

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ВІННИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

Інженерно-технологічний
факультет

Кафедра машин та обладнання
сільськогосподарського виробництва

Бабин І.А., Луц П.М.

**МАШИНИ ТА ОБЛАДНАННЯ І ЇХ
ВИКОРИСТАННЯ В РОСЛИННИЦТВІ**

**Методичні вказівки
до виконання самостійної роботи з дисципліни**

для студентів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти
галузі знань 20 «Аграрні науки та продовольство»
за спеціальністю 201 «Агрономія»
денної та заочної форм навчання



Вінниця 2024

Бабин І.А. Машини та обладнання і їх використання в рослинництві. Методичні вказівки до виконання самостійної роботи студентами першого (бакалаврського) рівня вищої освіти галузі знань 20 «Аграрні науки та продовольство» за спеціальністю 201 «Агрономія» денної та заочної форми навчання. Бабин І.А. Луц П.М. Вінниця РВВ ВНАУ. 2024. 162 с.

Рецензенти:

Дідур І.М., д.с.-г.н., професор, директор Навчально-наукового інституту агротехнологій та природокористування (Вінницький національний аграрний університет)

У методичних вказівках у відповідності з діючими стандартами викладені основні відомості виконання самостійних робіт з дисципліни «Машини та обладнання і їх використання в рослинництві».

Для студентів Навчально-наукового інституту агротехнологій та природокористування факультету агрономії, садівництва та захисту рослин галузі знань 20 «Аграрні науки та продовольство за спеціальністю 201 «Агрономія» денного, заочного і дистанційного навчання. Можуть бути корисні для аспірантів, а також науковців, які займаються удосконаленням технологій вирощування сільськогосподарських культур та впровадженням інновацій у галузі агрономії.

Розглянуто на засіданні навчально-методичної комісії інженерно-технологічного факультету (протокол № 2 від 20 серпня 2024 року).

Затверджена на засіданні навчально-методичної комісії Вінницького національного аграрного університету (протокол № 2 від 29 серпня 2024 року).

ЗМІСТ

Вступ.....	4
Практична робота №1	
Тема: Розрахунок показників тягових властивостей трактора	5
Практична робота №2	
Тема: Підготовка до роботи орного агрегату та його використання в полі.....	14
Практична робота №3	
Тема: Використання агрегатів для передпосівного обробітку ґрунту	20
Практична робота №4	
Тема: Використання машин для внесення твердих органічних добрив	34
Практична робота №5	
Тема: Використання машин для внесення мінеральних добрив	39
Практична робота №6	
Тема: Налагодження і використання посівного агрегату на сівбі кукурудзи	48
Практична робота №7	
Тема: Налагодження агрегатів для міжрядного обробітку посівів кукурудзи	56
Практична робота №8	
Тема: Використання агрегатів на збиранні картоплі комбайнами.....	68
Практична робота №9	
Тема: Машини для збирання прядильних культур.....	75
Практична робота №10	
Тема: Машини для збирання овочів	90
Практична робота №11	
Тема: Машини для збирання ягід	102
Практична робота №12	
Тема: Машини для попереднього і первинного обробітку зерна	115
Практична робота №13	
Тема: Зерносушарки і обладнання для активного вентилявання	125
Практична робота №14	
Тема: Меліоративні машини.....	130
Практична робота №15	
Тема: Машини для зрошення	148
Список додаткової літератури.....	159

Вступ

Основною метою дисципліни є формування у студентів професійних знань та вмінь з будови, конструкції та налагодження за конкретних умов роботи сільськогосподарських машин для вирішення типових задач діяльності та прийняття оптимальних рішень.

Завданням дисципліни є оволодіння принципами та системою знань, достатньою для формування умінь і навичок з вирішення питань господарської діяльності на первинних посадах, передбачених освітньо-кваліфікаційною характеристикою фахівців з спеціальності «Агрономія», самостійного освоєння і ефективного використання перспективних засобів механізації вітчизняних і провідних зарубіжних фірм по мірі їх розвитку та вдосконалення; професійного виконання операцій і необхідних розрахунків при підготовці сільськогосподарських машин до роботи.

Машини та обладнання і їх використання в рослинництві належить до навчальної дисциплін обов'язкової компоненти, освітніх компонент циклу загальної підготовки. При вивченні даної дисципліни використовуються знання, отримані з таких дисциплін: «Фізика з основами біофізики», «Агροметерологія» «Біологія», «Хімія», «Ботаніка», «Землеробство», «Сільськогосподарська меліорація», «Лісомеліорація», «Технологія зберігання та переробки продукції рослинництва», «Кормовиробництво і луківництво».

Практична робота №1

Тема: Розрахунок показників тягових властивостей трактора

Мета роботи: закріпити і поглибити знання про основні експлуатаційні енергетичні показники трактора з кількісною оцінкою впливу потужності двигуна, вибраної передачі, конструкції ходової частини на його тягові властивості залежно від агрофону, стану ґрунту та схилу місцевості. Засвоїти методику розрахунку цих показників.

Короткі теоретичні відомості

Номінальну дотичну силу тяги $P_{дн}$ (кН) на ободі ведучого колеса для обраної передачі трактора визначають за формулою:

$$P_{дн} = \frac{10N_{ен}i_T\eta_{мг}}{n_n r_k}, \quad (1.1)$$

де $n_{ен}$ - номінальна потужність двигуна, кВт;
 i_m - передаточне число трансмісії;
 $\eta_{мг}$ - механічний ККД трансмісії (для колісних тракторів $\eta_{мг} = 0,78-0,92$; для гусеничних з урахуванням втрат на тертя в шарнірах гусеничних ланцюгів $\eta_{мг} = 0,76-0,88$; трактора ДТ-175С із включеним гідротрансформатором $\eta_{мг} = 0,86$, заблокованого $\eta_{мг} = 0,96$);
 n_n - номінальна частота обертання колінчастого вала двигуна, хв⁻¹;
 r_k - радіус кочення ведучого колеса (зірочки) трактора, м.

Для колісних тракторів на пневматичних шинах:

$$r_k = r_{нк} + k_{ш}h_{ш}, \quad (1.2)$$

де $r_{нк}$ - радіус посадочного кола сталевих ободів колеса, м;
 $k_{ш}$ - коефіцієнт усадки пневматичних шин низького тиску: на твердому ґрунті він дорівнює 0,70, на стерні - 0,75, на зораному полі - 0,80;
 $h_{ш}$ - висота поперечного профілю шини, м.

Для гусеничних тракторів радіус кочення приймають таким, що дорівнює радіусу початкового кола ведучого зубчастого колеса (зірочки).

Максимальну силу зчеплення $P_{зч}$ (кН) ведучого механізму (рушія) трактора визначають за формулою:

$$P_{зч} = \mu \cdot G_{зв}, \quad (1.3)$$

де μ - коефіцієнт зчеплення ведучого механізму з ґрунтом (таблиця 1.1);
 $G_{зв}$ - зчіпна вага трактора, кН.

Зчіпна вага гусеничних і колісних тракторів з усіма ведучими колесами дорівнює їх експлуатаційній вазі. Для колісних тракторів з однією ведучою віссю

$$G_{зв} \approx (2/3) \cdot G, \quad (1.4)$$

де G - експлуатаційна вага трактора, кН.

Рушійну силу $P_{руш}$ знаходять порівнянням числових значень $P_{дн}$ та $P_{зч}$. Вона дорівнює меншій з них.

При $P_{дн} \leq P_{зч}$ зчеплення достатнє й $P_{руш} = P_{дн}$. Якщо $P_{дн} > P_{зч}$, то зчеплення недостатнє і $P_{руш} = P_{зч}$. У першому випадку $P_{дн}$ може бути повністю використана для тягової роботи, а в іншому - тільки частина її, що дорівнює $P_{зч}$.

Частина дотичної сили тяги $P_{нзч}$ (кН), яка не може бути використана при недостатньому зчепленні рушіїв трактора з ґрунтом, становить:

$$P_{нзч} = P_{дн} - P_{зч}, \quad (1.5)$$

Опір пересуванню P_f (кН) трактора дорівнює:

$$P_f = f \cdot G, \quad (1.6)$$

де f - коефіцієнт опору коченню трактора (табл. 1.1).

Таблиця 1.1

Коефіцієнти зчеплення μ та опору коченню f тракторів за різних умов руху

Умови руху	Колісні трактори		Гусеничні трактори	
	μ	f	μ	f
Дорога з цементно-бетонним або асфальто-бетонним покриттям	0,7-0,8	0,018-0,022	1,0	-
Із щебенистим або гравійним покриттям	0,7-0,8	0,030-0,040	1,0	-
Бруківка	0,6-0,7	0,035-0,045	-	-
Ґрунтова суха	0,6-0,7	0,03-0,05	0,9	0,05-0,07
Сніжна укатана	0,3	0,03	0,6-0,8	0,6-0,07
Цілина, переліг, тверда дернина, дуже ущільнена стерня	0,8-0,9	0,03-0,06	1,0	0,05-0,07
Стерня нормальної вологості, поле з-під кукурудзи і соняшнику	0,7-0,8	0,06-0,08	0,9-1,0	0,07-0,09
Волога стерня	0,6-0,7	0,08-0,10	0,9	0,08-0,11
Злежана рілля	0,5-0,6	0,10-0,12	0,7	0,07-0,08
Свіжозоране поле	0,4-0,5	0,18-0,22	0,8	0,12-0,14
Підготовлене для сівби поле, чистий пар, поле після збирання картоплі	0,5-0,7	0,16-0,20	0,6-0,8	0,10-0,12
Сухий пісок	0,3	0,15-0,25	0,4-0,5	0,10-0,12
Глибокий бруд	0,1	0,25-0,30	0,3-0,5	0,10-0,25
Глибокий сніг	-	0,23-0,30	-	0,09-0,22

Примітка: під час роботи на м'яких ґрунтах коефіцієнт опору коченню для тракторів з чотирма ведучими колесами на 10-15% менший за наведені значення.

Опір руху трактора на підйом P_α (кН) визначають за формулою:

$$P_\alpha = \pm i \cdot G, \quad (1.7)$$

де i - нахил місцевості в сотих частках одиниці.

Знак плюс у формулі (1.7) беруть при русі трактора на підйом, а знак мінус - при спуску. Тягове зусилля трактора (силу, що використовується для переміщення робочої машини) P_m (кН) на кожній із передач при роботі трактора в заданих умовах обчислюють за формулою:

$$P_m = P_{руш} - P_f \pm P_a, \quad (1.8)$$

Це рівняння називають тяговим балансом трактора (без урахування сил опору повітряного середовища та інерції).

Поряд із тяговим зусиллям (силою тяги) трактора важливою енергетичною характеристикою є й швидкість руху. Розрізняють теоретичну і робочу швидкості руху. Теоретичну швидкість (км/год) обчислюють за формулою:

$$g_T = 0,377 \frac{n_n r_k}{i_T}, \quad (1.9)$$

Робочу швидкість g_T (км/год) загалом на всіх передачах:

$$g_T = 0,377 \frac{n_d r_k}{i_T} \cdot \left(1 - \frac{\delta}{100}\right), \quad (1.10)$$

де n_d - фактична частота обертання колінчастого вала двигуна, хв^{-1} ;
 δ - буксування ведучого механізму, %.

При визначенні тягових показників тракторів ДСТУ 7057-2003 регламентує такі граничні значення буксування: максимальне тягове зусилля обмежується буксуванням 15 і 30% відповідно для гусеничних і колісних тракторів. За вимогами агротехніки буксування при номінальному тяговому зусиллі не повинно перевищувати 16, 14 і 3% відповідно для колісних тракторів 4К2, 4К4 і гусеничних.

В умовах достатнього зчеплення $n_d = n_n$, а при недостатньому, коли $P_{руш} = P_{зч}$.

$$n_d = n_n + (n_{xx} - n_n) \cdot \left(\frac{P_{дн} - P_{зч}}{P_{дн}}\right), \quad (1.11)$$

де n_{xx} - максимальна частота обертання колінчастого вала на холостому ході двигуна, хв^{-1} .

Для визначення буксування слід, використовуючи таблиці тягових характеристик тракторів, побудувати графік $\delta = f(P_T)$ (рис. 1) і за його допомогою відшукати δ , що відповідає певному значенню P_T на встановленій передачі та при роботі на зазначеному агрофоні.

Тягова потужність N_T (кВт) дорівнює:

$$N_T = \frac{P_T g_P}{3,6}, \quad (1.12)$$

Втрати потужності в трансмісії зумовлені силами тертя в підшипниках, зубчастих зчепленнях коробки зміни передач, диференціала, а також перемішуванням масла в картерах передач. Ці втрати N_{TP} (кВт) визначають за значенням ККД трансмісії:

$$N_{TP} = N_e (1 - \eta_{мз}), \quad (1.13)$$

При визначенні втрат потужності в трансмісії величину N_e за достатнього зчеплення приймають рівною $N_{ен}$, а за недостатнього - визначають за формулою:

$$N_{еи} = \frac{P_{зч} \vartheta_P}{3,6 \eta_{мз}}. \quad (1.14)$$

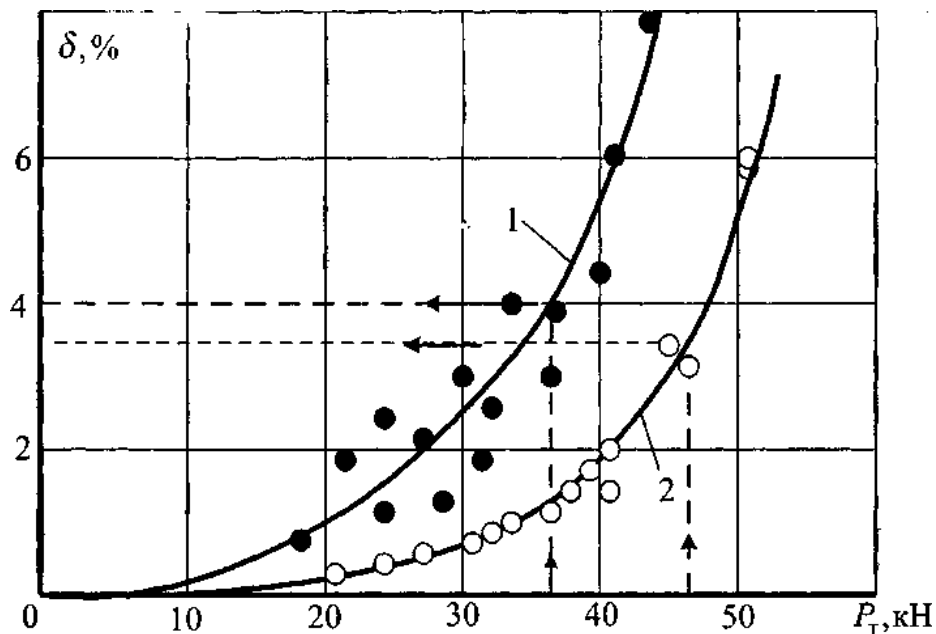


Рис. 1.1. Зміна буксування трактора від сили тяги: 1 - рух, на полі підготовленому для сівби; 2 - рух по стерні.

Втрати потужності на самопересування трактора N_f (кВт) залежать від ваги трактора, властивостей та стану поверхні, по якій він рухається, стану ходового апарата. їх визначають за формулою:

$$N_f = \frac{P_f \vartheta_P}{3,6}. \quad (1.15)$$

Втрата потужності на подолання підйому N (кВт) становить:

$$N_\alpha = \frac{P_\alpha \vartheta_P}{3,6}, \quad (1.16)$$

Втрата потужності на буксуванні N_δ (кВт):

$$N_\delta = P_{руш} (\vartheta_T - \vartheta_P) / 3,6, \quad (1.17)$$

Потужність двигуна (кВт), що не використовується за умовами зчеплення, визначають за рівнянням:

$$N_{нзч} = \frac{P_{нзч} g_T}{3,6 \eta_{мг}}, \quad (1.18)$$

Тяговий ККД трактора становить:

$$\eta_T = \frac{N_T}{N_e}, \quad (1.19)$$

Для умов достатнього зчеплення $N_e = N_{ен}$, а при недостатньому - $N_e = N_{ем}$.

Питому витрату палива на одиницю тягової потужності g_T в (г/кВт·год) розраховують за формулою:

$$g_T = \frac{1000 G_n}{N_T}, \quad (1.20)$$

де G_n - годинна витрата палива двигуном трактора, кг/год.

Годинну витрату палива приймають за швидкісною або регуляторною характеристикою двигуна при $N_{ен}$ за умов достатнього зчеплення та $N_{ем}$ - при недостатньому зчепленні рушіїв із ґрунтом.

Результати розрахунків представлено у таблиці 1.2.

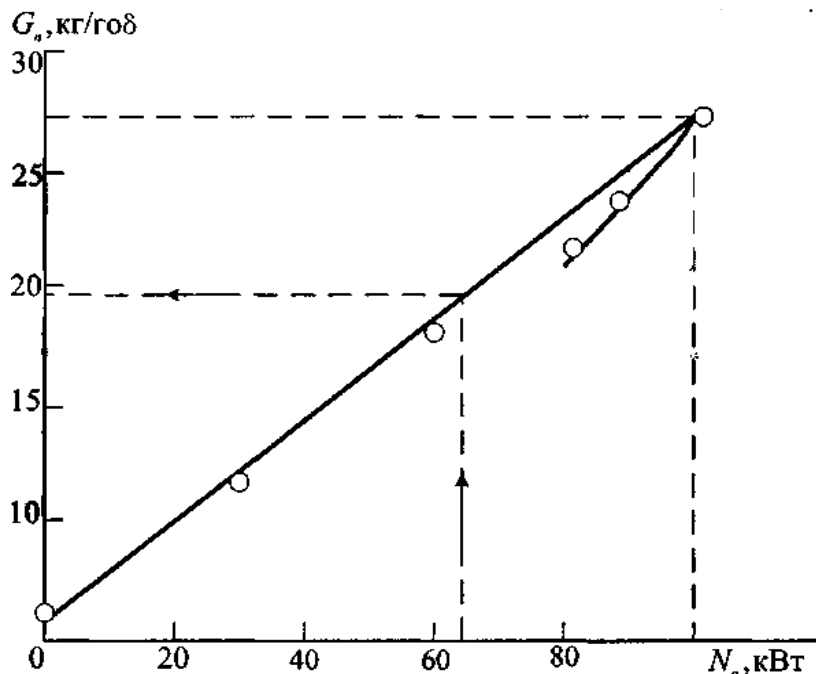


Рис. 1.2. Визначення годинної витрати палива за регуляторною характеристикою двигуна.

У прямокутних координатах будують графік тягового балансу трактора. Для цього по осі абсцис відкладають значення коефіцієнта зчеплення μ рушія з ґрунтом, а по осі ординат - складові тягового балансу $P_{дн}$, $P_{зч}$, P_f , P_a для двох

станів поля. На графіку позначають зони достатнього і недостатнього зчеплення, а також силу тяги P_T трактора. Точка перетину прямої $P_{зч}$ з прямими $P_{дн}$ розмежовує зони достатнього і недостатнього зчеплення.

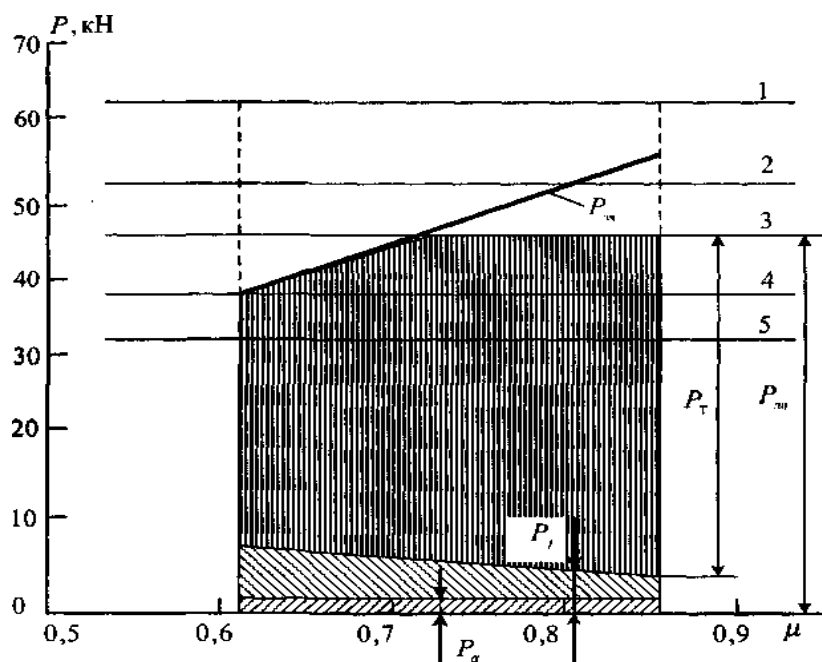


Рис. 1.3. Графік тягового балансу трактора: I - зона недостатнього зчеплення ($P_{дн} > P_{зч}$); II - зона достатнього зчеплення ($P_{дн} < P_{зч}$).

Порівнюючи результати розрахунків (рис. 1.4), виявляють причини зміни тягової потужності трактора при роботі в одних і тих самих ґрунтових умовах, але на різних передачах, а також в неоднакових ґрунтових умовах, але на одній передачі.

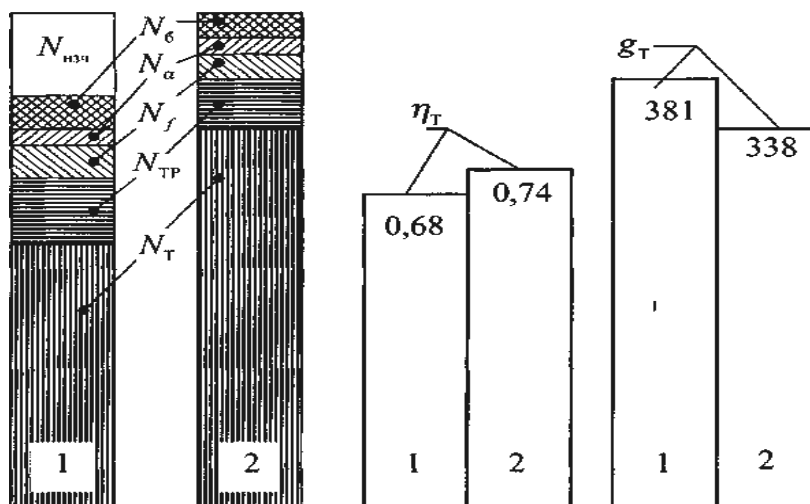


Рис. 1.4. Зміна енергетичних показників трактора на робочій передачі: 1 - поле, підготовлене для сівби (зчеплення недостатнє); 2 - стерня нормальної вологості (зчеплення достатнє).

На рис. 1.4 показано зміну енергетичних показників трактора залежно від агрофону на передачі. Із наведених діаграм видно, що при русі на стерні нормальної вологості порівняно з рухом на полі, підготовленому для сівби, тягова потужність і тяговий ККД трактора більші, а питома витрата палива менша.

Погіршення тягово-зчіпних властивостей ходового апарата тракторів при недостатньому зчепленні, що зумовлює зменшення тягової потужності, водночас є й екологічно небезпечним. Так, підвищене буксування ходового апарата в умовах недостатнього зчеплення призводить до збільшення витрати палива, а пропорційно до витраченого палива зростають і викиди токсичних речовин із відпрацьованими газами. Крім того, підвищене буксування зумовлює утворення більш глибокої колії, руйнування ґрунту, його перетирання й розпилення, знищення природного рослинного покриву. Відповідно підвищене колієутворення за певних умов може спричиняти виникнення водної ерозії ґрунту, а руйнування ґрунту, його розпилення та знищення природного рослинного покриву - вітрової ерозії.

При недостатньому зчепленні ведучого апарата трактора з ґрунтом слід передбачити заходи підвищення його тягово-зчіпних властивостей, реалізація яких дала б змогу уникнути зменшення сили тяги. До цих заходів щодо колісних тракторів належать: застосування шин із широким профілем та здвоєних (спарених) коліс; зміна тиску повітря в шинах; використання додаткових пристроїв на колесах (накидні або каркасні ґрунтозачеми, розширювачі на передніх і задніх колесах) та напівгусеничний хід.

Якщо трактори обладнані механічним чи гідравлічним довантажувачами ведучих коліс, то їх правильним використанням можна збільшувати зчіпну вагу трактора, що поліпшує зчіпні властивості тракторів, підвищує продуктивність агрегату та знижує витрату палива. Збільшити зчіпну вагу трактора, а отже, й силу зчеплення рушіїв із ґрунтом можна також начіплюванням додаткових вантажів на диски ведучих коліс, заповненням камер шин ведучих коліс рідиною (водою, а при температурі навколишнього повітря менш як 5°C - водним розчином хлористого калію) та закріплюванням на рамі трактора додаткового вантажу - баласту (трактори загального призначення).

Зміст звіту

Записати в зошиті назву роботи й одержати у викладача завдання, де мають бути вказані марка трактора та вихідні дані для розрахунку (таблиця 1.2 - вихідні дані до розрахунків).

Розрахувати для основних передач трактора при двох заданих станах поля дотичну силу тяги, найбільшу силу зчеплення трактора з ґрунтом, рушійну силу, сили опору переміщенню трактора й опору руху трактора на підйом, силу тяги, робочу швидкість руху, тягову потужність і тяговий ККД трактора. Побудувати для основних передач трактора графік тягового балансу. Зробити висновки про тягові властивості трактора та чинники, що впливають на їх величину.

У звіті подаються відповідні розрахунки, графіки, схеми та вказуються найдоцільніші заходи поліпшення тягово-зчіпних властивостей трактора.

Результати розрахунків заносять у таблицю 1.3.

Вихідні дані до розрахунків

Варіант №	Марка трактора	№ передач	Нахил місцевості, і	Агрофон*
1	МТЗ-1021	I-2, I-3, II-1, II-2	0,02	1, 2
2	Т-70 С	4, 6, 7, 8	0,03	1, 2
3	Т-40 АМ	1, 2, 3, 4	0	1, 2
4	ЮМЗ-6 КМ	5р, 1, 2, 3	0,01	1, 2
5	ДТ-75 М	1, 3, 5, 7	0,03	1, 2
6	МТЗ-80	4, 5, 6, 7	0,02	1, 2
7	МТЗ-82	2, 4, 6, 8	0,01	1, 2
8	Т-150	Пр1п, Пр2п, Пр3п, Шр1п	0,01	1, 2
9	МТЗ-142	6, 7, 8, 10	0,03	1, 2
10	Т -150К	Пр1п, Пр2п, Пр3п, Пр4п	0,04	1, 2
11	Т-4А	3, 5, 7, 8	0,01	1, 2
12	МТЗ-950	I-2, I-3, II-1, II-2	0,01	1, 2
13	Т-70 С	3, 5, 7, 8	0,01	1, 2
14	Т-40 АМ	1, 2, 3, 4	0,03	1, 2
15	ЮМЗ-6 КМ	5р, 1, 2, 3	0,04	1, 2
16	ДТ-75 М	2, 4, 6, 7	0,01	1, 2
17	МТЗ-80	5, 7р, 8р, 7	0,01	1, 2
18	МТЗ-82	3, 4, 5, 7	0,04	1, 2
19	Т-150	Пр1п, Пр2п, Пр3п, Шр1п	0,02	1, 2
20	МТЗ-142	9, 10, 11, 12	0,01	1, 2

*агрофон: 1 - поле, підготовлене для сівби; 2 - стерня нормальної вологості

Експлуатаційні показники трактора

Показники	Поле, підготовлене для сівби на передачі				Стерня нормальної вологості на передачі			
Передаточне число								
$P_{дн}$, кН								
$P_{зч}$, кН								
$P_{руш}$, кН								
Зчеплення: (Д - достатнє; Н - недостатнє)								
$P_{нзч}$, кН								

P_f , кН								
P_a , кН								
P_m , кН								
\mathcal{G}_T , км/год								
n_D , хв ⁻¹								
δ , %								
\mathcal{G}_p , км/год								
N_T , кВт								
$N_{e\mu p}$, кВт								
N_{TP} , кВт								
N_f , кВт								
N_a , кВт								
N_D , кВт								
η_T								
G_n , кг/год								
g_T								

Контрольні запитання

1. Як визначити номінальну дотичну силу тяги трактора?
2. Як утворюється рушійна сила трактора і чим визначаються її межі?
3. Що таке буксування трактора і які його гранично допустимі значення?
4. Як визначити тягове зусилля трактора?
5. Як розрахувати робочу швидкість трактора в умовах достатнього і недостатнього зчеплення?
6. Які особливості розрахунку втрат потужності в трансмісії за різних умов руху трактора?
7. Як розрахувати питому витрату палива на одиницю тягової потужності трактора?

Практична робота №2

Тема: Підготовка до роботи орного агрегату та його використання в полі

Мета роботи: засвоїти агротехнічні вимоги до оранки, параметрів технічного стану і показників якості підготовки плуга та набути практичні навички підготовки трактора і плуга до роботи, вибору й оцінки способів руху, контролю та оцінки якості роботи орного агрегату.

Короткі теоретичні відомості

Полицеву оранку (крім переорювання зябу, пару і заорювання органічних добрив) виконують плугом з передплужниками. Глибина оранки має відповідати заданій. Допускається її відхилення в межах ± 1 см на вирівняних ділянках і ± 2 см - на ділянках з нерівним рельєфом, а також не менше половини від заданої під звальним гребенем. Оборот скиби повинен бути повним, зораний шар - пухким і без порожнин, рослинні рештки, бур'яни, органічні та мінеральні добрива повністю заорані. Поверхня виораного поля має бути рівною, без глибоких розгінних борозен і високих гребенів. Глибина борозен й висота гребенів не повинна перевищувати 7 см. Обернена скиба має бути розкришена на дрібні грудки - кількість брил завтовшки понад 10 см і з площею понад 100 см^2 не повинна перевищувати 10-15% всієї поверхні поля. Борозна має бути прямолінійною, а стінки її рівними і чистими. Викривлення рядів оранки не повинне перевищувати ± 1 м на 500 м довжини гону. Вирівняність поверхні виораного поля має бути такою, за якої довжина профілю на відрізьку 10 м не перевищує 10,7 м. Огріхи, розриви між суміжними проходами плуга, необроблені поворотні смуги, не загорнуті розгінні борозни й не виорані звальні гребені не допускаються.

При ширині захвату плуга ПЛН-3-35 $B_k = 1,05$ м передні колеса трактора ЮМЗ-6АЛ розставляють на колію 1560 мм, а задні - 1500 мм. Щоб зменшити буксування задніх коліс, їх розміщують несиметрично з відстанню від осі симетрії трактора до середини правого колеса 800 мм, а лівого - 700 мм. Відповідним чином Установлюють й передні колеса, суміщуючи отвори фіксаторів труби передньої осі з визначеними отворами висувної труби кулака. Тиск у шинах передніх коліс доводить до 0,17 МПа ($1,7 \text{ кгс/см}^2$), а задніх - 0,12 МПа ($1,2 \text{ кгс/см}^2$). Після установки колії передніх коліс і відповідного тиску в шинах за допомогою лінійки КИ-650 перевіряють сходження коліс і за необхідністю регулюють його в межах 8-12 мм.

При оранці тракторами класу 1,4 їхні праві колеса рухаються у борозні і трактор їде з нахилом на правий бік, що розвантажує ліве колесо. Крім того, праве колесо, пересуваючись по ущільненому дну борозни, має краще зчеплення. Для вирівнювання навантаження на задні колеса трактора і зменшення буксування лівого колеса, тягарі з правого колеса переставляють на ліве. Для кріплення двох комплектів тягарів на лівому колесі виготовляють 4 болти завдовжки 120 мм. При роботі з начіпними плугами механізм навішування тракторів класу 1,4 встановлюють за триточковою схемою. При налагодженні начіпного пристрою трактора Для роботи з начіпними машинами з нижніх тяг знімають поперечину причіпного пристрою. Установлюють подовжувачі

поздовжніх тяг та закріплюють їх. Вилки розкосів з'єднують із нижніми тягами болтами через округлі отвори. Лівий розкіс установлюють на відстань між вісями крайніх його шарнірів 515 мм і змінювати довжину його при регулюванні положення плуга не можна. Горизонтального положення рами плуга в роботі досягають регулюванням довжини правого розкосу. При підготовці трактора до з'єднання з плугом обмежувальні ланцюги максимально подовжують.

Плуг до роботи готують на регульовальному майданчику. Перевіряють комплектність плуга, правильність складання, технічний стан, кріплення різьбових з'єднань, розміщення робочих органів при вирівняному положенні рами.

При перевірці правильності складання плуга та визначенні його технічного стану слід враховувати, що показники якості підготовки плуга і головні параметри мають бути такими: ширина лемеша корпуса плуга і передплужника - відповідно не менш як 95 і 80 мм при допустимому відхиленні до 10 мм; довжина лемеша по лезу корпуса і передплужника - відповідно не менш як 460 і 300 мм при допустимому відхиленні до 15 мм; допустиме відхилення довжини спинки лемеша - до 5 мм; кут заточування леза лемеша - 15-23° з верхнього ненаплавленого боку при товщині краю не більш як 1 мм; відхилення носків і п'яток лемешів від прямої лінії - до 5 мм; зазор у стику лемеша з полицею, груді полиці з крилом - не більш як 1 мм, а виступ лемеша над полицею і заднього його краю за полицю - відповідно не більш як 2 і 10 мм; виступ у бік поля носка лемеша і п'ятки польової дошки - відповідно не більш як 10 і 5 мм; знос польового обрізу груді полиці до виступу башмака, наскрізне протирання І злам крила, виступ полиці над лемешем або за леміш у бік неораного поля, башмака за польовий обріз полиці і лемеша, головок болтів над робочою поверхнею не допускаються; заглиблення головок болтів - не більш як 1 мм; положення носка лемеша передплужника щодо носка лемеша корпуса, край леза дискового ножа та середньої його площини має становити відповідно 300-350 мм, 10-20 та 10-20 мм при виносі передплужників у бік поля щодо польового обрізу корпуса 5-10 мм; кут заточування леза дискового ножа при товщині краю не більш як 0,5 мм - 18-22°; радіальне і торцеве биття дискового ножа - відповідно не більш як 6 і 5 мм; винос дискового ножа уперед щодо передплужника має бути таким, за якого при відхиленні праворуч ніж не торкав би передплужника; кут повороту поводка дискового ножа повинен бути однаковий з обох боків від напрямку руху. Зазор між поверхнею майданчика і лезом лемеша та п'яткою польової дошки не повинен перевищувати 10 мм.

Агрегатують плуг із трактором і налагоджують агрегат на задану глибину оранки. Для цього під ліві колеса трактора підкладають дерев'яні бруски, товщина яких на 2-4 см менша від заданої глибини оранки. Такі ж бруски підкладають під опорне колесо плуга, і гвинтовим механізмом колеса спускають його до упора в бруски. За допомогою правого розкосу та верхньої поздовжньої тяги виставляють раму плуга горизонтально в поперечному і поздовжньому напрямках. Регулюють положення передплужників та дискового ножа. Запускають двигун трактора, піднімають плуг й прибирають з-під опорного колеса бруски.

Натягують обмежувальні ланцюги нижніх тяг начіпного пристрою і контргайками стопорять муфти. При цьому бічне качання подовжувачів нижніх тяг у робочому положенні плуга має бути в межах 240-250 мм.

За допомогою гідросистеми трактора піднімають плуг у транспортне положення. Розстопорюють та викручують регульовальні болти із кронштейнів обмежувальних ланцюгів до упора в корпус трансмісії настільки, щоб натягнути обмежувальні ланцюги нижніх тяг.

Підготовка поля до оранки полягає в розбивці його на заїмки, відбиванні поворотних смуг і провішуванні ліній проходів агрегатів. Спочатку визначають напрямок руху агрегату. Основний напрямок руху впоперек попередньої оранки, на схилах - в напрямку горизонталей. Вузькі та довгі поля орють вздовж довгої сторони, кожного року змінюючи заїмки, що їх обробляють всклад та врозгін.

Ширина заїмок і поворотних смуг залежить від прийнятого способу руху орного агрегату. Найбільш застосовувані на оранці гонові способи руху: всклад, врозгін, з чергуванням заїмок всклад і врозгін, реалізація яких пов'язана з виконанням петльових поворотів, та комбінований безпетльовий спосіб руху за різними схемами.

Дослідження проф. С.А. Іофінова показали, що спосіб руху з чергуванням заїмок ефективніший порівняно із способами без чергування заїмок за продуктивністю, якістю оранки та зручністю обслуговування. За такого способу руху на одній заїмці утворюється одна дефектна борозна, і для його реалізації потрібно менше ліній провішування проходів. Проте петльові способи руху орних агрегатів вимагають більшої ширини поворотної смуги, мінімальне значення якої можна визначити за формулою:

$$E_{\min} = 3R + e. \quad (2.1)$$

При безпетльовому комбінованому способі руху на заїмці утворюються дві дефектні борозни, проте він вимагає меншої ширини поворотної смуги, мінімальне значення якої визначають за формулою:

$$E_{\min} = 1,5R + e. \quad (2.2)$$

Безпетльовий комбінований спосіб руху рекомендують застосовувати при оранці ділянок з короткими гонами (до 300 м). При цьому способі за рахунок застосування тільки безпетльових поворотів хоча і зменшується ширина поворотної смуги, але на кожній заїмці одержують один звальний гребінь і одну розгінну борозну, що створює несприятливий в агротехнічному відношенні мікрорельєф поля.

Радіус повороту орних агрегатів коливається в межах $R = (3,4 - 7)B_p$. Менша межа у цій залежності характерна для агрегатів з гусеничними тракторами. За радіус повороту начіпних орних агрегатів можна приймати радіус повороту трактора. Довжина виїзду агрегату дорівнює:

$$e \begin{cases} 0,5(l_m + l_M) \\ 0,1(l_m + l_M) \end{cases},$$

де l_m, l_M - кінематична довжина відповідно трактора і плуга, m (за кінематичну довжину плуга можна брати його габаритну довжину).

Дійсне значення ширини поворотної смуги повинне бути не менше, ніж E_{\min} і кратне ширині захвату агрегату. При цьому ширину поворотних смуг бажано вибрати такою, щоб її можна було розорати парним числом проходів агрегату. Це забезпечує обробіток поворотних смуг з найменшою довжиною холостих проходів орного агрегату. Розорювання поворотних смуг найдоцільніше виконувати врозгін, оскільки в цьому разі по краях поля не утворюється борозен, які ускладнюють в'їзд машини на поле.

При оранці з чергуванням загінок всклад і врозгін визначають оптимальну ширину загінок, використовуючи формулу:

$$C_{opt} = \sqrt{2(L_p B_p + 8R^2)}, \quad (2.3)$$

Остаточно вибрана ширина загінки не повинна бути меншою від C_{opt} і бути кратною подвоєній ширині захвату агрегату:

$$C_{min} = k_{qc} 2B_p \geq C_{opt}. \quad (2.4)$$

За такої умови уникають проїздів з неповним захватом і закінчують обробіток загінки на тому ж боці, звідки він починався.

При безпетльовому комбінованому способі руху ширину загінки визначають з умови:

$$C_{min} = 8R. \quad (2.5)$$

Остаточно вибрана ширина загінки при цьому способі руху орного агрегату:

$$C_{min} = k_{qc} 2B_p \geq C_{min}. \quad (2.6)$$

При оранці з чергуванням загінок I і III загінки (непарні) розорюють всклад, а II і IV (парні) - врозгін. Для цього поле розбивають на загінки, межі яких позначають кілочками заввишки 0,4-0,5 м, і провішують лінії першої борозни; на I загінці на половині її ширини, потім на відстані 20 від провішеної лінії провішують лінію першої борозни на III загінці, після цього на відстані 2C від лінії першої борозни на III загінці провішують лінію першої борозни на V загінці і т.д. Тобто при цьому способі руху лінії перших проходів агрегату провішують усередині непарних ділянок, які розорюють всклад. Ці лінії позначають вішками заввишки 2-2,5 м.

При безпетльовому комбінованому способі руху перший робочий хід агрегат робить з правого боку першої загінки і розорює її врозгін з лівими поворотами доти, поки можливе виконання безпетльових поворотів і ширина незораної смуги не виявиться рівною $\frac{1}{4}$ ширини загінки. Після цього при правих поворотах починають оранку всклад наступної загінки, одночасно доорюючи смугу, залишену на першій. Після доорювання смуги в першій загінці орють другу загінку врозгін з лівими поворотами агрегату. Потім, як і в першій загінці, залишають незорану смугу, яку доорюють одночасно з оранкою третьої загінки. У такому ж порядку орють решту загінок поля. За такого способу руху агрегату

лінію першого проходу позначають установкою вішок від краю поля на відстані, що дорівнює $\frac{3}{4}$ прийнятої ширини загінок, а решту - на відстані, яка дорівнює ширині загінок.

Після розбивки поля на загінки провішують контрольні лінії поворотних смуг. Борозну для позначки поворотних смуг проорюють на глибину 8-12 см з відвалюванням скиб на поворотну смугу, тобто відкритою борозною в бік поля. Таке виконання борозни пом'якшує удар лемешів об ґрунт при опусканні плуга й забезпечує швидке заглиблення корпусів. Проорюють контрольну борозну 4 чи 5-корпусним плугом, що забезпечує краще заглиблення корпусів на початку гону та запобігає утворенню огривів на краях загінок.

Проорювання контрольних борозен і розорювання звальних гребенів виконують, як правило, одним агрегатом. Найбільш раціонально розорювання звальних гребенів за методом відорювання за три проходи виконувати начіпним трикорпусним плугом в агрегаті з трактором класу 1,4. Після налагодження плуга на регульовальному майданчику агрегат рухається двома колесами по незораному полю, тому перший корпус лише доторкується до його поверхні, а останній оре на задану глибину. За другим проходом трактор ведуть по зораній смузі із зміщенням плуга на один корпус у бік незораного поля, щоб перший корпус частково засипав борозну, відкриту при першому проході. При третьому проході трактор правими колесами рухається по борозні і плуг усіма корпусами оре на повну глибину, що й потрібно при відорюванні звальних гребенів.

При роботі орного агрегату слід вміло використовувати механічний довантажувач ведучих коліс (МДК) трактора МТЗ-82, який дає змогу знизити буксування рушіїв і підвищити продуктивність на 8-15% при зниженні погектарної витрати палива на 5-8%. Якщо при роботі агрегату опорне колесо плуга не залишає на ґрунті помітного сліду або навіть не обертається, це означає втрату плугом сталого ходу за глибиною оранки. У такому разі центральну тягу механізму навіски переставляють вище на отвір у кронштейні МДК. Так чинять і при роботі із затупленими лемешами. При зменшенні робочої швидкості агрегату внаслідок збільшення буксування коліс центральну тягу на кронштейні МДК зміщують униз, стежачи за сталістю ходу плуга. При оранці пухких ґрунтів центральну тягу встановлюють у нижньому отворі кронштейна МДК. Щоб уникнути різноглибинного ходу корпусів плуга, при перестановці центральної тяги відповідно змінюють її довжину.

Техніка безпеки при налагодженні ґрунтообробних агрегатів. Не користуватися несправним обладнанням та не використовувати несправний інструмент.

Заміну і регулювання робочих органів при транспортному положенні начіпного плуга (культиватора, сівалки, саджалки) здійснювати після механічної фіксації начіпного пристрою трактора, а причіпного культиватора - після з'єднання сниці з рамою транспортними планками.

Заборонено перебувати поблизу агрегату стороннім особам при його маневруванні та переведенні в транспортне і робоче положення.

Підїжджати трактором до агрегатованого плуга (культиватора, сівалки, саджалки) на малій швидкості, не знімаючи ноги з педалі муфти зчеплення. У цей час людям не можна перебувати між плугом (культиватором, сівалкою, саджалкою) і трактором. Приєднання плуга (культиватора, сівалки, саджалки) до

трактора та його регулювання здійснювати після того, як трактор надійно загальмований і вимкнута коробка передач.

Перед підніманням або опусканням приєднаного до трактора плуга (культиватора, сівалки, саджалки), а також при рушанні трактора з місця подати запобіжний сигнал і впевнитися в тому, що плуг (культиватор, сівалка, саджалка) нікого не зачепить.

При поворотах агрегату впевнитися у відсутності людей та перешкод у межах досяжності приєднаної машини.

Не регулювати плуг (культиватор, сівалку, саджалку) під час руху агрегату.

Розподільник гідросистеми начіпного пристрою трактора вмикати тільки з робочого місця в кабіні трактора.

Підтягування з'єднань, рознімання та з'єднання елементів гідротраси агрегату здійснювати лише при установці руків'я розподільника в плаваюче положення.

Щоб уникнути перекидання назад причіпного культиватора з зубовими боронами, що перебуває в транспортному положенні, перед від'єднанням його від трактора або зчіпки укласти всі борони горизонтально на раму.

Перед від'єднанням від трактора зчіпки з причіпними культиваторами опустити підставку сніці кожного культиватора в стояче положення, щоб уникнути перекидання зчіпки назад.

Зміст звіту

1. Записати в зошиті назву й мету роботи.
2. Описати особливості додаткових робочих органів.
3. Перелічити та описати зміст виконуваних операцій з технічного обслуговування і технологічного налагодження визначеного викладачем орного агрегату.

Контрольні запитання

1. Які способи руху агрегату найбільш застосовувані на оранці та їх доцільність у конкретних виробничих умовах?
2. Які агротехнічні вимоги висуваються до полицевої оранки?
3. Для чого при оранці тракторами класу 1,4 колеса розміщують несиметрично щодо осі симетрії трактора?
4. Як повинні бути розміщені робочі органи плуга та вимоги щодо їх технічного стану?
5. Як визначити ширину загінки для роботи орних агрегатів?
6. Як визначають і розраховують показники якості роботи орних агрегатів?

Практична робота №3

Тема: Використання агрегатів для передпосівного обробітку ґрунту

Мета роботи: поглибити та закріпити знання з будови, можливими застосованими технологічними схемами роботи й основними регулюваннями культиваторів для передпосівного обробітку ґрунту. Навчитися налаштовувати культиваторний агрегат до роботи, вивчити правила техніки безпеки при налагодженні культиваторних агрегатів.

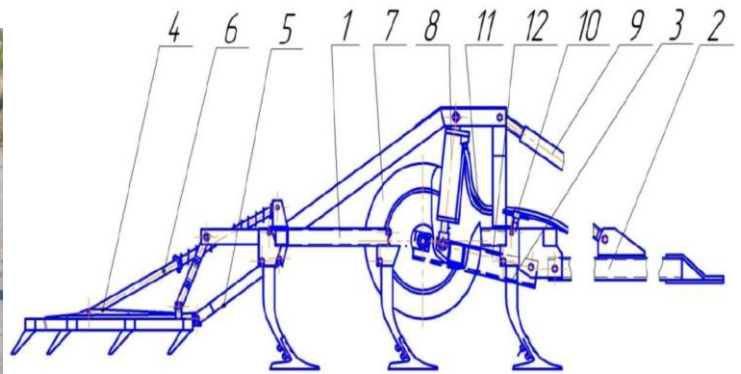
Короткі теоретичні відомості

Особливістю комбінованих універсальних культиваторів є те, що вони можуть використовуватися як для основного безвідвального (до 20 см) так і поверхневого (5...10 см) обробітку ґрунту в осінній чи весняний період у всіх ґрунтово-кліматичних зонах України. Культиватори виготовляються з шириною 4 та 6 м і агрегуються з тракторами тягового класу 2-3-5, спосіб агрегування - причіпний, можуть експлуатуватися на схилах до 80, на ґрунтах при абсолютній вологості до 27% та твердості до 3,5 МПа.

Культиватор КІМ-4 (рис. 3.1) складається з таких основних частин: рами 1, причепа (сниці) 2, культиваторних лап на жорстких стояках 3, борін з плоскими зубами та тупим кутом входження в ґрунт 4, які з'єднуються з рамою через тяги 5 і притискаються до ґрунту штангами 6, опорних коліс 7, гідроциліндра 8, телескопічної гвинтової тяги регулювання положення причепа відносно горизонтальної площини 9, гвинтового механізму регулювання глибини обробітку 10, гідравлічної системи 11 та траверси 12.



а)



б)

Рис. 3.1. Культиватор причіпний модернізований КІМ-4: а - загальний вигляд; б - схема.

Рама культиватора - зварна конструкція з трубного прокату. З'єднання культиватора з трактором виконується за допомогою причепа, задана висота якого, залежно від висоти положення причіпного пристрою трактора, встановлюється за допомогою телескопічної гвинтової тяги. Культиватор КІМ-6 з шириною захвату 6 метрів має секційну будову рами (рис. 3.2). При переміщенні культиватора по полю лапи розпушують ґрунт на задану глибину, підрізають бур'яни, а розташовані позаду робочі органи додатково розпушують поверхневі шари ґрунту, зарівнюють борозни, утворені основними робочими органами.



Рис. 3.2. Загальний вигляд секційного культиватора КПМ-6.

Основні робочі органи культиватора - стрілочасті лапи з шириною захвату 380 та 420 мм, мають індивідуальне кріплення на жорстких стояках і можуть розпушувати ґрунт на глибину до 20 см. На замовлення споживачів культиватор може комплектуватися лапами з кутами кришення 250÷280 (рис. 3.3, а), які використовуються для інтенсивного розпушування ґрунту та при глибині обробітку понад 10 см і кутами кришення до 150 (рис. 3.3, б) для обробітку на незначну глибину - при ранньовесняному, передпосівному обробітках чи догляду за парами.



а)



б)

Рис. 3.3. Загальний вигляд культиваторної лапи: а - лапа з кутом кришення до 150 град; б - лапа з кутом кришення понад 250 град.

Різальні кромки передні лапи перекривають з кожного боку задні лапи на 40–50 мм, що забезпечує повне підрізання бур'янів.

Переведення культиватора в транспортне положення для транспортування чи поворотів в кінці загінок забезпечується центральним гідроциліндром з місця тракториста гідросистемою трактора. Повернення культиватора в робоче положення відбувається за рахунок власної маси. В механізмі переведення використаний гідравлічний циліндр з величиною ходу штока 400 мм, що забезпечує дорожній просвіт при транспортуванні понад 300 мм.

При необхідності переведення культиватора КПМ-6 в положення для транспортування на значні відстані бокові секції підіймаються боковими гідроциліндрами Ц75х200 (рис. 3.4) та фіксуються в упорних кронштейнах

пальцевими фіксаторами.

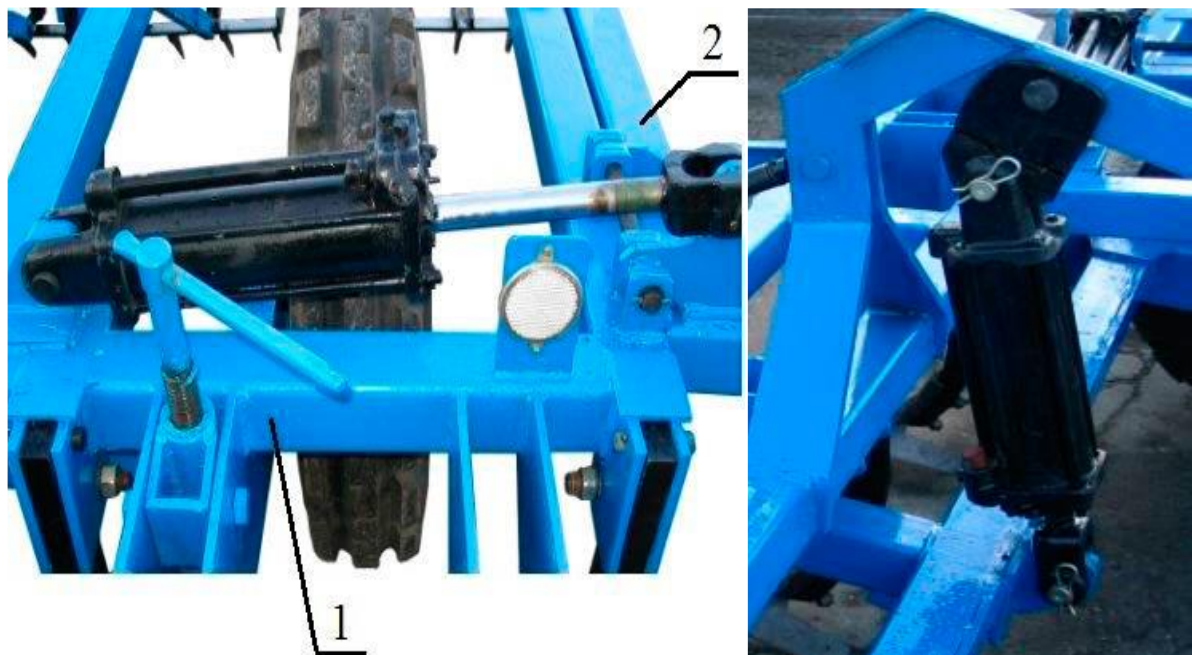


Рис. 3.4. Гідроциліндр бокової секції: 1 - рама центральної секції; 2 - бокової секції.

Культиватори також можуть бути укомплектовані механізмом фіксації транспортного положення (рис. 3.5), який встановлюється безпосередньо на причепі культиватора (рис. 3.6) і включає важіль 5, який за допомогою кронштейна прикріплений до причепа 4 і з'єднаний пружиною 11 з зубом 10, закріпленим на осі 13, гребінку 7, яка рухається в напрямку 6, і шарнірно з'єднана із стояками 12 транспортних коліс 2 через тягу 8.

Переведення культиватора (рис. 3.5) із робочого положення у транспортне і навпаки здійснюється за допомогою гідроциліндра 3, який переміщує колеса 2 відносно рами 1 з робочими органами 9. Механізм фіксації транспортного положення (рис. 3.6) працює наступним чином. При необхідності переведення культиватора в робоче положення важіль 5 механізму фіксації транспортного положення культиватора переводять в крайнє ліве положення «робоче положення» при цьому зуб 10 під дією пружини 11 виходить із зачеплення з гребінкою 7. Гідролічний розподільник подачі мастила в гідроциліндр переводиться в плаваюче положення і робочі органи під дією маси культиватора самостійно опускаються. Під час транспортування культиватора на невеликі відстані, наприклад під час поворотів на краях загінок, в транспортному положенні він утримується за допомогою гідроциліндра. При необхідності переведення культиватора з робочого в положення для дальнього транспорту важіль 5 переводиться в положення «транспорте положення» і в гідроциліндр 3 під тиском подається мастило.

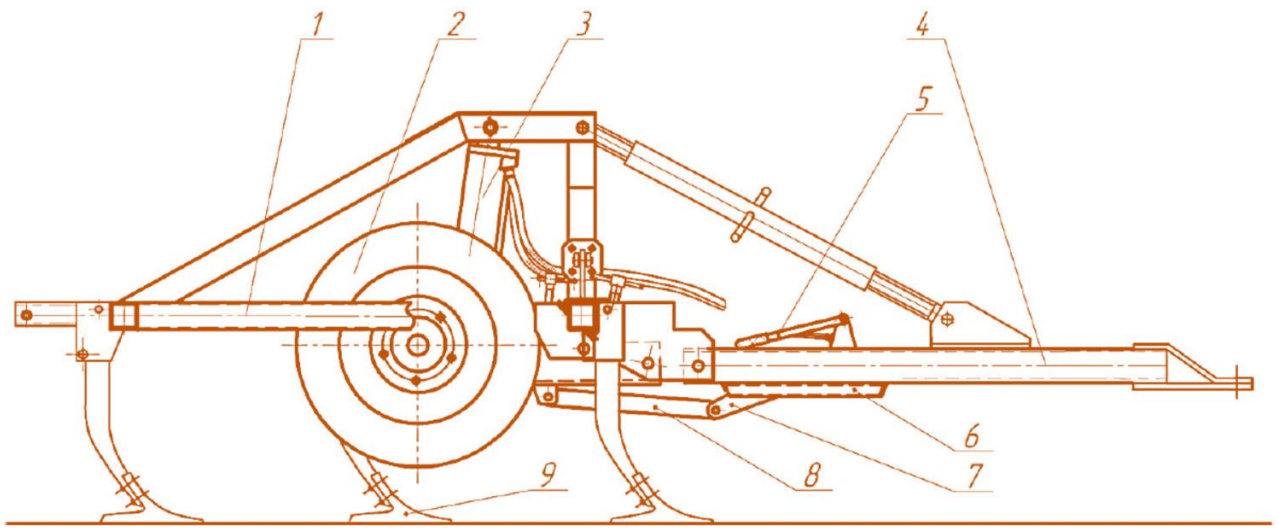


Рис. 3.5. Культиватор комбінований КПМ-4 з механізмом фіксації транспортного положення.

До заднього бруса рами можуть закріплюватися за допомогою кронштейнів додаткові робочі органи з метою інтенсивного розпушування поверхневих шарів ґрунту та вирівнювання поверхні поля. Такими робочими органами можуть бути звичайні зубові борони, борони з плоскими зубами і тупим кутом входження в ґрунт (рис. 3.7, а), дискові (рис. 3.7, б), рубчасті (рис. 3.7, в), голчасті та інші котки. Механізмом регулювання глибини обробки є гвинтові пари (рис. 3.8, а), установлені над кронштейнами коліс (рис. 3.8, б). При закручуванні або викручуванні гвинта змінюється величина максимальної висоти підймання коліс в робоче положення відносно площини розташування робочих органів і рами. Один повний оберт гвинта відповідає зміні глибини обробки ґрунту на 15 мм.

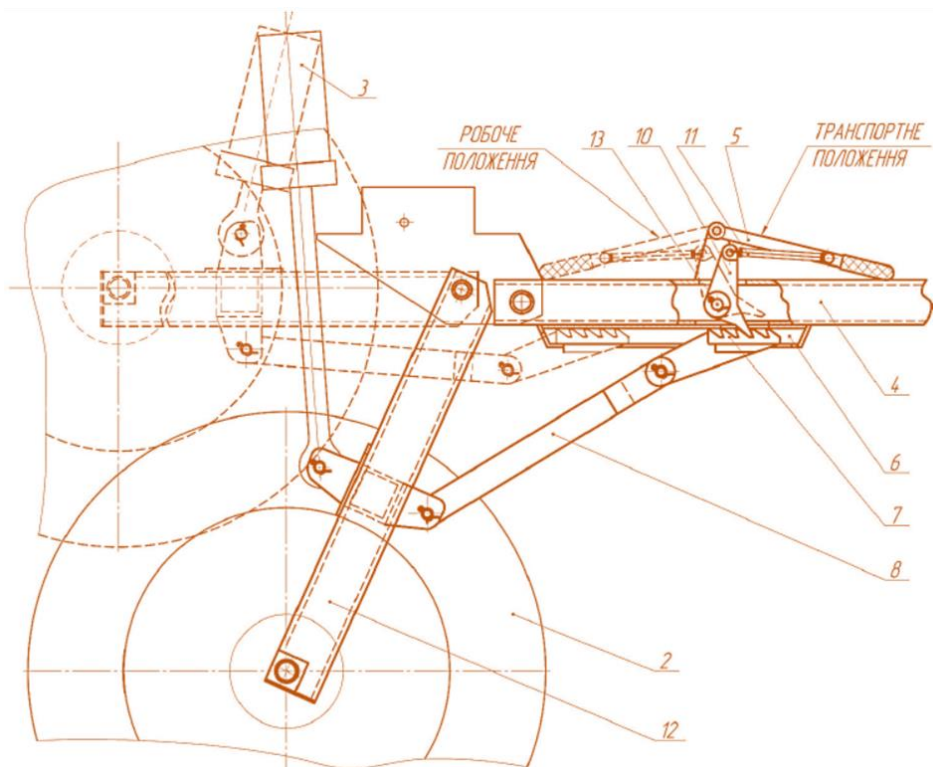


Рис. 3.6. Механізм фіксації транспортного положення.

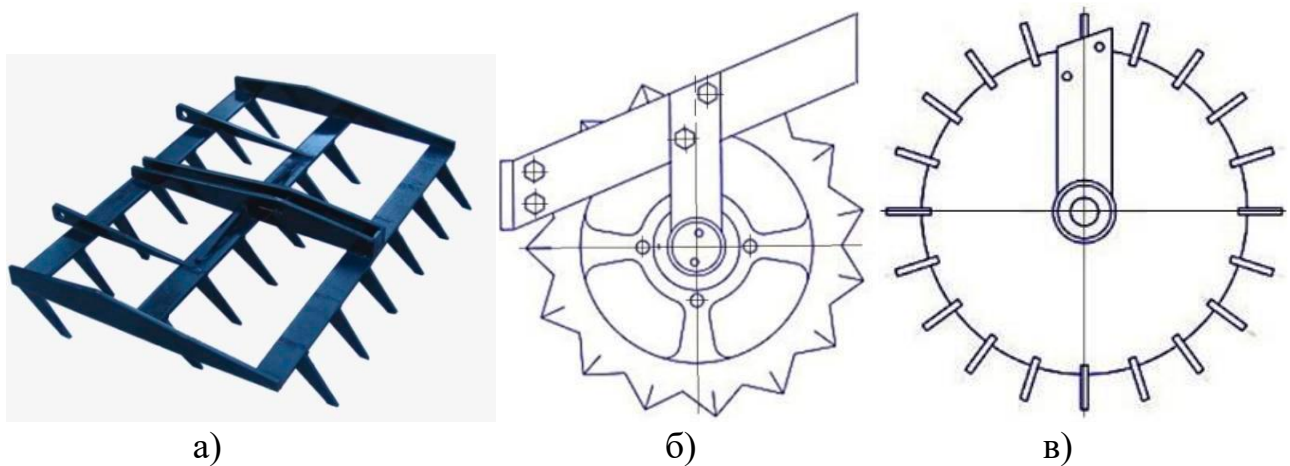


Рис. 3.7. Додаткові робочі органи культиватора: а - борона; б - коток дисковий; в - коток рубчастий.

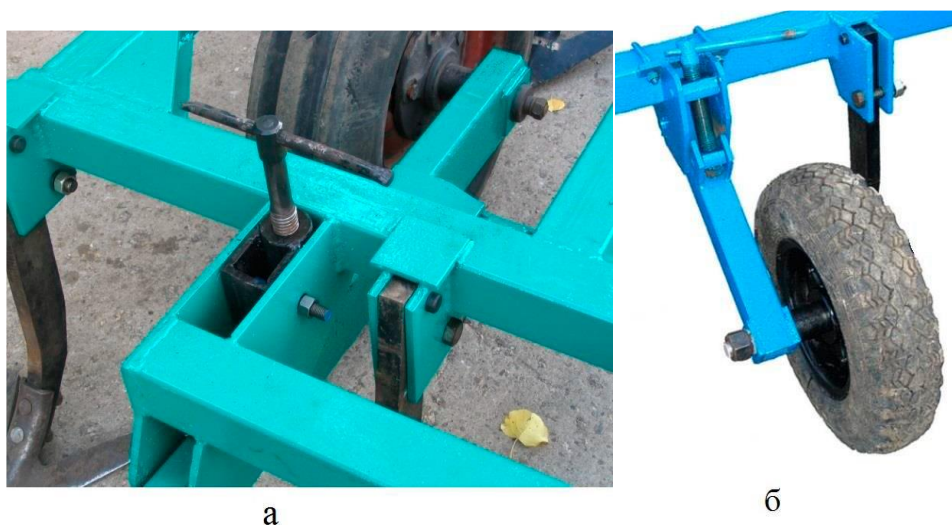


Рис. 3.8. Механізм регулювання глибини обробітку: а - гвинтовий механізм центральної секції; б - опорне колесо бокової секції.

