

Міністерство освіти і науки України
Харківський національний аграрний університет ім. В.В. Докучаєва

М.П. Гусаренко, С.О. Дьяконов, А.М. Пахучий

МЕХАНІЗАЦІЯ ЛІСОГОСПОДАРСЬКИХ РОБІТ

Навчальний посібник

Харків – 2016

УДК 630x3(075.8)
ББК ПЗ43Я7
Г96

Затверджено рішенням ученої ради Харківського національного аграрного університету ім. В.В. Докучаєва (протокол №7 від 4 листопада 2015 р.)

Рецензенти: завідувач кафедри сільськогосподарських машин ХНУТСТГ імені Петра Василенка, професор, д-р техн. наук **В.І. Пастухов**; завідувач кафедри лісових культур і меліорації ХНАУ ім. В.В. Докучаєва, канд. с.-г. наук, доцент **О.Б. Величко**; завідувач кафедри фітопатології, д-р с.-г. наук, професор **В.П. Туренко**

Гусаренко М.П.

Г96 **Механізація лісогосподарських робіт: навч. посібник / М.П. Гусаренко, С.О. Дьяконов, А.М. Пахучий. – Х.:ФОП Бровін О.В., 2016. – 166 с.
ISBN 978-617-7256-45-7**

Розкрито питання механізації лісового господарства з підготовки ґрунту під посадку лісових культур, посіву та посадки, захисту лісових культур від шкідників та хвороб, внесення добрив, зрошення, рубок догляду за лісом та боротьби з лісовими пожежами в лісі.

Призначено для студентів вищих навчальних закладів III-IV рівнів акредитації за спеціальністю „Лісове господарство“.

**УДК 630x3(075.8)
ББК ПЗ43Я7**

ISBN 978-617-7256-45-7

© Гусаренко М.П., Дьяконов С.О.,
Пахучий А.М., 2016
© Харківський національний
аграрний університет
ім. В.В. Докучаєва, 2016

ВСТУП

У лісовому господарстві працюють десятки тисяч тракторів, ґрунтообробних, посівних, посадочних, інших машин та знарядь. Механізація - це вирішальний фактор розвитку виробництва, підвищення рівня продуктивності праці.

Матеріально-технічна база лісового господарства створюється на основі комплексної механізації та автоматизації виробничих процесів. Останнім часом лісові господарства застосовують сучасну техніку яку повинні використовувати тільки висококваліфіковані фахівці.

Для забезпечення виробничої діяльності лісогосподарські підприємства України потребують близько 5 тис. тракторів, щорічна потреба в нових технічних засобах становить близько 600-650 одиниць. Однак на сьогодні в Україні не налагоджено випуск сучасних спеціальних лісогосподарських машин, тому лісові підприємства змушені закупувати машини закордонного виробництва чи використовувати для роботи в лісі трактори загального (сільськогосподарського) призначення, що часто призводить до значних пошкоджень лісового середовища.

Близько половини всіх лісів в Україні – штучного походження. Вони відзначаються високою продуктивністю і мають велике меліоративне значення. Проте, незважаючи на значні площі лісових насаджень, вітчизняні машинобудівні підприємства виготовляють достатню кількість машин для механізації виробничо-технологічних операцій в лісовому господарстві. У багатьох лісогосподарських підприємствах роботи, пов'язані зі створенням лісових культур, доглядом за насадженнями та заготівлею деревини, виконують вручну із застосуванням простих знарядь.

Для промислової заготівлі лісу у великих лісових господарствах використовують спеціалізовану техніку іноземного виробництва, яка обладнана бортовими комп'ютерами та навігаційним обладнанням, що полегшує працю механізатора.

Використання в лісових господарствах сучасних засобів механізації дозволяє полегшити працю обслуговуючого персоналу, сприяє зменшенню трудомісткості та енергоємності робіт.

1. ЗАГОТІВЛЯ ТА ОБРОБКА НАСІННЯ ЛІСОВИХ КУЛЬТУР

Заготівля лісонасінневої сировини проводиться в основному із зростаючих, повалених дерев або з поверхні землі. З лісоутворюючих хвойних порід шишки збирають найчастіше з повалених і зростаючих дерев. З повалених дерев збір шишок здійснюється під час лісосічних робіт при суцільних рубках. Цей прийом простий і порівняно ефективний, оскільки досить легко організувати збір шишок. Із зростаючих дерев досить складно виконувати цю роботу, оскільки збір шишок трудомісткий і вимагає застосування різного роду пристосувань, драбини, сходів, лазу для підйому і спуску робочого по стовбуру дерев і т.п.

Переробка зібраної лісонасінневої сировини починається з вилучення насіння з шишок і плодів, а потім їх обезкрилення, очищення від домішок і просушування. Основним способом вилучення насіння з шишок господарсько цінних хвойних порід є штучна сушка. Для цих цілей застосовуються стаціонарні та пересувні шишкосушарки стелажного або барабанного типів з сушильними камерами.

У практиці лісового насінництва найбільш широкого застосування знайшла стаціонарна шишкосушарка стелажного типу, на якій отримують за добу до 100 кг насіння сосни або 180 кг ялини.

Насіння із шишок хвойних порід, що не розкриваються або слабо розкриваються, витягують шляхом дроблення їх на шишкодробильних установках. Після вилучення насіння з шишок, відділення їх частин плодів і суплідь проводять обезкрилення та очистку від домішок. Обезкрилення і очищення насіння сосни, ялини, модрина проводять спеціальними машинами. Середній вихід чистого насіння становить 1-2% від маси шишок сосни, 3-4% – ялини, 4% – модрина.

Насіння, що заготовлено в урожайні роки, має високі посівні якості і вимагає для його збору значно менших витрат праці та коштів. У разі тривалого зберігання насінневого матеріалу необхідно створити певні умови, які забезпечують його життєздатність. Такими факторами є вологість і температура повітря.

Оптимальна вологість насіння під час зберігання основних лісоутворюючих хвойних порід повинна бути в межах від 6 до 9%, а листяних (клен гостролистий, липа дрібнолиста, ясен звичайний) – 10-12%. Особливий режим вологості необхідний для зберігання жолудів дуба. Вологість повинна становити 55-60%. У разі збільшення її вищевказаних значень жолуді загнивають, а нижче їх – висихають.

Більшість насіння хвойних порід зберігають при температурі повітря від 0 до 5° С, а сосни звичайної, ялини європейської та модрина сибірської – від 0 до мінус 5-10° С. Такі умови створюють в спеціальних сховищах для насіння, обладнаних холодильними установками.

Кращою тарою для зберігання більшості дрібного насіння слугують герметично закриті скляні та пластикові бутлі ємністю 20-25 л або металеві посудини. У таких посудинах створюється підвищена концентрація CO₂, що знижує процес дихання насіння і зберігається їх стан глибокого спокою.

Насіння дерев і чагарників піддаються обов'язковій паспортизації і перевірці їх посівних якостей. Посівні якості насіння визначаються для кожної партії на підставі аналізу відібраної від неї середньої проби (частина насіння об'єднаної проби, виділена з неї для лабораторного аналізу).

Партією насіння прийнято вважати визначену за масою кількість однорідного насіння одного виду або різновиду, засвідчену паспортом і етикеткою. У паспорті вказуються лісорослинні умови і таксаційна характеристика насадження, де зібрані насіння або плоди, їх лісівнича цінність (нормальні, покращані, сортові) та інші відомості.

Нормальне насіння таке, що зібране в насадженнях на постійних і тимчасових лісонасінневих ділянках і на лісосіках суцільних рубок.

Поліпшене насіння таке, що взяте з плюсових дерев на постійних лісонасінневих ділянках, плантаціях, закладених сіянцями і саджанцями, які вирощені з сортового насіння.

