

Центральноукраїнський національний технічний університет

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ



Кафедра сільськогосподарського машинобудування

**МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ**  
по виконанню лабораторних робіт з курсу  
“Меліоративні машини”

Кропивницький, 2020

Центральноукраїнський національний технічний університет

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

Кафедра сільськогосподарського машинобудування

## **МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ**

по виконанню лабораторних робіт з курсу

**“Меліоративні машини”**

Затверджено  
на засіданні кафедри  
сільськогосподарського  
машинобудування  
Протокол № 2  
від 23 вересня 2020р.

Кропивницький, 2020

Методичні рекомендації до виконання лабораторних робіт з курсу “Меліоративні машини ” для студентів спеціальності 133 «Галузеве машинобудування» / Укл. С.М. Мороз, Д.В. Богатирьов, О.М. Васильковський, О.В.Анісімов, О.В. Нестеренко. – Кропивницький: ЦНТУ, 2020. – 44 с.

Укладачі: С.М. Мороз  
Д.В. Богатирьов  
О.М. Васильковський  
О.В.Анісімов  
О.В. Нестеренко

Рецензент: Скриннік І.О. – канд. техн. наук, доцент

Затверджено  
на засіданні кафедри  
сільськогосподарського  
машинобудування  
Протокол № 2  
від 23 вересня 2020 р.

## Лабораторна робота №1

### Машини для знищення чагарників

**Мета роботи:** вивчення загальної будови, технологічного процесу роботи і основних регулювань.

**Обладнання:** макети машин, плакати.

#### Загальні відомості

Чагарники знищують заорюванням без попереднього зрізання, зрізуванням кущорізами з наступним згрібанням тракторними чагарниковими граблями та хімічним способом (обробітком гербіцидами).

Чагарники висотою до 5 метрів та діаметром 60-80 см заорюють чагарниково-болотними плугами. Після оранки ґрунтовий пласт і коріння чагарників розробляють за 2 – 3 проходи важких дискових борін. Для знищення високорослих чагарників застосовують кущорізи.

Кущоріз ДП-24 причіпний (рис. 1.1), призначений для очищення площ, які заросли кущами і дрібноліссям з діаметром стволів до 20 см. Він є пасивним кущорізом і агрегується з гусеничним трактором Т-130.1.Г-1 тягового класу 6.

Робоча швидкість - 2,5-4,5 км/ч, ширина захвату - 3,6 м, продуктивність - 0,75-0,95 га/год, діаметр стволів, які зрізаються - 0,2 м, маса машини - 17440 кг.

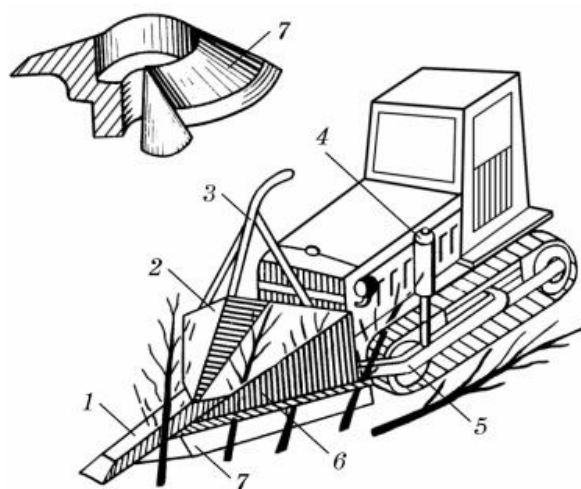


Рис. 1.1. Кущоріз ДП-24

Кущоріз складається з рами 5, корпусу 2, обгороджування 3, заточного пристрою і гідросистеми. Підковоподібна рама 5 складається з двох (лівою і правою) зігнутих напіврам і сполучена шарнірно з гусеничними візками трактора за допомогою кулькових втулок. До переднього торця напіврам приварена сферична голівка, яка призначена для з'єднання рами з відвалом 6, а до задніх - кронштейни, за допомогою яких рама шарнірно сполучена з гусеничними візками трактора.

Раму з корпусом піднімають і опускають гідроциліндрами 4. На боковинах корпусу 2 закріплені відвали 6 з ножами 7, які утворюють двогранний клин з кутом  $64^\circ$ , а до передньої частини корпусу приварений плоский клин-колун 1. Від дерев і сучків, які падають, кабіна захищена обгороджуванням 3, а радіатор трактора - щитком. Обгороджування закріплюється до двох кронштейнів, приварених до бампера трактора, і до кронштейна, який закріплений на стінці заднього моста за допомогою пальців.

Технологічний процес роботи наступний. Робочий орган ковзає по поверхні ґрунту, клином-колуном 1 розколює пні і розсовує звалені дерева. При цьому ножі 7 зрізають кущі, а двосторонній відвал 6 відводить їх убік і складає зрізану рослинність у валки. Якість зрізання залежить від висоти установки ножів над рівнем поверхні ґрунту і їх заточування - 0,2-0,4 мм.

Налаштування і регулювання. Розміщення ножів кущоріза над поверхнею ґрунту в межах 0-2 см регулюють за допомогою переустановлення копіювальних лиж. Під час заточування ножів відвал 6 ставлять на спеціальні підпори, шліфувальну машину підключають до двигуна трактори лише на час заточування.

Машина МТН – 43Х призначена для зрізання лісу, дрібнолісся та чагарників. Робочий орган - дискова фреза, підвішена на поворотній штанзі. Фреза приводиться у рух від електродвигуна потужністю 30 кВт. Управління робочим органом –гідравлічне. Ширина смуги, яка зрізається за один прохід, складає 16 м. Кущоріз КБ – 4А використовують для зрізування чагарників діаметром до 160 мм. Ширина захвату 3,9 м, продуктивність- 0,72 га/год. Агрегатуються з тракторами типу Т-100 МБГС (Т-130Б).

Чагарникові граблі К-3 призначені для згрібання в купи зрізаних і викорчуваних чагарників, дрібнолісся і пеньків діаметром до 150 мм. Граблі навішують на трактори класу тяги 60 кН, обладнані гідравлічною системою.

Робочий орган грабелів має 11 зубців, установлених з шагом 470 мм. Висота зубців 1350 мм, ширина захвату грабелів 3 м, виробність 0,58 га/год.

Для очищення полів від великих дерев, пеньків і каміння застосовують спеціальні корчувальні та каміння збиральні машини. Корчування вимагає великих зусиль, які залежать від діаметру пенька, породи дерева, давнини рубки, стану ґрунту та інших факторів.

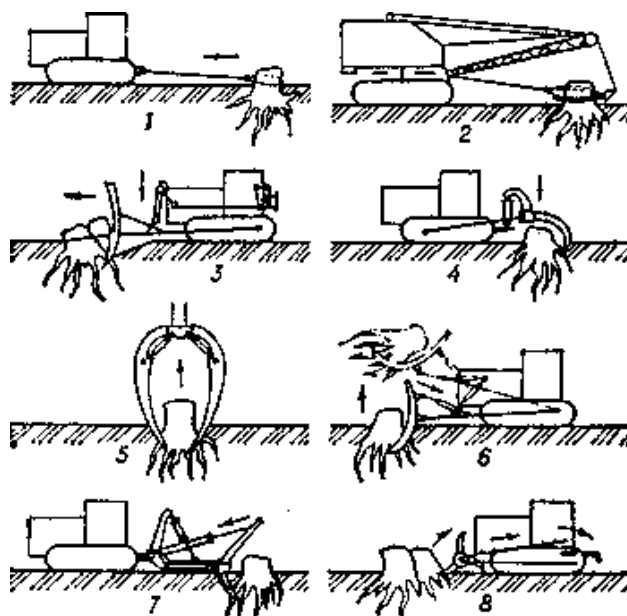


Рис.1.2. Схеми корчувальних машин :

- 1 – трактор с канатом для корчування прямою тягою;
- 2 – екскаватор зі змінним корчувальним обладнанням; 3 – корчувач – збирач с передньою навіскою; 4 – корчувач з задньою навіскою робочого органу;
- 5 – корчувач-навантажувач с щелепним захватом;
- 6 – корчувач-навантажувач з передньою навіскою робочого органу;
- 7 – навісний важільний корчувач; 8 – самохідна машина роторного типу.

Корчувач – збирач МП – 2А (Д – 695А) з гідро керованими кликами призначений для корчування пеньків діаметром до 50 мм, вилучення каміння

масою до 3 т і навантажування їх у транспортні засоби. Корчувач обладнаний полицею та зубами – кликами. Полиця з'єднана з балкою та начіплена на раму.

Гідроциліндрами полицю повертають і заглиблюють під пень або камінь. Для збирання пеньків і каміння на полиці закріплені розширювачі, що мають по два зуба-клика.

При корчуванні великих пеньків коріння підрізають з трьох боків, а велике каміння відривають з кількох сторін. Машину агрегують з тракторами типу Т – 130 БГ – 1, виробність при корчуванні пеньків і чагарників до 0,18 га/год.

Корчувач ДП-25 (Д-513) з гідравлічним управлінням корчує пеньки діаметром до 450 мм та вилучає з ґрунту велике каміння. Його монтують на тракторах типу Т – 130 Г – 1; виробність до 30 пеньків за годину.

Корчувач – збирач МП – 25 використовують для корчування пеньків і чагарників на старих і нових вирубках лісу, лісорозчисних роботах при меліоративному будівництві на мінеральних і твердих ґрунтах, для корчування пеньків діаметром до 450 мм і каміння масою до 3 т, а також для транспортування їх за межі освоєваної ділянки. Каміння масою понад 3 т вилучають штовханням. Корчувач – збирач змонтований на тракторі типу Т-130Г-1. Корчувальними органами є 5 зубців, закріплених на полиці. Ширина захвату агрегату з розширювачами 3,38 м. Глибина занурення зубців 450 мм, виробність 0,2 га/год.

Корчувач – збирач ДП – 8А монтується на тракторах Т-130Г-1. Його застосовують для корчування пеньків діаметром до 300 мм; виробність 27 пеньків за годину; при корчуванні чагарників 0,2 га/год.

#### Контрольні запитання

1. Які Ви знаєте машини для розчистки та збирання чагарників і на чому заснований принцип їх роботи?
2. Назвіть основні машини для корчування пеньків і збирання каміння; як вони працюють?
3. Які основні регулювання кущоріза ДП-24?
4. Наведіть схеми корчувальних машин?

## *Лабораторна робота №2*

### **Плуг чагарниково–болотний начіпний ПБН–75**

**Мета роботи:** вивчення загальної будови, технологічного процесу роботи і основних регулювань чагарниково–болотного плуга ПБН–75.

*Обладнання:* макети робочих органів плугів, плакати.

#### ***Загальні відомості***

Основний спосіб первинної обробки знову засвоюваних земель – це оранка з наступною розділенням скиб і прикочуванням.

У зв'язку з тим, що опір при оранці знову засвоюваних земель із–за похованої деревини і кореневищ чагарнику в ґрунтах в 1,5–2 рази вище ніж на староорних, то для оранки цих земель застосовують спеціальні чагарниково–болотні плуги. Основними конструктивними особливостями цих плугів, які відрізняють їх від плугів загального призначення, є те, що вони мають підсилену раму, більші габарити і масу, що забезпечує їх більшу міцність і надійність роботи в складних умовах. Для запобігання забивання чагарником чагарниково–болотні плуги виконують як правило однокорпусними.

Глибину оранки чагарниково–болотними плугами встановлюють залежно від товщини дернового покриву. В середньому глибина оранки становить 20–25 см, але може доходити до 35 см.

Робочі органи чагарниково–болотних плугів майже не розкришують скиби, а підрізають її у вертикальній і горизонтальній площинах і перевертають. Повний оберт скиби потрібний для кращого загортання рослинності і якісного подальшого обробітку ґрунту. Для повнішого обертання скиби на плугах встановлюють корпуси з напівгвинтовою або гвинтовою поверхнею лемешів і полиць.

Для ліпшого обертання скиби на плуг встановлюють корпус з полицею напівгвинтового або гвинтового типу в комплекті з регульованими подовжувачами (перами). При збільшенні глибини оранки кут нахилу

подовжувача до дна борозни збільшують. Для більшої стійкості ходу плуга в горизонтальній площині на корпус плуга встановлюють довгу польову дошку з розширювачем.

#### Загальна будова, технологічний процес роботи і основні регулювання чагарниково–болотного плуга ПБН–75.

Плуг ПБН–75 призначений для первинної обробки торф'яних і мінеральних осушених боліт та суходільних земель, порослих чагарником висотою до 2 м без попереднього зрізування і збирання чагарнику. Велика ширина захвату корпусу (75 см) у поєднанні з напівгвинтовою полицею забезпечує добре загортання рослинності.

Основні вузли плуга (рис. 4) рама з замком автозчіпки, ніж (колодочковий, дисковий або плоский з опорною лижею), опорне колесо з механізмом регулювання глибини оранки і укладальник чагарнику.