Підготовка агрегата до роботи. Перед початком роботи культиватор з'єднується з засобом агрегування і виставляється на рівному майданчику. Гвинти регулювання глибини обробітку викручуються в верхнє положення. При налагодженні культиватора КПМ-6 також підіймаються в верхнє положення опорні колеса секцій (рис. 3.8, б). Під колеса культиватора та трактора підкладаються бруси висотою, що дорівнює заданій глибині обробітку. При цьому плоскорізні робочі органи повинні всією площиною спиратися на поверхню майданчика. Під час роботи на важких ґрунтах носки лап мають бути нахиленими вперед до 30°. При необхідності регулювання відпускається гвинт кріплення стояків робочих органів в кронштейнах, виконується необхідне регулювання і стояк знову затискається в щоках. В окремих випадках, при необхідності суттєвого зниження кута атаки робочого органа (при частковій деформації стояка в результаті експлуатації), між стояком і болтом вставляється пластинчаста скоба.

Одночасно з налагодженням робочих органів за допомогою гвинтової тяги (рис. 3.9) та (рис. 3.1, поз. 9) регулюється положення причіпного пристрою таким чином, щоб лінія тяги проходила через носок лап середнього ряду, точку з'єднання причепа з сергою навіски та центр шарніру кріплення нижніх тяг

навісного пристрою трактора. В такому випадку буде забезпечений стійкий хід культиватора по глибині, не будуть підриватися передні чи виглиблюватися задні робочі органи, а рама культиватора займатиме горизонтальне положення. Після виконання вказаних регулювань закручуються гвинти механізмів регулювання глибини ходу робочих органів центральної секції до упору в кронштейн кріплення колеса, яке в даний момент знаходиться на брусі.



Рис. 3.9. Гвинтова телескопічна тяга.

На бокових секціях гвинтовим механізмом опускаються колеса до упору на брус. Вплив стану ґрунту на реальну глибину обробітку враховують безпосередньо в полі, виконуючи часткове дорегулювання.

При використанні в складі культиваторів додаткових робочих органів в вигляді борін з плоскими зубами та тупим кутом входження в ґрунт інтенсивність їх роботи регулюється ступенем стиснення пружин на натискних штангах. Положення пружини фіксується шайбою та шплінтом у відповідному отворі штанги (рис. 3.10).



Рис. 3.10. Натискні штанги додаткових робочих органів.

Паровий культиватор КПСП-4 призначений для суцільного передпосівного обробітку ґрунту і парів з одночасним боронуванням. Використовуються в усіх ґрунтово-кліматичних зонах, крім районів гірського землеробства і на кам'янистих ґрунтах. Агрегатується з тракторами класу 1,4...3,0 (МТЗ-80/82; ЮМЗ-6/6АМ), а в широкозахватному варіанті - з тракторами ДТ-75 та Т-150.

Будова та технічна характеристика. Культиватор КПСП-4 (рис. 3.11) складається з рами 1, причіпного пристрою (сниці) 2 з розкосами і гідроциліндром, опорних коліс 3 з гвинтовими механізмами регулювання глибини ходу робочих органів 4, коротких 5 та довгих 6 гряділів зі стрілочастими лапами 7, пристосування для навішування борін 8.

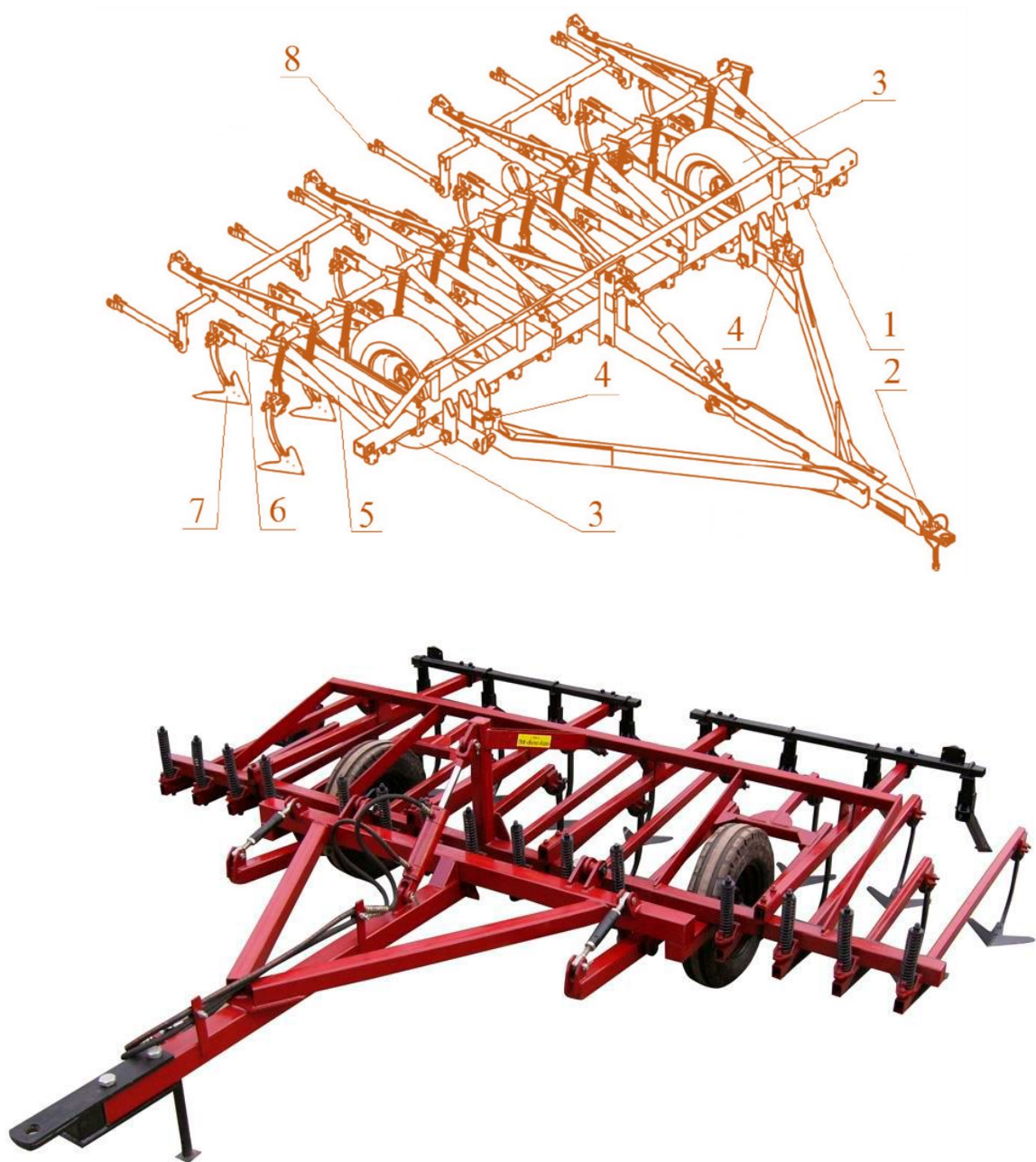


Рис. 3.11. Загальний вигляд парових культиваторів для суцільного обробітку ґрунту КПСП-4 з різними схемами розташування натискних пружин.

Гряділі шарнірно з'єднані з переднім брусом рами. У задній частині кожного гряділя змонтований тримач з болтом, за допомогою якого і кріпиться лапа до гряділя. У верхній частині гряділя над робочим органом встановлена штанга з пружиною, яка забезпечує стійкість ходу лап у ґрунті.

Культиватор комплектують універсальними стрілочастими лапами з шириною захвату 270 і 330 мм. Стрілочасті лапи розміщені в шаховому порядку в двох поперечних рядах. Лапи переднього ряду мають ширину 270 мм, а

заднього - 330 мм. Кінці різальних кромок задніх лап перекривають з кожного боку кромки передніх лап на 40–50 мм. Це забезпечує повне підрізання бур'янів. Якщо проводять обробіток дуже засмічених полів, то на коротких і на довгих гряділях встановлюють лапи шириною захвату 330 мм. Сниця 2 (рис. 3.12) призначена для приєднання культиватора до трактора або зчіпки і шарнірно кріпиться до кронштейна рами 1 в центральній частині та з'єднується з бічними кронштейнами рами за допомогою двох розкосів 3. З верхньою частиною центрального кронштейна рами сниця з'єднується за допомогою гідроциліндра 2, який служить для переведення культиватора в транспортне положення. При транспортуванні культиватора на далекі відстані сниця утримується за допомогою двох транспортних планок, закріплених під кронштейном гідроциліндра.

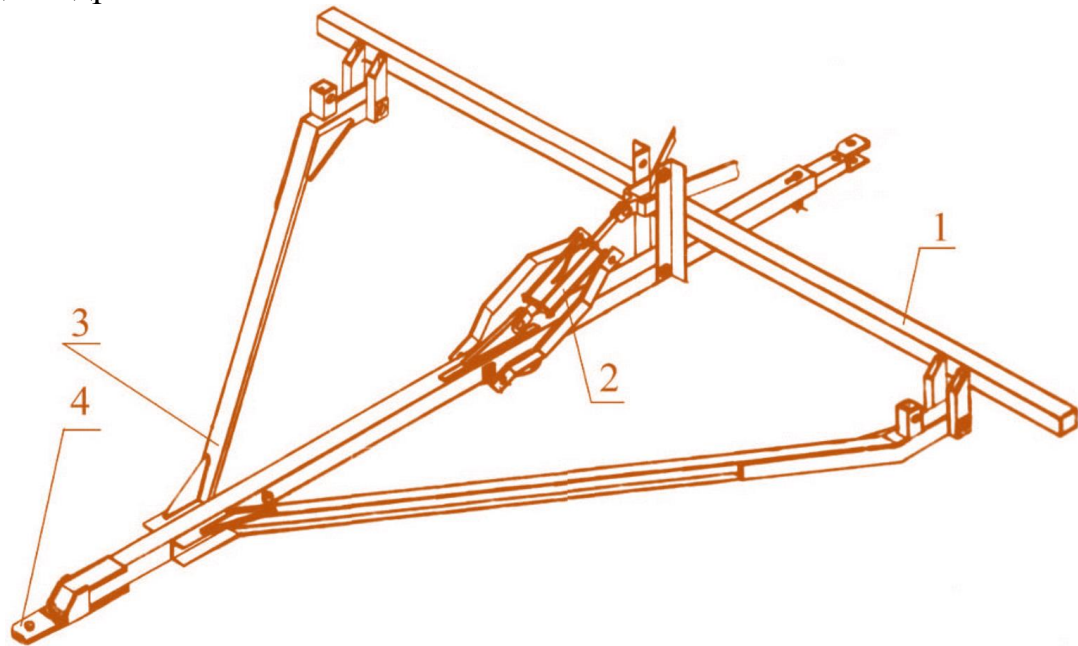


Рис. 3.12. Сниця з розкосами.

В залежності від способу агрегування причіпного культиватора безпосередньо з трактором чи через зчіпку, виставляють кронштейн на сниці причіпного пристрою (рис. 3.13).

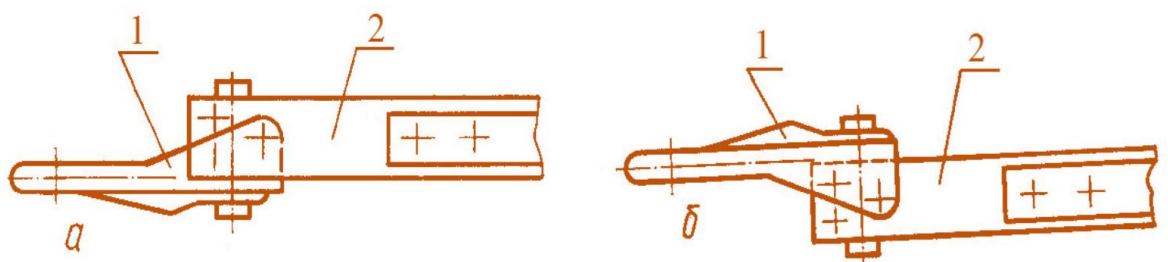


Рис. 3.13. Положення кронштейна на сниці причіпного культиватора: а - при агрегуванні з трактором; б - при агрегуванні з причіпною зчіпкою; 1 - причіпний кронштейн; 2 - сниця.

Рама (рис. 3.14) - основна частина культиватора, на якій закріплюються всі інші складальні одиниці.

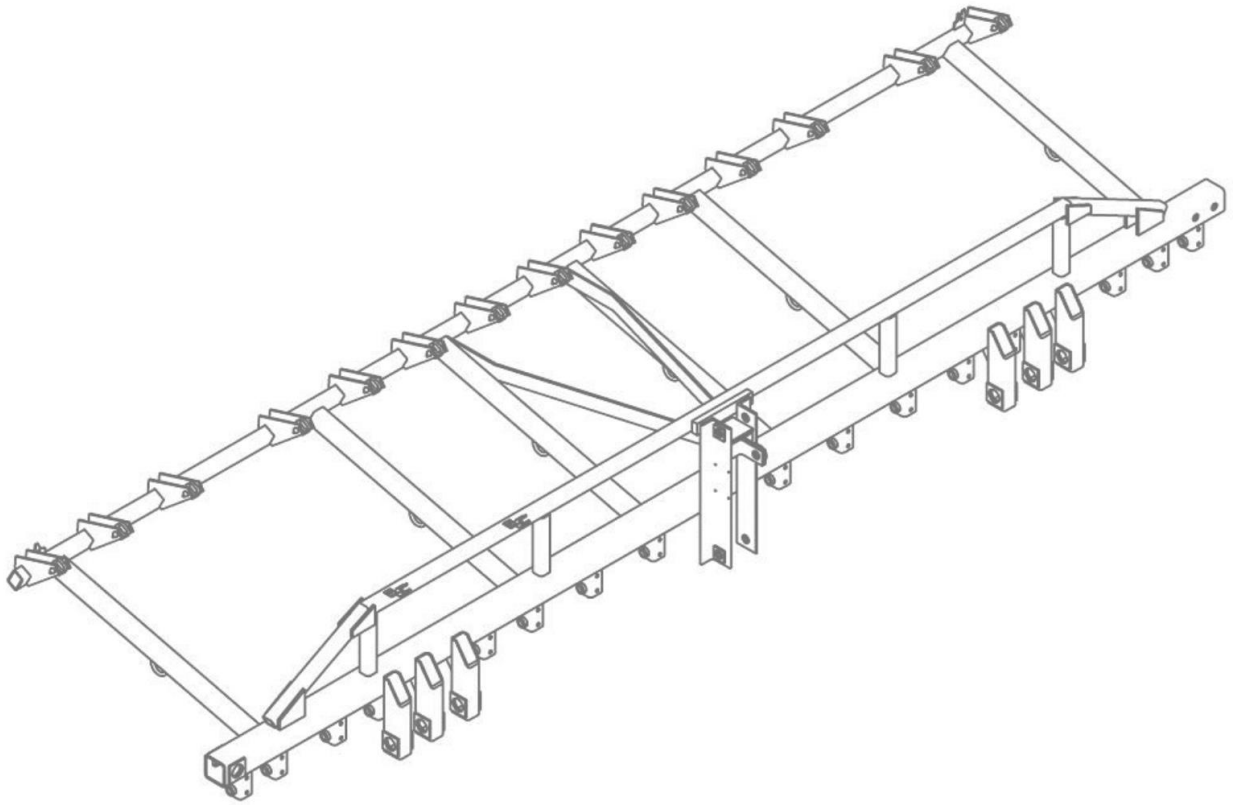


Рис. 3.14. Рама причіпного культиватора.

Механізм регулювання глибини ходу робочих органів є гвинтовою парою, яка зв'язує розкос сніці 4 (рис. 3.15) з радіальним кронштейном 3 опорного колеса (рис. 3.16, поз. 1). При обертанні гвинта 2 змінюється положення колеса відносно рами 1, і рама з секціями робочих органів опускається або піднімається відносно ґрунту.

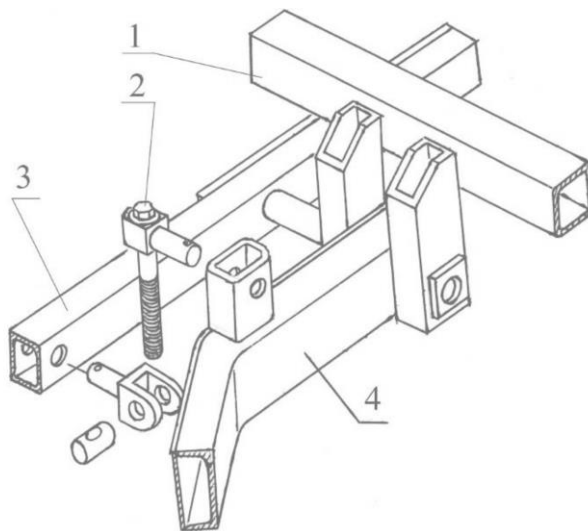


Рис. 3.15. Механізм регулювання глибини обробітку: 1 - рама; 2 - гвинт; 3 - радіальний кронштейн колеса; 4 - розкос сніці.

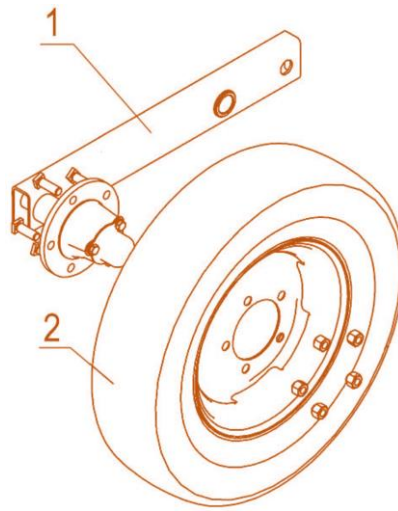


Рис. 3.16. Колесо опорне: 1 - радіальний кронштейн; 2 - колесо.

На культиваторі застосовується декілька типів гряділів: короткі і довгі з симетричним розташуванням приєднувальних кронштейнів; короткі зі зміщеним розташуванням приєднувальних кронштейнів; два обвідних гряділі, між якими встановлюються опорні колеса. Вони шарнірно встановлюються на кронштейнах рами з можливістю переміщення у вертикальній площині і служать перехідною ланкою між рамою та робочими органами (рис. 3.17).

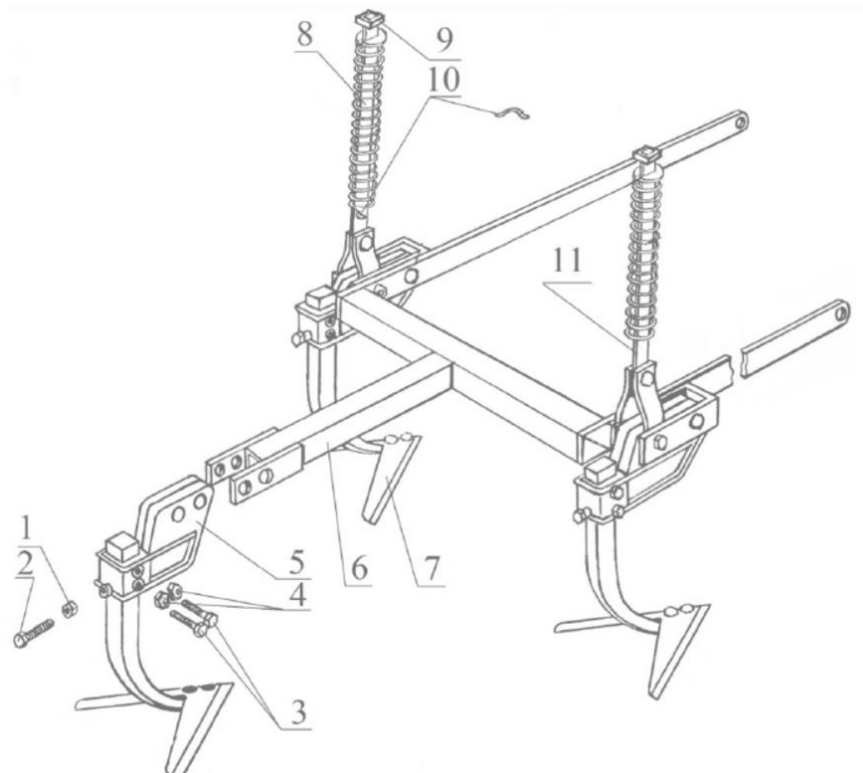


Рис. 3.17. Обвідний гряділі з робочими органами: 1, 4 - контргайки; 2, 3 - гвинти; 5 - кронштейн; 6 - гряділі; 7 - стрілочаста лапа; 8 - пружина; 9 - головка штанги; 10 - скоба; 11 - натискна штанга.

Підготовка культиватора до роботи. Перед проведенням регулювання культиватора необхідно перевірити затягування різьбових з'єднань, а також надійність фіксації пальців шплінтами. Регулювання виконувати тільки після його встановлення на дерев'яні підкладки і від'єднання від трактора. Тиск в

шинах пневматичних коліс повинен бути 300...310 МПа.

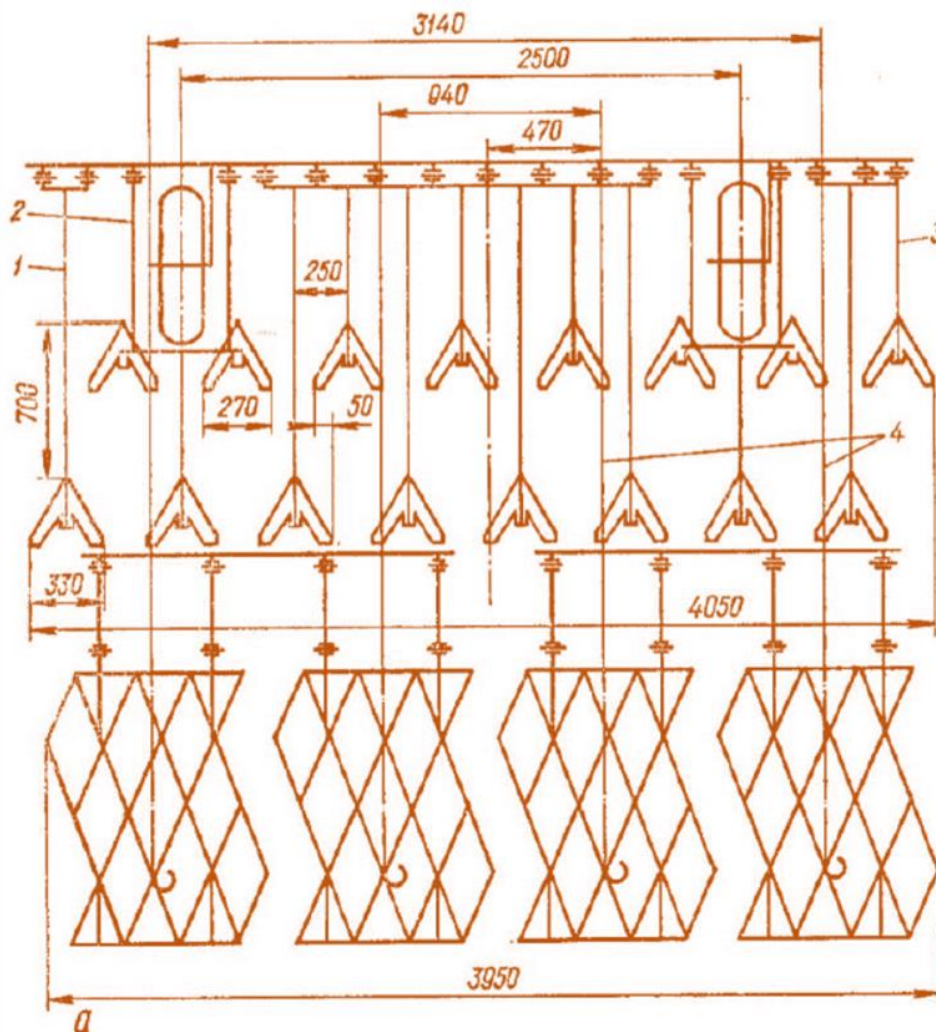


Рис. 3.18. Схема розміщення стрілочастих лап на рамі культиватора: 1 - довгий грядіть; 2 - обвідний грядіть; 3 - короткий грядіть; 4 - кронштейн пристрою для навішування борін.

Регулювання культиватора на задану глибину обробітку (рис. 3.19) виконується на рівному горизонтальному майданчику з установкою коліс на підкладки, товщина яких повинна бути на 3...6 см (величина ущільнення ґрунту колесами трактора) менше заданої глибини обробітку. При налагодженні культиватора для обробітку легких ґрунтів, обертаючи по черзі гвинтові механізми опорних коліс і вертикальним переміщенням стояків лап в тримачах, добиваються повного контакту нижніх крамок лап з поверхнею регульовального майданчика. При налагодженні для обробітку важких ґрунтів крила лап повинні бути припіднятими відносно поверхні майданчика на 6...8 мм для лап шириною 270 мм і 8...10 мм для лап 330 мм, при цьому, у всіх випадках головки натискних штанг гряділів мають спиратися на вкладиші.

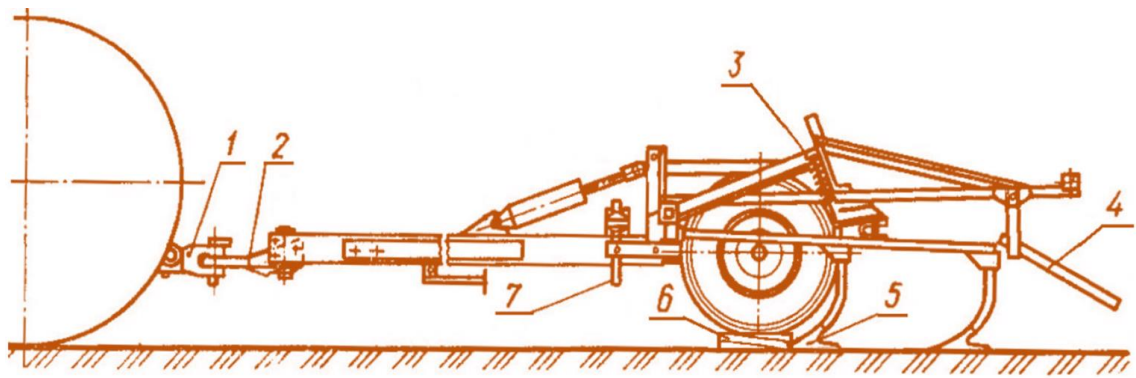


Рис. 3.19. Схема встановлення культиватора на задану глибину обробітку: 1 - причіпна вилка трактора; 2 - причіпний кронштейн сниці; 3 – головка штанги; 4 - пристрій для навішування борін; 5 - стрілчаста лапа; 6 - набір підкладок; 7 - гвинтовий механізм регулювання глибини ходу робочих органів.

Обидва кінці рами повинні бути на одній висоті від поверхні майданчика, в іншому випадку порушиться регулювання рівномірності глибини обробітку ґрунту. Якщо носок або крила лапи підняті вгору, то необхідно відрегулювати положення стояків шляхом викручування або закручування гвинта в задній частині кронштейна, після чого закрутити бічні гвинти і зафіксувати контргайками.

Тиск на гряділі з боку пружин регулюється перестановкою скоб в отворах натискних штанг. Після регулювання робочих органів до культиватора приєднуються борони. Передня частина борін кріпиться до поводків пристосування для навішування борін, закріпленого на рамі культиватора, а задня, за допомогою ланцюгових розтяжок - до кронштейнів в задній частині пристосування через Т-подібні отвори. У робочому положенні розтяжки, з метою копіювання боронами рельєфу поля, повинні мати деяке провисання. Це досягається шляхом перестановки ланок ланцюгів в Т-подібних отворах кронштейнів.

Агрегаткування культиватора з трактором здійснюється шляхом з'єднання сниці з причіпною скобою, встановленою на поперечці, закріпленій в шарнірах нижньої тяги заднього навісного пристрою трактора.

Після з'єднання культиватора з трактором необхідно з'єднати рукавами високого тиску гідроциліндр, встановлений між сницею і рамою культиватора, з бічними або задніми штуцерами гідросистеми трактора. Після з'єднання гідросистеми необхідно від'єднати від пальця, що кріпить до рами культиватора шток гідроциліндра, транспортні планки і опустити їх на сницю, з'єднавши між собою пальцем з пружинним шплінтом.

При складанні широкозахватних агрегатів, що комплектуються з декількох культиваторів і зчіпки (рис. 3.20) на суміжні кінці рам культиваторів встановлюється шарнір, який забезпечує копіювання рельєфу поля і збереження стикового міжряддя між робочими органами сусідніх культиваторів.

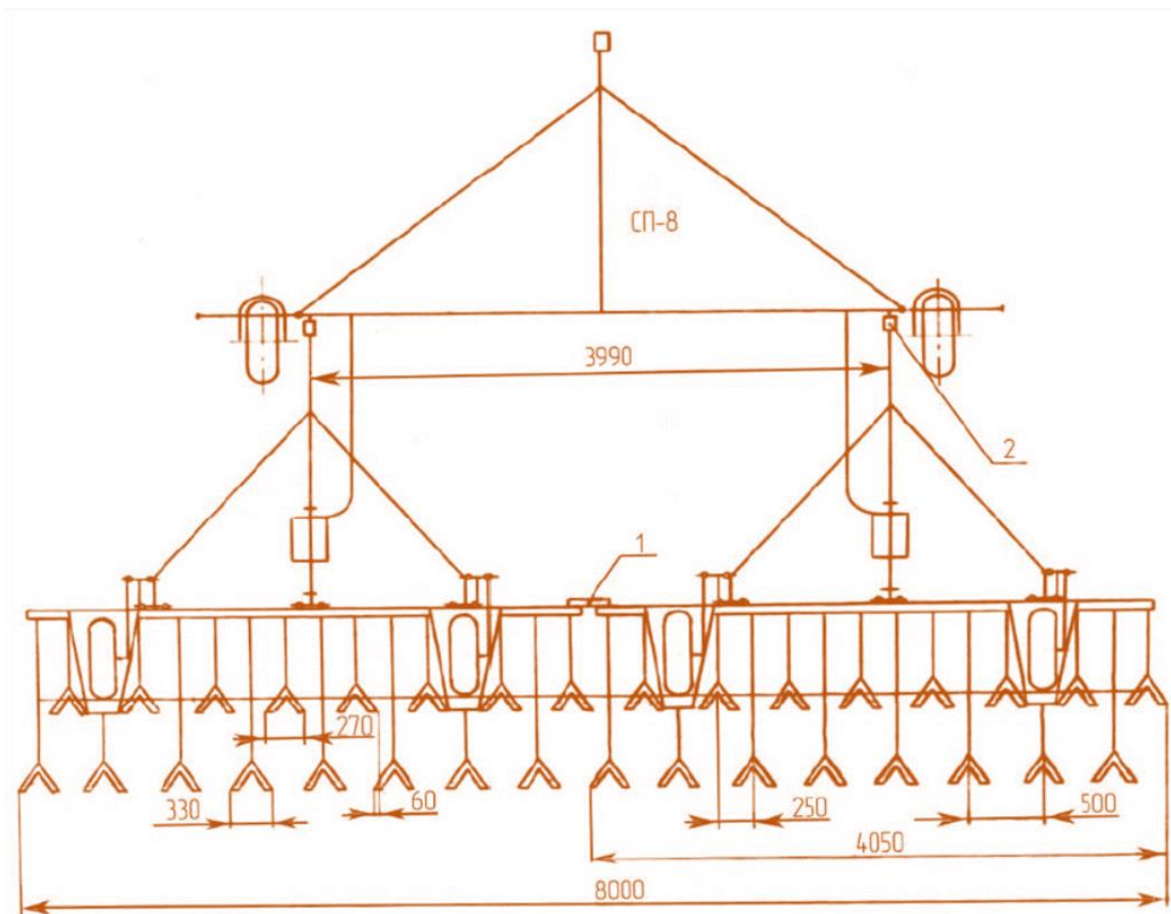


Рис. 3.20. Схема з'єднання двох культиваторів за допомогою зчіпки СП-8:
1 - шарнір; 2 - причеп культиватора.

При під'єднанні до гідросистеми трактора, поршневі і штокові порожнини (відповідно) гідроциліндрів усіх культиваторів агрегату мають бути запаралелені для забезпечення одночасного піднімання чи опускання культиваторів.

Зміст звіту

1. Привести короткі теоретичні відомості по будові та роботі культиваторів.
2. Описати особливості додаткових робочих органів.
3. Описати особливості налагодження комбінованих універсальних культиваторів на задану глибину обробітку та підготовки до роботи.
4. Описати особливості роботи і налагодження механізму фіксації транспортного положення.
5. Привести короткі теоретичні відомості по будові та роботі парового культиватора.
6. Привести схему розміщення стрілчатих лап на рамі культиватора.
7. Описати особливості налагодження парових культиваторів на задану глибину обробітку та підготовки до роботи (рис. 19).
8. Описати особливості агрегування культиватора з трактором (рис. 20).

Контрольні запитання

1. Які конструктивні різновидності робочих органів культиваторів для суцільного обробітку ви знаєте? В чому їх особливості?
2. З чим пов'язана секційна будова культиваторів?
3. Що таке перекриття лап і з якою метою воно забезпечується?
4. Як регулюється глибина обробітку?
5. Який порядок підготовки і налагодження культиваторів на задані умови роботи?
6. З якою метою і які додаткові робочі органи можуть бути встановлені на культиваторі?
7. Які особливості роботи механізму фіксації транспортного положення культиватора?
8. Яке призначення парових культиваторів?
9. З якими тракторами агрегується культиватор КПСП-4 в широкозахватному варіанті?
10. З яких основних конструктивних одиниць складається культиватор КПСП-4?
11. Якими лапами комплектують культиватор? Яка їх ширина захвату?
12. Якої ширини лапи переднього ряду і заднього?
13. В яких випадках встановлюють лапи однакової ширини захвату переднього і заднього ряду?
14. Що представляє собою механізм регулювання глибини ходу робочих органів і як він працює?
15. Які конструктивні особливості гряділів встановлених на культиваторі?
16. Як виконати підготовку культиватора до роботи?
17. Як виконати регулювання культиватора на задану глибину обробітку?
18. Як відрегулювати кут входження лап в ґрунт?
19. Як правильно приєднати борони до культиватора?
20. Як здійснюється агрегування культиватора з трактором?

Практична робота №4

Тема: Використання машин для внесення твердих органічних добрив

Мета роботи: засвоїти агротехнічні вимоги щодо внесення твердих органічних добрив та підготовки машин, правила техніки безпеки, а також набуті практичні навички самостійного виконання операцій з технологічного налагодження машин.

Короткі теоретичні відомості

Агротехнічні вимоги до машин для внесення добрив. Не допускається внесення свіжого гною, в якому є каміння або інші сторонні предмети. Вносити слід напівперепрілий гній, в якому ще можна розрізнити соломку, але вона легко рветься. Залежно від градації нормативу якості допускається відхилення від заданої норми внесення до ($\pm 5 \pm 10\%$) за масою. На окремих ділянках площі (1 м^2) середнє відхилення (рівномірність розподілу по площі) не повинне перевищувати 25-30% встановленої норми. Допускається нерівномірність розподілу добрив по ширині внесення $\pm 25\%$, а за рухом агрегату $\pm 10\%$. У розподілених по полю грудках добрив таких, що мають масу до 0,2 кг, повинно бути не менше 70%. Огріхи та розриви між суміжними проходами не допускаються, а перекриття суміжних проходів має бути в межах 0,5 м. При цьому зони перекриття між суміжними проходами мають забезпечувати встановлену рівномірність розподілу добрив. Розрив у часі між внесенням і приорюванням добрив має бути мінімальним і не перевищувати 2 год.

На внесенні твердих органічних добрив застосовують такі кузовні машини: РТО-4 (агрегують з тракторами класу 0,9 і 1,4); РОУ-6 і МТТ-8 (агрегують з тракторами класу 1,4); ПРТ-10, ПРТ-10-1 і МТТ-Ф-13 (агрегують з тракторами Т-150К) та ПРТ-16, ПРТ-16М, МТТ-Ф-19 і МТТ-23 (агрегують з тракторами К-701). На великих полях застосовують валкоутворювач-розкидач органічних добрив РУН-15М в агрегаті з гусеничним трактором класу 3. В Україні Відкритим акціонерним товариством (ВАТ) „Ковельсьільмаш” налагоджено випуск таких машин для внесення твердих органічних добрив: МТО-3, МТО-6, МТО-7, МТО-10 та МТО-12. ВАТ „Білоцерківсьільмаш” виготовлює машину РОУ-6, що агрегується з трактором класу 1,4.

Агрегування тракторів Т-150К і класу 1,4 з машинами для внесення добрив здійснюють за допомогою гідрофікованого гака. Робота з машинами, з'єднаними з вилкою причіпного пристрою, призводить до надмірного розвантаження передніх коліс, що знижує поздовжню стійкість трактора й погіршує його керованість. При такому з'єднанні значно перевантажуються поперечина причіпного пристрою та механізм заднього навішування.

Для забезпечення кращої поперечної стійкості трактора Т-150К на внесенні добрив колія його має становити 1860 мм. При цьому тиск у шинах передніх коліс повинен бути 0,14 МПа ($1,4 \text{ кгс/см}^2$), а задніх - 0,18 МПа ($1,8 \text{ кгс/см}^2$).

Колія передніх коліс тракторів МТЗ-80/82 має дорівнювати 1800 мм, а тракторів ЮМЗ-6А(Л/М) і ЮМЗ-6КМ - 1760 мм, колія задніх коліс цих тракторів - 1800 мм. Тиск у шинах передніх коліс тракторів класу 1,4, виконаних за схемою

4x2, повинен бути ОД 7 МПа (1,7кгс/см²), а за схемою 4К4 -0,14 МПа (1,4кгс/см²); тиск у шинах задніх коліс у межах 0,14-0,16 МПа (1,4-1,6 кгс/см²).

Перевіряють правильність налагоджування ВВП на відповідну частоту обертання, а, встановлюючи проміжний карданний вал, звертають увагу, щоб вилки шарнірів були розміщені вушками в одній площині й забезпечувалося належне перекриття телескопічної частини карданної передачі.

Готуючи машини до роботи, перевіряють їх комплектність, технічний стан та кріплення за такими параметрами: момент затягування гайок коліс; тиск у шинах; хід штока гальмівних камер (за наявності); осьовий люфт підшипників коліс і наявність масла в них; рівень масла в редукторах та його підтікання; витік повітря в з'єднаннях пневматичної системи гальм та рідини в гідроприводі гальм; крутний момент, що передається запобіжною муфтою (зазор між витками пружини) проміжного карданного вала; натяг транспортера і його привода та привода розкидальних органів.

Штепсельні вилки машин, їх пневматичні і гідравлічні системи з'єднують з відповідними системами трактора, після чого перевіряють дію сигналізації та гальмівної системи агрегату.

Норма внесення добрив залежить від швидкості руху трактора і лінійної швидкості транспортера, який подає добрива до розкидальних бітерів. Її визначають за спеціальними таблицями, що наведені в інструкції по експлуатації машини.

При даній нормі внесення визначають розрахункову швидкість транспортера машини:

$$g_{mp} = U_{вд} B_p g_p / (3,6 \cdot 10^4 h_d v_{тр} \rho_{од}), м/с \quad (3.1)$$

і порівнюють її з фактичною:

$$g_{тр.ф} = l_{mp} n_{ввп} / (60n_g), \quad (3.2)$$

де $U_{вд}$ - норма внесення добрив, т/га;

B_p - ширина внесення добрив, м;

g_p - робоча швидкість агрегату, км/год;

h_d - товщина шару добрив на транспортері, м;

B_{mp} - ширина транспортера, м;

$\rho_{од}$ - об'ємна маса добрив, т/м³;

l_{mp} - шлях транспортера вимірюваний за N_g обертів карданного вала, м;

$n_{ввп}$ - частота обертання ВВП трактора при роботі хв⁻¹.

Якщо розрахункова швидкість транспортера не відповідає фактичній, необхідно змінити передаточне число передачі до транспортера або швидкість руху трактора.

Машина РОУ-6 забезпечує орієнтовні норми внесення добрив у межах 10-60 т/га. Різних норм внесення досягають зміною робочої швидкості трактора та швидкості транспортера машини.

Швидкість транспортера регулюють зміною радіуса кривошипа повертанням диска до збігу мітки на ньому з відповідною поділкою на шкалі

корпуса кривошипа.

Налагодження машини ПРТ-10 на норму внесення добрив здійснюють змінної швидкості транспортера шляхом установки в його приводі ведучої зірочки з різним числом зубів та веденої зірочки, що має 32 зуби. Для забезпечення орієнтовних норм внесення 15, 30 та 45 т/га при робочій швидкості агрегату 10 км/год у приводі транспортера встановлюють ведучу зірочку, що має число зубів відповідно 13, 22 і 28.

При налагодженні машини ПРТ-10-1 на норму внесення добрив урахують, що при швидкості руху 10 км/год можуть бути забезпечені орієнтовні норми внесення 20, 40 і 60 т/га при установці в приводі подавального транспортера ведучої, веденої та натяжної зірочок, що мають число зубів відповідно 14, 28 і 22; 22, 28 і 14 та 22, 14 і 28.

Машина ПРТ-16 забезпечує на швидкості руху агрегату 10 км/год норми внесення добрив 20, 40 і 60 т/га, коли в приводі транспортера встановлена ведена зірочка з 32 зубами, а ведучі зірочки - з числом зубів відповідно 13, 22 і 28. При використанні машини ПРТ-16М на швидкості руху 10 км/год цих норм внесення добрив досягають установкою в приводі транспортера веденої зірочки з 32 зубами і ведучої з числом зубів 14 або 22.

Орієнтовні норми внесення добрив відповідними машинами, про які вже йшлося, наведені при об'ємній масі добрив 0,8 т/м³. При внесенні органічних добрив з іншою об'ємною масою дозу слід помножити на поправочний коефіцієнт.

Правильність установки норми внесення перевіряють у полі шляхом ділення маси внесених добрив на оброблену площу або вимірюванням пройденого агрегатом шляху до повного спорожнення кузова і порівнянням його з розрахунковим (м), який визначають за формулою:

$$l_{зрх} = 10^4 V_{код} \rho_{од} \psi / (B_p U_{сд}), \quad (3.3)$$

де $V_{код}$ - місткість кузова машини для внесення органічних добрив, м³.

Органічні добрива вносять при русі агрегату човником або перекриттям. Мінімальна ширина заїмки при русі перекриттям має перебувати в межах десяти радіусів повороту агрегату і бути кратною подвоєній ширині внесення добрив.

При русі човником здійснюють грушовидні петльові повороти агрегату, а при русі перекриттям - безпетльові з прямолінійним пробігом. Петльовий поворот вимагає більшої ширини поворотної смуги. Підготовка поля до роботи агрегату полягає у розбивці його на заїмки при русі перекриттям.

Мінімальну ширину поворотної смуги при петльових поворотах розраховують за формулою:

$$E_{\min} = 2,8R + d_k + e, \quad (3.4)$$

а при безпетльових:

$$E_{\min} = 1,1R + d_k + e, \quad (3.5)$$

де R - радіус повороту агрегату, м;

d_k - кінематична ширина агрегату: відстань від його поздовжньої осі, що проходить через кінематичний центр агрегату, до найбільш віддалених від неї

точок ліворуч чи праворуч у розрахунках приймати, м

$$d_k = 0,5 \cdot B_{\text{шин}},$$

де $B_{\text{шин}}$ - габаритна ширина машини, м;
 e - довжина виїзду агрегату, м.

Радіус повороту причіпних чи напівпричіпних агрегатів із кузовними машинами для внесення добрив не повинен бути меншим радіусу повороту трактора. Крім того, він не повинен бути меншим від кінематичної довжини самої машини, за яку можна приймати її габаритну довжину в робочому положенні.

Для причіпних агрегатів із заднім розміщенням робочих машин щодо центра агрегату довжину виїзду розраховують за формулою:

$$e \approx 0,5(l_m + l_M), \quad (3.6)$$

де l_m, l_M - кінематична довжина відповідно трактора і машини, м.

Фактична ширина поворотної смуги має бути не меншою за мінімальному і кратною ширині внесення добрив, тобто:

$$E_{\text{min}} \leq E = k_{\text{цч}} B_p, \quad (3.7)$$

де $k_{\text{цч}}$ - ціле число.

Робоча довжина заїмки становить:

$$L_p = L - 2E, \quad (3.8)$$

де L - довжина поля, м.

Майданчик для технологічного налагодження машин, трактор, машина для внесення твердих органічних добрив, набір ключів та інструментів до трактора і машини, шинний манометр, ручний шинний насос, ваги автомобільні, рулетка, секундомір, шнур, вимірювальна лінійка, земельна ділянка, органічні добрива, двометрівка, вішки, плуг для відбивання поворотних смуг.

На робочому місці мають бути: інструкції з правил техніки безпеки і протипожежних заходів; протипожежний інвентар, вогнегасники та інші засоби гасіння пожежі; передбачені спецодяг і засоби індивідуального захисту; аптечка; умивальник з водою, милом та рушником; технічні описи й інструкції з експлуатації та поради з технічного обслуговування і технологічного налагодження машин; плакати з будови машин та їх технологічного налагодження. Крім того, тут повинні бути: технічні засоби для виконання змащувально-дозаправних робіт, підйомні механізми, передбачені мастильні та обтиральні матеріали, а також відповідні мийні засоби і розчини.

Техніка безпеки при підготовці та використанні агрегатів для внесення добрив. Перед роботою перевірити справність електрообладнання і гальмівної системи. Машини мають з'єднуватися з гідроаком та запобіжними ланцюгами з трактором. Перед експлуатацією треба закріпити захисні щитки карданного вала

й переконалися в надійному кріпленні всіх механізмів.

При використанні машин для внесення добрив слід дотримуватись загальних правил техніки безпеки. З метою запобігання нещасним випадкам забороняється:

- експлуатувати несправні машини;
- ремонтувати машини при працюючому двигуні;
- перебувати поблизу працюючого агрегату ближче як за 30 м;
- перебувати в кузові машини;
- користуватися несправним інструментом;
- залишати на стоянці незагальмований агрегат.

Крім того, при внесенні добрив слід дотримуватись додаткових застережень. Під час завантаження машини виходити з кабіни і залишати трактор дозволяється тільки при опущеному на землю ковші навантажувача. При роботі забороняється підходити до навантажувача з боку робочих органів, стояти на кагаті добрив.

Зміст звіту

1. Записати тему та мету роботи.
2. Привести приклад результатів відповідних перевірок технічного стану машин.
3. Навести порядок розрахунку визначення норми внесення добрив і робочої швидкості агрегату;
4. Обґрунтування вибору робочої передачі трактора та розрахунки, пов'язані з підготовкою поля до роботи агрегату
5. Висвітлити здійснення профілактичних операцій й технологічні регулювання машин для внесення добрив;
6. Послідовність перевірки правильності установки машини на відповідну норму внесення добрив.

Контрольні запитання

1. У чому полягають особливості підготовки трактора для агрегування з машинами для внесення твердих органічних добрив?
2. Як встановити машину на задану норму внесення добрив?
3. Які способи руху застосовують на внесенні твердих органічних добрив кузовними машинами?
4. Як здійснюють регулювання натягу транспортера і його привода, а також привода розкидальних бітерів?
5. Як визначити ширину поворотної смуги при підготовці поля для роботи агрегатів?
6. Як перевірити правильність установки машини на норму внесення добрив у полі?

Практична робота №5

Тема: Використання машин для внесення мінеральних добрив

Мета роботи: засвоїти агротехнічні вимоги щодо внесення твердих мінеральних добрив і підготовки агрегатів до роботи, набути практичні навички із технологічного налагодження машини і підготовки поля для роботи агрегатів.

Короткі теоретичні відомості

Мінеральні добрива слід вносити у встановлені агротехнічні строки, дотримуючись визначених норми і нерівномірності розподілу по ширині захвату агрегату. Допускається відхилення фактичної норми внесення від заданої з урахуванням градації нормативу якості в межах ($\pm 5 - \pm 10\%$). Нерівномірність висіву добрив або їх сумішей за туковими сівалками не повинна перевищувати $\pm 15\%$, а за машинами з відцентровими робочими органами - $\pm 25\%$. Для забезпечення нормального функціонування робочих органів машин вологість мінеральних добрив, підготовлених для внесення, має відповідати стандарту і бути не більше: порошковидного суперфосфату - 15%, гранульованого - 5, фосфоритного борошна - 3, натрієвої селітри і калійної солі - 2, аміачної селітри - 1,5, хлористого калію - 1,2%. Розриви смуг добрив між суміжними проходами машин не допускаються, а перекриття в зоні стику суміжних проходів не менше 5% ширини захвату агрегату. Час між внесенням добрив та їх загоранням – до 12 год.

На внесенні твердих мінеральних добрив застосовують такі машини: сівалки РТТ-4,2, які залежно від кількості агрегують з тракторами класу 0,6; 0,9; 1,4; 2; і 3; машини НРУ-0,5 (МВУ-0,5А), які можна навішувати на трактори класу 0,6; 0,9; 1,4 та 2; кузовні машини 1РМГ-4Б, РУМ-5 (МВУ-5), що агрегуються з тракторами класу 1,4; машини РУМ-8, РУМ-8Б, МВУ-8Б та МВУ-12, які агрегують із тракторами Т-150К; машини РУМ-16 і МВУ-16, які агрегують із тракторами К-701. В останні роки застосовують машину СТТ-10. Ця машина напівпричіпна і призначена для внесення гранульованих добрив та їх сумішей перед оранкою або культивацією, а також при підживленні зернових культур та багаторічних трав. Вона агрегується з тракторами класу 1,4 типу МТЗ-80/82 чи МТЗ-100/102, обладнаними ВВП з частотою обертання $540-560_{\text{хв}}^{-1}$, гідроаком та виводами для під'єднання електрообладнання, пневмогальмівної і гідравлічної систем.

Для поверхневого внесення мінеральних добрив у гранульованому та кристалічному вигляді ВАТ „Хмільниксільмаш" і ВАТ „Тернопільський комбайновий завод" налагодили випуск таких машин: МВД-100, МВД-900 та МВД-4 „Галичанка ,

Трактори МТЗ-80/82, ЮМЗ-6Л, ЮМЗ-6КМ і Т-150К для агрегування з кузовними машинами для внесення мінеральних добрив готують так само, як і при агрегуванні з машинами для внесення органічних добрив. Операції з підготовки машин для внесення мінеральних добрив аналогічні операціям, які виконують при налагодженні машин для внесення органічних добрив.

Норму внесення добрив у машині 1РМГ-4Б регулюють швидкістю руху живильного транспортера, привод якого здійснюється від ходового колеса

машини і зміною висоти висівної щілини. У машині передбачено дві швидкості руху транспортера - 1,3 і 6,6 м/хв, яких досягають установкою ланцюга на відповідну пару зірочок. При внесенні мінеральних добрив із нормами до 1000 кг/га ланцюг привода транспортера встановлюють на ведучу зірочку $Z_1 = 10$ і на ведену $Z_2 = 32$ (швидкість транспортера 1,3 м/хв).

При внесенні великих норм добрив (понад 1000 кг/га), наприклад, вапна чи гіпсу ланцюг установлюють на ведучу зірочку $Z_1 = 25$ і на ведену $Z_2 = 17$. Необхідну висоту висівної щілини (26 - 277 мм), яку замірюють лінійкою, вибирають залежно від норми внесення добрив та швидкості транспортера, користуючись таблицями, що наведені на стінці кузова та в інструкції з експлуатації машини. У таблицях вказані норми внесення і розміри висівної щілини відповідно до певних об'ємної маси добрив та ширини їх внесення. При інших об'ємній масі добрив і ширині їх внесення для забезпечення заданої норми слід визначити висоту щілини за формулою:

$$h_{щф} = h_{щт} \frac{\rho_{дт}}{\rho_{дф}} \cdot \frac{B_{рф}}{B_{рм}}, \quad (5.1)$$

де $h_{щф}$ - необхідна висота щілини, мм;
 $h_{щт}$ - табличне значення висоти щілини, мм;
 $\rho_{дт}, \rho_{дф}$ - відповідно таблична і фактична об'ємна маса добрив, кг/м³;
 $B_{рф}, B_{рм}$ - відповідно таблична та фактична ширина внесення добрив, м.

У машині РУМ-5 (МВУ-5) привод живильного транспортера може здійснюватися як від ходового колеса, так і від ВВП трактора. При нормах внесення добрив 100-900 кг/га машину налагоджують на понижену швидкість транспортера з приводом від ходового колеса та використанням зірочок $Z_1 = 12$ і $Z_2 = 45$. При нормах внесення 900-6000 кг/га працюють також з приводом транспортера від ходового колеса, але на підвищеній його швидкості, використовуючи зірочки $Z_1 = 28$ та $Z_2 = 33$. Якщо норми внесення добрив перевищують 5000 кг/га, машину налагоджують на привод транспортера від ВВП з частотою обертання 540 хв⁻¹. При цьому ланцюг зірочок змінних контурів повинен бути на зовнішніх зірочках із числом зубів 12 і 45. За такого налагодження машини можна розсівати добрива з нормою внесення в межах 200-8000 кг/га. При внесенні добрив з нормами понад 5000 кг/га швидкість агрегату не повинна перевищувати 5 км/год.

Регулювання машини МВУ-5 на задану норму внесення добрив здійснюють із використанням відповідних таблиць, а з урахуванням привода живильного транспортера вибирають необхідну висоту щілини (мм) за лімбом дозувального пристрою. Якщо об'ємна маса використовуваних добрив і ширина їх внесення відрізняються від наведених у таблицях значень, здійснюють відповідні розрахунки із визначення необхідної висоти щілини. При роботі машини з приводом транспортера від ходового колеса норма внесення добрив не залежить від швидкості руху агрегату і визначення необхідної висоти щілини здійснюють за формулою (5.1). Коли привод живильного транспортера здійснюється від ВВП трактора, кількість внесених добрив на одиницю удобреної площі залежить від швидкості руху агрегату. У цьому разі необхідну висоту щілини визначають за формулою:

$$h_{цф} = h_{цт} \frac{\rho_{от}}{\rho_{оф}} \cdot \frac{B_{рф}}{B_{рт}} \cdot \frac{\mathcal{G}_{рф}}{\mathcal{G}_{рт}}, \quad (5.2)$$

де $\mathcal{G}_{рф}, \mathcal{G}_{рт}$ - фактична і таблична швидкість руху агрегату, км/год.

Норму внесення мінеральних добрив машиною МВУ-8 регулюють зміною швидкості живильного транспортера, привод якого здійснюється від ВВП трактора, та дозувальною заслінкою. При внесенні до 1000 кг/га добрив транспортер налагоджують на понижену швидкість шляхом застосування у приводі зірочок із числом зубів 13 і 40. Якщо норми внесення перевищують 1000 кг/га, транспортер налагоджують на підвищену швидкість. Для цього у приводі застосовують зірочки із числом зубів 23 та 32. Дозувальна заслінка розміщена на задньому борті машини і є секційним підпружиненим шибером, який переміщують у напрямних ручним штурвалом за допомогою зубчасто-рейкового механізму. Обертання штурвала проти ходу годинникової стрілки збільшує дозу внесення, а за ходом годинникової стрілки - зменшує. Положення заслінки визначають пружинним фіксатором. При встановленні машини на норму внесення штурвал обертають до появи на лімбі у вікні покажчика цифри (номера отвору), що відповідає висоті відкриття дозувальної заслінки для заданої норми внесення. Номер отвору на лімбі визначають за таблицею норм внесення залежно від виду добрива, його об'ємної маси й робочої ширини захвату машини. Таблиця розміщена на задньому борті кузова машини і перебуває в полі зору виконавця, який здійснює регулювання дозувальної заслінки.

Якщо проектують процес внесення добрив, за якого робоча швидкість і ширина захвату агрегату, а також об'ємна маса добрив відрізняються від наведених у таблиці, то для забезпечення заданої норми слід визначити фактичний номер отвору за лімбом.

Розрахунок ведуть за формулою:

$$N_{оф} = N_{от} \frac{\rho_{от}}{\rho_{оф}} \cdot \frac{B_{рф}}{B_{рт}} \cdot \frac{\mathcal{G}_{рф}}{\mathcal{G}_{рт}}, \quad (5.3)$$

де $N_{оф}, N_{от}$ - відповідно фактичний і табличний номер отвору за лімбом дозувальні заслінки.

У машині МВУ-8Б привод живильного транспортера в заводській поставці машини здійснюється від ВВП і налагоджений, як і в машині РУМ-8 на понижену швидкість завдяки установці ланцюга на зірочки з числом зубів 13 і 40. На понижений швидкості транспортера вносять добрива з нормою до 1000 кг/га. Якщо норма внесення добрив перевищує 1000 кг/га, то машину налагоджують на підвищену швидкість транспортера. Для цього переставляють ланцюг на першому (від редуктора) контурі на зірочки з числом зубів 23 і 32.

Машину МВУ-8Б можна налагодити і на привод транспортера від правого заднього ходового колеса, що дає змогу вносити добрива в нормах 200-2000 кг/га незалежно від швидкості руху агрегату. Норму внесення добрив у цьому разі встановлюють за допомогою дозувальної заслінки, конструкція якої аналогічна тій, якою обладнана машина РУМ-8.

У машині МВУ-16 (РУМ-16) привод конвеєрів-живильників, які подають

добрива на відцентрові розсівні диски, може здійснюватися від правого заднього ходового колеса машини або від ВВП трактора. При внесенні мінеральних добрив з нормами 300-1500 кг/га та меліорантів з нормами 3000-5000 кг/га застосовують привод конвеєрів-живильників від ходового колеса машини. При внесенні ж меліорантів з нормою 4000-12000 кг/га застосовують привод конвеєрів-живильників від ВВП трактора. Налагодження машини на норму внесення добрив здійснюють вручну за допомогою двосекційного шибєрного дозувального пристрою, розміщеного на задньому борті кузова. При визначенні необхідного номера поділки на лїмбі дозувального пристрою, що відповідає певним нормам внесення добрив, використовують таблиці, які наведені в інструкції з експлуатації машин. Зазначені в таблицях норми внесення і номери поділок на лїмбі дійсні лише при відповідних їм значеннях об'ємної маси та ширини внесення. При налагодженні машини на задану норму добрив з іншими об'ємною масою і шириною внесення слід скоригувати висоту відкриття дозувальної заслінки, тобто визначити фактичну поділку за лїмбом. Для цього необхідно здійснити розрахунки, використовуючи формули (5.1) і (5.3).

Рівномірність розподїлу добрив за шириною захвату машин 1РМГ-4Б, МВУ-5, МВУ-8Б і МВУ-16 регулюють за допомогою туконапрячника, в якому для розподїлу добрив на кожний розсівний диск є подїльний потіку, що складається з двох рухомих стїнок. При подачі ближче до центрів дисків збїльшується кїлькїсть добрив по краях смуги розсївання, а при подачі ближче до периферїї дисків, коли кут установки рухомих стїнок подїльника потіку зменшують, добрива концентруються в середній частинї смуги.

Перемїщенням туконапрячника вперед за рухом агрегату збїльшують концентрацію добрив у середній частинї смуги розсївання, а перемїщенням назад - по краях.

Якщо вносять амїачну селїтру, сечовину чи гранульований суперфосфат, туконапрячник рекомендують закрїпити на крайньому задньому отворї (за рухом), а рухомї подїльники - на першому отворї, рахуючи від боків машини (найближче до центрів розсівних дисків). Для калїйної солї, фосфоритного і вапнякового борошна туконапрячник також крїплять на задньому отворї, а подїльники - на четвертому отворї. При внесеннї порошковидного суперфосфату, дефекату, гїпсу і доломїтового борошна туконапрячник встановлюють на крайньому передньому отворї, а подїльники - на третьому отворї.

Машина СТТ-10 забезпечує внесення добрив з нерївномїрнїстю до 15%. Її можна налагодити на норму внесення добрив 80-2400 кг/га за допомогою поворотної заслінки дозувального пристрою. Механїзм регулювання пристрою складається з шкали з подїлками, нижнього і верхнього рухомих упорів та руків'я, обертанням якого перемїщують упори вздовж шкали. Керування дозувальним пристроєм гїдрофїковане й здійснюється з робочого мїсця тракториста гїдроциліндром, який сполучають з порожниною одного з золотників розподїльника гїдросистеми начїпного пристрою трактора.

На норму внесення добрив машину встановлюють, змїнюючи висоту щїлини відкриття поворотної заслінки. Таблиця норм внесення рїзних добрив залежно від висоти щїлини з урахуванням об'ємної маси та ширини їх внесення розміщена на передньому бортї кузова машини. Швидкїсть стрїчки живильного транспортера, який при внесеннї добрив приводиться від правого переднього

ходового колеса машини, становить 0,085 м/с.

Визначивши за таблицею висоту щілини відкриття заслінки, встановлюють на шкалі на необхідні поділки рухомі упори дозувального пристрою. Для відкриття заслінки на висоту щілини в межах від 0 до 60 мм повертають руків'я механізму регулювання до збігу стрілки верхнього рухомого упора з поділкою на шкалі, яка відповідає висоті щілини. Якщо ж необхідно встановити щілину заввишки від 60 до 200 мм, суміщають стрілку нижнього рухомого упора з відповідною поділкою на шкалі.

При ввімкнутому насосі гідросистеми трактора запускають двигун, включають ВВП трактора і руків'я керування золотником розподільника, до якого під'єднаний гідроциліндр дозувального пристрою, переводять у плаваюче положення. При цьому автоматично встановлюється задана норма внесення і включається муфта ходового колеса привода транспортера. Хід технологічного процесу внесення добрив контролюють за допомогою дзеркала заднього виду трактора. Закінчивши внесення добрив, вимикають гідравлічну муфту керування транспортером і закривають заслінку дозувального пристрою.

При повністю закритій заслінці її щоби мають торкатися нижніх циліндричних упорів, приварених до правої та лівої боковин, а упор важеля, який з'єднаний в штоком гідроциліндра і центральною трубою заслінки - верхнього рухомого упора механізму регулювання. При цьому шток гідроциліндра має бути висунутий, а стрілка верхнього рухомого упора знаходиться навпроти цифри 5 шкали. У разі якщо вони не збігаються, регулюють положення шкали, для чого відпускають болти кріплення шкали, зсувають її в пазах правої боковини, суміщають стрілку верхнього рухомого упора з цифрою 5 шкали і закріплюють останню болтами. У закритому положенні заслінки зазор між нижнім її краєм та стрічкою транспортера має становити 8 - 10 мм з відхиленням по всій ширині в межах ± 2 мм.