Сортове (добірне) насіння таке, що отримане в плюсових насадженнях на лісонасінневих плантаціях з плюсових дерев вегетативного походження при контрольованому запиленні.

Визначаються такі показники насіння: чистота, вологість, схожість, енергія проростання, життєздатність, доброякісність і маса 1000 насінин.

Під чистотою насіння розуміють зміст чистого насіння досліджуваної породи в партії, виражене у відсотках.

Вологість насіння – вміст у ньому вологи, виражене у відсотках.

Схожість насіння – здатність насіння утворювати нормально розвинуті проростки. Вона є основним показником якості насіння і визначається пророщуванням у спеціальних апаратах. У лаборатор-

них умовах визначають технічну схожість – число нормально пророслого насіння за встановлений термін, виражене у відсотках, до його загальної кількості, взятому для пророщування; абсолютну схожість – число нормально пророслого насіння за встановлений термін, виражене у відсотках до кількості повнозерних, узятих для пророщування.

Одночасно при визначенні схожості насіння встановлюють енергію проростання – здатність насіння швидко і дружно проростати. Схожість насіння, найбільш поширених у зонах хвойних і змішаних лісів, визначається за 15 днів, а енергія проростання за більш короткий термін – 7-10 днів.

Життєздатність насіння – кількість живих насінин, виражене у відсотках від їх загального числа, взятих для аналізу і визначається забарвленням зародка у дерев і чагарників з тривалим періодом пророщування (кедр, липа дрібнолиста, ясен та ін.).

Доброякісність насіння – кількість повнозерних здорових насінин – з характерною для даного виду забарвленням зародка і ендосперму, виражене у відсотках від загального числа насіння, взятих для аналізу. Вона встановлюється визріванням насіння дерев і чагарників з тривалим періодом проростання (бук європейський, дуб та ін.).

Маса 1000 шт. насіння – маса насіння в повітряно-сухому стані. Вона визначається тільки у кондиційного насіння шляхом його зважування.

Для планування заготівлі лісонасінневої сировини та отримання прищепного матеріалу організують постійну і тимчасову лісонасінневу базу. Постійна лісонасіннева база включає плюсові насадження, постійні лісонасінневі ділянки і плантації, а також модельні плюсові дерева. Тимчасова лісонасіннева база включає тимчасові лісонасінневі ділянки, лісосіки суцільних рубок, а також високопродуктивні насадження природного та штучного походження.

З метою отримання лісового насіння високої якості організують лісонасінневі плантації вегетативного і насінневого походження. Лісонасінневі плантації вегетативного походження створюють шляхом посадки щеплених саджанців. Спочатку вирощують сіянці з сортового насіння, а потім прищеплюють на них живці від елітних дерев. На таких плантаціях отримують сортове, елітне (насіння, що повністю передає всі ознаки у спадок) і гібридне насіння.

Лісонасіннєві плантації насіннєвого походження організують шляхом посадки сіянців і саджанців, вирощених з сортового насіння. Створення плантацій здійснюється шляхом квадратно-одиначного садіння сіянців або саджанців, майданчиками і алейним способом.

Постійні лісонасіннєві ділянки (ПЛНД) організують для заготівлі поліпшених і нормальних насінин. Для цих цілей підбирають високопродуктивний деревостій природного і штучного походження не нижче II класу бонітету (в тайзі не нижче III класу). Їх закладають у 5-8- річних соснових і кедрових молодняках з добре розвиненою кроною.

Тимчасові лісонасіннєві ділянки (ВЛНД) закладають, як правило, в районах з інтенсивними лісозаготівлями. Для ВЛСУ підбирають пристигаючі та стиглі насадження, найчастіше з повнотою 0,5 - 0,6. У тих випадках, коли ВЛНД закладені в деревостанах з повнотою 0,7 і вище, то їх за шість-вісім років до рубки розріджують, видаляючи в першу чергу мінусові дерева.

З настанням насіннєвого року проводять суцільну рубку і збір дозрілих шишок з повалених дерев. З метою забезпечення щорічного рясного врожаю насіння дерев на лісонасіннєвих плантаціях і ділянках виконують комплекс лісогосподарських заходів, які зводяться до такого:

- рівномірного або коридорного розрідження деревостанів до повноти 0,5-0,6;
- формування добре розвиненої крони у насіннєвих і маткових дерев;
- рихлення ґрунту та боротьба з бур'янистою і трав'янистою рослинністю, грибними хворобами, шкідливими комахами;
- внесення мінеральних добрив і вапнування кислих ґрунтів;
- позакореневе підживлення мікроелементами насіннєвих і маткових дерев.

Збір насіння з плодів із зростаючих і повалених дерев здійснюють шляхом зриву, зрізу, струшування або відсмоктування.

Збір насіння зі зростаючих дерев проводиться за двома технологічними схемами:

- збиральники зі знімним пристосуванням знаходяться на землі;
- збиральники зі знімним пристосуванням за допомогою різноманітних пристроїв піднімаються на значну висоту.

Для збору насіння зі стоячих дерев без підйому збиральника в крону застосовуються різні знімні, зчісуючі та обтрушувальні пристосування та пристрої.

Знімні пристосування мають дерев'яну жердину або легку металеву штангу різної довжини, на кінці яких закріплюється робочий орган.

Робочі органи за принципом дії поділяються на такі, що: зчісують або відривають, зрізують або відкушують, спилюють або обтрушують:

– *зчісувальні* або *обтрушувальні* пристрої виконані у вигляді грабель і гребінок;

– *зрізувальні* робочі органи являють собою: секатори-різаки з серпоподібними і фігурними ножами; секатори-гачки, за допомогою яких спочатку пригинають, а потім вже зрізають шишки; секатори-гілкорізи; садові секатори-ножиці;

– *відкушувальні* пристосування складаються з рухомої і нерухомої рамок із загостреними краями.

Пристосування, що відокремлюють від гілок шишки шляхом їх відкручування, мають у верхній частині спеціальний захват, який складається з двох губок. У процесі роботи захват разом з видаленою з дерева шишкою приводиться в обертання від електродвигуна через гнучкий вал, розташований в порожнині штанги.

Шишкознімач спилюючого типу має робочу головку, що складається з конічного редуктора, на вихідному валу якого закріплюють пильний диск, що обертається від електродвигуна.

– *Стряхувальні* пристрої являють собою трубчасту штангу, всередині якої міститься вал у верхній частині закріплений вантажем. За допомогою спеціальної вилки, розміщеної на кожусі робочої головки, захоплюються плодоносні гілки з шишками або плодами. Під час обертання вала і ексцентричного вантажу з вилкою робоча головка разом з гілкою починають вібрувати. Під час вібрації гілки шишки відриваються від неї і падають на землю або в підвішений під робочою головою мішок.

У разі розташування крон дерев на великій висоті збір їх насіння із землі представляє великі труднощі. Для цієї мети збирачів шишок доводиться піднімати в крони дерев на висоту. Під час збору соснових шишок ця висота може досягати 15-20 м, а під час збору шишок модрина доводиться підійматися на висоту до 30 м і більше.

Для підйому складальників у крони дерев застосовуються різноманітні пристосування, пристрої та спеціальні автомобільні і тракторні підйомники.

Підйом по стовбуру дерева збирача може бути здійснено з використанням спеціальних пристосувань, приставлених або прикріп-

лених до стовбура сходів, прикріплених до гілок крони пристосувань – різних підйомних механізмів.

Як спеціальні пристосування використовують *колючкувати, мотузкові та рамкові кігті, лази*, забезпечені спеціальними захватами, *деревозазні чокери, тросові підйомники* з блоками.

Деревозазні пристрої прискорюють процес підйому збирача по стовбуру, не ушкоджують його і гарантують безпеку роботи.