Рама плуга зварна. Балки рами виготовлені з кутиків, які утворюють при складанні труби прямокутного перерізу. До поперечної балки приварені планки з отворами для кріплення замка автозчіпки. Поздовжня балка рами, яка розташована під кутом, в середній частині має приварений кронштейн з отворами для кріплення механізму регулювання з опорним колесом. Біля нього приварені зверху і знизу планки з отворами для кріплення скобою колодочкового ножа. На задній частині поздовжньої балки виготовлені отвори для кріплення корпусу плуга. До рами зверху приварена скоба, до якої кріпиться розкіс автозчіпки.

Корпус з напівгвинтовою полицево–лемішною поверхнею складається із зварної стійки, до якої кріпиться леміш, розширювач, польова дошка, перо. Для жорсткості конструкції між полицею і польовою дошкою встановлено розпірки. Леміш, полиця, польова дошка виготовлені із високоякісних сталей і термічно

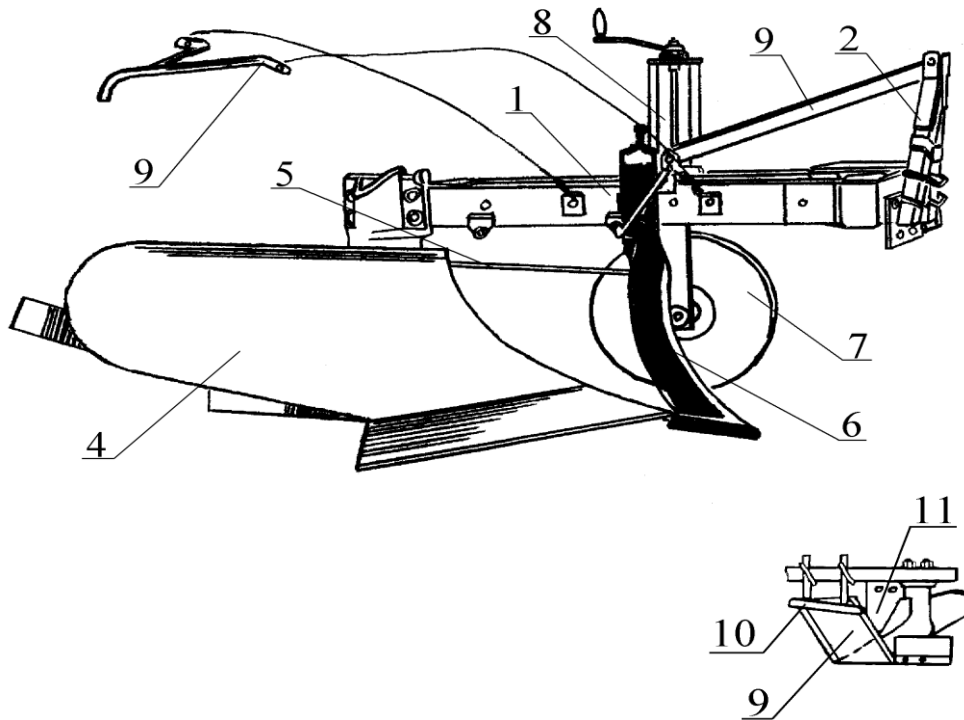


Рис. 4. Загальна будова чагарниково–болотного плуга ПБН–75

1 – рама; 2 – замок автозчіпки; 3 – укладальник чагарнику; 4 – корпус; 5 – натяжний прут; 6 – держаківий ніж; 7 – опорне колесо; 8 – механізм регулювання; 9 – розкіс; 10 – плоский ніж; 11 – лижа; 12 – щит

оброблені. Ніж колодочковий складається із різця, натяжного прута і деталей кріплення. Кріпиться ніж на поздовжній балці хомутом, до корпусу – натяжним прутом, а знизу – отвором привареної планки надівається на виступ долота.

Для забезпечення натягу колодочкового ножа і регулювання положення його у вертикальній площині у верхній частині ставиться упорний болт з двома контргайками.

Колесо з механізмом регулювання призначено для встановлення і регулювання глибини оранки. Колесо складається з плоского ободу (більш ширшого ніж на плугах загального призначення) і двох дисків, приварених до ступиці. Ступиця змонтована на вісі та двох конічних підшипниках (7510, 7511), захищених від пилу ковпаком, картонною прокладкою та гумовим ущільненням.

Вісь колеса встановлюється у втулку, яка приварена до прямокутної труби механізму регулювання. Положення осі фіксується гвинтом, кінець якого входить в глухий отвір на вісі.

Замок призначений для автоматичного приєднання передньої частини плуга до трактора, на механізмі начіпки якого змонтована автозчіпка СА–2. Замок автозчіпки складається з самого замка, розкосу, регулювальної планки, ексцентрика і деталей кріплення.

В основному виконані плуг ПБН–75 випускається з колодочковим ножем для роботи на розкорчованих суходолах і на мінеральних ґрунтах для викорчовування невеликих пнів і коренів. Для роботи на торф'яних і розпушених ґрунтах на плузі встановлюють дисковий ніж або плоский ніж з опорними лижами і укладальник чагарнику.

Чагарник, прим'ятий гусеницями трактора, притискується лижами до ґрунту і перерізується ножем, який одночасно розрізує скибу і кореневища у вертикальній площині на глибину оранки. Леміш корпусу підрізає скибу в горизонтальній площині і подає її сумісно з чагарником на полицю, яка обертає та вкладає її в борозну і загортає чагарникову масу.

На розкорчованих суходолах або на торфовищах з прихованою деревиною колодочковий ніж викорчовує кореневища і деревину. Для притискання чагарнику до ґрунту до поздовжнього бруса рами за допомогою болтів прикріплюють укладальник чагарнику. Технологічний процес у цьому випадку такий самий, як і у плуга з ножем і притискуючими лижами.

Лижка складається з двох полозків із стояками, прикріпленими до рами. Положення лижі можна регулювати по висоті у залежності від глибини оранки.

### ***Контрольні питання***

1. Конструктивні особливості чагарниково–болотних плугів.
2. Призначення чагарниково–болотного плуга ПБН–75.
3. Завдяки чому чагарниково–болотні плуги добре загортають рослинність?
4. Загальна будова плуга ПБН–75.

5. Як приєднується до рами замок автозчіпки?
6. Що передбачено в конструкції чагарниково–болотних плугів, щоб вони не забивались чагарником?
7. Технологічний процес роботи плуга ПБН–75.
8. Основні регулювання плуга.

### *Лабораторна робота №3*

## Фрезерні та каменезбиральні машини

**Мета роботи:** вивчення загальної будови, технологічного процесу роботи і основних регулювань фрез ФБН–2,0 і МТП–42 та машини для збирання камінняУКП–0,6.

*Обладнання:* макети робочих органів вивчаємих машин, плакати.

### Загальні відомості

Фрези використовують для розділу шарів на осушених болотах та заболочених землях, обробітку торф'яних боліт, покращення та оновлення лугів і пасовищ. Фреза послідовно відділяє клиноподібну стружку ґрунту та одночасно руйнує її. Для фрезерування ґрунту на фрезі встановлено вигнуті ножі із загостреними ріжучими крайками. Ножі закріплені на барабані, що обертається. Швидкість ножів 4–12 м/с.

#### Фреза болотна начіпна ФБН–2,0

Фреза складається із рами з підвіскою 4, фрезерного барабана 8, грабельної решітки 7, опорних коліс 9 та механізму передач. На валу фрезерного барабана змонтовано шістнадцять секцій. Фрикційні ведучі диски секцій утримуються від провертання на валу шпонками. Ведені диски надіті на вал вільно; на них кріпляться по чотири правих і чотири лівих Г-подібних ножі. Фрикційні диски притискуються до ведених дисків ножів чотирма пружинами, стиск яких регулюється спеціальною гайкою вала до зусилля на кінці ножа 1,5–1,8 кН.

Фрикційне з'єднання дисків дає можливість веденим диском прокручуватися відносно валу при зустрічі з перешкодою.

Барабан зверху закритий кожухом; до нього прикріплена грабельна решітка 7 (рис.7), по якій б'ється грунт, що відкидається барабаном. Куски дернини та рослинні рештки падають донизу, на них висипається дрібна фракція ґрунту, яка проходить крізь решітку.

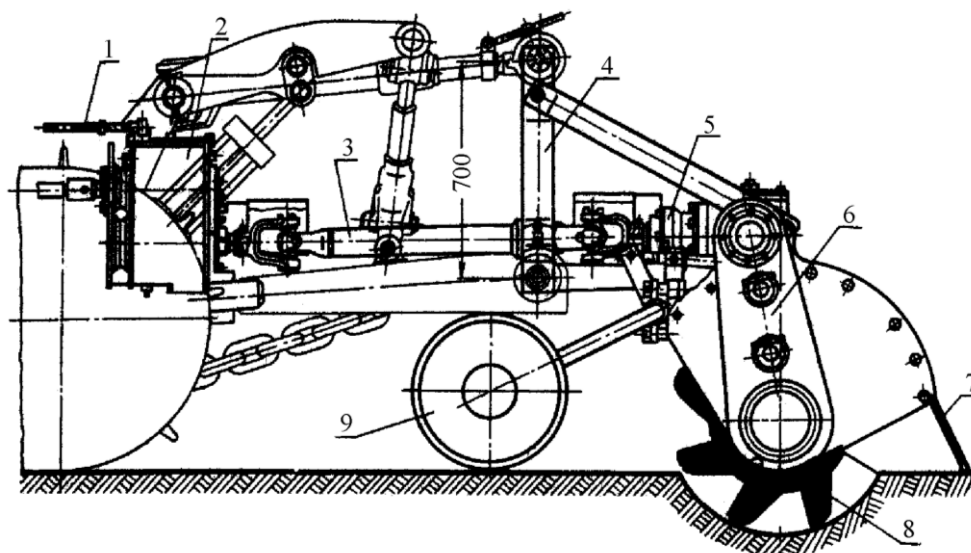


Рис. 7. Болотна фреза ФБН-2,0

1 – механізм перемикавання; 2, 5 та 6 – редуктори; 3 – карданний вал; 4 – підвіска; 7 – грабельна решітка; 8 – фрезерний барабан; 9 – опорне колесо

Обертання фрезбарабану передається через понижуючий редуктор 2, який прикріплено до заднього мосту трактора, карданний вал 3, конічний редуктор 5 і циліндричний редуктор 6, що складається із ведучої, двох проміжних і веденої шестерень. Редуктор 2 вмикають важелем перемикавання із кабіни трактора. Заглиблення фрези регулюють гвинтовими механізмами, зв'язаними з колінчастими осями коліс, які змінюють їх положення відносно рами фрези.

Ділянки з крупними купинами і міцною дерниною фрезерують за декілька проходів. При першому проході фрезу встановлюють нижче основи купиння на 4,5 см. За два проходи глибина фрезерування може бути збільшена до 25 см. На торф'яно-болотних ґрунтах на колеса ставлять розширювачі, які збільшують опорну поверхню в два рази.

Ширина захвата 2 м; продуктивність 0,545 га/год; частота обертання фрезерного барабану 234 об/хв. Машину навішують на трактори класу 60 кН.

### Причіпна машина МТП-42

Машина використовується для суцільного глибокого фрезерування вкритих чагарником мінеральних і торф'яних ґрунтів перед використанням їх як сільськогосподарські угіддя. Машина складається із робочого органу – фрези 6 (рис. 8), передніх 1 та заднього 4 котків, передаточного механізму і гідроциліндрів 3.