Рівномірність розподілу добрив регулюють туконапрямником, який забезпечує дозування і подачу добрив на розподільний пристрій, виконаний з двох роторів, розміщених на горизонтальних осях у передній частині машини. Ротори з лопатями мають зовнішній діаметр 400 мм, ширину - 100 мм і з частотою 800 хв^{-1} обертаються на зустріч один одному. Перед регулюванням переконуються в правильності установки туконапрямника, бічні стінки якого кріплять болтовим з'єднанням до лонжеронів рами. Верхній край туконапрямника повинен знаходитися в середній частині козирка тукознімача, а нижній край внутрішнього вирізу - на відстані 8-12 мм від зовнішньої поверхні зовнішніх лопатей ротора. Туконапрямник має бути встановлений симетрично щодо роторів та надійно закріплений.

Для рівномірного розподілу добрив по ширині захвату подільні пластини і шарнірно-рухомі бічні стінки переміщують у пазах лотка до центру або від центру поздовжньої осі туконапрямника. При нормі внесення гранульованих добрив від 50 до 200 кг/га подільні пластини встановлюють від центра осі туконапрямника до упору, а бічні стінки - до центра осі туконапрямника до упору й кріплять за допомогою відповідних механізмів регулювання.

Основний спосіб руху агрегатів на внесенні мінеральних добрив - човниковий. На полях з невеликою довжиною гонів (до 250 м), де неможливий виїзд агрегату за межі поля рекомендують рух перекриттям. При цьому ширину

загинки приймають такою, що дорівнює восьми проходам агрегату, а ширину поворотної смуги зменшують на 30-40%. Радіус повороту агрегату та ширину поворотної смуги визначають так, як і для агрегатів з кузовними машинами для внесення органічних добрив.

Значна робоча ширина захвату агрегату ускладнює виконання наступного його проходу з дотриманням потрібного перекриття. Тому, знаючи робочу ширину захвату машини при внесенні певного добрива, агрегат ведуть збоку від сліду коліс попереднього проходу на відстані, що дорівнює половині ширини захвату.

Лінію першого проходу агрегату помічають вішками від краю поля на відстані, що дорівнює половині ширини захвату агрегату. Першу і останню вішки встановлюють за 15 м від країв поля, а проміжні - не рідше, як через 100 м.

При першому проході агрегату перевіряють правильність встановлення норми внесення добрив. Для цього в кузов машини завантажують зважену кількість добрив $m_{мд}$, і визначають шлях $l_{мд}$, на якому повинна бути внесена ця кількість добрив при даній ширині захвату та прийнятій нормі внесення $U_{вд}$

$$l_{вд} = 10^4 \cdot m_{мд} / (U_{вд} \cdot B_p). \quad (5.4)$$

Визначену відстань відмірюють уздовж планованого проходу агрегату й встановлюють вішку. Здійснюють робочий прохід агрегату на прийнятих швидкісному режимі і регулюваннях машини. Якщо завантажених добрив не вистачає до вішки, відповідним регулюванням зменшують подачу, і навпаки.

Норму внесення контролюють також за часом, протягом якого висівається відома кількість добрив. При цьому використовують формулу:

$$t_{вд} = 600 \cdot m_{мд} / (U_{вд} \cdot B_p \cdot \mathcal{P}_p), \quad (5.5)$$

де $t_{вд}$ - тривалість внесення завантаженої маси добрив, хв.;

$m_{мд}$ - визначена маса добрив у кузові машини, кг;

$U_{вд}$ - задана норма внесення добрив, кг/га;

B_p, \mathcal{P}_p - відповідно ширина внесення добрив, м, та швидкість руху агрегату, км/год.

Перевірку норми внесення виконують у такій послідовності. Готують наважку добрив, зважуючи їх або використовуючи добрива із стандартних за масою мішків. Перед початком пробного проїзду на довжину $l_{вд}$, або тривалістю його $t_{вд}$ добрива в кузові розрівнюють і рівень їх позначають крейдою на стінках. У кузов машини засипають підготовлену наважку добрив $m_{мд}$ після чого здійснюють робочий хід на довжину гону $l_{вд}$, чи контролюють час внесення $t_{вд}$. Зупиняють агрегат, розрівнюють добрива у кузові і якщо рівень добрив, що залишилися, не збігається з позначкою, то необхідне регулювання. Якщо, наприклад, рівень добрив, що залишилися в кузові, нижчий за позначку, це свідчить про збільшену понад встановлену норму витрату добрив.

Норму внесення перед початком роботи можна перевірити також висівом добрив на брезент. Для цього на рівному полі відмірюють відстань 25-50 м і встановлюють вішки. Потім завантаженою добривами машину з увімкнутими

робочими органами протягують 3-4 м для заповнення висівної щілини добривами. Після цього відключають розсівні диски і під туконапрямником підв'язують брезентове полотно. Агрегатом підїжджають до вішки, вмикають живильний транспортер і на відповідній швидкості проїжджають визначену відстань. Висіане на полотно добриво зважують, і розраховують норму внесення:

$$U_{\text{вд}} = 10^4 m_{\text{мд}} / (B_p l_{\text{вд}}), \quad (5.6)$$

де $m_{\text{мд}}$ - маса добрива, що висіялося на пройденому шляху, кг;
 B_p - прийнята ширина внесення добрива, м;
 $l_{\text{вд}}$ - довжина пройденого шляху за час висіву добрива, м.

Норму внесення добрив перевіряють і за хвилинною їх витратою машиною. При визначених ширині внесення B_p (м) добрив і робочій швидкості агрегату \mathcal{G} (км/год) за 1 год він обробить площу (га/год):

$$W_2 = 0,1 B_p \mathcal{G}.$$

Якщо норма внесення добрив $U_{\text{вд}}$ (кг/га), то за 1 год. їх буде внесено:

$$W_2 = 0,1 B_p \mathcal{G} U_{\text{вд}},$$

За 1 хв (кг/хв) $q_{\text{хв}} = B_p \mathcal{G} U_{\text{вд}} / 600$. Враховуючи цю залежність, норму внесення добрив можна перевірити за формулою:

$$U_{\text{вд}} = 600 \cdot q_{\text{хв}} / (B_p \mathcal{G}), \quad (5.7)$$

де $q_{\text{хв}}$ - витрата добрив за 1 хв, кг.

Налагодивши на відповідну швидкість привод живильного транспортера і встановивши за таблицями необхідну висоту висівної щілини, розраховують хвилинну витрату добрив. Відключають розсівні диски і на деякий час, достатній для заповнення добривами висівної щілини, вмикають живильний транспортер. Потім підстеляють чи підвішують під висівну щілину брезент і впродовж 1 хв прикручують машину. Висіані на брезент добрива зважують і одержують фактичну витрату добрив за 1 хв. Цю витрату порівнюють із розрахунковою і в разі відхилення, що перевищує допустимі значення, уточнюють регулювання зміною розмірів висівної щілини.

Остаточно правильність регулювання перевіряють у полі. Здійснюють прохід до повного спорожнення кузова від добрив і замірюють оброблену площу.

Частка від ділення маси добрив, що була в кузові машин, на оброблену площу і буде фактичною нормою внесення. Відхилення (%) від фактичної норми внесення від заданої визначають за формулою:

$$\Delta U_{\text{вд}} = \left| \frac{U_{\text{вд.ф}} - U_{\text{вд}}}{U_{\text{вд}}} \right| \cdot 100, \quad (5.8)$$

де $U_{\text{вд.ф}}$, $U_{\text{вд}}$ - відповідно фактична і задана норма внесення добрив, кг/га.

Якщо відхилення перевищує допустимі межі, його усувають зміною

положення дозувальної заслінки.

Вибрану швидкість руху агрегату контролюють на ділянці завдовжки не менш як 50 м. Ширину внесення добрив визначають не менш як за 15-20 вимірами рулеткою. Контролюють перекриття стикових проходів агрегату. Для цього вішками не менше трьох разів відмічають ширину проходу, а потім визначають ширину другого проходу й розраховують перекриття. Якщо, наприклад, ширина внесення добрив становить 20 м, то смуга внесення добрив при другому проході агрегату повинна накладатися на смугу першого в межах 1 м.

Для визначення нерівномірності внесення добрив по ширині захвату агрегату розставляють листи розміром 0,5×0,5×0,05 м, які розміщують у три поперечні ряди на всю ширину внесення з відстанню між рядами не менш як 5 м. На місці проходу коліс листи не розміщують, а масу добрив у цих місцях розраховують як середнє значення з двох суміжних листів. Випробовувана машина повинна бути завантажена добривами не менш як на 1/4 і не більш як на 3/4 об'єму кузова.

Добрива починають вносити, не доїжджаючи 20-25 м до першого ряду листів, а припиняють вносити на відстані 15-20 м від останнього їх ряду. Зібрані з листя добрива зважують з точністю до 0,1 г і діленням на 3 знаходять середню масу добрив на кожному листі по ширині внесення. Використовуючи ці дані, визначають середню кількість добрив, що потрапили на один лист у ряду:

$$q_{cp} = \sum_{i=1}^n q_i / n, \quad (5.9)$$

де q_i - маса добрив на i -му листі (на першому, другому і т.д.), кг;
 n - кількість листів у ряду.

За величиною q_{cp} можна встановити фактичну норму внесення добрив (кг/га), на яку відрегульована машина:

$$U_{вд.ф} = 4 \cdot 10^4 q_{cp} . \quad (5.10)$$

Потім визначають відхилення від середньої кількості добрив на кожному листі:

$$\Delta q_i = q_i - q_{cp} \quad (5.11)$$

Після цього одержані значення (за абсолютною величиною) підсумовують і визначають середнє відхилення від середньої кількості добрив, що потрапили на один лист:

$$\Delta q_i = \sum_{i=1}^n q_i \Delta / n, \quad (5.12)$$

За підрахованими значеннями q_{cp} і Δq встановлюють нерівномірність (%) внесення добрив, яка передбачена агротехнічними вимогами:

$$\delta_{нвд} = 100 \Delta q / q_{cp} \quad (5.13)$$

Техніка безпеки при підготовці агрегатів для внесення добрив. Вимоги техніки безпеки аналогічні тим, що наведені в попередній роботі. Крім того, оскільки більшість мінеральних добрив токсична, під час роботи з ними механізатори повинні бути одягнуті в спеціальний одяг, мати гумові чоботи, рукавиці, респіратори та захисні окуляри.

Серед мінеральних добрив аміачна селітра вирізняється особливими пожежонебезпечними властивостями. Її контакт з папером, соломою тощо за певних умов може викликати загоряння навіть при незначному тепловому імпульсі. заборонено палити і користуватися відкритим вогнем поблизу машин, які вносять це добриво, та запобігати потраплянню в нього паливно-мастильних матеріалів, промаслених кінців тощо.

Зміст звіту

Визначити мету роботи, описати результати перевірки технічного стану трактора і машини та здійснені профілактичні операції й технологічні регулювання.

Контрольні запитання

1. Чому при агрегуванні тракторів із кузовними машинами для внесення добрив застосовують гідрофікований гак?
2. Розкажіть, як регулюють гальма і підшипники коліс у машинах для внесення добрив.
3. Як визначити необхідну висоту відкриття висівної щілини в машинах для внесення мінеральних добрив?
4. Як визначити нерівномірність внесення добрив по ширині захвату агрегату?
5. Які є методи перевірки правильності установки машин на норму внесення?
6. Як регулюють машини на рівномірність розподілу добрив по ширині захвату агрегату?

Практична робота №6

Тема: Налагодження посівного агрегату для сівби кукурудзи

Мета роботи: засвоїти агротехнічні вимоги до сівби кукурудзи, набути знань з раціональної організації технологічного процесу та практичні навички технологічного налагодження агрегату. Навчитися налаштовувати до роботи секційну пневматичну сівалку.

Короткі теоретичні відомості

Кукурудзу сіють при сталому прогріванні ґрунту на глибину загортання насіння (5-7 см) до температури 10-12 С пунктирним способом. Міжряддя може бути 60, 70, 90 і 140 см. Висівають незаражене насіння першого класу. Загальна тривалість посівних робіт не повинна перевищувати 5-6 діб, а сівбу на одному полі треба закінчувати за 1-2 доби. Норма висіву насіння залежить від його передпосівної підготовки та зони. На півдні України для сівби кукурудзи широко застосовують схему 210+3х140 см. Допускається відхилення від заданої норми в межах $\pm 5\%$. Кількість насіння на 1 м довжини рядка не повинна відхилитися від заданої більш як на $\pm 10\%$. Насіння загортають на визначену глибину у вологий шар ґрунту. Допустиме відхилення від заданої глибини - до ± 1 см, ширини основних міжрядь - до ± 1 см, стикових - ± 5 см, висіву мінеральних добрив від норми - до 10%. Рядки мають бути прямолінійними, відхилення від осьової лінії рядка на довжині 50 м допускається не більш як 5 см. Огірхи та незасіяні поворотні смуги не допускаються.

Сівалку УПС-8 агрегують з тракторами ЮМЗ-6А(Л/М), ЮМЗ-6КМ, МТЗ-80/82 і МТЗ-100/102. Готуючи трактор до агрегування з сівалкою, визначають необхідну колію коліс трактора, перевіряють тиск у шинах коліс і за необхідності доводять до норми. Регулюють систему механізму навішування трактора. Для забезпечення поздовжньої стійкості агрегату довантажують передні колеса трактора. У тракторах МТЗ додаткові тягарі розміщують на спеціальному кронштейні, який кріплять у передній частині трактора до лонжеронів піврами. Для довантажування передньої осі тракторів ЮМЗ-6КМ на передньому брусі піврами встановлений кронштейн з відповідними тягарями. При начіплюванні сівалки на трактори ЮМЗ-6А(Л/М) тягарі із задніх коліс знімають, а передні не навантажують. У тракторах, що мають гідрозбільшувач зчіпної ваги, його відключають. На механізм навішування трактора начіплюють автозчіпку СА-1.

Підготовка сівалки включає перевірку її комплектності, правильності складання, технічного стану та технологічне налагодження, що полягає у розставлянні сошників на ширину міжрядь, регулюванні на задану глибину загортання насіння та норму висіву його і мінеральних добрив.

При перевірці правильності складання й технічного стану сівалки контролюють положення висівних дисків. Диск повинен бути розміщений отворами меншого діаметра в бік забірної насінної камери і притиснутий ворушилкою до камери розрідження кришки. Взаємне зміщення зірочок, що працюють в одному контурі, має бути не більш як 2 мм, а взаємне зміщення шківів пасової передачі не допускається. Прогин непрацюючої вітки ланцюга під

дією навантаження 100 Н (10 кгс) повинен бути не більш як 10-12 мм. При перевірці зачеплення конічних шестерень відстань від вершини зуба однієї шестерні до впадини другої має бути в межах 0,8- 1 мм. Зазор між туковисівним диском і нижньою кромкою пояса туковисівного апарата - в межах 0,5-1 мм, а між нижньою кромкою пояса бункера та верхньою кромкою пояса туковисівного апарата - не більш як 3 мм. Пневмопроводи повинні бути без тріщин, сколів і порізів, а підсмоктування повітря не допускається. Тиск у шинах коліс - 0,22-0,24 МПа (2,2-2,4 кгс/см²).

Після перевірки комплектності, правильності складання та технічного стану сівалку навішують на рамку автозчіпки і в опущеному положенні зміною довжини верхньої тяги начіпного пристрою вирівнюють до горизонтального розміщення бічних кронштейнів маркерів. Трохи піднімають сівалку й зміною довжини правого розкосу брус її виставляють паралельно поверхні майданчика, а зміною довжини ланцюгових розтяжок - паралельно до осі задніх коліс трактора (різниця у відстані праворуч і ліворуч не повинна перевищувати 2 см) та ланцюговими розтяжками блокують нижні тяги від поперечних переміщень. Підключають гідроциліндр маркерів й гідромотор ексгаустера до виводів гідросистеми трактора. Встановлюють та закріплюють пульт приладу для контролю висіву і рівня насіння в кабіні трактора, а блок підсилювачів на брусі рами сівалки. Розміщують на тракторі і сівалці кабелі пульта, а вилку кабелю живлення підключають до розетки електрообладнання трактора.

Здійснюючи технологічне налагодження сівалки, посівні секції розставляють на задану ширину міжрядь відповідно до міток на брусі. При цьому відхилення відстані між суміжними сошниками не повинно перевищувати ± 1 см.

Установлюють сошники на задану глибину загортання насіння. Глибину ходу сошника в секції в межах 4-12 см регулюють перестановкою пружинного шплінта в отворах куліси, шарнірно прикріпленої до корпусу висівного апарата. Мінімальна глибина ходу забезпечується при встановленні шплінта у нижній отвір куліси, а максимальна - у верхній. Перестановка шплінта в кожний наступний отвір куліси відповідає зміні глибини ходу сошника орієнтовно на 1 см.

При підготовці сівалки до роботи на легких ґрунтах тиск на сошник зменшують, а на важких - збільшують переміщенням стопорних кілець на підпружиненій штанзі, нижній кінець якої шарнірно з'єднаний з повідцями посівної секції.

Перевіряють посівні секції на нульову установку вилки скидача зайвих насінин. Перевірку виконують при положенні важеля регулятора скидача на нульовій поділці сектора-шкали за допомогою спеціального шаблона. Знімають висівний лиск і замість нього на вал установлюють шаблон так, щоб у його пази увійшли штирі вилки. Якщо штирі не збігаються із пазами шаблона, послаблюють кріплення сектора-шкали регулятора та її поворотом добиваються виконання вказаної умови. Шкалу регулятора закріплюють у цьому положенні. Положення вилок скидача регулюють індивідуально на кожному апараті.

При налагодженні сівалки для забезпечення проходу між штирями лише однієї насінини з тих, що присмокталися до отвору висівного диска, а решта - скидалась у забірну камеру, здійснюють орієнтовну установку вилки скидача на відповідну поділку шкали регулятора. Так, при установці на поділку 0 - висів неможливий, а установка на поділку 6 - забезпечує положення штирів вилки

щодо отворів висівного диска з відстанню в межах 5,0-6,5 мм, що гарантує висів великих круглих фракцій насіння.

Важливим у технологічному процесі сівби кукурудзи є визначення норми висіву насіння. Норму висіву насіння $U_{га}$ (тис. шт. насінин на 1 га) вибирають залежно від його передпосівної підготовки, а також кліматичної зони з урахуванням польової схожості насіння, можливих пошкоджень при догляді та заданої густоти стояння рослин перед збиранням:

$$U_{га} = \Gamma_{пг.га} / (C_{пол} k_{\delta} k_{нд} k_{нмр} k_{ни}), \quad (6.1)$$

де $\Gamma_{пг.га}$ - передзбиральна густина стояння рослин на 1 га, тис.шт./га;
 $C_{пол}$ - польова схожість насіння (0,75-0,85);
 k_{δ} - коефіцієнт проковзування коліс сівалки (0,88- 0,91);
 $k_{нд}k_{нмр}k_{ни}$ - відповідно коефіцієнти, що враховують пошкодження рослин при боронуванні до появи сходів (0,88-0,95), міжрядному обробітку (0,90-0,95) і шкідниками насіння та рослин (0,95-0,98).

Густина стояння рослин на 1 га перед збиранням залежно від кліматичної зони наведена в таблиці 6.1, а страхова надбавка при висіві насіння для одержання заданої густоти стояння рослин - у таблиці 6.2.

Таблиця 6.1

Орієнтовна густина рослин кукурудзи, вирощуваної на зерно у сільгосп підприємствах України за зонами, тис. шт./га

Зона	Гібриди			
	ранньостиглі	середньоранні	середньостиглі	Середньо-пізні та пізньостиглі
Степ:				
південний	-	30-35	25-30	-
центральний	-	35-40	30-35	25-30
північний	45-50	40-45	35-40	30-35
Лісостеп:				
південний	60-65	55-60	40-45	-
північний	65-70	60-65	45-50	-
Полісся	70-80	65-70	55-60	-

Установку сівалки на задану норму висіву здійснюють підбором висівних дисків із певним числом отворів та зміною швидкості обертання висівних дисків шляхом вибору відповідного передаточного числа в приводі висівних апаратів. Передаточне число в приводі кожної із чотирьох секцій змінюють ланцюговим редуктором (механізмом передач) перестановкою ланцюга на відповідні зірочки вхідного (3 шт.) і вихідного (5 шт.) валів.

Сівалка має чотири комплекти дисків, у тому числі два комплекти для висіву кукурудзи з числом отворів 14 і 22 (діаметр отворів 5,5 мм).

Страхова надбавка насіння залежно від його передпосівної обробки для сільгосп підприємств України за зонами, %

Зона	Насіння	
	звичайне	інкрустоване
Степ: південний і центральний північний	15 20	10 15
Лісостеп:	25	20
Полісся	30	25

Передаточне число від опорно-приводного колеса до диска висівного апарата, яке необхідне для забезпечення заданої норми висіву, визначають за формулою:

$$i_{k\delta} = 10^{-4} \pi D_k U_{za} b_m / (z_{ком} k_{\delta}) \quad (6.2)$$

- де D_k - діаметр опорно-приводного колеса, м;
 U_{za} - норма висіву насіння, шт./га;
 b_m - ширина міжряддя, м;
 $z_{ком}$ - число отворів (комірок) на висівному диску, шт.;
 k_{δ} - коефіцієнт проковзування коліс.

Механізм передачі встановлюють, використовуючи відповідні таблиці, наведені в інструкції з експлуатації сівалки, на найближче до розрахункового передаточне число. При підборі диска і виборі передаточного числа перевагу слід віддавати варіанту, що дозволяє використовувати диск із більшим числом отворів.

Наприклад, норма висіву насіння 45,6-45,8 тис. шт./га може бути забезпечена установкою дисків із 22 і 14 отворами при відповідних наборах зірочок у передачах привода. Кращим є варіант, де використовують диски з 22 отворами. У цьому разі частота обертання диска, а отже, і лінійна швидкість отворів будуть меншими і заповнення отворів зернівками більш гарантовано, ніж у варіанті з диском, що має 14 отворів.

Перед виїздом у поле перевіряють кожну з посівних секцій на встановлену норму висіву, правильність положення вилки скидача і надійність роботи вакуумних магістралей. Для цього сівалку піднімають настільки, щоб приводні колеса розміщувалися на відстані 5-10 мм від поверхні майданчика. Вмикають у роботу на номінальній частоті обертання вентилятор і вручну прокручують приводи висівних апаратів до випадання насіння. Потім за умовними мітками, попередньо нанесеними на висівному диску у видимій зоні, прокручують привод з розрахунком, щоб диск здійснив 2-3 оберти. Висіяні при цьому насінини збирають і підраховують. Діленням кількості фактично висіяних насінин на число отворів-обертів визначають коефіцієнт подачі насінин для кожної із секцій.

Наприклад, при установці у висівному апараті диска з числом отворів 22 за два оберти повинно висіятися 44 насінин, а фактично по посівних секціях одержано ряд: 36; 46; 56; 28; 47; 44; 45; 58. Таким чином, посівні секції

характеризуються коефіцієнтом подачі відповідно: 0,82; 1,04; 1,27; 0,64; 1,07; 1,00; 1,02; 1,32.

Занижене значення коефіцієнта подачі в 1-у і 4-у висівних апаратах свідчить про наявність пропусків у заповненні отворів диска. У цьому разі слід насамперед збільшити відстань між штирями скидача, змінюючи положення регулятора на секторі-шкалі на 0,5 або цілу поділку в напрямі зростання. Якщо це не поліпшує роботу апаратів, слід ретельно перевірити стан вакуумної системи - щільність з'єднань, цілісність шлангів, жолоблення спряжених поверхонь вакуумної камери і диска та їх взаємне прилягання. Занижене значення коефіцієнта подачі всіма посівними секціями свідчить про понижену частоту обертання вентилятора внаслідок пробуксовування пасової передачі або може бути спричинене неполадками в роботі гідронасоса трактора чи гідромотора сівалки. Можливе також заклинювання насіння в отворах диска.

Підвищене значення коефіцієнта подачі в 3, 5 і 8-му висівних апаратах свідчить про присмоктування до окремих отворів диска двох насінин. У цьому разі вакуумна система працює нормально, а можливе відхилення усувають зменшенням відстані між штирями скидача.

Посівний агрегат вважають підготовленим до контрольного проходу в полі і наступної роботи, якщо коефіцієнт подачі всіх висівних апаратів становить $1,00 \pm 0,05$.

Норму висіву мінеральних добрив туковисівними апаратами АТД-2 сівалки УПС-8 регулюють зміною ступеня відкриття висівних вікон апаратів важелем регулятора. Перед цим для запобігання втратам мінеральних добрив через щілини в з'єднаннях деталей туковисівного апарата відповідними регулюваннями встановлюють регламентовані зазори. При налагодженні туковисівних апаратів на задану норму висіву добрив важіль регуляторів висіву розміщують на поділці шкали, що відповідає орієнтовним нормам. Орієнтовні норми висіву гранульованого суперфосфату вологістю 10% при ширині міжрядь 70 см становлять 42 кг/га.

З урахуванням способу водіння агрегату встановлюють виліт маркерів. При водінні трактора, колія якого 1400 мм, правим переднім колесом по сліду маркера виліт правого маркера (відстань від крайнього сошника до нижньої точки диска Маркера) має бути 2450 мм, лівого - 3850 мм при міжряддях 70 см. Виліт правого і лівого маркерів при водінні агрегату почергово правим та лівим колесом - 2450 мм і при водінні серединою трактора - 3150 мм.

Однією з умов високопродуктивного використання агрегату є робота на підвищених швидкостях. Проте швидкість руху цього агрегату обмежується не тягово-потужнісними властивостями трактора, а технологічною спроможністю висівного апарата забезпечити висів відповідної кількості насіння при визначених його конструктивних параметрах. З урахуванням цього максимальну швидкість руху $\vartheta_{p,max}$ (км/год) агрегату можна визначити за формулою:

$$\vartheta_{p,max} = 3,6 \vartheta_{кол} z_{ком} / (U_{шт} \pi d_0), \quad (6.3)$$

де $\vartheta_{кол}$ - колова швидкість висівного диска, м/с (для пневматичних сівалок максимально допустима $\vartheta_{кол} = 0,35$ м/с;

$z_{ком}$ - кількість комірок (отворів) на висівному диску, шт.;

$U_{шт}$ - кількість насінин, що висівають на 1 м довжини рядка, шт./м;

d_0 - діаметр диска, м.

Кількість насінин, що висівають на 1 м довжини рядка

$$U_{шт} = 10^{-4} U_{га} B_m, \quad (6.4)$$

визначається конструктивними параметрами сівалки:

$$U_{шт} = i_{кд} z_{ком} / (U_{шт} \pi D_k), \quad (6.5)$$

де $U_{га}$ - норма висіву насіння, тис. шт./га;

B_m - ширина міжряддя, м;

$i_{кд}$ - передаточне відношення від приводних коліс на висівний диск;

D_k - діаметр приводного колеса, м.

Основним способом руху агрегату на сівбі кукурудзи є човниковий. З урахуванням цього ширину поворотної смуги визначають за формулою (6.1), а робочу довжину гонів - за формулою (6.8). Радіус повороту начіпних посівних одномашинних агрегатів можна приймати таким, що дорівнює конструктивному радіусу повороту трактора, але не менше 5-6 м, або розрахувати за формулою:

$$R = 1,1B_k, \quad (6.6)$$

де B_k - конструктивна ширина захвату сівалки, м.

Довжину виїзду агрегату визначають за формулою

$$e = 0,1(l_m + l_m),$$

де l_m - кінематична довжина машини, м, за яку можна приймати габаритну довжину сівалки в робочому стані.

Лінію першого проходу агрегату провішують на відстані від поздовжньої межі загінки, що дорівнює 0,5 ширини захвату агрегату, якщо ширина поворотної смуги дорівнює парному числу проходів. Якщо ширина поворотної смуги дорівнює непарному числу проходів, то лінію першого проходу провішують на відстані 1,5 ширини захвату агрегату.

При контрольних проходах агрегату в полі перевіряють норму висіву насіння, глибину його загортання, фактичну норму висіву мінеральних добрив, відповідність стикового міжряддя основному та прямолінійність рядків. У полі норму висіву насіння перевіряють за його кількістю (шт.), що висівається на 1 м довжини рядка. Між нормою висіву насіння $U_{шт}$ (шт. на 1 м довжини рядка) і нормою висіву $U_{га}$ (шт. на 1 га) існує співвідношення:

$$U_{шт} = 10^{-4} U_{га} B_m,$$

де B_m - ширина міжряддя, м.

Для перевірки фактичної норми висіву на рівній поверхні поля і на робочій швидкості засівають смугу завдовжки близько 50 м із піднятими або ж встановленими на мінімальну глибину сошниками. Розкривають рядки та

підраховують кількість насіння на 1 м рядка, після чого результат порівнюють із заданою нормою. При невідповідності вибирають інший висівний диск або змінюють передаточне число підбором зірочок у редукторі механізму привода. При висіві двох насінин у гніздо важіль вилки скидача встановлюють на 0,5-1 поділку нижче, а у випадку окремих пропусків - на 0,5-1 поділку вище.

Перевіряють глибину загортання насіння. При відхиленні понад допустиме переставляють швидкознімний шплінт в інший отвір куліси.

Перевіряють норму висіву мінеральних добрив. Для цього до одного з тукопроводів підв'язують мішечок і при встановленому важелі регулятора на задану норму висіву добрив протягують сівалку на 42 м. Помноживши масу висіяних у мішечок добрив на 170 (при ширині міжрядь 70 см), одержують фактичну норму висіву добрив на 1 га. Якщо вона не відповідає заданій, змінюють установку важеля регулятора і повторюють дослід.

На другому та третьому проходах агрегату перевіряють лінійкою ширину стикових міжрядь, вимірюючи відстань між насінням у крайніх рядках суміжних проходів, попередньо розкривши борозенку. За необхідності змінюють виліт маркерів. За допомогою шнура і лінійки перевіряють прямолінійність рядків.

Для безперебійної роботи посівного агрегату слід визначити місця завантажування сівалок насінням та мінеральними добривами. Для цього спочатку розраховують відстань, яку проходить агрегат при одному завантажуванні. Цю відстань, як відомо, називають запасом робочого ходу агрегату за технологічною місткістю і визначають за формулою:

$$l_{зрх} = 10^4 V_{ня} \rho_n \psi / (U_{вн} B_p), \quad (6.7)$$

де $V_{ня}$ - місткість ящиків для насіння, м³;
 ρ_n - об'ємна маса насіння, кг/м³;
 ψ - коефіцієнт використання місткості ящиків;
 $U_{вн}$ - норма висіву насіння, кг/га;
 B_p - робоча ширина захвату агрегату, м.

Норму висіву насіння (кг/га) визначають за формулою:

$$U_{вн} = 10^{-2} U_{шт} m_{нас} / b_m, \quad (6.8)$$

де $U_{шт}$ - кількість насіння, що висівають на 1 м довжини рядка, шт./м;
 $m_{нас}$ - маса 1000 насіння, г.

Зіставивши значення $l_{зрх}$ і робочу довжину гону L_p , визначають місця завантажування.

Визначають кількість кругів, пройдених агрегатом між заповненням технологічних місткостей (насінних ящиків і туковисівних банок):

$$n_{кр} = l_{зрх} 2L_p, \quad (6.9)$$

Відстань (м) між місцями заправки на одному боці ділянки визначають за формулою:

$$l_{запр} = 2n_{кр} B_p. \quad (6.10)$$

Масу (кг) насіння (добрив), необхідну для однієї заправки, знаходять за формулою:

$$m_{запр} = 2 \cdot 10^{-4} L_p B_p U_{вн} n_{кр}. \quad (6.11)$$

Інтервал часу між заправками (хв) дорівнює:

$$t_{р.запр} = t_{р.запр} + t_{нов.запр}, \quad (6.12)$$

де $t_{р.запр}$ - час чистої роботи агрегату між заправками, хв;
 $t_{нов.запр}$ - час, затрачуваний на повороти агрегату між заправками, хв.

Час чистої роботи агрегату між заправками розраховують за формулою:

$$t_{нов.запр} = 60 \cdot 10^{-3} l_{зрх} / \vartheta_p, \quad (6.13)$$

де ϑ_p - робоча швидкість руху агрегату, км/год.

Оскільки при виконанні одного кінематичного циклу (пройденого круга на загінці) слід здійснити два грушовидних повороти, час на повороти впродовж технологічного циклу (між заправками) визначають за формулою:

$$t_{нов.запр} = 60 \cdot 10^{-3} l_{зрх} (6R + 2e) / (L_p \vartheta_{нов}), \quad (6.14)$$

де $\vartheta_{нов}$ - швидкість агрегату при повороті, км/год.

Зміст звіту

1. Вказати мету роботи, вимоги щодо агрегування трактора і сівалки;
2. Навести розрахунки по вибору режиму роботи агрегату;
3. Навести приклад використання сівалки в загінці;
4. Порядок визначення показників якості сівби.

Контрольні запитання

1. У чому полягає особливість підготовки тракторів для агрегування з начіпними сівалками?
2. Які агротехнічні вимоги ставляться до сівби кукурудзи?
3. Як перевірити правильність установки вилки скидача зайвих насінин?
4. Як встановити сівалку на задану норму висіву насіння?
5. Як визначити швидкісний режим роботи сівалки?
6. У чому полягає технологічне забезпечення роботи посівного агрегату?
7. Як визначити глибину загортання насіння і відрегулювати сівалку на забезпечення заданої глибини загортання?

Практична робота №7

Тема: Налагодження агрегатів міжрядного обробітку посівів кукурудзи

Мета роботи: засвоїти агротехнічні вимоги щодо міжрядного обробітку посівів кукурудзи, комплектування агрегатів і організації їх роботи в загінці; набути практичні навички технологічного налагодження відповідних агрегатів. Навчитися налаштовувати до роботи агрегат для міжрядного обробітку посівів кукурудзи.

Короткі теоретичні відомості

Вирощування кукурудзи за сучасними технологіями з використанням високоефективних пестицидів не виключає механічних прийомів догляду за посівами. У ряді випадків це зумовлено проростанням однорічних і багаторічних бур'янів, стійких проти ґрунтових гербіцидів, або ущільненням та запливанням ґрунту, чи появою сходів пізніх бур'янів після опадів у літній період вегетації кукурудзи.

Міжрядний обробіток кукурудзи починають після появи на сходах 3-4 листочків. За весь період догляду проводять від двох до п'яти міжрядних обробітків. Глибина культивації залежить від ґрунтово-кліматичних умов зони і становить: для першої культивації - 8-12 см, другої - 6-10, третьої і наступних - 4-8 см. Культивацію здебільшого поєднують із підживленням посівів.

В опрацьованій операційній технології вирощування кукурудзи рекомендовано міжрядний обробіток посівів у фазі 5-7 листочків проводити на глибину 10-12 см з одночасним знищенням бур'янів у рядках прополювальними борінками. При висоті рослин 35-40 см глибина розпушування міжрядь становить 6-7 см і бур'яни у рядках присипають шаром ґрунту. Відхилення фактичної глибини розпушування ґрунту в міжряддях від заданої допускається не більш як 1 см.

Між рослинами в рядках і обробленою частиною міжрядь залишають захисну зону, щоб культурні рослини під час обробітку не пошкоджувалися й не засипалися ґрунтом. Ширина захисної зони залежить від фази розвитку рослин і становить 7-17 см. Найбільш застосовувані захисні зони при першому, другому й третьому обробітках - відповідно 10, 12-13 та 15 см. Відхилення середньої ширини захисної зони від заданої не повинне перевищувати 2 см. Поверхня ґрунту в міжряддях після обробітку має бути рівною, а глибина борозенок понад 3 см не допускається. При обробітку захисних зон прополювальними борінками має знищуватися не менше 65-70% однорічних бур'янів, а при присипанні ґрунтом із застосуванням загортачів - не менше 90%. Не зрізаних бур'янів у міжряддях не повинно залишатися. Пошкодження рослин кукурудзи понад 1% не допускається, як не допускаються пропуски та огріхи.

При підживленні прийняту норму добрив вносять у ґрунт на задану глибину на визначеній відстані від рядків рослин і з урахуванням фаз їх розвитку. Відхилення висіву добрив окремими висівними апаратами не повинно перевищувати $\pm 8\%$.

При сівбі 6-рядною сівалкою для обробітку міжрядь застосовують культиватори КРН-4,2А і КРН-4,2Б, а при сівбі 8-рядною - КРН-5,6 та КРН-5,6Б,

агрегатуючи їх з тракторами класу 1,4. Якщо сівба проводилася 12-рядним агрегатом, міжрядний обробіток виконують також 12-рядним культиватором КРН-8,4 або двома 6-рядними культиваторами КРН-4,2А, що начеплені на спеціальну зчіпку. Культиватор КРН-8,4 не обладнаний туковисівними апаратами і його агрегатують з тракторами ЛТЗ-145, МТЗ-142, ДТ-75М.

До тракторів, які використовують на міжрядному обробітку, висуваються такі вимоги: ширина колії трактора має відповідати ширині міжряддя; колеса чи гусениці трактора повинні проходити по міжряддях з достатньою захисною зоною; польовий просвіт має забезпечувати прохід трактора над культурними рослинами без їх пошкодження; трактор повинен бути обладнаний обтікачами або стеблопідіймачами та розпушувачами колії; тиск ходової частини трактора на ґрунт не мусить перевищувати 0,04 МПа (0,4 кгс/см²), щоб не пошкодити кореневу систему рослин.

Бажана колія, за якої колеса трактора розміщуються посередині міжряддя, а зовнішня та внутрішня захисні зони однакові. Щодо трактора захисною зоною називають відстань по горизонталі від середньої осьової лінії рядка рослин до краю обода (шини) колеса або гусениці. Достатні розміри захисних зон забезпечують збереженість кореневої і наземної частин рослин при проході агрегату, а отже, зменшують втрати врожаю.

Найвигідніші захисні зони при мінімальній ширині рушія забезпечуються за умови:

$$B_{\text{кол.з}} = b_m n_{\text{чрм}}, \quad (7.1)$$

де $B_{\text{кол.з}}$ - ширина колії задніх коліс трактора, мм;

b_m - ширина міжряддя, мм;

$n_{\text{чрм}}$ - кількість рядків рослин, що знаходяться між колесами трактора.

Необхідна ширина колії передніх коліс трактора може бути більша або менша колії задніх на величину:

$$B_{\text{кол.п}} = B_{\text{кол.з}} \pm \frac{b_{\text{кол.з}} - b_{\text{кол.п}}}{2}, \quad (7.2)$$

де $B_{\text{кол.з}}$, $B_{\text{кол.п}}$ - ширина профілю шин заднього і переднього коліс, м.

Ураховуючи ці вимоги та конструктивні можливості регулювання колії тракторів МТЗ і ЮМЗ при міжрядному обробітку культур із міжряддями 70 см, задні та передні колеса тракторів МТЗ і задні колеса тракторів ЮМЗ розставляють на колію 1400 мм. Колію передніх коліс тракторів ЮМЗ налагоджують на 1460 мм.

Після вибору потрібної колії можна розрахувати захисні зони. Розмір зовнішньої захисної зони визначають за формулою:

$$b_{33.3} = \frac{b_m (n_{\text{чрм}} + 1) - (B_{\text{кол.з}} + b_{\text{кол.з}})}{2}, \quad (7.3)$$

Внутрішньої:

$$b_{33.В} = \frac{(B_{\text{кол.з}} - b_{\text{кол.з}}) - b_m (n_{\text{чрм}} - 1)}{2}, \quad (7.4)$$

Оптимальне значення ширини захисної зони становить:

$$b_{33.3} = b_{33.3} = \frac{(b_m - b_{кол.})}{2}. \quad (7.5)$$

Агротехнічний просвіт трактора (відстань до поверхні ґрунту під передньою віссю і рукавами півосей кінцевих передач трактора), використовуваного на міжрядному обробітку, має забезпечувати випрямлення рослин без пошкодження після проходження трактора над ними. Допустиму ступінь пригинання рослин при проході трактора характеризують коефіцієнтом стійкості:

$$k_{cpr} = \frac{(h_{roc} - h_{agr})}{h_{roc}}, \quad (7.6)$$

де h_{roc} - середня висота рослин під час обробітку, мм;
 h_{agr} - агротехнічний просвіт трактора, мм.

Гранична висота рослин, які можна обробляти трактором з певним агротехнічним просвітом, дорівнює:

$$h_{roc} = h_{agr} \cdot (1 - k_{cpr}). \quad (7.7)$$

Значення k_{cpr} для кукурудзи становить 0,32-0,37, соняшнику - 0,20-0,23, картоплі - 0,23-0,25, цукрових буряків - 0,26-0,29, сої - 0,45 та тютюну - 0,10 і залежить від вологості рослин. У денну пору він зростає на 15-20 %, а у ранішній та вечірній час внаслідок насичення рослин вологою на стільки ж знижується.

У таблиці 13.1 для деяких просапних культур наведено нормовані значення агротехнічного просвіту і мінімальної захисної зони, що повинні забезпечувати трактори. Для визначення можливості агрегування з просапними культиваторами тракторів загального призначення в таблиці 7.2 наведено розміри рушіїв і колії та агротехнічного просвіту останніх.

Таблиця 7.1

Нормовані значення агротехнічного просвіту і захисних зон при вирощуванні просапних культур

Показник	Кукурудза	Соняшник, рицина	Соя	Цукрові буряки	Картопля
Ширина міжрядь, см	60,70	70	45	45, 60	70
Агротехнічний просвіт, мм	640	640	450	400	400
Мінімальна захисна зона, мм	120	100	70	80	$\frac{100 *}{150}$

* У чисельнику - при міжрядній культивациі, у знаменнику - при підгортанні.

Розміри рушіїв, колія та агротехнічний просвіт
тракторів загального призначення

Показник	ДТ-75МВ, ДТ-75Н	Т-150	ДТ-175С	Т-150К
Ширина рушія, мм	390	390	470	540
Колія, мм	1330	1435	1330	1680, 1860
Агротехнічний просвіт, мм	355	300	355	400

Для забезпечення вписуваності у визначені міжряддя на окремих гусеничних тракторах передбачено встановлення додаткового комплекту вузьких гусениць відповідної ширини. Проте, оскільки застосування вузьких гусениць на 20% збільшує ущільнювальну дію на ґрунт, використання гусеничних тракторів на вузьких гусеницях на сівбі просапних культур вважають недопустимим.

На міжрядному обробітку просапних культур для запобігання пошкодженню культурних рослин гусеничним апаратом трактори обладнують знімними стебловідводами-обтікачами. Вони забезпечують плавний нахил і відведення верхівок рослин у зону транспортного просвіту трактора (під найбільш низькою його частиною, найчастіше під картером заднього моста), що дає змогу здійснювати обробіток посівів у пізні фази розвитку рослин.

Для агрегування культиватора КРН-8,4 з трактором Т-150К останній налагоджують на можливість його вписуваності в міжряддя 70 см. Для цього використовують здвоєні колеса, створені в Інституті механізації та електрифікації сільського господарства УААН та інших установах, які пройшли виробничу перевірку в ряді підприємств. На трактор встановлюють чотири комплекти здвоєних коліс із шинами 13,6 /12-38 (ширина профілю шини 330 мм) або 15,5-38 (ширина профілю 400 мм). При цьому відстань між здвоєними шинами має бути 660-675 мм. Внутрішні колеса встановлюють із колією 1450-1460 мм, а зовнішні - 2800 мм. а Рахунок більшого зовнішнього діаметра цих шин кліренс трактора збільшується на 100 мм. Розміри захисних зон у міжряддях, по яких рухаються внутрішні колеса, коливаються від 160 до 210 мм, зовнішні колеса - 185 мм.

Тиск у шинах здвоєних коліс має бути таким, який рекомендовано при встановленні шин на трактори МТЗ-80. Для запобігання перевантаженню картерів ведучих мостів згинаючими моментами, які виникають внаслідок збільшення колії до 2800 мм при установці здвоєних коліс, тиск у шинах внутрішніх коліс повинен бути на 0,01-0,02 МПа більшим, ніж у зовнішніх.

Оскільки міжрядний обробіток ставить жорсткі вимоги до точності водіння агрегату, прямолінійності його руху, курсової стійкості і маневреності, то в тракторах класу 1,4 перевіряють і регулюють сходження коліс, добиваються визначеного тиску в їх шинах. Для кращого копіювання рельєфу поля по ширині захвату в механізмі навішування вилки розкосів з'єднують із поздовжніми тягами через прорізи, а самі поздовжні тяги повністю блокують від поперечних зміщень.

Для поліпшення керованості трактора довантажують його передню вісь шляхом кріплення в передній частині тягарів визначеної маси залежно від марки трактора і агрегатованих культиваторів. Тягарі із задніх коліс знімають.

У тракторах Т-150К при повороті "зломом" шарнірно зчленованої рами начипний пристрій зміщується в поперечному напрямку, що призводить до значних відхилень робочих органів агрегатованих машин від прямолінійного руху, викликаючи значне підрізання культурних рослин при міжрядному обробітку. В Інституті механізації та електрифікації сільського господарства УААН розроблено корегуючий пристрій до трактора Т-150К, який усуває недоліки системи повороту колісних тракторів із шарнірно зчленованою рамою. Випробування трактора Т-150К з таким пристроєм в агрегаті з культиватором КРН-8,4 показали, що він забезпечує якість роботи на рівні агрегатів з тракторами МТЗ-80. Використовувати на вирощуванні просапних культур колісні трактори загального призначення з шарнірно зчленованою рамою, які не обладнані коригуючим пристроєм напрямку руху агрегатованих машин, недоцільно.

Використання тракторів загального призначення на вирощуванні просапних культур ускладнене на полях: з нахилами понад 6°, з довжиною гонів менш як 800 м і площею до 30 га, неправильної конфігурації та порізаних ярами.

При налагодженні просапних культиваторів важливо правильно вибрати захисну зону на момент проведення обробітку. Для цього оцінюють якість сівби, знаходять середню ширину рядка, що її займають рослини, та середнє квадратичне відхилення рослин у рядку від його середини і враховують точність водіння трактора в міжряддях.

При малій захисній зоні необроблена площа в міжрядді скорочується, але більше культурних рослин пошкоджуються. При збільшенні захисної зони необроблена площа зростає, але рослини пошкоджуються менше. Якщо прийняти допустиме пошкодження рослин 0,5%, то оптимальну захисну зону можна визначити за формулою:

$$b_{зз.онт} = 2(\sigma_{рс} + \sigma_{ро}) + b_{зкс} + h_{об} \text{ctg} \gamma, \quad (7.8)$$

де $\sigma_{рс}, \sigma_{ро}$ - відповідно середні квадратичні відхилення рослин від осі рядка і робочого органа;

$b_{зкс}$ - ширина зони кореневої системи на заданій глибині обробітку $h_{об}$;

γ - кут деформації ґрунту робочим органом у бік рослин.

Значення ширини захисної зони для деяких культур наведені в таблиці 7.3.

Таблиця 7.3

Ширина захисної зони при міжрядному обробітку, см

Культура	Культивація		
	<i>перша</i>	<i>друга</i>	<i>третьа</i>
Кукурудза і соняшник	10	12-13	15
Соя	7	10-12	12-14

Цукрові буряки	8	11	13
Картопля:			
культивація	10	12-15	15-20
підгортання	15	15-20	20-25

Готуючи культиватор до роботи, перевіряють його комплектність, правильність складання та технічний стан. Товщина лез лап має становити 0,3-0,4 мм, а дисків загортачів - не більш як 1 мм. Деформації стояків лап, рамок борін, вигин регулювальних гвинтів не допускаються. Натяг ланцюгів привода туковисівних апаратів має бути таким, за якого відхилення нижньої вітки становить 2-3 см від зусилля 300 Н (30 кгс). Поперечне качання (розбіг) рами культиватора не повинно перевищувати 2 см.

Для виконання робіт із догляду за посівами просапні культиватори комплектують відповідними наборами робочих органів: прополювальними, універсальними стрілочастими і долотоподібними лапами, підживлювальними ножами, лапами- поличками КРН-52 і КРН-53 (правими та лівими), ротаційними голчастими дисками КРН-28, прополювальними борінками КРН-38 (КЛТ-38) і захисними пристроями КРН-29.

Прополювальні лапи - лапи-бритви (право- і лівосторонні) застосовують для розпушування ґрунту та підрізання бур'янів у граничній з рядком посіву зоні міжряддя. Працюють ці лапи в технологічному налагодженні з універсальними стрілочастими лапами (рис. 7.1, а) при обладнанні культиватора прополювальними борінками, захисними пристроями (рис. 7.1, б) або ротаційними голчастими дисками (рис. 7.1, в). Замість лап-бритв у деяких підприємствах встановлюють напівлапи, виготовлені із стрілочастих лап, в яких видалене одне з крил. Такі робочі органи більш стійко йдуть на заданій глибині і краще розпушують ґрунт.

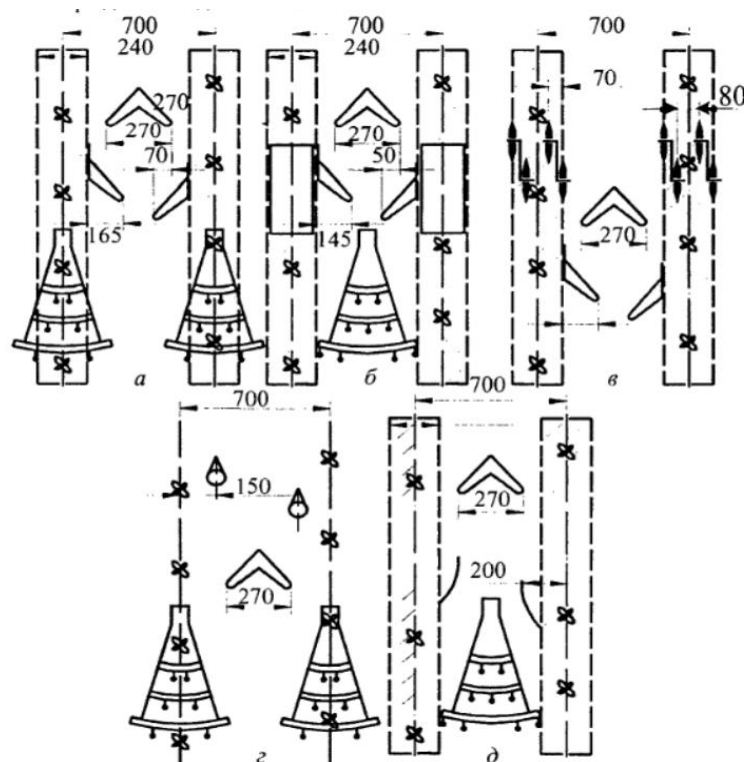


Рис. 7.1. Схема розміщення робочих органів на секції культиватора КРН - 5,6А при міжрядньому обробітку посівів кукурудзи: а - з обробітком

захисних зон рядка прополювальними борінками; б - із застосуванням півлап, прополювальної борінки в міжрядді та захисних пристроїв у рядках; в - з обробіткою захисних зон рядка ротаційними голчастими дисками; г - із застосуванням підживлювальних ножів для внесення добрив; д - з присипанням бур'янів у захисних зонах рядка лапами-полічками.

Універсальні стрілочасті лапи захватом 220 та 270 мм, як і прополювальні, використовують для розпушування ґрунту та знищення бур'янів, але в осьових зонах міжрядь посівів. Стрілочасті лапи працюють у сполученнях схем розміщення з усіма типами робочих органів просапних культиваторів, за винятком обладнання культиватора долотоподібними лапами.

Долотоподібні лапи застосовують для розпушування міжрядь на ущільнених ґрунтах без винесення вологих шарів ґрунту на поверхню.

За допомогою підживлювальних ножів розпушують ґрунт у граничній з рядком посіву зоні міжрядь при одночасному внесенні добрив на відстані 120 - 200 мм від осі рядка (рис. 7.1, г). З метою запобігання забивання ґрунтом отворів підживлювальних ножів їх рекомендують заглиблювати тільки на ходу.

Лапи-полічки застосовують при міжрядньому обробітці для розпушування ґрунту, знищення бур'янів у зоні їх руху та переміщення частини ґрунту з цієї зони до рядків посіву для присипання бур'янів. Такий прийом дозволяє в захисній зоні до 250 мм значно сповільнити ріст і розвиток бур'янів або повністю їх знищити (рис. 7.1, д). Лапи-полічки використовують, якщо рослини сягають висоти, не менш як 300-400 мм, а бур'яни - не більш як 150 мм.

Ротаційні голчасті диски застосовують для руйнування ґрунтової кірки та знищення бур'янів у захисній зоні рядка посіву. Голчасті диски можна встановити так, що при їх перекочуванні входження зуба в ґрунт відбуватиметься або заокругленим боком, або гострим. В одному разі голчасті диски менше пошкоджують культурні рослини, а в іншому - більше знищують бур'янів.

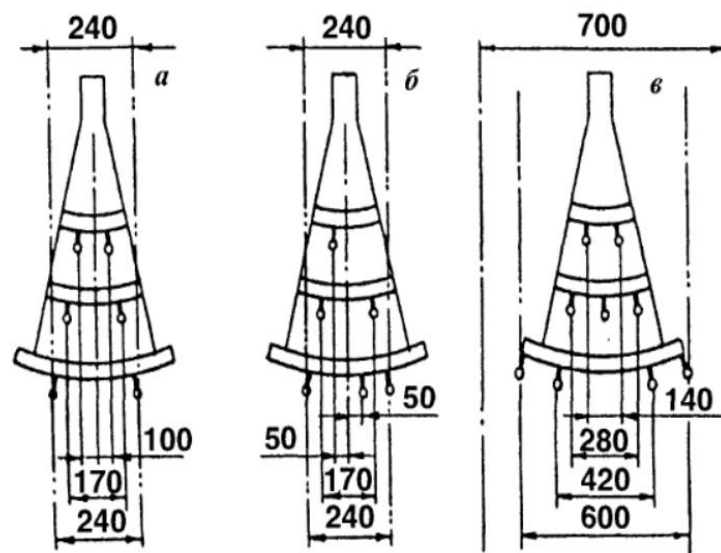


Рис. 7.2. Схема розстановки зубів прополювальної борінки для обробітці захисних зон рядка: а - симетрична; б - асиметрична; в - для обробітці міжрядь посівів.

Прополювальні борінки призначені для поверхневого розпушування ґрунту і знищення бур'янів у захисних зонах рядків посіву при перших

міжрядних обробітках та в міжряддях посіву - при наступних обробітках. При обробітку захисних зон пружинні зуби борінки розставляють по симетричній або несиметричній схемі (рис. 7.2, а і б). Несиметричне розміщення зубів борінки виконують при обробітку поверхні поля з післяжнивними рештками або ґрунтовими брилами. При обробітку міжрядь зуби борінок розставляють по симетричній схемі (рис. 7.2, в). Борінки шарнірно встановлюють у кронштейні і при роботі вони добре пристосовуються до рельєфу поверхні поля. Глибину ходу зуба регулюють за допомогою пружин стиску.

Захисні пристрої застосовують для запобігання присипанню рослин у рядках при перших міжрядних обробітках або русі агрегату на підвищених швидкостях. Щиток пристрою над рядком рослин установлюють так, щоб нижній край його був на відстані 10-12 см від горизонту поля, а його твірна поверхня розміщувалася в зоні інтенсивного відкидання ґрунту робочими органами культиватора.

Культиватор для міжрядного обробітку готують на спеціальному розмічувальному майданчику з нанесеними осями агрегату, розміщенням секцій на рівновіддалених відстанях від умовних рядків та позначеннями захисних зон рядка. Робочі органи встановлюють на задану глибину обробітку, а леза стрілочастих і плоскорізальних односторонніх лап на всій довжині мають торкатися поверхні майданчика. Для забезпечення рівномірності глибини обробітку і більш вирівняної поверхні ґрунту універсальні стрілочасті лапи розміщують у секціях попереду плоскорізальних. Підживлювальні ножі в схемах із стрілочастими лапами встановлюють у першому ряду.

Прохід стрілочасті лапи дає змогу розробити слідові борозенки за підживлювальними ножами. Робочі органи в напрямку руху агрегату розміщують на максимальній відстані один від одного, наскільки дозволяє довжина гряділя. Це поліпшує схід ґрунту з поверхні робочих органів й запобігає можливим відмовам через нагромадження в просторі між стояками підрізаної рослинної маси бур'янів.

Крайні секції культиватора для обробітку стикових міжрядь комплектують не повним комплектом робочих органів. При цьому стикові міжряддя обробляють на всій площі за два проходи агрегату - в прямому і зворотному напрямках.

За необхідності внесення мінеральних добрив одночасно з міжрядним обробітком культиватор обладнують туковисівними апаратами АТД-2. На культиваторі КРН-4,2 установлюють шість апаратів, а на КРН-5,6 - вісім. У секціях культиватора розміщують по два підживлювальних ножа. Орієнтовні норми внесення мінеральних добрив апаратами АТД-2 можна визначити за таблицею 7.4.

Підставою для вибору робочої швидкості агрегатів на міжрядному обробітку просапних культур є агротехнічно допустима найбільша швидкість. Це пов'язано з тим, що практично застосовуються одномашинні агрегати, які, як правило, не завантажують двигун трактора повною мірою. З метою економії палива рекомендовано працювати на підвищених передачах та частковому швидкісному режимі двигуна.

У фазі розвитку кукурудзи 5-7 листочків, коли для обробітку міжрядь використовують стрілочасту лапу і односторонні лапи-бритви, обробіток

захисних зон здійснюють прополювальними борінками. Швидкість руху агрегату не повинна перевищувати 6-7 км/год. Ефективна робота ротаційних голчастих дисків забезпечується на швидкості 8-10 км/год. При міжрядному обробітку з присипанням бур'янів у рядках шаром ґрунту швидкість руху агрегату має бути 8-9 км/год.

Таблиця 7.4

Норми внесення мінеральних добрив апаратами АТД-2 з просапними культиваторами (ширина міжряддя - 70 см), кг/га

Культиватор і режим роботи	Поділki шкали						
	1	1,5	2	2,5	3	4	5
КРН-4,2: занижений	139	191	251	309	352	469	555
	20	92	154	202	292	330	388
КРН-4,2: підвищений	277	382	502	620	480	600	-
	40	184	308	405	480	600	-
КРН-5,6: занижений	185	285	335	412	470	625	740
	27	123	205	207	390	440	517
КРН-5,6: підвищений	370	510	670	540	640	-	-
	54	246	410	540	640	-	-

Перед початком роботи знаходять посівні стикові міжряддя, які повинні бути стиковими і при міжрядній культивації. На міжрядному обробітку застосовують в основному човниковий спосіб руху, але можливі і безпетльовий перекриттям та односторонній човниковий. За останнього способу на одній поворотній смузі здійснюють петльові грушовидні повороти, на другій - безпетльові. Проте найкраща якість роботи забезпечується тоді, коли просапний агрегат ведуть у напрямку руху посівного агрегату.

Якщо на кінцях ділянки неможливий вільний виїзд агрегату, позначають поворотні смуги, ширина яких має відповідати ширині поворотних смуг посівного агрегату.

При човниковому способі руху начіпних культиваторних агрегатів можливе здійснення грибоподібних поворотів заднім ходом із відкритою чи закритою петлею. Хоча реалізація цих поворотів вимагає дворазового переключення передачі, проте дає змогу зменшити ширину поворотної смуги приблизно на 40% і, відповідно, скоротити пошкодження рослин. При здійсненні грибоподібного повороту заднім ходом із відкритою петлею довжину холостого ходу на повороті визначають за формулою:

$$l_{нов.х} = (4,1 \div 5)R + 2e; \quad (7.9)$$

а із закритою петлею:

$$l_{нов.х} = (5,5 \div 5)R + 2e; \quad (7.10)$$

при однаковій мінімальній ширині поворотної смуги:

$$E_{\min} = 1,1R + 0,5B_{\text{ши}} + e, \quad (7.11)$$

де $B_{\text{ши}}$ - габаритна ширина культиватора, м.

Найменший допустимий радіус повороту начіпних просапних культиваторних агрегатів при швидкості руху 5 км/год становить

$$R = (0,8 - 0,9) \cdot B_k,$$

де B_k - конструктивна ширина захвату агрегату, м.

Рекомендації щодо вибору радіусу повороту начіпних агрегатів на базі тракторів класу 1,4 наведені в роботі 12. При роботі начіпних агрегатів із колісними тракторами класу 3 радіус повороту становить 7-8 м.

Довжину виїзду начіпних просапних культиваторних агрегатів, про які йдеться в цій роботі, визначають за методикою, наведеною в роботі 12.

На першому проході через 20-30 м агрегат зупиняють і перевіряють якість роботи: повноту знищення бур'янів у міжряддях і в захисних зонах, ширину захисної зони, глибину розпушування та гребенистість поверхні ґрунту в міжряддях після проходу агрегату, пошкодження рослин кукурудзи, контролюють норму внесення добрив при підживленні.

Систематично (на поворотних смугах, а за необхідності і в загінці на зупиненому агрегаті) спеціальним чистиком очищують робочі органи від рослинних решток і бур'янів, а опорні і ходові колеса - від налиплого ґрунту. Стежать за перекошуванням опорних коліс секцій по поверхні ґрунту.

Культиватор на норму висіву добрив налагоджують таким чином. Визначають розрахункову масу добрив $m_{\text{мд}}$ (кг), яка має висіятися за $n_{\text{онк}}$ обертів опорно-приводного колеса культиватора при заданій нормі висіву $U_{\text{вд}}$ (кг/га):

$$m_{\text{мд}} = 10^{-4} \pi D_k B_p U_{\text{вд}} n_{\text{онк}}, \quad (7.12)$$

де D_k - діаметр опорно-приводного колеса, м;
 B_p - робоча ширина захвату культиватора, м.

При перевірці слід обертати колеса з частотою, що дорівнює частоті його обертання при роботі культиватора. Для цього знаходять час $t_{\text{онк}}$ (с), упродовж якого при перевірці необхідно зробити $n_{\text{онк}}$ обертів колеса:

$$t_{\text{онк}} = 3,6 \pi D_k n_{\text{онк}} / (v_p k_\delta), \quad (7.13)$$

де v_p - робоча швидкість агрегату, км/год;
 k_δ - коефіцієнт, що враховує проковзування коліс (0,90-0,95).

Для спрощення подальших розрахунків кількість обертів колеса $n_{\text{онк}}$ визначають з умови обробітку площі 0,01 га (100 м²) за формулою:

$$n_{\text{онк}} = 100 k_\delta / (\pi D_k B_p). \quad (7.14)$$

Піднімають культиватор для вільного обертання опорно-приводних коліс, виймають із підживлювальних ножів тукоприводи і під кожний з них підставляють ящики або підстилають брезент. Прокручують опорно-приводне колесо визначене число разів $n_{онк}$ протягом часу $t_{онк}$. Зважують добрива (у кг), висіяні всіма апаратами за кількість $n_{онк}$ обертів колеса, та множенням на 100 визначають норму висіву добрив. При відхиленні пробної кількості висіяних добрив від потрібної норми понад допустимі межі її коригують пересуванням важелів регуляторів або змінними зірочками ланцюгової передачі і повторюють дослід. Маса добрив, висіяних через кожний тукопровід, має бути приблизно однаковою. При регулюванні норми висіву треба пам'ятати, що краще працювати з меншою частотою обертання висівного диска, але при більшій величині висівного отвору, бо невеликі отвори можуть забиватися добривами. Крім того, при меншій частоті обертання висівного диска і більших площах висівних отворів забезпечується рівномірніша подача добрив.