Під час збору насіння з невисоких дерев широко застосовуються сходи різних конструкцій: одиночні, складові, одноштангові, розсувні, телескопічні, мотузкові. Придатність їх визначається довжиною, зручністю транспортування, простотою виготовлення, невеликою масою (30-60 кг при довжині до 8 м). Довжина мотузкових драбин може досягати до 30 м.

Для установки гнучких сходів попередньо перекидають через міцний сук тонкий шнур, за вільний кінець якого підтягують драбину до зазначеного суку. Перекидання шнура роблять за допомогою вогнепального пістолета або спеціальної рушниці.

Збір насіння, плодів і шишок у рідкісних деревостоях, розташованих на площах з рівним рельєфом, а також на плантаціях, проводять за допомогою гідравлічних і механічних автомобільних і тракторних підйомників. Вони дозволяють підняти збирача в крону дерев висотою 20-25 м.

Серед перспективних напрямів механізації процесу збору лісового насіння слід вказати на використання швидкості повітряного потоку, що дозволяє збирати насіння без підйому збирача в крону. Плоди і насіння, що відриваються з повітряним потоком від гілок, всмоктуються через гнучкі шланги зі спеціальними насадками, якими керує збирач, транспортуються в циклон і осідають у бункері. Використання такого способу підвищує продуктивність праці в три-чотири рази.

Іншим ефективним способом, що забезпечує високу продуктивність під час збору шишок, насіння і плодів з дерев є вібраційний. При цьому способі на плодозбиральних машинах встановлюються вібратори, за допомогою яких забезпечуються коливання крони дерев.

За своєю конструкцією вібратори на збиральних машинах діляться на три типи: *постійного зміщення, інерційні та імпульсні*.

Вібратори постійного зміщення. Як виконавчий орган може бути кривошипно-шатунний механізм, кулачок або гідродвигун

зі зворотно-поступальним рухом штока.

Інерційні вібратори. За своїм призначенням вібратори діляться на дві підгрупи: інерційні вібратори для коливань гілок і невеликих штаблів (стовбурів) дерев діаметром до 140 мм та інерційні вібратори для коливання дерев за штабл. У перших вібраторах для коливань гілок і штаблів використовують кривошипно-шатунний механізм, ексцентрик і два однакових неврівноважених вантажі із залежним приводом, що обертаються з однаковою швидкістю в протилежних напрямках, або два неврівноважених вантажі з незалежним приводом, що обертаються з однаковою швидкістю в одному напрямку. Кривошипно-шатунний механізм приводиться в рух гідромотором.

В інерційних вібраторах для коливань дерев застосовують кривошипно-шатунний механізм, один, два або кілька неврівноважених вантажів, що обертаються з однаковою або різною швидкістю в одному або протилежних напрямках.

У разі використання інерційного способу число знятих плодів залежить від частоти і амплітуди коливань дерева, висоти захвату його стовбура і тривалості роботи вібратора. Час, протягом якого відбувається відділення плодів від дерева при його вібрації, становить 1,5-3 с.

Лаз для підйому на дерева ЛПД-0,64 призначений для підйому збирача в крону дерева для збору шишок і нарізки живців. Він складається з металевих підніжок для правої і лівої ноги, двох підвісок, запобіжного пояса і рюкзака. Кожна підставка являє собою опорну платформу, попереду якої встановлені два упора, розведені один відносно другого під тупим кутом. Запобіжний пояс призначений для гарантування безпеки підйому і спуску збирача по стовбуру.

Швидкість підйому залежить від товщини і кількості гілок дерева, досвіду збирача і коливається від 3,4 до 4,8 м/хв. Діаметр дерев, на які можливий підйом, 28-64 см. Маса – не більше 6,0 кг.

Дереволазний пристрій «Білка» складається з металевих підніжок для правої і лівої ноги. Кожна з підніжок має передній пересувний захват, храповий механізм двосторонньої дії для переміщення пересувного захватів. До передньої частини підніжок прикріплені задні опори, а в нижній частині є кронштейни і направляючі втулки пересувних захоплень. Для страховки пристрою є пояс безпеки. Швидкість підйому залежить від товщини і кількості гілок

дерева, досвіду збирача і коливається від 4,2 до 4,8 м/хв. Маса 8,6 кг.

Підйомник для збору шишок ПСШ-1 призначений для підйому двох робітників у крону дерев з метою збору шишок на лісо-насінневих плантаціях.

Підйомний пристрій змонтовано на базі гусеничного трактора (рис. 1.1). Складається з колони 2, гідроциліндра підйому стріли 3, стріли 4, гідроциліндра управління держаком 5, рукояті 6, кошиків (кошиків) 8 і механізму розсування кошиків 7.

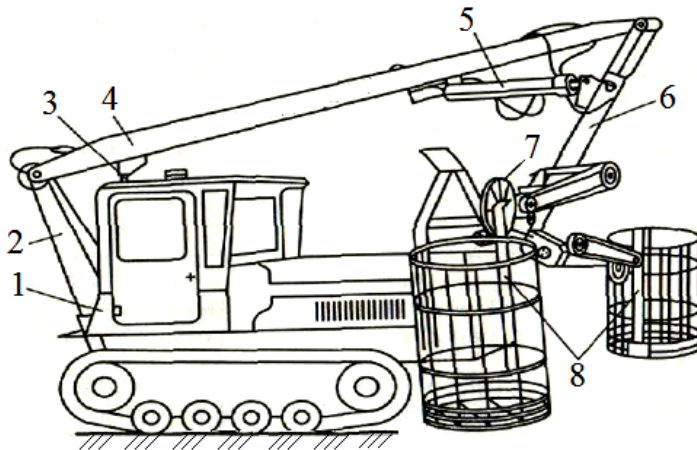


Рис. 1.1. Підйомник для збору шишок ПСШ-1:

1 – трактор; 2 – колона; 3 – гідроциліндр підйому стріли; 4 – стріла; 5 – гідроциліндр; 6 – рукоять; 7 – механізм розсування кошиків; 8 – кошики

Вібраційна установка для збору горіхів ВСО-1 призначена для струшування горіхоплідних культур з дерев, що ростуть, в період їх розтріскування та може застосовуватися для струшування й інших подібних плодів.

Установка (рис. 1.2) складається з рами 2 з навісним пристроєм, стріли 3 зі штангою 7, гідравлічного приводу 6, підвіски 4 і вібратора 5. Рама зварної конструкції служить для кріплення складальних одиниць віброустановки. Стріла 3 являє собою зварну конструкцію, вона призначена для установки вібратора 5 і підйому його на необхідну висоту. Стріла 3 зі штангою 7 шарнірно з'єднана з рамою 2. Вібратор 5 до стріли 3 підвішений за допомогою сталевих канатів, що дозволяє вібратору під час роботи установки відхилятися в будь-якій площині залежно від кривизни стовбура дерева в місці його захвату.

Під час роботи установки вібратор подушкою стикається зі стовбуром дерева, захвати з допомогою гідроциліндрів утримують його у фіксованому положенні. При включенні в дію гідромотора обертання його вала через пасову передачу передається дебалансам, що додає дереву коливання, забезпечуючи цим відрив плодів від плодоніжок. Відірвані плоди опадають на розстелений під дере-

вом полотняний килим. Струшування в середньому триває 5-20 с, але не більше 60 с. Висота захвату дерева коливається в межах від 0,7 до 4,8 м; діаметр дерева у місці захвату 15-45 см; частота коливань вібратора 5-20 цикл/с; маса 450 кг. Агрегатується з тракторами тягового класу 1,4 т.с.