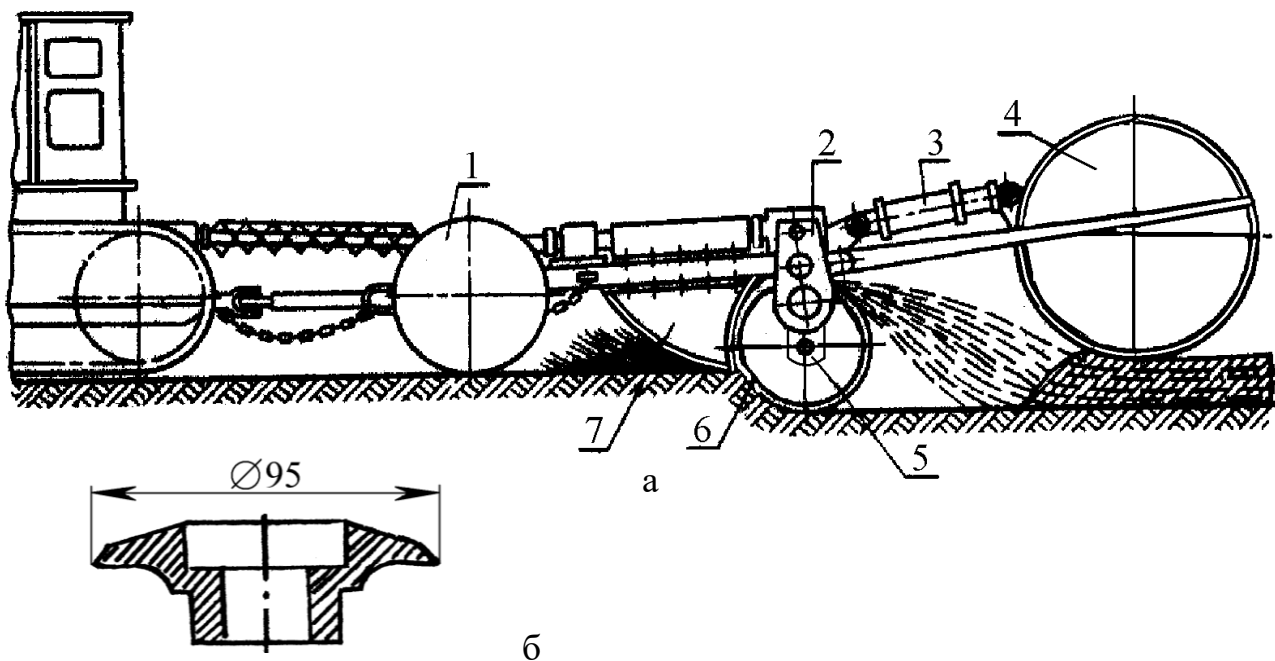


Рис. 8. Машина для глибокого фрезерування МТП-42

а – технологічна схема; б – робочий орган; 1 і 4 – котки; 2 і 5 –редуктори; 3 – гідроциліндр; 6 – фрезерний барабан; 7 – відбивна плита; 8 – ніж

Фреза являє собою суцільний циліндр діаметром 838 мм, до обичайки якого приварені чашки для кріплення ножів.

Тарілчасті ножі, які здатні до самозагострення, з діаметром ріжучої крайки 95 мм розташовані на поверхні барабана у вісім рядів, по дванадцять ножів у ряду. Ножі кріпляться болтами. Фреза опирається на сферичні шарикопідшипники. Перед фрезерним барабаном закріплена відбивна плита 7, яка

обмежує глибину фрезерування і утримує при фрезеруванні рослинність та пеньки. Зазор між крайкою плити та ножами повинен бути 3–5 мм. Глибину фрезерування встановлюють змінними плитами.

Спереду машина спирається на два пустих в середині котки діаметром 1000 мм, змонтованих на окремій рамі з опорним шарніром і причіпним пристроєм. Позаду вона опирається на такий же коток діаметром 1500 мм, який одночасно ущільнює розпушений фрезою ґрунт. Обертання фрезерного барабану передається від коробки відбору потужності трактора через карданні вали, конічний редуктор і циліндричні редуктори 2 і 5.

Спереду на тракторі закріплені відвал і решітка, яка захищає радіатор від пошкодження. Відвал нахилиє чагарник, гусениці трактора, передні котки і відбивна плита зминають його, фрезерний барабан подрібнює і перемішує з ґрунтом. Подрібнена маса відкидається під задній коток і ущільнюється ним.

Ділянку обробляють без попереднього зрізання чагарнику при діаметрі стовбурів не більше 12 см. Висота пнів після вирубки крупних дерев не повинна перевищувати 10 см.

Ширина захвата 1,7 м; робоча швидкість 0,1–0,76 км/год; глибина фрезерування мінеральних ґрунтів 25 см, торф'яників 40 см; продуктивність 0,032 га/год. Машину агрегатують з тракторами Т–130Б і Т–100МБГС.

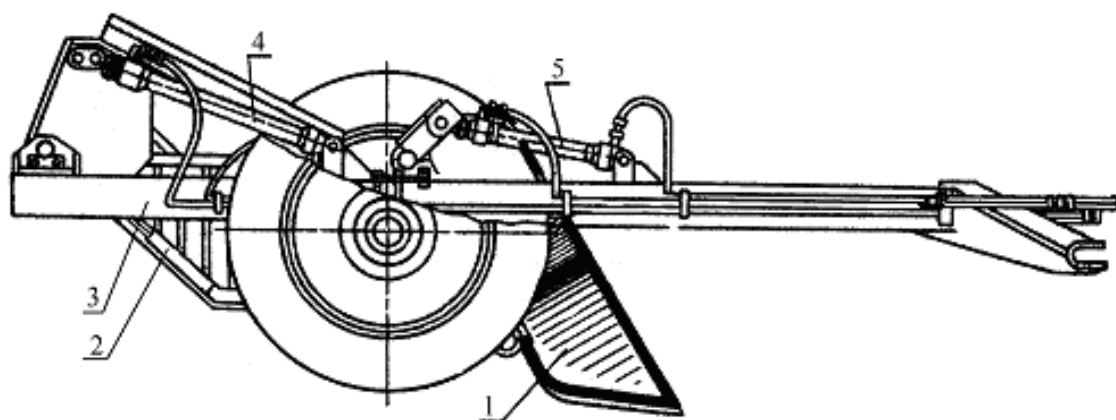
#### Каменезбиральна причіпна машина УКП–0,6

Машина призначена для збирання каменів із середнім діаметром 12–65 см з поверхні орного шару. На рамі (рис. 4.3) встановлені гребінка 1 для підбирання каменів, бункер 2, два гідроциліндри 5 для повороту гребінки і два гідроциліндри 4 для перекидання бункера.

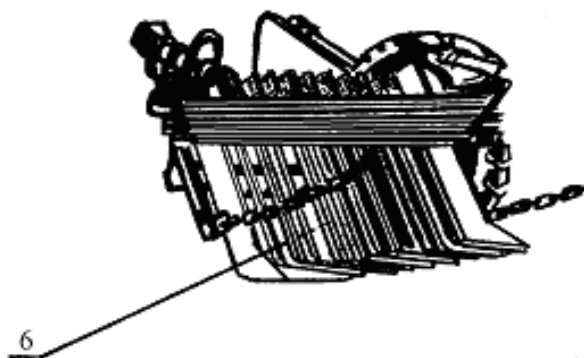
Гребінка має одинадцять зубів 6, закріплених на верхньому і нижньому валах. Бункер закріплено на осі. Стінки і дно бункера решітчасті.

За значної забрудненості поля дрібним камінням поле прочісують, за малої забрудненості до кожного каменю під'їжджають окремо. Ґрунт і каміння збираються перед гребінкою в вигляді невеликого валу і переміщуються на зуби. По мірі накопичення маси на зубах тракторист піднімає гребінку.

Частина ґрунту просівається крізь зуби, а каміння з ґрунтом, що залишився, висипаються до бункеру. Залишки ґрунту просіваються крізь решітну поверхню



а



б

Рис. 9. Камenezбиральна машина УКП–0,6

а – будова; б – будова гребінки для збирання каменів

1 – гребінка; 2 – бункер; 3 – рама; 4 і 5 – гідроциліндри, 6 ~ зуби

бункера. Заповнений бункер розвантажується на краю поля перекиданням, за допомогою гідроциліндрів 4. Ширина захвата гребінки 1,23 м. Ємність бункеру 0,7 м<sup>3</sup>. Вантажопідйомність машини 1900 кг. Машину агрегатують з тракторами класу 1,4 кН. Обслуговує її тракторист.

### **Контрольні питання**

1. Призначення фрезерних машин.
2. В чому полягає принцип роботи фрези?

3. Загальна будова фрези ФБН–2,0.
4. Яке призначення фрикційних дисків?
5. Чим регулюється і яке значення зусилля на кінці ножа?
6. Основні технічні характеристики фрези ФБН–2,0.
7. Загальна будова машини МТП–42.
8. Яке призначення відбивної плити?
9. Як регулюють глибину фрезерування?
10. Послідовність технологічного процесу роботи машини МТП–42.
11. Які ставляться вимоги до оброблюваної ділянки?
12. Призначення та будова каменезбиральної машини УКП–0,6.
13. Як залежить процес роботи машини від ступеню засміченості та розмірів каміння?
14. Основні технічні характеристики каменезбиральної машини УКП–0,6.

### *Лабораторна робота №4*

## Начіпний триярусний плуг ПТН–40

**Мета роботи:** вивчення загальної будови, технологічного процесу роботи і основних регулювань триярусного плуга ПТН–40.

*Обладнання:* макети робочих органів плугів, плакати.

### *Загальні відомості*

Ярусні плуги призначені для основного обробітку малородючих підзолистих, солонцюватих і каштанових ґрунтів з метою їх поліпшення; їх застосовують також для глибокої оранки ґрунтів при вирощуванні садів і виноградників.

На відміну від плугів загального призначення корпус цих плугів встановлені на висоті в два або три яруси, тому відбувається пошаровий обробіток ґрунту. При цьому до орного горизонту залучаються нижні шари ґрунту. При ярусній оранці засміченість полів знижується у 4 – 5 разів.

Суть процесу окультурення солонців, який здійснюється за допомогою ярусних плугів полягає у тому, що за такою обробкою карбонатний горизонт, який лежить нижче, має калій і більш родючий ніж солонцюватий залучається в розсолонцювання.

При такій оранці (рис. 1) верхній родючий гумусовий шар А ґрунту обертається і залишається на поверхні, а наступні два шари – солонцюватий В і карбонатний С переміщуються, обмінюючись місцями, і переміщуються. У подальшому між ними протікає хімічна реакція, яка сприяє розсолонцюванню і підвищенню родючості солонцюватого шару ґрунту.

Загальна будова, технологічний процес роботи і основні регулювання плуга ПТН-40.

Начіпний триярусний плуг ПТН-40 (рис. 2) складається із рами 1, трьох корпусів 3, 4, 5 для обробки, відповідно першого, нижнього та середнього ярусів ґрунту, колодочкового ножа 7, опорного колеса 2 з механізмом регулювання його по висоті відносно рами 1.

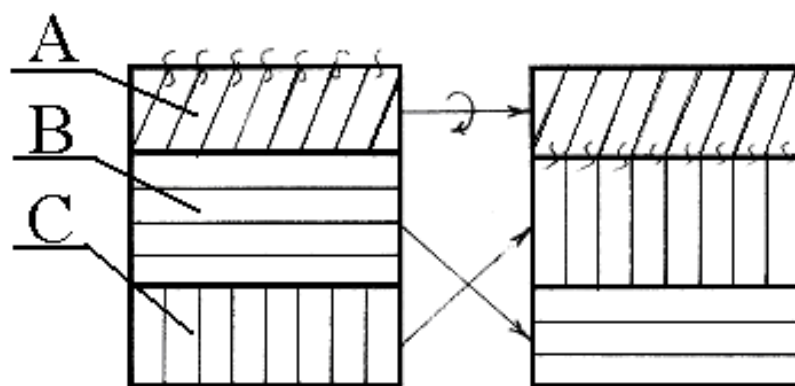


Рис. 1. Схема переміщення шарів ґрунту при триярусній оранці

Корпуси 3 та 5 кріпляться до основної балки рами 1, а корпус 4 або до основної балки, або до виносної. Стійки корпусів 3 та 5 можна зміщувати по висоті. Перший корпус 3 має змінну подовжену полицю, другий 4 – скорочену. Ширина захвату кожного корпусу 40 см. Змінюючи положення першого 3 і заднього 5 корпусів по висоті і регулюючи опорне колесо 2, можна підрізати верхній шар на глибину 10–20 см, середній – на 20–30 см і нижній – на 30–40 см.

Полиці корпусів першого 3 і третього 5 ярусів мають культурну робочу поверхню, другого 4 – конічну.

