одну й ту саму глибину.

Стрічковий спосіб відрізняється від рядкового тим, що не всі рядки розміщуються на однакових відстанях один від одного, а об'єднуються у групи (стрічки). Відстань між рядками в стрічці менша за відстань між крайніми рядками двох сусідніх стрічок.

Рядково-лунковий спосіб - висівання насіння по декілька штук в одну лунку, при цьому лунки розміщують в ряду на однаковій відстані одна від одної.

Груповий спосіб ~ висівання насіння групами у декілька лунок, згрупованих на одній площадці.

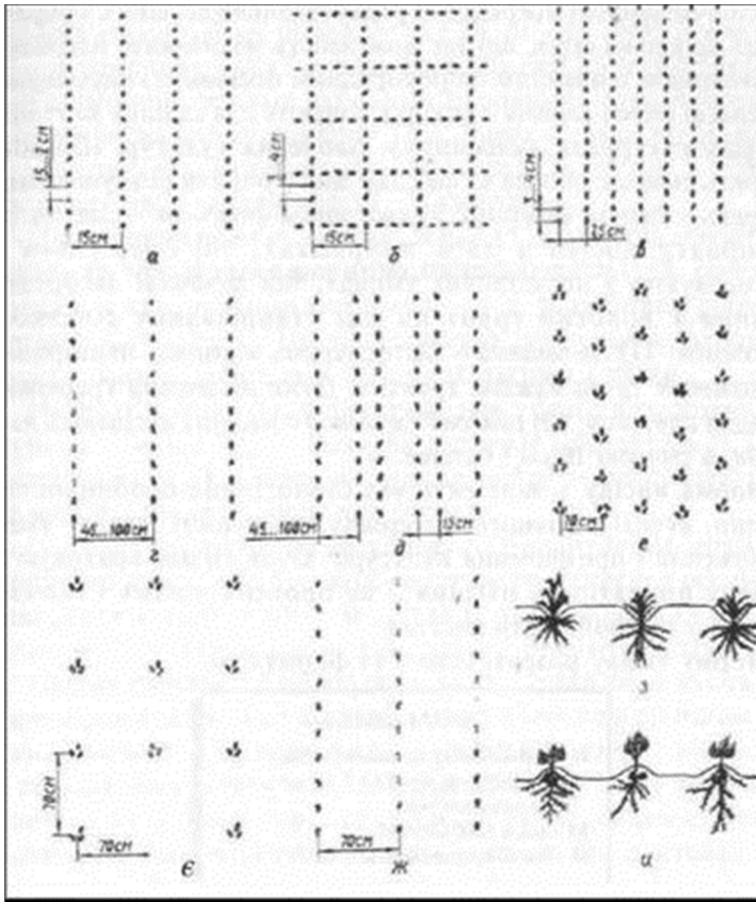


Рис. 1. Схеми способів сівби: а - звичайний рядковий; б - перехресний; в - вузькорядний; г - широкорядний; д - стрічковий; е - гніздовий; є - квадратно-гніздовий; ж - широкорядний пунктирний; з - борозенний; и - гребеневий

При сівбі насіння треба дотримуватись правил, що визначаються конструктивними особливостями сівалок. Сівалки повинні задовольняти таким основним вимогам:

- висівні апарати їх не повинні дробити або пошкоджувати насіння;
- при рядковій сівбі насіння в рядках має розміщуватися рівномірно за глибиною і по довжині рядка;
- сошники не повинні забиватися бур'янами і вологим ґрунтом, мають бути пристосованими до висівання насіння у ґрунт, в якому трапляється поверхнева коренева система деревних і чагарникових порід;
- загортати насіння на однакову глибину відповідно до лісокультурних норм;
- посів має бути прямолінійним, ширина міжрядь відповідати заданій;

—робочий захват сівалки повинен узгоджуватися з шириною захвату культиваторів, що застосовують для обробітку ґрунту в культурах.

Для сівби насіння деревних і чагарникових порід у лісовому господарстві застосовують спеціальні лісові сівалки.

Глибина посіву залежить від ґрунтових умов і розміру насіння. На важких ґрунтах насіння зерняткових порід висівають на глибину 2... 3 см, а на легких - до 4 см. Кісточки сливи і вишні висівають на глибину 5...8 см з урахуванням ґрунтових умов, а абрикоса й персика - до 10 см. Насіння за 1,5...2 год перед посівом слід відокремити від стратифікованого матеріалу і просушити. Стратифіковані насіння мають погану сипучість, а при посіві дрібного насіння важко витримати норму і забезпечити рівномірність висіву. Тому таке насіння плодових культур краще за все висівати не в чистому вигляді, а в суміші з перегноем або торфом в пропорції 1:3, 1:4.

Для висіву насіння плодових культур промисловість випускає сівалки СПН-4 і СЛП-М. З якими ми познайомимось на практичному занятті.

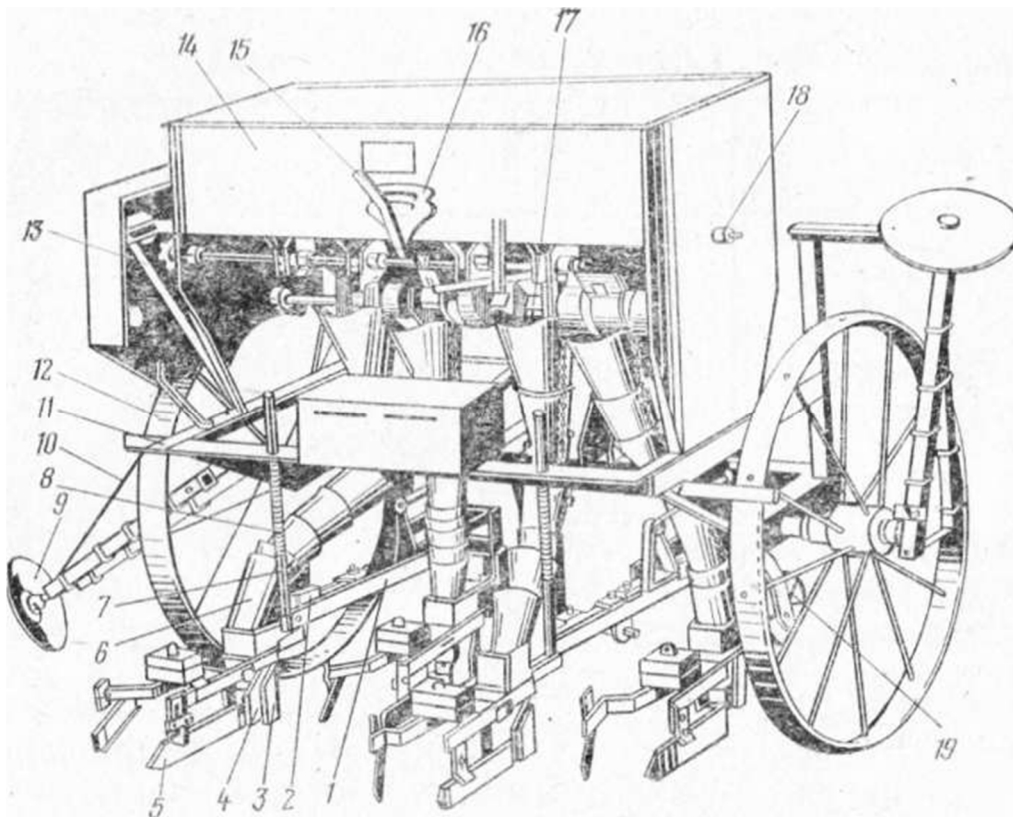


Рис. 2. Сівалка розсадникова навісна чотирирядна СПН-4:

1 - підвіска; 2 - стійка сошника; 3 - наральник; 4 - корпус,

*5 - загортачі; 6 - насінепровід; 7 - штанга, 8 - натяжна пружина;
9 - маркер; 10 - блокуючий механізм; 11 - рама, 12 - колесо,
13 - механізм передачі; 14 - насіневий ящик; 15 - регулятор висіву;
16-шкала регулятора висіву; 17 - висівні катушки;
18 - вал з воружилка; 19 - копіюючий каток.*

У виробництві використовують також овочеві, лісові, зернові, та кукурудзяні сівалки

Сівба насіння Насіння висівають у два строки: навесні і восени. На Поліссі і з Лісостепу краще висівати його навесні, а в Степу і Криму—восени. Проте на півдні, де навесні можливі видування осінніх посівів, а на важких ґрунтах запливання, половину насіння доцільно висівати восени, а решту—навесні. Навесні сівбу проводять у ранні строки, а восени—не пізніше, як за місяць до настання морозів (жовтень). Восени в роки з посушливими умовами перед сівбою проводять полив. Плодівництво 3 Найчастіше насіння висівають рядковим (ширина міжрядь 45 см) або стрічковим способом з 2—4 рядками у стрічці. Відстань між стрічками становить 40-70, між рядками у стрічці— 15—20 см. Насіння зерняткових порід висівають на глибину 2,5—3,5 см, дрібноплідних кісточкових (вишня, черешня) —3—5, аличі, сливи, абрикоса— 5—6, персика, мигдалю— 6—8 см. На легких сухих ґрунтах його висівають глибше, на важких вологих — мілкіше. Висівають насіння сівалкою СПН-4 переобладнаними овочевими (СО-4,2, СКОН-4,2, СУПО-9) або пневматичними (СП-4-6М та ін.). Якщо насіння висівають восени, норму висіву збільшують на 15—20 %. Прямолинійність рядків під час сівби значно полегшує догляд за рослинами і запобігає підрізуванню коренів. Якщо проводиться досходовий обробіток ґрунту, то разом з насінням плодових культур висівають маячні (гречку, ячмінь, овес—3 кг/га), які раніше сходять і позначають рядки, їх обережно виривають при першому проріджуванні сіянців. 3.

Догляд за сіянцями Після з'явлення сходів маячної культури або окремих сіянців проводять перше розпушування міжрядь на глибину 3—4 см. У фазі 1—

З листочків посіви проріджують, залишаючи відстані між ними 2—3 см. Через 15—20 днів проріджування повторюють. Відстані між рослинами в ряду повинні становити 5—7 см для зерняткових (300—500 тис/га) і 2—4 см для кісточкових (500—800 тис/га) порід. Основним способом проріджування є поки що ручний. Останнім часом застосовують і механізований (при першому проріджуванні). Для цього посіви боронують упоперек рядків на глибину до 3 см при швидкості руху агрегату 7 км/год. Сіянци деяких видів підщеп, зокрема яблуні, груші, сливи, аличі, терносливи, формують стрижневу малорозгалужену кореневу систему. Такі рослини погано приживаються, ростуть і плодоносять.

Робочі частини сівалок

Сівалки мають такі основні частини: насінневий ящик, висівні апарати, насіннепроводи, сошники, раму, ходові колеса, підйомний механізм, механізм для регулювання глибини ходу сошників, передавальний механізм для приведення в дію висівних апаратів, маркер та загортальні пристрої (загортачі, борінки, шлейфи, коточки та ін.).

З насінневого ящика насіння за допомогою висівних апаратів подається у насіннепроводи, а по ним надходить у сошники. У дні насінневих ящиків є отвори для надходження насіння у висівні апарати, які в разі потреби перекриваються заслінками; в овочевих і лісових сівалках на дні насінневого ящика додатково монтуються ворушилки. Валик з ворушилками переміщує насіння, тому воно більш рівномірно надходить у висівні апарати.

При одночасному висіванні насіння кількох культур насінневий ящик поділяють перегородками на кілька частин відповідно до заданої схеми посіву.

Висівні апарати мають різноманітні конструкції, доцільно використовувати апарати таких типів: котушковий, комірково-лопатевий, комірковий, дисковий, лабіринтний та транспортерний.

Допоміжні частини сівалок

Допоміжні частини сівалок (маркери і слідопоказчик) забезпечують дотримання значень стикових міжрядь під час сівби (рис. 6.8).

Маркер встановлюють на тракторній сівалці або посівному агрегаті з кількох сівалок. Він являє собою штангу, на кінці якої є диск або інший робочий орган, що залишає на землі слід. Маркер переміщується по землі збоку від агрегату. Під час наступного заїзду агрегату на поле колеса або край гусениці трактора переміщуються по маркерному сліду.

Слідопоказчик — це закріплена на тракторі штанга, на кінці якої підвішений висок. Це дає змогу трактористу вести агрегат, направляючи висок по маркерному сліду або по сліду крайнього колеса сівалки, якщо агрегат складається лише із трактора і сівалки.

Лекція 11

Посадочні машини.

1. Способи посадки
2. Машини для висадки

Залежно від умов застосування сучасні лісосадильні машини (саджалки) поділяють на кілька груп: для садіння по скибах і мікропідвищеннях на зрубках із перезволоженими ґрунтами; на зрубках з дренажними ґрунтами; на відкритих площах і при пологісному лісорозведенні; у поливних умовах; на піщаних і кам'янистих ґрунтах; на терасах; у шкільках розсадників; для садіння та пересаджування великих саджанців.

Незважаючи на різні умови проведення лісонасаджень, лісосадильні машини мають загальну технологічну схему робіт (рис.7.1, а, б).

Закладаючи ліс, використовують стандартний садивний матеріал- (сіянці або саджанці), вирощений у розсадниках. Останнім часом на великих площах створюють штучні садження садінням великомірного посадкового матеріалу. Для цього широко застосовують начіпні тракторні ямокопачі, а також спеціальні машини для пересадки великих дерев з грудками землі. Так висаджують дерева при озелененні міст і населених пунктів.

Сіянці плодкових культур висаджують в поле розсадника восени або навесні, в залежності від кліматичних умов. Основні агротехнічні вимоги до посадки сіянців: своєчасна посадка в найкраще для даного господарства терміни; підготовленість ґрунту відповідно до агротехнічних вимог; відповідність якості садивного матеріалу вимогам ГОСТу; прямолінійність рядків і дотримання встановленої ширини міжрядь і заданого кроку посадки; закладення кореневої шийки на рівні ґрунту або глибше не більш ніж на 5...6см; хороший контакт коренів з ґрунтом, відсутність порожнин.

У процесі роботи садильної машини можна виділити три основні операції:

- сошник утворює посадкову щілину (борозну), у яку ручним або механічним способом через певний проміжок часу подають по одному сіянцю, саджанцю, живцю;

- розміщені за сошником робочі органи загортають кореневу систему у щілині;
- і вирівнюють ґрунт навколо висаджених сіянців.

Щілини в ґрунті нарізують сошниками: коробчастими, дводисковими, однодисковими та ін.

Садильні апарати мають загальний недолік — вони не виключають ручну працю садильників, а тільки полегшують її. Садильники мають брати сіянці з поруч розміщених ящиків і подавати їх до захватів садильного апарата. Внаслідок цього швидкість руху садильного агрегата обмежена фізичними можливостями працівників і на практиці не перевищує 3 км/год.