Остаточну задану норму внесення добрив перевіряють у полі. Для цього перед початком роботи визначають шлях $l_{B\delta}$ (м), на якому повинна висіятися визначена маса добрив $m_{м\delta}$ відповідно до встановленої норми внесення:

$$l_{B\delta} = 10^4 m_{м\delta} / (U_{\delta} B_p). \quad (7.15)$$

У полі перед початком пробного проходу на довжину $l_{B\delta}$ розрівнюють добрива в бункері (банці) та їх рівень позначають на стінках крейдою. Засипають визначену масу добрив $m_{м\delta}$ й здійснюють робочий хід на довжині гону $l_{B\delta}$. Зупиняють агрегат, розрівнюють добрива в бункері і якщо рівень добрив, що залишилися, не збігається з позначкою, то при відхиленні фактичного висіву від заданого понад допустимий уточнюють регулювання.

Для визначення місць заправки культиватора добривами розраховують запас робочого ходу агрегату за вантажомісткістю туковисівних апаратів:

$$l_{зрх} = 10^4 G_{\psi} \psi / (U_{\delta} B_p). \quad (7.16)$$

де G_{ψ} - вантажомісткість туковисівних апаратів культиватора, кг.

Правила техніки безпеки при використанні агрегатів міжрядного обробітку просапних культур. Перелік заборон: регулювати, змащувати і очищати культиватор при русі агрегату, їздити на великих швидкостях й робити круті повороти в людних місцях та населених пунктах; при тривалій стоянці залишати культиватор у піднятому стані; повертати агрегат при заглиблених робочих органах; користуватися при роботі положенням руків'я керування золотником розподільника гідросистеми "опускання" і "нейтральне"; транспортувати культиватор із завантаженими туковисівними апаратами.

Роботи, пов'язані з ремонтом та технічним обслуговуванням, виконувати при опущеному на ґрунт культиваторі і непрацюючому двигуні трактора.

При завантажуванні та очищенні туковисівних апаратів слід перебувати з навітряного боку, пов'язувати рот і ніс марлею в декілька шарів або користуватися відповідними респіраторами. Очі слід захищати запобіжними окулярами. Після закінчення робіт вимити руки, обличчя й прополоскати рот.

Зміст звіту

1. Записати тему та мету роботи;
2. Описати склад агрегату, навести схему розміщення робочих органів на рамі культиватора;
3. Обґрунтувати вибір способу руху і види повороту агрегату, схему поля, видів повороту, місця заправки туковисівних апаратів,
4. Навести значення показників якості роботи просапного агрегату.

Завдання для перевірки знань

1. Які види захисних зон при роботі машинно-тракторних агрегатів та як їх визначити?
2. Що таке агротехнічний просвіт машинно-тракторного агрегату?
3. Що таке коефіцієнт стійкості рослин?
4. Які робочі органи застосовують для міжрядного обробітку просапних культур?
5. Які способи руху і види поворотів застосовують на міжрядному обробітку просапних культур?
6. Як здійснити технологічне налагодження туковисівних апаратів просапних культиваторів?

Практична робота №8

Тема: Використання агрегатів на збиранні картоплі комбайнами

Мета роботи: засвоїти агротехнічні вимоги до однофазного збирання картоплі комбайнами, визначення робочої швидкості агрегату; набути практичні навички організації використання картоплезбиральних комбайнів. Навчитися комплектувати агрегат для комбайнового збирання картоплі та організувати його роботу в полі.

Короткі теоретичні відомості

При добрій і задовільній сепарації ґрунту, незначній забур'яненості, врожайності не менш як 30 т/га і довжині гонів понад 150-200 м картоплю збирають комбайнами однофазним способом. Роботи починають при повному досяганні бульб, показником якого є фаза початку відмирання бадилля, проводять упродовж 15-20 діб та завершують, коли середньодобова температура повітря, знижуючись, переходить через +5 С.

Для прискорення досягання бульб і полегшення роботи збиральних машин на ділянках з продовольчою картоплею за 1-5 доби до початку масового збирання бадилля скошують до висоти 15-20 см і вивозять за межі поля. На насінневих ділянках його збирають за 7-15 діб до початку збирання картоплі. На перезволожених і зв'язаних ґрунтах за 2-3 доби до початку збирання розпушують міжряддя на глибину 14-16 см і шириною не більш як 20 см.

У бункер бадиллезбирального агрегату повинно бути зібрано не менше 70% урожаю здорового бадилля і не менше 90% бадилля, ураженого хворобами. Бадилля, яке збирають на силос, не повинне бути забрудненим. При проході бадиллезбиральний агрегат не повинен м'яти рядків картоплі та руйнувати гнізда бульб; добування бульб та їх пошкодження не допускаються.

Для зменшення травмування бульб, що залежить від їх стиглості на час збирання, збирання пізньостиглих сортів із меншими механічними пошкодженнями, прискорення досягання бульб з утворенням щільнішої шкірки практикують хімічні способи знищення бадилля. Для цього за 12-13 діб до збирання картоплі поле обробляють 4-5%-ним розчином мідного купоросу чи 3%-ним розчином хлорату магнію за допомогою штангових обприскувачів.

Глибина підкопування має відповідати глибині залягання бульб; перерізування бульб лемешами - не більше 1%; кількість бульб, залишених на поверхні після проходження комбайна, - до 3%; механічні пошкодження бульб (подряпини, ум'ятини тощо) не більш як 10%. До пошкоджених належать бульби: із здертою (більше половини поверхні бульби) шкіркою, з пошкодженням м'якоті завглибшки понад 5 мм, з тріщинами понад 20 мм, роздавлені.

На збиранні картоплі застосовують переважно комбайни ККУ-2А, КПК-2 і КПК-3. Комбайни ККУ-2А агрегують з тракторами ЮМЗ-6Л (А/М), МТЗ-80, МТЗ-82, МТЗ-100, МТЗ-102 і ДТ-75М; комбайн КПК-2 - з тракторами МТЗ-80, МТЗ-82, МТЗ-100, МТЗ-102, Т-70С та ДТ-75МХ; комбайн КПК-3 - з тракторами класів 1,4; 2; 3. Розроблений проектно-конструкторським бюро "Прогрес" (м. Миколаїв) картоплезбиральний комбайн ККП-2ВС агрегують з тракторами

класів 1,4 і 2.

На легких та середньозв'язаних ґрунтах, засміченість камінням яких не перевищує 8 т/га, використовують комбайни ККУ-2А; на 4-рядних посадках - комбайн КПК-2, а на 6-рядних - КПК-3. На збиранні картоплі широко застосовують також комбайни Е-686, Е-665/6, Е-667/2, Е-662, Е-668/7, а також копач-навантажувач Е-684.

Глибину підкопування регулюють так, щоб не було різаних бульб або їх кількість не перевищувала 0,5%, а робочі органи комбайнів - так, щоб загальні втрати бульб не перевищували 1,5-3%. Для зменшення пошкодження бульб регулюють коливання елеваторів і тиск у балонах-грудкоподрібновачах.

Швидкість руху комбайнів рекомендують вибирати таку, щоб у бункер картопля надходила з домішками ґрунту (до 10%), що значно зменшує пошкодження бульб робочими органами комбайна, також під час вивантажування їх у транспортні засоби і приймальні бункери сортувальних пунктів.

Робоча швидкість картоплезбиральних агрегатів обмежується агротехнічними вимогами, пропускною спроможністю робочих органів комбайна і потужністю двигуна трактора.

Максимально допустиму за пропускною спроможністю швидкість (км/год) картоплезбиральних комбайнів визначають за формулою:

$$v_p = 3,6 \cdot q_d / (k_{zp} h_{об} v_k \xi_s \rho_{кв}), \quad (8.1)$$

де q_d - гранично допустима подача вороху (ґрунт, бульби, бадилля), кг/с, $q_d = 20-250$ кг/с;
 k_{zp} - коефіцієнт, що враховує гребенистість поверхні поля (при гладкому садінні картоплі дорівнює приблизно 0,78, а при гребеневому - 0,50);
 $h_{об}$ - глибина ходу лемешів комбайна, 0,18-0,22 м;
 v_k - конструктивна ширина захвату комбайна, м;
 ξ_s - коефіцієнт використання конструктивної ширини захвату комбайна, що враховує ширину, з якої знаходить маса на робочі органи, $\xi_s = 0,86-0,95$;
 $\rho_{кв}$ - об'ємна маса картопляного вороху, який надходить на робочі органи комбайна; $\rho_{кв} = 1200-1800$ кг/м³.

Для комбайна ККУ-2А робочу швидкість (км/год) рекомендують визначити, виходячи із співвідношення:

$$v_p = 56 / U_k, \quad (8.2)$$

де U_k - урожайність картоплі, т/га.

Робоча потужність (кВт) двигуна трактора становить:

$$N_{ep} = \frac{N_{ввнх} + N_{птн} q_d}{\eta_{ввн}} + \frac{N_m + N_f}{\eta_{мг} \eta_d}, \quad (8.3)$$

де $N_{ввнх}$ - витрата потужності на прокручування комбайна на холостому ході ($N_{ввнх} = 11$ кВт для 4-рядного комбайна і 9,5 кВт - для 2-рядного);

$N_{пттн}$ - питома витрата потужності на роботу ($N_{пттн} = 0,081-0,09$ кВт/к/с для 4-рядного комбайна і $0,04-0,06$ кВт/к/с - для 2-рядного);

N_m - витрата потужності на подолання тягового опору комбайна, кВт;

N_f - витрати потужності на перекочування трактора з урахуванням подолання підйому, кВт;

$\eta_{ввп}$ - ККД привода до ВВП трактора, ($\eta_{ввп} = 0,94 - 0,96$);

$\eta_{мг}$ - механічний ККД трансмісії трактора;

$\eta_{д}$ - ККД буксування трактора (здебільшого знаходиться в межах $0,90 - 0,96$ залежно від типу трактора та ґрунтових умов).

Витрату потужності на подолання тягового опору комбайна знаходять за формулою:

$$N_m = (k v_k + G_{кк} i) \cdot \vartheta_{р.пз} / 3,6, \quad (8.4)$$

а втрату потужності на перекочування трактора з урахуванням подолання підйому визначають так:

$$N_f = G \cdot (f + i) \cdot \vartheta_{р.пз} / 3,6, \quad (8.5)$$

де k - питомий тяговий опір комбайна, кН/м;

$G_{кк}, G$ - експлуатаційна вага, відповідно, комбайна і трактора, кН;

i - нахил місцевості, соті частки одиниці;

f - коефіцієнт опору коченню трактора.

При підготовці поле оглядають й усувають перешкоди, що заважають роботі картоплезбиральних агрегатів. Якщо немає виїзду для повороту агрегату, відбивають поворотні смуги завширшки 10-15 м, кожна з яких має становити майже 15-18 рядків з урахуванням рядності застосовуваних на садінні картоплесаджалок. Картоплю з поворотних смуг, засаджених 3-, 4- чи 6-рядними саджалками впоперек поля збирають конвертним способом (по кругу поля, починаючи з країв) з лівими поворотами збирального агрегату (рис. 8.1). Картоплю на поворотних смугах краще збирати перед початком роботи бадилезбиральних агрегатів.

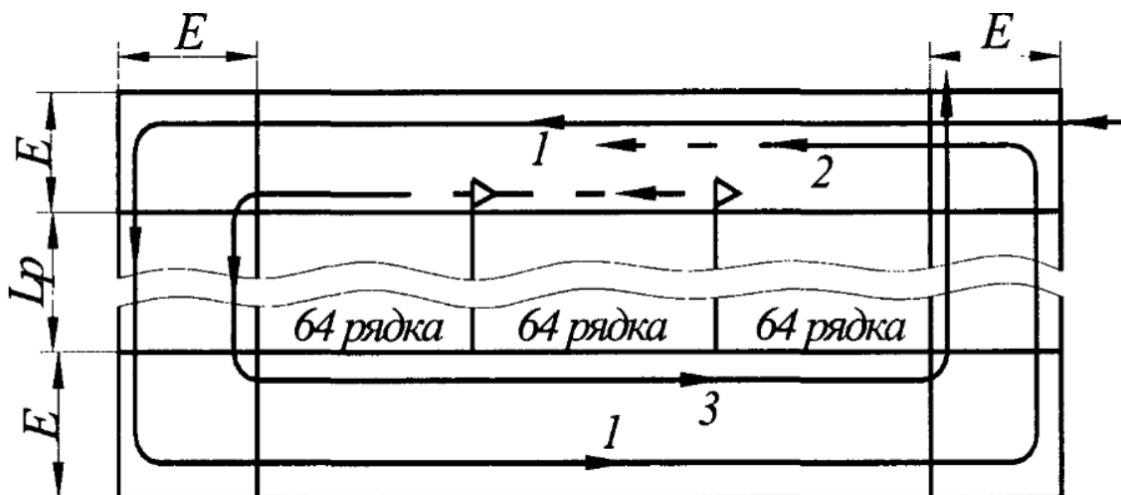


Рис. 8.1. Схема збирання картоплі з поворотних смуг конвертним способом

Поле ділять на загінки по 64; 72 або 96 рядків. Кількість загінок має відповідати числу одночасно працюючих комбайнів. Кожну загінку поділяють на чотири ділянки, що мають відповідно 16, 18 або 24 рядки. Кількість рядків у загінці та на ділянці повинна бути кратна кількості рядків, що їх збирає комбайн за один прохід. При цьому слід урахувувати й те, які саджалки використовували на садінні картоплі: 3-, 4- чи 6-рядкові. Основна вимога при розбивці поля полягає в тому, щоб межі загінок і ділянок проходили по стикових міжряддях. Ці межі позначають кілочками.

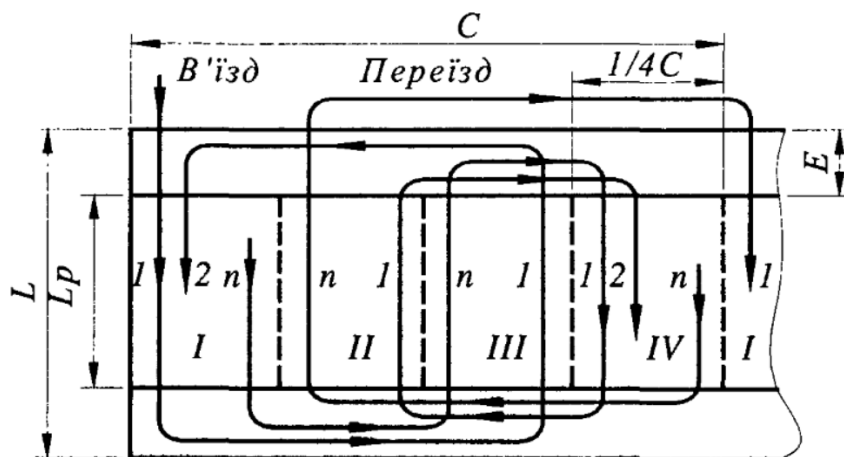


Рис. 8.2. Схема руху комбайнів (з правим розташуванням бункера) при збиранні картоплі.

Комбайни ККУ-2А, КПК-2 та КПК-3, в яких бункер розміщений праворуч за напрямком руху, першу і третю ділянки збирають врозгін з лівими поворотами, а другу і четверту - всклад з правими поворотами (рис. 8.2).

Комбайни, в яких вивантажувальний транспортер розміщений ліворуч за напрямком руху (Е-665, Е-667, Е-684), першу і третю ділянки збирають врозгін з правими поворотами, а другу і четверту - всклад з лівими поворотами (рис. 8.3).

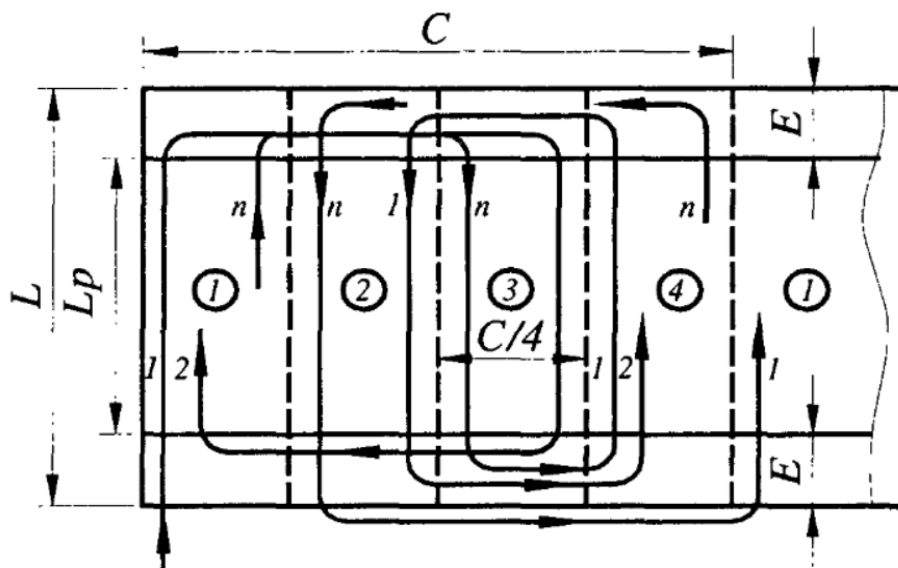


Рис. 8.3. Схема руху комбайна (з лівим розміщенням бункера, вивантажувального транспортера) на збиранні картоплі: (1, 3)- врозгін з правими поворотами (2, 4) - всклад з лівими поворотами.

Коефіцієнт робочих ходів картоплезбирального комбайнового агрегату при тоновому способі руху на чотирьох ділянках визначають за формулою:

$$\varphi = \frac{L_p}{L_p + 0,5C + 1,14R + 2e}. \quad (14.6)$$

Радіус повороту агрегатів, які працюють на збиранні картоплі, слід вибирати за рекомендаціями, що наведені для агрегатів з кузовними машинами для внесення органічних і мінеральних добрив. Слід урахувати, що при роботі причіпних та напівначіпних тягово-приводних агрегатів з карданним приводом механізмів машини від ВВП трактора радіус повороту може обмежуватися допустимим кутом злому карданного вала. Для таких агрегатів з тракторами класу 1,4 радіус $R > 7-8$ м, а класу 3 - $R > 9-11$ м. Якщо, наприклад, габаритна довжина комбайна КПК-3 становить 8 м, то при його агрегуванні з тракторами МТЗ-80, МТЗ-82, МТЗ-100 чи МТЗ-102, мінімально допустимий радіус повороту агрегату повинен бути 8 м.

Довжину виїзду картоплезбиральних комбайнових агрегатів визначають за формулою:

$$e = 0,5l_a, \quad (14.7)$$

де l_a - кінематична довжина агрегату, м (відстань між кінематичним центром агрегату і лінією розміщення викопних робочих органів комбайна при прямолінійному русі).

Для забезпечення потоковості збирального процесу слід визначити потребу в транспортних засобах, які мають обслуговувати картоплезбиральні комбайни. Для безперебійної роботи одного комбайна їх кількість визначають за формулою:

$$n_{мз} = \frac{W_2 U_k (2l_6 / \vartheta_{мех} + t_{пр}) - G_{нб}}{q_{н.мз} \gamma_{с.мз}}, \quad (14.8)$$

де W_2 - продуктивність комбайна за 1 год чистої роботи, га/год;
 U_k - урожайність картоплі, т/га;
 l_6 - відстань перевезення картоплі від комбайна до картоплесортувального пункту, км;
 $\vartheta_{мех}$ - середня технічна швидкість руху транспортного засобу, км/год;
 $t_{пр}$ - загальна тривалість простоїв транспортного засобу впродовж рейсу з урахуванням вивантажування картоплі з бункера комбайна, зважування, розвантажування, оформлення документації тощо, год;
 $G_{нб}$ - вантажомісткість нагромаджувального бункера (якщо він є) комбайна, т (вантажомісткість бункера комбайна ККУ-2А становить 0,7-0,8 т, а комбайнів КПК-2 і КПК-3 - 1,5 т);
 $q_{н.мз}$ - номінальна вантажопідйомність транспортного засобу, т;
 $\gamma_{с.мз}$ - статичний коефіцієнт використання вантажопідйомності.

Для автомобілів за $\vartheta_{мех}$ слід брати розрахункову норму пробігу, а для тракторно-транспортних агрегатів середню технічну швидкість визначають за

формулою:

$$g_{tex} = \frac{2g_{36} \cdot g_{66}}{g_{36} + g_{66}}, \quad (14.9)$$

де g_{36} , g_{66} - відповідно швидкість руху з вантажем і без вантажу, км/год.

Від комбайна до картоплесортувального пункту картоплю доцільніше перевозити однотипними самоскидними транспортними засобами, що певною мірою спрощує організацію робіт.

Під час перших проходів комбайна й не менше трьох разів за зміну перевіряють якість його роботи і за необхідності проводять технологічне налагодження агрегату. Якість роботи комбайна оцінюють за такими показниками: втрата бульб, їх засміченість, пошкодження та наявність різаних бульб. Для визначення втрат після проходу комбайна на ділянці завдовжки 100 м по ширині захвату комбайна збирають бульби на поверхні ґрунту. Бульби масою до 20 г до втрат не відносять.

Після зважування підібраних бульб визначають процент втрат щодо врожайності картоплі. Для визначення засміченості при вивантажуванні комбайном бульб відбирають пробу 10 кг, очищають від ґрунту та інших домішок, визначають масу чистих бульб і домішок й розраховують засміченість бульб (в %). Для визначення кількості пошкоджених та різаних бульб використовують ту ж саму пробу, що й для визначення засміченості. Бульби масою до 40 г не враховують. Розподіляють бульби на пошкоджені, непошкоджені і різані, підраховують їх кількість й визначають процент пошкоджених та різаних бульб щодо загальної кількості бульб, взятих на аналіз.

Високопродуктивне функціонування машин, які використовують при потоковому збиранні картоплі, може бути забезпечене за умови відповідного їх кількісного співвідношення. Для цього визначають кількість комбайнів, які може обслужити один картоплесортувальний пункт та потребу в транспортних засобах для забезпечення безперебійної роботи комбайнів.

Робота агрегатів у загінці повинна бути організована так, щоб транспортні засоби рухалися по зібраному полі.

Правила техніки безпеки при використанні картоплезбиральних комбайнів. Дотримуватись особливої обережності при установці комбайна в транспортне чи робоче положення, з'єднанні його з трактором та при піднятті (опусканні) відкидної частини бункера. Тракторист пускає в роботу комбайн тільки за сигналом комбайнера, який подає такий сигнал після оповіщення всіх працюючих на комбайні; у разі необхідності зупинки комбайна сигнал подає кожний працюючий на комбайні. Тракторист має стежити, щоб не було самовиключення ВВП на ходу трактора і на зупинках; не робити крутих поворотів агрегату. Одяг у обслуговуючого персоналу не повинен мати звисаючих частин і кінців. Обслуговуючий персонал має бути в головному уборі, в суху вітряну погоду носити пилозахисні окуляри, а при сильній запиленості користуватися засобами індивідуального захисту від пилу. Очищення та інші операції технічного обслуговування і ремонту комбайна Проводити після повної його зупинки й при заглушеному двигуні трактора.

Заборонено: під час роботи перебувати спереду трактора і комбайна, а також по боках, де є обертальні деталі, поблизу карданного вала при його

обертанні, сідати в трактор і комбайн та сходити з них на ходу; очищати та змащувати комбайн під час роботи і на тимчасових зупинках; при підтягуванні запобіжних муфт, які пробуксовують, працювати без запобіжних кожухів і огорожень карданних, зубчастих та ланцюгових передач; присутність сторонніх осіб на комбайні або в безпосередній близькості від нього під час роботи; при підніманні (опусканні) відкидної частини бункера перебувати під нею; транспортування комбайна трактором без габаритних знаків і з несправними гальмами, у темний час доби та в інших умовах недостатньої видимості.

Зміст звіту

1. Визначити тему та мету заняття;
2. Навести вихідні дані до роботи;
3. Коротко висвітлити питання, передбачені змістом та послідовністю виконання роботи.

Контрольні запитання

1. Які агротехнічні вимоги ставляться до комбайнового збирання картоплі?
2. Для чого завчасно збирають бадилля картоплі?
3. Який спосіб руху агрегатів застосовують при однофазному збиранні картоплі комбайнами?
4. Як визначити робочу швидкість картоплезбирального комбайна?
5. За якими показниками оцінюють якість роботи картоплезбиральних комбайнів?
6. Як визначити потребу в транспортних засобах для відвезення картоплі від картоплезбиральних агрегатів?

Практична робота №9

Тема: Машини для збирання прядильних культур

Мета роботи: ознайомлення з конструкцією, принципом роботи та ефективністю застосування машин для збирання прядильних культур (льону, коноплі, бавовни) в аграрному виробництві. Набути практичних навичок з обслуговування та використання таких машин для підвищення продуктивності праці та якості збирання врожаю.

Короткі теоретичні відомості

Способи збирання прядильних культур. Прядильні культури вирощують для отримання волокна і насіння. Основними прядильними культурами в Україні є льон і коноплі. Це однорічні високорослі одностеблові культури.

Льон-довгунець під час збирання виривають із ґрунту. Цей процес збирання називають бранням стебел. Його покладено в основу робочого процесу льонозбиральних машин.

Коноплі зрізають спеціальними жатками і комбайнами. Від стебел обчісуванням відривають коробочки з насінням, які потім обмолочують. Збирають льон-довгунець у стадії ранньої жовтої стиглості, оскільки в цей період розвитку забезпечується найбільший вихід волокна. Стебла і головки мають світло-жовтий відтінок. Вологість стебел становить 50–60%. Насіння дозріває під час польового сушіння. Якщо льон-довгунець вирощують на насіння, то збирають його в стадії жовтої стиглості, але волокно при цьому отримують нижчої якості.

Технологія вирощування льону-довгунця в нашій країні передбачає використання двох основних способів збирання: комбайнового і снопового.

Найпоширеніший комбайновий спосіб, коли послідовно виконують такі операції: брання стебел, обчісування коробочок, зв'язування стебел у снопи або розстилання льоносоломи на полі у стрічку, обертання стрічок, перевезення льоносоломи у снопах чи рулонах на завод або підбирання трести і перевезення її на завод. За снопового способу збирання льон-довгунець виривають і укладають у стрічки. Через певний час стрічки льону підбирають і зв'язують у снопи. Після того як снопи висохнуть, їх обмолочують.

Коноплі збирають після повного дозрівання для отримання волокна, насіння і на зеленець, тобто тільки на волокно. За повного дозрівання конопель вихід волокна порівняно із зеленцевими посівами зменшується. Якщо коноплі вирощують тільки на волокно, то зменшується збір насіння.

Для збирання конопель застосовують роздільний і комбайновий способи.

За роздільного способу збирання коноплі скошують жатками з наступним зв'язуванням стебел у снопи і обмолотом коноплемолотарками. Якщо вирощують коноплі одночасно на волокно і на насіння збирають їх послідовно за два прийоми: спочатку вручну плоскінь (чоловічі особини), а потім машинами матірку (жіночі особини). Плоскінь коноплі дозріває на 30–35 днів раніше від матірки.

Агротехнічні вимоги до машин для збирання прядильних культур. Льонозбиральні машини мають забезпечувати брання прямостоячих, похилих та

полеглих стебел льону-довгунця.

Під час збирання комбайнами чистота брання стебел льону має бути не менше ніж 99% для прямостоячих і не менш як 95% для полеглих рослин.

Пошкоджених стебел (розірваних, поламаних, сплюснених) допускається до 5%, чистота обчисаних коробочок – не менш як 98%, відходи стебел у льоноворох – до 3–4%, загальні втрати насіння – до 5%, а можливе пошкодження та подрібнення їх відповідно до 1% і до 0,25%.

Стебла мають укладатись у стрічці без перекосів, щоб не було переплутаних.

Стрічки стебел льону-довгунця, льоносоломи мають бути прямолінійні, рівномірні за товщиною, без розривів і скупчування. Розтягнутість стебел у стрічці допускається не більше ніж у 1,2 раза, їх перекіс до 20°, а розтягнутість снопів – у 1,3 раза. В'язальні апарати машин мають високоякісно зв'язувати не менше ніж 97% снопів. Діаметр снопів становить 14–18 см.

Якщо підбираються стрічки льоносоломи або трести з одночасним зв'язуванням їх у снопи, то повнота підбирання має бути не менше ніж 99%, можливе пошкодження стебел до 3%, а незв'язаних снопів не більш як 4%. Розтягнутість снопів допускається в 1,3 раза.

При обмолоті льоновороху ступінь перетирання коробочок становить не менше ніж 98%, чистота насіння першого та другого виходів – не менш як 95%, а подрібненого насіння – до 1%. Загальні втрати насіння допускаються до 5%. Під час сушіння льоновороху не допускається перегрівання насіння, а його кінцева вологість має бути 12–13%.

Якщо снопи обмолочуються льономолотаркою, то вологість головок і стебел не має перевищувати 20%. Під час пресування рулонів льоносоломи або трести їх пошкодження, що впливають на вихід довгого волокна, має становити не більше ніж 5%. На волокно коноплі збирають від періоду масового цвітіння до повного цвітіння плоскіні. Насінневі сорти конопель збирають у період, коли у суцвіттях матірки дозріває 70–100% насіння.

Втрати стебел за жаткою допускаються не більше ніж 0,1%, а пошкодження стебел з розривом лубу – до 4%. Висота зрізу стебел не перевищує 7,5 см.

Порції стебел (снопи) не повинні мати плутанки і бур'янів. Діаметр снопа конопель біля перевеса становить до 18 см. Пошкодження стебел з поперечним розривом лубу підбирачем конопель може бути до 1,2%.

Класифікація льонозбиральних машин. Льонозбиральні машини залежно від призначення, технологічних операцій, що виконуються під час збирання льону-довгунця, поділяють на: льонобралки, льонокомбайни, льономолотарки, молотарки-віялки, підбирачі та ворушилки стрічок льоносоломи і трести.

Льонобралки виривають стебла льону-довгунця з ґрунту і укладають їх у стрічку на полі. Льонокомбайни забезпечують брання стебел, обчисування головок, зв'язування льоносоломи у снопи або розстилання її стрічкою на полі. Льономолотарки обмолочують снопи льону-довгунця, а молотарки-віялки перетирають льоноворох, виділяють і очищають насіння. Підбирачі підбирають або обертають стрічки льоносоломи або трести, зв'язують стебла льону (трести) у снопи або формують рулони. Ворушилки стрічок ворущають льоносолому або тресту в стрічках.

Коноплезбиральні машини залежно від призначення поділяють на жатки, жатки-снопов'язалки, коноплезбиральні комбайни, коноплемолотарки і підбирачі стебел конопель. Жатки забезпечують зрізування стебел конопель і зв'язування їх у снопи або укладання на поверхню поля окремих порцій стебел. Коноплезбиральні комбайни зрізують стебла, обмолочують їх, виділяють і очищають насіння. Молотарками обмолочують снопи конопель, перетирають ворох і очищають насіння. Підбирачі підбирають стебла конопель із стрічки і зв'язують їх у снопи.

Робочі органи льонозбиральних машин. У льонозбиральних машинах робочими органами є **бральний, обчісувальний, молотильний і в'язальний** апарати.

Бральні апарати за конструкцією поділяють на стрічково-роликові та стрічково-барабанні (дискові). Стрічково-роликові апарати є з лівим або правим розміщенням, з прямолінійними або криволінійними бральними руслами та фронтальні.

Стрічково-барабанний бральний апарат складається із брального паса 3 (рис. 9.1. а), чотирьох бральних шківів (барабанів) 2 діаметром 350 мм, натискних роликів 6, ведучого та веденого шківів. Бральний пас – безкінечний плоский. На внутрішній його поверхні є два трапецієподібних виступи з вирізами. Пас притискується роликами 6 до бральних шківів 2. Ведучий шків установлений на редукторі і має дві клиноподібні канавки відповідно до профілю брального паса. Натяг паса регулюють переміщенням натяжного шківів.

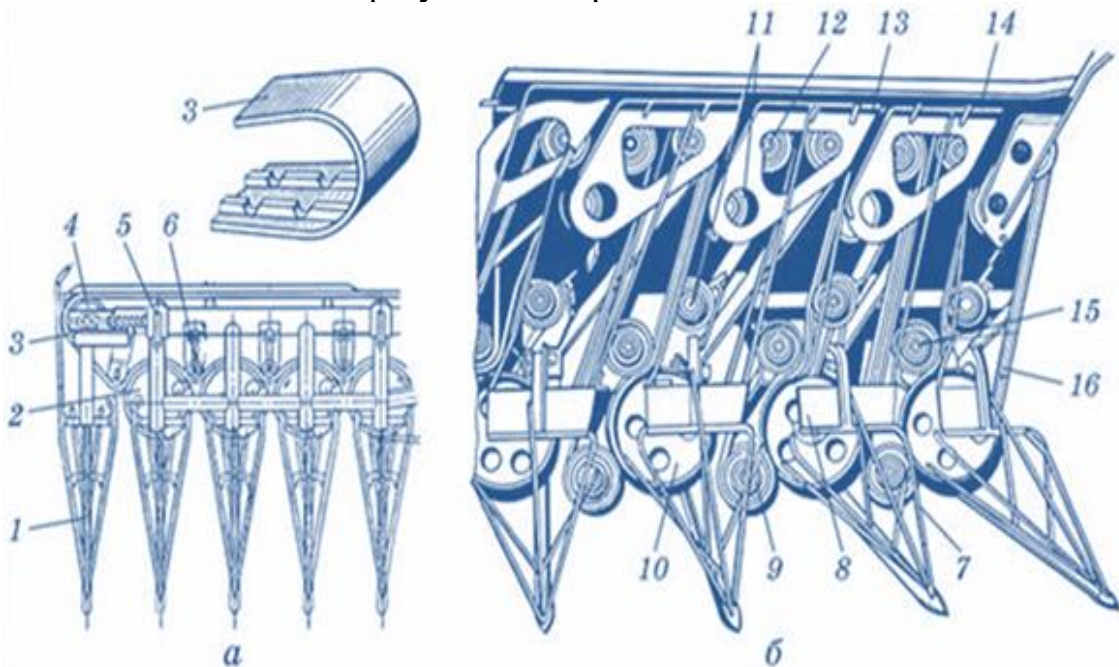


Рис. 9.1. Вили бральних апаратів: а – стрічково-барабанний; б – стрічково-роликовий; 1 і 7 – подільники; 2 – бральний шків; 3 — бральний пас; 4 – шків; 5 – рама; 6 – натискний ролик; 8 – кронштейн подільника; 9 і 10 – ведені шківів; 11 і 15 – притискні ролики; 12 – ведучий шків; 13 – поперечний конвеср; 14 – пруток; 16 – пас.

Під час роботи бральний апарат установлюють під кутом 10–20° до горизонту. Стебла льону-довгунця затискуються між пасом 3 і прогумованими шківівми 2 і під час переміщення агрегату вириваються з ґрунту.

Стрічково-роликовий бральний апарат з криволінійним бральним руслом складається з окремих чотирьох секцій. Кожна секція має два поздовжніх гумових паси 16 (рис. 9.1. б), які посажені на ведучі верхні 12 і ведені нижні 9 і 10 шківів. Внутрішні частини пасів притискаються одна до одної притискними роликами 11, 15 і під час роботи переміщуються вгору. Натяжний ролик 15 сприяє охопленню пасами веденого шківів 10. Великий ведений шків 10 закріплений на кронштейні і може переміщуватися напрямними рамками бральної секції, натягуючи пас. Малий ведений шків 9 і натяжний ролик 15 встановлені на двоплечому важелі і натягують другий пас.

Паси робочих русел встановлюють під кутом до горизонту від 45 до 65°. Їхня швидкість руху вдвічі-тричі більша від швидкості руху агрегату. Натяг пасів регулюють переміщенням ведених шківів і притискних роликів гвинтовими механізмами. Кут обхвату пасами веденого шківів змінюють залежно від стану льону. При збиранні полеглого, забур'яненого льону кут охоплення збільшують. Водночас збільшення довжини криволінійної ділянки паса призводить до значного пошкодження стебел і до більшого спрацювання.

Однобарабанний обчісувальний апарат (рис. 9.2. а) складається з барабана 2, кожуха 1, піддона 7, обмежувального листа 4 і затискного конвеєра 5. Барабан має чотири гребінки 9 (рис. 9.2. б), два бокових диски 8, в які на вальниці встановлені цапфи гребінок, ведучий вал 14, напрямний диск 12 з пальцями 11, кривошипи 10 і ексцентрик 13. Направний диск 12 вільно обертається на ексцентрику 13. Завдяки ексцентричному розміщенню осі диска 12 зберігається постійним кут нахилу гребінок під час обертання барабана. На кожній гребінці закріплені сталеві зуби 15 200 мм завдовжки, що встановлені із зазорами спочатку 26 мм, а потім – 24, 17 і 15 мм. Колова швидкість гребінок становить 8,0–8,9 м/с. Кут нахилу гребінок регулюється поворотом ексцентрика на валу барабана. Частота обертання барабана регулюється в межах 255–285 об/хв.

Двобарабанний обчісувальний апарат (рис. 9.2. в) складається з верхнього 17 і нижнього 16 барабанів. На кожному барабані встановлено по два коротких 18 і довгих 19 гребені. На гребенях влаштовано шарнірно криволінійні зуби. Зуби довгих гребенів розміщені вздовж довжини барабана, а коротких – до половини довжини. Зуби мають різну довжину і утворюють чотири ступеня. Висота зубів зменшується в бік виходу снопів. За такої конструкції спочатку розчісуються снопи короткими зубами на вході приймальної камери, а потім обчісуються насінневі коробочки довгими зубами на виході з камери. Барабани обертаються назустріч один одному з частотою 338 об/хв. Боковий зазор між довгими гребенями одного барабана і короткими другого в зоні їх зустрічі становить 20 мм.

Під час обмолоту вологого, перестоялого льону, щоб не було намотування стебел на барабани, верхній барабан зміщують відносно нижнього на одну-дві ланки урухомлювального ланцюга. Щоб запобігти намотуванню на вали плутанки, барабани з торців закриті кожухами.

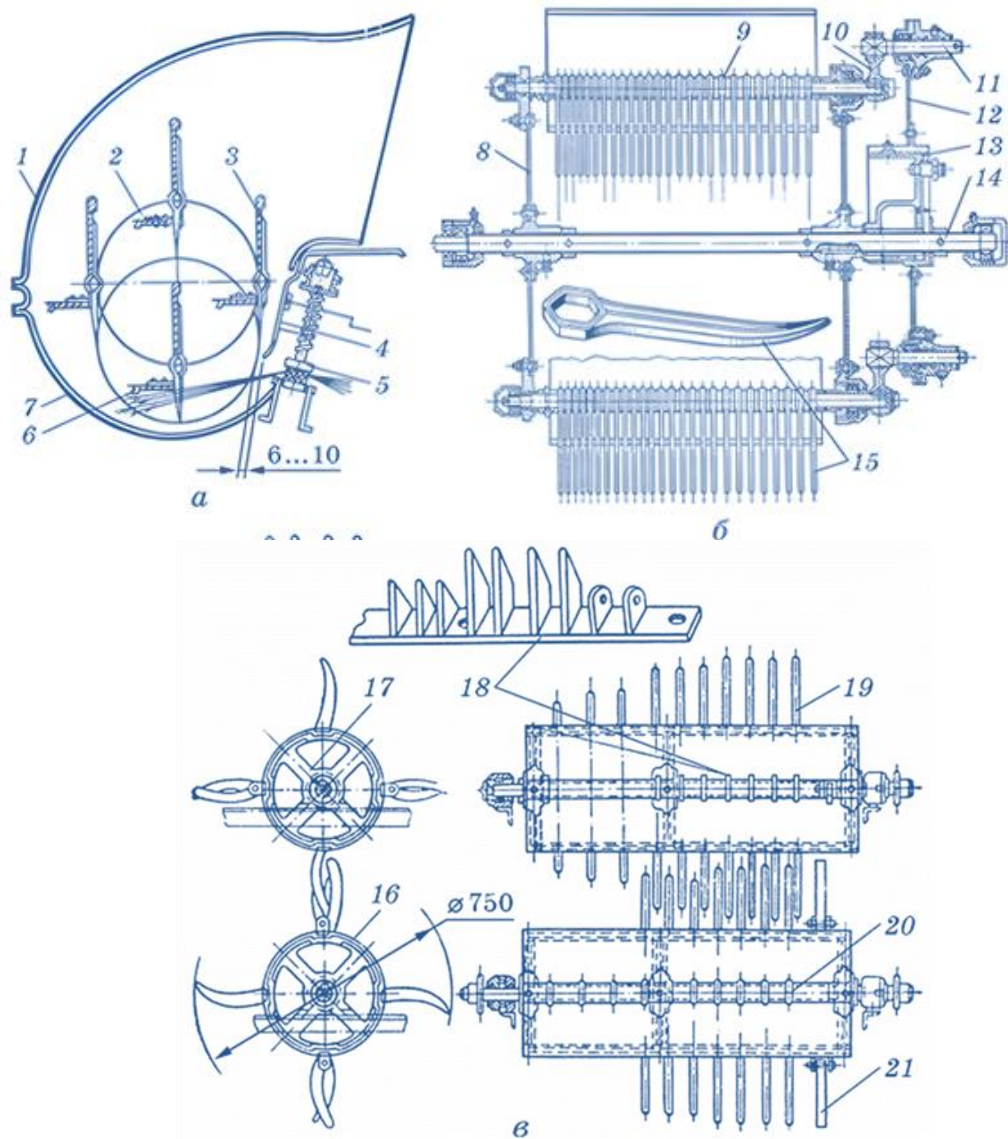


Рис. 9.2. Обчісувальні апарати: а – однобарабанний; б – обчісувальний барабан; в – двобарабанний; 1 – кожух; 2 – обчісувальний барабан; 3 – вертикальна лопать; 4 – обмежувальний лист; 5 – затискний конвеєр; 6 – горизонтальна лопать; 7 – піддон; 8 – диск; 9 – гребінка; 10 – кривошип; 11 – палець; 12 – напрямний диск; 13 – ексцентрик; 14 – вал; 15 – зуб гребінки; 16 – нижній барабан; 17 – верхній барабан; 18 – короткий гребінь; 19 – довгий гребінь; 20 – вал; 21 – перетрушувач снопів.

Терковий апарат (рис. 9.3) призначений для руйнування насінневих коробочок льону. Він складається з двох дерев'яних вальців 1 і 3, облицьованих прогумованим пасом. Вальці діаметром 200 мм установлені на вальницях кочення. Корпуси вальниць одного із вальців підпружинені. Зусилля пружин регулюють гвинтами. Вальці обертаються назустріч один одному з різною частотою для кращого плющення і перетирання головок.

Підпружинений валець 1 обертається з частотою 292 об/хв., а основний 3 – з частотою 530 об/хв. Це забезпечує не тільки плющення, а й достатнє перетирання насінневих коробочок. Зазор між вальцями регулюють у межах 0,5–1,5 мм. Повноту перетирання регулюють стисканням пружин 5 підпружиненого вальця.

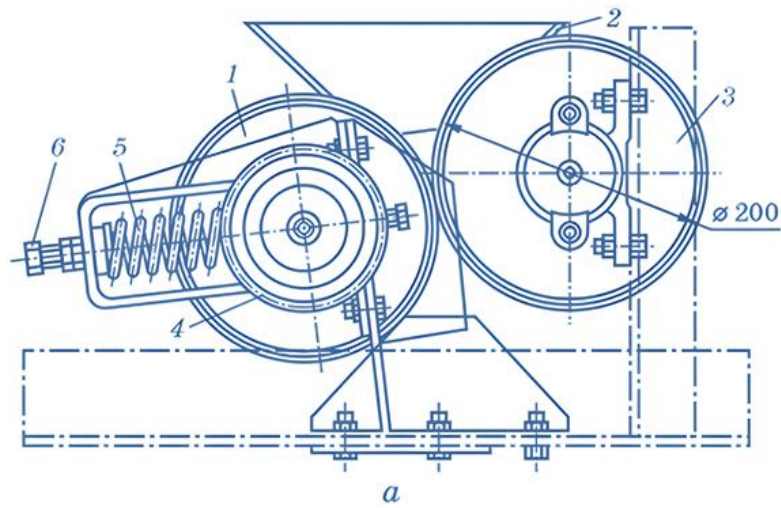
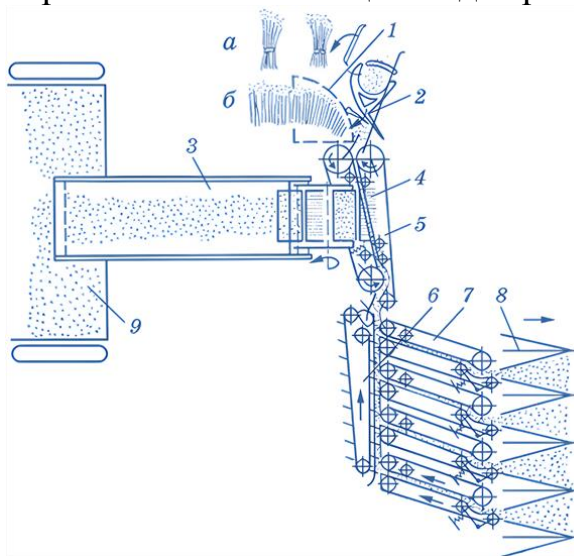


Рис. 9.3. Терковий апарат: а – вигляд збоку; б – схема робочого процесу; 1 – підпружинений валець; 2 – бункер; 3 – основний валець; 4 – зірочка; 5 – пружина; 6 – регулювальний болт.

В'язальний апарат призначений для зв'язування стебел льону або трести у снопи шпагатом і скидання снопів на поле. Тугість зв'язування снопа регулюють стисканням пружини регулятора натягу шпагату і пружини механізму вмикання в'язального апарата.

Льонозбиральні комбайни призначені для виривання стебел льону-довгунця з ґрунту, відривання від стебел коробочок, подавання льоновороху в причіпний візок, зв'язування стебел у снопи або укладання стебел у стрічку на поверхні поля. Використовують дві модифікації комбайнів: із в'язальним апаратом ЛКВ-4А і зі щитом для розстелення ЛК-4А.



В

Рис. 9.4. Функціональна схема льонозбирального комбайна ЛКВ-4А: а – зв'язування стебел у снопи; б – розстилання стебел у стрічку; в – занальний вигляд льонозбирального комбайну ЛКВ-4А; 1 – щит для розстелення;

2 – в'язальний апарат; 3 – конвеєр вороху; 4 – обчісувальний барабан; 5 – затискний конвеєр; 6 – поперечний конвеєр; 7 – бральний апарат; 8 – подільник; 9 – причіп.

Льонозбиральний комбайн ЛКВ-4А (рис. 9.4) – причіпний, агрегатується з тракторами класу 1,4; 2 і 3. Основними складаними одиницями комбайна є зварна рама, п'ять подільників 8, бральний апарат 7, ланцюговий поперечний 6 і затискний 5 конвеєри, обчісувальний барабан 4, в'язальний апарат 2, стрічковий конвеєр вороху 3, механізми передач, три опорних пневматичних колеса, гідросистема та причіпний пристрій. Подільники 8 виготовлені з металевих прутків і мають форму просторових клинів. Під час роботи вони поділяють стебла льону-довгунця на чотири стрічки 38 см завширшки кожна. Робоча ширина захвату комбайна 1,5 м. Робоча швидкість до 10 км/год.

Бральний апарат 7 розміщений з правого боку комбайна. Він складається з чотирьох секцій прогумованих пасів, ведучих та ведених шківів і роликів. Кожна секція має два паси стрічкового типу, ведучий і три ведених шківів, натяжний та бральні ролики. У верхній частині брального апарата встановлені напрямні металеві прутки. Вони підтримують стебла під час переміщення їх до поперечного конвеєра. Поперечний конвеєр 6 комбайна триконтурний. Він має три втулково-роликових ланцюги, на яких з певним кроком закріплено голки для захоплення стебла. Вони розміщені під гострим кутом до ланцюга.

Затискний конвеєр (рис. 9.5) складається з двох секцій. Нижня секція має прогумований пас 1, ведений 2 та ведучий 8 шківів і дев'ять підтримувальних опорних роликів 9. Верхня секція обладнана чотирма притискними каретками 5, прогумованим пасом 3, веденими та ведучими шківів. Внутрішні частини пасів конвеєра притискаються одна до одної. Під час роботи паси утримують стебла і подають їх до обчісувального апарата.

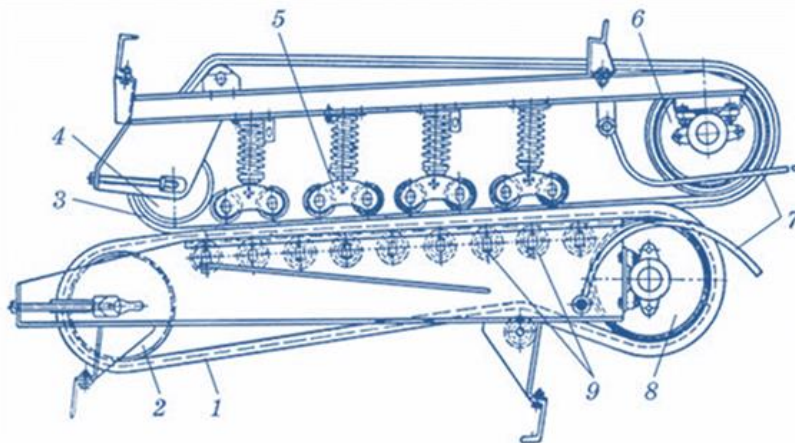


Рис. 9.5. Затискний конвеєр комбайна ЛКВ-4А: 1 – нижній пас; 2 і 4 – ведені шківів; 3 – верхній пас; 5 – притискні каретки; 6 і 8 – ведучі шківів; 7 – прутки; 9 – опорні ролики

Технологічний процес роботи. Під час руху комбайна подільники 8 (рис. 9.4) поділяють стебла на стрічки, звужують їх і подають до пасів бральних секцій. Бральні паси захоплюють стебла, стискають і виривають їх з ґрунту. Вирвані стебла пасами брального апарата 7 переміщують вгору і спрямовують до поперечного конвеєра 6, який частково вирівнює їх і подає до затискного

конвеєра 5. Цей конвеєр підводить стебла до обчісувального барабана 4 і утримує їх під час обчісування. Гребінки барабана заходять у верхню частину стебел, розчісують їх і відривають коробочки. Відірвані коробочки разом із насінням та домішками (льоноворох) захоплюють лопатки барабана і подають на стрічковий конвеєр 3, який переміщує льоноворох у кузов тракторного причепа. Стебла льону-довгунця подають затискним конвеєром 5 до в'язального апарата 2, який формує снопи, зв'язує їх шпагатом і викидає на поверхню поля.

Технологічні регулювання. Величину затискної зони секції брального апарата регулюють гвинтами брального ролика і веденого шківів, зусилля притискання стебел у затискному конвеєрі – пружинами кареток, кут нахилу гребінок барабана – гвинтовою тягою ексцентрикового механізму, частоту обертання барабана – встановленням на валу змінних зірочок (16 або 18 зубців). Висоту брання стебел у межах 135–360 мм регулюють зміною положення брального апарата за висотою за допомогою вертикального гідроциліндра, положення рухомої рами обчісувального апарата – допоміжним поздовжнім гідроциліндром.

Льонозбиральний комбайн ЛК-4А має таку саму будову і робочий процес, як і комбайн ЛКВ-4А, але він обладнаний щитом для розстелення 1 (рис. 9.4) і не має в'язального апарата. Комбайн вириває стебла льону-довгунця з ґрунту, обчісує головки і розстеляє стебла стрічкою на полі (рис. 9.2, б). Льономолотарка МЛ-2,8П (рис. 9.6) під час обмолоту снопів відриває коробочки, перетирає їх, виділяє і очищає насіння пружинами кареток, кут нахилу гребінок барабана – гвинтовою тягою ексцентрикового механізму, частоту обертання барабана – встановленням на валу змінних зірочок (16 або 18 зубців).

Висоту брання стебел у межах 135–360 мм регулюють зміною положення брального апарата за висотою за допомогою вертикального гідроциліндра, положення рухомої рами обчісувального апарата – допоміжним поздовжнім гідроциліндром.

Льонозбиральний комбайн ЛК-4А має таку саму будову і робочий процес, як і комбайн ЛКВ-4А, але він обладнаний щитом для розстелення 1 (рис. 9.4) і не має в'язального апарата. Комбайн вириває стебла льону-довгунця з ґрунту, обчісує головки і розстеляє стебла стрічкою на полі (рис. 9.2, б). Льономолотарка МЛ-2,8П (рис. 9.6) під час обмолоту снопів відриває коробочки, перетирає їх, виділяє і очищає насіння.

Льономолотарки. Молотарки-віялки. Основними складальними одиницями молотарки є зварна рама, затискний конвеєр 4, обчісувальний 3 і терковий 5 апарати, грохот 9, елеватор 10, решітний стан 2, вентилятор 16, бункер для половини 17, механізми передач, чотири опорних пневматичних колеса 8 і 11 та причіпний пристрій 7.

Обчісувальний апарат 3 складається з двох барабанів, розміщених один над одним. На кожному барабані закріплено короткі та довгі гребінки. Короткі гребінки призначені для розчісування стебел, а довгі відривають коробочки. Під час роботи барабани обертаються назустріч один одному.

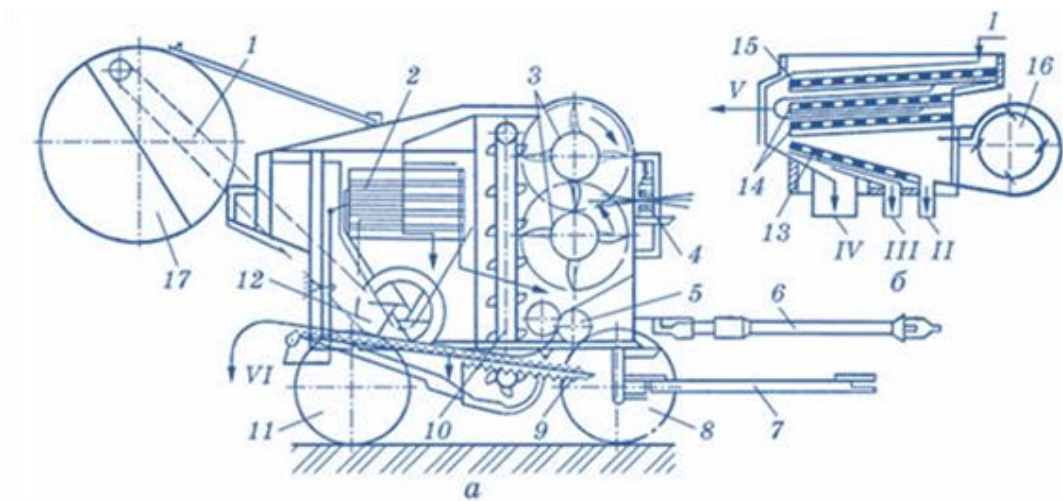


Рис. 9.6. Льономолотарка МЛ-2,8П: а – функціональна схема; б – схема зерноочисника; I – льоноворох; II – очищене насіння; III — підсів; IV – неперетерті коробочки; V – полови; VI – путанка; 1 – трубопровід; 2 – решітний стан; 3 – обчисувальний апарат; 4 – затискний конвеєр; 5 – терковий апарат; 6 – карданна передача; 7 – причіпний пристрій; 8 і 11 – колеса; 9 – грохот; 10 – елеватор; 12 – ексгаустер; 13 – підсівне решето; 14 – зернові решета; 15 – верхнє решето; 16 – вентилятор; 17 – бункер для полови

Терковий апарат 5 має два дерев'яних вальці, на поверхні яких змонтовано стрічки з прогумованого матеріалу. Вальці обертаються назустріч один одному з різною швидкістю для кращого перетирання коробочок. Зазор між робочими поверхнями вальців установлюють 1 мм.

Грохот 9 складається із рамки, решета з отворами і піддона. Його урухомлюють два шатуни і під час роботи він виділяє з вороху плутанину, частинки стебел.

Зерноочисник призначений для виокремлення насіння з дрібного вороху. Він складається з решітного стану, чотирьох решіт 13, 14 і 15 і вентилятора 16. Верхнє решето має отвори діаметром 5 мм, двоє середніх – 3,5 мм, а нижнє – 2 мм.

Технологічний процес роботи. Снопи льону-довгунця подають до затискного конвеєра 4 таким чином, щоб верхня частина стебел спрямовувалася до обчисувальних барабанів. Барабани, обертаючись назустріч один одному, гребінками, які заходять у верхню частину стебел, відривають коробочки і вони падають на терковий апарат 5, а стебла виносяться затискним конвеєром з машини. Вальці теркового апарата перетирають коробочки і цей дрібний ворох потрапляє на грохот 9. Грохот виділяє великі домішки (плутанину), а насіння проходить крізь отвори грохота і подається елеватором 10 на очисник. Вентилятор 16 очисника спрямовує на решета повітря, яке відокремлює легкі домішки (полову) і за допомогою ексгаустера 12 вони надходять у бункер для полови 17. Зерно проходить крізь три перших решета і потрапляє на четверте підсівне 13. Тут насіння звільняється від дрібних домішок і виходить лотком у мішок. Дрібні домішки проходять крізь отвори решета і виходять лотком назовні. Насіннєві коробочки або їхні частинки затримуються решетами і спрямовуються на терковий апарат для повторного перетирання.

Технологічні регулювання. Зазор між вальцями теркового апарата встановлюють переміщенням натискного вальця. Ступінь притискання пасів затискного конвеєра регулюють стисканням пружин кареток. Швидкість повітряного потоку очищення регулюється частотою обертання вентилятора. Продуктивність молотарки становить 3,0 т/год. Обслуговує її 4–5 осіб.

Молотарка-віялка МВ-2,5А (рис. 9.7) переробляє ворох льону-довгунця, конюшини та інших сільськогосподарських культур. Вона виготовлена на основі молотильної частини зернозбирального комбайна СК-5М.

Основними складаними одиницями молотарки-віялки є: рама, завантажувальний конвеєр 7, молотильний 5 і терковий 2 апарати, соломотряс 19, грохот 9, решета 12, 13 і 14, вентилятори 10 і 18, зерновий шнек 11, шнек неперетертих коробочок 15, елеватор 20, пневматичні конвеєри 16 і 17, механізм передач і чотири опорних пневматичних колеса.

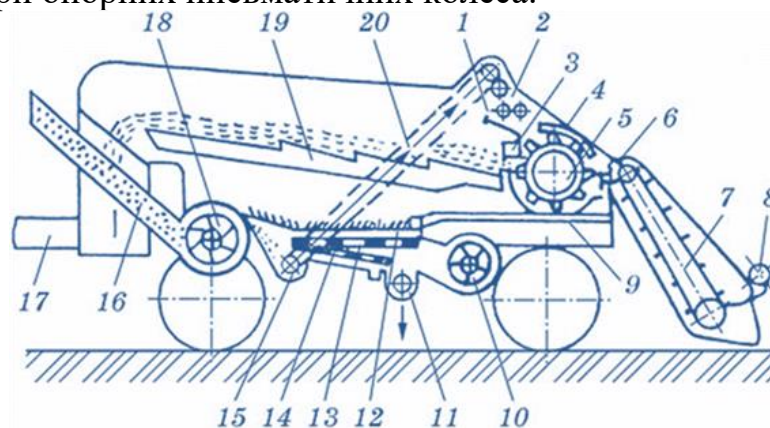


Рис. 9.7. Функціональна схема молотарки-віялки МВ-2,5А: 1 – щиток; 2 – терковий апарат; 3 і 6 – бітери; 4 – теркова поверхня; 5 – молотильний барабан; 7 – конвеєр; 8 – пиловловлювач; 9 – грохот; 10 і 18 – вентилятори; 11 – зерновий шнек; 12, 13 і 14 – решета; 15 – шнек коробочок; 16 – пневматичний конвеєр полови; 17 – пневматичний конвеєр путанки; 19 – соломотряс; 20 – елеватор неперетертих коробочок

На молотарці встановлено восьмибильний молотильний барабан 5. Між билами барабана закріплено металеві щитки, а між планками підбарабання приварені круглі прутки.

Терковий апарат 2 складається з двох валиків, на поверхні яких закріплені стрічки з прогумованого пасу. Валики обертаються назустріч один одному. Між валиками встановлюють зазор 1,0–1,5 мм.

Технологічний процес роботи. Льоноворох подають на завантажувальний конвеєр 7, який переміщує його до приймального бітера 6, а той спрямовує до барабана 5 молотильного апарата. Барабан обмолочує льоноворох. Насіння, половина і дрібні домішки проходять крізь отвори підбарабання і потрапляють на грохот 9, а звідти – на верхнє решето 12. Насіння проходить крізь решета 12 та 13 і спрямовується на нижнє підсівне решето 14, з якого надходить у зерновий шнек 11 і виводиться з машини. Легкі домішки з решіт підхоплює повітряний потік і подає до вентилятора 18, який видаляє їх із молотарки. Неперетерті коробочки елеватор 20 спрямовує на терковий апарат 2, який частково перетирає їх і подає по щитку 1 на молотильний барабан 5. Барабан разом з терковою поверхнею 4 повністю перетирає їх. Якщо терковий апарат 2 забезпечує повне

перетирання коробочок, то щиток 1 повертають ліворуч і ворох подається на соломотряс 19. Соломотряс виділяє вільне зерно і подає його на грохот 9, а грубий ворох клавішами соломотряса виводиться з машини.

Для переробки льоновоороху на молотарці встановлюють середнє решето з круглими отворами діаметром 3,5 мм та постійно закріплене на днищі нижнього решітного стану підсівне решето з отворами діаметром 1,2 мм. Якщо перетирають ворох конюшини, то середнє решето замінюють на решето з отворами діаметром 2 мм.

Класифікація коноплезбиральних машин. Коноплезбиральні жатки призначені для збирання всіх різновидів конопель, які мають стебла 0,8–3,0 м заввишки. Вони зрізують стебла, очищають їх від бур'янів і плутанки, формують зрізані стебла у порції (валки), снопи або укладають їх стрічкою на скошену частину поля. Робочі органи коноплезбиральних жаток урухомлюють від ВВП трактора. Робоча ширина захвату жатки ЖК-1,9 становить 1,9 м, робоча швидкість – до 7 км/год.