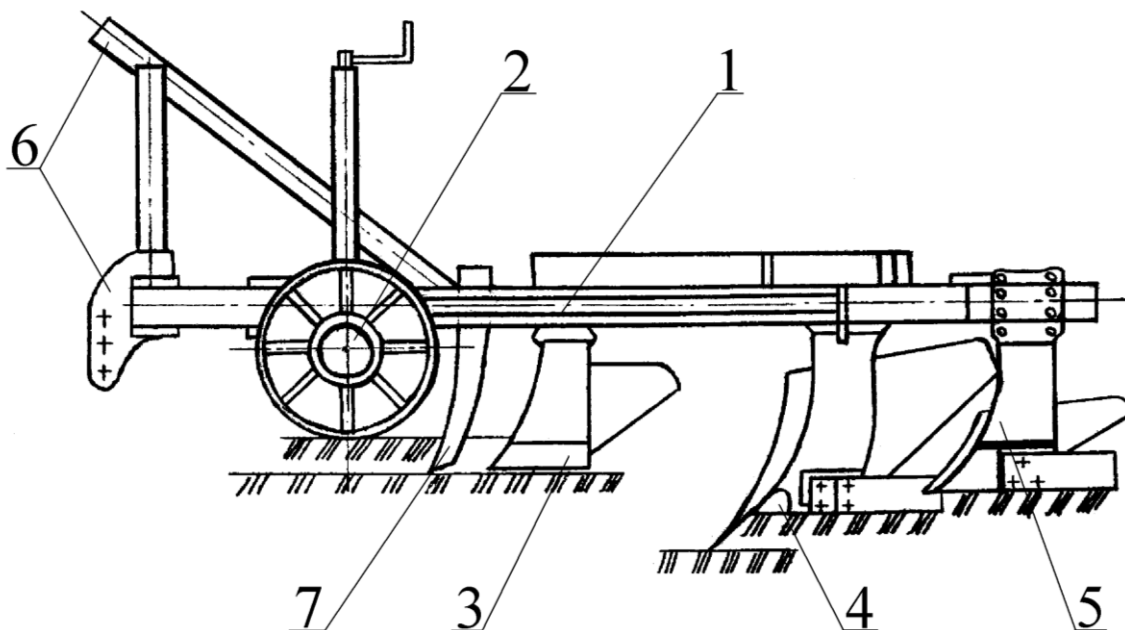


Рис. 2. Загальний вид плуга ПТН-40

В процесі триярусної оранки (рис. 3, схема I) передній корпус 1 розпушує, обертає та вкладає верхній родючий шар на третій ілювіальний шар. Наступний – другий корпус 2, який зміщено праворуч на ширину захвату, відрізає частину ілювіального шару та разом з верхнім шаром, що знаходиться на ньому, піднімає, зміщує праворуч і без оберту вкладає на другий шар, який був скинутий за попереднім проходом третім корпусом 3 на дно борозни.

Для двоярусної оранки використовують два корпуси в різних варіантах. Для обробітку солонцюватих ґрунтів на рамі плуга встановлюють корпус 1 першого ярусу з подовженою полицею і корпус 2 третього ярусу з короткою полицею. Корпус 2 кріплять на основній балці по лінії дії першого. Корпус 3 другого ярусу знімають.

В цьому випадку (схема II) верхній шар ґрунту, відрізаний першим корпусом обертається і укладається у відкриту борозну, яку підготував корпус 2 за попередній прохід. Корпус 2, що йде за першим корпусом, підрізає третій і

лежачий на ньому другий шар і скидає їх із скороченої полиці і перемішує між собою.

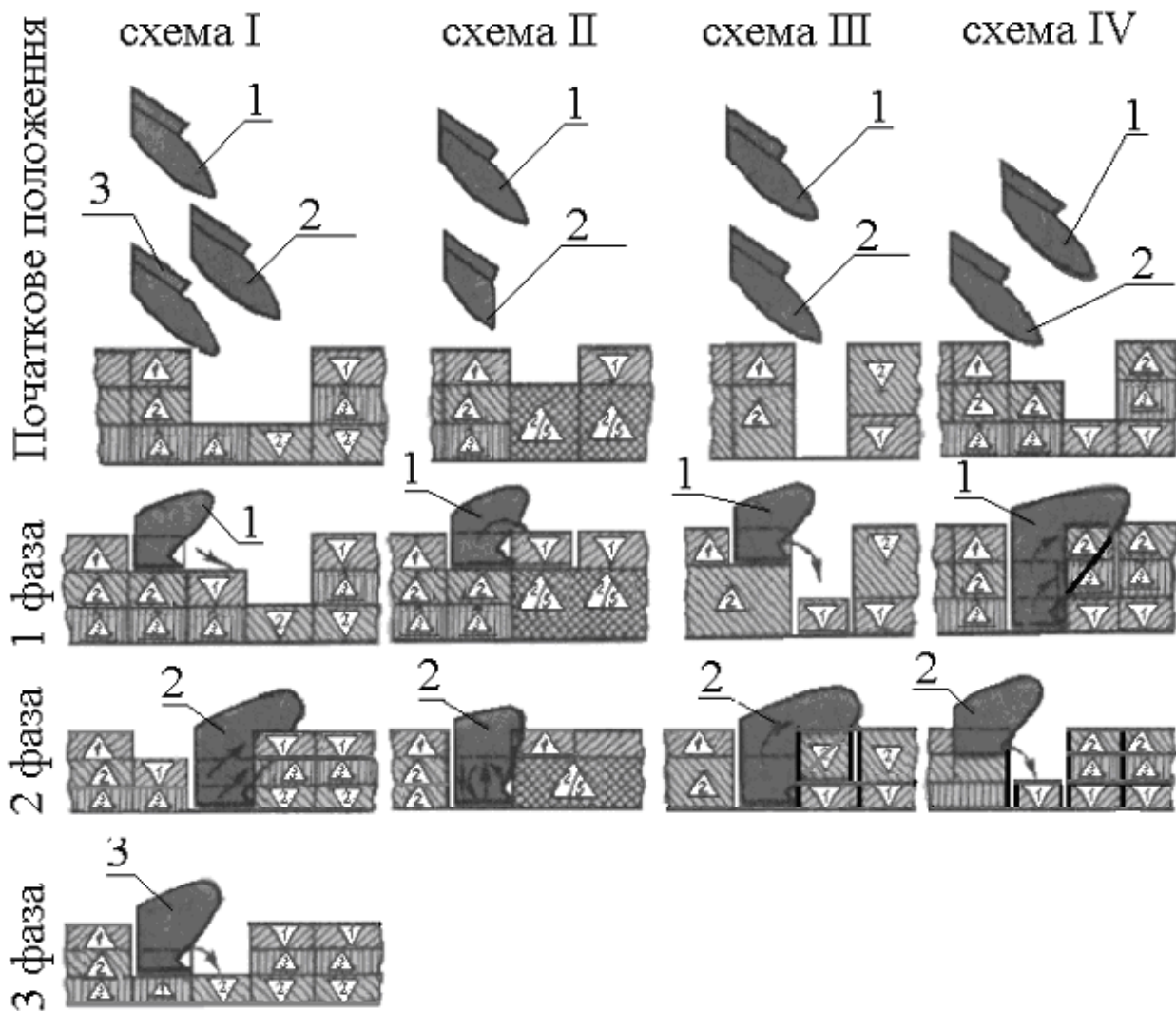


Рис. 3. Технологічний процес роботи при триярусній оранці

1, 2, 3 – відповідно передній, другий та третій корпуси

При плантажній оранці з укладанням верхнього шару на дно борозни корпус 3 знімають, на корпус 1 встановлюють полицю з культурним профілем, а корпус 2 з конічною полицею кріплять до основної балки. Перший корпус зрізає верхній пласт (схема III) і скидає на дно відкритої борозни. Другий корпус, який рухається слідом за першим, підіймає нижній шар і укладає на перший.

Для обробітку ґрунту з неструктурованим верхнім шаром корпус 3 знімають, а на його місце кріплять перший корпус з культурною полицею. Корпус 2 закріплюють на виносній балці. При роботі плуга (схема IV) другий корпус підрізає другий і третій шари ґрунту, підіймає і без значного перемішування складає їх на верхній шар, скинутий корпусом 1 на дно борозни.

Плуг агрегатують з тракторами класу 30 кН.

### ***Контрольні питання***

1. Призначення ярусних плугів.
2. Конструктивні особливості ярусних плугів.
3. У чому полягає суть процесу окультурення солонців?
4. Загальна будова плуга ПТН–40.
5. Процес роботи плуга.
6. В яких межах і як регулюють глибину оранки кожного корпуса триярусного плуга?
7. Який тип полиць мають корпуси плуга ПТН–40?
8. Як розставлені корпуси триярусного плуга по довжині рами і по ширині захвату?

### ***Лабораторна робота №5***

## **Машини для будівництва каналів**

**Мета роботи:** вивчення загальної будови, технологічного процесу роботи і основних регулювань машин для будівництва каналів: МК–19, КЗУ–0,3, Д–267А і Д–716.

**Обладнання:** макети робочих органів вивчаємих машин, плакати.

### **Загальні відомості**

Для перетворення боліт в орні землі, необхідно попередньо їх осушити. Для осушення боліт викопують канали або роблять дренаж. Для зрошення

посушливих земель, для подачі води з джерел зрошення на поливні ділянки також прокладають постійні або тимчасові канали. Постійні канали потрібно періодично очищувати, а тимчасові після їх використання, перед жнивами або перед основним обробітком ґрунту слід зарівнювати.

Для будівництва і ремонту осушувальних і зрошувальних мереж застосовують каналокопачі, для зарівнювання тимчасових каналів – переобладнанні каналокопачі або спеціальні зарівнювачі. Промисловість випускає каналокопачі плужного і фрезерного типів. Плужний каналокопач має вигляд двополицевого плуга, який заглиблюється у ґрунт і полицями виносить його на поверхню.

Каналокопачі, які призначені для осушуваної мережі, відводять піднятий з каналу на поверхню ґрунту від краю в боки, утворюючи рівні майданчики – берми шириною 0,4–0,6 м і валики з ґрунту – дамби. Каналокопачі для зрошувальної мережі утворюють дамби з обох боків безпосередньо біля крайок каналів (тобто у цьому випадку берми відсутні). Внутрішні схили дамб формуються бічними крайками корпусу.

#### Каналокопач плужний начіпний МК–19

Призначений для утворення тимчасових зрошувальних каналів. Агрегується з трактором Т–4А і Т–130 за двоточковою системою навішування. Каналокопач складається з двополицевого корпусу, рами, опорної лижі і начіпного пристрою. На нижніх крайках полиць корпусу закріплені ущільнювачі схилів. Положення ущільнювачів регулюють гвинтовими тягами.

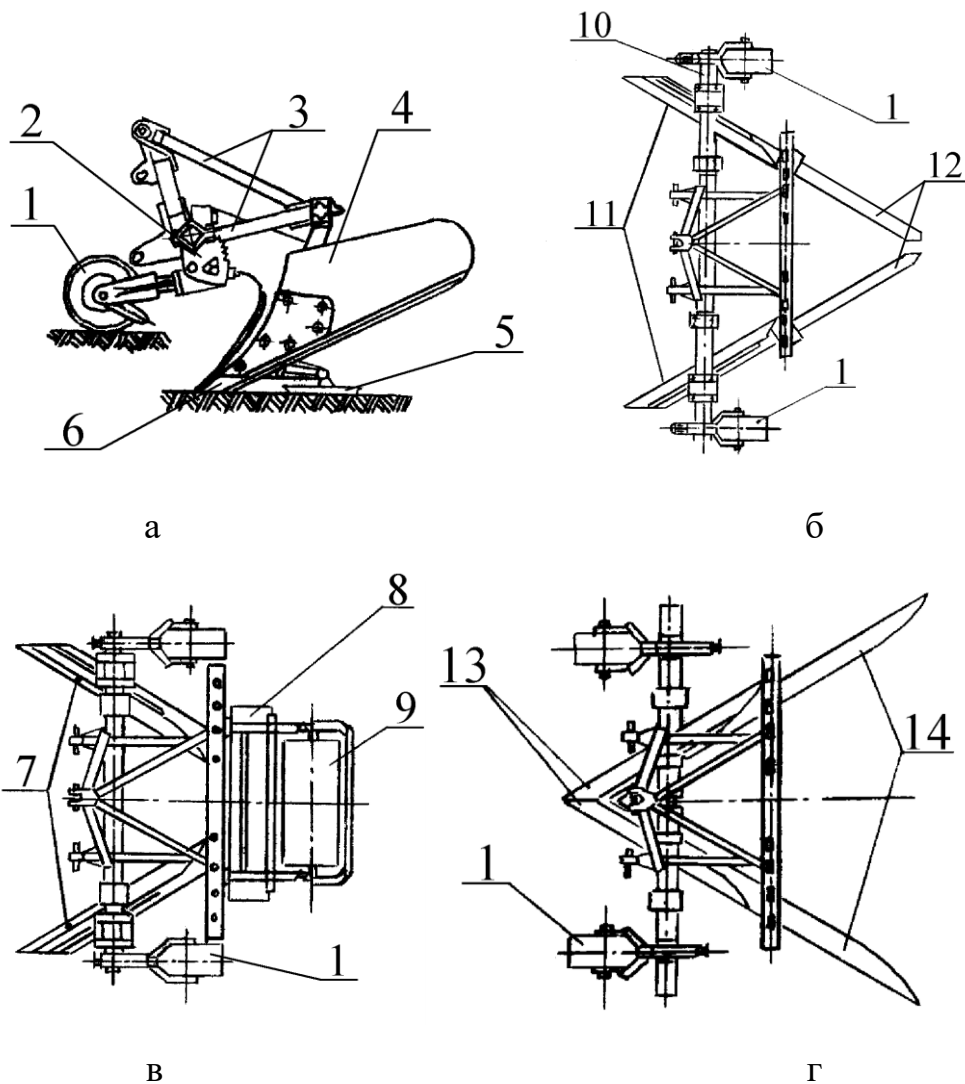
Під час руху агрегату двополицевий корпус розрізує ґрунт і зміщує його в бік, дно ущільнюється опорною лижею, а схили формуються лівим та правим ущільнювачами.