Останнім часом створені садильні автомати, які замінюють роботу садильників. Н.: ПЛА-1 – пристрій лісосадильний автоматичний; АБС-6 – автомат безкасетний для сіянців

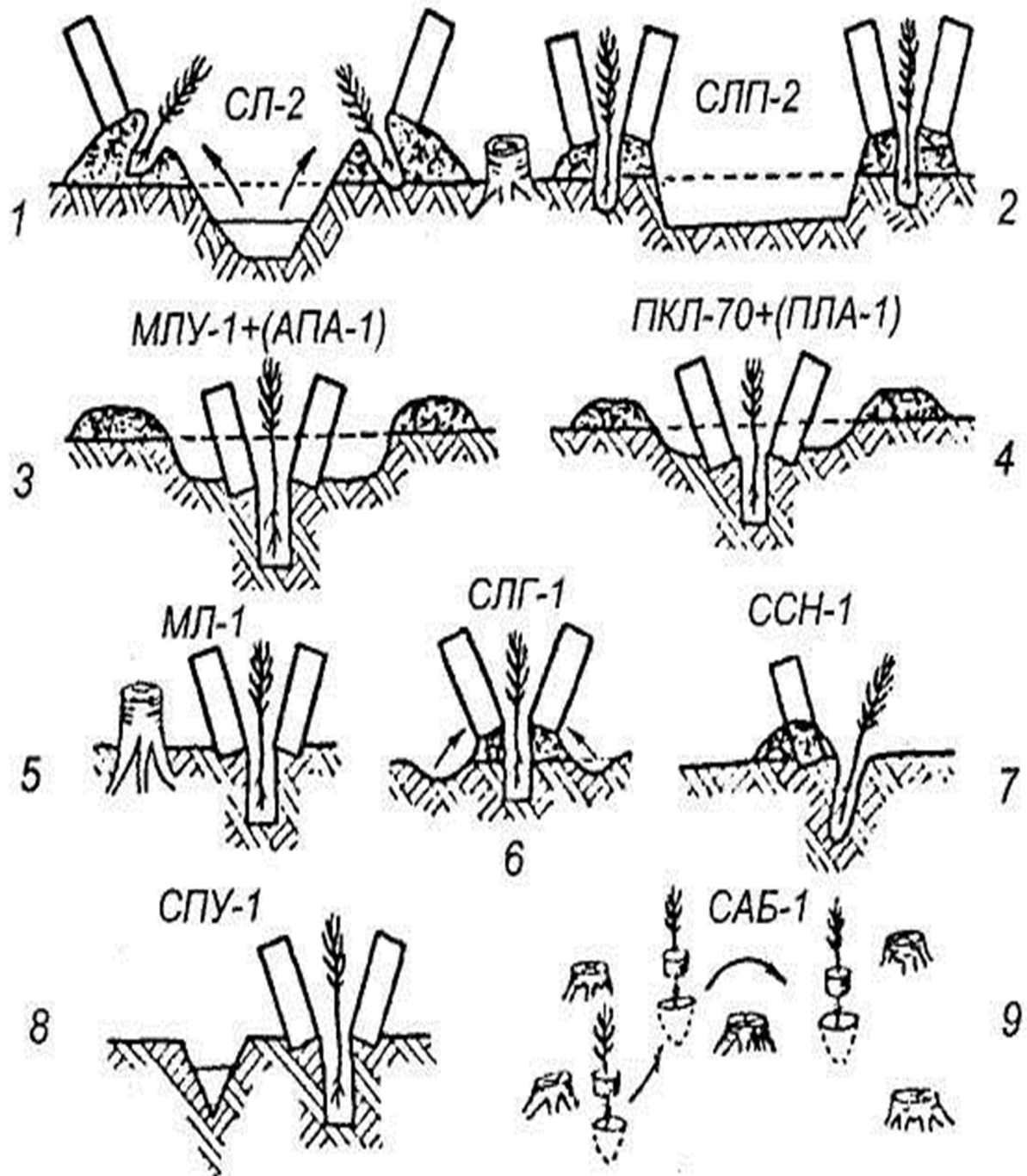


Рис. 7.1, а. Основні способи садіння лісу:

- 1 - похиле садіння на перезволожених ґрунтах уздовж борозен або каналів, прокладених канавокопачем або лісовим плугом;
- 2 - садіння на розчищених площах; 3 - садіння на вирубках з дренованими ґрунтами у'борозни, прокладені лісовим двополицевим плугом з пристроєм лісосадильним автоматичним АПА-1;
- 4 — садіння в таких же умовах пристроєм лісосадильним автоматичним ПЛА-1, встановленим на плузі ПКЛ-70;
- 5 — садіння в таких самих умовах без попередньої підготовки ґрунту; 6 — садіння в таких же умовах на мікропідвищеннях (грядках); 7 — похиле садіння ползахисних лісонасаджень на попередньо оброблених ґрунтах; 8 - садіння в поливних умовах;
- 9 — садіння сіянців з брикетованою кореневою системою в лунки

(грядках); 7 — похиле садіння ползахисних лісонасаджень на

попередньо оброблених ґрунтах; 8 - садіння в поливних умовах;
9 — садіння сіянців з брикетованою кореневою системою в лунки