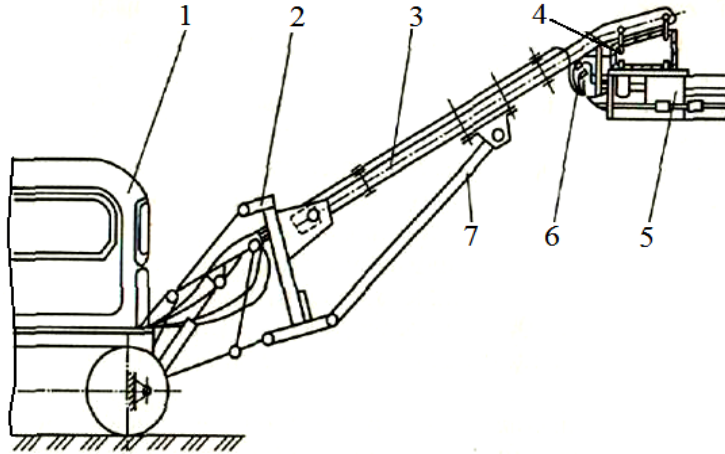


Рис. 1.2. Віброустановка ВСО-1:

1 – трактор; 2 – рама; 3 – стріла; 4 – підвіска; 5 – вібратор; 6 – гідропривід; 7 – штанга

Вібраційна установка «Кедровка Е» призначена для струшування кедрових і ялинових шишок з дерев, що ростуть. Базою для неї служить екскаватор ЕО-2621 на колісному тракторі ЮМЗ-6ЛМ, з якого знімається екскаваторний ківш і навішується спеціальна установка, основними частинами якої є захват, вібратор і поворотна стріла, змонтована на вертикальній поворотній стійці екскаватора.

Підготовка насіння

У природних умовах сушіння шишки зі зрілим насінням при температурі 20-25° С розкриваються через одну-дві доби, а насіння випадає через чотири-шість днів. У зв'язку з цим таким способом можна заготовлювати невеликі партії насіння. Для виробництва більших партій насіння хвойних порід у лісонасінневих господарствах застосовуються шишкосушарки. У них сушіння прискорюється завдяки дії на шишки безперервного низхідного потоку гарячого повітря. Штучне сушіння шишок протікає зазвичай при температурі 40-45° С для ялини і 45-60° С для сосни. Слід мати на увазі, що при завантаженні в сушильну камеру з температурою 50° С сирих шишок схожість насіння знижується, тому розпочинати сушіння шишок слід при температурі 35-40° С, коли всередині шишок спостерігається гранична відносна вологість. І тільки коли відносна вологість знизиться до оптимальної (20%), шишки перевантажуються в сушильні камери з оптимальною температурою сушіння.

Пересувна шишкосушарка ШП-0,06 призначена для сушіння шишок сосни звичайної, ялини звичайної. Вона складається з пневматичного шасі 1 (рис. 1.3), сушильної камери 2, повітророзподільника 3, вентилятора 4, стрічкового 5 і сітчастого 7 транспортерів, стелажів 6, вивантажувального бункера 8, тепло генератора 9, операторської та машини для обезкрилення і сортування насіння МОС-1А. Пневматичне шасі 1 призначене для транспортування та розміщення всіх частин сушарки. У сушильній камері 2 розміщені два стелажі 6 типу жалюзі та нижній стелаж у вигляді стрічкового транспортера для досушування шишок. Операторське приміщення є робочим місцем обслуговуючого персоналу, а також використовується для розташування машини для обезкрилення та сортування насіння МОС-1А. Теплогенератор 9 нагріває повітря і подає його за допомогою розподільника повітря 3 в сушильну камеру. Завантажувальний бункер 9 піднімає завантажені в нього сирі шишки за допомогою електролебідки на верхній стелаж і рівномірно розподіляє їх, після чого він опускається вниз. Вивантажний бункер 8 направляє висушені шишки у відбивальний барабан. Стрічковий транспортер 5 видаляє порожні шишки з барабана в кузов тракторного причепа. Після завантаження стелажів відкривають заслінку вентилятора 4 і запускають в автоматичному режимі теплогенератор. Час сушіння залежить від виду шишок і становить три-сім годин.

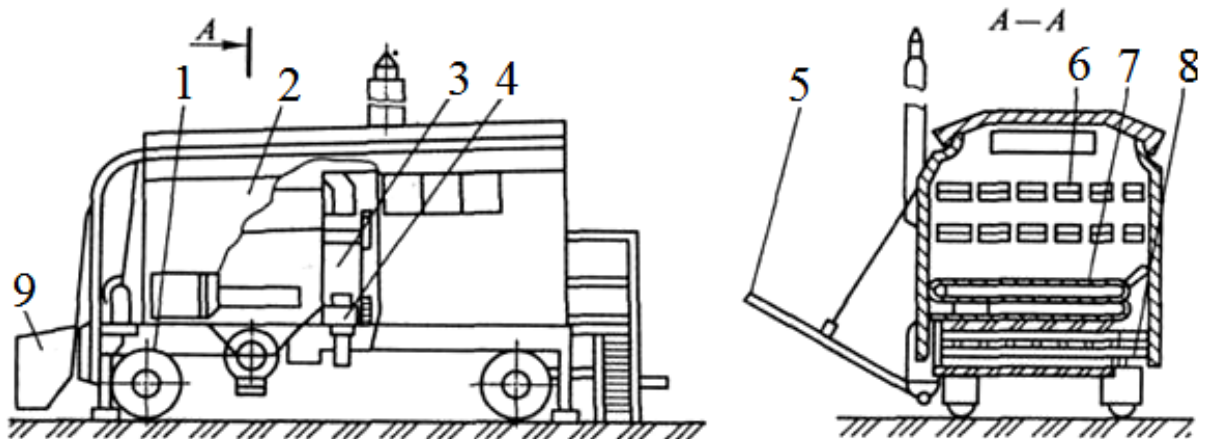


Рис. 1.3. Пересувна шишкосушарка ШП-0,06:

1 – пневматичне шасі; 2 – сушильна камера; 3 – повітророзподільник; 4 – вентилятор; 5 – стрічковий транспортер; 6 – стелажі; 7 – сітчастий транспортер; 8 – вивантажний бункер; 9 – завантажувальний бункер

Після закінчення сушіння шишки з верхнього стелажу пересипають на середній, а на верхній стелаж засипають нову партію. Після сушіння на середньому стелажі шишки пересипають на нижній стелаж. Закінчення сушіння на нижньому стелажі візуально визна-

чається через оглядове вікно за ступенем розкриття шишок. У разі повного їх розкриття шишки зсипаються у вивантажний бункер 8 і транспортером відправляються у відбивальний барабан, де від шишок відділяють купу луски, а насіння через сітку подається в приймальний бункер.

Як паливо використовують технічний гас, його витрата становить 20,3 л/год, потреба в електроенергії 70 кВт/год під час роботи з електропідігрівом і 10 кВт/год під час роботи з теплогенератором. Ємність завантажувального бункера 0,95 м³; маса завантаження шишок сосни звичайної 350 кг, ялини звичайної 200 кг; маса 6000 кг.

Агрегат-насіннєвідокремлювач АС-0,5 (рис. 1.4) – для вилучення насіння шишок хвойних порід, що важко розкриваються: сосен ельдарської, піцундської і алеутської, а також з плодів кипариса, акації білої та ін. Він складається з верстата для висвердлювання шишок і машини для добування насіння МИС-1. Верстат (рис. 1.4, а) складається з рами 1, на якій встановлений електродвигун 2, пасової передачі 3, підшипникової опори 4, свердла 5, направляючих 6, лотка 7, затискного конуса 8, рукоятки 9, рухливої каретки 10, упора 11 і маховика 12.