Величину схилу регулюють довжиною гвинтової тяги начіпного пристрою. Ширина каналу по дну – до 39 см, по верхній частині виїмки – до 164 см. Глибину ходу каналокопача регулюють переміщенням опорної лижі. Продуктивність до 2,43 га/год.

#### Каналокопач–зарівнювач універсальний КЗУ–0,3

Призначений для нарізування і зарівнювання тимчасових зрошувальних каналів, нарізування і розрівнювання валиків (пал), глибокого розпушування ґрунту, вирівнювання поля, тощо. Агрегатуються з тракторами тягового класу 30 кН.

Каналокопач складається з універсальної рами 3 (рис. 10) опорних коліс і опорної лижі і змінних робочих органів – каналокопача, розрівнювача, валкоутворювача і розрівнювача валиків, планувальника–вирівнювача і чизель–культиватора. Корпус каналокопача має дві лемішно–полицеві поверхні. Кожна полицева поверхня має спеціальний ніж. При роботі каналокопач спирається на лижу, положення якої регулюється клином. Під час руху агрегату леміш і ножі розрізують ґрунт, а полиці переміщують його вправо та вліво, утворюючи канал трапецієподібного перерізу. Дно каналу ущільнюється опорною лижею.



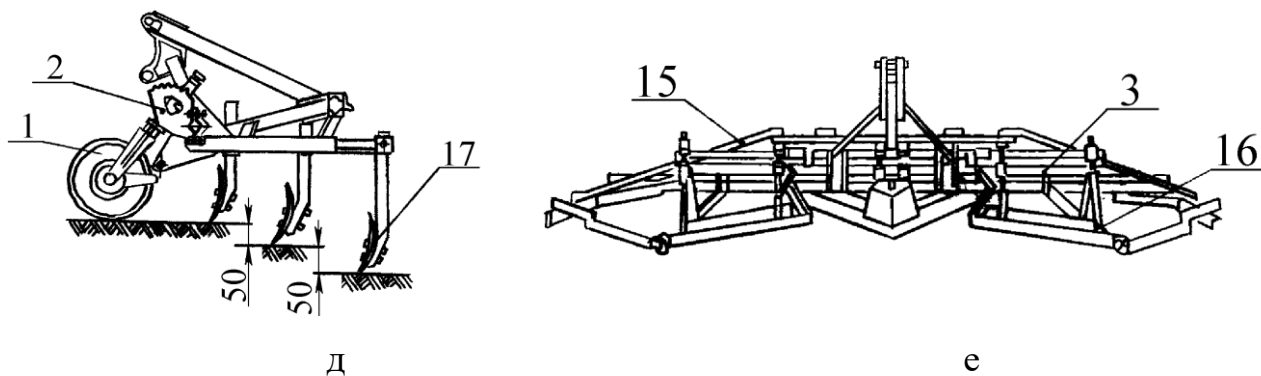


Рис. 10. Універсальний каналокочач–зарівнювач КЗУ–0,3

а) каналокочач; б) зарівнювач; в) палокочач; г) розрівнювач пал; д) чизель–культиватор; е) планувальник–вирівнювач; 1 – опорні колеса; 2 – зубчастий сектор; 3 – універсальна рама; 4 – робочий орган каналокочача; 5 – опорна лижа; 6 – леміш; 7 – полиці зарівнювача; 8 – вирівнювальна дошка; 9 – ущільнюючий каток; 10 – подовжувач бруса; 11 – полиці; 12 – крила палокочача; 13 – робочий орган для розрівнювання палів; 14 – подовжувачі полиць; 15 – робочий орган розрівнювача; 16 – опорні полозки; 17 – розпушувальні лапи

Каналокочач має змінні лемеші і ножі, це дає можливість нарізувати тимчасові канали шириною по дну 30 та 50 і глибиною 25 і 30 см.

Заглиблення робочих органів регулюють двома бічними опорними катками. Кожний каток в заданому положенні фіксують стопором на зубчастому секторі. Для змінювання заглиблення у широких межах, кожний каток відносно подовжувачів рами, можна встановлювати в трьох положеннях: підвищене – поперед (рис. 10. а), понижене – попереду (рис. 10. е) і ззаду (рис. 10. б, в). Продуктивність каналокочача – 4 га/год.

Для зарівнювання каналокочач переобладнують. Полицеві поверхні встановлюють розхилом вперед. Відстань між передніми носками ножів може бути 210 см; 250 см, або 280 см. Далі встановлюють розрівнювальну дошку і каток. При роботі ножі полицевих поверхонь підрізують дамби (валики) і подають їх на полиці, які переміщують ґрунт у канал. Вирівнюється ґрунт дошкою і ущільнюється катком.

Для утворення на поверхні поля валиків каналокочач обладнують тільки полицями. Полиці розміщують так само як і при зарівнюванні каналів, тільки на кінцях полиць закріплюють подовжувачі, зрізом донизу. Відстань між передніми носками ножів найбільше – 280 мм. При роботі ножі зрізують ґрунт і переміщують його на полиці, які утворюють валик висотою до 40 см, ширина: зверху – 10 см, знизу – 90 см.

Для зарівнювання валиків на каналокочачі міняють місцями полицеві поверхні з подовжувачами так, щоб передні зрізи полиць з'єднались, а кромки ножів розміщувались під кутом  $60^{\circ}$  один відносно одного. Подовжувачі полиць перевертають зрізом догори.

Розпушують ґрунт чизель–культиватором ЧК–3. Культиватор обладнують розпушувальними лапами з шириною захвату 50 мм, або стрілчастими лапами з захватом 250 мм. Глибина обробітку розпушувальними лапами до 25 см, а стрілчастими – до 12 см. Робоча ширина захвату – 3 м.

Причіпний плужний каналокочач Д–267А застосовують для будівництва зрошувальних каналів в мінеральних ґрунтах. В нижній частині робочого органу каналокочача знаходиться плоский леміш, сполучений з криволінійними підйомнополицевими поверхнями; у верхній частині ці поверхні плавно переходять в площини верхніх полиць, утворюючих клин. Для очищення прилягаючої до каналу частини берми каналокочачі обладнані знімними бермоочисниками різної висоти, для формування дамб – відкритками; приєднуються бермоочисники і відкритки шарнірно, положення їх регулюється переміщенням штанг. Робочій орган кріплять на одному поздовжньому тяговому брусі машини. На рамі перед полицею встановлюють держаківий ніж для розрізування верхнього дернового шару ґрунту по осі каналу і забезпечення прямолінійності каналу. Каналокочачі працюють в агрегаті з двома тракторами. Робочий орган заглиблюють і підіймають тросом від однобарабанної фрикційної лебідки, встановленої на задньому тракторі і, змонтованому на копаючому органі і ходовій рамі машини. Перший трактор приєднують за допомогою тягового

тросу. Щоб тяговий трос не попав під гусениці трактора, який рухається позаду, його протягують крізь петлю, закріплену в передній частині другого трактора.

Каналокопач Д-267А наріза зрошувальні канали глибиною до 0,6 м і шириною по дну 0,4; 0,6; 0,8; 1,0 м. Полиця опирається на лизу через гвинтовий домкрат, який також призначений для регулювання її положення по висоті.

Каналокопач Д-716 призначений для нарізування тимчасової зрошувальної мережі глибиною 0,5 м. Його навішують на трактор Т-130Г-3 або Т-100 МГС (рис. 11).

До зварного коробчатого стояка прикріплені змінний леміш 1 і опорна лижа 5. Права і ліва полиці 4, посилені косинками, ребрами і розкосами, приварені до стояка 2. До нижніх крамок полиць шарнірно прикріплені ущільнювачі укосів 4, положення яких регулюють гвинтовими розпірками. Глибину каналу регулюють переміщенням по висоті опорної лижі 5 гвинтом з рукояткою. Каналокопач прокладає зрошувальний канал шириною по дну 60 см, глибиною (від поверхні поля) 50 см, висотою дамб 50 см, шириною каналу поверху 260 см і закладання відкосів 1:1.

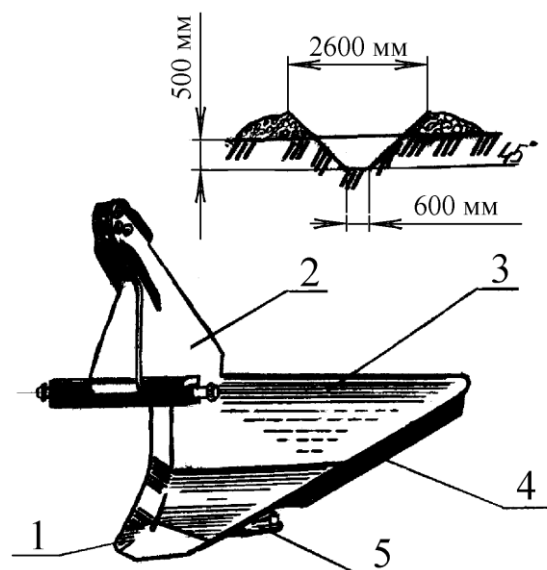


Рис. 11. Каналокопач Д-716

1 – леміш; 2 – стояк; 3 – полиця; 4 – ущільнювачі укосів; 5 – лижа

Звичайно канал одержують за один прохід агрегату. Якщо при високому рівні води у каналі потребується додаткове ущільнення дамб, канал прокладають за два проходи. Першим проходом відривають канал глибиною 40–45 см, при другому проході гусеницями ущільнюють ґрунт дамб, а корпус збільшує глибину каналу до 55–60 см. Глибину каналу при першому проході регулюють лижею, ущільнювачі повинні працювати тільки при другому проході. Нарізані каналокопачем Д–716 канали засипають зарівнювачем МК–10, який навішують спереду трактора Т–130Г–3 або Т–100МГС.

### **Контрольні питання**

1. У чому полягає принципова різниця між каналокопачами, призначеними для зрошувальної і осушувальної мереж ?
2. Призначення, загальна будова, процес роботи і основні регулювання каналокопача МК–19.
3. Призначення і загальна будова каналокопача КЗУ–0,3.
4. Технологічний процес нарізування каналів.

### **Лабораторна робота №6**

#### **Обладнання для крапельного зрошування**

**Мета роботи:** вивчення загальної будови, процесу роботи і основних регулювань.

*Обладнання:*, учбові плакати.

#### **Загальні відомості**

Крапельне зрошення – прогресивний спосіб поливу сільськогосподарських культур, при якому по густо розгалужених трубопроводах вода подається малими дозами та через спеціальні крапельниці поступає прямо до коренів рослин. Такий полив упродовж усієї вегетації дозволяє підтримувати близьку до оптимальної вологість ґрунту.

Подачу води в систему крапельного зрошення можна регулювати автоматично або вручну. Здебільшого застосовують системи з напором води 0,07 – 0,28 МПа.

На невеликих ділянках полив, як правило, регулюють вручну. Якщо ж ділянка велика, застосовують автоматику. Принципова схема системи крапельного зрошення з автоматичним регулюванням (рис.6.1) складається з водозабірної вузла 1, насоса 2, фільтра 4, лічильника витрачання води 5, манометра 6, пристрою для приготування та подачі добрив у трубопровідну мережу 7, каналів зв'язку 8, магістрального 9, розподільчого 11 та поливного 12 трубопроводів, крапельниць 14, датчика необхідності поливу 15, пульта управління 16.

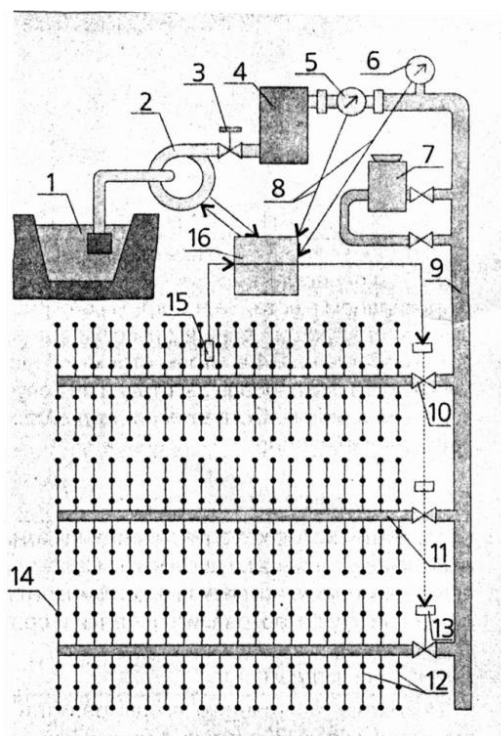


Рис. 6.1. Принципова схема системи крапельного зрошення:

1-водозабірний вузол; 2-насос; 3-засувка; 4-фільтр; 5-лічильник витрачання води; 6-манометр; 7-пристрій для приготування та подачі добрив у трубопровідну мережу; 8-канали зв'язку; 9-магістральний трубопровід; 10-дистанційно керована засувка; 11- розподільчий трубопровід; 12-поливний трубопровід; 13-блок керування засувкою; 14-крапельниця; 15-датчик необхідності поливу; 16-пульт управління.