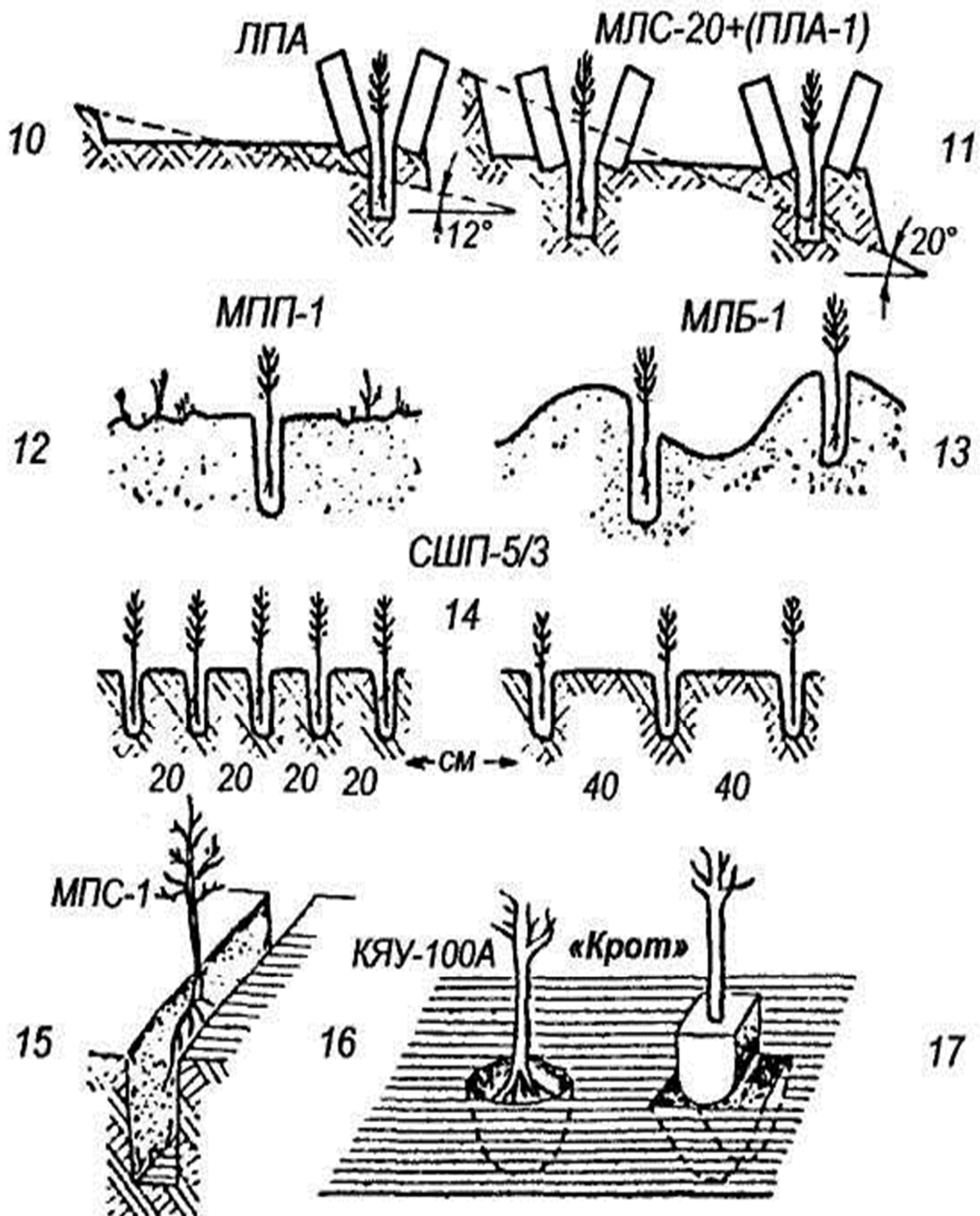


Рис. 7.1, б. Основні способи садіння лісу:

10 — садіння на терасах у насипну частину; 11 — одночасне садіння в насипну та виймальну частини тераси; 12 — садіння сіянців на пісках, що заросли травою та чагарником; 13 — садіння саджанців на рухомих пісках; 14 — садіння сіянців у шкільних відділеннях лісових розсадників; 15 — садіння великомірних саджанців; 16 — садіння дерев у ями, викопані ямокопачем; 17 — пересадка дерев з грудкою ґрунту у ями, викопані екскаватором

Лекція 12

Машини для догляду за лісом

План

1. Моторизовані інструменти та агрегати.
2. Кущорізи-освітлювачі
3. Машини для контурної обрізки

Рубання догляду за лісом передбачаютьвилучення частини дерев з метою вирощування цінних для господарства насаджень, а також одержання деревини без скорочування площі під лісами.

Залежно від того, у яких вікових групах деревостанів проводять рубання догляду, розрізняють такі види рубань: *освітлення, очищення, проріджування і прохідні рубання*. Перші два види рубань проводять у лісонасадженнях до 20-річного віку, тому їх називають *рубаннями догляду за молодняками*.

Механізовані рубання догляду здійснюють за допомогою інструментів і агрегатів, кущорізів-освітлювачів та звалювально-пакетувальних машин. Зрізані дерева підвозять на тракторах із змонтованими на них трелювальними пристроями, вивозять самозавантажувальними автомобілями.

Моторизовані інструменти

До моторизованих інструментів належать ручні бензиномоторні пилки і гілкорізи, електропилки й електрогілкорізи.

З ручних бензиномоторних інструментів найбільш поширені пилки МП-5«Урал-2», «Тайга-214-Електрон», «Крона-202», «Дружба-4». Ці інструменти забезпечують високу маневреність, бо не прив'язані до джерел електроенергії.

Моторизовані агрегати

Ці агрегати поділяють на ранцеві і самохідні. До них відносять і трелювальну лебідку з двигуном від бензиномоторної пилки.

Кущоріз ранцевий моторизований «Секор» (в лабораторній роботі) призначений для спилювання дерев під час рубань догляду у молодняках і скошуванні трав'янистої рослинності. Для цього він має два види робочих органів: кругла пилка і косарковий трикутний різак.

Кущорізи-освітлювачі

Кущорізи-освітлювачі та рубщики коридорів призначені для освітлювання лісових культур на зрубках зрізуванням у міжряддях деревної і чагарникової рослинності.

Обрізка плодових дерев

У комплексі агротехнічних заходів щодо догляду за садом обрізка - один з найбільш ефективних прийомів впливу на рослини. За допомогою обрізки формують крони у молодих рослин; в період наростаючого старіння омолоджують крону, щоб відновити приріст, підвищити врожайність і якість плодів.

Розрізняють два основних види обрізки: укорочення (підрізування) і проріджування (вирізка). При укорочуванні зрізають частину річного приросту або багаторічної гілки, а при проріджуванні річний приріст або багаторічну гілку вирізають повністю (на кільце) біля основи. Не завжди такі прийоми обрізки виконують у чистому вигляді. Так, проводячи проріджування, часто обмежуються не повною вирізкою зайвих гілок, а видаляють тільки згущуючі частини. Слід зазначити, що обрізання плодових дерев охоплює весь комплекс робіт з видалення сухих, відмерлих, пошкоджених гілок і пагонів.

У залежності від термінів проведення, обрізка плодових дерев підрозділяється на зимову, весняну та річну.

Догляд за кроною плодових дерев дуже трудомісткий процес, і, як правило, його виконують вручну. При цьому необхідність вирізки або укорочування тієї чи іншої гілки визначає обрізувач (робітник) в залежності від породи, сорту, віку, зони садівництва.

У практику садівництва широко впроваджують загущені посадки, в яких число рослин на одиницю площі в значній мірі збільшена. У процесі росту плодів дерева в ряді змикаються. У таких посадках крони формують з одним, максимум двома рядками розгалуження. Це дає можливість обрізати крони дерев зверху або з боків в одній площині, не порушуючи рядності. Таке обрізування можна проводити за допомогою машин і тим самим значно зменшити обсяг ручної обрізки. Контурна обрізка сприяє підвищенню продуктивності агрегатів по боротьбі з шкідниками і хворобами плодових дерев, зменшенню витрати отрутохімікатів.

При детальній обрізці плодових дерев обрізувачі (робітники) дотримуються правил з техніки зрізів, вироблених практикою: отримання гладкої поверхні, неприпустимість розщеплених і рваних зрізів, задирів, а також м'яття кори і деревини. Після обрізки гілки садовою ножівкою, що дає шорсткість, поверхню зрізу рекомендується зачищати садовим ножом або стамескою, а потім покрити мастикою. Ці вимоги ставляться до обрізки по проріджуванню або укорочення гілок, а також омолодженню дерев. При контурній обрізці спостерігається значний відступ від традиційних вимог до якості зрізу. Багаторічні агротехнічні дослідження вчених показали, що зачистка і покриття мастикою поверхні зрізів при знищенні дерев і обмеження ширини крон в одній площині не обов'язкові. При такій обрізці всі зрізи розташовані по периферії крон і постійно можуть зазнавати впливу сонячних променів і вітру. Тому волога при попаданні на поверхню шорсткуватих зрізів швидко випаровується і не відбувається загнивання.

Головне завдання при створенні машин для детальної обрізки - пошук найбільш раціональної доставки обрізувача до об'єкта обрізки та забезпечення роботи декількох інструментів від одного енергетичного засобу. Для цих цілей створюють багаторядні агрегати для обрізки чагарникових насаджень і виноградників, а також причіпні, самохідні, одно-та багатомісні підйомні платформи (вишки) для обрізки крони плодкових дерев (рис. 1).