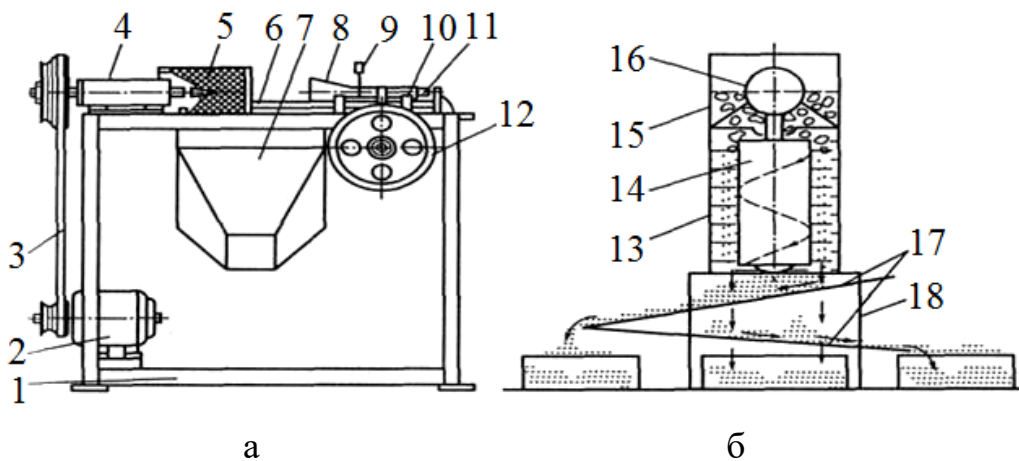


Рис. 1.4. Агрегат-насіннєвідокремлювач АС-0,5:

а – верстат для висвердлювання стрижнів шишок; б – машина для вилучення насіння МИС-1; 1 – рама; 2 – електродвигун; 3 – пасова передача; 4 – підшипникова опора; 5 – свердло; 6 – напрямні; 7 – лоток; 8 – затискний конус; 9 – рукоятка; 10 – рухома каретка; 11 – упор; 12 – маховик; 13 – зовнішній нерухомий барабан; 14 – внутрішній рухомий барабан; 15 – завантажувальний бункер; 16 – редуктор; 17 – решітний пристрій; 18 – станина

Шишку поміщають у затискний конус 8 і за допомогою маховика 12 вручну разом з рухомою кареткою 10 подають на свердло 5, яке висвердлює стрижень шишки. Після висвердлювання рухома ка-

ретка 10 маховиком 12 відводиться назад, а оброблена шишка витягується із затискного конуса 8 упором і по лотку 7 направляється в ємність. Найбільші розміри оброблюваних шишок: довжина 9 см, діаметр 6 см. Потужність електродвигуна 1,7 кВт; маса агрегату 387 кг.

Машина для вилучення насіння МИС-1 (див. рис. 1.4, б) складається із зовнішнього нерухомого 13 і внутрішнього рухомого 14 з вертикальним валом барабанів, завантажувального бункера 15 для початкового матеріалу, в якому також розміщений редуктор 16 для приводу внутрішнього барабана, решітної пристрою 17. Всі частини машини змонтовані на станині 18. Під час роботи машини шишки з висвердленими стрижнями засипаються в завантажувальний бункер, а з нього – в простір між барабанами, де подрібнюються конічними зубами, що розташовані на внутрішній стороні нерухомого і зовнішній стороні рухомого барабанів. Роздроблені шишки потрапляють на решітний пристрій 17, де відсівається насіння, відділяючись від домішок.

Потужність електродвигуна 1,7 кВт; частота обертання барабана 4,5 об/с⁻¹; маса – 325 кг.

Обезкрилювач насіння. Насіння ряду деревних і чагарникових порід після його вилучення з лісонасінневої сировини потребують обезкрилення. Насіння хвойних порід: сосни, ялини, модрина та ялиці – обезкрилюють спеціальними обезкрилювачами, які можуть бути виконані як у вигляді окремих механізмів, так і суміщені з машинами для сортування насіння. Основними частинами цих механізмів є приймальний ківш, сітчастий циліндр, обертовий барабан і механізм приводу. Обертовий барабан розташований всередині сітчастого циліндра, який служить робочою частиною обезкрилювача. На зовнішній поверхні барабана укріплені волосяні щітки, дерев'яні бруски або гумові накладки. Циліндр може бути виготовлений з оцинкованого рифленого заліза сітки.

Обезкрилювачі можуть бути як порційної, так і непереривної дії. Під час роботи порційного обезкрилювача засипана в приймальний ківш купа насіння самопливом переміщується в циліндр. Під час обертання барабана в результаті тертя насіння звільняється від крилець. Після обезкрилення однієї порції насіння його видаляють, а в приймальний ківш засипають наступну порцію насіння. В обезкрилювачах непереривної дії насіння обезкрилюється безперервним потоком, що збільшує його продуктивність. З метою збільшення кількості обезкриленого насіння насінневий матеріал піддається повторній обробці. Однак пропускати насіння через обезкрилювач більше двох разів не рекомендується, оскільки при наступних проходах кількість повністю обезкриленого насіння зростає незначно, а кількість травмованого насіння істотно збільшується.

Очищення і сортування насіння

Для одержання насіння, що відповідає за своєю якістю лісівничим вимогам та чинним стандартам, лісонасінневу сировину очищають від домішок і виділяють з нього чисте насіння наданої породи. Чисте насіння сортують, тобто розділяють на фракції, що відрізняються між собою за якістю. У сучасних конструкціях машин процеси очищення насіння і його сортування проводяться зазвичай в єдиному технологічному потоці. Під час очищення насіння і поділу його на сорти використовують відмінності в показниках таких фізико-механічних властивостей насіння і домішок, як абсолютна маса, питома вага, аеродинамічні і діелектричні властивості, розмір, форма, стан поверхні та ін.

Поділ насіння за аеродинамічними властивостями (рис. 1.5, а) здійснюється силою повітряного потоку, що створюється вентилятором. У цьому випадку на насіння діють дві сили: тиск повітряного потоку R і сила тяжіння самого насіння G . Сортування може проводитися в повітряному потоці, направленому вертикально або під кутом до горизонту. Насіння з малою масою при постійній швидкості повітряного потоку здійснює більший шлях і осідає у дальньому приймачі, а важке – в ближньому до вентилятора приймачі.

Сортування насіння за розмірами (рис. 1.5, б) здійснюється на решетах і трієрах. Розмір насіння характеризується їх шириною b , товщиною h і довжиною l . Для розділення насіння за товщиною застосовують решето з довгастою формою отворів. Робочим розміром отворів таких решіт є їх ширина. Для розділення насіння за шириною застосовують пробивні решета з круглими або з квадратними отворами. Робочим розміром круглого отвору є його діаметр, квадратного – сторона і діагональ. У більшості конструкцій насіннеочисних машин ворох насіння рухається за плоским решетом завдяки коливальному руху самих решіт, установлених під деяким кутом до горизонту. Така установка решіт забезпечує рух насіння за поверхні решета. На одному решеті суміш розділяється на дві фракції.

Фракція з розмірами насіння або домішок менших, ніж робочий розмір отворів решета, проходить під ним і називається проходом. Фракція, розміри насіння і домішок якої більше робочого розміру отворів решета, сходять з нього і називається сходом. Таке насіння і домішки сходять з одного решета і надходять на інше, встановлене нижче першого. Чистий продукт – насіння – може міститися і в проході, і в сході. Таким чином, для поділу насіння на три фракції необхідно мати два решета, на чотири – три решета і т.д. Велике насіння (першого сорту) відокремлюється в останню чергу.

Крім плоских решіт можуть застосовуватися циліндричні сортувальні барабани, розділені на секції. Кожна секція має отвори необхідного розміру. Принцип розділення насіння такий же, як і на плоских решетах.

Пропускна здатність решета залежить від числа отворів на одиниці площі. Найбільшу пропускну здатність мають решета, у яких велика площа живого розрізу.

Відносно живий розріз решета μ визначається за формулою:

$$\mu = F_{жс}/F ,$$

де $F_{жс}$ – сумарна площа всіх отворів решета, м²; F – загальна площа решета, м².

Продуктивність решета прямо пропорційна його живому розрізу. Однак величина його обмежується умовами міцності решета, яка залежить від проміжку між двома суміжними отворами.