Принцип роботи системи крапельного зрошення наступний. З поливного трубопроводу вода поступає в крапельницю, проходить через дросель і, витікаючи зовні, зволожує ґрунт на глибину 1 м у зоні зволоження шириною до 2,6 м. При цьому ґрунт у міжряддях залишається сухим. Кількість крапельниць залежить від виду сільськогосподарської культури, схеми їх розміщенні на площі, витрачання води на одну рослину тощо.

Для овочевих культур, наприклад, відстань між крапельницями на поливному трубопроводі встановлюють у межах від 0,2 до 2,0 м.

Воду для систем крапельного зрошення потрібно ретельно фільтрувати, щоб запобігти забруднення отворів крапельниць. Очищають поливну воду за допомогою пристроїв для осаджування, коагуляції, флокуляції, забруднюючих часточок. Для попередньої очистки води від механічних домішок використовують піщано-гравійні, щебенисті, керамзитові та інші фільтри касетного типу. Для завершальної очистки використовують відкриті гідро циклони, фільтри з пінополістирильним завантаженням, сітчасті фільтри і т. ін.

Воду для поливу в систему крапельного зрошення подають низько- або середньонапірними водяними насосами (центробіжні насоси типу БЦ, БЦП, БВ та ін. виробністю 1-6 м<sup>3</sup>/год з напором 10-40 м) на невеликих ділянках можна використовувати водонапірні башти або окремі цистерни, баки, встановлені на висоті 3 – 5 м над поверхнею ґрунту.

Прокладаючи магістральні та розподільчі трубопроводи діаметром 38 – 51 мм, найчастіше використовують полівінілхлоридні та поліетиленові труби чорного кольору; для поливних труб – поліетиленові діаметром 10 – 30 мм.

Магістральні та розподільчі трубопроводи найчастіше розміщують під землею, а поливні – над або під нею. У першому випадку для під'єднання крапельниць використовують вивідні трубки 3 (рис. 6.2 ). Надземні польові трубопроводи при зрошуванні садів кріплять за допомогою підвісних хомутів 6 до шпалерного дроту 5 на висоті 0,6 – 0,7 м від землі. Відстань між поливними трубопроводами встановлюють у відповідності до ширини міжрядь вирощуваних культур.

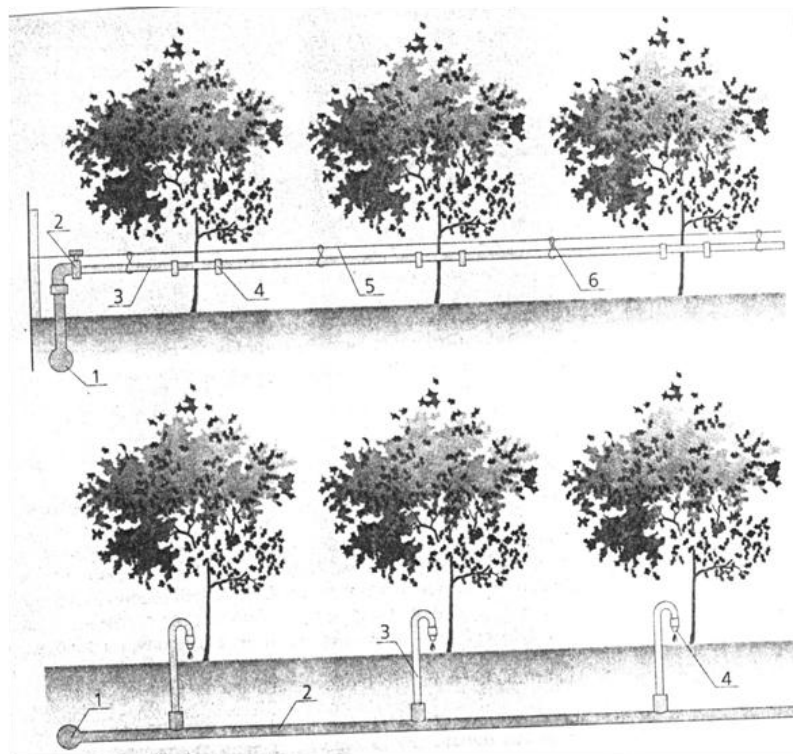


Рис.6.2. Схеми розміщення поливних трубопроводів системи крапельного зрошення:

- а) наземне: 1 – підземний розподільчий трубопровід; 2 – шаровий кран; 3 – наземний поливний трубопровід; 4 – крапельниця; 5 – шпалерний дріт; 6 – підвісний хомут; б) підземне: 1 – підземний розподільчий трубопровід; 2 – підземний поливний трубопровід; 3 – вивідна трубка; 4 – крапельниця.

Основним елементом системи крапельного зрошення, що визначає її параметри, є крапельниці різної конструкції. По способу подачі води їх можна поділити на два види: з безперервною подачею води та з порційною. Крапельниці встановлюють безпосередньо на поливних трубопроводах, якщо вони розміщені над землею, або на вивідних трубках у випадку підземного розміщення трубопроводів. Діаметр отворів крапельниць 0,3 – 2 мм, а витрачання води 0,9 – 12 л/год. Крапельниця монтується у вертикальному положенні над поливним трубопроводом. Наконечник її вставляється у круглий отвір, зроблений в нижній стінці поливного трубопроводу.

Утримується крапельниця на трубопроводі за допомогою прижимів.

Для заміру тиску в мережі крапельного зрошення використовують пружинні або інші манометри з інтервалом виміру 0 – 0,5 МПа (0 – 5 атм).

Визначення витрачання води здійснюють за допомогою однострунних крильчастих лічильників води або водоміра.

Для приготування та подачі розчину мінеральних добрив у паливну мережу можна застосовувати пристрій від дощувальних машин.

### **Контрольні питання**

1. В чому полягає принцип крапельного зрошення?
2. Яке технічне обладнання використовується для крапельного зрошення?
3. Чим конструктивно відрізняється наземне та підземне зрошення?
4. Які переваги і недоліки підземного і наземного зрошення?

## *Лабораторна робота №7*

### **Машини для прокладання та опорядкування відкритих каналів**

**Мета роботи:** вивчення загальної будови, будови окремих вузлів і механізмів, процесу роботи та основних регулювань.

*Обладнання:* методичні вказівки, плакати.

### **Загальні відомості**

Каналокопачі призначені для копання каналів меліоративних систем у ґрунтах I II, III категорій. Вони розробляють ґрунт у виїмках або насипних (подушках), перемішують його в одну або обидві сторони створення дамб, кавальєрів або розкидають його на прилеглій до площі з однієї або обох сторін.

До каналокочачів висувають наступні вимоги: прокладання канати розмірів за один прохід, задовільне планування і чистота дна, у формування дамб, укладання ґрунту в кавальєр або розкидати рівномірно на один або обидва боки

каналу, забезпечення дна і коефіцієнта закладання укосів, надійна прохідність на перезволожених ґрунтах.

Каналокопачі поділяють: за призначенням – для будівництва осушувальних і зрошувальних каналів; за способом агрегування органа з базовою машиною – причіпні і навісні; за ходовим обладнанням, гусеничному і колісному ходу; за типом і конструкцією робочого органу (рис. 8.4) – з пасивним робочим органом (плужні і відвальні), з активним робочим органом (фрезерні, роторні, шнекові, багатоковшові); з пасивно-активним робочим органом (комбіновані).

Каналокопачі з плужним і відвальним робочим органом застосовують для прокладання тимчасових меліоративних каналів у зонах осушення і їх поділяють за способом агрегування – на причіпні і навісні; системою керування робочим органом – на трособлокові і гідравлічні.

Більшість плужних каналокопачів обладнують ножем (череслом) розрізає верхній дерновий покрив вздовж осі каналу. Це зменшує скупчення ґрунту перед відвалом, полегшує розвалювання ґрунту, що піднімає дві рівні частини і зменшує тяговий опір переміщенню каналокопача.

Причіпні каналокопачі у робочому положенні переміщують одним та кількома тракторами. Відстань між тракторами, що буксирують 5...10 м. Зчіпку здійснюють тяговим канатом, один кінець якого нижньому штирі причіпного пристрою каналокопача, а другий – до порі трактора. Щоб канат не потрапив під гусениці, його пропускають петлю переднього гака останнього трактора. Причині гідравлічні канавокопачі призначені для копання каналів глибиною до 1 м у робочого органа здійснюють два гідроциліндри, що забезпечує більш хід робочого органа.

Навісні плужні каналокопачі призначені для ровів глибиною 0,4...0,5 м і шириною дна 0,4...0,5 м.

Плужні каналокопачі мають велику продуктивність, можуть працювати на різних ґрунтах, прості за конструкцією і в обслуговуванні, але створюють великий тяговий опір через недосконалість робочого органа, що призводить до швидкого

зносу тягачів, утворюють нерівну поверхню каналів, погано перерізають деревину, не мають механізму для витримування уклону дна каналу.

Тому плужні канавокопачі при влаштуванні каналів глибинок і 0,5...0,6 м застосовуються рідко.

Відвальні каналокпачі мають робочий орган, що складаються з метричних труб відвалів грейдерного типу (рис. 7.1, а, б).

Улоговинонарізувач (рис. 7.1, в) – це різновидність навісного відвального для нарізування улоговин – неглибоких каналів з дуже похилими схилами (1:5). Робочий орган улоговинонарізувача має два відвала грейдера типу з кутом у плані 70°. Спереду встановлено ніж для розрізання дер(чересло), знизу – леміш.

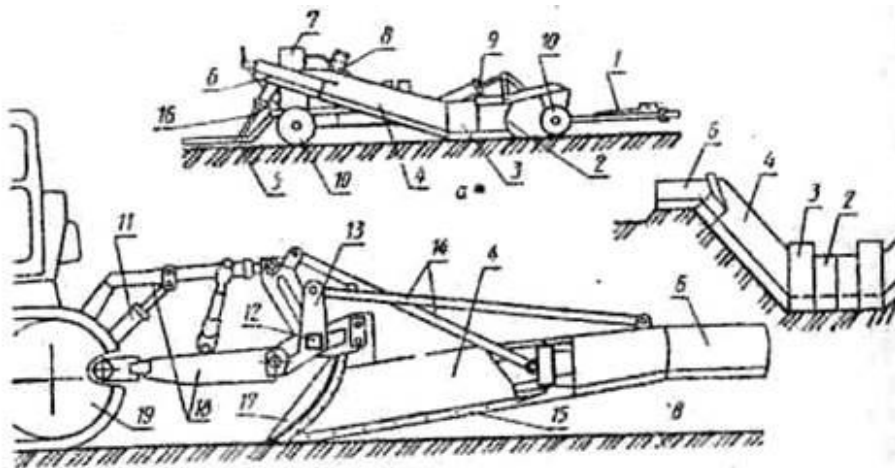


Рис. 7.1. Відвальні каналокпачі і улоговинонарізувач: а – схема причіпного відвального каналокпача; б – схема розтані відвалів причіпного каналокпача при прокладанні каналу; в на улоговинонарізувач; 1 – дишель; 2 – плужок; 3 – горизонтальні підішли – похилі відвали; 5 – опорна лижа; 6 – бермозачисник; 7 – пульт; 8 – кронштейн для кріплення похилих відвалів; 9 – гідроциліндри піднімання і опускання передньої частини рами; 10 – пневмоколеса; 11 – підйомні гідроциліндри; 12 – поперечна балка рами; 13 – стояк; 14 – підпірки; 15 – змінні ножі; 16 – гідроциліндр лижі; 17 – чересло (першим) ний ніж); 18 – важелі і тяги навісної системи; 19 – фактор; 20 – ворювач

Каналокпачі з ротаційними робочими органами мають фрези і ротори різної форми (рис. 7.2). Ґрунт переміщується ротаційними робочими органами в площині, перпендикулярній до осі їх обертання. Ротаційні органи можуть

працювати у двох режимах: у режимі фрез з розвантаженням ґрунту (колова швидкість на периферії робочого 8...30 м/с при роботі на легких торфових ґрунтах в зоні осушення і в (режимі роторів з гравітаційним розвантаженням ґрунту (колова швидкість на робочого органа менше 6 м/с) при розробці важких мінеральних ґрунтів у зоні зрошення.