Використовують жатки з в'язальним апаратом, апаратом порційного скидання стебел і зі щитом для розстелення. Жатка ЖК-1,9 (рис. 9.8.) може комплектуватися в'язальним апаратом або щитом для розстелення. Жатка ЖК-2,1А формує зрізані стебла у порції і укладає на поверхню поля, а ЖСК-2,1 обладнана в'язальним апаратом для зв'язування зрізаних стебел у снопи.

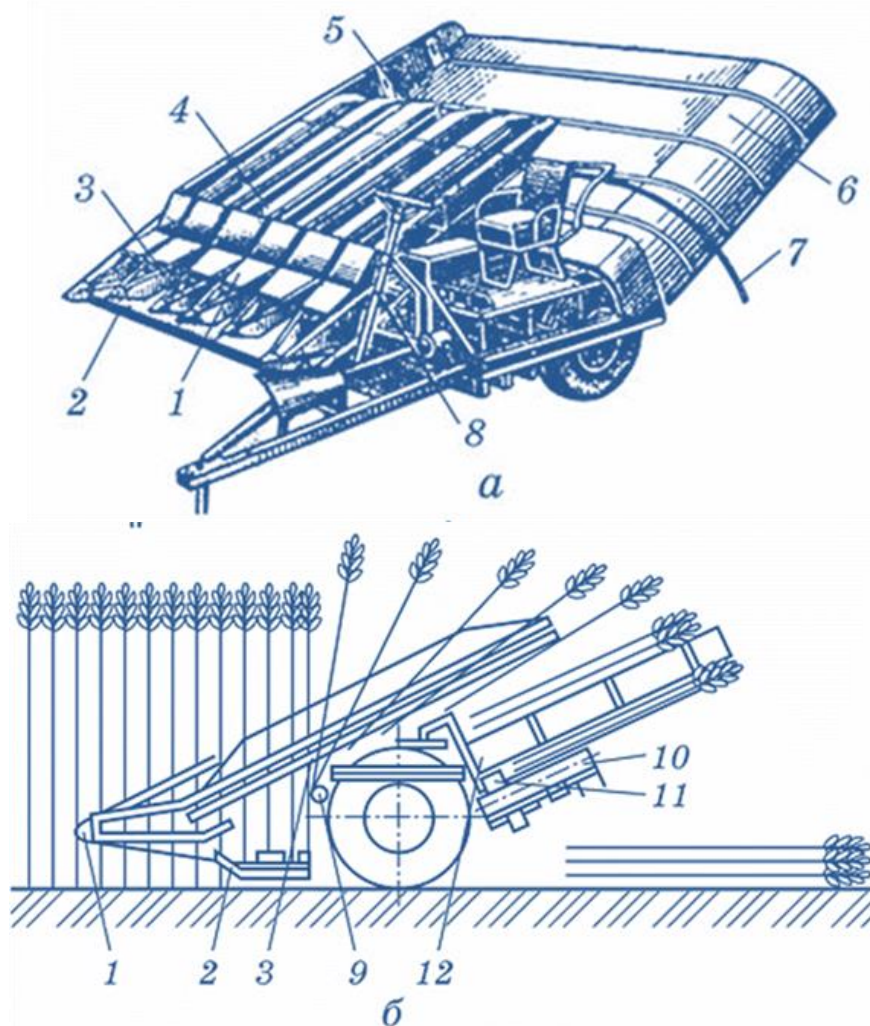


Рис. 9.8. Коноплезжатка: а – загальний вигляд; б – функціональна схема; 1 – подільник; 2 – різальний апарат; 3 – секційний конвеєр;

4 – насіннєвловлювач; 5 – голка; 6 – поверхня стола; 7 – комлевий затримувач; 8 – механізм регулювання нахилу жатки; 9 – відокремлювач трави; 10 – в'язальний апарат; 11 – підбійний конвеєр; 12 – голчастий конвеєр

Технологічний процес роботи. Під час руху жатки подільники 1 поділяють стеблову масу на окремі смуги і підводять їх до пасів секційного конвеєра 3. У момент захоплення стебел пасами різальний апарат 2 зрізує стебла. Далі стебла пасами переміщують і укладають на стіл голчастого конвеєра 12, який переміщує їх до в'язального апарата 10. Підбійний конвеєр 11 вирівнює комлеву частину стебел перед зв'язуванням їх. В'язальний апарат 10 формує снопи, зв'язує їх шпагатом і викидає на поверхню поля. Насіння, що обсипалось під час зрізування і транспортування стебел, потрапляє в насіннєвловлювачі 4, встановлені над пасами.

Жатки, що не мають в'язального апарата і обладнані конвеєром порційного скидання стебел, під час роботи формують порції стебел і викидають їх на поле. При цьому паси секцій подають зрізані й очищені від трави і бур'яну стебла на стіл апарата порційного скидання, який встановлено під кутом 30° до горизонту. Пальці ланцюгів проходять через пази у столі, зміщують стебла і порціями скидають їх на поле. У нижній частині стола закріплений комлевий затримувач 7, який забезпечує укладання порцій стебел під кутом $30\text{--}45^\circ$ до напрямку руху жатки, щоб не було перекриття порцій.

Коноплезбиральні комбайни. Коноплезбиральні комбайни призначені для одночасного збирання та обмолочування конопель матірок, які мають стебла 1–3 м заввишки. Комбайн зрізує стебла, обмолочує насіння, зв'язує стебла у снопи і скидає їх на поверхню поля.

Коноплезбиральний комбайн ККУ-1,9 (рис. 9.9) складається з основної рами, подільників 1, різального апарата 16, секційного 4, голчастого 5 і затискного 6 конвеєрів, чотирьох молотильних барабанів 7, в'язального 15 і теркового 10 апаратів, решітного стану 11, вентилятора 12, бункера 9 для насіння, механізмів передач і двох опорних пневматичних коліс. Робочі органи комбайна урухомлюють від ВВП трактора.

Робоча ширина захвату комбайна 1,9 м, робоча швидкість становить близько 6 км/год., маса комбайна 4220 кг. Агрегатують комбайн з тракторами класу 2 і 3. Використовують також коноплезбиральні комбайни ККП-1,8 з робочою шириною захвату 1,75 м.

Під час роботи комбайна подільники 1 жатної частини поділяють стебла на смуги і спрямовують їх у рівчаки секційного конвеєра 4. У момент захоплення стебел конвеєром їх зрізує різальний апарат сегментного типу 16, а потім їх спрямовують на стіл до голчастого конвеєра 5, де за допомогою відокремлювача трави очищують від бур'янів і плутанки. Далі стебла подають до затискного конвеєра 6, який подає їх у молотильний апарат. Після обмолоту стебла надходять до в'язального апарата 15, який зв'язує їх у снопи шпагатом.

Обмолочений ворох подає конвеєр 14 у терковий апарат 10, де з головок витирається насіння і спрямовується на решітний стан 11. Легкі домішки відокремлює повітряний потік. Очищене насіння елеватор 8 переміщує у бункер 9.

Коноплемолотарки призначені для обмолочування снопів конопель вологістю до 30%. Вони обмолочують снопи, перетирають ворох конопель і очищають насіння.

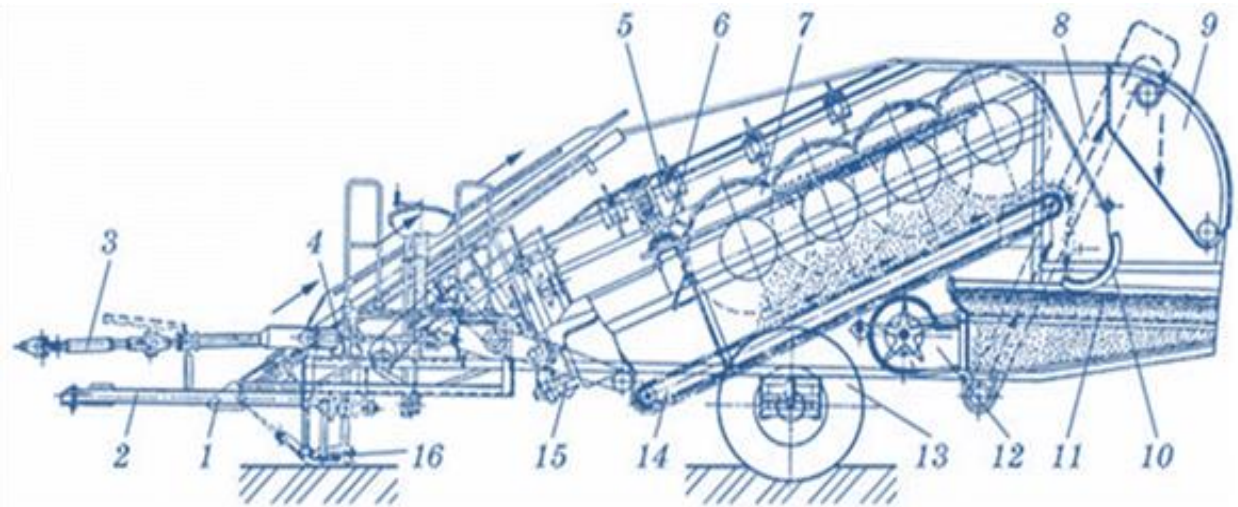


Рис. 9.9. Коноплезбиральний комбайн ККУ-1,9: 1 – подільники; 2 – причіпний пристрій; 3 – карданна передача; 4 – секційний конвеєр; 5 – голчастий конвеєр; 6 – затискний конвеєр; 7 – барабан молотильного апарата; 8 – елеватор; 9 – бункер; 10 – терковий апарат; 11 – решітний стан; 12 – вентилятор; 13 – опорні колеса; 14 – конвеєр вороху; 15 – в’язальний апарат; 16 – різальний апарат.

Коноплемолотарка МЛК-4,5А (рис. 9.10) складається з основної зварної рами 14, затискного конвеєра 3, обчісувального апарата 4, конвеєра вороху 13, теркового апарата 12, грохота 11, решітного стану 8, вентилятора 5, елеватора насіння 6, опорних коліс, механізмів передач і причіпного пристрою 1.

Затискний конвеєр 3 – це два нескінченні прогумовані паси, внутрішні частини яких рухаються назустріч одна одній зі швидкістю 0,19–0,26 м/с.

Обчісувальний апарат 4 складається з чотирьох барабанів з пружинними зубами. Кожний барабан має діаметр 732 мм і довжину 960 мм, обертається з частотою 285 об/хв. Зона обчісування апарата становить 1050 мм.

Терковий апарат 12 складається з решітчастого трисекційного підпружиненого підбарабаня і барабана діаметром 660 мм, що обертається з частотою 500 об/хв. Барабан шестибильний.

Грохот 11 має два решета: верхнє – жалюзійне і нижнє – підсівне, урухомлюють з частотою коливання 285 об/хв. Зерноочисник складається з верхнього решета з круглими отворами діаметром 5,6 мм і нижнього підсівного з продовгуватими отворами розміром 2×25 мм та вентилятора 5.

Технологічний процес роботи. Снопи конопель подають у затискний конвеєр 3, який переміщує їх у камеру обчісування до молотильних барабанів, які, обертаючись назустріч один одному, попарно обмолочують суцвіття. Обмолочені снопи виходять з протилежного боку машини. Обчісаний ворох конопель падає донизу і потрапляє на конвеєр 13, який подає його до теркового апарата 12. Барабан цього апарата захоплює билами ворох і перетирає його, протягуючи по решітчастому підбарабанні.

Далі насіння і домішки надходять на верхнє решето грохота 11, на якому сходом рухаються великі домішки, а насіння та дрібні домішки проходять крізь отвори і потрапляють на підсівне решето. Тут виділяється підсів, а насіння з домішками, що залишилося, скребковим елеватором 6 подається на очисник. На двох решетах очисника насіння очищається від домішок і лотком кожуха виходить із машини. Легкі домішки видуваються з машини вентилятором 5. Ритм подачі снопів 40–45 за хв.

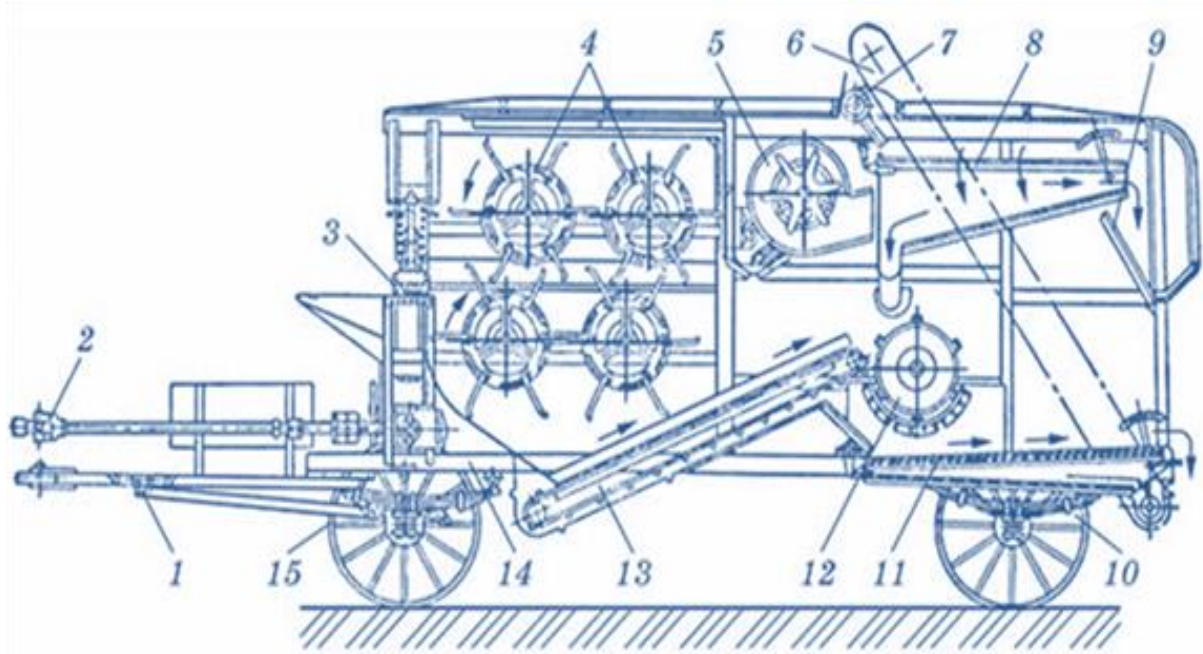


Рис. 9.10. Коноплетарка МЛК-4,5А: 1 – причіпний пристрій; 2 – карданна передача; 3 – затискний конвеєр; 4 – обчісувальний апарат; 5 – вентилятор; 6 – елеватор; 7 – шнек; 8 – решітний стан; 9 – скатна дошка; 10 і 15 – опорні колеса; 11 – грохот; 12 – терковий апарат; 13 – конвеєр вороху; 14 – рама.

Робочі органи молотарки, конвеєр і елеватор урухомлюють від ВВП трактора. Продуктивність молотарки становить до 4,5 т снопової маси за годину. Обслуговують молотарку 6–7 робітників.

Технологічні регулювання. Зазор між секціями підбарабання і барабаном теркового апарата встановлюють такий, щоб не було насіння у суцвіттях. Амплітуду коливань грохота і решітного стану регулюють ексцентриковими механізмами.

Зміст звіту

1. Занотувати основні способи збирання прядильних культур.
2. Перелічити агротехнічні вимоги до машин для збирання прядильних культур.
3. Привести класифікацію льонозбиральних машин.
4. Робочі органи льонозбиральних машин.
5. Льонозбиральні комбайни, льономолотарки та молотарки-віялки.
6. Привести класифікацію коноплезбиральних машин.

7. Коноплезбиральні жатки, коноплемолотарки та коноплезбиральні комбайни.

Контрольні запитання

1. Які агротехнічні вимоги до машин для збирання прядильних культур?
2. Які є способи збирання льону та конопель?
3. Як класифікують машини для збирання прядильних культур?
4. Як працює коноплемолотарка МЛК-4,5А?
5. Яка будова коноплезбирального комбайна ККУ-1,9?
6. Технологічний процес роботи коноплежатки ЖК-1,9, ЖК-2,1А, ЖСК - 2,1?
7. Яка будова і робочий процес льономолотарки МЛ-2.8П?
8. Яку будову має льонозбиральний комбайн ЛКВ-4А?
9. Який робочий процес молотарки-віялки МВ-2,5А?

Практична робота №10

Тема: Машини для збирання овочів

Мета роботи: Вивчення основних типів машин для збирання овочів, їх конструкцій та призначення. Закріпити та поглибити знання з будови й основних технологічних регулювань.

Короткі теоретичні відомості

Овочівництво - одна з найбільш трудомістких галузей сільськогосподарського виробництва. Особливо трудомістким є збирання помідорів, огірків, перцю, кабачків та інших культур, плоди яких досягають неодноразово.

Механізація овочівництва дає можливість значно скоротити затрати ручної праці, а також підвищити товарність технології вирощування і збирання овочевих культур продукції, повністю зібрати урожай.

Особливість зумовлена біологічною особливістю цих культур. Наприклад, насіння більшості овочевих культур дуже дрібне і потребує мілкового загортання, внаслідок чого поверхню поля для сівби треба добре вирівняти і розпушити. Деякі овочеві культури вирощують з розсади, а це вимагає спеціального парникового господарства і спеціальних садильних машин. У багатьох овочевих культур плоди досягають неодноразово і потребують багаторазового збирання. Плоди овочевих культур здебільшого ніжні, бояться механічного пошкодження, легко псуються і мало зберігаються. Всі ці особливості овочевих культур вимагають і своєї технології вирощування, і спеціальних машин для виконання цих складних операцій.

Способи збирання овочевих культур. Збирають овочі переважно машинами спеціального призначення такими способами:

- вибірковим;
- суцільним;
- комбінованим.

Агротехнічні вимоги до машин. Овочеві культури потрібно збирати у визначені агротехнічні терміни з мінімальними втратами.

За суцільного збирання середніх і пізніх сортів капусти треба, щоб комбайни відокремлювали головки від стрижнів та очищали їх від зеленого листя, а також стандартні головки від нестандартних, і завантажували їх у транспортні засоби, що рухаються поряд.

Стандартні головки ранніх сортів капусти повинні мати масу не менше ніж 0,4 кг, а пізніх та середніх сортів – не менш як 0,8 кг й бути свіжими, щільними, суцільними, незабрудненими, із рештками стрижня до 3 см. Втрати стандартних головок допускаються не більше ніж 1 %. Кількість забруднених та з механічними пошкодженнями головок має бути не більш як 5 % за масою. Головки капусти, призначені для зимового зберігання, повинні мати два-три листки, які прилягають нещільно.

Машини для збирання коренеплодів налагоджують таким чином, щоб вони підкопували 99 % рослин на глибину до 30 см, вибирали з ґрунту 98%

коренеплодів, обрізали бадилля так, аби його довжина від головки не перевищувала 1..2 см – 85% коренеплодів. Допускається до 4 % механічних пошкоджень під час збирання моркви та 5 % під час збирання буряків. Під час збирання машини мають очищати коренеплоди від ґрунту(його може бути не більше ніж 1% за масою) й очищені коренеплоди вивантажувати у транспортні засоби, що рухаються поряд. У разі машинного збирання допускають втрати буряків до 3%, а моркви – 5%.

Машинами для збирання цибулі збирають усі сорти цибулі-ріпки та цибулі-сіянки на рівній поверхні, на грядках і гребенях. Вони призначені також для підкопування цибулі на глибину 5...12 см, вибирання її з ґрунту й розкладання тонким шаром смугою на поверхні ґрунту для просушування, після просушування – збирання цибулин, очищення від ґрунту та інших домішок, транспортування їх у бункер й перевантаження до автомашини. Під час збирання цибулі-ріпки допускаються втрати не більше ніж 0,5 %, цибулі-сіянки – 1 %, пошкодження цибулин – 5 %.

Машини для збирання томатів мають зрізати рослини на мінімальній висоті без пошкодження плодів, створювати мінімальні динамічні навантаження під час підрізання та підбиранні куща, щоб струшування плодів було найменшим.

Томати, які збирають комбайнами, мають бути пристосованими до механізованого збирання і мати високі смакові властивості.

Томатозбиральні машини. Підготовка машин до роботи, їх технологічне налагодження

Самохідний комбайн СКТ-2 призначений для одноразового суцільного збирання машинних сортів томатів, що досягають одночасно і використовуються для промислової переробки. Комбайн СКТ-2 (рис. 10.1) складається із жаткоприймальної частини, плодівідокремлювальної групи, системи для збирання зелених плодів, перебирального та сортувального столів, шасі комбайна СК-5 «Нива», двигуна СМД-17К, силової передачі, гідравлічної системи та електрообладнання.

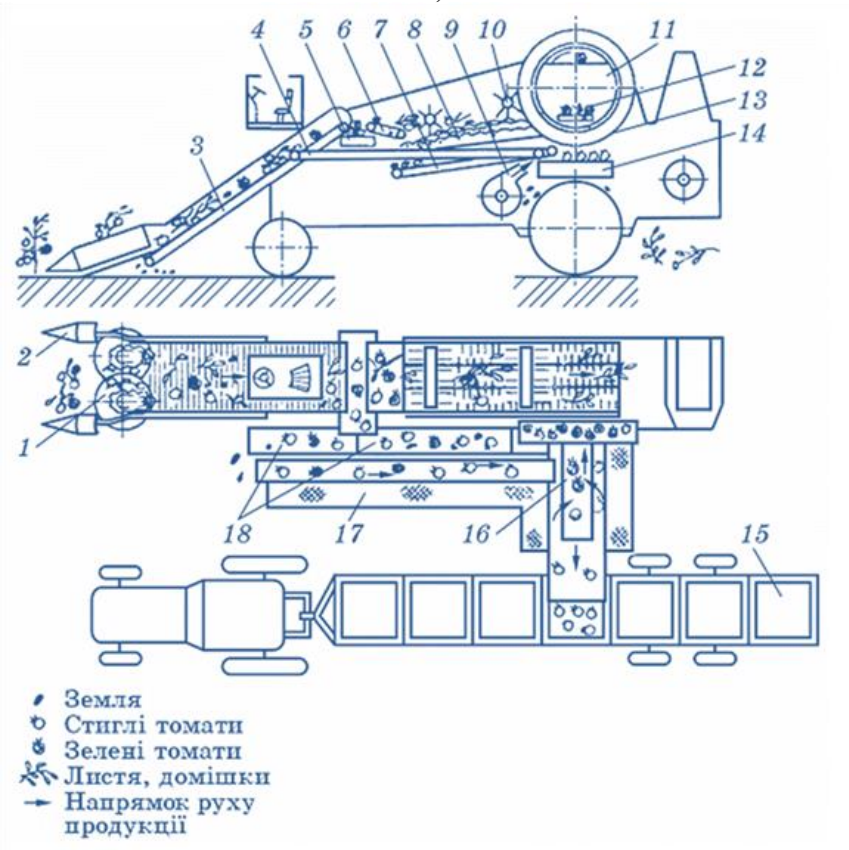
Основою жаткоприймальної частини є рама, на якій розміщено подільник 2, дискові ножі 1, копіювальні колеса, конвеєри-знімачі та поздовжній прутковий елеватор 3.

Плодівідокремлювальна група складається з виносного 5 і переносного 6 конвеєрів, струшувальних бітерів восьмиклавішного плодівідокремлювач 8, підклавішного конвеєра 7 і вентилятора 9.

До системи для збирання зелених плодів належать конвеєр зелених плодів 12, елеватор та бункер 11. Бункером є місткість, яка зверху відкрита для завантаження плодами, а знизу має два вікна для розвантаження зібраних плодів. Перебиральний стіл складається із конвеєрів землі та домішок 18, конвеєрів плодів і майданчика для працівників. Сортувальний стіл 14 має сортувальний і вивантажувальний 16 конвеєри, майданчики для працівників 17 і тент.



а)



б)

Рис. 10.1. Схема томатозбирального комбайна СКТ-2: а) загальний вигляд; б) схема роботи: 1 - дисковий ніж; 2 - подільник; 3 - прутковий елеватор; 4 - поздовжній конвеєр плодів; 5 - виносний конвеєр; 6 - переносний конвеєр; 7 - підклавішний конвеєр; 8 - клавішний плодівідокремлювач; 9 - вентилятор; 10 - бітер; 11 - бункер зелених плодів; 12 - конвеєр зелених плодів; 13 - елеватор зелених плодів; 14 - сортувальний стіл; 15 - конвеєр; 16 - вивантажувальний конвеєр; 17 - майданчик для працівників; 18 - конвеєр землі та домішок.

Технологічний процес роботи. Під час руху комбайна вздовж рядків дискові ножі підрізують рослини томатів на глибині 3...4 см і подають їх разом із землею на прутковий елеватор, який спрямовує ворох на виносний конвеєр. Маса, яка надійшла на переносний конвеєр, розподіляється на два потоки. Перший - ґрунт і плоди, не дійшовши до переносного конвеєра, провалюється крізь щілину між ним і прутковим елеватором і потрапляє на виносний конвеєр, який спрямовує ґрунт і плоди на конвеєр сортувального стола. Працівники, які розміщуються на майданчику сортувального стола з лівого боку комбайна, відбирають товарні плоди і кладуть їх на конвеєр сортувального стола. Земля, нестандартні плоди та інші домішки двома конвеєрами землі викидаються на зібране поле.

Стебла томатів із закріпленими на них плодами (другий потік) надходять на переносний конвеєр, а звідти - на клавішний плодівідокремлювач, де під дією струшувальних барабанів плоди відриваються від стебел і падають на конвеєр плодів. Цей конвеєр подає їх на конвеєр сортувального стола, а бадилля клавішами викидається на зібране поле. Під конвеєром встановлено вентилятор для відокремлення легких домішок перед подаванням томатів на сортувальний стіл. На цьому столі працівники відбирають зелені стандартні плоди і скидають їх на конвеєр зелених плодів для подавання до елеватора і далі - у бункер зелених плодів. Рослинні домішки і нестандартні плоди вручну викидають через спеціальні вікна на поверхню зібраного поля. Стандартні стиглі плоди, що залишилися на конвеєрі сортувального стола, подають до конвеєра, який вивантажує їх у контейнери, встановлені на агрегаті ПТ-3,5А, що рухається поряд із комбайном. Як тільки бункер наповниться недостиглими плодами, механізатор зупиняє комбайн. До вивантажувального конвеєра підводять один із контейнерів агрегату ПТ-3,5А, в який розвантажують зелені плоди томатів. Якщо в господарстві є сортувальний пункт СПТ-15М для післязбиральної обробки плодів томатів, то на комбайні їх не сортують. У такому разі з комбайна знімають систему для збирання зелених плодів, шарнірні частини сортувального стола і майданчиків, частину сортувального конвеєра. На сортувальному столі працівники вибирають тільки рослинні домішки, а зелені плоди надходять у контейнери разом із стиглими.

Самохідний комбайн СКТ-2А за призначенням і будовою аналогічний комбайну СКТ-2 (має багато уніфікованих складаних одиниць). Відрізняється від комбайна СКТ-2 тим, що обладнаний активним плодопідіймачем, конвеєром-гіркою із запобіжною муфтою та кабіною для комбайнера. На комбайні СКТ-2А встановлено активний плодопідіймач, за допомогою якого можна зменшити втрати плодів за підрізувальними дисками в чотири рази, і конвеєр-гірка, що дає змогу скоротити чисельність працівників на перебиральному конвеєрі до трьох.

Капустозбиральний комбайн (МСК-1) призначений для суцільного збирання середніх і пізніх сортів головчастої капусти, посадженої з шиною міжряддями 70 см завширшки на рівній і гребеневій поверхнях, з доведенням її до товарного вигляду, а також для збирання капусти із зеленим листом та навантаження у транспорт, що рухається поряд. Машина напівначіпна, агрегатується з тракторами МТЗ-80/82.

Комбайн МСК-1 складається із зрізувального апарата, приймального конвеєра 6, листовідокремлювача 7, перебирального стола 8, вивантажувального

елеватора 10, механізму урухомлення від вала відбору потужності трактора та майданчика для робітників 9. Рама машини зварної конструкції має причіпний пристрій з балансірним брусом. Вона спирається на два пневматичних ходових колеса з гідравлічним керуванням.

Зрізувальний апарат комплектується двома конусними приймальними шнеками 2, двома вирівнювальними шнеками 3, двома дисковими ножами 4, строповим 5 та приймальним прутковим 6 конвеєрами. Конвеєр 6 обладнаний гофрованими полотняними скребками. Полотно стропового конвеєра зроблене з двох роликів ланцюгів, з'єднаних між собою гумовими трубками, які утворюють плетену сітку. Нижня гілка стропового конвеєра розміщена над вирівнювальними шнеками, ножами та лотоком. На рамі зрізувального апарата на паралелограмній шарнірній підвісці закріплене регульоване за висотою копіювальне колесо 12.

Технологічний процес роботи. Під час руху машини обертальні конуси 1 приймальних шнеків підходять під розеткове листя капусти, піднімають листя та полеглі головки і, підтримуючи їх, спрямовують на вирівнювальні шнеки, які разом зі строповим конвеєром вирівнюють і фіксують головки перед зрізуванням стрижнів. Дискові ножі з насічками на різальній кромці, виготовлені з листової сталі, зрізують головки та розеткове листя і відокремлюють їх від стрижнів. За допомогою стропового конвеєра головки лотоком передаються на приймальний прутковий конвеєр, що піднімає їх на листовідокремлювач. Шнеки листовідокремлювача під час обертання відрізають вільне розеткове листя від головок. Потім головки надходять на перебиральний стіл полотном 600 мм завширшки, де їх доочищують у ручну і сортують. Пошкоджені та нестандартні головки відбирають та викидають у поле. Після доочищення головки надходять на вивантажувальний прутковий елеватор зі скребками та еластичним лотоком 11, з якого падають у кузов транспортного засобу.

Для зменшення висоти падіння головок капусти до початку завантаження лотків опускають у кузов, а по заповненні кузова його піднімають гідроциліндром. Елеватор закріплений на стояку основної рами машини шарнірно, що дає змогу повертати його у транспортне положення. Робочі органи машини урухомлюють від вала відбору потужності трактора. Він складається з карданних валів, ланцюгових передач, проміжних валів, запобіжних муфт, конічних та циліндричних редукторів. Гідравлічна система коліс машини з'єднана з гідропідсилювачем рульового керування трактора таким чином, що поворот ведених коліс трактора забезпечує автоматичне синхронне керування колесами машини.

Для забезпечення правильної роботи машини поступальна швидкість агрегату має становити 2,8 км/год, а частота обертання вала відбору потужності трактора - 535 об/хв. У разі невиконання цих умов стрижні матимуть косий зріз.

Важливо, щоб дискові ножі обрізали більшу частину зеленого листя, яке нещільно прилягає до головки. Цього досягають установленням зазору 50...80 мм між вирівнювальними шнеками. За високого зрізу цю відстань зменшують і піднімають нижню гілку стропового конвеєра, за низького — розсувають циліндричні редуктори. Нижню гілку стропового конвеєра щодо площини зрізу дискових ножів регулюють за допомогою напрямних зірочок у межах 115...135 мм. Ведений вал приймального конвеєра встановлюють на висоті

400...500 мм над поверхнею ґрунту. Для підтримання рівня води канал перегороджують двома перемичками: першою - у позиції, на якій здійснюється полив, другою - у наступній позиції. Після закінчення поливу на одній позиції першу(за рухом води) напірну перемичку знімають і переносять через позицію. Дворядна машина для суцільного збирання капусти УКМ-2 (рис. 10.2) призначена для збирання капусти із зеленим листям і одночасного навантаження її в транспортні засоби, що рухаються поряд. Застосовується в зонах вирощування середніх і пізніх сортів капусти з міжряддями 70 см як на рівній, так і гребеневій поверхнях.

Основними складаними одиницями машини УКМ-2 є рама, різальний апарат 1, вивантажувальний конвеєр 3, ходові колеса, гідросистема, урохомант. Технологічний процес роботи. Під час роботи машина УКМ-2 рухається на зібраній частині поля. Клавіші різального апарата піднімають і спрямовують головки капусти під притискні барабани 2, які вирівнюють, фіксують і подають качани в приймальну частину вивантажувального конвеєра. Після відрізування коренів сегментними ножами, розміщеними на гойдалках під притискними барабанами, головки із приймальної частини вивантажувального конвеєра надходять на похилу і подаються в кузов транспортного засобу.

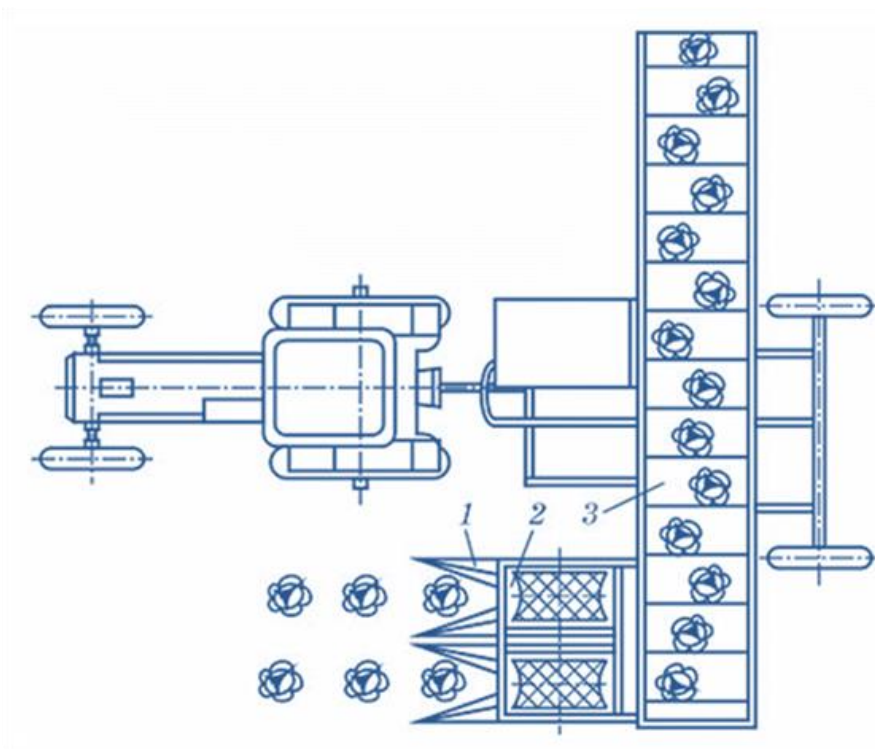


Рис. 10.2. Схема капустозбиральної машини УКМ-2: 1— клавіші різального апарата; 2 — притискні барабани; 3 — вивантажувальний конвеєр

У процесі роботи механізатор із кабіни регулює відстань між різальним апаратом і поверхнею ґрунту (забезпечує необхідну довжину качанів), частоту обертання барабанів різального апарата (залежно від швидкості руху машини і стану головок), висоту встановлення вивантажувальної частини конвеєра. За потокової технології зібрану машинами капусту доробляють перед закладанням на тривале зберігання на уніфікованій стаціонарній лінії УДК-30 або перебирають і частково обробляють.

Копачі цибулі. Підготовка машин до роботи, їх технологічне налагодження. Цибулекопач ЛКГ-1,4 призначений для викопування цибулі з рядків з укладанням їх у валок, збирання після просушування із валка та навантаження в кузов транспортного засобу.

Основними вузлами та механізмами копача (рис. 10.3) є рама 2, два опорних металевих колеса 1, дворешітний грохот 3 з підкопувальним лемішем, грудкоподрібнювач 4, вібраційний грохот 5, відкидний елеватор 8, вивантажувальний конвеєр 7, пневматичні колеса 6 та механізм урухомлення.

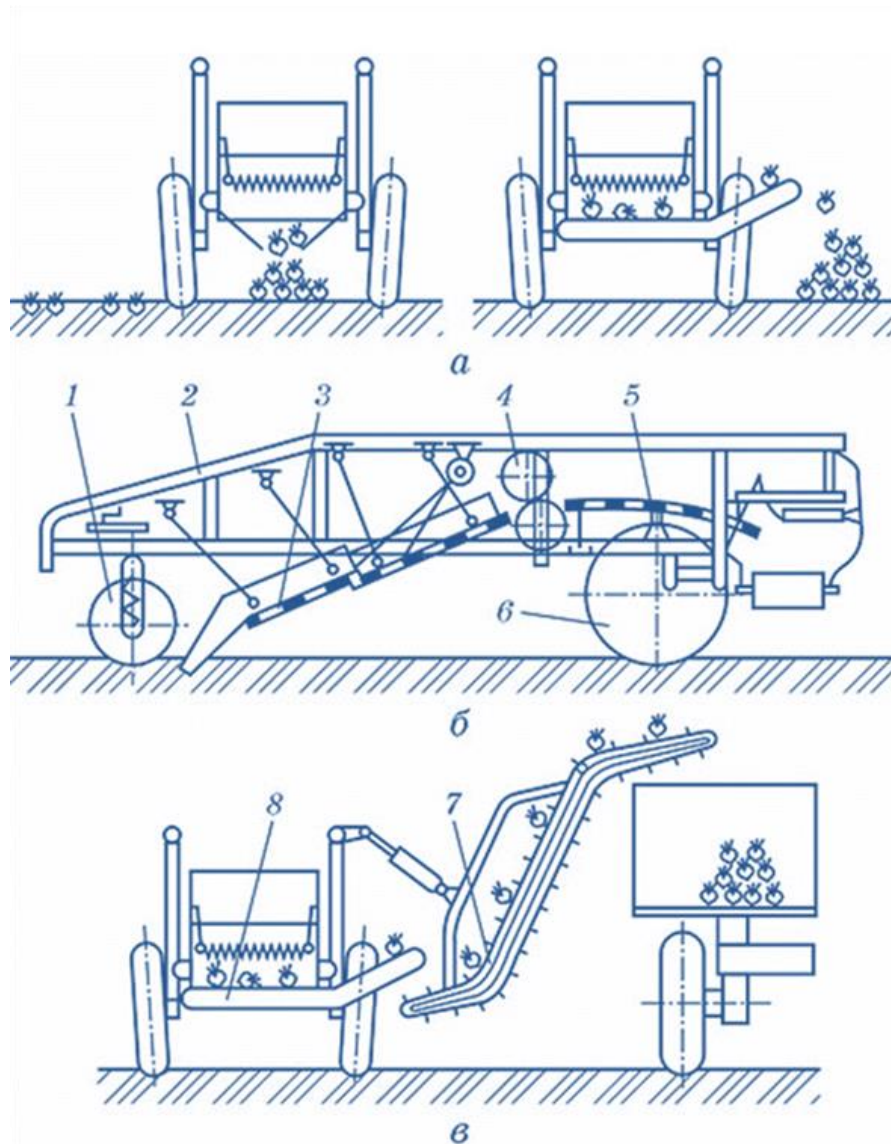


Рис. 10.3. Схема цибулекопача ЛКГ-1,4: а — перший прохід; б — другий прохід; в — підбирання цибулі з валка; 1 — опорне колесо; 2 — рама; 3 — коливальний грохот; 4 — грудкоподрібнювач; 5 — вібраційний грохот; 6 — пневматичне колесо; 7 — вивантажувальний конвеєр; 8 — відкидний елеватор

Технологічний процес роботи. Під час руху машини опорні колеса копіюють рельєф поля і підтримують необхідну глибину ходу лемеша (8...10 см), який підрізує шар ґрунту разом з цибулею і подає його на решета коливального грохоту для руйнування і просіювання основної

частини ґрунту. Цибуля і грудки землі, що залишилися, потрапляють на балони грудко подрібнювача (тиск у балонах 0,01 МПа).

Проходячи між балонами, грудки роздавлюються, відокремлюються від цибулі на вібраційному грохоті. За допомогою поперечного конвеєра можна робити один валок із двох проходів. Після дозрівання і просушування впродовж 8 – 10 діб цибулю підбирають із валків.

Для цього на копач ЛКГ-1,4 начіплюють вивантажувальний конвеєр. Леміш підкопує ґрунт під валком на глибину 5...6 см. Робота копача на підбиранні цибулі аналогічна його роботі на підкопуванні. Цибуля, піднята із валка і відокремлена від ґрунту, завантажується конвеєром у транспортний засіб, що рухається поряд.

Глибину ходу лемешів регулює гвинтовий механізм опорного колеса. Частота коливання грохота становить 12,75...16,0 об/хв. Ширина захвату копача 1,4 м, робоча швидкість 2,8...5,6 км/год, продуктивність до 0,7 га/год.

Машини для збирання моркви, столового буряку і часнику. Машина ММТ-1 призначена для збирання моркви, столового буряку та інших коренеплодів навантаженням їх у транспортні засоби, що рухаються поряд.

Основними складаними одиницями машини (рис. 10.4) є гичкопідіймачі 1, підкопувальний леміш 3, бральний 2 і гичковідокремлювальний 4 апарати, поздовжній прутковий конвеєр 5, стрічковий конвеєр гички 6, пальчаста гірка 8, поперечний конвеєр 9 і вивантажувальний елеватор 10.

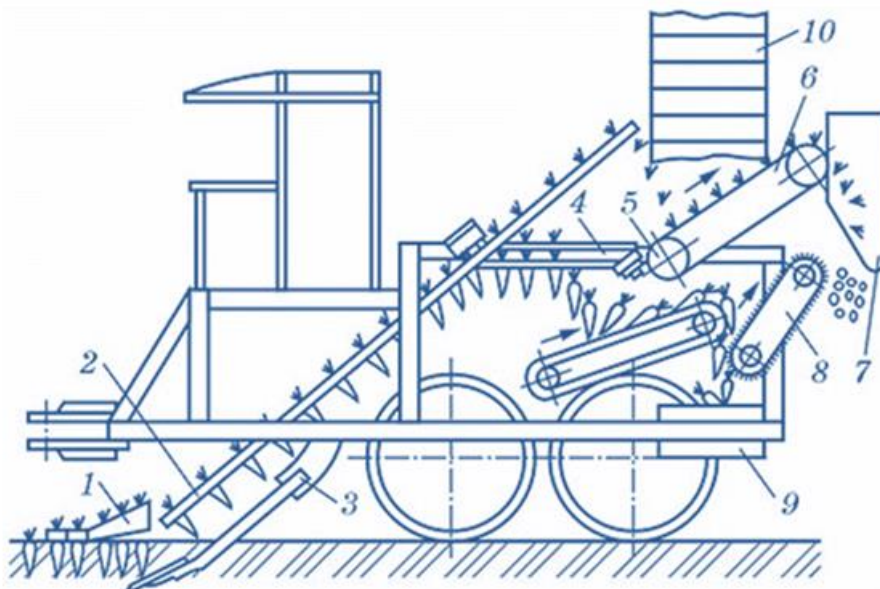


Рис. 10.4. Схема машини для збирання коренеплодів ММТ-1: 1 - гичкопідіймач; 2 - бральний апарат; 3 - підкопувальний леміш; 4 - апарат для відокремлення гички; 5 — поздовжній прутковий конвеєр; 6 - стрічковий конвеєр гички; 7 — скатний лотік; 8 — пальчаста гірка; 9 - поперечний конвеєр; 10 - вивантажувальний елеватор.

Технологічний процес роботи. Під час переміщення машини гичкопідіймачі 1 піднімають листки моркви вгору, стискають їх у пучок і

спрямовують до брального апарата 2. Одночасно підкопувальний леміш 3 розпушує ґрунт у рядку. Бральні паси, обертаючись назустріч один одному, захоплюють моркву за гичку, витягують її з ґрунту і підводять до апарата 4 для відокремлення гички, який вирівнює моркву за висотою й обрізує гичку. Відокремлена гичка надходить на конвеєр 6, який скидає її на лотік і далі — на зібране поле, а коренеплоди потрапляють на поздовжній конвеєр 5, який спрямовує їх на пальчасту гірку 8, де відокремлюються рослинні домішки і земля від коренеплодів. Із пальчастої гірки коренеплоди скочуються на поперечний конвеєр 9, а потім на вивантажувальний елеватор 10 і подається у тракторний причіп, що рухається поряд із машиною. Робоча швидкість 1,4...4,8 км/год, продуктивність машини до 0,15 га/год.

Машини для збирання огірків. Комбайн для збирання огірків КОП-1,5 (рис. 10.5) призначений для одноразового суцільного збирання сортів огірків і навантаження їх у транспорт, що рухається поряд.

Основними складаними одиницями комбайна КОП-1,5 є рама 1, опорні колеса, дискові 2 і горизонтальні 3 ножі, підбирач пальцевого типу 4, приймальний конвеєр 5, вальцьовий плодовоідокремлювач 6, поперечний конвеєр 7, доочисник 9, шнек доочисника, вивантажувальний елеватор 8, передавальний механізм і гідросистема.

Технологічний процес роботи. Під час роботи комбайна вертикальні дискові ножі 2 перерізають гудиння в міжрядді, а горизонтальні підрізні ножі 3 підрізують кореневу систему на глибині 40...50 мм. Підбирач 4 захоплює пальцями гудиння з плодами і подає його на поздовжній приймальний конвеєр 5, який спрямовує масу на плодовоідокремлювач 6. Вальці плодовоідокремлювача відривають плоди, які падають на поперечний конвеєр 7, а потім вони надходять до вивантажувального елеватора 8, який подає їх у транспортний засіб, що рухається поряд із комбайном. Гудиння та інші рослинні рештки викидають на поле. Доочисник 9 виділяє з вороху огірків частини стебел, листя, які шнек викидається в поле. Ширина захвату комбайна – 1,4 м, робоча швидкість 1,8...2,2 км/год, продуктивність – 0,3 га/год.

Правила техніки безпеки під час роботи на машинах. До роботи на сільськогосподарських машинах допускають механізаторів не молодше 17 років, які пройшли інструктаж і знають пристрій машин, регулювання, правила догляду за ними і техніку безпеки.

До управління складними сільськогосподарськими та спеціалізованими машинами допускають осіб, які мають права на управління цими машинами. Працювати дозволяється на машинах технічно справних, відрегульованих, укомплектованих інструментом, приладами, огорожами і пристосуваннями. Перед початком роботи тракторист-машиніст має провести щозмінне технічне обслуговування трактора і машин, що входять в агрегат.

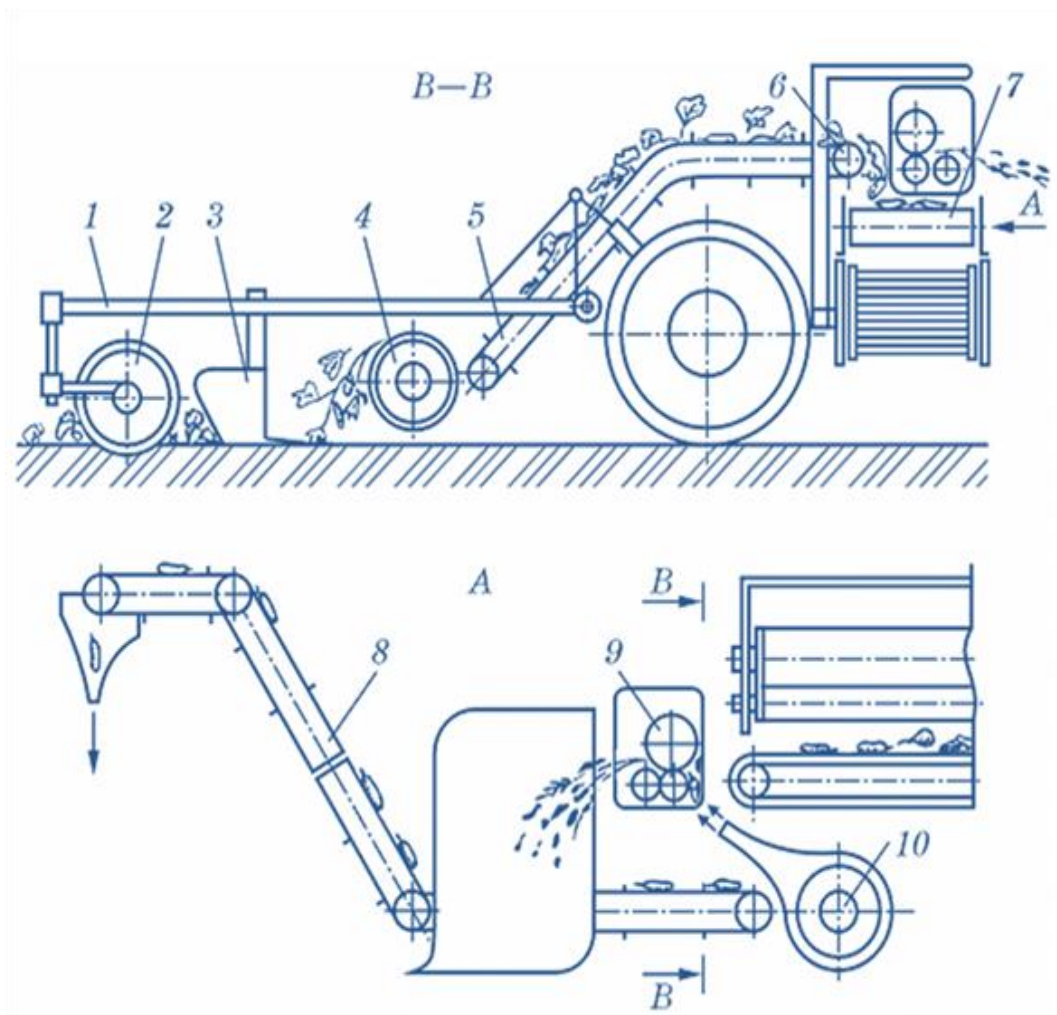


Рис. 10.5. Схема комбайна КОП-1,5: 1 - рама; 2 - дисковий ніж; 3 - підрізний ніж; 4 - підбирач; 5 - приймальний конвеєр; 6 - плодovідокремлювач; 7 - поперечний конвеєр; 8 - вивантажувальний елеватор; 9 - вальці доочисника; 10 - вентилятор

Технічні відходи, огляди, регулювання та очищення машин і механізмів слід проводити під час зупинок і перерв у роботі за заглушеного двигуна.

Сільськогосподарські роботи і переміщення тракторних агрегатів мають проводитися відповідно до робочих планів та затверджених маршрутами переїздів.

Тракторист-машиніст має виконувати всі заходи, що забезпечують безпеку праці: оглядати поле, виявляти природні перешкоди (глибокі ями, великі камені і т. ін.), які становлять небезпеку для машинно-тракторного агрегату. Небезпечні місця позначають віхами.

Причіпні машини. Перед початком роботи з причіпними сільськогосподарськими машинами слід перевірити надійність двобічної сигналізації між трактористом і робітниками, які обслуговують машину.

У причіпного пристрою трактора слід перевірити стан причіпної серги і міцність з'єднувального шкворня: отвір причіпної серги повинно мати форму округлості, а діаметр шкворня відповідати діаметрам отворів у причіпному пристрої машини і серзі трактора.

Слід перевірити справність ходової частини, важелів регулювання, сидінь, запобіжних скоб до них, захисних кожухів або сіток, огорожувальних обертових частини та передавальних механізмів і т. інше.

З'єднувати причіпний пристрій машини з причіпною сергою трактора можна тільки за зупиненого трактора і вимкненої передачі.

Після складання тракторного агрегату перевірити його справність і випробувати роботу вузлів і механізмів на холостому ході.

Очищати робочі органи машин від налиплої землі і рослинних залишків необхідно спеціальними чистиками наприкінці загону після зупинки агрегату і переведення його в транспортне положення.

Під час роботи з причіпними машинами не можна робити крутих поворотів, оскільки провідне колесо або гусениця трактора може зачепити причіп або машину і перекинути її.

Кріпильні або регульовальні роботи можна проводити тільки за зупиненого двигуна.

Не можна подавати трактор з причіпною машиною назад, особливо, якщо машина перебуває в робочому положенні.

Навісні та напівнавісні машини. Перед початком роботи трактора з начіпою або напівначіпною машиною слід перевірити перемикання важелів розподільника і його роботу, стан гнучких шлангів гідросистеми, щільність затягування з'єднувальних штуцерів маслопроводов, рівень масла в баку, вимикати урехомника насоса гідросистеми.

Навішувати сільськогосподарські машини на трактор треба відповідно до вимог заводських інструкцій. У момент навішування машини не можна перебувати між поздовжніми тягами механізму навішування, оскільки тяга може зіскочити з рами машини. Навішену машину піднімають у транспортне положення, а потім опускають.

Якщо гідросистема трактора працює нормально, то машина піднімається і опускається без ривків.

Щоб начіпна машина під час транспортування не розгойдувалася в поперечному напрямку, довжину обмежувальних ланцюгів регулюють таким чином, щоб кінці поздовжніх тяг мали бічне хитання не більше 20 мм в кожний бік.

Перед початком роботи з навісними знаряддями треба переконатися у відсутності пошкоджень центральної тяги механізму навішування, оскільки її поломка може призвести до закидання знаряддя на трактор.

Повертати трактор з навісним знаряддям треба плавно і стежити за тим, щоб не зачепити інші агрегати або будь-які предмети.

Повертати агрегат в кінці загороди можна, коли робочі органи повністю виглибляться з ґрунту.

Зміст звіту

1. Агротехнічні вимоги до машин для овочевих культур.
2. Способи збирання овочевих культур.
3. Виконати конструктивно-технологічні схеми: томатозбирального комбайну СКТ-2, капустозбирального комбайну МСК-1, машини УКМ-2, цибулекопача ЛКГ-1,4, машини ММТ-1 для збирання моркви та столового

буряку.

4. Занотувати основні технологічні регулювання машин, що вивчаються.

Контрольні запитання

1. Які основні типи машин для збирання овочів ви знаєте?
2. Які способи збирання овочевих культур використовуються в сільському господарстві?
3. Які агротехнічні вимоги висуваються до машин для збирання овочів?
4. Опишіть принцип роботи томатозбирального комбайна СКТ-2.
5. Які основні складові томатозбирального комбайна СКТ-2?
6. Які механізми використовуються для збирання зелених плодів томатів?
7. Які відмінності між комбайнами СКТ-2 та СКТ-2А?
8. Які вимоги висуваються до машин для збирання капусти?
9. Як працює капустозбиральний комбайн МСК-1?
10. Які переваги має машина для збирання капусти УКМ-2 у порівнянні з МСК-1?

Практична робота №11

Тема: Машини для збирання ягід

Мета роботи: Ознайомлення з технологічними особливостями збирання плодів і ягід. Вивчення конструкції та принципу роботи пристроїв і машин для механізованого збирання.

Короткі теоретичні відомості

Основні причини, які гальмують створення засобів для механізованого збирання врожаю, полягають в особливостях фізико-механічних властивостей плодів та плодових дерев, великій різноманітності схем садіння дерев та типів крони.

Крім того, більшість плодів дуже чутливі до механічних дій, що значно ускладнює механізацію цього процесу.

Способи збирання плодів і ягід. У садівничих господарствах застосовують три основні способи збирання:

- 1) ручний з використанням засобів малої механізації;
- 2) напівмеханізований із застосуванням платформ, агрегатів тощо, які забезпечують заміну ручної праці на допоміжних операціях;
- 3) механізований з використанням плодозбиральних машин, комбайнів, коли механізовані основні та допоміжні операції.

Агротехнічні вимоги до машин. До плодозбиральних машин і пристроїв збирання врожаю без втрат із дотриманням якості плодів ставляться певні вимоги.

Плоди і ягоди збирають по досягненні ними стиглості для кожного сорту. Запізнення в термінах призводить до масового осипання плодів, погіршення смакових і товарних властивостей.

Ефективність використання машин залежить від типу насаджень і конструкції крони. Для сортів, призначених для механізованого збирання врожаю, дуже важливо, щоб зв'язок плодоніжки з гілкою був менший, ніж із плодом. Під час збирання врожаю кісточкових культур перевагу віддають сортам із «сухим» відривом.

Для успішної роботи машини під час формування дерев з об'ємною кроною потрібно залишати 3–4 скелетні гілки, розміщені у різних площинах. Це зменшує кількість пошкоджень плодів, що проходять крізь крону під час струшування. Кінці гілок нижнього ярусу мають бути на висоті не менше ніж 1,4 м від поверхні ґрунту, а висота штамба дерева – не менш як 0,7 м. Для проходження машин у міжрядді саду влаштовують світловий коридор не менше ніж 2 м завширшки. Бажано, щоб діаметр та висота крони не перевищували 6 м.

Під час закладання садів із плоскими кронами ширина крони не має перевищувати 0,8–1,2 м, висота дерева – 3,2–3,5 м. Мінімальна висота штамба

для таких садів 0,5 м, ширина міжрядь 4 м.

Плоди збирають у суху погоду впродовж 4–6 днів. Збирання ягід починають, коли 80–85% плодів мають знімальну стиглість.

Пристрої та машини для малої механізації збирання плодів. До засобів малої механізації збирання плодів належать ручний інвентар, драбини, підставки, плодозбиральні сумки тощо. Вони підвищують продуктивність праці збирачів, повноту знімання плодів, сприяють зберіганню якості плодів.

Для збирання плодів використовують металеві або пластмасові відра, обтягнуті всередині мішковиною, а також спеціальні плодозбиральні сумки місткістю 6–10 кг. Із верхніх ярусів плоди знімають за допомогою садових драбин ЛСУ-2,5 та ЛСУ-3,5, садових підставок СП-1,2. Основна тара для пакування плодів – ящики різної місткості: два 1200×816×700 мм, і складний плодівий КСП-0,5. Для механізації під час збирання плодів у ящики використовують різні типи піддонів, найпоширеніші з яких мають площу 1200×1000 і 1200×800 мм. Вантажно-розвантажувальні роботи з пакетами ящиків та контейнерами виконують вилчастими агрегатами-навантажувачами ПВСВ-0,5А.

Для ручного збирання плодів та детального обрізування крон плодівих дерев у садах із міжряддями 3,5–5,0 м завширшки і кроною до 4,5 м завширшки призначено багатомісну платформу ПОС-0,5.

Плодозбиральна платформа ПОС-0,5 (рис. 11.1) складається із нижньої частини причепа-контейнеровоза ПК-4 з уловлювачем 5, двох розсувних трапів 10 з перилами 7. Обидві частини з'єднані між собою шарнірно передньою 11 та задньою 13 опорами. Для піднімання на трапи та спускання з них на машині передбачено драбину 12. Трапи розсуваються за допомогою горизонтально розміщених гідроциліндрів 14, установлених на верхній та задній опорах.

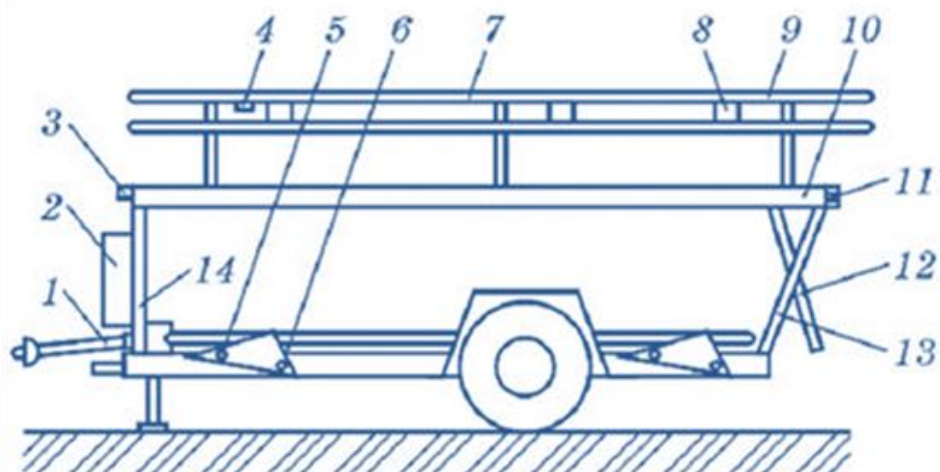


Рис. 11.1. Плодозбиральна платформа ПОС-0,5:

1 – карданний вал; 2 – компресорна станція; 3 – гідравлічний розподільник;
4 – кран керування; 5 – уловлювач; 6 – причіп - контейнеровіз; 7 – перила;
8 – ящики для секаторів; 9 – пневматичний секатор; 10 – розсувні трапи;
11 – передня опора; 12 – драбина; 13 – задня опора; 14 – гідроциліндр

Технологічний процес роботи. Перед початком роботи трапи платформи опускають і встановлюють п'ять порожніх контейнерів, піднімають їх у крайнє верхнє положення й установлюють сім контейнерів на нижній майданчик платформи.

Збирачі, розміщені на трапах, знімають плоди з верхніх ярусів дерев у плодозбиральні сумки. Наповнені сумки перевантажують у контейнери. Плоди з нижніх ярусів крони знімають збирачі, що розміщують на землі. Наповнені сумки перевантажують у контейнери на нижньому майданчику платформи. Заповнені контейнери на нижньому майданчику опускають на ланцюговий конвеєр і вивантажують на землю. Після цього наповнені контейнери, розміщені на трапах, опускають у нижнє положення і так само вивантажують на землю.

Для ручного збирання плодів зерняткових культур у садах з об'ємними кронами розроблено багатомісну платформу ПКО-0,7.

Плодозбиральні машини. Технологічне налагодження машин.

Механізоване збирання плодів передбачає знімання плодів, уловлювання їх, внутрішньомашинне транспортування та затарювання. Найпоширенішими плодозбиральними машинами є самохідні або начіпні вібраційного типу. Машини знімають плоди за допомогою струшувача, який складається з вібратора та затискача.

Зняті плоди уловлюють спеціальними пристроями – уловлювачами. Для внутрішньомашинного транспортування плодів використовують стрічкові або пластинчасті конвеєри. Затарюють плоди в ящики або контейнери. Очищують плоди від домішок (листя, дрібні гілочки) відцентровими вентиляторами.

Плодозбиральна машина ВУМ-15А (рис. 11.2) призначена для збирання кісточкових плодів (черешня, вишня, слива тощо) з дерев діаметром крони до 4 м на технічну переробку або для реалізації у свіжому вигляді. Машину можна використовувати для збирання сім'ячкових і горіхоплідних культур.

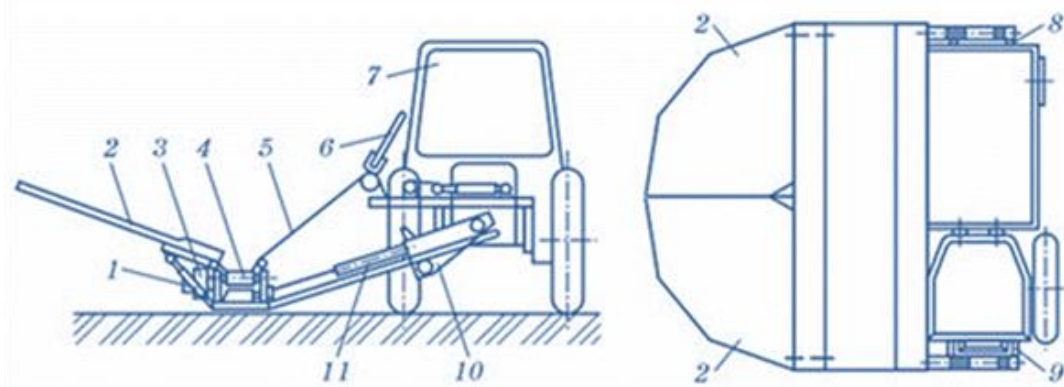


Рис. 11.2. Схема плодозбиральної машини ВУМ-15А:

1 – гідроциліндр для розкриття та закриття начіпного уловлювача; 2 – уловлювач; 3 – штабвий струшувач; 4 – поздовжній конвеєр; 5 – частина уловлювача, що намотується на барабан; 6 – екран; 7 – самохідне шасі Т-16М; 8 – передня рама; 9 – задня рама; 10 – блок роликів; 11 – напрямна

Машину ВУМ-15А начіплюють на самохідне шасі Т-16М. Основними складами частинами машини є основна 9 та пересувна 8 рами, штаббовий струшувач 3, виносний конвеєр плодів 4, начіпний уловлювач 2, що розкривається, та уловлювач, який намотується на барабан 5. Машина має майданчик для тари, вентилятор, механічні передачі, гідравлічну систему та інше допоміжне обладнання.