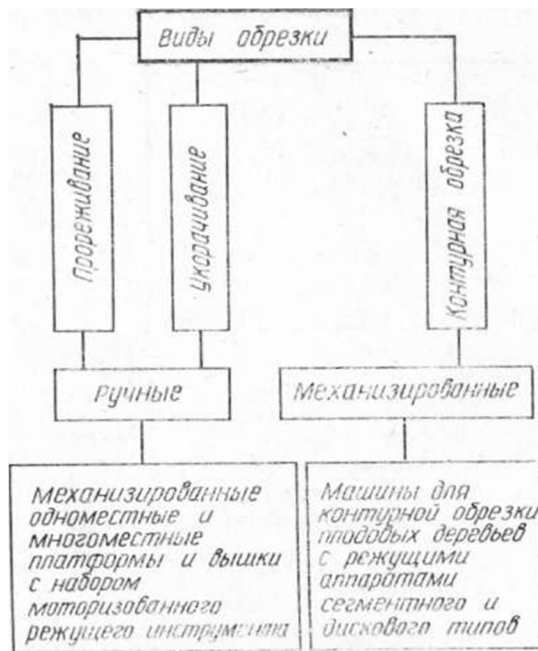


Рис. 1. Класифікація видів, способів і засобів обрізки плодкових дерев.

Для догляду за кроною плодкових дерев створено необхідний садовий ріжучий інструмент. Промисловість випускає комплект ручного інструмента для садовода-любителя, призначений для виконання комплексу операцій з обрізки і формування крон плодкових дерев. У цей комплект входять: секатор СВ з пластмасовими ручками (ножі секатора хромовані і відполіровані, гостро заточені і спрямовані); ніж садовий НС, призначений для укорачування і вирізки тонких гілок, зачистки поверхні зрізів після пил і ножівок; садовий ніж НМ, який служить для обрізки дерев в молодих садах і для формування крони саджанців у розсадниках; ніж копулівочний ПК для щеплення плодкових дерев черешком; ніж окулівочний для щеплення бруньки (вічком). Клинки ножів виготовлені з легированої сталі, гостро заточені і спрямовані, ручки пластмасові. Також в набори входять ножівка садова складна НСС (зуби розведені і заточені), брусок, ремінь для напрямки лез ножів і секаторів, тубик пасти ГОНИ. Поряд з комплектом любителя-садівника промисловість випускає набори ручного інструменту для садівника-обрізувача.

У набір садівника-обрізувача входять: секатор СО; ножівка НС-1; сучкоріз штанговий СШ-1, призначений для обрізки високорозташованих гілок в кронах плодкових дерев; ніж садовий НС; напилек для заточення; брусок-мікрокорунд. Набір для пітомніководо комплектується секатором СД, ножівкою НСС, ножом садовим, ножом прищеплювальним МП, бруском-мікрокорундом, ремінем для напрямки, тубиком з настій ГОІ.

Обрізка ручним інструментом дозволяє отримати високу якість зрізів, але при цьому вимагає додаткові витрати м'язових зусиль. Так, за даними Горьковського науково-дослідного інституту гігієни праці та профзахворювань, м'язові зусилля, прикладені до ручного секатори під час обрізки, досягають 37 кгс, а за робочий день вони становлять понад 150 тис. кгс. Обстеження великої групи обрізувачів показало, що інтенсивна робота секатором призводить до перенапруження ряду м'язових груп (в основному правої працюючої руки) і розвитку м'язових захворювань. Тому для обрізки все більше застосування

знаходить моторизований інструмент, а також спеціальні механізовані вишки і платформи для доставки робітників до об'єкта обрізки

МАШИНИ ДЛЯ КОНТУРНОЇ ОБРІЗКИ

Машини призначені для контурної обрізки крон плодових дерев і повинні забезпечувати якісний зріз гілок завтовшки 10 ... 75 мм. Однак у кронах дерев є гілки товщиною понад 75 мм, які розташовані хаотично. З метою більшої універсалізації таких, машин їх часто комплектують змінними ріжучими апаратами - сегментними і дисковими. Це ускладнює конструкції машин, проте дає можливість вибрати оптимальний варіант в залежності від конкретних умов - породи плодових культур, віку дерев, форми крон.

Машини з ріжучим апаратом дискового типу здійснюють зріз гілок без протирізальної опори при великій швидкості різання і малої поступальної швидкості (подачі), за рахунок оптимального співвідношення цих швидкостей

Застосовують три види детальної обрізки ягідних чагарників: санітарну, омолоджуючу і нормуючу. При санітарній обрізці видаляють хворі, пошкоджені, засохлі, полегли гілки. Призначення омолоджувальної обрізки - видалення старих гілок, нормуючої - підтримка певної густ

Лекція 13

Машина для внесення органічних добрив

План

1. Норми внесення органічних добрив
2. Передпосадкове внесення
3. Внесення добрив в молодих і плодоносних садах
4. Внесення добрив у Ягідники

Внесення науково обґрунтованих доз органічних і мінеральних добрив є одним із основних заходів підвищення родючості і відтворення структури ґрунту як у період освоєння площ під розсадники, так і під час його наступного використання. Це пояснюється тим, що вирощувані у ньому сіянці і саджанці забирають з ґрунту багато поживних речовин. Отже, при вирощуванні дворічних сіянців сосни з дерново-підзолистих ґрунтів виноситься 17-20 % загальної кількості рухомих сполук азоту, фосфору і калію.

При правильному підборі об'єктів і кваліфікованому виконанні робіт одноразове внесення добрив протягом 5-8 років забезпечує додаткове підвищення запасу лісу у розмірі 20 м³/га, у 1,7-2,2 раза збільшує врожай насіння, підвищує його схожість, сприяє виникненню і розвитку самовисіяних культур.

У лісорозсадниках використовують різні добрива: органічні (гній, гноївку, компости, торф і зелені добрива), мінеральні (азотні, фосфорні, калійні, складні та мікродобрива), органо-мінеральні суміші, а також мікробіологічні і бактеріальні. Мікробіологічні і бактеріальні добрива вносять у ґрунт разом з насінням, яке попередньо замочують у їх розчинах або у суміші з органічними і мінеральними добривами.

Залежно від фізико-механічних і технологічних властивостей розрізняють в'язкі (здебільшого органічні), сипкі (мінеральні) і рідкі (аміачна вода, гноївка) розчини добрив.

Механізоване внесення добрив передбачає такі технологічні операції: готування і навантаження добрив у транспортні засоби у місцях їх заготівлі або зберігання, транспортування і розкидання.

Для виконання цих технологічних операцій використовують машини для готування, навантаження і транспортування добрив, для внесення твердих мінеральних добрив, порошкоподібних, рідких мінеральних і рідких органічних добрив.

Передпосадкове внесення добрив

Органічні і мінеральні добрива вносять поверхнево під плантажну оранку по всій площі закладеного саду або смугами. Навантаження, транспортування і розкидання органічних і мінеральних добрив при суцільному внесенні здійснюють машинами, призначеними для роботи в рільництві.

Для навантаження органічних добрив застосовують навантажувачі ПГ-0,2, ПШ-0,4, ПЕ-0,8Б, ПФ-0,75 і ПБ-35. Для поверхневого внесення органічних і органо-мінеральних добрив застосовують тракторні причіп, розкидачі РОУ-5, напівпричіп-розкидувач ПРТ-10 вантажопідйомністю 5 і 10т.

При установці на польові розкидачі РПТУ-2 і 1-ПТУ-4 знімного пристосування РСШ-6 або РУС-4 їх можна використовувати для суцільного поверхневого розсіву органічних добрив під кронами і в межствольними смугах саду.

У господарствах, де недостатньо органічних добрив, застосовують смуговий спосіб внесення. Після розбивки ділянки по лінії рядів їх вносять вузькими смугами шириною 2м під зерняткові і кісточкові сади і шириною 1 ... 1,5 м під ягідні чагарники.