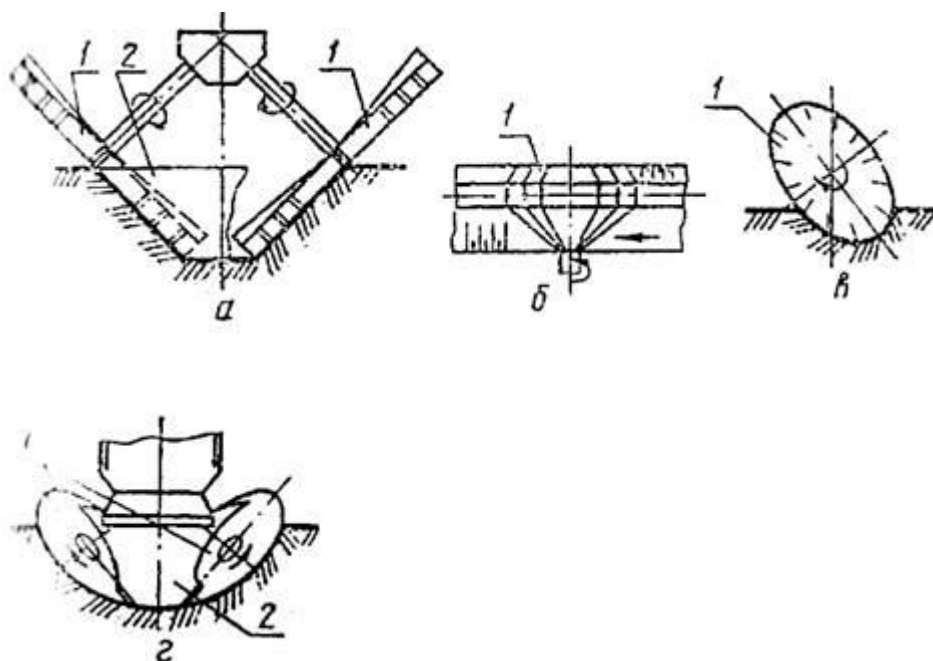


Рис. 7.2. Схеми основних ротаційних робочих органів каналокочачів: а – двофрезерний (двороторний) з віссю обертання, перпендикулярною до укусу; б – фрезерний з копіювальною фрезою; в-фрезерний з віссю обертання, похилою до осі каналу і до горизонту; г – те ж саме, двороторний; 1 – фреза (ротор); 2 – відвал

Форма і розміри перерізу розроблюваних каналів залежать від розмірів, форми і кількості ротаційних робочих органів та їх встановлення відносно осі розроблюваного каналу і горизонту. Ротаційні роботи органи канавокочачів поділяють на три типи: обертання фрез (роторів) перпендикулярні укусам каналу (рис. 7.2, а) вісь обертання фрези (ротора) лежить у площині, яка перпендикулярна до напрямку пересування машини (з копіювальними фрезами) коли осі обертання фрез (роторів) нахилені як до осі каналу, так і до гори (рис. 7.2 в, г).

Двофрезерні і двороторні канавокопачі копають канали заданого перерізу із спланованими дном і укосами за один прохід без вальних робіт. Двофрезерними канавокопачами розробляють осушувальні канали) глибиною до 1,5 м у болотно-торфових і заболочених мінеральних. Робочий орган такого канавокопача (рис.7.3) являє собою дві конусні фрези 5 з ножами 6 по зовнішньому колу для розробки на внутрішній поверхні для його відкидання. Фрези, осі яких перпендикулярні укосам, фрезерують вузькі прорізи, утворюючи моїм профіль каналу. Ґрунт у середній частині перерізу каналу і донизу, частково подрібнюється і викидається лопатками рівномірним шині по обидва боки каналу на відстань 9...20 м. Двовідвальний корпус прокладений канал від закидання ґрунтом, перемішує ґрунт, що полегшує обвалення ґрунту і остаточно зачищає і планує дно і каналу. Робочий орган навішується на трактор з навісною системою і переводиться у транспортне положення, а також має регулювання глибини каналу.

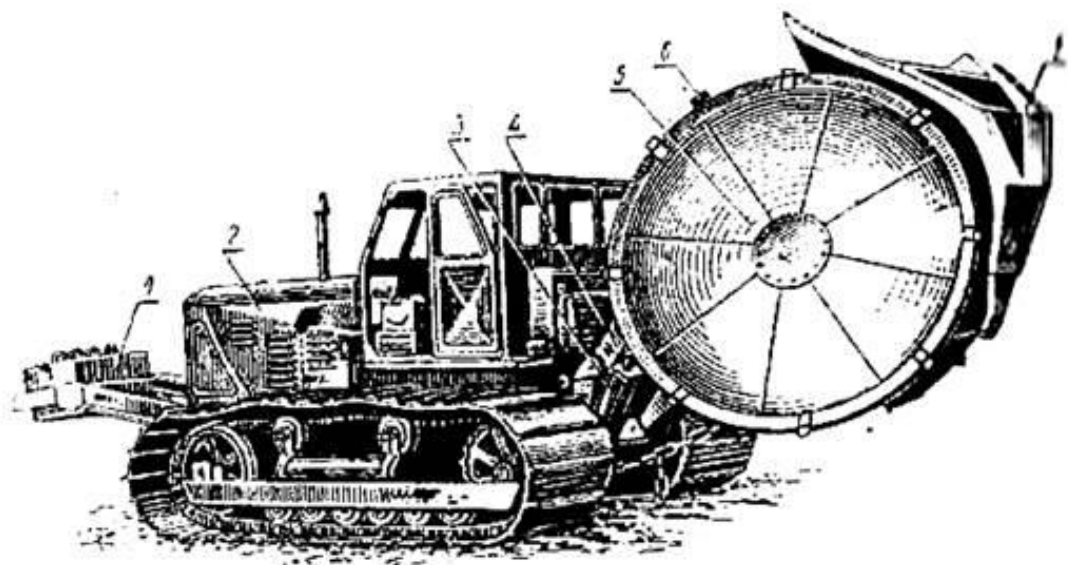


Рис. 7.3. Навісний двофрезерний каналокпач у транспортному: 1 – противага; 2 – трактор болотний; 3 – гідроциліндри навісної сік 4 – важелі навісної системи; 5 - фрези; 6 - ножі; 7 – двовідвальний норії)

В двороторного каналокпача дискові ротори мають 9... 10 Г-подібних зубів без бокових стінок, які теж прорізають щілини, утворюючий попередні і

задній профіль каналу. Але вони здійснюють не інерційне, а гравітаційне навантаження ґрунту. Ґрунт, що заповнює простір між зубами, завдячуючи зміні роторів до горизонту, під дією ваги розвантажується на берми каналу, роторний робочий орган навішується на трактор за допомогою трикутної стріли на шарнірах. Встановлення робочого органа в потрібне положення (здійснюється гідроциліндрами. Канавокопач має гвинтовий механізм зміни ширини дна каналу і коефіцієнта закладання укосів.

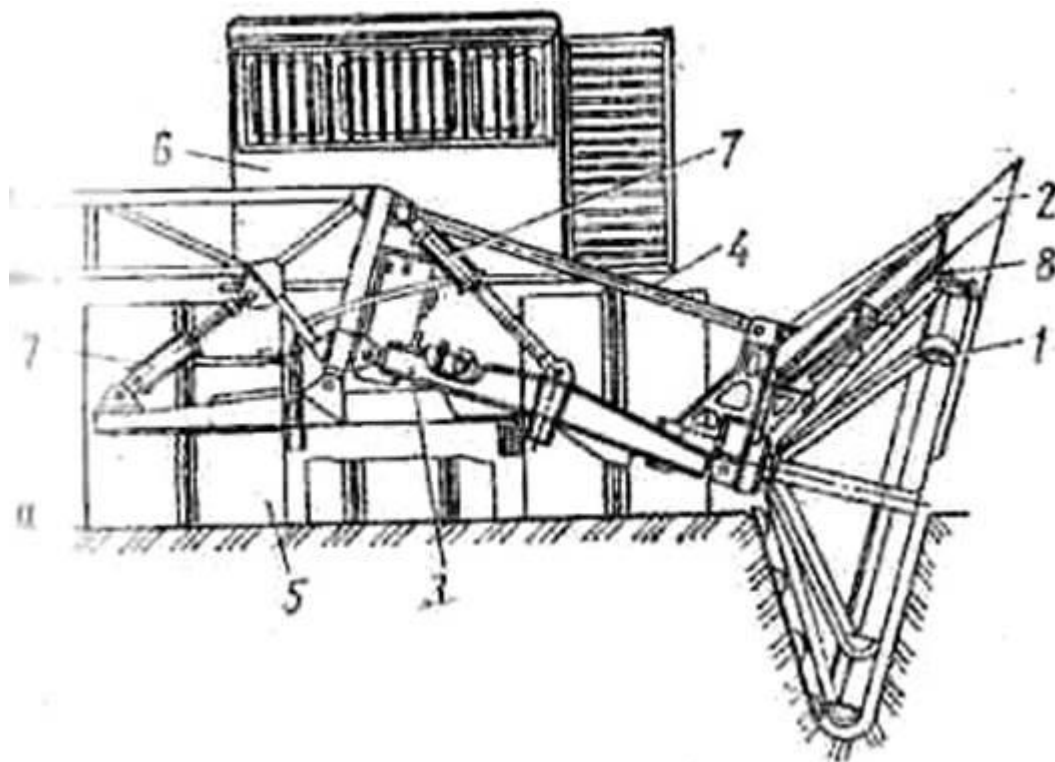


Рис. 7.4. Причіпний фрезерний каналокпач з копіювальною фрезою: 1 – фреза; 2 – напрямний козирок; 3 – виносна рама (стріла); 4 – верхній важіль навіски; 5 – опорні котки; 6 – трактор; 7 – гідроциліндр; 8 – чашковий ніж.

Шнеко-роторний канавокопач має робочий орган, який складається з розташованого ковшевого ротора, двох конічних або циліндричних юних шнеків і допоміжних відвалів. Ковшовий ротор розробляє середню глибину поперечного перерізу каналу на ширину дна. Шнеки розробляють її вздовж укосів каналу і зміщують його вниз до ковшів ротора. Ґрунт, що захоплюється ротором і шнеками, обвалюється під дією власної ваги на укоси і, врешті-решт, підхоплюється ковшами ротора. Отже, увесь ґрунт, що знаходиться у

поперечному перерізі каналу, виноситься ковшами ротора, розвантажується на два стрічкові транспортери. Зміною нахилу шнеків можна змінювати закладання укосів каналу, а зміною відстані між шнеками або ковшів ротора регулювати ширину дна каналів. Допоміжні відвали остаточно зачищають дно і укуси каналу і зсувають ґрунт до ковшів два шнекороторних канавокопача: причіпний з багатомоторним дизель-електричним приводом (глибина каналів до 3 м) і напівнавісний її механічним приводом (глибина каналів до 2 м).

### **Контрольні питання**

1. Для чого призначені канавокопачі?
2. Які вимоги пред'являють до канавокопачів?
3. Які типи канавокопачів бувають?
4. Які переваги канавокопачів з ротаційними робочими органами?
5. Поясніть принцип роботи двофрезерного канавокопача.

## *Лабораторна робота №8*

### **Дощувальні та поливні машини**

**Мета роботи:** вивчення загальної будови, технологічного процесу роботи і основних регулювань далекоструминних дощувачів ДДН–70 та ДДН–100.

*Обладнання:* дощувач далекоструминний ДДН–70 плакати.

#### **Загальні відомості**

Дощування має ряд переваг перед поверхневим способом подачі води у ґрунт: для дощування на землях з складним рельєфом потрібне незначне планування поверхні без руйнування орного шару; можна поливати поля із значним схилом, забезпечувати невеликі поливні норми і проводити спеціальні поливи (з внесенням добрив або для боротьби з заморозками); різко скорочуються площі під зрошувальну мережі, у водопровідній закритій мережі нема втрат води, вода використовується найбільш ефективно.

Найліпші умови для зволоження ґрунту, збереження його структури і розвитку рослин створюються, коли розмір краплин не перевищує 1–2 мм, а інтенсивність дощу на важких ґрунтах становить 0,1–0,2, середніх суглинках 0,2–0,3 і на легких ґрунтах 0,5–0,8 мм/хв. при цьому вода усмоктується у ґрунт без утворення калюж на його поверхні.

У залежності від напору в системі або дальності розбризкування води дощувальні машини поділяються на коротко–струминні або низько напірні (дальність польоту крапель 8–10 м, напір води 0,05–0,15 мПа); середньо–струминні або середньо–напірні (дальність польоту крапель 20–25м, напір 0,15–0,5 мПа); далекоструминні або високо–напірні (дальність польоту крапель 60–90м, напір вище 0,5 мПа).

За характером роботи дощувальні установки бувають рухомі і позиційні. В перших – дощувальний агрегат змонтований на тракторі, рухається вздовж зрошувача і розпилює забрану воду над полем у вигляді дощу.

Далекоструминні дощувальні машини у порівнянні з іншими відрізняються малою питомою матеріаломісткістю, компактністю, більшою маневреністю і високою прохідністю. Вони здатні поливати однорічні і багаторічні рослини, у тому числі сади, лісопитомники і т. п. без їх механічного пошкодження. При цьому середня інтенсивність дощу далекоструминних машин в 2–5 рази нижча, ніж коротко–струминні, що дозволяє вести полив важких ґрунтів без утворення калюж, а також поливати ґрунти з нерівним рельєфом. Однак ці машини мають і ряд недоліків : на рівномірність розподілу дощу сильно впливає вітер; а розміри краплин нерівномірно подовжені струменем; енергоємність цих машин висока, що пов'язано з необхідністю створення високих напорів води.