Для просіювання насіння плоске решето здійснює коливальний рух. Для цього решета з'єднуються з рамою машини за допомогою вертикальних підвісок під деяким кутом до горизонту ($\alpha=3-12^\circ$) і приводяться в коливальний рух за допомогою кривошипно-шатунного механізму.

Під час коливального руху решето переміщається в горизонтальній або вертикальній площині. У конструкціях насіннеочисних машин решета переміщуються, як правило, в горизонтальній площині. При похилому розташуванні решіт коливальне переміщення їх викликає ковзання насіння вниз за решетом, що відбувається у випадку, якщо зберігається умова:

$$J \cos a + G \sin a > (G \cos a - J \sin a) \operatorname{tg} \delta,$$

де G – сила тяжіння одного насіння; a – кут нахилу решета до горизонту; J – максимальна сила інерції, що виникає в результаті коливального руху; δ – кут тертя, тангенс якого рівний коефіцієнту тертя.

Під час сортування насіння на решетах з круглими і квадратними отворами прохід насіння через решето можливий тільки тоді, коли насіння розташується своєю довжиною перпендикулярно площині решета. Це відбудеться лише у випадку, якщо насіння буде підкидатися решетом вгору.

Під час роботи циліндричних решіт насіння або інша частинка проходить через чотири фази руху. У першій фазі насіння утримується на поверхні решета силами тертя і рухається разом з поверхнею решета. У другій фазі одночасно підйому насіння спостерігається ковзання його по поверхні решета. Потім насіння відривається

ся від поверхні решета і проходить фазу вільного падіння. При зіткненні з поверхнею решета насіння вдруге проходить фазу відносного руху (ковзання) при абсолютному його зниженні. У цій останній фазі відсортована суміш розділяється на фракції.

Збільшення швидкості обертання решета може призвести до стану спокою насіння відносно поверхні решета, і просівання його через решето припиниться.

Для сортування насіння за довжиною застосовують трієрні циліндри (рис. 1.5, в), на внутрішній поверхні яких є висвердлені або видавлені комірки. Глибину і діаметр комірок вибирають залежно від виду і розмірів відсортованого насіння.

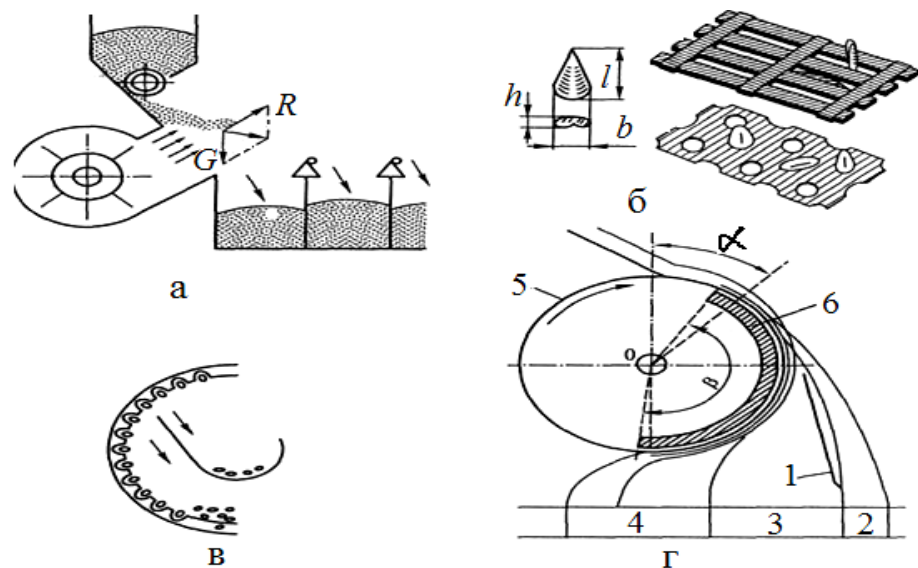


Рис. 1.5. Способи очищення і сортування насіння:

а – за аеродинамічними властивостями; б – за розмірами на решетах; в – за розмірами на трієрах; г – за шорсткістю; 1 – щиток; 2 – приймач гладенького насіння; 3, 4 – приймачі насіння середньої та великої шорсткості; 5 – рухомий барабан; 6 – електромагнітний наконечник

Під час обертання циліндра коротке насіння розміром менше розміру комірки западає в них і після підйому на певну висоту висипається в жолоб. Довге насіння, що не вміщається в комірках, переміщається уздовж циліндра і виходить назовні. Зміна положення жолоба може регулювати виділення короткого насіння. Чим нижче буде опущений край жолоба, тим більше в ньому виявиться короткого насіння.

Поділ насіння за питомою вагою передбачає розміщення насіння, що оброблюється, в рідину певної щільності. Нездорове, пошкоджене насіння, що має питому вагу менше щільності рідини, спливає, а здорове – занурюється на дно. Цей спосіб поділу широко використовується при поділі жолудів.

Поділ насіння за коефіцієнтом тертя (фракційна очистка) ґрунтується на різниці в коефіцієнтах тертя окремих фракцій суміші, яка за розмірами і аеродинамічним властивостям майже не відрізняється один від одного. Для фракційного очищення використовують рухому або нерухому похилу поверхню (гірку). Вона може бути плоскою, циліндричною або гвинтовою.

Рухома гірка являє собою нескінченне полотно, натягнуте між двома горизонтальними валиками. Поверхню полотна встановлюють під кутом α до горизонту. Вихідна суміш із завантажувального бункера подається на полотно, що повільно рухається. Насіння, у якого кут тертя більше кута нахилу полотна (шорстке), залишається на ньому і виноситься через верхню точку полотна в приймач. Насіння, у якого кут тертя менше кута нахилу полотна, рухається по його поверхні вниз за нахилом і збирається в приймачі.

Мінімальна довжина рухомої гірки, що забезпечує розділення сумішей за відмінностями коефіцієнтів тертя, визначається за формулою:

$$L = V_o^2 \cos \delta / 2 g \sin (\delta - \alpha),$$

де V_o – початкова швидкість насіння в момент зіткнення з полотном, м/с; δ – кут тертя найбільш шорсткого насіння; α – кут нахилу гірки до горизонту.

Магнітне розділення насіння застосовується при розділенні насіння за шорсткістю, коли іншими способами його розділити не можна. Цей спосіб заснований на здатності оболонки насіння або домішок утримувати магнітний (залізний) металевий порошок. Магнітне розділення проводиться на стрічкових або барабанних магнітних сепараторах.

Барабанний магнітний сепаратор (див. рис. 1.5, г) являє собою електромагнітний електрод 6, який укладено в полий латунний рухомий барабан 5. Насіння, оброблене магнітним порошком, надходить на латунний барабан, що повільно обертається. Насіння, що сприйняло на себе найбільшу кількість порошку, притягується магнітом і утримується на рухомому барабані 5 до виходу з поля магніту, після чого випадає в приймач насіння великої шорсткості 4. Насіння менш шорстке сприймає меншу кількість порошку, тому і сила притягнення його до магніту менше. У зв'язку з цим воно проходить менший шлях і виділяється в проміжний приймач насіння середньої шорсткості 3. Гладеньке насіння, що не притягує порошок, скочується з барабана і випадає в приймач гладенького насіння 2. Щоб уникнути зсуву гладенького і середньошорсткого насіння між приймачами 2 і 3 встановлюється щиток 1.

Оброблений таким чином ворох, пройшовши через отвори сітки, надходить у бункер обезкрилення 14, а з нього – в приймальний бункер 15, з якого живильником 16 через вікно 17, що регулюється заслінкою приймального бункера 6, направляється у вертикальний канал 5 повітряного очищення. Після цього лотком 18 ворох потрапляє в обертовий решітний барабан, який складається з трьох секцій (решіт) 20, 21 і 22.