Технологічний процес роботи. Перед початком роботи машина заїжджає в міжряддя і зупиняється біля дерева так, щоб штабб був напроти зони захвату струшувача. Гідроциліндром начіпний уловлювач розкривається з барабана і разом з конвеєром і струшувачем переміщується під крону дерева так, щоб штабб опинився між затискачами струшувача. Тракторист-машиніст умикає гідроциліндр і штабб затискаються затискачі струшувача. Далі за допомогою гідроциліндрів розкривають другий начіпний уловлювач. Отже, під деревом утворюється суцільна приймальна поверхня уловлювача. Потім починають працювати виносний конвеєр та струшувач. Струшені плоди, що потрапляють на висувний та начіпний уловлювачі, скочуються на конвеєр. Під час переміщення плодів зі стрічки конвеєра їх очищають від вентилятора.

Після знімання плодів із дерева тракторист-машиніст вимикає струшувач, звільняє штабб дерева, закриває начіпний уловлювач, вимикає конвеєр та переводить висувний уловлювач у транспортне положення.

Плодозбиральна машина МПУ-1А (рис. 11.3) призначена для збирання плодів сім'ячкових та кісточкових культур і затарювання їх в ящики або контейнери. Машина МПУ-1А самохідний агрегат, уніфікований із шасі трактора Т-16М, від якого використані двигун, трансмісія, кабіна, передній міст.

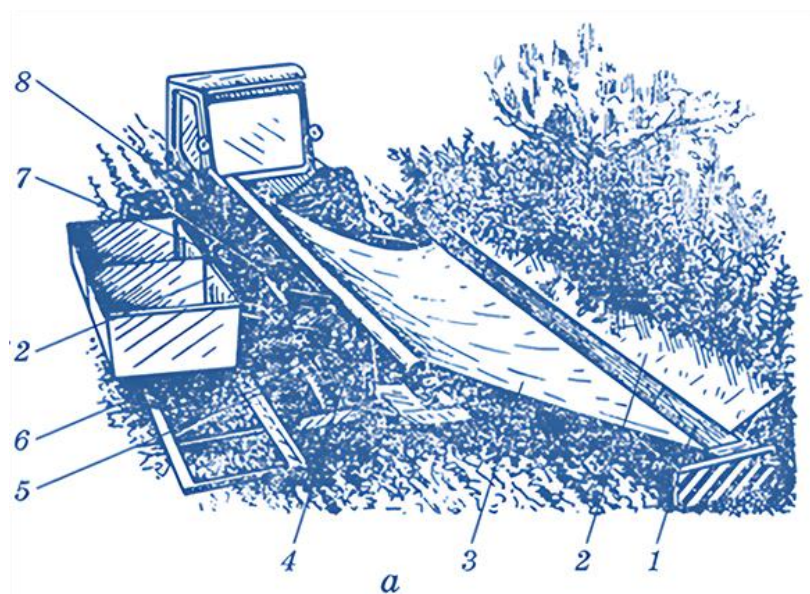


Рис. 11.3. Схема плодозбирального комбайна МПУ-1А:

а – загальний вигляд; б – вигляд зверху; 1 – поздовжній конвеєр; 2 – розкривний уловлювач; 3 – начіпний уловлювач; 4 – передній міст; 5 – рама шасі;

6 – майданчик для контейнерів; 7 – маніпулятор; 8 – поперечний конвеєр; 9 – майданчик для розвантаження наповнених контейнерів; 10 – насосна станція; 11 – копір; 12 – вентилятор; 13 – двигун; 14 – затискач струшувача; 15 – екран

Складається з рами, струшувача, поздовжнього і поперечного конвеєрів, начіпного й розкривного уловлювачів, екрана, маніпулятора, вентилятора, майданчика для контейнерів, насосної станції, гідравлічної системи та механізму фіксації руху.

Призначення, будова і робота струшувача, поздовжнього конвеєра і вентилятора аналогічні відповідним вузлам плодозбиральної машини ВУМ-15А.

Комбайни та агрегати. Технологічне налагодження машин.

Комбайн КПУ-2 (рис. 11.4) призначений для збирання плодів сім'якових, кісточкових та інших культур із дерев, що мають діаметр крони до 7 м. Комбайн КПУ-2 складається з двох агрегатів, змонтованих на основі самохідного шасі Т-16М. Ліва секція комбайна має пасивні уловлювачі 1 і 3 та штаббовий струшувач 17. Права секція має активний уловлювач 6 та систему конвеєрів для переміщення і подавання плодів у контейнер.

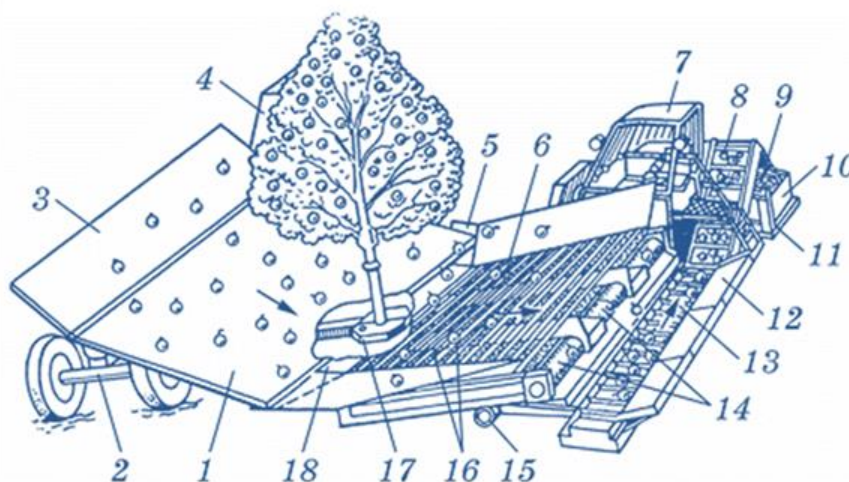


Рис. 11.4. Схема плодозбирального комбайна КПУ-2:

1, 3 і 6 – уловлювачі; 2 і 15 – шасі; 4 і 7 – правий і лівий агрегати; 5 і 12 – скатні поверхні; 8 – похила частина конвеєра; 9 – полотняна гірка; 10 – контейнер; 11 – майданчик; 13 і 14 – конвеєри; 16 – амортизатори; 17 – струшувач; 18 – ущільнювач

Технологічний процес роботи. Обидві секції комбайна заїжджають у сусідні міжряддя саду і зупиняються так, щоб середина уловлювачів збіглася зі штаббом дерева. Потім переміщують струшувач до дерева та затискають затискачами штабб. Водночас пересувають під крону дерева уловлювачі, утворюючи суцільну приймальну поверхню площею близько 55 м². Потім на лівій секції вмикають струшувач, а на правій – конвеєри. Зняті плоди падають на

уловлювачі, з них на поздовжні, а потім на виносний та завантажувальні конвеєри і до затарювального пристрою.

Перед заповненням тара піднімається з майданчиком пристрою в крайнє верхнє положення. У міру заповнення тари майданчик повертають та опускається гідроциліндрами. Заповнену тару вилковими підхватами опускають на землю.

Після знімання плодів і їх затарювання струшувач та уловлювач переводять у транспортне положення й обидві секції переїжджають до наступного дерева.

Модернізований плодозбиральний комбайн КПУ-2А складається з двох ідентичних агрегатів, кожний з яких має начіпний уловлювач, три поздовжні та поперечний конвеєри, вентилятор, майданчики для контейнерів і ущільнювача. Додатково на лівій секції агрегату встановлено дебалансний струшувач.

Ягодозбиральний комбайн МПЯ-1А (рис. 11.5) призначений для збирання ягід чорної і червоної смородини, агрусу та інших ягід кущових насаджень. Комбайн розроблено на основі висококліренсного шасі Т-6М з подовженою рамою і зміненою конструкцією переднього та заднього мостів. На шасі 16 встановлено раму 17 з розміщеними на ній двома поперечними конвеєрами 6, активатором 4, струшувачем 5. Механізмом 15 рама 17 піднімається на потрібну висоту над рівнем ґрунту. На додаткових рамках, закріплених на шасі 16, змонтовано два поздовжні конвеєри 14, формувач 1, два пневмоочисники 10, майданчики для тари 8, два майданчики для сортувальників. Активатор урохомлюють від ВВП шасі.

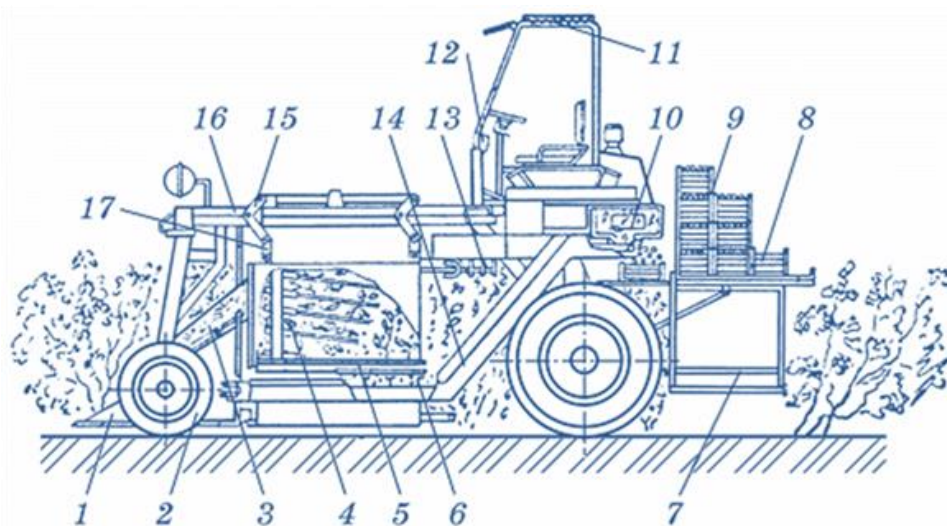


Рис. 11.5. Схема ягодозбирального комбайна МПЯ-1А: 1 – формувач; 2 – гіросистема; 3 – подільник; 4 – активатор; 5 – струшувач ягід; 6 – поперечний конвеєр; 7 і 8 – майданчики для розвантаження; 9 – ящики; 10 – пневмоочисник; 11 – тент; 12 – щит з органами керування та контрольно-вимірювальними приладами; 13 – центральний урохомник; 14 – поздовжній конвеєр; 15 – піднімальний механізм; 16 – шасі; 17 – рама

Технологічний процес роботи. Тракторист-машиніст спрямовує комбайн уздовж осьової лінії кущів. При цьому формувач піднімає низько розміщені гілки, а подільник поділяє кущ на дві частини, нахиляючи кожен з них по обидва боки. Гілки потрапляють у зону коливальної дії двох рядів вил активатора. Під гілками знаходяться поперечні конвеєри.

Відокремлені ягоди потрапляють на ці конвеєри, з яких їх спрямовують на поздовжні конвеєри. Під час зсипання потоку ягід з конвеєрів їх очищують від домішок потоком повітря від вентиляторів. Заповнені ящики працівники встановлюють на розвантажувальний майданчик. Висоту розміщення активатора і поперечних конвеєрів змінюють піднімальним механізмом 15, який вмикається від гідророзподільника. Частота коливань активатора (300–450 об/хв.) змінює двигун шасі та переставлення зірочок на урухомнику залежно від швидкості поступального руху агрегату.

Машини для транспортування і товарної обробки плодів. Для транспортування плодів застосовують фронтальні та кранові навантажувачі, транспортні засоби загального призначення та спеціальні саморозвантажувальні візки.

Саморозвантажувальними візками є тракторна платформа ПТ-3,5 і віброущільнювач контейнерів ВУК-3. Для перевезення плодів у садах із плоскими кронами та малими міжряддями використовують навантажувально-транспортний агрегат, що складається з причепа-контейнеровоза ПК-4 і навантажувача контейнерів ППК-0,5.

Навантажувач ПВСВ-0,5 (рис. 11.6) призначений для завантажування в транспортні засоби і розвантаження з них контейнерів та ящиків на піддонах. Агрегатується з тракторами Т-25А.

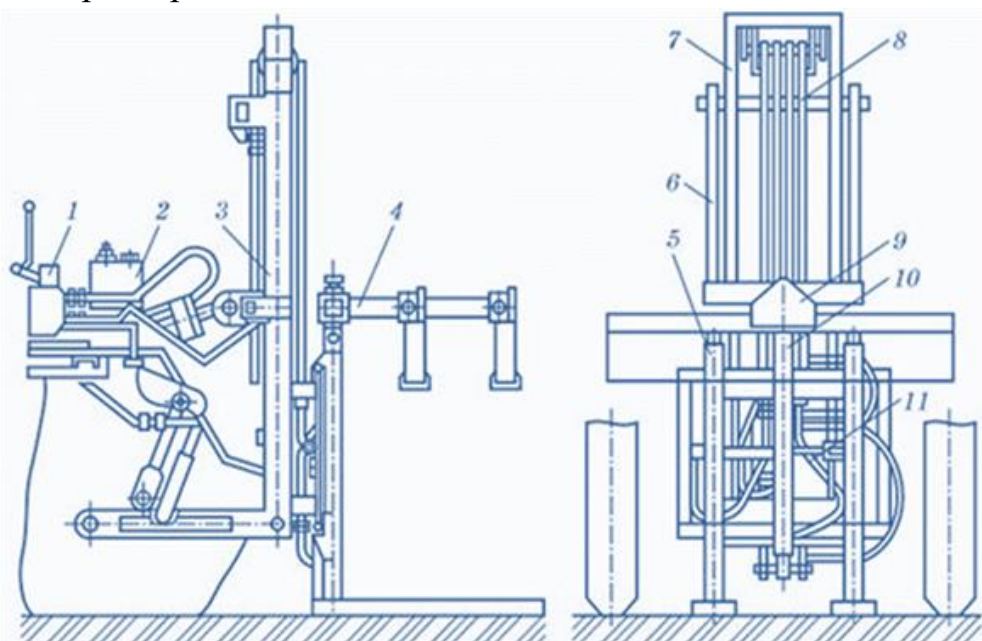


Рис. 11.6. Схема навантажувача ПВСВ-0,5: 1 – гідророзподільник; 2 – додатковий масляний бачок; 3 – вантажопідійомник; 4 – притискний

пристрій; 5 – каретка; 6 і 7 – зовнішня і внутрішня рами; 8 – підвіска блоків; 9 – притискач; 10 – плунжер гідроциліндра; 11 – гідрошланг

Агрегат ПВСВ-0,5 складається із зовнішньої 6 і внутрішньої 7 телескопічних рам, каретки 5, вантажопідійомника 3, гідроциліндрів піднімання 10 та нахилу каретки, притискного пристрою 4, додаткового масляного бачка 2. Притискач 4 фіксує ящики на піддоні для запобігання розсипанню пакета під час транспортування.

Вібрущільнювач контейнерів ВУК-3 призначений для завантаження і транспортування контейнерів з плодами. У основному варіанті (рис. 11.7) його використовують для завантаження контейнерів із плодами в міжряддя саду, ущільнення і транспортування їх до пунктів товарної обробки або плодосховищ. Агрегатується з тракторами тягового класу 1,4.

Основні частини вібрущільнювача ВУК-3 – рама 2, ходова частина 19, стріла навантажувача 5, вібротранспортера 13, дві роликові доріжки 16 та апарель для розвантаження контейнерів.



Рис. 11.7.1 Загальний вигляд вібрущільнювача Схема агрегату ВУК-3(б):

Технологічний процес роботи. Агрегат зупиняється біля контейнера, завантаженого плодами. Стрілою навантажувача за допомогою захоплювача контейнер установлюють на вібротранспортер. Вмикають механізм затискання контейнера й вібратор. Упродовж 10–15 с відбувається ущільнення плодів. Після цього контейнер довантажують плодами і переміщують на роликову доріжку. Процес повторюється до повного завантаження агрегату (восьми контейнерів).

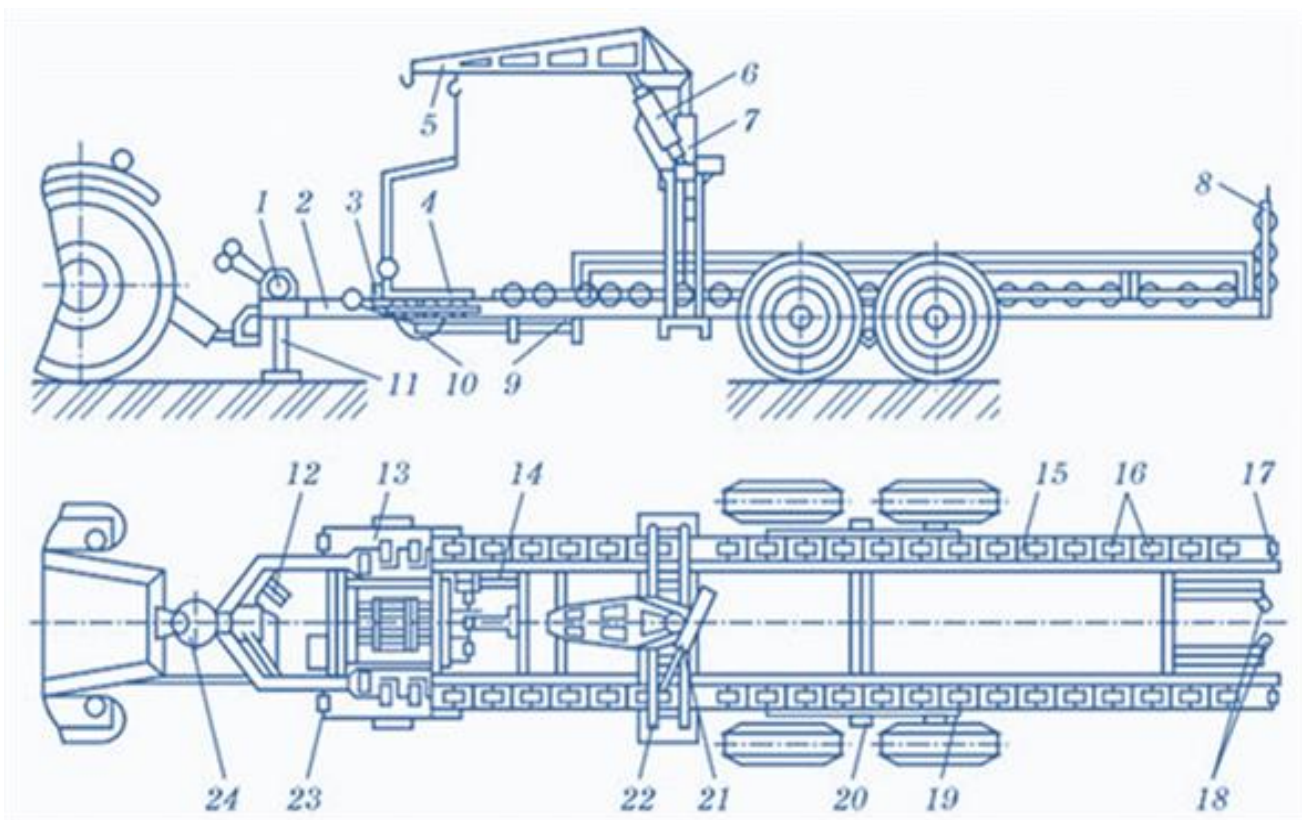


Рис. 11.7.2 Схема агрегату ВУК-3: 1 – гідророзподільник; 2 – рама; 3 – механізм зсування контейнерів; 4 – захоплювач навантажувача; 5 – стріла навантажувача; 6, 9 і 22 – гідроциліндри; 7 – поворотна колонка; 8 і 17 – упори; 10 – вібратор; 11 – опорний стояк; 12 – головний циліндр гальм; 13 – вібромайданчик; 14 – циліндр затискача контейнера; 15 і 19 – правий і лівий балансири коліс; 16 – ролики; 18 – покажчики поворотів; 20 – вісь; 21 – рейкова передача; 23 – затискачі; 24 – причіпна скоба

Під час розвантаження контейнерів тракторист начіпною системою трактора нахиляє раму агрегату й опускає рольганг аж поки він не торкнеться майданчика. У разі повільного переміщення агрегату вперед контейнери спускаються рольганговою доріжкою на майданчик. Зібрані плоди зазнають товарної обробки, яка передбачає вивантаження плодів із тари, сортування за розмірами та якістю й пакування у тару.

Лінія для товарної обробки плодів ЛТО-6 призначена для сортування, калібрування і пакування яблук, цитрусових та інших фруктів. До складу лінії входять (рис. 11.8): випорожнювач ОКП-6, сепаратор 2, сортувальний 4, калібрувальний 9 і стрічковий 10 конвеєри, пакувальний пристрій 8, рольганги 3 і 7, стільці 5 та настил 6 для зручності роботи сортувальників.

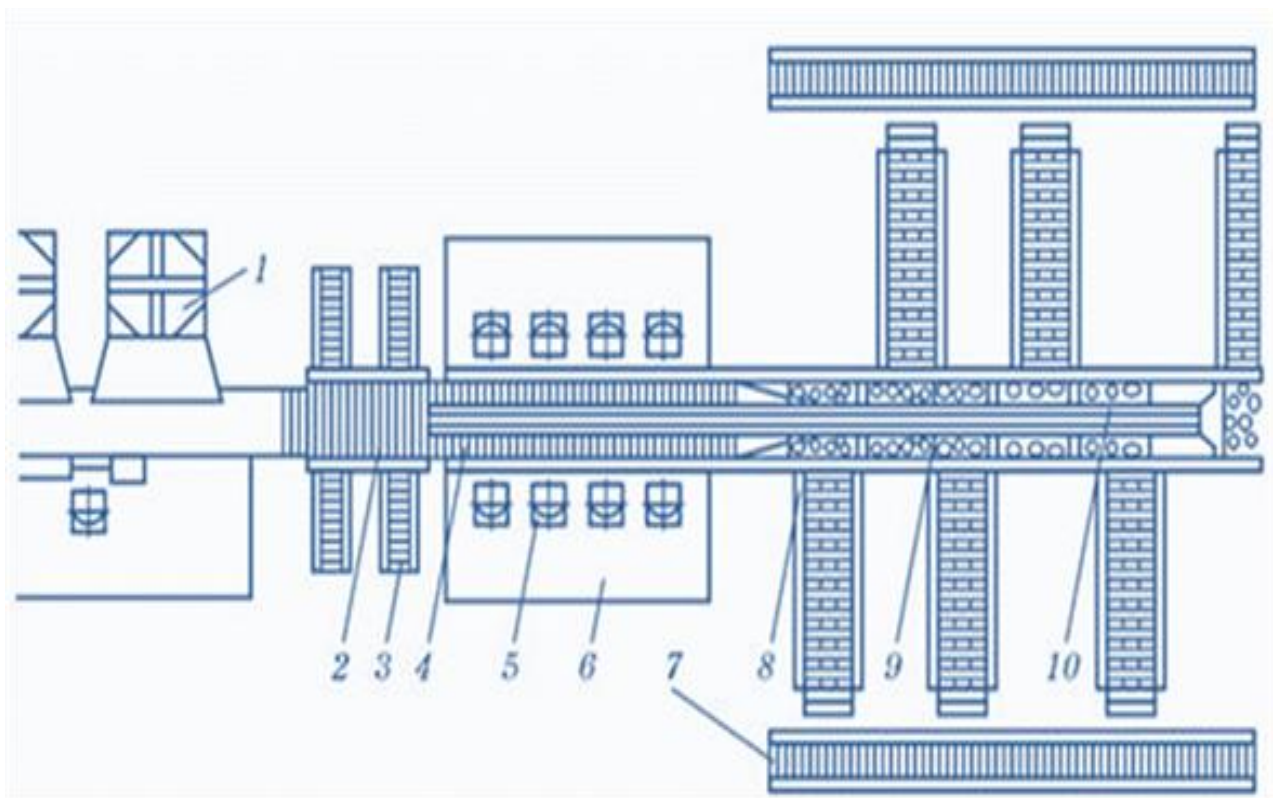


Рис. 11.8. Схема лінії ЛТО-6: 1 – випорожнювач контейнерів; 2 – сепаратор; 3 – рольганг нестандартної продукції; 4 – сортувальний конвеєр; 5 – стілець; 6 – настил; 7 – рольганг; 8 – пакувальний пристрій; 9 – калібрувальний конвеєр; 10 – стрічковий конвеєр

Технологічний процес роботи. Із конвеєра випорожнювача плоди потрапляють на сепаратор, де відокремлюються ті з них, що мають розміри менше ніж 40–50 мм, і надходять у ящики під сепаратором. Решта плодів через скатну дошку спрямовується на роликівий конвеєр для сортування операторами. Плоди першого та вищого товарних сортів потрапляють на першу секцію калібрувальної машини для розподілу на розмірні групи. Після проходження хвильових нагромаджувачів їх пакують рядами в ящики. Відібрані операторами плоди другого сорту перекладають на стрічковий конвеєр, розміщений над сортувальним, і подають на другу секцію калібрувальної машини, де ділять на розмірні групи і спрямовують насипом у ящики.

Плоди третього сорту оператори опускають у приймальні лотки, розміщені з обох боків сортувальної машини. Звідти вони надходять на стрічковий конвеєр для третього сорту, пакують насипом у ящики і по рольгангами спрямовують до місця штабелювання. Продуктивність лінії ЛТО-6 становить 6 т/год., лінію обслуговує 21 працівник.

Збирання винограду. Процес прибирання винограду містить такі операції:

- відшукування грона в масі куща;
- відділення грона від рослини;
- укладання винограду в тару (кошики, відра, ящики, контейнери);
- переміщення винограду на ділянці до транспортних засобів і його

вантаження;

- транспортування винограду з ділянки на місце переробки, складування або реалізації.

Залежно від того, яким способом виконують ці операції, визначають і назву способу прибирання винограду. Збір винограду називається ручним, якщо перші 4 операції виконують вручну. Проте при цьому мають на увазі, що під час їх виконання застосовують спеціальні пристосування (секатори, ножі).

Прибирання винограду називають напівмеханізованим, або за допомогою засобів часткової механізації, коли відшукування, відділення грона, укладання (операції 1–3) проводять вручну, а наступні – переміщення, вантаження і транспортування виконують допоміжними механізмами або транспортними засобами. Прибирання винограду називають механізованим, або машинним, коли усі 5 операцій виконують машинами і персонал зайнятий тільки їх управлінням.

Ручне збирання врожаю проводять за допомогою секатора або ножа. Середня норма за такого способу прибирання винограду – 300–400 кг на одного робітника за один робочий день. Витрати грошових коштів на проведення ручного прибирання досягають 30% усіх річних витрат, праці – за технічними сортами становлять 20–30%, по ідальнях – до 40%. Продуктивність праці в разі ручного збору ягід залежить головним чином від вправності і працездатності збирача, врожайності рослин на ділянці і особливостей сорту (маса грона, міцність гребеніжки).

Для полегшення механічних зусиль під час зрізання грон в окремих випадках використовують пневматичні секатори. Проте проблема їх широкого застосування розв'язана ще не до кінця.

У усіх виноградарських господарствах України збирання врожаю здійснюють за трьома основними технологічними схемами:

- усі операції виконують вручну;
- збір і винесення винограду виконують вручну, вантаження – механізованим способом;
- збір винограду з куща проводять вручну, вивезення з міжрядь і вантаження – механізованим способом.

Для скорочення відстані щодо винесення зібраного урожаю на міжклітинну дорогу збір винограду доцільно починати з Центра ряду і рухатися у бік дороги. У такому випадку кожному збирачеві виділяє пів ряду, і відстань з винесення зібраного урожаю скорочується вдвічі. Перевірка такого принципу організації праці, проведена в господарствах Кримської області, показала, що продуктивність праці порівняно з організацією збору урожаю з початку рядів зростає на 39,9%, а витрати праці на 1 т знижуються на 26,7%.

Машини для збирання та транспортування винограду. У практиці господарств все ширше стали застосовувати організаційно-технологічні схеми з

використанням тракторного агрегату АВН-0,5, за допомогою якого успішно вирішуються питання механізації вантаження і вивезення зібраного урожаю з міжрядь. При цьому існує немало різних схем організації праці. Найширше поширений підрядний метод прибирання. Оптимальна організаційна форма його – створення механізованого загону, що складається з 65–70 осіб, за якими закріплюють агрегат АВН-0,5 і 3 автомашини зі вставленими кузовами-човниками. Кількість човників визначається обсягом урожаю і відстанню його перевезення. Збирачі працюють ланками по 4 людини, збираючи виноград у ковші, встановлені в міжряддях. При цьому ланка одночасно збирає урожай з двох рядів. Оптимальна норма – один ківш на кожного збирача, або 25 т на агрегат. За такої форми організації продуктивність праці збирачів зростає і досягає 800–1000 кг винограду за зміну.

Інший варіант організації праці – із застосуванням візка виноградарського саморозвантажного ТВС-2 вантажопідйомністю 2 т (рис. 11.9). Такий агрегат обслуговують 16 збирачів, що працюють одночасно на чотирьох рядах, і 1 вантажник, який приймає заповнені відра і висипає їх у візок. Агрегат рухається середнім міжряддям синхронно із збирачами, роблячи необхідні зупинки. Агрегатується візок з тракторами Т-40М, МТЗ усіх модифікацій, Т-54В. Використання її дозволяє значно (до 30%) підвищити продуктивність праці. Простій машин під вантаженням порівнянно з використанням АВН-0,5 скорочується в цьому випадку в 4–6 разів.



Рис. 11.9. Візок виноградарський саморозвантажний ТВС-2

За безтарного перевезення урожаю застосовують автосамоскид із спеціально обробленим кузовом або човники-контейнери БКВ місткістю 3 т, які встановлюють на автомашини.

Механізоване збирання винограду технічних сортів. Сконструйовано десятки типів і марок різних виноградозбиральних машин у США, Франції, Італії, Болгарії, Угорщині, Україні. До зразків машин, що набули найбільшого поширення у виробництві, відносять «Чисхолм-Райдер» (США), «Вектор»,

«Калвет», «Бро», «Кок», «Ховард-2-М-4125» (Франція), «МТВ» (Італія). Усі закордонні і вітчизняні машини, що працюють на різних принципах, в середньому в 20 разів і більше підвищують продуктивність праці під час збирання урожаю і в 2–3 рази знижують витрати коштів на оплату праці і складаного інвентарю. У США, Франції, Угорщині, ФРН питома вага урожаю, що збирається виноградозбиральними машинами, досить висока і має стійку тенденцію до подальшого збільшення.

Найбільший розвиток у нашій країні і за кордоном знайшов спосіб збирання врожаю методом струшування (вібрації), що передається від робочого органу машини на систему шпалер – кущ. За принципом роботи прибирального апарата розрізняють вібраційні машини горизонтального і вертикального струшування, напрямлено ударного і «бичевого» типів.

Таким чином, механізований спосіб прибирання винограду нині є об'єктивною реальністю і має велику перспективу. Подальший розвиток цього способу збирання врожаю винограду має йти за двома напрямками: шляхом удосконалення конструкцій виноградозбиральних машин і розробки технології переробки винограду, що дозволяє найраціональніше і якісно використовувати засоби механізації.

Зміст звіту

1. Сформулювати основні технологічні вимоги до машин для збирання плодів та ягід.
2. Описати основні способи збирання плодів і ягід
3. Привести агротехнічні вимоги до машин для збирання плодів та ягід.
4. Технологічне налагодження плодозбиральних машини.

Контрольні запитання

1. Способи збирання плодів і ягід.
2. Агротехнічні вимоги до плодозбиральних машин і проєктів.
3. Будова плодозбиральної платформи ПОС-0,5.
4. Призначення і будова плодозбиральної машини ВУМ-15А.
5. Призначення і будова плодозбиральної машини МПУ-1А.
6. Призначення і будова плодозбирального комбайна КПУ-2.
7. Призначення і будова ягодозбирального комбайна МПЯ-1А
8. Призначення і будова навантажувача ПВСВ-0,5.
9. Який технологічний процес роботи віброущільнювача контейнерів ВУК-3?
10. Який технологічний процес роботи лінії для товарної обробки плодів ЛТО-6?
11. Способи збирання винограду.
12. Які основні принципи розробки і створення виноградозбиральних машин?

Практична робота №12

Тема: Машини для попереднього і первинного обробітку зерна

Мета роботи: поглибити та закріпити знання з будови, технологічного процесу роботи і регулювань машин для попереднього і первинного обробітку зерна: пневматичної зерноочисної колонки ОПС-2, безрешітної зерноочисної машини МПО-50, повітряно-решітної зерноочисної машини ОВС-25; машин для вторинного і спеціального обробітку зерна: насіннеочисної машини СМ-4А, пневматичного сортувального столу ПСС-2,5В, магнітної насіннеочисної машини СМЩ-4.

Короткі теоретичні відомості

Зерноочисні машини призначені для очищення зерна (зерновороху) від домішок, які потрапили до зернової маси в процесі вирощування та обмолоту насіння, бур'янів, комахи, мінеральні домішки. В зерноочисних машинах використовуються різні способи сепарації: за розмірами зернини, питомою масою, парусністю, видом поверхні. Зерноочисні машини використовуються індивідуально та в складі зерноочисних та зерносушильних комплексів.

Зерноочисні машини при заданій продуктивності й засміченості зерна за один пропуск мають очищати зерно відповідно до вимог щодо продовольчого зерна і посівного матеріалу.

Машини мають бути: універсальними, пристосованими для доведення зерна і насіння різних сільськогосподарських культур до потрібних кондицій, встановлених стандартами; легко регульованими; зручними в експлуатації; безпечними в роботі; відповідати нормам санітарії.

Самопересувний очисник вороху ОВС-25 (рис. 12.1.) призначений для попереднього і первинного очищення від домішок зернового вороху колосових, круп'яних, зернобобових, кукурудзи, сорго і соняшнику. При встановленні певних пристроїв можна здійснювати попереднє очищення вороху насіння цукрових буряків і рицини. Очисник застосовують також для навантаження і перелопачування зерна. Продуктивність становить 25 т/год при попередньому очищенні і 12 т/год - при первинному; ширина захвату живильника - 4,5 м; швидкість робоча - 9,5 м/год, транспортна - 221 м/год; встановлена потужність - 9,5 кВт; маса - 2000 кг.

Машина (рис. 12.1) складається з двох основних частин - повітряного і решітного очищення. Робочими органами є скребковий живильник 7, завантажувальний шнек 6, приймальна камера 1, вивантажувальний конвеєр очищеного зерна 12, шнек фуражних відходів, механізм самопересування 9 та електрообладнання, яке дає змогу працювати в ручному і автоматичному режимах. На завантажувальному конвеєрі встановлено електромеханічний пристрій вимкнення механізму самопересування і електродвигуна приводу завантажувального конвеєра при перевантаженні 25 % або забиванні.

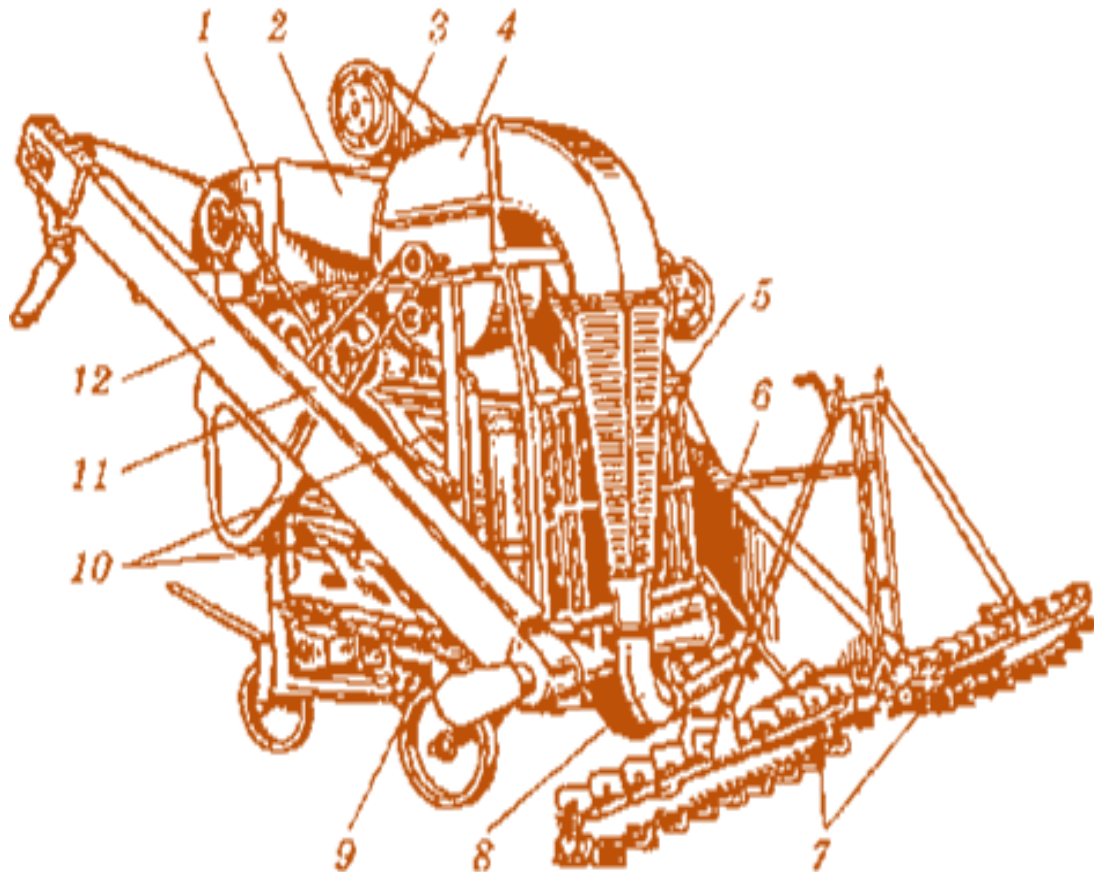


Рис. 12.1. - Очисник вороху ОВС-25: 1 - приймальна камера; 2 - корпус повітряної частини; 3 - скребковий конвеєр; 4 - вентилятор шестилопатевий; 5 - інерційний пиловіддільник; 6 - шнек; 7 - скребковий живильник; 8 - пневматичний конвеєр; 9 - механізм самопересування; 10 - решітні стани; 11 - зернозлив; 12 - вивантажувальний конвеєр.

Привід робочих органів здійснюється від чотирьох електродвигунів: приводи завантажувального і вивантажувального конвеєрів (потужність 2,2 кВт, частота обертання 1000 об/хв), привід машини (потужність 4,0 кВт, частота обертання 1500 об/хв), привід механізму пересування (потужність 1,1 кВт, частота обертання 1000 об/хв).

Механізм повітряного очищення складається з корпусу 2, шестилопатевого вентилятора 4 (середнього тиску, діаметром 530 мм і частотою обертання 1220 об/хв), інерційного пиловіддільника 5 з вивідним пневматичним конвеєром 8. Інерційний пиловіддільник відділяє значну частину відпрацьованого повітря, звільненого від легких домішок, без зниження швидкості повітряного потоку в пневматичному конвеєрі. В перехіднику між вентилятором і інерційним пиловіддільником встановлено заслінку регулювання швидкості повітряного потоку.

Механізм решітного очищення (рис. 12.2.) складається з двох решітних станів 1 і 2, в які встановлені решітні рами, що кріпляться спеціальними ексцентриковими затискачами. В рами вставлені чотири решета (рис. 12.2.) Б1, Б2, В і Г (на кожний решітний стан) під кутом 8° до горизонту розміром 790 x 990 мм. Комплект решіт становить 30 шт. з прямокутними отворами розмірами 1,5 x 1,2...4,5 x 3,2 мм і 16 - з круглими діаметром 3,6... 10,0 мм. Так, решето Б1 - розподільне з прямокутними отворами 2,2...3,0 мм завширшки (у комплекті є 2,2;

2,4; 2,6; 2,8; 3,0 мм), Б2 і Г - сортувальні, а. В - підсівне. Решітні стани кріпляться шарнірно на вертикальних пружинних підвісках 3 (див. рис. 12.2.) і приводяться в коливальний рух в поздовжньому напрямку через шатуни від головного ексцентрикового вала з амплітудою 7,5 мм і частотою 460 коливань за хвилину.

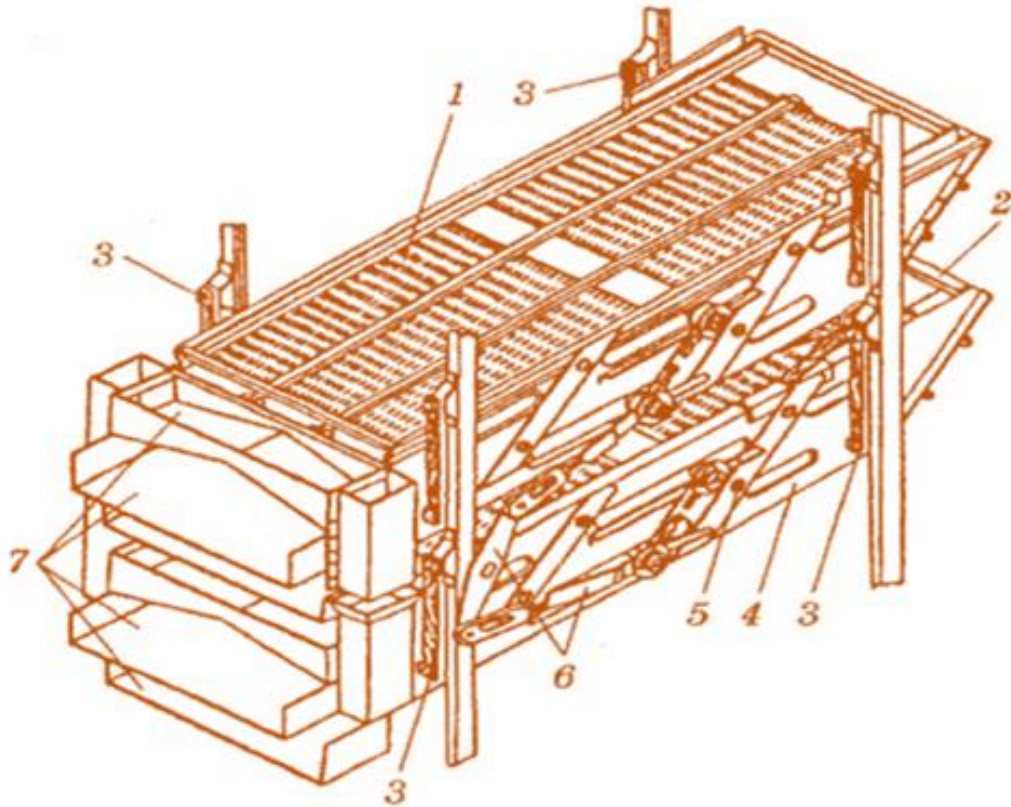


Рис. 12.2 - Решітні стани очисника вороху ОВС-25: 1 - верхній стан; 2 - нижній стан; 3 - пружина підвіски станів; 4 - боковина стана; 5 - ексцентриковий фіксатор; 6- механізм приводу щіток; 7 – лотки.

Оскільки решітні стани коливаються в протилежних напрямках, інерційні сили, що виникають, врівноважуються. Для збирання зерна і домішок призначені лотки 7. Механізм очищення решіт від застряглого в отворах вороху (рис. 4), встановлений під решетами, складається з чотирьох рядів щіток 9 по шість у кожному ряду.

Кожний ряд решіт очищається шістьма щітками, встановленими на трубі 7 із скобами 8. Труби встановлені на колінчастих валах 6, на кінцях яких є капронові повзуни 5, за допомогою яких вони ковзають по напрямних кутниках. Поворотом колінчастого вала щітки притискаються до решіт і фіксуються регулятором 1. Щітки приводяться в коливальний рух від вала 2 приводу щіток через шатуни 4 і важелі 3 з амплітудою 128 мм і частотою 35 коливань за хвилину, а вал приводу щіток - через водило 11 від зірочки 12. На водилі для гашення ударів у мертвих точках встановлений демпфер 10.

Механізм самопересування складається з реверсивного електродвигуна (рух вперед і назад), який через клинопасову передачу передає рух на двошвидкісний редуктор, в якому змонтовані чотири зубчасті передачі, виконані у вигляді чотирьох блоків, що вільно сидять на осях.

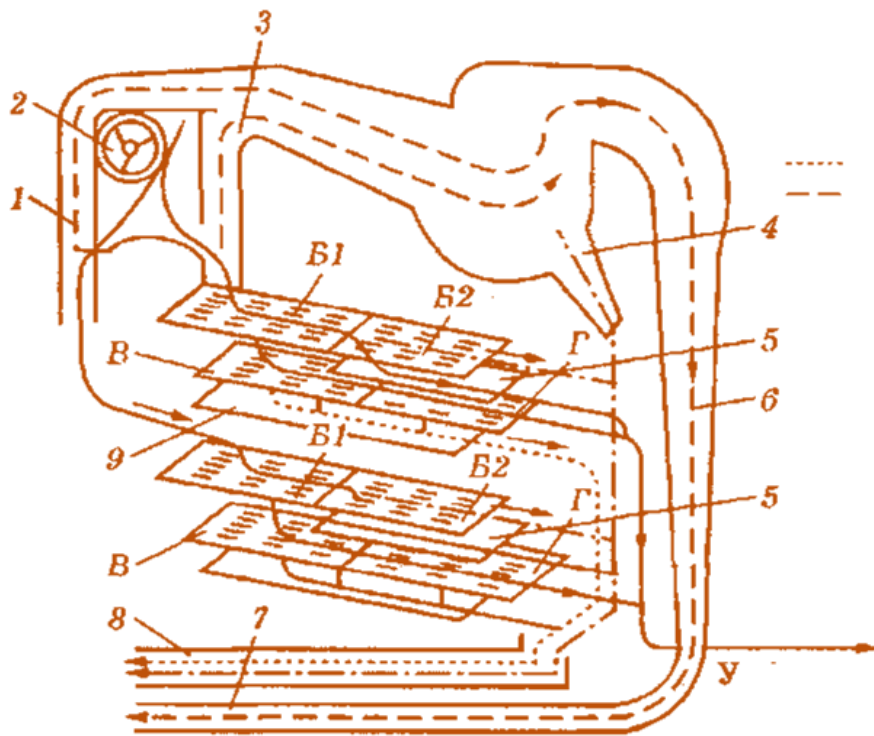


Рис. 12.3 - Функціональна схема очисника вороху ОВС-25: 1, 3 - аспіраційні канали; 2- шнек розподільний; 4 - осад жувальна камера; 5, 9 - скатна дошка; 6 - інерційний пиловіддільник; 7 - пневматичний конвеєр; 8 - шнек домішок; Б1, Б2, В, Г- решета.

На кришці редуктора є вилка з пружинним фіксатором двох положень (робочого і транспортного). Вихідний вал редуктора з'єднаний кулачковими муфтами з двома півосями, на яких установлені зірочки приводу ведучих коліс. Кулачкові муфти використовуються для полегшення повороту машини (при вимкненні однієї з муфт). Муфти вмикаються важелями, встановленими збоку машини.

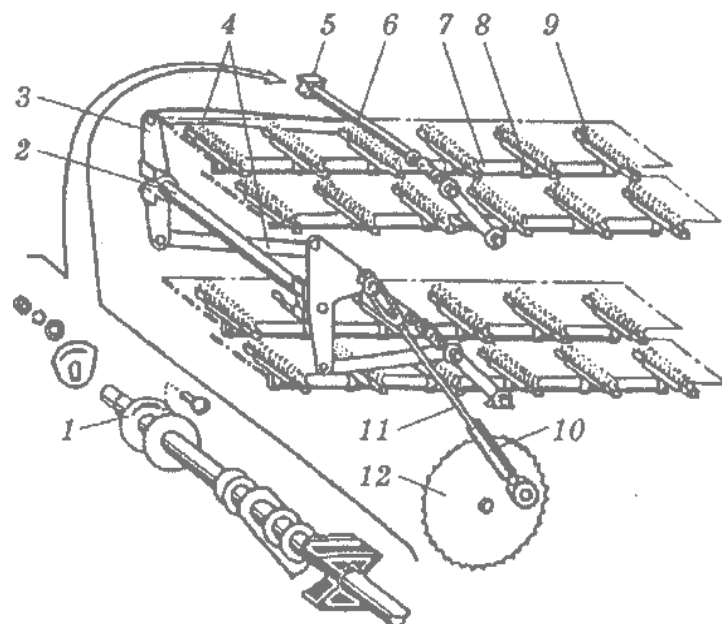


Рис. 12.4 - Механізм очищення решіт ОВС-25: 1 - регулятор; 2 - вал приводу щіток; 3 - важелі; 4 - шатуни; 5 - повзуни; 6 - колінчастий вал; 7 - труба; 8 - скоба; 9 - щітка; 10 - демпфер; 11 - водило; 12 - зірочка.

Технологічні регулювання:

1. Оптимальна продуктивність машини і якість очищення залежать від подачі вороху на решета, яка визначається швидкістю її пересування (10...240 м/с) і періодичністю зупинок, які підбирають за таких умов: на початку решета Б1 по всій його ширині товщина шару вороху має становити 6... 10 мм (для крупнонасінних культур) і 3...5 мм (для дрібнонасінних культур), а в кінці має зменшитися вдвічі; решето Б2 має бути покрите насінням основної культури на 75...80 % його довжини, на решті - допускається наявність окремих зернин.

2. Рівномірність завантаження решітних станів залежить від положення подільника приймальної камери, яке змінюють поворотом важеля.

3. Якість роботи повітряного очищення (виділення пилу, полови, соломистих домішок, легких бур'янів тощо) залежить від швидкості повітряного потоку у вертикальних каналах, яку встановлюють у межах 0...14 м/с регулювальною заслінкою перехідника за умови, щоб у відходах зерна було не більше ніж 0,05 %.

4. Якість роботи решітного очищення залежить від правильного підбору решіт залежно від очищуваної культури: решето Б1 підбирають, щоб розділити ворох на дві однакові за масою частини; решето Б2 - щоб крізь отвори пройшло все зерно, а крупні домішки залишились і зійшли сходом (розмір отвору має бути близьким до максимального розміру зерна за товщиною або шириною); решета В і Г - повинні мати отвори, менші від мінімальної товщини або ширини зерна. Підбираючи решета, зручно користуватися лабораторними решетами.

5. Ефективність роботи решіт залежить від забивання їхніх отворів, яке усувають зміною положення щіток механізму очищення решіт (ворс має виступати над поверхнею решета на 1...2 мм по всій його ширині) поворотом колінчастого вала і фіксують регулятором.

Насіннеочисна машина СМ-4А (рис. 12.5) призначена для очищення і сортування насіння зернових, зернобобових, технічних культур і трав засміченістю до 10 % і вологістю до 15 % після комбайна або попереднього очищення для отримання продовольчого зерна та насіння.

Насіннеочисна машина СМ-4А пересувна, ширина захвату 3,35 м; загальна встановлена потужність 5,2 кВт; продуктивність при очищенні: насінневого матеріалу 4 т/год, продовольчого зерна 6 т/год; маса 2000 кг.

Машина рухається вздовж зернового бурта і завантажувальний конвеєр 1 подає зерновий матеріал на розподільний шнек 2, який розподіляє його по ширині й подає в робочий канал першої аспірації. Легкі домішки (частинки/соломи, колосків, бур'янів тощо) підхоплюються висхідним повітряним шнеком, створеним вентилятором першої аспірації, і виносяться у відстійну камеру першої аспірації.

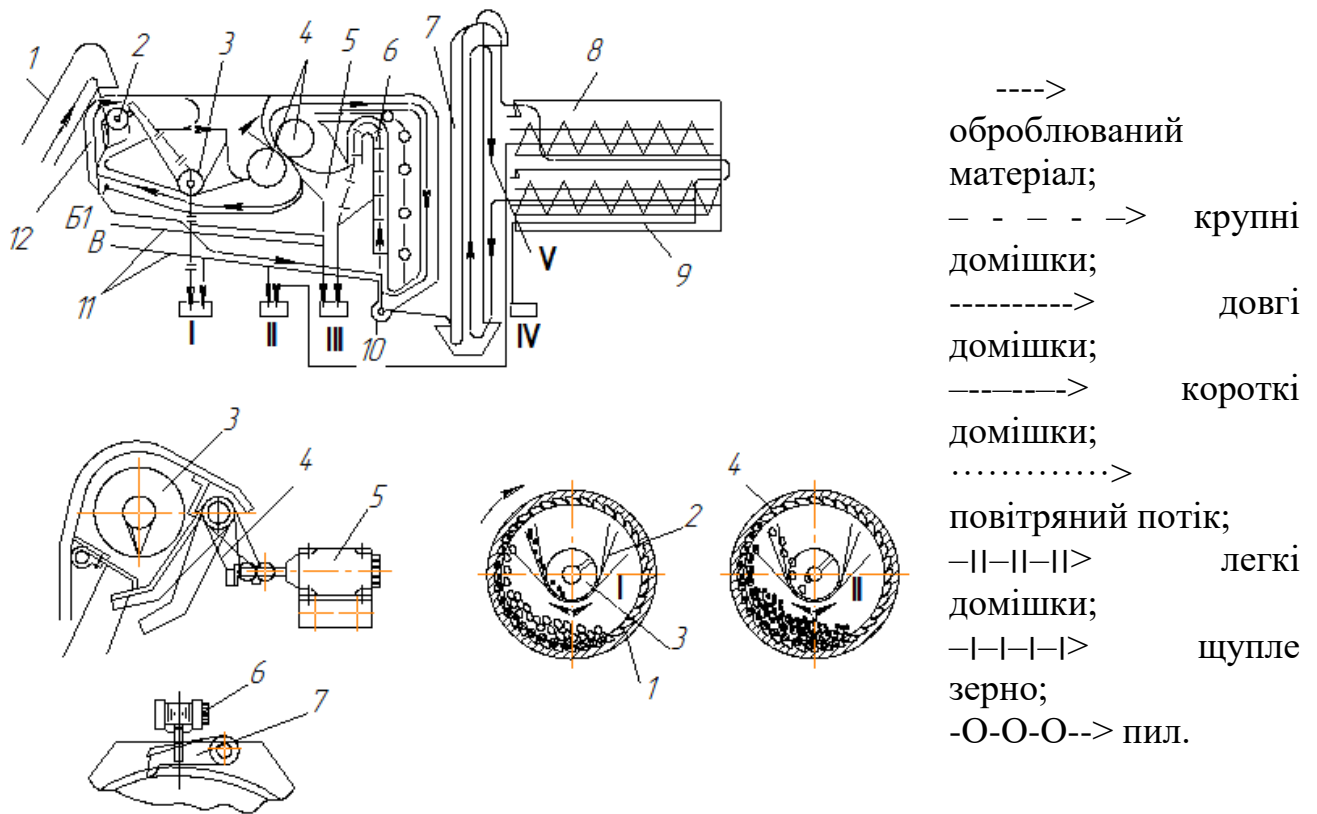


Рис. 12.5 - Насіннеочисна машина СМ-4А: *a* – функціональна схема: 1 – завантажувальний конвеєр; 2 – розподільний шнек; 3 – шнек відходів; 4 – ротори вентиляторів; 5 – відстійна камера; 6 - робочий канал другої аспірації; 7 – двопотоковий елеватор; 8 – кукільний циліндр; 9 – вівсюжний циліндр; 10 – шнек очищеного зерна; 11 – решітний стан; 12 – робочий канал першої аспірації; *I* – вихід легких та дрібних домішок; *II* – дрібне зерно і короткі домішки; *III* – крупні домішки та щупле зерно; *IV* – довгі домішки; *V* – очищене зерно; *б* – схема живильного пристрою та регулятора: 1 – живильний клапан; 2 – рухома перегородка; 3 – шнек; 4 – вимикальний важіль; 5 – кінцевий вимикач; 6 – електромагніт; 7 – собачка храпового колеса; *в* – схема роботи трієрних циліндрів: 1 – кукільний циліндр; 2 – логік; 3 – шнек; 4 – вівсюжний циліндр; *I* – короткі дом.; *II* – довгі домішки

Очищений у робочому каналі першої аспірації матеріал надходить на решето Б1 решітного стану. Далі схід з решета Г потрапляє в робочий канал другої аспірації 6. Звідти повітряним потоком виділяється і виноситься у відстійну камеру 5 другої аспірації щупле насіння основної культури і решта легких домішок (вони виводяться самопливом назовні -- вихід III), а очищене зерно надходить на першу гілку елеватора 7, звідти - у кукільний циліндр 8. При обертанні кукільного циліндра 1 короткі домішки заповнюють його комірки, піднімаються на певну висоту і випадають у лотік 2, а потім шнеком 3 виносяться назовні і об'єднуються з проходом решета Г - вихід II. Звільнене від коротких домішок насіння пелюстками піднімального колеса кукільного циліндра піднімається і скидається у вівсюжний циліндр 9. У комірки вівсюжного циліндра 4 потрапляє якісне насіння і при його обертанні виноситься у лотік, звідки шнеком подається на другу гілку вивантажувального елеватора 7 - вихід V. Довгі домішки плужками перемішуються по дну циліндра 9 назовні - вихід IV.

Якщо довжина насінини основної культури більша, ніж домішок, то знімають діафрагму вівсюжного трієра і тоді сходом з циліндра виноситься насіння основної культури (вихід IV), а в лотік трієра потрапляють домішки, які виносяться шнеком (вихід V).

Коли немає потреби в обробці в трієрах, їх вимикають, послабивши рукояткою натяг паса. У такому положенні очищений матеріал подається в другу гілку вивантажувального елеватора, при цьому заслінка елеватора має займати положення продовольчого режиму.

Технологічні регулювання.

1. Оптимальна продуктивність, за умови забезпечення потрібної якості роботи, залежить від подачі зернового матеріалу, яку встановлюють зміною зусилля притискання клапана живильного пристрою поворотом і фіксацією регулювального важеля (для дрібнонасінних культур менше, зернових - більше).

2. Якість очищення повітряною системою залежить від швидкості повітряного потоку в аспіраційних каналах (2...10 м/с), її змінюють регулювальними заслінками першої і другої аспірацій, а також зміною частоти обертання роторів вентиляторів (максимальних обертів досягають при встановленні паса на русло діаметром 224 мм, мінімальних - 160 мм трируслового шківа). У каналі першої аспірації виділяються пил, частинки соломи, полови, легких бур'янів тощо, а в каналі другої - щупле насіння основної культури та інші легкі домішки.

3. Якість решітного очищення залежить від правильного підбору решіт, використовуючи лабораторні решета з прямокутними 1,5...3,6 мм завширшки (9 шт.) і круглими отворами діаметром 1,5...4,0 мм (5 шт.).

4. Якість роботи трієрних циліндрів залежить від положення кромки лотока (змінюють за допомогою маховичка через зубчасту передачу з наступною фіксацією фрикційної пари) і швидкості його обертання за умови, що у чистому зерні не буде коротких і довгих домішок.

5. Залежно від очищуваної культури за окремим замовленням поставляють змінні трієрні циліндри. Під час заміни потрібно враховувати напрямок обертання циліндра і положення комірок.

Пневматичний сортувальний стіл ПСС-2 5В належить до спеціальних зерноочисних машин і призначений для очищення насіння від важковідокремлюваних бур'янів і сортування насіння зернових, зернобобових, овочевих культур, трав. Розподіл насіння на столі відбувається за щільністю, формою, розмірами і властивостями поверхні. Очищений матеріал потребує попередньої обробки на повітряно-решітних машинах і трієрах.

Сортувальний стіл ПСС-2,5В можна використовувати як самостійно, так і в складі потокових ліній зерноочисних агрегатів.

Основними робочими органами стола є дека 8 (рис. 12.6) і вентилятор 19. Дека продувається знизу повітряним потоком і виконана у вигляді металевого каркаса, на який туго натягнута металева сітка 10 з отворами діаметром 0,5-0,6 мм. Під сіткою розміщені дві повітровирівнювальні решітки 11. На рамці 6 дека встановлена так, що має нахил у поздовжньому і поперечному напрямках. У напрямку поздовжнього нахилу дека приводиться в коливальний рух за допомогою ексцентрикового самобалансувального механізму 3. По боках АВ, ВС і СД виконані борти, а з двох боків АЕ і ЕД встановлені чотири приймачі

зерна з регульовальними клапанами 12. Приймачі мають виходи для вивантаження фракцій.

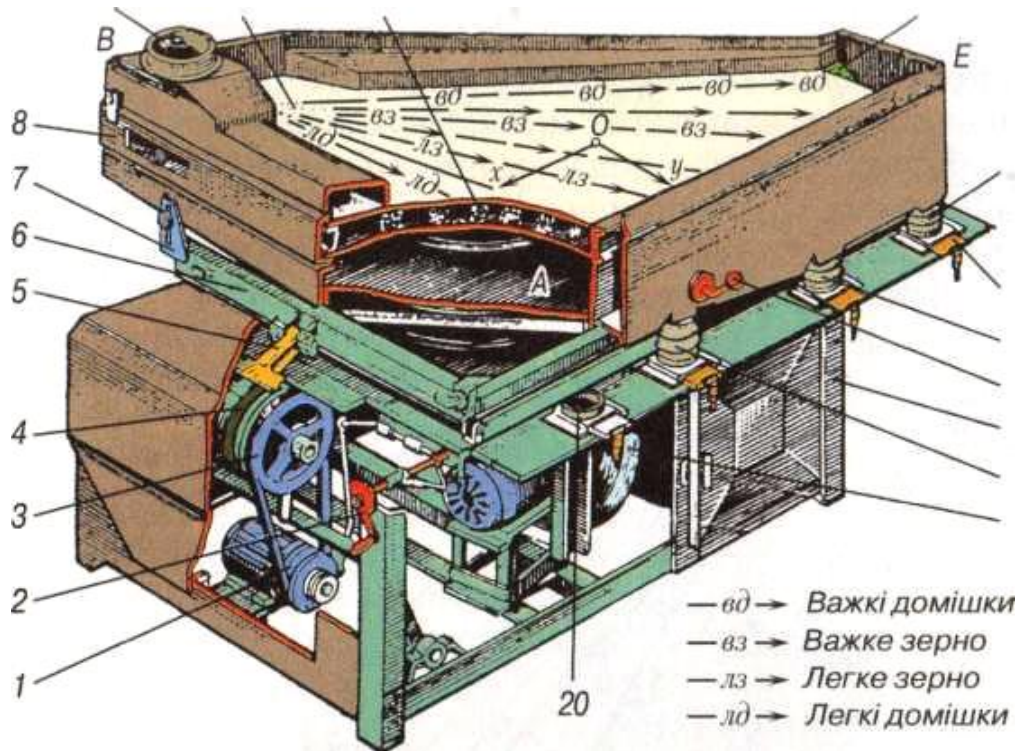


Рис. 12.6 - Пневматичний сортувальний стіл ПСС-2.5В: 1 - варіатор; 2 - регулятор; 3 - механізм приводу; 4 - протизвага; 5 - шатун; 6 - рамка; 7 - кронштейн; 8 - дека; 9 - горловина; 10 - сітка; 11 - повітровирівнювальна решітка; 12 - клапан; 13, 15, 18 і 20 - приймачі; 14 - заслінка; 16 - важіль; 17 - рама; 19 – вентилятор.