Дощувач ДДН–70 призначений для поливу овочевих і технічних культур, садів, лісових і садових питомників. Навішують на трактори Т–74 і ДТ–75М за триточковою схемою. Працює позиційно по колу або по сектору з забором води із відкритих зрошувальних каналів з відстанню між ними 90–100 м, або з трубопроводів і водоймищ. Витрати води 70 л/с. Тиск води – 0,52 мПа, радіус дії

струменя 59 м, площа поливу з однієї позиції 0,94 га, середня інтенсивність дощу 0,41 мм/хв., продуктивність при нормі поливу  $300 \text{ м}^3/\text{га} - 0,78 \text{ га/год}$ .

Основними складальними одиницями машини є: зварна рама, яка начіплюється на трактор, консольний насос з всмоктувальною лінією та одноступінчастим циліндричним підвищуючим редуктором, що з'єднується карданним валом з ВВП трактора; черв'ячний редуктор і механізм повороту ствола дощувальної машини; гідропідживлювач; вакуумний ежектор для заповнення насоса водою перед запуском; водомірний пристрій, лебідка для піднімання та опускання всмоктувальної лінії, розвантажувальні ланцюги для фіксації дощувача в робочому положенні і розвантаження силового гідроциліндра трактора.

Основний робочий орган машини (рис. 21.а) ствол 5 з двома струминними апаратами. Ствол має два сопла : струмінь з основного сопла 3 зрошує зовнішню частину кола, з малого – внутрішню. Насадки великого сопла змінні: діаметр вихідного отвору 55, 45 і 35 мм, діаметр малого сопла 16 мм. Над малим соплом ствола розташована лопатка 9, частково розбризкуючи воду. Уводячи її в струмінь до половини діаметру струменя, можна регулювати рівномірність поливу поблизу машини. Перед запуском машини для перекриття доступу повітря в дощувач при заповненні насоса водою отвори сопел закривають відкидними щитками–заглушками 2. Для можливості перевірки тиску води в стволі передбачено нарізний отвір з вкрученою пробкою 4.

Із усмоктувального трубопроводу 15 вода до сопел апаратів подається насосом–редуктором 17–18, який отримує обертання через карданну передачу 20 від ВВП трактора. Редуктор підвищує частоту обертання робочого колеса насоса до  $2100 \text{ хв}^{-1}$  ( $i=3,94$ ) і передає обертання черв'ячному редуктору приводу механізму повороту ствола (рис. 21.в). Механізм повороту забезпечує коловий рух ствола із швидкістю 0,2 об/хв або обертання його по сектору.

Сумісно з поливною водою можна вносити розчин мінеральних добрив, використовуючи для цього гідропідживлювач 13. Бак гідропідживлювача

трубопроводами з'єднаний з напірною та всмоктувальною системами. Кількість води, що подається в бак і відсмоктується з нього регулюють вентилями.

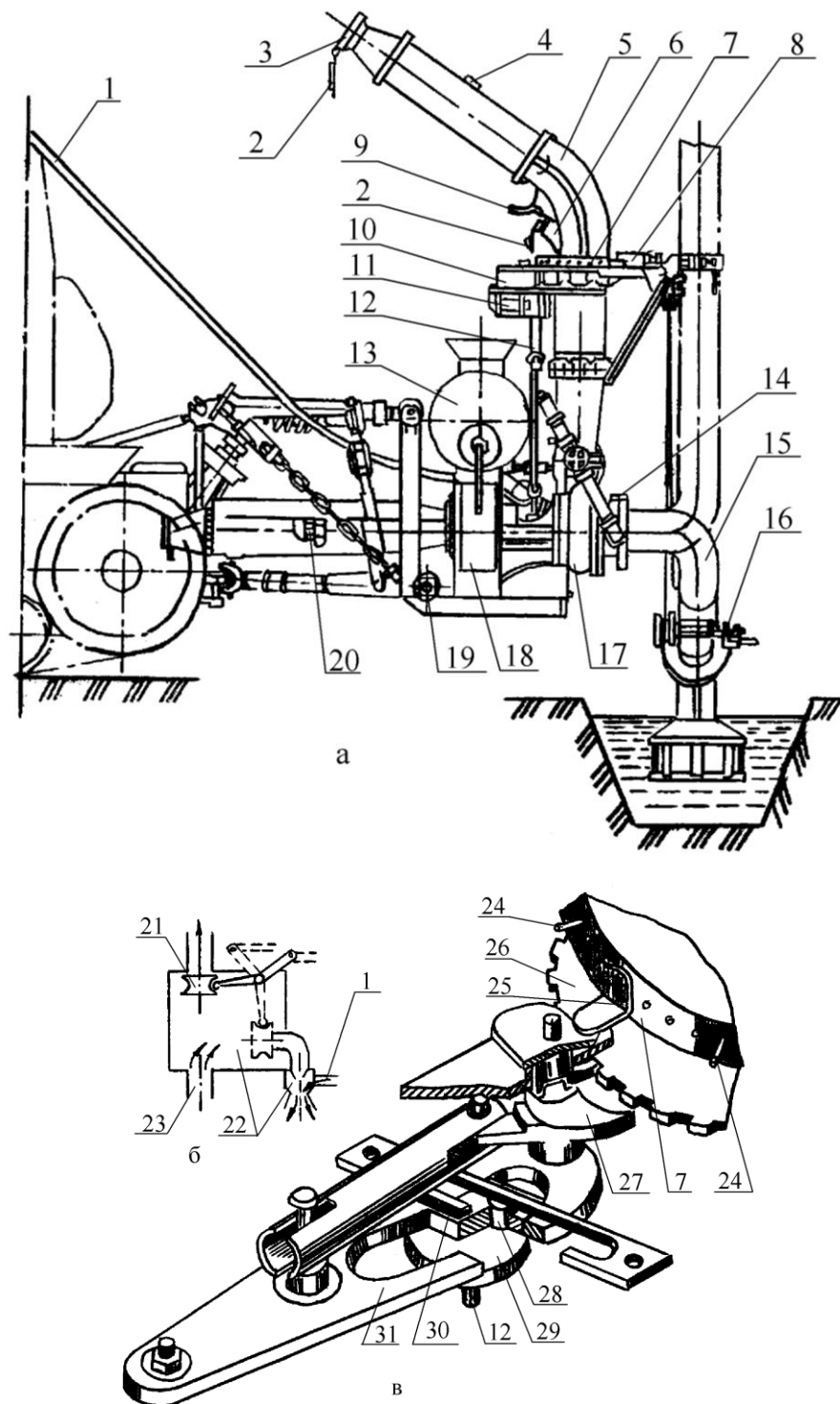


Рис. 21. Далекоструминний начіпний дощувач

а – схема машини; б – схема роботи ежектора; б – механізм повороту ствола

1 – з'єднувальний шланг; 2 – відкидні щітки-заглушки; 3 – основне сопло; 4 і 14 – пробки контрольних отворів; 5 – ствол; 6 – мале сопло; 7 – фланець ствола; 8 – гальмо; 9 – розбризкуюча лопатка; 10 – корпус механізму повороту; 11 – водомірний пристрій; 12 – вертикальний приводний валик; 13 – бак гідропідживлювача; 15 – всмоктувальний трубопровід;

16 – лебідка; 17 – відцентровий насос; 18 – підвищуючий редуктор; 19 – рама машини; 20 – карданна передача; 21 – заслінка; 22 – газоструминний вакуум–апарат (ежектор); 23 – випускна труба трактора; 24 – обмежувальні пальці; 25 – упор; 26 – зубчастий вінець; 27 – двоопорна храпова собачка; 28 – штифт; 29 – диск; 30 – сухарик; 31 – важіль

Мінеральні добрива засипають у бак через горловину, яка закривається кришкою. Бак наповнюють водою.

Для розчинення добрив обертають в ручну шнек. Якщо відкрити вентиль всмоктувальної системи, розчин мінеральних добрив надходитиме в насос, змішуючись з поливною водою і подаватиметься в дощувальний апарат машини. Для вирівнювання потоку води в коліні ствола встановлені два ножі, а в трубопроводі – напрямники.

Всмоктувальну трубу з забірним патрубком піднімають і опускають лебідкою 16. Всі вузли встановлені на рамі 19 машини. Запускають дощувальну машину в роботу за допомогою газоструминного вакуумного апарату – ежектора, який встановлюється на вихлопній трубі трактора і з'єднується шлангом з насосом.

Ежектор (рис. 21, б) працює за такою схемою : для заповнення насоса водою тракторист закриває заслінкою 21 випускну трубу 23 двигуна і спрямовує випускні гази в газоструминний вакуум–апарат (ежектор) 22. В ньому за рахунок великої швидкості створюється розрядження, яке через шланг 1 передається на всмоктувальний трубопровід дощувача. Під дією атмосферного тиску вода з каналу заповнює всмоктувальну трубу і насос. Потім на малих обертах двигуна машину включають в роботу, а ежектор відключають. На трубопроводі ежектора встановлений клапан для перекриття доступу води в ежектор після включення насоса. Щоб перевірити розрядження у всмоктувальному трубопроводі передбачено нарізний отвір з пробкою 14.

Рівномірний розподіл дощу по зрошувальній ділянці досягається переривчастим обертанням ствола. Механізм обертання (рис. 21.в) вмонтований в чавунний корпус 10. При роботі механізму диск 29 з ексцентрично закріпленим на ньому штифтом 28 отримує обертання від черв'ячного колеса і вертикального валика 12. За допомогою сухарика 30, який переміщується в пазу важеля 31 здійснюється гойдальний рух храпової собачки 27. Один з її упорів знаходиться в

постійному зчепленні з зубчастим вінцем 26. Цей фланець сумісно з фланцем 7 закріплений на стволі дощувача і періодично обертає його. Гальмо 8 призначене для фіксації ствола при холостому русі собачки. Робота по сектору протікає при автоматичному напівперемінному переключенні собачки від упора 25 і двох пальців 24, які встановлені в отвори фланця ствола. Кут сектора обертання апарату змінюють переставленням упорів і регулюють у межах 0–360° через кожні 20°.

Водомірний пристрій 11 машини вимірює частоту обертання вала насоса з наступним перерахуванням її в об'єм вилитої дощувачем води. Ціна однієї поділки лічильника становить для сопла з діаметром 55 мм – 0,25 м<sup>3</sup>, 45 мм – 0,19 м<sup>3</sup>, 35 мм – 0,14 м<sup>3</sup>. На лічильнику є механізм для ручного скидання цифр на нуль.

### ***Контрольні питання***

1. Основні переваги дощування перед іншими способами поливу.
2. Основні переваги і недоліки далекоструминних дощувачів.
3. Призначення і загальна будова далекоструминного дощувача ДДН–70.
4. Коротка технічна характеристика дощувача ДДН–70.
5. Технологічний процес роботи дощувача.
6. Призначення і процес роботи ежектора.
7. Будова і процес роботи механізму обертання ствола дощувача.
8. Конструктивні особливості і основні технологічні дані далекоструминного дощувача ДДН–100.

## РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

1. Сільськогосподарські та меліоративні машини: Підручник / Д.Г. Войтюк, В.О. Дубровін, Т.Д. Іщенко та ін.; За ред. Д.Г. Войтюка. – К.: Вища освіта, 2004. – 544 с.; іл.
2. Калетник Г.М. Машини та обладнання в сільськогосподарській меліорації: Підручник / Г.М. Калетник, М.Г. Чаусов, М.М. Бондар та інші. – К.: "Хай–Тек Прес", 2011. – 488 с., іл..
3. Сільськогосподарські і меліоративні машини: Навчальний посібник / Кошук О.Б., Лузан П.Г., Мося І.А., Герлянд Т.М., Романов Л.А. – К. : ІПТО НАПН України, 2015. – 291 с.
4. Сидоренко А.М., Михайленко Ю.І. Меліоративні машини. –К.: Урожай, 1989. – 280 с.

## ЗМІСТ

Лабораторна робота №1	
<i>Машини для знищення чагарників</i>	3
Лабораторна робота №2	
<i>Плуг чагарниково–болотний начіпний ПБН–75</i>	7
Лабораторна робота №3	
<i>Фрезерні та каменезбиральні машини</i>	16
Лабораторна робота №4	
<i>Начіпний триярусний плуг ПТН–40</i>	3
Лабораторна робота №5	
<i>Машини для будівництва каналів</i>	21
Лабораторна робота №6	
<i>Обладнання для крапельного зрошування</i>	27
Лабораторна робота №7	
Машини для прокладання та опоряджування відкритих каналів	37
Лабораторна робота №8	
<i>Дощувальні та поливні машини</i>	41
Рекомендована література	47