Решето 20 має довгасті отвори, а решета 21 і 22 – круглі. На решеті 20 дрібне насіння і домішки проходять крізь отвори найменшого розміру і осідають в приймачі для дрібного насіння. Ворох, що залишився сходять з решета і надходить на решето 21 з більш великими отворами. У цій секції відокремлюється середнє насіння, яке збирається в приймачі для насіння.

Велике насіння і домішки, що залишилися, сходять з решета 21 і надходять на решето 22 з максимальним діаметром отворів, де відокремлюється велике насіння, яке збирається в приймачі для великого насіння.

Великі домішки виходять з барабана через вікно секції для виходу великих домішок 23 і збираються в приймачі для великих домішок. Якщо обезкрилене насіння сортувати не треба, то повернувши лоток 18 на 180° , ворох направляється в допоміжний насіннезбирач 19. Привід складальних одиниць забезпечується від електродвигуна 1 за допомогою пасових передач 11.

Потужність електродвигуна 1,7 кВт; частота обертання 24 с^{-1} ; частота обертання решітного барабана 4 с^{-1} ; швидкість повітряного потоку 0-12 м/с; маса машини 180 кг.

Запитання та завдання для самоперевірки

1. Які є основні способи заготівлі лісонасінневої сировини хвойних видів.
2. Якими способами переробляється лісонасіннева сировина хвойних і листяних порід.
3. Назвіть основні цілі та завдання обезкрилення, очищення і сортування насіння.
4. Вкажіть умови зберігання хвойного насіння.
5. Які посівні якості насіння визначають при насінневому контролі.
6. Дайте поняття партії насіння.
7. Для яких цілей організовують лісонасінневі бази.

2. МАШИНИ ДЛЯ ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ ПРИ ВИРОЩУВАННІ ЛІСОВИХ КУЛЬТУР

Обробіток ґрунту – це дія механічними або ручними знаряддями на ґрунт, що сприяє поліпшенню його фізичних, хімічних, біохімічних властивостей, водного і теплового режиму, активізації діяльності ґрунтової фауни, нейтралізації шкідливого впливу трав'яної рослинності з метою створення сприятливих умов для кореневого живлення деревних і чагарникових рослин. Обробіток ґрунту є однією з основних умов успішного приживлення, збереження і росту штучних лісових насаджень.

Використовують різні способи обробітку ґрунту: суцільне або смугове розкорчовування площі чи спилювання пнів врівень із землею в смугах з наступною оранкою, нарізання борозен з обертанням або без обертання скиби на дно борозни, обробіток ґрунту смугами та ін.

Повне розкорчовування площі з вичісуванням коріння дає змогу без перешкод механізувати весь комплекс лісокультурних робіт, але внаслідок розкорчовування руйнується структура ґрунту, він збіднюється, гальмується або зовсім припиняється розвиток ґрунтової мікрофлори, зростає собівартість 1 га культур.

Залежно від способу обробітку ґрунту категорії лісокультурних площ об'єднуються в такі групи:

1. Старі зруби і згарища з видаленими пеньками, ділянки з дуже малою кількістю пеньків, пустища, прогалини та землі, що вийшли з-під сільськогосподарського користування, де можна проводити суцільний обробіток ґрунту (суцільну оранку).
2. Згарища, рідини і зруби без відновлення головних і супутніх порід з кількістю пеньків до 500 шт./га на вологих та перезволожених і до 600 шт./га – на свіжих і сухих ґрунтах, де можливий лише частковий обробіток ґрунту шляхом прокладання смуг або борозен чи влаштування площадок.
3. Зруби з незадовільним природним поновленням головних і з густим поновленням супутніх порід, а також насадження з густим підліском, де вимагається попереднє розкорчовування і розчищення площ, після чого проводиться частковий обробіток ґрунту смугами або борознами.

Поділ лісокультурних площ на групи є нестабільним і весь час вимагає уточнення. Наприклад, зруби без природного відновлення через два-три роки покриваються порослю осики та берези і пот-

ребують перед обробіткою ґрунту розчищення і розкорчовування. Тому обстеженням лісокультурної площі потрібно визначити, до якої групи вона належить.

Залежно від типу лісорослинних умов і категорій лісокультурних площ обробіток ґрунту під лісові культури проводиться після складання проекту насадження лісових культур за різними технологічними схемами та визначення способів обробітки: оранка, влаштування та прокладання терас, гряд, ямок, борозен, скиб, лунок, а також розпушення, фрезування, дискування, лушення, культивація, боронування і коткування.

2.1. Плуги загального призначення

Начіпний плуг загального призначення ПЛН 3-35 (П – плуг, Л – лемішний, Н – начіпний, 3 – трикорпусний, 35 – ширина захвату одного корпусу, см) (рис. 2.1) – призначений для оранки ґрунту на глибину до 25 см.

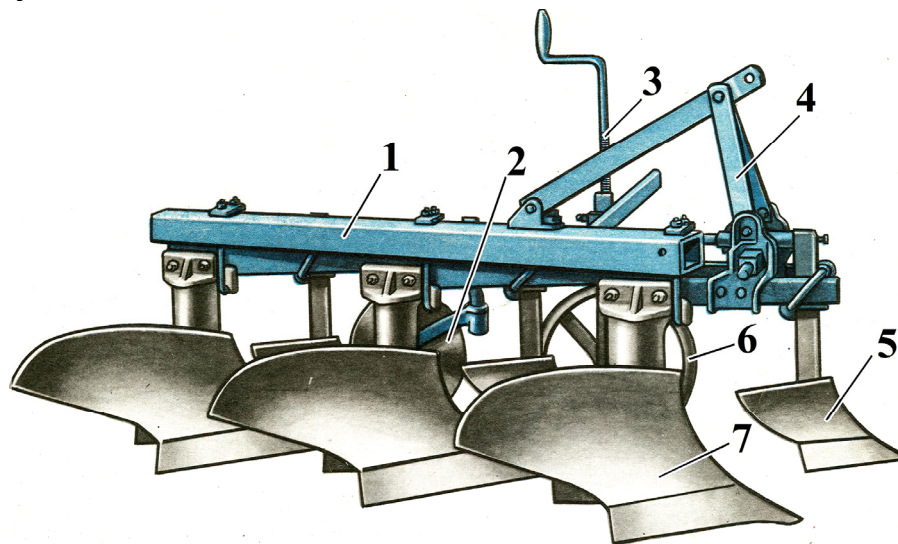


Рис. 2.1. Начіпний плуг ПЛН 3-35:

1 – рама плуга; 2 – дисковий ніж; 3 – гвинтовий механізм опорного колеса; 4 – начіпний пристрій; 5 – передплужник; 6 – опорне колесо; 7 – корпус

Начіпний плуг складається з робочих та допоміжних органів. До робочих органів плуга належать: *корпус, передплужник і ніж*; до допоміжних – *рама, опорне колесо з гвинтовим механізмом, начіпний пристрій*.

Корпус плуга (рис. 2.2) складається з лемеша, полиці, башмака та польової дошки, прикріплених до стовби. Кріплення відбувається за допомогою болтів з потайними головками, які не повинні виступати над їхніми поверхнями. Допускається утопання головок не більше 1 мм. Полиця повинна щільно прилягати до лемеша або з

допустимим зазором між ними не більше 1 мм та не виступати над його поверхнею або з виступом лемеша над нею не більше 2 мм.

Під час оранки леміш підрізає скибу ґрунту знизу, піднімає та подає її на полицю. Полиця також відрізає скибу ґрунту, але від стінки борозни, та піднімає, розпушує, обертає і далі спрямовує її у відкриту попереднім проходженням плуга борозну.