При цьому загальна кількість внесених добрив на 1 га саду зменшують, наприклад, з 40 до 20 т, а насиченість добривами смуг, за якими висаджують плодові дерева, збільшують у декілька разів.

Для зменшення захоплення до бортів причепа-розкидача РОУ-5 прикріплюють щитки, які дозволяють отримати необхідну смугу розкиду добрив.

Мінеральні добрива вносять причіпними відцентровими розкидачі 1-РМГ-4 та РУМ-8. Основна вимога, що пред'являється до цих машин, - рівномірність розподілу заданої кількості добрив на одиницю площі поля. При виконанні цієї вимоги розкидувач повинен забезпечити висів в строго задаються нормах. Він повинен легко встановлюватися на різні норми, а робочі органи повинні бути доступні для очищення від добрив.

Для кращої передпосадкової заправки ґрунту мінеральними добривами їх вносять по плантажу плугом-розпушувачем ПРВН-2, 5 по лінії рядів дерев на глибину від 20 до 50см. У цьому випадку відпадає необхідність ручного заправки посадкових ям добривами. Для подрібнення злежалих мінеральних добрив, наприклад аміачної селітри, і для приготування суміші добрив застосовують машину ІСУ-4.

Внесення добрив в молодих і плодоносних садах

На ділянці молодого саду органічні і мінеральні добрива вносять під осінню оранку один раз на 3 ... 4 роки. Плодові рослини у молодому віці мають крону невеликих розмірів, що дозволяє застосовувати причіп загального призначення типу 1-ПТУ-4 або РОУ-5. Цими машинами можна внести добрива у ряди посадки дерев.

Суміш азотних, фосфорних і калійних добрив вносять з розрахунку 200 ...1500 кг / га на відстані 2 ... 3м від ряду дерев виноградарства плугом-розпушувачем ПРВН-2, 5 з туковисеваючими пристосуванням ПРВН-17А одночасно з розпушуванням ґрунту на глибину 30 ... 55 см. Для розподілу добрив по всій глибині розпушування слід прорізати 2 ... 3 вікна в тукопровіді рихлителя розміром 20X40 мм.

У плодоносному саду при схемі посадки 8x4 м; 6X4 м посередині міжряддя залишають коридор 2 ... 2,5 м для проходу машин. Інша площа саду знаходиться під кронами, причому в ряді крони зімкнуті і утворюють «стіну» з дерев.

У такому саду польовий причіп типу РОУ-5 не може внести добрива під крону і межствольними смуги - він розкидає добрива по сліду руху при висоті польоту частинок до 3м. У результаті частина добрив зависає па гілках, а в

деяких випадках ушкоджуються плодові бруньки і скелетні гілки. При такому способі внесення добрива будуть слабо використані плодовими рослинами.

Для поверхневого внесення органічних добрив під крони і в междовольніми смуги використовують садові причіп РСШ-6 або РУС-4, замість яких передбачено випуск більш продуктивного пристосування до розкидувач РОУ-5.

Внесення добрив у Ягідники

Періодична обробка ґрунту в міжряддях ягідних чагарників з внесенням органічних добрив в борозни, нарізані на відстані 50 ... 60 см від ряду кущів, сприяє різкому збільшенню врожайності.

Плодівницьких господарства при внесенні добрив в ягідниках нарізають борозни у ряду рослин плугом ПЛС-5-25, вручну розподіляють добрива в борознах, а потім закладають їх дисковою бороною БДН-1, 3 або іншим знаряддям.

Лекція 14

Машини для внесення мінеральних добрив

Агротехнічні вимоги при внесенні мінеральних й органічних добрив

Мінеральні добрива вносять у садах в короткі (3 ... 5 днів) агротехнічні терміни. Тому організація робіт вимагає чіткої ув'язки в підготовці, транспортуванні та внесення добрив. Машини, що виконують ці операції, повинні відповідати одна одній по продуктивності і складати технологічний комплекс.

Технологічний процес роботи комплексу машин полягає в наступному. У складі відділення (господарства) мінеральні добрива навантажувачів завантажують у транспортні засоби. Злежалі добрива або ті, які потрібно змішувати, пропускають через подрібнити - змішувач ІСУ-4. Враховуючи час на доставку добрив до місця роботи розкидачів, кількість їх у ланці і норму внесення, використовують 2 ... 3 транспортних причепа (1-ПТС-2, 2-ПТС-4 та ін) з одним трактором. При цьому один з причепів з добривами знаходиться на поворотній смузі кварталу саду, а другий-на вантаженні в складі. Використання причепів дозволяє уникнути вивантаження добрив па землю і полегшує завантаження розкидачів.

При значній відстані ділянки від складу для транспортування і завантаження - розкидачів добривами застосовують автонавантажувач типу ЗСА-40.

Найбільш високопродуктивна робота по внесенню добрив з використанням саморозвантажних контейнерів, призначених для короткочасного зберігання та завантаження машин у полі. Контейнери завантажують на складі, а потім доставляють на автомашинах до місця внесення добрив, де на спеціальних підставках висотою 1,8 ... 2 м встановлюють на завантажувальні майданчики. При роботі в саду розкидувач типу 1-РМГ-4 в'їжджає під контейнер, тракторист відкриває заслінку, і добрива самопливом заповнюють бункер розкидувача. Ємність бункера-контейнера до 5м³.

При суцільному або полосном передпосадкової внесення добрив доцільний човниковий спосіб руху розкидачів по ділянці.

Для зменшення холостих переїздів розкидувача до місця завантаження добривами потрібно організувати рух агрегату в саду таким чином, щоб він зробив парне число робочих ходів.

Найбільш зручний період вивезення гною в сад - зима, коли при транспортуванні можуть бути використані вантажопідйомні й економічно ефективні сан-но-тракторні поїзда (транспортні листи, саморозвантажувальні лижі та ін.) В якості вантажних засобів застосовують навантажувачі ПБ-35 і ПЕ-0, 8Б. При нестачі вантажних засобів можна використовувати бульдозер з пересувною естакадою.

Вивезений гній укладають на міжквартальній дорозі саду в штабель (бурт). При цьому необхідно вкласти стільки гною, щоб його вистачило для удобрення одного кварталу. Рекомендовані габарити штабеля при Нормі внесення 30 т / га і середньої площі кварталу 12 га: ширина 3 ... 4 м, висота 2 ... 2,5 м, довжина 25 м і більше. Маса добрив в штабелі 360 т. Способи розміщення гною на квартальній дорозі саду можуть бути різні.

При внесенні органічних добрив слід застосовувати загоновий метод робіт - один навантажувач ПБ-35 і не менше трьох розкидачів.

Лекція 15

Машина для захисту лісу

1. Заходи по захисту лісу
2. Класифікація машин і агрегатів по захисту лісу
3. Опрыскувачі, фумігатори, протруювачі

Для захисту лісів і лісонасаджень від шкідників та хвороб застосовують лісогосподарські, механічні, біологічні та інші заходи.

Лісогосподарські заходи зводяться до створення здорових лісонасаджень, добре організованого догляду за лісом та зберігання заготовлених лісоматеріалів, а також проведення необхідних лісомеліоративних заходів, своєчасного збирання пошкоджених бурями та пожежами дерев тощо.

Механічні заходи боротьби передбачають збирання комах та їх личинок за допомогою різноманітних прийомів: ручне збирання, спорудження ловильних канав, застосування електроосвітлювальних пристроїв у нічний час та ін.

В основі *біологічного методу* лежить використання для боротьби зі шкідливими комахами їх ворогів із тваринного та рослинного світу (тварин, птахів, паразитичних комах, бактерій, грибів).