Робота стола відбувається так. Через завантажувальну горловину 9 зерновий ворох надходить на сітчасту поверхню і рівномірно її покриває.

Під дією повітряного потоку, що проходить через деку, та коливань деки ворох набуває легкорухомого (псевдокиплячого) стану, коли часточки з більшою щільністю опускаються вниз на поверхню деки, а часточки з меншою щільністю переміщуються вгору на поверхню шару насіння.

Внаслідок розшарування важкі частинки взаємодіють з декою і за рахунок сил тертя та інерції рухаються в напрямку коливань, піднімаючись по поверхні деки в бік борта ДЕ.

Легкі частинки менше піддаються дії деки і переміщуються в бік її нахилу до борта АЕ. Найлегші часточки сходять у вихід приймача 20, а найважчі - у вихід приймача 13.

Пневматичний стіл може очищувати насіння легких і важких домішок, сортувати насіння на легкі та важкі фракції або одночасно очищати насіння від домішок і сортувати.

Залежно від оброблюваної культури, її стану і засміченості перед початком роботи встановлюють відповідний поздовжній і поперечний кути нахилу, амплітуду і частоту коливань деки, швидкість повітряного потоку, подачу вороху, положення клапанів приймача фракцій.

При обробці насіння зернових культур продуктивність стола становить 2,5

т/год, трав - 0,5 т/год.

Зернометальник самопересувний ЗМ-60 (рис. 12.7) призначений для навантаження зерна в будь-які транспортні засоби; його завантаження та вивантаження з зерноскладів; формування буртів із зерна; механічне перелопачування зерна розсипаного на відкритих майданчиках.

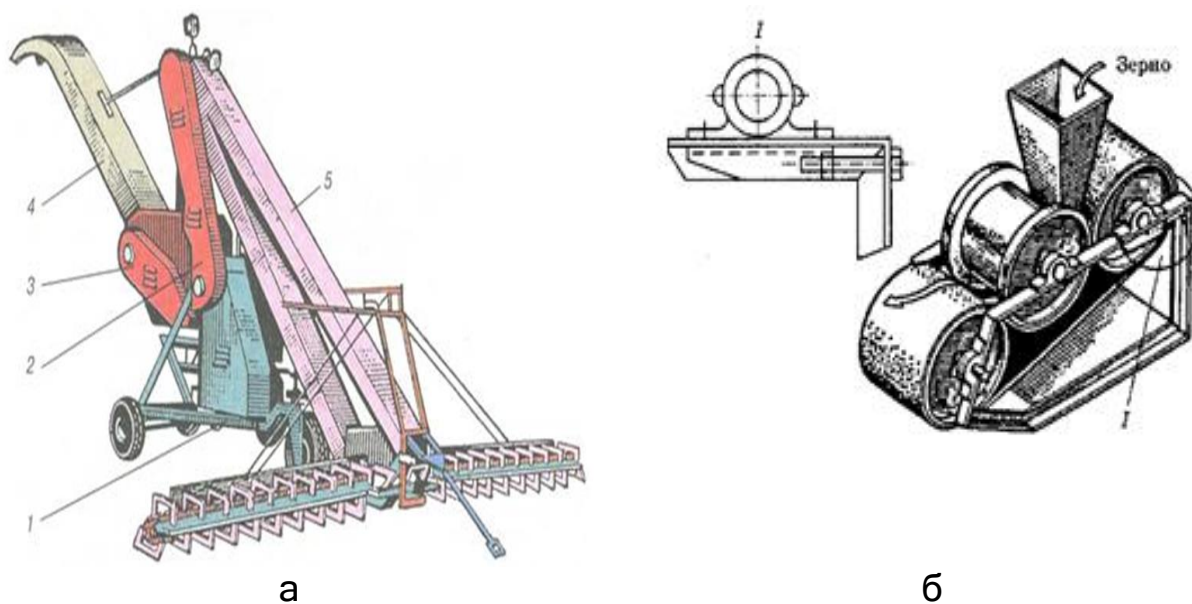


Рис. 12.7 - Зернометальник самопересувний ЗМ-60: а - загальний вигляд: 1 - рама з ходовою частиною; 2- контрпривід; 3- тример; 4 - напрямний кожух з козирком; 5 - завантажувальний конвеєр; б - загальний вигляд тримера: І - натяг стрічки.

Завантаження зернового метальника регулюється швидкістю його руху, яка може змінюватися під час руху вперед у межах 0...45 м/год, та назад - 0...25 м/год.

Порядок виконання роботи

1. Ознайомитись з агротехнічними вимоги до зерноочисних машин
2. Ознайомитись з метою попереднього, первинного, вторинного та спеціального обробітку зерна; з принципами розділення зерна.
3. Ознайомитись з призначенням, будовою і технологічними схемами роботи машин ОПС-2, МПО-50, ОВС-25.
4. Особливу увагу зверніть на схему розміщення, позначення і функціями решіт Б₁, Б₂, В, Г в зерноочисній машині ОВС-25. Вивчіть правила підбору решіт.
5. Ознайомтесь з загальною будовою та технологічними схемами роботи машин для вторинного та спеціального обробітку зерна СМ-4А, ПСС-2,5, СМЩ- 4.
6. З'ясувати в чому полягають відміни конструкції і технологічної схеми роботи машини СМ-4А порівняно з ОВС-25.
7. Вияснити, як регулюють розділення насіння по фракціях на СМЩ-0,4.
8. З'ясувати які принципи розділення зернових сумішей застосовано в конструкціях вище перелічених машин, як регулюється режими роботи.

Зміст звіту

1. Виконати принципові конструктивно-технологічні схеми машин ОПС-2, МПО-50, ОВС-25, СМ-4, СМЩ-04, ПСС-25.
2. Занотувати основні параметри технічної характеристики машин.

Контрольні запитання

1. Які принципи розділення зернових сумішей застосовано в конструкціях машин ОПС-2, МПО-50, ОВС-25, СМ-4, СМЩ-0,4, ПСС-2,5?
2. За яким параметрами розділяють зерна на решетах з круглими, прямокутними, трикутними отворами?
3. Які функціональні назви мають решета Б₁, Б₂, В, Г і як їх підбирають?
4. Яка відмінність в конструкції і технологічні схемі роботи машини СМ-4 порівняно з ОВС-25?
5. Як регулюють розділення насіння по фракціях на СМЩ-0,4?
6. За яким схемами може працювати пневматичний сортувальний стіл ППС-2,5?

Практична робота №13

Тема: Зерносушарки і обладнання для активного вентиляювання

Мета роботи: закріпити та поглибити знання з будови, технологічного процесу роботи зерносушарок СЗШ-16, СЗСБ-8, бункера для активного вентиляювання зерна БВ-40. Навчитися налагоджувати їх на задані умови роботи.

Короткі теоретичні відомості

Агротехнічні вимоги до роботи зерносушарок. Основними вимогами є збереження насінневих (схожості, енергії проростання) і продовольчих властивостей.

Зерносушарки класифікують за такими показниками:

- видом палива
- видом теплоносія (нагріте повітря або його суміш з паливними газами);
- характером процесу сушіння (періодичної або безперервної дії);
- мобільністю (стаціонарні або пересувні);
- напрямком руху теплоносія відносно зернового потоку (прямопотоківі, протипотоківі, з поперечним потоком, із змішаним потоком);
- конструкцією (шахтні, барабанні та вібраційні).

Шахтної зерносушарки СЗШ-16. Шахтна зерносушарка СЗШ-16 (рис. 13.1) призначена для сушіння зерна та насіння зернових колосових, зернобобових, круп'яних, олійних культур, а також ріпаку та кукурудзи.

Продуктивність при сушінні пшениці (при зниженні вологи з 20 до 14 %) становить 16 т/год, нерівномірність сушіння - 1,5 %, витрати палива - до 150 кг/год. Місткість бункера сушарки 27,83 м³, маса 14 т.

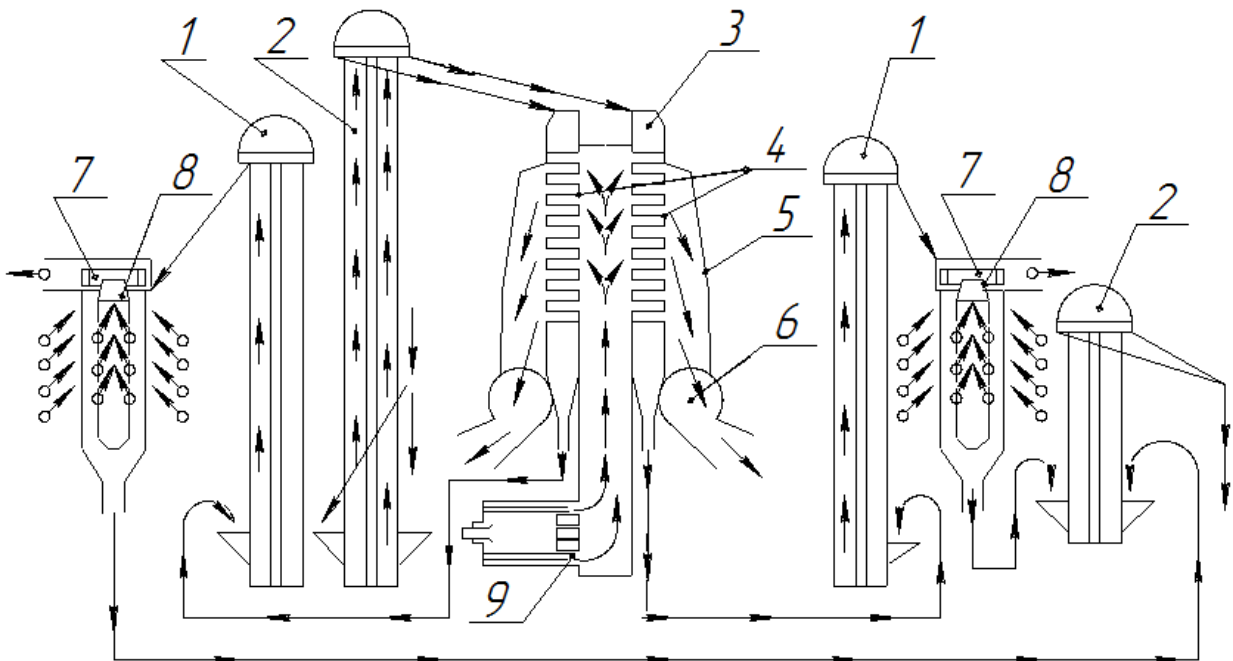


Рис. 13.1 - Функціональна схема шахтної зерносушарки СЗШ-16: 1 і 2 – норії 3 - надсушильний бункер; 4 – шахти; 5 – дифузор; 6 і 7- вентилятори; 8 - охолоджувальна колонка; 9 – топка; I і II - завантаження і вивантаження зерна.

Зерносушарка може працювати з паралельною (продуктивність зростає вдвічі) і послідовною (підвищується ефективність випаровування вологи) роботою шахт.

При паралельній роботі шахт вологе зерно потрапляє в надсушильні бункери 3, де встановлені датчики рівня зерна. Коли його рівень максимальний, датчик вмикає електродвигун розвантажувального пристрою шахти, коли мінімальний - електродвигун завантажувального пристрою. Вентилятори відсмоктують повітря із простору між шахтами і теплоносій із топки 9 потрапляє в сушильні камери, пронизуючи зерновий матеріал. Зерно нагрівається, поглинається волога. Далі теплоносій надходить у дифузори 5 і вентиляторами 6 виводиться в атмосферу.

Сухе зерно норіями завантажується в охолоджувальні колонки 8, у простір між двома перфорованими циліндрами. Внутрішній циліндр сполучений із всмоктувальним патрубком вентилятора 7. Повітря забирається зовні по всій висоті перфорованої колонки, проходить крізь шар зерна, охолоджує його і виводиться назовні. Сухе зерно через шлюзові затвори вивантажується із колонки, яка також має датчики рівня зерна, що працюють подібно до датчиків рівня зерна сушильних камер.

Стационарна зерносушарка СЗСБ-8,0 призначена для сушіння зерна різних культур будь-якої вологості і засміченості. Вона складається з топки 1 (рис. 13.2), завантажувальної камери, сушильного барабана 4, вивантажувальної камери 5, вентилятора 6, охолоджувальної колонки 9 з вентилятором 8, шнеків і конвеєрів для переміщення зерна, привідного механізму і пульта керування.

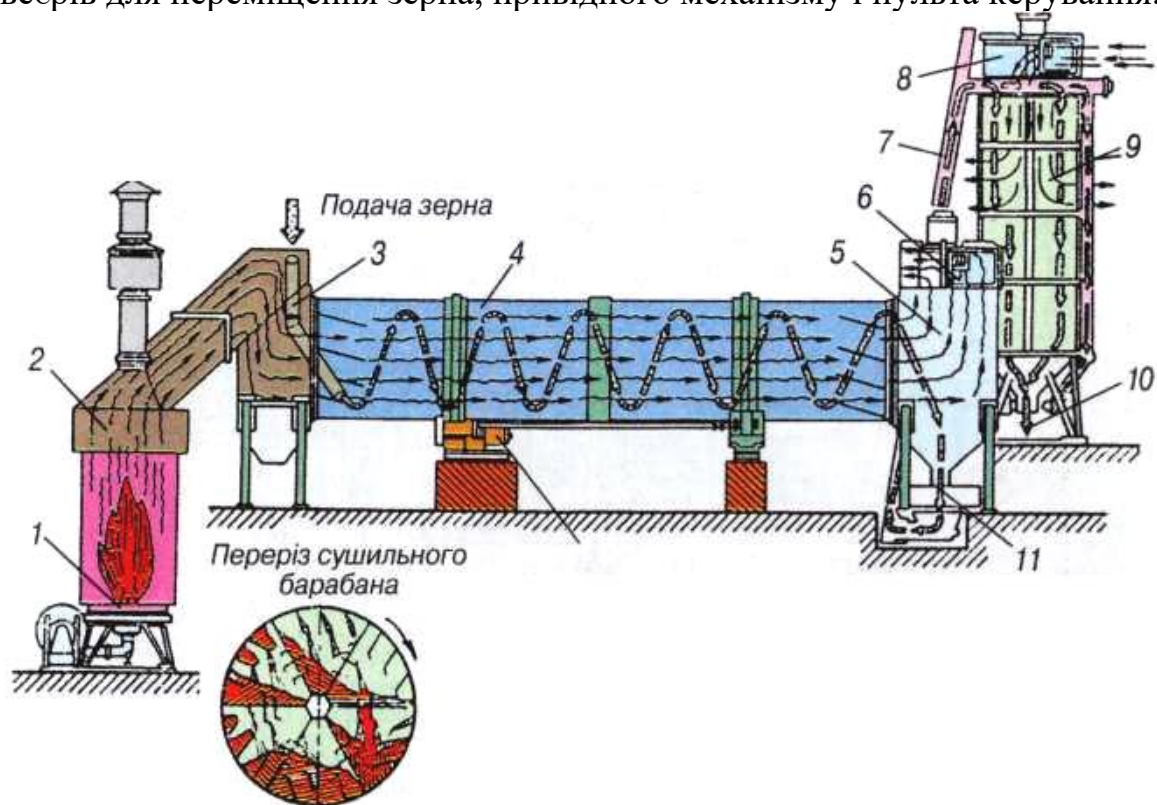


Рис. 13.2 - Технологічна схема барабанної зерносушарки СЗСБ-8,0: 1 – топка; 2 – змішувальна коробка; 3 – завантажувальна камера; 4 – барабан; 5 – вивантажувальна камера; 6 і 8 – вентилятори; 7 – конвеєр; 9 – охолоджувальна колонка; 10 – вихід сухого зерна; 11 – шлюзовий затвор; 12 – привід барабана.

Топка сушарки працює на рідкому паливі, яке подається форсункою і розпилюється вентилятором високого тиску. Подачу палива регулюють конусною голкою форсунки. На камері згоряння топки для змішування топкових газів з повітрям встановлено змішувальну коробку. Звідси теплоносій надходить у завантажувальну камеру, яка розміщена біля переднього торця сушильного барабана. Зерно, завантажене в камеру, надходить на передню частину барабана, де закріплено шість гвинтових доріжок, які підводять матеріал до секторів барабана. Сушильний барабан діаметром 1600 мм і довжиною 8000 мм спирається двома бандажами на ролики, з яких три пари приводять барабан в обертальний рух. Частота обертання 8 хв^{-1} . Всередині барабан розділений на шість секцій. У кожній секції закріплено лопатки, які піднімаються і перекидають зерно при обертанні барабана. Гарячі гази обмивають зерно, що безперервно пересипається, і сушать його. Внаслідок надходження нових порцій зерна створюється підпір, і висушене зерно переміщується вздовж осі барабана. В кінці барабана також є гвинтові доріжки, через які зерно виводиться.

Охолоджені гази всмоктуються вентилятором **6** і викидаються в атмосферу. Зерно із завантажувальної камери шлюзовим затвором спрямовується в приймач конвеєра і передається ним в охолоджувальну колонку **9**. Охолоджувальна колонка виготовлена з двох концентрично розміщених перфорованих циліндрів. У верхній частині колонки змонтовано вентилятор. Зерно надходить у кільцевий простір між циліндрами і продувається повітрям. Висушене зерно виходить з колонки самопливом.

Сушарку обслуговують двоє робітників. Витрата палива - близько 65 кг/год. Потужність десяти електродвигунів - 31,6 кВт. Маса - 9000 кг. Продуктивність при зниженні вологості на 6% - до 8 т/год.

Вентильований бункер БВ-40. Бункер вентильований БВ-40 призначений для накопичення та тимчасової консервації зерна вологістю до 24% із збереженням його насінневих та продовольчих якостей. Конструкція бункера БВ-40В передбачає його використання в складі зерноочисно-сушильних комплексів післязбиральної обробки та зберігання насіння кондиційної вологості.

Бункер вентильований БВ-40 (рис. 13.3) має продуктивність (при сушінні) 0,4 т/год, місткість бункера 54 м³, масу завантажувального зерна пшениці 40 т. Встановлена потужність електродвигунів 7,5 кВт, питома подача повітря 400 м³/год, маса 3000 кг.

Установка стаціонарна. Її кільцева рама 4 спирається на чотири стояки з розкосами. Основа складається з корпусу 5, розвантажувального пристрою 17, патрубку 1, оберненого конуса 15 і регулювального кільця 16. На поверхні корпусу 5 є люк з кришкою для технічного обслуговування бункера. Розвантажувальний пристрій має перехід-ник і заслінку з рейкою. Заслінку перемішують штурвалом рейкової передачі. Обернений конус 15 і регулювальне кільце 16 забезпечують інтенсивне перемішування зерна при розвантаженні бункера.

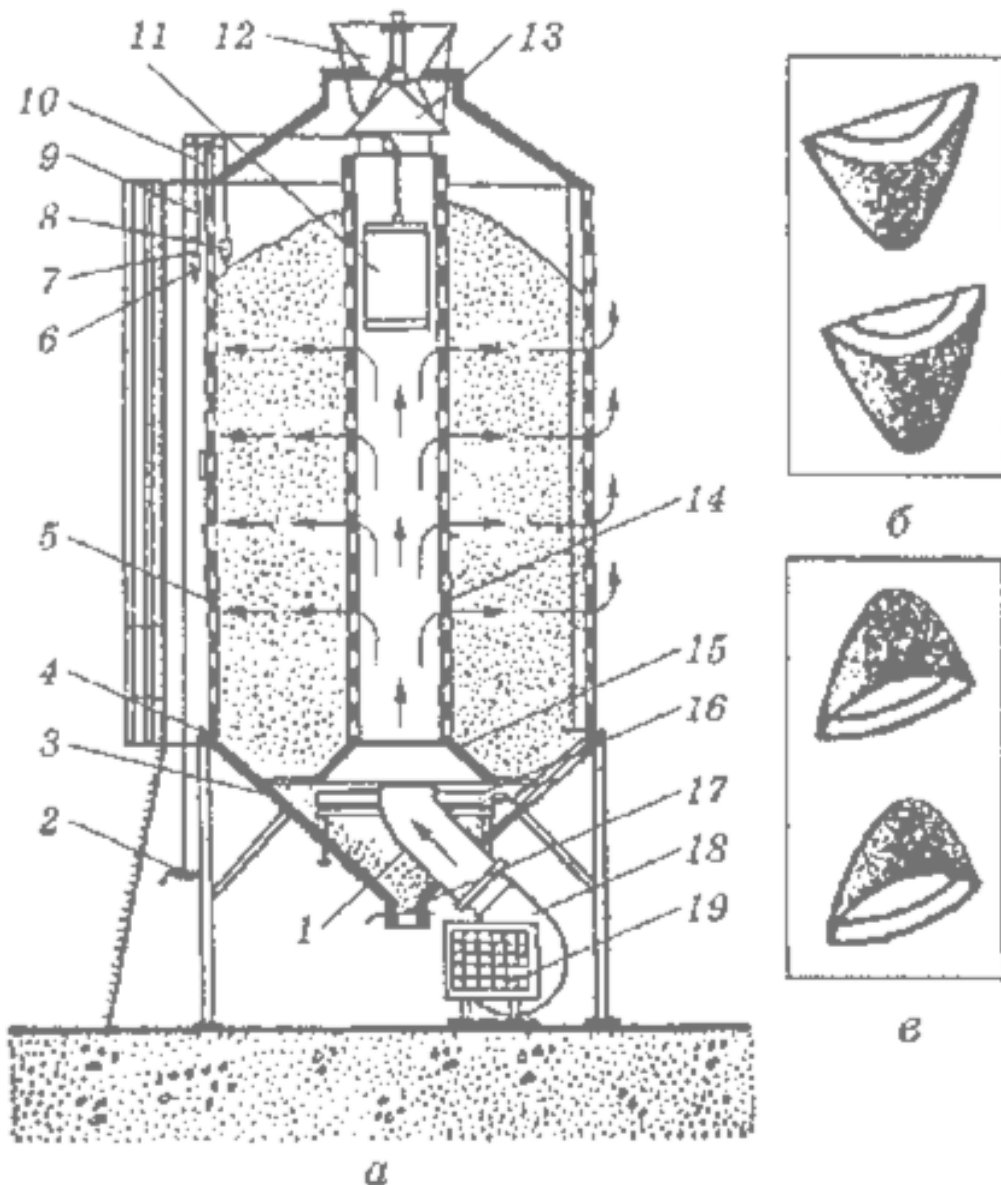


Рис. 13.3 - Вентилюваний бункер: а - функціональна схема: 1 - патрубок; 2 - лебідка; 3 - основа; 4- кільцева рама; 5 - корпус; 6 і 8- тягарці; 7- важіль; 9 - датчик рівня зерна; 10 - кронштейн з блоками; 11 - клапан; 12 - розподільник зерна; 13 - конус розподільний; 14 - повітророзподільна труба; 15 - обернений конус; 16 - регулювальне кільце; 17 - розвантажувальний пристрій; 18 - вентилятор; 19- електрокалорифер; б - алюзі корпусу; в - жалюзі повітророзподільної труби.

На основі встановлений циліндричний корпус 5 діаметром 3100 мм, всередині якого на розтяжках закріплена повітророзподільна труба 14. На корпусі є три пробовідбірники, датчик рівня зерна, зовнішня і внутрішня драбини і автоматичний регулятор вологості, який вимикає систему вентиляції при досягненні кондиційної вологості зерна.

Повітророзподільна труба 14 має пристрій для рівностороннього завантаження бункера, який складається з розподільника 12 і конуса 13. Всередині труби розміщується еластичний повітряний клапан 11, який забезпечує вентилявання при різних рівнях зерна в бункері. Клапан перемішують лебідкою 2 трособлокової системи. Нижнім конусом повітророзподільна труба спирається на обернений конус 15.

Вентилятор 18 гнучким рукавом герметично з'єднаний з повітряним патрубком 1. На одній осі з вентилятором установлений електрокалорифер 19 потужністю 54 кВт.

Вентилятор нагнітає холодне атмосферне повітря (або підігріте електрокалорифером) у внутрішній циліндр, звідки воно потрапляє в простір між циліндрами, пронизує і висушує шар зерна. Відпрацьоване повітря крізь отвори зовнішнього циліндра виходить назовні.

Порядок виконання роботи

1. Ознайомитись з основами теорії процесів сушіння і активного вентилявання зерна.
2. Ознайомитись з будовою та послідовністю виконання технологічного процесу сушіння шахтної СЗШ-16 та барабанної СЗСБ-8 сушарок.
3. Звернути увагу на особливості підводу тепла до зерна в кожній сушарці на залежність температури сушильного агрегату від початкової вологості зерна.
4. Розглянути як регулюються робочі параметри сушильного процесу.
5. Ознайомтесь з будовою і роботою бункера активного вентилявання зерна.
6. З'ясувати як проходить процес відбору вологи від зерна, як працює бункер в автоматичному режимі, як впливає вологість зерна на ступінь завантаження бункера.

Зміст звіту

1. Виконати принципові конструктивно-технологічні схеми сушарок СЗШ-16, СЗСБ-8 та бункера БВ-40.
2. Занотувати основні параметри сушильного процесу для шахтних і барабанних сушарок.

Контрольні запитання

1. В чому полягає принципова відмінність між сушінням і активним вентиляванням зерна?
2. Яка допустима температура нагріву насіннєвого і товарного зерна при сушінні? Чим це обґрунтовано?
3. Як регулюється температура нагріву зерна в барабанних і шахтних сушарках ?
4. З якою метою в технологічних схемах сушильних агрегатів введено охолоджувальні колонки?

Практична робота №14

Тема: Меліоративні машини

Мета роботи: Ознайомлення з меліоративними машинами для культуртехнічних робіт, вивчення будови та принципу роботи обладнання для зрізання кущів і дрібнолісся, корчування пнів і збирання каміння. Дослідження конструкції машин для первинного обробітку ґрунту.

Короткі теоретичні відомості

Підготовка земель починається з послідовності дій, що мають забезпечити створення необхідних якісних ґрунтових умов. До освоєння необхідно виконати:

- розчищення та зрізання кущів і рідколісся (кущорізи, плоскорізи); корчування рослинності (викорчовувачі, викорчовувачі-збирачі, корчувальні агрегати і борони, кущові граблі, для суцільного розкорчування підґрунтової деревини, пнів на торф'яниках, підбирання пнів);
- фрезування закущованих земель, луків, пасовищ (фрезерні машини, фрезери, фрези болотні);
- корчування, подрібнення і утилізації рослинності (викорчовувачі-подрібнювачі, рубальні машини);
- знищення рослинності хімічним способом (обприскувачі, тралові ланцюги);
- спалювання рослинності;
- заорювання кущової рослинності (чагарниково-болотні плуги);
- збирання каміння (викорчовувачі-навантажувачі, лижі-самоскиди, металеві листи, каменезбиральні машини, причепи);
- вирівнювання і планування меліораційних земель (бульдозери, планувальники).

До машин для первинного обробітку ґрунту належать кущово-болотні плуги, болотні фрези, важкі дискові та меліораційні борони, горборізи, а також водоналивні болотні котки. За способом агрегатування культуртехнічні машини є причіпні та начіпні, а за принципом виконання робочого органу – активної і пасивної дії. Принципові конструктивні схеми деяких машин для культуртехнічних підготовчих робіт наведено на рис. 14.1.

Кущорізи пасивного типу мають робочий орган у вигляді двовідвального клина 3 (рис. 14.1 а), який має плоскі ножі 1 і начіплюється на шарову опору 2 штовхальної рами 5. Під час виконання технологічного процесу робочим органом керує гідроциліндр 4. Для підвищення якості зрізування рослинності і зниження тягового зусилля, яке створюється трактором 7 (рис. 14.1. б), іноді замість плоских ножів установлюють дискові ножі 6.

Для розчищення закущованих земель підрізанням кореневої системи на глибину 5–15 см використовують плоскорізи, які мають V – подібний плоский

підрізувальний робочий орган 8 (рис. 14.1. в), установлений на рамі ззаду енергетичного засобу. Деякі кущорізи пасивного типу мають односторонній відвал 9 (рис. 14.1. г) із пилкоподібними ножами і виступним потужним колуном 10 та пристрій курсової стабілізації 11, який спирається на незрізану рослинність і регулюється гідроциліндром 12.

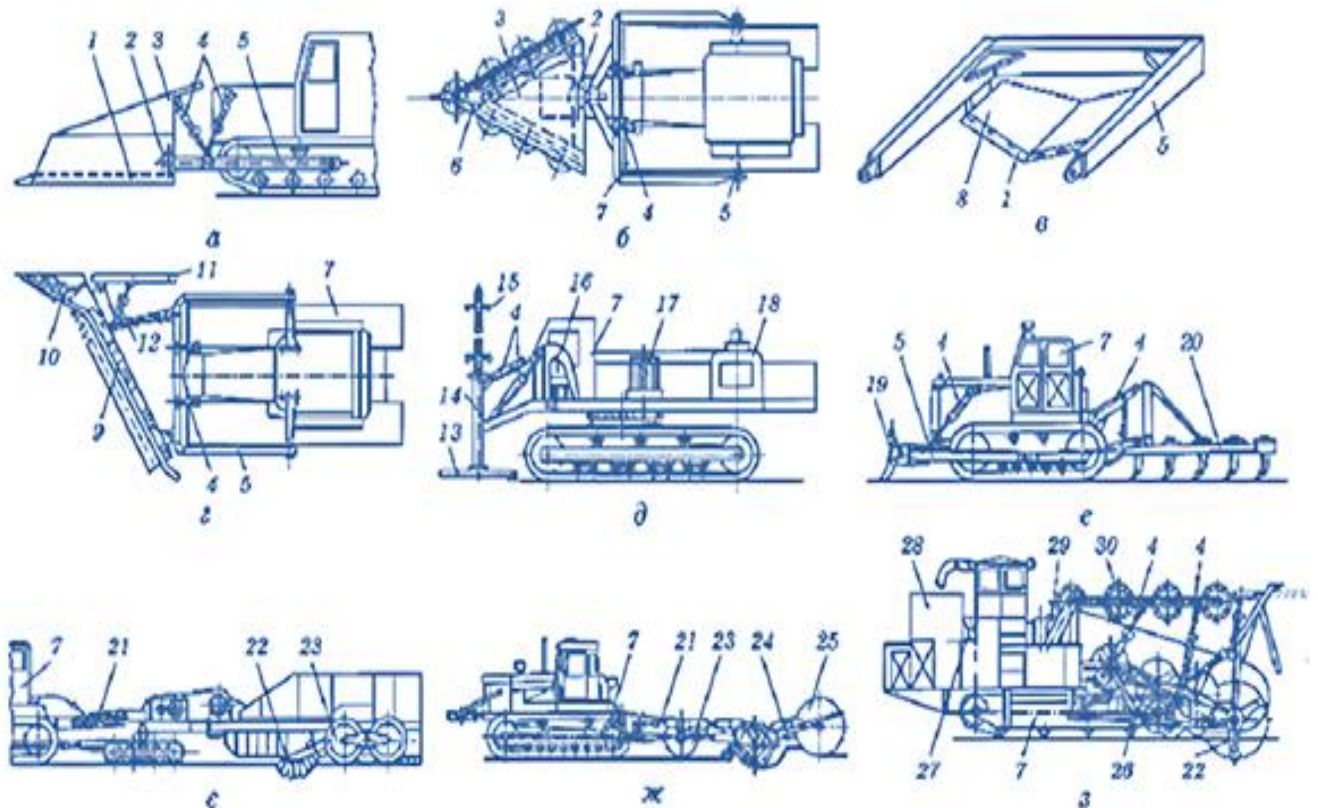


Рис. 14.1. Принципові конструктивні схеми машин для культуртехнічних робіт: а – двовідвальний кущоріз пасивної дії з плоскими ножами; б – двовідвальний кущоріз із дисковими ножами; в – плоскоріз; г – одновідвальний кущоріз; д – кущоріз-деревовал активної дії; е – корчувальний агрегат; є – викорчовувач для суцільного розкорчовування підгрунтової деревини (пнів); ж – фрезерна машина; з – викорчовувач-подрібнювач

Кущорізи-деревовали мають активний робочий орган у вигляді дискової фрези 13 (рис. 14.1. д), яка встановлена на поворотній стрілі 14 і обладнана спеціальним пристроєм 15 для збирання рослинності. Керування робочим органом здійснюється гідроциліндрами 4, закріпленими на кронштейні 16. Дизель-силова установка 18 забезпечує урухомлення електродвигуна 17 поворотної платформи та інших механізмів машини.

На рис. 14.1. е наведено корчувальний агрегат, робочий орган якого об'єднує начіплюваний спереду на енергетичний модуль 7 викорчовувач 19, ззаду – корчувальну борону 20, а на рис. 14.1. є – викорчовувач активного типу для суцільного розкорчовування підгрунтової деревини (пнів) на торф'яниках.

Викорчовувач активного типу має робочий орган у вигляді кількох корчувальних роторів 22, установлених спереду транспортного причепа для збирання деревини. Причеп обладнаний опорними котками 23. Ротори урухомлюють від енергетичного модуля 7 через карданну передачу 21 та інші пристрої трансмісії.

Фрезерні машини (рис. 14.1. ж) виконують фрезування рослинності спільно з ґрунтом фрезою 24, а також коткування відфрезерованої маси спеціальним котком 25. Під час розчищення закущованих ґрунтів викорчовувачем-подрібнювачем (рис. 14.1. з) викорчувану рослинність використовують для потреб народного господарства. Крім корчувального ротора 22 він має кілька струшувальних роторів 26, рубальний пристрій 27 і обтискний пристрій, який складається з горизонтальних 30 і вертикальних 29 обтискних вальців. Подрібнена деревина накопичується у бункері 28.

Будова та робота машин для зрізання кущів і дрібнолісся. Кущорізи призначені для зрізування наземної частини кущових заростей. До розглянутих машин висуваються такі загальні вимоги:

- низький зріз куща біля поверхні ґрунту з видаленням кореневої шийки;
- мінімальне порушення дернового покриву;
- вилучення невеликих пнів і горбів;
- можливість роботи на поверхнях із нерівним рельєфом і на ґрунтах із слабкою несівною здатністю;
- достатня бокова стійкість.

Розрізняють кущорізи з пасивними – ножовими (рис. 14.2. а, б) і активними – сегментними (рис. 14.2. в) та ротаційними (рис. 14.2. г – ж) робочими органами. Вони можуть бути начіпними з механічним (канатним) і гідравлічним керуванням.

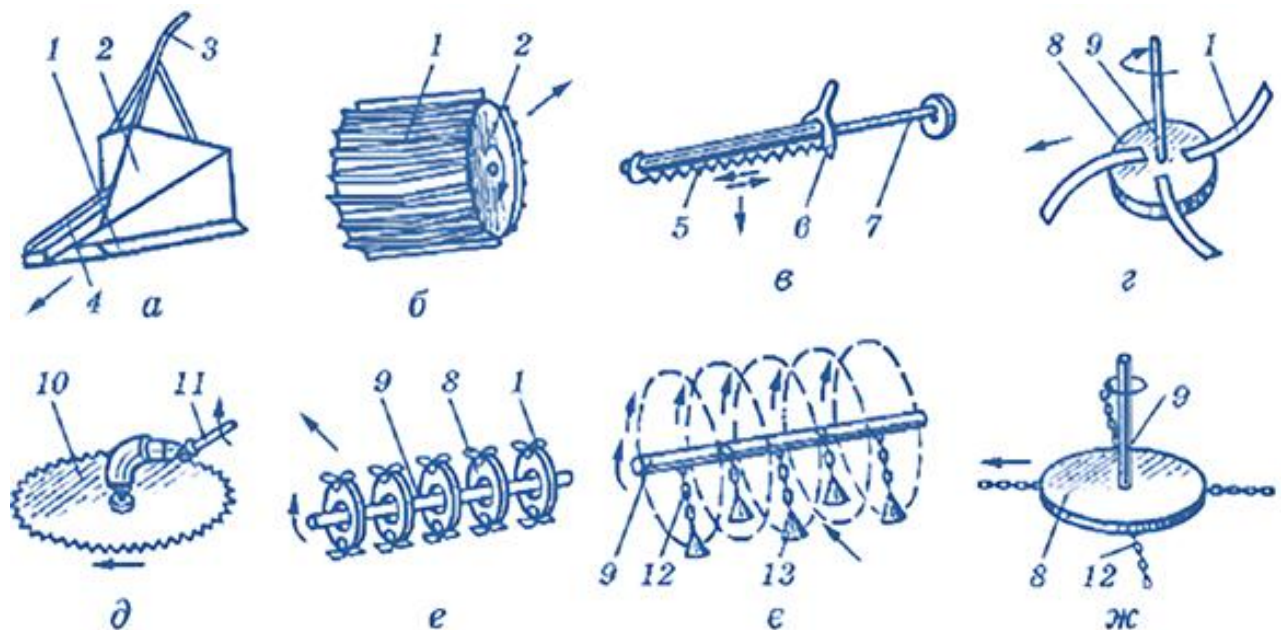


Рис. 14.2. Схеми робочих органів кущорізів: а – горизонтальний ніж; б – ножовий барабан; в – сегментний ніж; г – ротаційний ніж; д – дискова пила; е – ротаційний барабан; ж – рубальні ланцюги; 1 – ніж;

2 – відвал; 3 – огороження; 4 – клин-колун; 5 – сегментні ножі; 6 – шатун; 7 – ексцентрик; 8 – диск; 9 – вал; 10 – дискова пилка; 11 – рукоятка; 12 – рубальний ланцюг; 13 – рубальний молоток

Ножові (пасивні) робочі органи кущорізів з горизонтальними ножами і у вигляді ножового барабана. Найпоширенішими є кущорізи з горизонтальними ножами, робочий орган яких має вигляд двобічного клина із плоскими горизонтальними ножами 1, встановленими під кутом 60–65° до напрямку руху. Ножі мають гладеньку або хвилеподібну різальну кромку.

Сегментний робочий орган шарнірно підвішується ззаду або збоку трактора. Рухомі сегменти, які урухомлюють від ВВП трактора і здійснюють зворотно-поступальний рух відносно нерухомих сегментів, зрізують кущі, діаметр стовбура яких не перевищує 5 см.

Диск установлюють на кінці рукоятки 11 або спереду на рамі, що охоплює трактор. Фрезу урухомлюють від ВВП трактора або гідромотора та може встановлюватися для різання в потрібній площині і повертатися за допомогою двох гідроциліндрів. Кущорізи з дисковими ротаційними робочими органами зрізують кущі зі стовбуром діаметром 3 см і більше, а ротаційні барабани – 5–8 см. Застосовують кущорізи-подрібнювачі рубальної дії з ланцюгами 12, іноді з молотками 13, які обертаються навколо горизонтальної або вертикальної осі та рубають кущі 3,0–5,5 м заввишки.

Для виконання меліоративних робіт широко застосовують кущорізи пасивного типу ДП-24, МП-14, КБ-4А, МК-11 і кущорізи-деревовали активного типу МТП-43А, МТП-13А.



Рис. 14.3. Кущоріз фрезерний на базі трактора ХТЗ-150К

Для зрізування дрібних кущів, фрезування лугов і пасовищ застосовують фрезерні машини МТП-44А; ФКН-1,7; ФБН-1,5; ФБН-2; ФБК-2 і чагарниково-

болотні плуги ПБН-100А, ПБН-75, ПБК-75Г, ПБН-3-50, ПБН-6-50. Плугами заорюють кущі, якщо товщина гумусного шару становить 26–30 см. Кущі до 1,0 м заввишки заорюють на глибину не менше ніж 25 см, 1,0–2,0 м – на глибину 30–50 см і понад 2,0 м – на глибину 45–50 см. Після оранки пласти розробляють важкими дисковими боронами і прикочують котками. Фрезерними машинами кущі подрібнюють і перемішують із ґрунтом. Цей спосіб замінює всі операції основного і передпосівного обробітку ґрунту. Фрезуванням загортають кущі діаметром до 12 см і заввишки до 6 м. Цей спосіб найефективніший під час освоєння осушених торф'яників, які заросли кущами на 60–100%.

Для згрібання зрізаних кущів, дрібнолісся і пнів діаметром до 15 см із наступним їх спалюванням використовують кущові граблі К-3, а для збирання дрібних деревних залишків із розчищених площ і укладання їх у валок – причіпний валкоутворювач ПДО-2.

Робочий орган кущоріза (рис. 14.4) складається з відвала 6, ножів 8, прикріплених до полиці болтами, та амортизаторів.

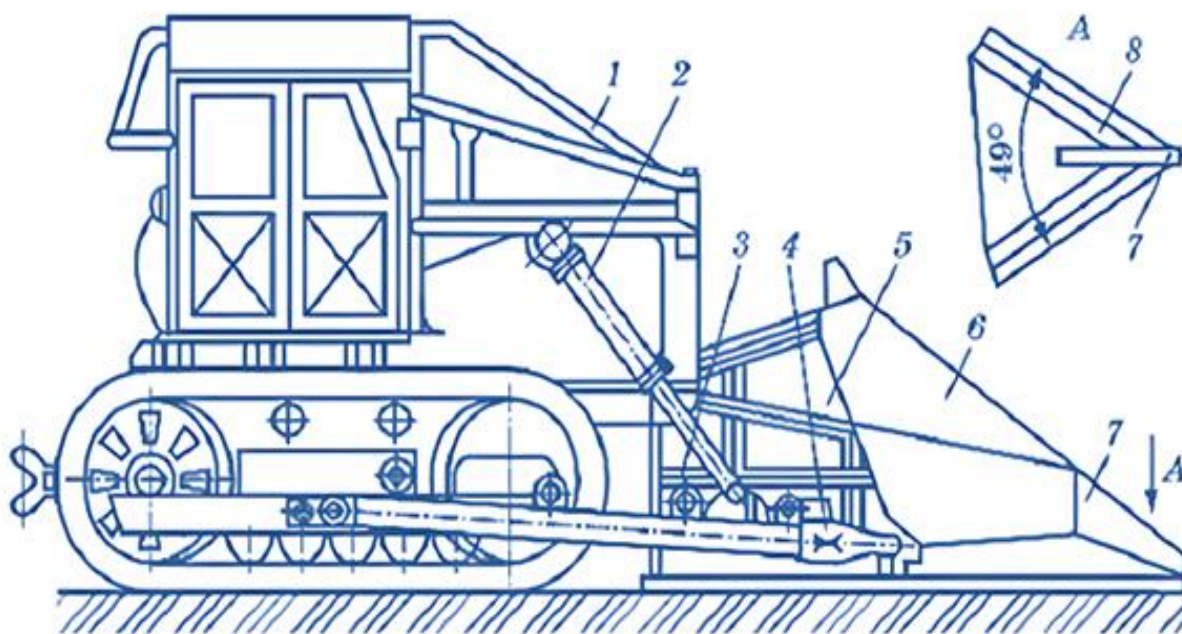


Рис. 14.4. Кущоріз Д-514А: 1 – огороження трактора; 2 – гідроциліндр; 3 – рама; 4 – знімна головка; 5 – каркас; 6 – відвал; 7 – носовий лист; 8 – ніж

Кущоріз-деревовал МТП-13А активного типу за призначенням аналогічний машині МПТ-43А. Його застосовують для зрізування великих кущів і дерев зі стовбурами діаметром до 0,35 м. Ширина захвату 13 м, продуктивність 0,08–0,13 га/год., маса машини 25000 кг. Енергетичним модулем машини є гідравлічний екскаватор МТП-71 (ЕО-4221), з якого демонтовано екскаваторне обладнання.

Фрезерна машина МТП-44А (напівначіпна) призначена для прискореного освоєння закущованих земель із подрібненням і загоранням кущів у ґрунт. Вона

фрезерує верхній шар ґрунту торф'яників разом з кущами, пнями і підґрунтовою деревиною. Ширина захвату 1,7 м, робоча швидкість 0,15–1,3 км/год., продуктивність до 0,15 га/год., маса 22400 кг. Агрегатуються з енергетичним модулем Т-100МБГС або Т-130Б тягового класу 6.

Загальна будова. Робочим обладнанням фрезерної машини МТП-44А є начіпна система 1 (рис. 14.5), на якій закріплено відвал, раму 7, демпфер 8, задню опору 12, сепарувальну гребінку 13, фрезу 14 з редуктором, що має захисний пристрій 15.

Фрезу урухомлюють від ВВП трактора через карданну передачу 4, захищену кожухом 5, конічний 10 і бортовий 9 редуктори і редуктор фрези. Для захисту трансмісії від перевантажень конічний редуктор має запобіжну муфту 11. Зниження швидкості під час роботи забезпечує ходозменшувач 2. Піднімання і опускання робочого органу здійснюється за допомогою гідросистеми 3 машини.

Фреза 14 має самозагострювальні ножі з різальною кромкою діаметром 95 мм, які розміщені на барабані у вісім рядів по двадцять ножів у ряду. Частота обертання фрези 183 хв^{-1} .

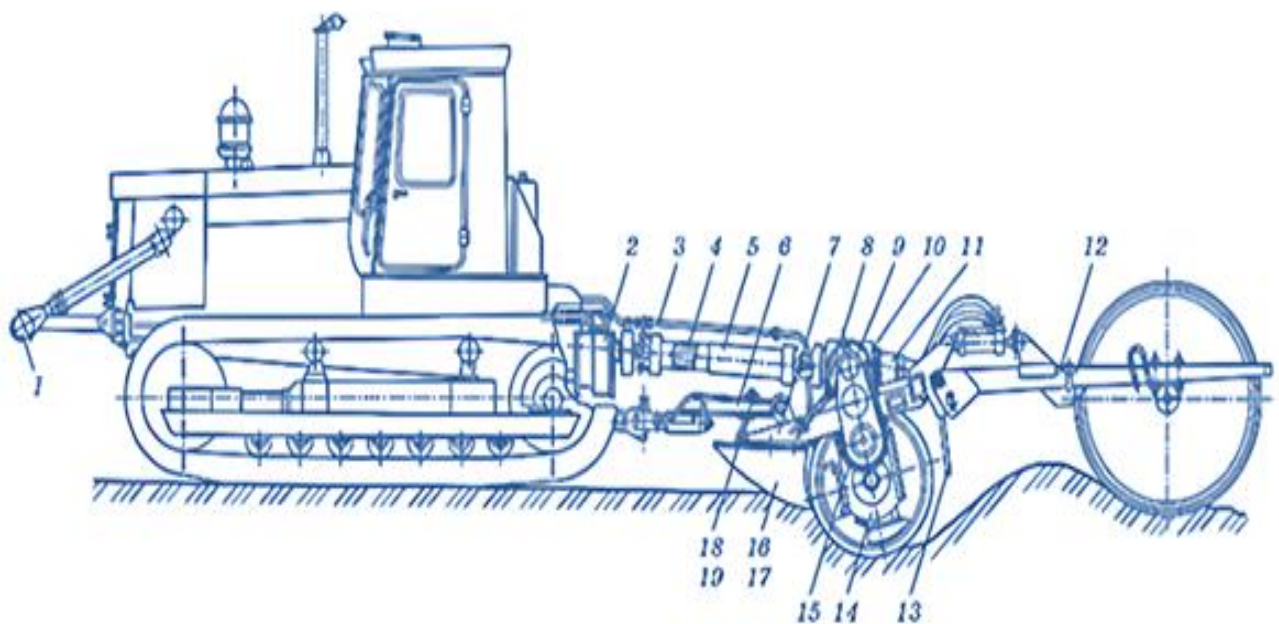


Рис. 14.5. Конструктивна схема фрезерної машини МТП-44А: 1 – передня начіпна система; 2 – ходозменшувач; 3 – гідросистема; 4 – карданна передача; 5 – захисний кожух; 6 – дишло; 7 – рама; 8 – демпфер; 9 – бортовий редуктор; 10 – конічний редуктор; 11 – запобіжна муфта; 12 – задня опора; 13 – сепарувальна гребінка; 14 – фреза; 15 – захисний пристрій; 16, 17 – плити; 18, 19 – тяги

Технологічний процес роботи. У транспортному положенні машина спирається на задню опору 12 діаметром 1500 мм. Під час роботи задню опору

піднімають, а фрезу 14 опускають гідроциліндр гідросистеми 3. Передній відвал начіпної системи 1 нахилиє куці, гусениці трактора, відбійну плиту 16 або 17, приминають їх, фрезерний барабан 14 подрібнює куці і перемішує подрібнену масу з ґрунтом. Подрібнену масу відкидають під задню опору 12 і ущільнюють нею.

Регулювання. Глибина фрезерного шару ґрунту (40 або 25 см) забезпечується встановленням низької 17 або високої 16 відбійної плити. Зазор між відбійною плитою і різальними елементами фрези (3–5 мм) регулюють регульовальні тяги 18, 19. У разі затуплення ножів їх кріплення послаблюють, ножі розвертають на 120°.

Будова та робота машин для корчування пнів і збирання каміння. Перед корчуванням стовбури великих дерев спилоють на висоті 40–60 см від землі. Можна також викорчувувати незрізані дерева. Пні корчують прямою тягою трактора, викручуванням, витягуванням або комбінованим способом – дією зубчастих, важільних і роторних робочих органів. Пні, розміщені на схилах, болотистих ґрунтах та в інших важкодоступних місцях, зачальюють тросом і корчують прямою тягою трактора.

Для вилучення каміння з ґрунту застосовують машини як безперервної (потокової), так і циклічної дії. Великі камені корчують тільки машинами циклічної дії, а дрібні вилучають машинами безперервної дії. Дуже великі камені, які не піддаються корчуванню, попередньо подрібнюють вибухом, використовуючи, зазвичай, накладні заряди вибухівки.

Для корчування і збирання пнів застосовують викорчувувачі ДП-25, К-2А, викорчувувачі-збирачі МП-7А, КСП-20, Д-695А, ДП-8А, корчувальну борону К-1 і корчувальні машини К-15, МТП-26. Цими самими машинами збирають напівсховані або сховані в ґрунті великі камені. Середні (розмір 30–60 см) і дрібні (7–30 см) камені збирають каменезбиральними машинами УКП-0,6, МКП-1,5 і КБМ-1,4. Для вивезення великих і середніх каменів використовують самоскидні лижі ЛС-4А, ЛС-8, ЛС-10, а середніх і дрібних – причепи ПВК-5, 2ПТО-8. Для завантаження дрібних каменів із купи в транспортні засоби застосовують завантажувальний ківш К-20, який монтується на рукоятку стріли одноківшевих екскаваторів ЕО-2621 і ЕО-26-21А.

Викорчувувач-збирач Д-695А призначений для корчування пнів діаметром до 500 мм (рис. 14.6), куців, дрібнолісся, вилучення з ґрунту каменів до 3 т і завантаження їх у транспортні засоби.

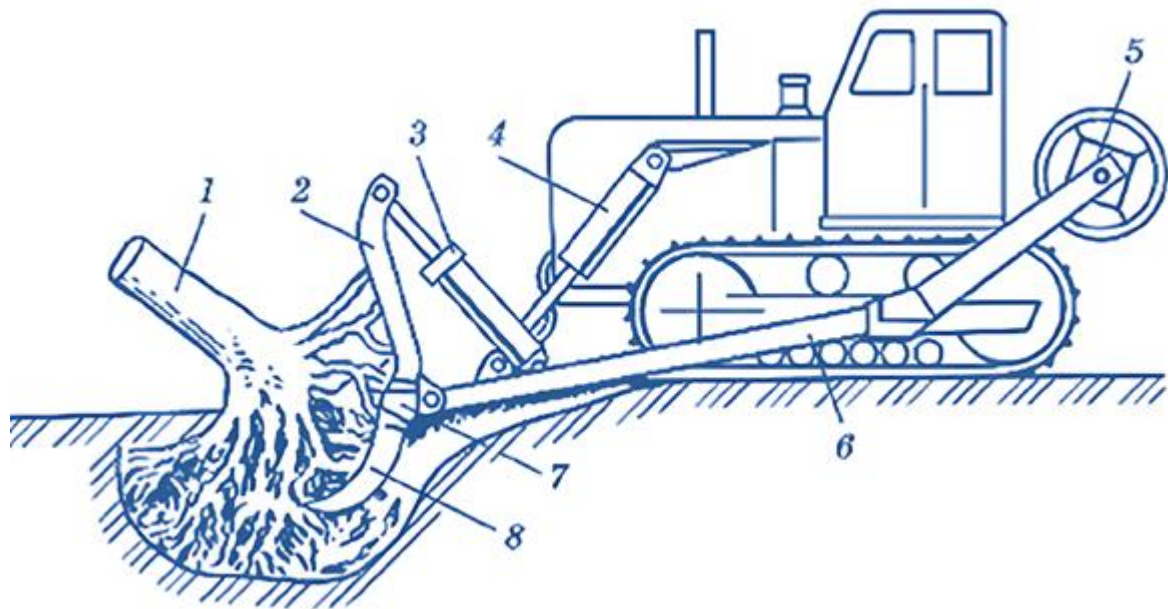


Рис. 14.6. Конструктивно-технологічна схема викорчовувача Д-695А:
1 – пень; 2 – відвал; 3 і 4 – гідроциліндри; 5 – противаги; 6 – рама; 7 – балка; 8 – клики

Технологічний процес роботи. Корені великих пнів перед корчуванням підрізують з трьох боків, підводять робочий орган до пня 1, гідроциліндрами 4 заглиблюють (заводять) клики 8 під пень і поворотом робочого органу відривають його. Викорчовані пні відвозять викорчовувачем на край ділянки або завантажують у транспортні засоби. Кущі і дрібнолісся корчують штовхальним зусиллям трактора без повороту робочого органу.

Викорчовувачі-збирачі МП-7А і ДП-8А за своєю будовою і технологічними процесом роботи аналогічні викорчовувачу Д-695А.

Продуктивність викорчовувача МП-7А становить 0,22 га/год., а викорчовувача ДП-8А – до 30 пнів за одну год. Агрегатують начіпні машини відповідно з тракторами Т-130МБГ-1 і ДТ-75Б. Ширина захвату ДП-8А – 1,72 і 0,95 м, а МП-7А – 3,38 і 2,8 м.

Каменеприбиральна машина МУМ-205 АМ є усунення з сільськогосподарських полів каменів різних розмірів, які перевищують 20–25 см.

Збирають камені за допомогою ротора з гребінкою зі змінними ножами, розташованої на передній осі, оснащеною пружинами безпеки. Обертання ротора машини забезпечується за рахунок вала відбору потужності трактора.

Розмір зібраних каменів регулюється за допомогою змінних просіювальних решіток (30/40/50/70 мм).

Каменеприбиральний агрегат МУМ-205 АМ обладнаний дишлом з гідравлічним циліндром, що регулює висоту положення ковша, а також гідравлічною системою піднімання і перекидання бункера під час вивантаження каменів.



Рис. 14.6. Схема каменеприбиральної машини МУМ-205.

Будова та робота машин для первинного обробки ґрунту: чагарниково-болотні і дискові плуги, ґрунтообробні фрези. Первинний обробіток ґрунту є складовою комплексу культуртехнічних робіт. Для його виконання застосовують чагарниково-болотні і дискові плуги, спеціальні борони, ґрунтообробні фрези, горборізи, планувальники, котки та інші машини і засоби. У причіпних дискових борін кожна секція двосекційної борони має раму з двома дисковими батареями. Передня секція обробляє ґрунт в одному напрямку за рахунок розміщення дисків опуклістю всередину, а задня – в іншому (опуклість дисків назовні). Тягами змінюють кут атаки для зміни інтенсивності подрібнення скиби.

Глибину боронування регулюють поворотом колінчастої осі гвинтовим механізмом або гідроциліндром. Начіпні дискові борони кріплять до начіпної системи тракторів. У них так само змінюють кут атаки. Ширина захвату дискових борін, що агрегатуються з тракторами, 2,2–3,5 м, глибина обробки 20–25 см. Застосовують диски діаметром 500–1000 мм, по 5–9 дисків у одній батареї. Продуктивність борони під час роботи в один слід 1,0–1,8 га/год.

Для оранки освоєваних земель, які заросли кущами та після їх розчищення від деревинно-кущової рослинності, застосовують начіпні і причіпні чагарниково-болотні плуги ПБН-100А, ПБН-75 і ПБК-75Г. Для оранки лугових боліт, які не мають кущів і підґрунтової деревини, а також для староорних торф'яників використовують плуги ПБН-3-50, ПБН-6-50. Для збільшення продуктивності і поліпшення агротехнічної якості оранки чагарниково-болотні плуги обладнують полицями з гвинтовою поверхнею і збільшують ширину їх захвату.

Дискові плуги мають робочий орган у вигляді чотирьох – п'яти вигнутих сферичних дисків діаметром 1,0–1,2 м, установлених на задній начіпній рамі.

Ширина захвату плуга 1,5–2,0 м. Глибина оранки 20–30 см. Дискові плуги застосовують для первинної оранки дуже забруднених торф'яних і мінеральних земель.

Планувальні роботи на меліораційних землях поділяють на будівельні та експлуатаційні. Під час будівельних робіт ліквідують старі осушувальні канали, ями та інші нерівності, а експлуатаційні використовують для вирівнювання мікрорельєфу освоєваних площ. Експлуатаційне планування, зазвичай, виконують після первинного обробітку ґрунту. Для проведення експлуатаційного планування освоєваних земель застосовують планувальники ПА-3, ДЗ-602 і планувальники-вирівнювачі ПМВ-3, ПМВ-4, ПМВ-5.

Ґрунтообробні фрези призначені для поверхневого розпушення ґрунту без обертання шару під час освоєння осушених боліт і задернілих мінеральних ґрунтів, корінного поліпшення луків і пасовищ, добування торфу, а також під час обробітку шару ґрунту після оранки. Фрези буває причіпні та начіпні, їх називають ще болотними.

Фрезерний барабан з ножами 5 (рис. 14.7. а), обертаючись навколо своєї осі, переміщується в площині, перпендикулярній до осі обертання. При цьому здійснюється суцільне розпушення та подрібнення ґрунту і дернини на глибину 25–30 см. Фрезерний барабан, насаджений на вал, складається з кількох секцій-дисків, на кожному з яких закріплюють від двох до восьми ножів 5. Диск може повертатися відносно вала під час зустрічі ножів з перешкодою. Він має фрикційну передачу.

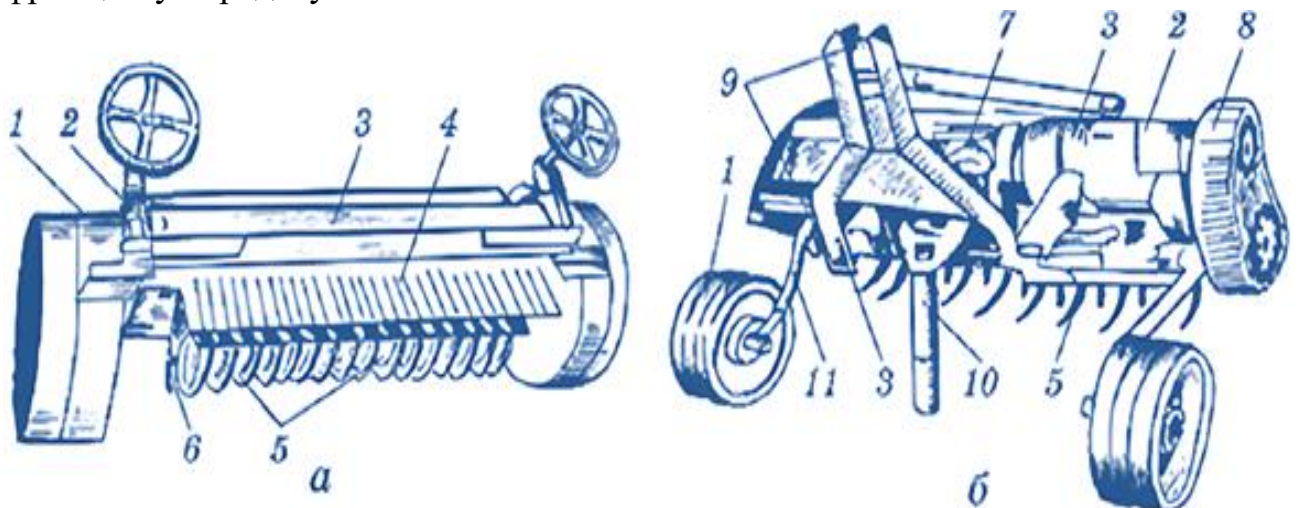


Рис. 14.7. Ґрунтообробні фрези: а – причіпна (вигляд ззаду); б – начіпна (вигляд спереду); 1 – опорне колесо; 2 – гвинтовий механізм регулювання глибини фрезерування; 3 – кожух; 4 – граблі; 5 – ножі; 6 – сошник; 7 – редуктор; 8 – бортовий редуктор; 9 – місця кріплення до важелів і тяги начіпної системи; 10 – карданно-телескопічний вал; 11 – колінчаста піввісь

Ширина захвату відповідно 1,0; 0,75 і 0,75 м; найбільша глибина оранки відповідно 45, 35 і 35 см; продуктивність 0,37–0,45 (ПБН-100А); 0,5–0,75 га/год. (ПБН-75А, ПБК-75Г), маса відповідно 950, 890 і 1217 кг. Агрегатуються плуги з

тракторами класу тяги 6 (ПБН-100А) і класу тяги 3 (ПБН-75А, ПБК-75Г). До комплексу однокорпусних плугів ПБН-100А, ПБН-75А (рис. 13.1.9), ПБК-75Г входять три ножі: чересловий для роботи на розкорчованих від деревини ґрунтах, плоский з опорною лижею для роботи на заорюванні чагарників і дисковий – для заорювання лучних боліт. Під час підготовки плуга до роботи на ґрунтах після розчищення площі від чагарників, дрібнолісся і пнів устанавлюють чересловий ніж 1 (рис. 14.7. а).

Чагарниково-болотні плуги ПБН-3-50, ПБН-6-50 призначені для оранки окультурених боліт, які вільні від чагарників і підґрунтової деревини. Ширина захвату відповідно 1,5 і 3,0 м, продуктивність відповідно 0,8–0,96 і 2,0–2,5 га/год., найбільша глибина оранки 35 см, маса відповідно 820 і 1910 кг. Агрегатуються плуги з тракторами класу тяги 3 і 5.

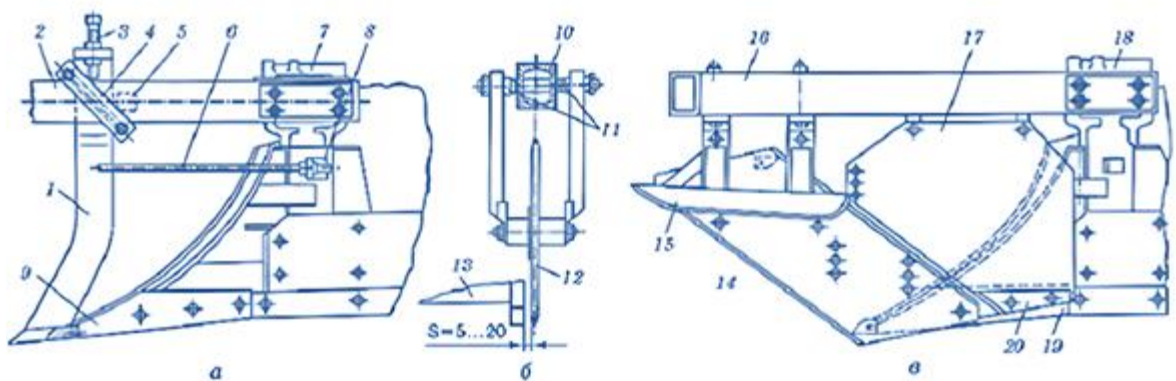


Рис. 14.8. Робочі органи чагарниково-болотних плугів: а – череслового (ПБН-75); б – дискового (ПБН-75); в – плоского з опорною лижею (ПБН-100А); 1 – чересловий ніж; 2 – рама; 3 – болт; 4 – плита; 5 – рама; 6 – натяжний пруток; 7 – стояк корпусу; 8 – кронштейн; 9 – планка лемеша; 10 – рама плуга; 11 – регулювальні шайби; 12 – дисковий ніж; 13 – долото; 14 – плоский ніж; 15 – опорна лижа; 16 – рама; 17 – щиток; 18 – корпус; 19 і 20 – планки

Чагарниково-болотні плуги ПБН-3-50 і ПБН-6-50 (рис. 14.9) комплектуються дисковими ножами 6, встановленими перед кожним корпусом 4 на рамі 5 плуга. Для регулювання глибини оранки плуг ПБН-6-50 обладнують двома опорними колесами: переднім 2 і заднім 7, які встановлюють на механізмах 1 і 8. Для з'єднання з начіпною системою енергетичного модуля використовують начіпний механізм 3. Ззаду плуга встановлюють сигнальний щиток 9.

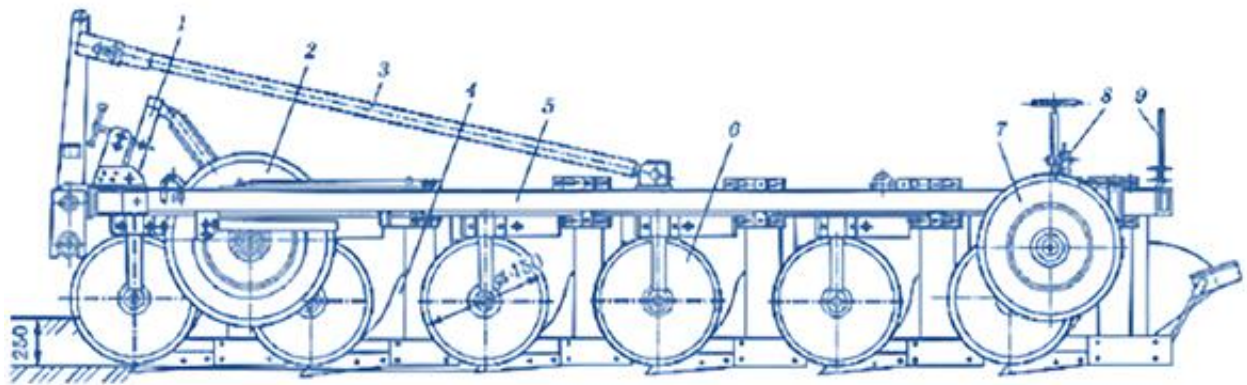


Рис. 14.9. Конструктивна схема чагарниково-болотного плуга ПБН-6-50:
1 і 8 – механізми; 2 – переднє опорне колесо; 3 – начіпний механізм; 4 – корпус;
5 – рама; 6 – дисковий ніж; 7 – заднє опорне колесо; 9 – сигнальний щиток

Машина для виконання земляних робіт. Механічний спосіб виконання земляних робіт передбачає послідовне здійснення таких операцій: відокремлення від природного масиву (копання) ґрунту; транспортування до місця укладання і розвантаження; обробка земляної споруди (розрівнювання, ущільнення тощо). До машин для виконання земляних робіт належать каналокопачі, дренажні машини, землерийно-транспортні машини (екскаватори, бульдозери, скрепери, грейдери) і планувальники.

За характером роботи землерийні машини поділяють на дві групи: циклічної і безперервної дії. Крім того, розрізняють машини з активними і пасивними робочими органами.

Машина з пасивними робочими органами – це такі, в яких відокремлення ґрунту від природного масиву і заповнення їх робочого органу відбувається внаслідок руху робочих органів разом з усією машиною.

Машина із активними робочими органами відокремлення і заповнення ґрунту виконують робочі органи, які переміщуються незалежно від корпусу машини. Робочими органами таких машин, зазвичай, є різні типи ножів.

Плужний каналокопач має вигляд двовідвального плуга, який заглиблюється у ґрунт і відвалами виносить його на поверхню.

Фрезерні каналокопачі мають дискову фрезу, яка зрізує ґрунт на високих швидкостях – до 30 м/с. Тому вони формують рівну стінку і дно каналу, подрібнюють деревинну рослинність і відкидають вийнятий ґрунт на відстань до 10 м. Їх застосовують переважно для прокладання осушувальних каналів у болотно-торф'яних ґрунтах.

Роторні каналокопачі застосовують для розроблення зрошувальних каналів у мінеральних ґрунтах. Вони мають ротори, які повільно обертаються разом із ковшами і вивантажувальними конвеєрами. Ротор ковшами виймає ґрунт із каналу і скидає його на конвеєри, які виносять ґрунт і формують насипи по обидва боки каналу.

Розрізняють каналокопачі безперервної і циклічної дії з пасивними, активними і пасивно-активними робочими органами. Робочі органи є: активні – ротаційні (рис. 14.10), шнекові, одноківшеві, багатоківшеві. За типом робочого органу розрізняють каналокопачі плужного, фрезерного і роторного типів. За ходовим обладнанням є каналокопачі на гусеничному і колісному ході.

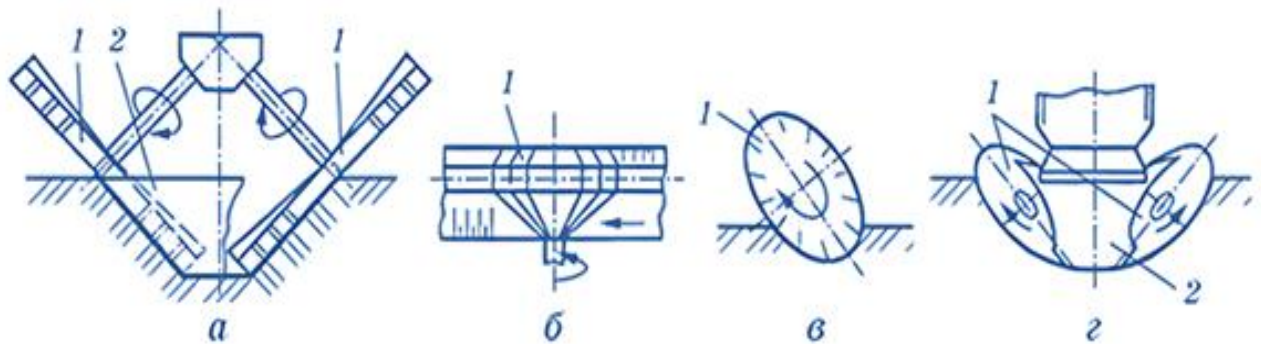


Рис. 14.10. Схеми основних робочих органів каналокопачів: а – двофрезерний (двороторний); б – фрезерний із копіювальною фрезою; в – фрезерний із похилою віссю обертання; г – двомоторний з похилою віссю обертання; 1 – ротор (фреза); 2 – відвал

Фрезерний каналокопач КФН-1200А (начіпний) призначений для прокладання осушувальних каналів у ґрунтах, які містять кам'яністі вкраплення розмірами до 80 мм. Глибина каналів до 1,2 м, закладання відкосів 1 : 1, ширина каналу по дну до 0,25 м; робоча швидкість агрегату 0,033–0,27 км/год., середня продуктивність до 150 м/год. Агрегується з тракторами Т-100БГС і Т-130Б.

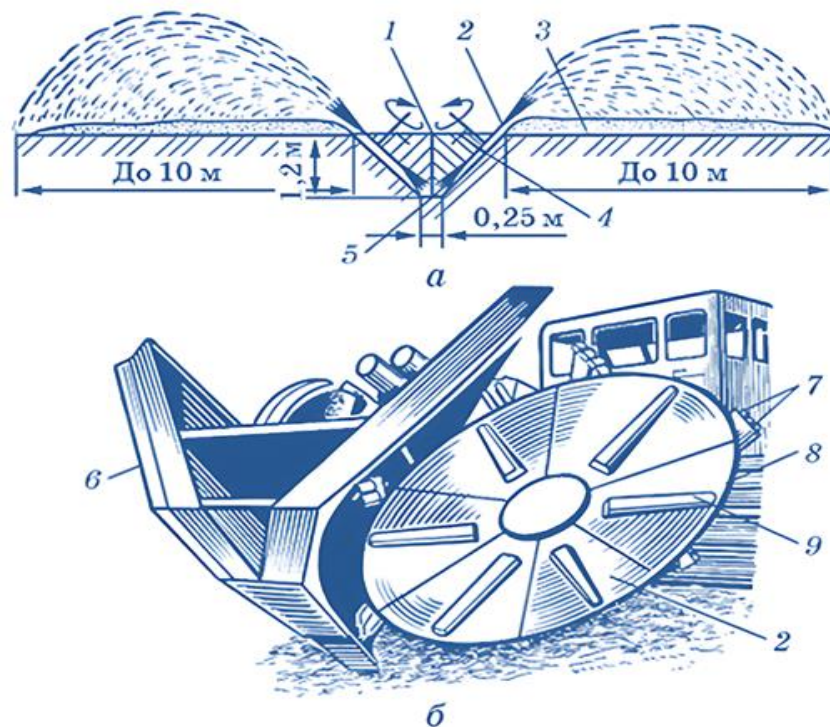


Рис. 14.11. Фрезерний каналокопач КФН-1200А: а – технологічна схема; б – робочий орган; 1 – ніж відвала; 2 – фреза; 3 – насипний

грунт; 4 – розпушувач; 5 – леміш; 6 – двовідвальний корпус; 7 – ножі; 8 – тримач; 9 – лопать

Каналокопач має комбінований робочий орган, який складається з двовідвального корпусу 6 (рис. 14.11) і двох дискових фрез 2. Фрези встановлені похило під кутом 45° до горизонту і мають лопаті 9 з ножами 7. Їх урухомлюють від ВВП трактора. Діаметр фрез (по ножах) 2500 мм, частота обертання – 71,5 об/хв. Розпушувач 4 зварені із листової сталі та прикріплені до труб планетарних редукторів. Двовідвальний корпус ділить ґрунт у виїмці на дві рівні частини, рівномірно подає його на фрези і захищає відкритий канал від потрапляння.

Екскаватори. Екскаватори призначені для копання ґрунту і переміщення його на відстань, яка дорівнює довжині робочого органу. При цьому екскаватор залишається нерухомим або переміщується повільно. Залежно від послідовності виконання операцій розроблення ґрунту розрізняють екскаватори перервної та безперервної дії.

До екскаваторів перервної дії належать усі одноківшеві екскаватори, робочий процес яких складається з наповнення ковша ґрунтом, вивантаження ковша, повернення його у початкове положення і переміщення самого екскаватора на нове місце. Екскаваторами безперервної дії є багатоківшеві екскаватори, робочий процес яких відбувається безперервно. За конструкцією ходового обладнання екскаватори поділяють на гусеничні, пневмоколісні, крокуючі, залізничні і плавучі. У сільському господарстві найчастіше застосовують універсальні екскаватори, які мають велику кількість змінного обладнання і можуть виконувати різні роботи.

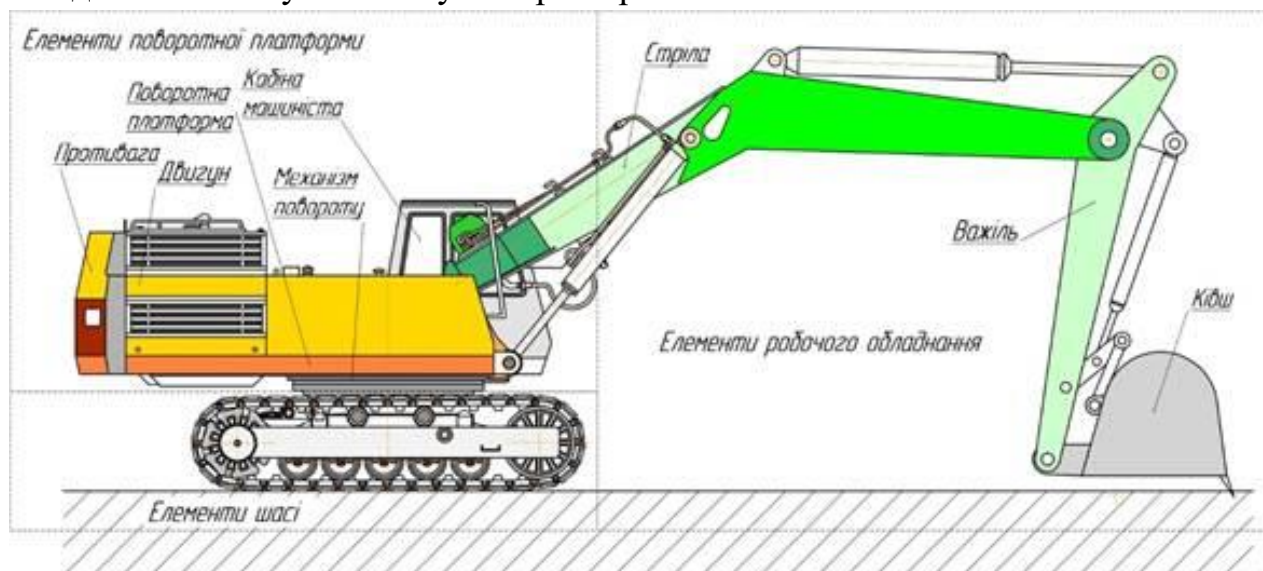


Рис.14.12. Схема гусеничного екскаватора

Бульдозери. Призначений для розроблення та переміщення на невеликі відстані ґрунту і дорожньо-будівельних матеріалів, зведення насипів, улаштування виїмок, риття каналів, ваління дерев, корчування пнів, очищення

доріг від снігу, штовхання скреперів під час завантаження. Він може розробляти ґрунти I–II і III–IV категорій з попереднім розпушуванням. Бульдозером є трактор з навісним обладнанням. Вал відбору потужності трактора використовують для приводу лебідки.

Основні вузли бульдозера (рис. 14.13): відвал з ножами, рама, передній стояк і канатно-блокове керування з однобарабанною лебідкою (у бульдозерів з канатно-блоковим керуванням) або гідравлічна система керування (у гідравлічних бульдозерів). До нижнього ребра відвала болтами прикріплені один середній і два бокових ножа, які у разі спрацювання можна переставляти. У боковинах відвала є отвори для кріплення подовжувачів і планувальників укосів, які встановлюються під кутом 30° до різальної кромки ножів.

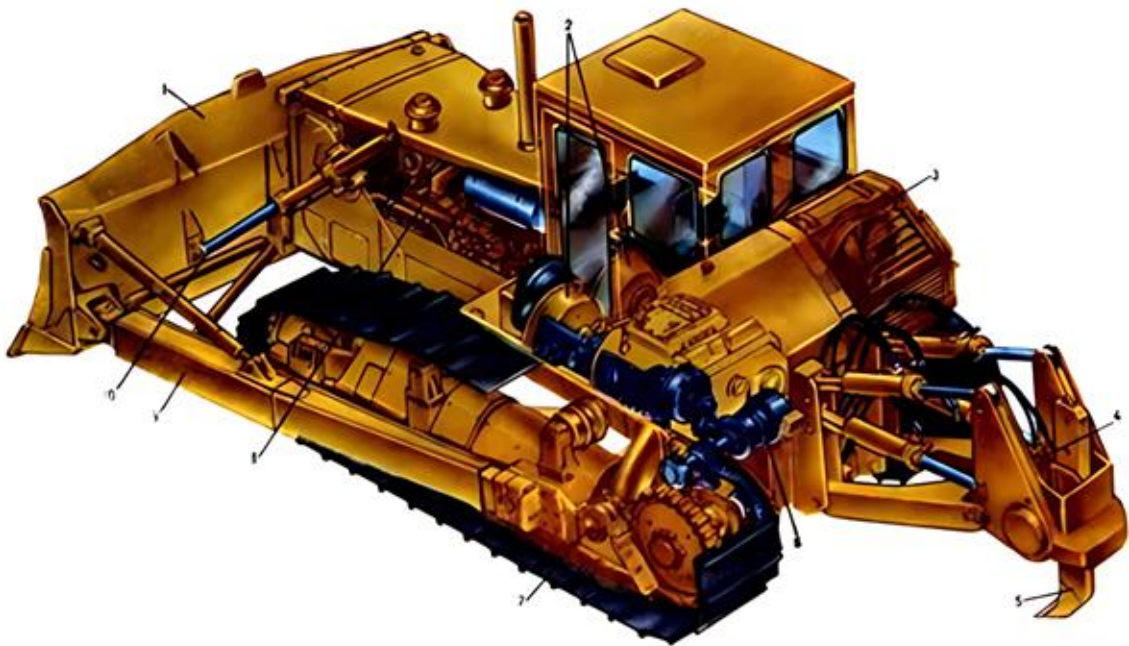


Рис. 14.13. Гусеничний бульдозер с гідравлічним керуванням: 1 – бульдозерний відвал; 2 – роздвоєна силова трансмісія; 3 – система охолодження; 4 – рама розпушувача; 5 – зуб розпушувача; 6 – муфта вмикання бокової передачі; 7 – опорна вісь рам гусеничних кареток; 8 – дизельний двигун; 9 – штовчаюча рама; 10 – гідроциліндр керування відвалом

Скрепери призначені для виймання, транспортування і ущільнення ґрунту, утворення насипів, планування майданчиків. Дальність транспортування не має перевищувати 200–1000 м (залежно від місткості ковша). Під час будівництва доріг і планувальних робіт скрепери можуть зрізувати рослинне покриття, переміщувати зрізаний ґрунт у відвал, будувати полотно доріг і насипи, розробляти виїмки з відсипанням ґрунту, засипати виїмки.

Робочий орган причіпного скрепера – ківш. Він відкритий спереду і зверху. В його нижній передній частині є ножі для зрізування ґрунту, а у верхній передній – шарнірно закріплено заслінку. Використовувати скрепери на

перезволожених ґрунтах недоцільно.

Скрепери розрізняють за такими показниками:

- конструкцією ковша (грейферний, відкритий одностулковий, двостулковий і телескопічний);
- механізмом керування (гідравлічні і канатні);
- способом розвантаження ковша (з вільним вивантаженням ґрунту перекиданням ковша вперед або назад, з примусовим вивантаженням висунанням задньої стінки ковша вперед; з напівпримусовим вивантаженням ґрунту перекиданням днища – задньої стінки вперед);
- кількістю колісних осей (одно-, дво- і триосьові);
- способом тяги (самохідні, напівпричіпні і причіпні).

Робочий процес виймання ґрунту скрепером охоплює чотири послідовні операції:

- порожній хід – переміщення скрепера до місця роботи з піднятим ковшем;
- копання ґрунту – переміщення скрепера з опущеним ковшем і піднятою заслінкою;
- вантажений хід – переміщення скрепера з піднятим ковшем і опущеною заслінкою до місця вивантаження ґрунту;
- відсипання ґрунту – переміщення скрепера з нахиленою передньою частиною ковша і піднятою засувкою.

Потрібно вибрати раціональні схеми роботи, якщо можливо, набирати ґрунт під час руху під укіс, використовувати високі швидкості, не допускати роботу двигуна з перевантаженням або буксуванням, повністю завантажувати ківш.

Грейдери. Найбільш доцільно застосовувати грейдери і автогрейдери для зведення насипів із двобічних бокових резервів до 0,8 м заввишки, влаштування дорожнього полотна на нульових відмітках, планування укосів, а також під час планувальних робіт.

Причіпні грейдери працюють разом з тягачем, який з'єднують з грейдером ланцюгом або тросом не більше ніж 4,5–5,5 м завдовжки. Працюючи грейдерами, операції виконують у такій послідовності: зрізують відвал, переміщують зрізаний ґрунт, розрівнюють і планують ґрунт (рис. 13.1.16). Під час перших трьох-чотирьох проходів по колу, як правило, ґрунт зрізують до внутрішнього укосу канави дороги. Наступними п'ятьма-шістьма проходками вперед і назад без розворотів обробляють лише один бік дороги, причому зрізаний ґрунт у цей час зміщують до осі дороги. Так само виконують переміщення ґрунту з іншого, відносно осі, боку дороги. Подальші проходи здійснюють коловим рухом грейдера. Довжина ділянки роботи грейдера і автогрейдера залежить від умов роботи, але не має перевищувати 0,5–1,5 км.

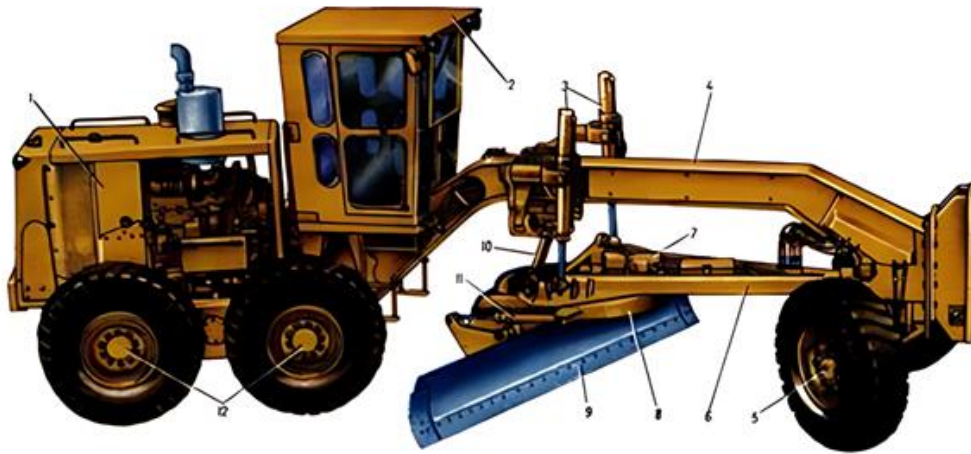


Рис. 14.14. Автогрейдер: 1 – силова (двигательная) установка; 2 – кабіна; 3 – механізм керування тяговою рамою; 4 – передня основна рама; 5 – передній міст; 6 – тягова рама; 7 – механізм керування поворотом; 8 – поворотний пристрій; 9 – відвал; 10, 11 – механізм керування відповідно зміщенням та нахилом поворотного механізму; 12 – задній міст.

Положення відвала грейдера визначається кутами захвату, різання і нахилу. Кут захвату має бути не менше ніж $35\text{--}40^\circ$. Якщо кут менший, то виникає небезпека бокового заносу і перевертання грейдера. Менший кут захвату допускається під час розрівнювання розпушених ґрунтів. Під час переміщення ґрунту кут захвату має бути $45\text{--}50^\circ$. Під час планувальних робіт він залежить від висоти шару ґрунту, що розрівнюється, і зазвичай становить $45\text{--}90^\circ$. За малих кутів захвату площа зрізуваної стружки має бути мінімальною, а за великих – максимальною.

Для підвищення продуктивності потрібно, не збільшуючи поздовжнього переміщення ґрунту, працювати з найбільшою шириною захвату. Кут нахилу α вказує на поперечний нахил відвала до поверхні землі. Під час роботи грейдера цей кут також слід змінювати залежно від умов роботи. Під час зрізування ґрунту він не має перевищувати $15\text{--}20^\circ$, а під час розрівнювання – 10° . Кут різання під час зрізування ґрунту має бути до 40° . Під час планувальних робіт цей кут можна збільшувати до 55° .

Зміст звіту.

1. Класифікація машин для культуртехнічних робіт.
2. Будова та робота машин для зрізування кущів і дрібнолісся.
3. Будова та робота машин для корчування пнів і збирання каміння.
4. Будова та робота машин для первинного обробітку ґрунту: чагарниково-болотні і дискові плуги, спеціальні борони, ґрунтообробні фрези
5. Види операцій та типи машин для виконання земляних робіт: екскаватори, бульдозери, скрепери, грейдери.

Контрольні запитання

1. Класифікація машин для культуртехнічних робіт.
2. Які операції виконують фрезерними машинами?
3. Призначення і класифікація кущорізів.
4. Загальна будова фрезерної машини МТП-44А.
5. Призначення викорчовувача-збирача Д-695А.
6. Призначення, будова і технологічний процес роботи каменезбиральної машини УКП-0,6.
7. Призначення чагарниково-болотних плугів ПБН-100А, ПБК-75Г.
8. Види операцій та типи машин для виконання земляних робіт.
9. Будова плужно-фрезерного каналокопача МК-23.
10. Будова фрезерного каналокопача КФН-1200А.
11. Призначення екскаваторів.
12. Які основні вузли бульдозера?
13. Класифікація скреперів.
14. Призначення грейдерів.

Тема: Машини для зрошення

Мета роботи: Ознайомлення із способами зрошення та класифікацією машин для зрошення. Вивчення конструкції та принципу роботи далекоструминних дощувальних апаратів, насосних станцій, дощувальних машин і установок. Оволодіння технологією налагодження дощувальних машин.

Короткі теоретичні відомості

Головне завдання зрошування – забезпечення різноманітних сільськогосподарських культур водою для одержання високих урожаїв на поливних землях.

Найбільш розповсюджені наступні способи зрошення:

- поверхневе, коли вода розподіляється на поверхні поля;
- підґрунтове, коли ґрунт зволожується без появи води на поверхні, а вода подається по трубах, закладених у ґрунті;
- крапельне, коли вода поступово зволожує ґрунт безпосередньо в зоні кореневої системи рослин;
- дощування, коли водою у вигляді штучного дощу поливають ґрунт і надземні частини рослин за допомогою спеціальних апаратів.

Машини і установки для зрошення мають забезпечити сільськогосподарські культури водою в необхідні терміни і в потрібній кількості за мінімальних витрат. Інтенсивність дощу, розмір краплин і рівномірність поливу регулюють у межах забезпечення оптимальних умов зрошення. Машини мають забезпечити мінімальну енергоємність і трудомісткість поливів. Поверхневе зрошення за технікою поливу поділяють на три види:

- полив по борознах;
- напуском;
- затопленням.

Зрошення затопленням здійснюють по заповненні водою ділянок чеків. Такі чеки залежно від рельєфу досягають до 50 га. Цей спосіб застосовують для вологозарядження і промивання ґрунту та зрошення рису.

Зрошення напуском провадять у напрямку найбільшого схилу з влаштуванням смуг, ширина яких досягає 20 м, а довжина – 500 м. Цей спосіб поливу застосовують для культур суцільної сівби і для вологозарядження. Його можна застосовувати тільки на спланованому полі.

Зрошення по борознах – кращий із поверхневих способів. Його використовують для зрошення кукурудзи, буряку, картоплі, овочевих, а також плодкових культур і виноградників. Полив по борознах здійснюють при спланованій поверхні та схилах від 0,001 до 0,03.

До зрошувального лану на його поверхні нарізають поливні борозни.

Найчастіше використовують проточні борозни, в яких вода рухається і одночасно поглинається ґрунтом.

Підґрунтове зрошення провадять за рахунок подавання води в активний шар ґрунту до коренів рослин (рис. 15.1) по трубах 1 або кротовинах 2 на глибині 40–50 см. Воно не руйнує структуру ґрунту, не потребує відкритої мережі, дає змогу механізувати обробіток ґрунту та економно витратити воду.

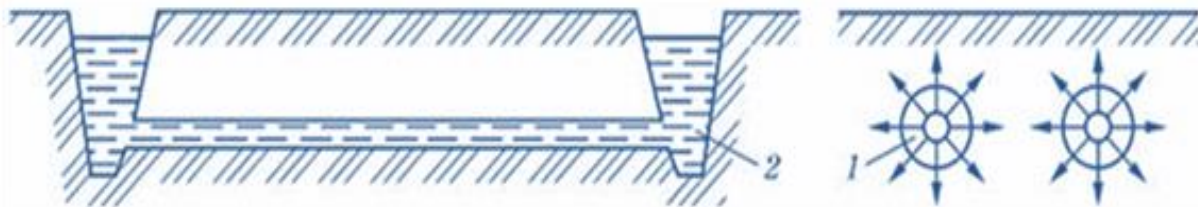


Рис. 15.1. Схема підґрунтового зрошення: 1 – дренажні труби; 2 – кротовини

Крапельне зрошення. Забезпечує надходження води по крапельницях у зону зволоження під дією капілярних сил. При цьому зволожується менший об'єм ґрунту, ніж під час дощування або поверхневого зрошення. Однією з основних переваг крапельного зрошення є подача води невеликими нормами через короткі інтервали часу. За такого способу зрошувальні норми зменшуються у середньому на 20–50% порівняно зі звичайними способами.

Система крапельного зрошення (рис. 15.2) складається із насоса 1, фільтрів очищення води 2, контрольних приладів 3 і 4, гідропідживлювача 6, з'єднувального 5, магістрального 7 і розподільного 8 трубопроводів, крапельниці 10.

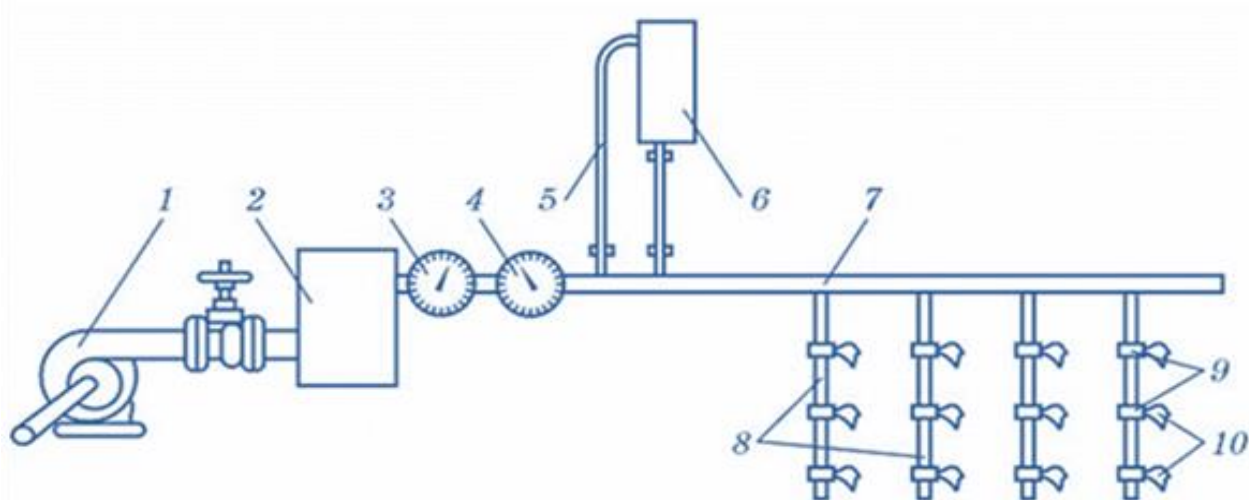


Рис. 15.2. Схема системи крапельного зрошення: 1 – насос; 2 – фільтр очищення води; 3 і 4 – контрольні прилади; 5 – з'єднувальний трубопровід; 6 – гідропідживлювач; 7 – магістральний трубопровід; 8 – розподільний трубопровід; 9 – патрубки; 10 – крапельниці

Цим способом поливають, як правило, багаторічні насадження. Розподільні трубопроводи розміщують безпосередньо на поверхні ґрунту або підвішують на висоті до 30 см, що дає змогу візуально стежити за роботою крапельниці. Витрата води крапельницями залежить від водопроникності ґрунту і становить 1,5–10 дм³/год.

Класифікація зрошувальних машин і насосних станцій. Дощувальні машини і системи поділяють на: стаціонарні, напівстаціонарні та пересувні.

Стаціонарні дощувальні системи мають постійно встановлені насосні станції або насоси і розподільні трубопроводи з гідрантами. У них переміщуються з позиції на позицію тільки дощувальні апарати, які під'єднують до гідрантів.

У напівстаціонарних системах установлюють постійно тільки насос з двигуном. Інші частини системи – розподільний трубопровід, дощувальні апарати або установки пересуваються по полю.

До пересувних дощувальних систем відносять самохідні дощувальні машини і агрегати, які одержують воду з відкритих зрошувальних каналів.

Залежно від напору в системі дощувальні машини поділяють на далеко-, середньо- і короткострумні. До далекострумних машин відносять дощувачі начіпні ДДН-70 і ДДН-100; до середньострумних – комплекти іригаційного обладнання КИ-50 «Радуга» та КИ-25, дощувальні машини ДКШ-64 «Волжанка», ДКГ-80 «Ока», ДМ і ДМУ «Фрегат» та багатоопорна дощувальна машина ДФ-120 «Дніпро»; до короткострумних машин – двоконсольний агрегат ДДА-100МА-1, ЗДМФ «Кубань» та ін.

При виборі типу дощувальної машини або установки враховують, що розбірні трубопроводи краще використовувати на невеликих ділянках зі складним рельєфом, а широкозахоплювальні пересувні – на великих рівних полях; далекострумні машини досить маневрені під час переїздів між поливними ділянками, але нерівномірно поливають у вітряну погоду; короткострумні апарати рівномірно забезпечують полив навіть у вітряну погоду. Крім того, вибір дощувальної техніки залежить від висоти стебел с/г культур, ширини їх міжрядь, ступеня забезпечення території водою, мінералізації води і т інше. До дощувальних машин воду подають насосні станції. Застосовують насосні станції начіпні та причіпні тракторні, пересувні з двигуном внутрішнього згорання або електродвигуном і плавучі з дизельним двигуном.

Далекострумні дощувальні апарати призначені для зрошування різних сільськогосподарських культур, садів, плододісорозсадників, лук та пасовищ. Їх рекомендується застосовувати у всіх зонах зрошувального землеробства, де ґрунтово-кліматичні умови дають змогу провадити полив дощуванням за підвищеної інтенсивності дощу і незначного вітру (2–3 м/с). Промисловість випускає далекострумні дощувальні машини (дощувачі) ДДН-

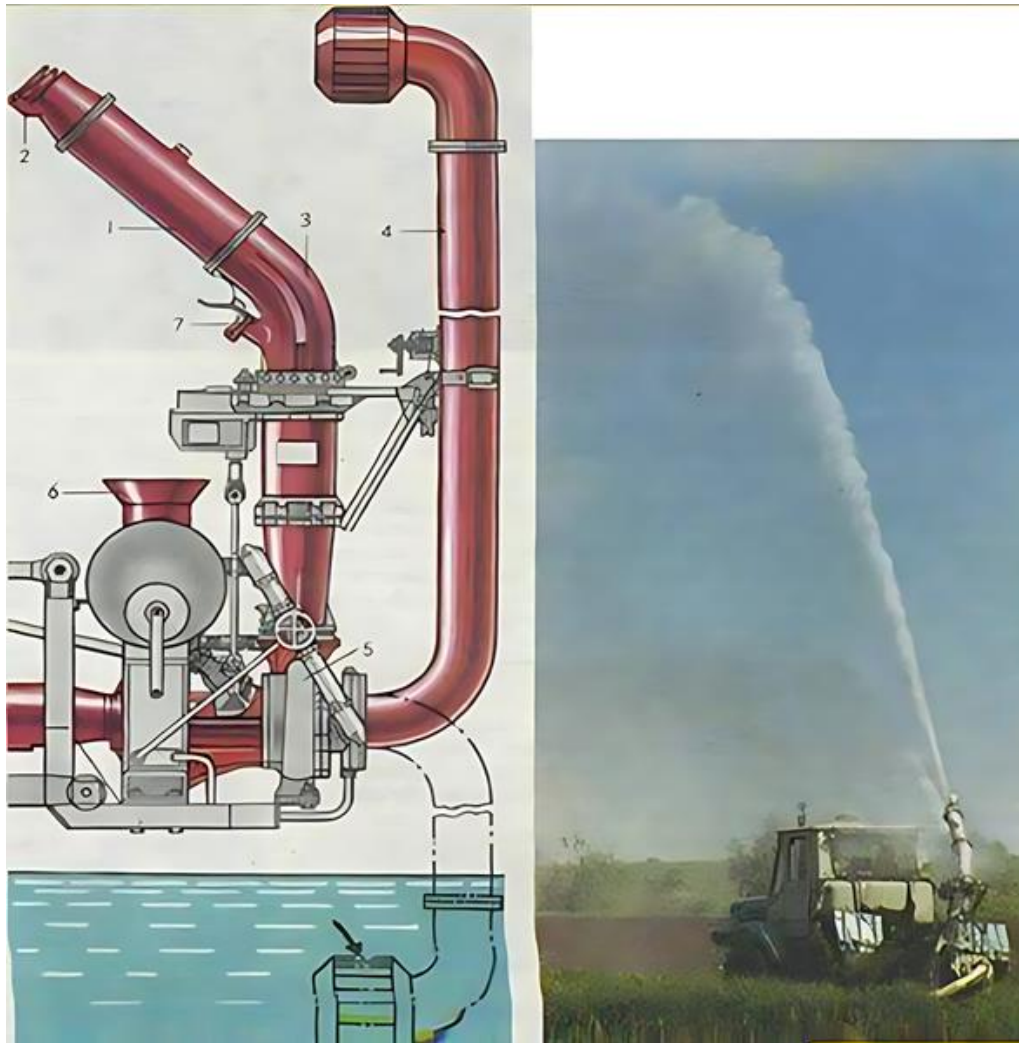


Рис. 15.3. Схема далекоструминного дощувального апарата ДДН-100: 1 – ствол; 2 – велика насадка; 3 – дощувальний апарат; 4 – всмокчувальний трубопровід; 5 – консольний насос; 6 – бак-підживлювач; 7 – мала насадка

На практиці використовують далеко- і середньоструминні дощувальні апарати, короткоструминні насадки дефлекторного і секторного типу. Далекоструминні дощувальні апарати працюють під тиском 0,4–1,0 МПа з радіусом дії до 60 м. Вони є з турбіною, з реактивною лопаткою (рис. 15.4) і з механічним урухомником.

Далекоструминні дощувальні апарати за конструкцією механізмів обертання поділяють на апарати, які використовують механічну енергію від ВВП трактора, кінетичну енергію потоку, розріджене повітря на виході потоку із сопла, реактивну силу потоку. Механічний урухомник від ВВП трактора складається із шестеренного і черв'ячного редукторів та храпового механізму. Він є лише на тракторних дощувальних машинах. Кінетичну енергією потоку, що вилітає із сопла використовують у розбірних установках і широкозахоплювальних машинах, їх виконують у двох варіантах: з хитним у вертикальній площині коромислом (пірнаючою лопаткою) та обертовою

турбіною (реактивною лопаткою). Обертання ствола в апаратах з турбіною забезпечується її лопатями, які входять у струмінь води, що виходить із сопла. Через два черв'ячних редуктори, кривошипно-шатунний та храповий механізми обертання від турбіни передається на черв'як, який обкочується навколо черв'ячного колеса, закріпленого на нерухомому корпусі, і обертає ствол.

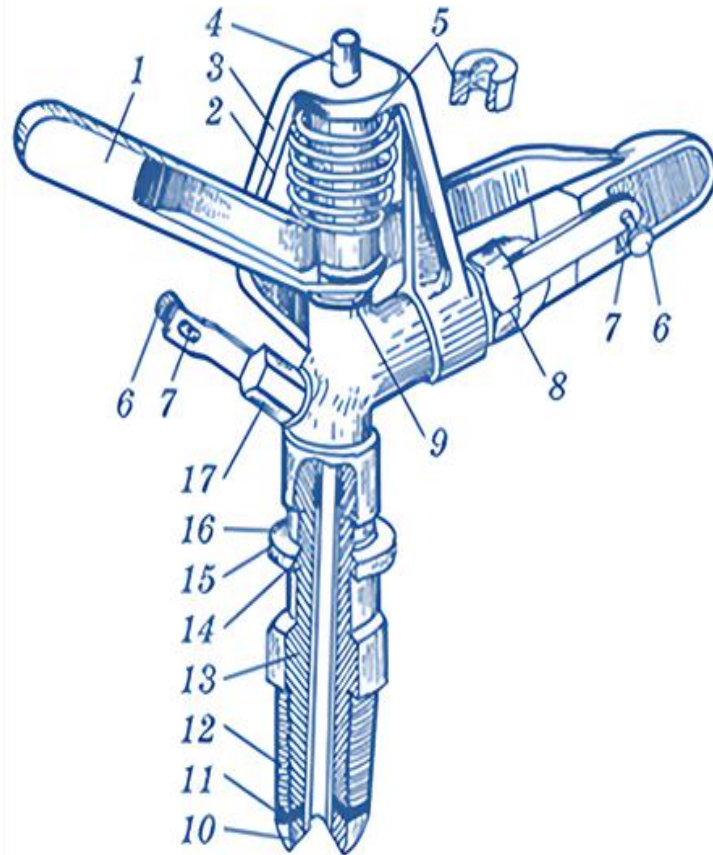


Рис. 15.4. Далекоструминний дощувальний апарат з реактивною лопаткою: 1 – реактивна лопатка; 2 – корпус; 3 – пружина кручення; 4 – вертикальна вісь; 5 – гайка; 6 – гвинт-розсікач; 7 і 16 – пружини; 8 і 17 – насадки; 9 і 11 – шайби; 10 – патрубок; 12 – різьба; 13 – головка під ключ; 14 – ущільнення; 15 – патрубок

Швидкість обертання регулюють зміною величини переміщення лопаток у струмінь. У процесі роботи турбіна відсікає частину потоку, забезпечуючи тим самим якісний полив зони поблизу апарата. Однак це призводить до зниження дальності польоту потоку на 20–30%.

У дощувальних апаратах, механізм обертання яких працює за рахунок розрідження, створеного струменем, сопло закінчується дифузором (розширювальною насадкою). Проходячи через вузький перетин дифузора, потік води утворює зону вакууму, яка з'єднується трубкою з пневматичним, наприклад діафрагмовим, двигуном, що працює за рахунок перепаду тиску між атмосферою та вакуумом у дифузорі. Коливання діафрагми через храповий механізм повертають апарат.

У разі розміщення осі сопла під деяким кутом до осі ствола виникає реактивний момент, який використовується для обертання дощувального апарата. Такі апарати потребують спеціальних гальмових пристроїв, які приймають різницю між обертальним моментом від реактивної сили потоку і моментом тертя обертальних частин апарата. Найбільшого поширення набули гідравлічні та механічні гальмові пристрої.

Насосні станції подають воду із закритих водойм у зрошувальну мережу, буває стаціонарні та пересувні (сухопутні і плавучі). Стаціонарні насосні станції впродовж усього терміну експлуатації перебувають на одному місці. Вони оснащені спеціально обладнаним водозабором, який урухомлюють в дію від теплових або електричних двигунів, і стандартним насосним устаткуванням.

Розміщення водозабору сухопутних пересувних насосних станцій можна змінювати. Ці станції є начіпні та причіпні. Вони призначені для подавання води у зрошувальну мережу дощувальних установок і машин. Пересувні насосні станції застосовують під час забирання води з річок. Залежно від висоти підняття води плавучі станції поділяють на низьконапірні з підняттям води до 10 м, середньонапірні – від 10 до 25 м і високонапірні для підняття води на висоту 25–100 м.

Насосна станція СНН-75-40 призначена для подавання води у закриту або відкриту зрошувальну мережу. Загальний вигляд насосної станції показано на рис. 15.5. Основні складові одиниці станції такі: рама 4, відцентровий насос 2, одноступінчастий підвищувальний редуктор 3, напірна засувка 9, напірна лінія 10, ежектор.

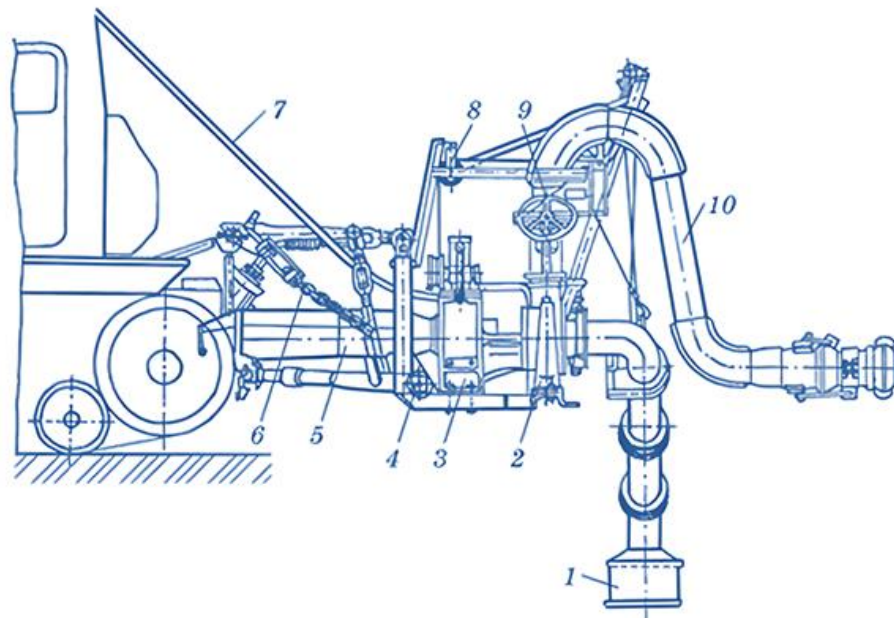


Рис. 15.5. Напірна станція СНН-75-40: 1 – приймальна сітка всмоктувальної лінії; 2 – відцентровий насос; 3 – редуктор; 4 – рама насосної станції; 5 – огороження карданного вала; 6 – розвантажувальні ланцюги; 7 – шланг газового ежектора; 8 – тросовий підйомник всмоктувальної лінії; 9 – напірна засувка; 10 – напірна лінія

Технологічний процес роботи. Всмоктувальною трубою через приймальну сітку 1 вода з каналу або іншого джерела води надходить у відцентровий насос 2, який змонтовано на корпусі редуктора. Насос урухомлюють в дію через редуктор від вала відбору кожухом. Частота обертання робочого колеса насоса 2100 хв⁻¹. Для розвантаження начіпної системи трактора та стабілізації положення насосної станції призначені розвантажувальні ланцюги 6. Від насоса вода крізь засувку 9 надходить під тиском у напірну лінію 10 і по ній у дощувальну установку або в зрошувальну мережу. Всмоктувальну лінію піднімають і опускають за допомогою тросового підйомника 8.

Для заповнення всмоктувальної лінії і корпусу насоса водою перед пуском станції призначений газовий ежектор, який монтується на випускній трубі двигуна трактора. Газовий ежектор відсмоктує шлангом 7 повітря з насоса. Це означає, що станція готова до пуску.

Насосна станція СНП 500/10. Під час подачі води 1962 м³/год. (545 л/с) з висотою піднімання до 10 метрів, урухомлює насос від дизельного двигуна А-01М. У комплект поставки входить трубопровід діаметром 500 мм. Може використовуватися для зрошувальних і сушіння робіт у будівництві, комунальному та фермерських господарствах для зрошення земельних угідь площею до 350 га. Надійно працює у всіх кліматичних умовах, може перекачувати воду з невеликим умістом мулу і піску.



Рис.15.6. Дизельна насосна станція СНП-500/10

Дощувальні машини і установки. Технологічне налагодження дощувальних машин

Дощувальна машина ДКШ-64 «Волжанка» середньоструменева, багатоопорна, самохідна, позиційної дії з фронтальним переміщенням машина,

яка призначена для поливу дощуванням зернових, деяких видів овочевих, технічних культур, багаторічних трав і пасовищ. Машина працює від закритої зрошувальної мережі, а за наявності пересувних насосних станцій може використовуватися на ділянках з відкритою зрошувальною мережею (рис. 15.7).



Рис. 15.7. Дощувальна машина ДКШ-64 «Волжанка»

Дощувальна машина «Волжанка» складається з двох поливних крил, дощувальних апаратів та урухомлювального візка. Крила розміщені з обох боків поливного трубопроводу зрошувальної мережі. Ширина захвату двох крил 800м. Для звільнення від води трубопроводи обладнані зливними клапанами. Опорні колеса жорстко приєднують до поливного трубопроводу. Урухомлювальний візок призначений для перекочування крил машини з одного місця на інше і розміщений у центрі поливного трубопроводу.

Дощувальні машини працюють таким чином: поливне крило за допомогою гнучкого шланга під'єднують до гідранта і відкривають заслінку. Під тиском води, що надходить у трубопровід, зливні клапани автоматично зачиняються, починають працювати дощувальні апарати, зрошуючи ділянку. Після закінчення поливу заслінку на гідранті закривають. При цьому зливні клапани автоматично відчиняються і вода з трубопроводу виливається. Потім відокремлюють гнучкий шланг від гідранта і закріплюють його на поливному трубопроводі. Вмикають двигун і поливне крило перекочують на нову позицію до іншого гідранта та встановлюють таким чином, щоб дощувальні апарати були у вертикальному положенні. Вмикають двигун і закривають його кожухом. Після цього трубопровід під'єднують до гідранта, відкривають заслінку і продовжують полив. Друге поливне крило під'єднують до першого гідранта,

відкривають заслінку і проводять полив смуги другого крила на першій позиції. Таким чином, обидва поливні крила працюють одночасно. Перекочують поливні крила з позиції на позицію по чергово.

Дощувальну машину «Фрегат» (рис. 15.8) застосовують для поливу зернових, овочевих, технічних культур, багаторічних трав і пасовищ. Поливають по колу. Залежно від природно-кліматичних умов зони зрошення використовують машини «Фрегат» різних модифікацій – ДМ і ДМУ, які складені з уніфікованих вузлів та деталей. Вони відрізняються кількістю самохідних опор і режимом роботи, робочим тиском, витратою води, інтенсивністю дощу.

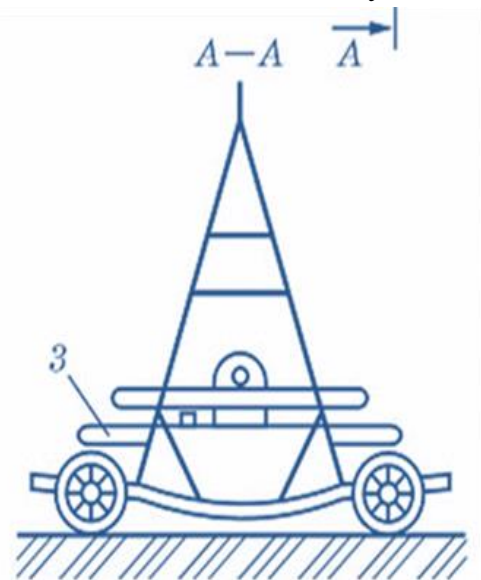


Рис.15.8. Дощувальна машина «Фрегат»: 1 – водопровідний трубопровід; 2 – дощувальні апарати; 3 – самохідна опора

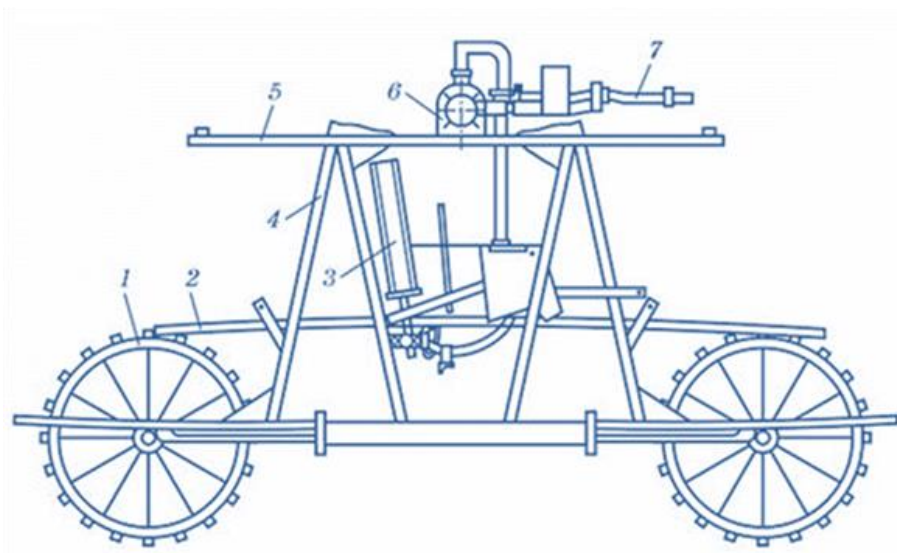


Рис. 15.9. Самохідна опора машини «Фрегат»: 1 – колесо; 2 – система важільного механізму урухомлення коліс; 3 – гідроурухомник; 4 – рама; 5 – труба; 6 – система автоматичної синхронізації руху опори; 7 – огорожа

Під час роботи дощувальних машин різних модифікацій потрібно підтримувати рекомендований для кожної машини робочий тиск, оскільки від нього залежить якість поливів, змінюється швидкість руху машин, поливна норма, радіус дії дощувальних апаратів, крупність крапель дощу, можуть виникати поломки і несправності машин.

Експлуатація дощувальних машин «Фрегат» пов'язана з експлуатацією насосних станцій і водопроводів закритої зрошувальної мережі. Для зменшення витрат води потрібно зачинити заслінки на машинах перед увімкненням їх у роботу. Це скорочує час наповнення системи водою і зменшує витрати води через зливні клапани та дощувальні апарати. Щоб вимкнути дощувальну машину, потрібно спочатку зупинити насосний агрегат.

Технологічне налагодження дощувальної машини «Фрегат». До кінця повернути ручку регулятора швидкості руху останнього візка і промивний патрубок (рукоятку крана-задавача встановити у положення «Зачинено»). Підняти штовхачі коліс урухомлювальних візків, відкрити всі крани дощувальних апаратів.

Увімкнути насосну станцію і, плавно відчиняючи засувку на напірному трубопроводі, довести тиск на нерухомій опорі до 0,65 МПа.

Налагоджувати апарати від першого до останнього візка в такій послідовності: закрити кран перед апаратом, що регулюється; встановити і закріпити на основній насадці манометр з трубкою "Піто" на відстані 3 мм від кінця сопла; поступово відкриваючи кран, довести тиск води за манометром приладу ППД-6 до потрібного значення.

Установити кут сектора поливу кінцевого дощувального апарата. Для встановлення кінцевого апарата на полив по колу необхідно підняти і закріпити палець перекидного важеля.

Перевірити роботу всіх апаратів у зворотній послідовності. Після перевірки ввести у струмінь гвинти-розсікачі таким чином, щоб не порушити компактність струменя і характеру обертання апарата. Перевести кран-задавач у положення «Відчинено» і опустити штовхачі коліс.

Техніка безпеки під час роботи з дощувальними машинами. Відповідно до Закону України «Про охорону праці», експлуатаційні водогосподарські організації, землекористувачі, власники землі під час виконання ремонтно-експлуатаційних робіт на зрошувальних системах мають керуватися державними міжгалузевими та галузевими нормативними актами про охорону праці-правилами, стандартами, нормами, положеннями, інструкціями та іншими документами, яким надано чинність правових норм, обов'язкових для виконання.

Усі працівники під час прийняття на роботу і в процесі роботи проходять на підприємстві інструктаж (навчання) з питань охорони праці, надання першої

медичної допомоги потерпілим від нещасних випадків, про правила поведінки в разі виникнення аварій згідно з типовим положенням, затвердженим Держнаглядом охорони праці. На роботах із шкідливими і небезпечними умовами праці, а також роботах, пов'язаних із забрудненням або здійснюваних у несприятливих температурних умовах, працівникам видаються безкоштовно, за встановленими нормами, спеціальний одяг, спеціальне взуття та інші засоби індивідуального захисту, а також мийні та знешкоджувальні засоби.

Введення в експлуатацію нових і реконструйованих об'єктів виробничого та соціально-культурного призначення, виготовлення і передання у виробництво зразків нових машин, механізмів, устаткування та інших засобів виробництва, нових технологій без дозволу органів державного нагляду забороняється.

Особи адміністративно-технічного персоналу, власники, які своїми вказівками або діями порушують встановлені правила техніки безпеки і охорони праці несуть відповідальність згідно з чинним законодавством.

До виконання робіт, що потребують спеціальних знань і підготовки (водолазні, електротехнічні, вибухові, управління механізмами, автомашинами і т.п.), можуть залучатися лише особи, що мають право на виконання цих робіт.

Зміст звіту.

1. Основні способи зрошення
2. Класифікація машин для зрошення та насосних станцій.
3. Далекоструминні дощувальні апарати
4. Насосні станції
5. Дощувальні машини і установки.
6. Технологічне налагодження дощувальних машин.

Контрольні запитання

1. Які Ви знаєте способи зрошення?.
2. Які види поверхневого зрошення Ви знаєте?
3. Класифікація дощувальних машин і систем.
4. Класифікація насосних станцій.
5. Технологічний процес роботи напірної станції СНН-75-40.
6. Призначення дощувальної машини ДКШ-64 «Волжанка».
7. Технологічний процес роботи дощувальної машини ДКШ «Волжанка».
8. Яке призначення самохідних опор дощувальної машини «Фрегат» ?
9. Технологічне налагодження дощувальної машини «Фрегат».
10. Правила техніки безпеки під час роботи з дощувальними машинами та їх обслуговування.

Список додаткової літератури

1. Сільськогосподарські машини. Д.Г. Войтюк, Г.Р. Гаврилюк. *Київ: Каравела*. 2015. 552 с.
2. Сільськогосподарські і меліоративні машини: навч. посіб. Кошук О. Б., Лузан П. Г., Мося І. А., Герлянд Т. М., Романов Л. А. *Київ. ІПТО НАПН України*. 2015. 291 с.
3. Скрипник В. І. Розробка, виробництво, конструктивні особливості нової сільськогосподарської техніки : навчальний посібник для здобувачів професійної (професійно-технічної) освіти. Київ : *Літера ЛТД*, 2019. 256 с.
4. Машини та обладнання і їх використання в рослинництві. навч. посіб. Яропуд В.М., Твердохліб І.В., Спирін А.В. *Вінниця. ТОВ «Друк плюс»*. 2020. 308 с.
5. Technological support for crop production: навч. посіб. для студентів ВНЗ. В. Д. Войтюк [et al.]. *Національний університет біоресурсів і природокористування України. Київ. Принтеко*. 2019. 636 р.
6. Сільськогосподарські та меліоративні машини: підручник. Д.Г. Войтюк, та ін. За ред. Д.Г. Войтюка. *Київ. Вища школа*. 2015. 544 с.
7. Сільськогосподарські машини: підручник. Д. Г. Войтюк та ін. За ред. Д. Г. Войтюка. *К. Агроосвіта*. 2015. 679 с.
8. Микола Макаренко, Ольга Мельник Комбайни зернозбиральні : навч. посібн. для здобувач. проф. (проф.-тех.) освіти. Київ : *Грамота*, 2023. 256 с.
9. Машини для рослинництва: навч. посіб. Д.Г. Войтюк, О.П. Деркач, В.С. Лукач. *Ніжин. Видавець ПП Лисенко М.М.* 2017. 352с.
10. Історія сільськогосподарської техніки: від ціпа до комбайна: монографія. О. П. Деркач, О. М. Погорілець. Київ. *ЗАТ "Нічлава"*. 2015. 124 с.
11. Веселовська Н.Р., Яропуд В.М., Бабин І.А. Методичні вказівки до виконання практичних робіт студентами першого (бакалаврського) рівня вищої освіти галузі знань 20 «Аграрні науки та продовольство» за спеціальністю 201 «Агрономія» денної та заочної форми навчання. *Вінниця РВВ ВНАУ*. 2019. 144 с.
12. Оляднічук Р.В. Машини, обладнання та їх використання в садівництві та рослинництві. Методичні вказівки для здобувачів вищої освіти рівня

«бакалавр» спеціальності 208 «Агроінженерія» освітньої програми «Агроінженерія». Умань. *Уманський НУС*. 2020. 124 с.

13. Розвиток ринку сільськогосподарської продукції та формування продовольчої безпеки. Монографія. Г. М. Калетнік, О. В. Дармограй. *Вінницький національний аграрний ун-т. Вінниця. К. ТОВ "Меркьюрі-Поділля"*. 2016. 268 с.

14. Новітні агротехнології у рослинництві: Підручник. В.Д. Паламарчук, І.С. Поліщук, В.А. Мазур, О.Д. Паламарчук. *Вінниця*. 2017. 602 с.

15. Машина та обладнання в сільськогосподарській меліорації: підручник для студентів ВНЗ. Г. М. Калетнік [та ін.]. *К. Хай-Тек Прес*. 2011. 488 с.

16. Сільськогосподарські машини. Електронний посібник. *Науково-методичний центр вищої та фахової передвищої освіти*: веб-сайт. URL: <https://vukladach.pp.ua/MyWeb/manual/agroinjenerija/Agricultural%20machinery/Golovna/Golovna.htm> (дата звернення 29.08.2024).

17. Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт з дисципліни "Машина та обладнання для рослинництва". Машина для збирання зернових культур та післязбиральної обробки зерна. Методичні вказівки. Національний університет біоресурсів і природокористування України. О. П. Деркач, О. А. Марус. *К. Редакційно-видавничий відділ НУБіП України*. 2015. 75 с.

НАВЧАЛЬНЕ ВИДАННЯ

Ігор Анатолійович Бабин

Луц Павло Михайлович

Методичні вказівки

до виконання самостійної роботи з дисципліни
«Машини та обладнання і їх використання в рослинництві»
для студентів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти
галузі знань 20 «Аграрні науки та продовольство»
за спеціальністю 201 «Агрономія»
денної та заочної форми навчання

7.8 ум.др.арк

Редакційно-видавничий відділ ВНАУ
вул. Сонячна, 3, м. Вінниця, 21008