Хімічний захід боротьби полягає у знищенні шкідників різними хімічними речовинами: обпрыскуванні отруйною рідиною, обпылюванні порошкоподібною отрутою, обкурюванні (фумігації), газуванні аерозолями, згодовуванні отруйних принад.

З усіх заходів боротьби зі шкідниками і хворобами лісу найпоширенішим є хімічний. У лісогосподарській та лісомеліоративній практиці найбільш ефективна боротьба зі шкідниками лісонасаджень полягає в обпрыскуванні та обпылюванні. Часто застосовують і обкурювання (фумігацію) ґрунту газом для очищення його від личинок хруща та інших шкідників. Хімічні методи застосовують також для боротьби з бур'янами. Отруйні речовини для обпрыскування застосовують у вигляді розчинів, суспензій, емульсій, аерозолей (туманів) та екстрактів. При обпылюванні отрута наноситься на заражені рослини у вигляді дрібного порошку або пилу. Для фумігації ґрунту в нього певним способом вносять отруту, яка, поступово випаровуючись, насичує парами шари ґрунту і знищує шкідників, що в ньому перебувають.

Класифікація машин і апаратів

На виробництві використовують ранцеві, тракторні та аеро-обпрыскувачі.

Ранцеві обпрыскувачі з наливою в них рідиною мають масу близько 20 кг, робітники носять їх за спиною на наплічних ремінцях. Рідину виштовхують із розпрыскувачів ручними насосами: поршневыми, діафрагмовими або іншими.

Тракторні обприскувачі можуть бути начіпними або причіпними. Начіпні монтуються безпосередньо на тракторі або навішуються на його навіску. Причіпні працюють в агрегаті з трактором.

Аерообприскувачі встановлюють на літаках та вертольотах.

Обпилювачі групують за тими самими ознаками, що й обприскувачі.

Фумігатори, що подають отруйну рідину у ґрунт, бувають ручними (інжектори) та механічними.

Протруйні машини призначені для обробки насіння отрутохімікатами перед сівбою з метою знищення збудників хвороб на його поверхні (вкриваючи його розчинами або порошками отрутохімікатів).

Машини для розкидання отруйних принад використовуються при знищенні шкідливих комах (сарани тощо).

Основні частини обприскувачів

Обприскувачі складаються із таких основних частин: резервуара для рідини, насоса (іноді вентилятора), трубопроводів, розприскувачів-наконечників, передавальних механізмів та інших частин.

Основні частини обпилювачів

Більшість обпилювачів мають такі основні частини: бункер для отрутохімікатів, подавальний механізм, генератор повітряного потоку (вентилятор), розпилювальний пристрій, передавальний механізм та несучу конструкцію.

Бункери мають різну форму, а їх місткість коливається від 1 до 300 дм³.

Подавальні механізми і мішалки встановлюються у бункері або у змішувальній камері і слугують для перемішування та подавання до вентилятора отрутохімікатів. Мішалки запобігають злипанню та зависанню отрутохімікатів у бункері. На більшості сучасних механічних обпилювачів встановлюють шнекові подавальні механізми, що забезпечують найбільш рівномірну подачу.

Генератори повітряного потоку слугують для створення повітряного потоку у розпилювальній пристрої. Найчастіше застосовують вентилятори відцентрового типу. Швидкість створюваного повітряного потоку досягає 80 м/с. Для створення таких швидкостей колесо вентилятора повинно мати кутову швидкість до 400 рад/с.

Розпилювальні пристрої звичайно складаються із трубопровода та наконечників, які мають циліндричну, щілиноподібну та інші форми.

Аерозольний генератор АГ-УД-2 (рис. 8.15) — це моторний агрегат, що встановлюють на різних транспортних засобах (автомобілях, тракторних причепах тощо). На агрегаті є бензиновий двигун УД-2 потужністю 5,9 кВт, що приводить у дію повітряний нагнітач, спеціальне магнето для забезпечення запалювання розпиленого у жаровій трубці генератора бензину. Гарячі гази, проходячи через дифузор 12, подрібнюють та нагрівають робочу рідину, що надходить із резервуара 10, і при виході з сопла перетворюють її у туман (аерозоль). Розмір крапель аерозолі — від 1 до 20 мкм

Фумігатори

Фумігатор - це апарат для боротьби зі шкідливими комахами та їх личинками за допомогою отруйних газів. У лісовому господарстві фумігатори здебільшого застосовують для введення у ґрунт отруйних розчинів, що легко випаровуються і знищують личинки хрущів, які пошкоджують коріння деревних і чагарникових порід.

Протруйники

Щоб запобігти захворюванню рослин, насіння перед сівбою протрують. Застосовують три способи протруювання: *сухий* (порошкоподібними отрутохімікатами), *напівсухий* (зволоженням насіння розчинами хімікатів), *вологий*. Апарати для протруювання насіння можуть бути ручної дії, механічними та універсальними. Універсальні приводяться у дію ручним способом або за допомогою двигуна. Ними можна виконувати сухе і вологе протруювання насіння.

Машини для розкидання отруйних принад

Ці машини призначені для готування та розкидання отруйних принад (тирси, висівок, макухи тощо), перемішаних із сухими або розчиненими хімікатами для боротьби з комахами та гризунами. Отруйні принади готуються машинами, що за принципом дії аналогічні протруйникам насіння.

Лекція 16

Дощувальні пристрої і машини

У лісовому господарстві штучне зволоження ґрунту разом з іншими агротехнічними заходами забезпечують вирощування садивного матеріалу у лісорозсадниках та лісонасаджень у посушливих умовах. Існують два види штучного зволоження ґрунту: *поверхнєве зрошування і дощування*.

Поверхнєве зрошування можна робити поливом по борознах і напуском води. У першому випадку воду пропускають по борознах, у другому — вона самопливом напускається на зайняті посівами площі і безпосередньо зволожує посівні рядки.

Дощування - вода зволожує ґрунт, падаючи зверху у вигляді дощу. Дощування має істотні перевага порівняно з поверхнєвим зрошуванням: застосовуючи дощування, можна уникнути як первісного так і щорічного планування полів та нарізування мереж, зменшити витрати води на одиницю площі; регулювати витрати води і розподіляти її по окремих ділянках зрошуваної площі; широко механізувати основні робочі процеси з вирощування культур (при поверхнєвому зрошуванні цьому перешкоджають дрібні канали, валики й борозни); штучно зволожувати розміщені на значній відстані одна від одної ділянки за рахунок використання пересувних дощувальних пристроїв.

При дощуванні воду подрібнюють на краплі, розмір яких не повинен перевищувати 1-2 мм, і розподіляють на зрошуваній площі у вигляді дощу. За таких умов не пошкоджуються рослини, менше ущільнюється ґрунт і не руйнуються ґрунтові грудки. Часто одночасно з поливом у ґрунт вносять добрива.

Необхідними елементами дощувальних систем є насосна станція або насос, системи труб (трубопроводи), гідропідживлювачі, дощувальні апарати, підтримувальні конструкції та ін. На рис. 10.1 наведено схему дощувальної системи зі швидкокорозбірними трубопроводами.

Огляд конструкцій пристроїв і машин для дощування

Комплект обладнання іригаційний КІ-50 «Радуга» призначений для поливу сільськогосподарських і лісових культур у розсадниках площею до 50 га. Комплект складається із пересувної насосної станції СНП-50/80А, переносного середньо-струминного дощувального пристрою, який містить магістральний трубопровід, два розподільних трубопроводи, чотири дощувальних крила (кожне з чотирма середньоструминними дощувальними апаратами «Роса») та гідропідживлювач.

Насосну станцію і магістральний трубопровід встановлюють стаціонарно на сезон. Розподільні трубопроводи, дощувальні крила та інші збірні одиниці переміщують у міру поливу окремих ділянок. На ділянках площею до 2,5 га пристрій може працювати стаціонарно протягом сезону.

Недоліком цього пристрою є те, що на переміщення дощувальних крил з однієї позиції на іншу витрачається багато ручної праці.

Дощувальну машину ДКІІ-64 «Волжанка» використовують для поливу низькостеблових культур. Вона має два крила, розміщених по обидва боки зрошувального трубопроводу. Кожне крило складається із водопостачального трубопроводу, опірних коліс, приводного візка, середньоструминних дощувальних апаратів. Полив кожним крилом здійснюють позиційно із забором води з гідрантів, розміщених один від одного на відстані 18 м.

Крило перекочують за допомогою бензинового двигуна потужністю 3 кВт.

Дощувальна далекоструминна начіпна машина ДДН-70 (рис. 1) призначена для дощування сільськогосподарських культур, а також сіянців та саджанців у лісорозсадниках.

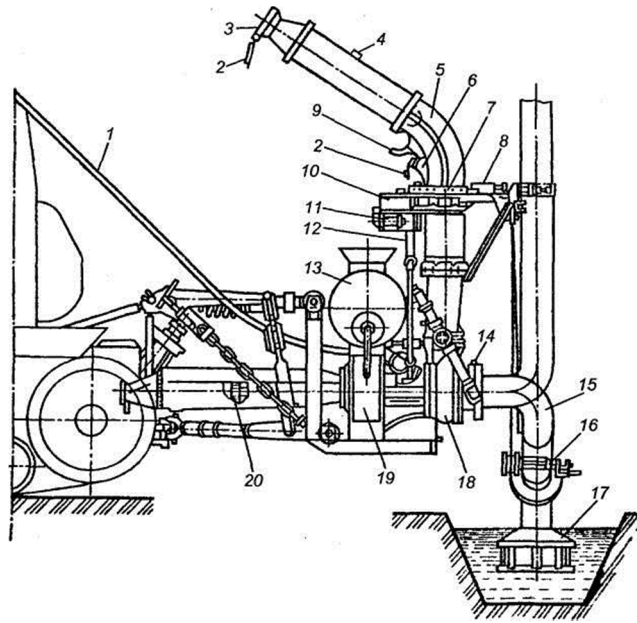


Рис. 1. Дощувальна далекоструминна машина ДДН-70:

1 — сполучений шланг; 2 — відкидний щиток-заглушка; 3 — основне сопло; 4, 14 — пробки контрольних отворів; 5 — ствол; 6 — мале сопло; 7 — фланець ствола; 8 — гальмо; 9 — лопатка; 10 — корпус механізму повороту; 11 — водомірне обладнання; 12 — привідний вертикальний валик; 13 — бак гідропідживлювача; 15 - всмоктувальний трубопровід; 16 — лебідка; 17 — плаваючий всмоктувальний клапан; 18 — насос; 19 — редуктор; 20 - карданний вал

Основними частинами машини є рама, редуктор 19, відцентровий насос 18, всмоктувальний трубопровід 15 із клапаном 17, підйомна лебідка 16 для всмоктувального трубопровода, водомірне обладнання //, гідропідживлювач 13 і шланг 1 до ежектора. Навішується машина на задній механізм начіпки тракторів класу 3,0.

Перед запусканням машини всмоктувальний клапан 17 опускають у воду, отвір сопла 3 зачиняють відкидним щитком-заглушкою 2, а отвір малого сопла 6 закривають штуцером шланга /, з'єднаного із газоструминним ежектором, розміщеним на вихлопній трубі двигуна трактора. Далі за допомогою ежектора у порожнині насоса створюють розрідження. Внаслідок цього під дією атмосферного тиску вода заповнює насос, який через редуктор і карданну передачу приводиться у дію від вала відбору потужності трактора. Після цього ежектор відключається.

Переривчасте обертання ствола із соплами, основне з яких зрошує зовнішню частину кола, а мале — внутрішню його частину, здійснюється також від вала відбору потужності через редуктор і храповий механізм (див. рис. 10.4). Машина може зрошувати і по сектору.

На гідропідживлювачі є вентилі, за допомогою яких регулюють кількість води, що потрапляє у бак гідропідживлювача, і кількість розчину добрива, що витрачається з водою на зрошування.

Машина працює позиційно, забираючи воду із зрошувальних каналів, розміщених на відстані близько 100 м один від одного.

Витрата води становить близько 70 л/с, продуктивність — 0,65 га/год.

Двоконсольний дощувальний агрегат ДДА-100МА (рис. 2, а, б) монтується на гусеничному тракторі класу 3,0 із ходозменшувачем і складається з відцентрового насоса і тристрижневої ферми, що передньою частиною опирається на трактор. Два нижніх поздовжніх стрижні ферми являють собою дощувальні труби з короткоструминними дощувальними насадками. У центральній частині ферми є поворотний круг, що спирається на вузол закріплення. На ньому вона може повертатися навколо вертикальної осі відносно трактора. Вузол кріплення містить чотири гідроциліндри, що дають змогу повертати ферму у робоче і транспортне положення. Для поливу культур з одночасним підживленням їх мінеральними добривами використовують гідропідживлювач, який приєднують до всмоктувального шлангу.

Забір води здійснюється із відкритої зрошувальної мережі з відстанню між каналами 120 м. Витрата води становить 130 л/с.

Дощувач пересувний для теплиць ДПТ-2,5. У більшості країн із розвиненим лісовим господарством понад 40 % садивного матеріалу вирощують у теплицях, де підтримують оптимальну вологість ґрунту та температуру. Ґрунт зволожують дощуванням.

Дощувальник ДПТ-2,5 використовують для зрошування при вирощуванні садивного матеріалу у теплицях (на відкритих полігонах), внесення рідких добрив, а також для механізованого виконання інших робіт у теплицях (транспортних операцій, прополювання тощо).

Дощувальник складається із: ферми; двох каркасних крил; двох візків; двох рейок для переміщення дощувальника; технологічної платформи; енергосилового блоку з електродвигуном та механічною передачею до двох привідних валів, завдяки яким обертання передається колесам візків; насосного пристрою з електродвигуном та всмоктувальними нагнітальними рукавами; десяти кронштейнів; двох труб-зрошувачів та закріплених на них дванадцяти кронштейнів-держаків із роз-бризкувачами на кінцях. Крім того, він має електрощит та два кронштейни з кінцевими вимикачами для зупинки дощувальника у кінцевих положеннях.

Працює дощувальник за такою схемою: натиском на кнопку «Пуск» оператор вмикає на електрощиті привід дощувальника. При цьому ферма з обладнанням переміщується на двох візках по рейках вздовж теплиці. Для виконання транспортних операцій, прополки та інших робіт з використанням руху дощувальника відключають водяний насос. Найбільша довжина ходу дощувальника становить 9,9 м, ширина смуги поливу — 8-9 м, норма разового поливу з однією трубою-зрошувачем — 2,5 л/м². Продуктивність — 0,15-0,20 га/год. Обслуговує дощувальник один оператор. Під час переміщення дощувальника працює водяний насос, що подає воду у труби-зрошувачі та розбризкувачі. В кінці ділянки поливу спрацьовує кінцевий вимикач і дощувальник зупиняється. Для переміщення у зворотному напрямі натискають на кнопку «Пуск» другого вимикача на електрощиті.