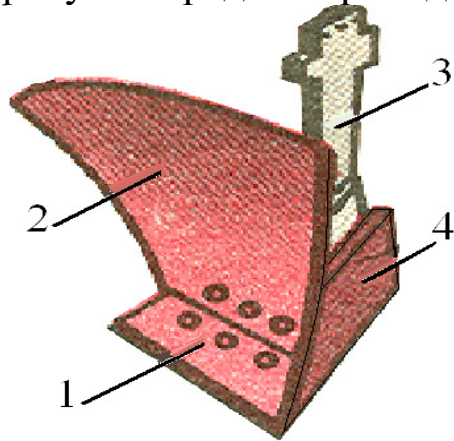


Рис. 2.2. Будова корпусу плуга:
1 – леміш; 2 – полиця; 3 – стовба;
4 – польова дошка

Леміш призначений для підрізування скиби в горизонтальній площині та спрямування її на полицю. На плугах, як правило, застосовують трапеціє- та долоподібні лемеші (рис. 2.3).

У процесі роботи леміш сприймає великий тиск від скиби ґрунту і швидко зношується, втрачає первинну форму і тупиться. Для відновлення початкової форми лемеша може бути використаний запас металу на тильній його стороні (магазин (див. рис. 2.3)). Мінімальний тяговий опір і стійкий рух лемеша в ґрунті досягається при товщині леза до 1 мм і верхньому його заточуванні під кутом 25 - 35°. Тому іноді застосовують самозагострювальні лемеші. Ці лемеші з тильного боку, знизу вздовж різальної кромки, наплавлені сормайт-ом або точково – твердосплавним матеріалом.

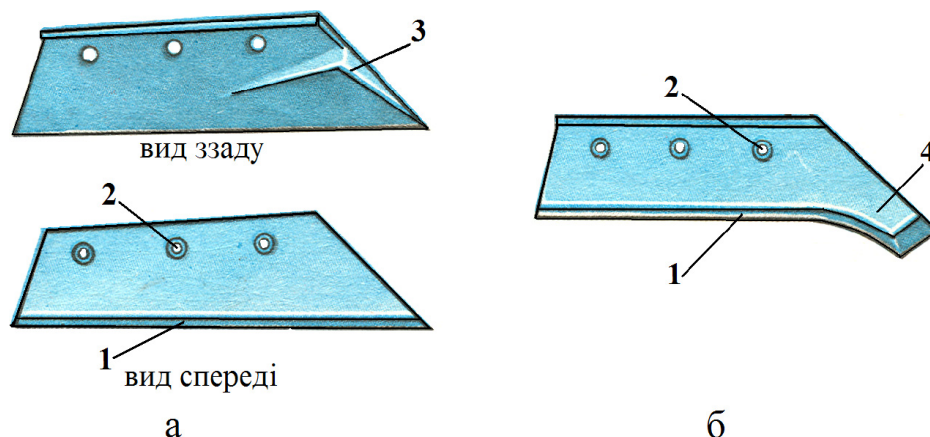


Рис. 2.3. Типи лемешів:

а – трапецієподібний; б – долоподібний; 1 – лезо; 2 – отвори з потаями;
3 – магазин; 4 – носок лемеша

Полиця призначена для відрізання скиби ґрунту у вертикальній площині, піднімання, розпушування та обертання її.

Полиці виготовляються дво- або тришаровими. Тверді поверхневі шари забезпечують необхідну зносостійкість, а м'який внутрішній шар додає йому міцність. Під час роботи найбільший тиск у полиці випробовує його передня частина – грудина, що призводить до більш швидкого її спрацювання відносно до іншої частини полиці – крила. Тому полиці, що працюють в особливо важких умовах, виготовляються як не одна деталь, а що складається з кількох частин (рис.2.4). Тобто при зношуванні замінюється тільки грудина, що є економічно вигідним.

За формою робочої поверхні полиці поділяють на циліндричні, культурні, напівгвинтові, гвинтові. Кожна з них по-різному перевертає та розпушує скибу ґрунту. *Культурні* – інтенсивно розпушують та якісно обертають скибу ґрунту. Застосовують їх переважно для староорних земель із середньою (до 50 ц/га) кількістю рослинних решток та переважно на легких та середніх ґрунтах. *Напівгвинтові* – більш ефективно обертають та достатньо розпушують ґрунт на староорних і цілинних землях, тому що крило такої полиці більш загнуте у бік борозни. Застосовують їх переважно на середніх і важких ґрунтах. *Гвинтові* – добре обертають, але недостатньо розпушують оброблювану скибу ґрунту, тому їх застосовують на плугах, що обробляють переважно поля після багаторічних трав та цілинні землі.

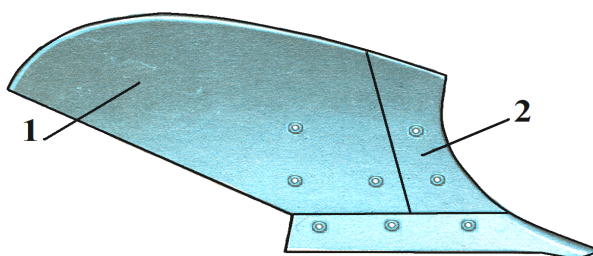


Рис. 2.4. Будова полиці:

1 – крило; 2 – змінна грудина

Польова дошка призначена для забезпечення стійкості ходу плуга та запобіганню стирання стовби корпусу, оскільки польова дошка, спираючись на стінку борозни, сприймає горизонтальні складові зусилля від тиску скиби ґрунту на леміш та полицю. При цьому найбільший тиск сприймає польова дошка останнього корпусу, у зв'язку з чим її можуть забезпечувати змінною п'ятою. Також іноді на останньому корпусі плуга встановлюються подовжені польові дошки.

Передплужник (див. рис. 2.1) зрізує верхній шар ґрунту завтовшки 8-12 см і скидає його на дно борозни, що покращує якість загортання рослинних решток, добрив тощо. Передплужник складається з лемеша, полиці та стовби. Ширина захвату передплужника становить $\frac{2}{3}$ ширини захвату корпусу плуга.

Ніж призначений для відрізання пласта у вертикальній площині з метою отримання гладкої стінки і чистого дна останньої борозни. Під час оранки цілинних, таких, що задерніли та інших зв'язних ґрунтів ножі встановлюються перед кожним корпусом. На тракторних плугах загального призначення застосовуються ножі дискового типу. Для кращої стійкості руху диска в ґрунті лезо заточують з двох сторін.

Рама служить для кріплення всіх робочих органів і механізмів плуга. Конструкція рами багатокорпусних плугів дозволяє знімати один-два останніх корпуси, а також приєднувати пристрій для кріплення котків або зубових борін.

Опорне колесо під час оранки утримує плуг на встановленій глибині обробітку ґрунту. Воно з'єднано з рамою через кронштейн з гвинтовим механізмом, за допомогою якого змінюється його положення у вертикальній площині.

Начіпний пристрій призначений для приєднання плуга до трактора. Конструкція деяких начіпних пристроїв плуга дає змогу їх зміщення відносно його рами в горизонтальній та вертикальній площинах. Перше забезпечує регулювання ширини захвату першого корпусу плуга, друге – довантаження ходової системи трактора.

Глибину оранки регулюють переміщенням опорного колеса плуга по висоті за допомогою його гвинтового механізму.

Підготовка плуга до роботи: розстановка робочих органів на рамі плуга та порядок установки на задану глибину обробітку

Підготовка плуга до роботи починається на спеціально підготовленому майданчику. Спочатку перевіряють комплектність та технічний стан плуга. Потім, з'єднавши трактор з плугом, перевіряють розстановку робочих органів (крім корпусів) (рис. 2.5) і за необхідності змінюють їх положення. При цьому відстань від носка передплужника до носка основного корпусу становила 25-30 см; польовий обріз передплужника виступав убік необробленого поля за польовий обріз попереднього корпусу плуга на 1-2 см тому, щоб наступний не задирав стінку борозни, утворену передплужником;

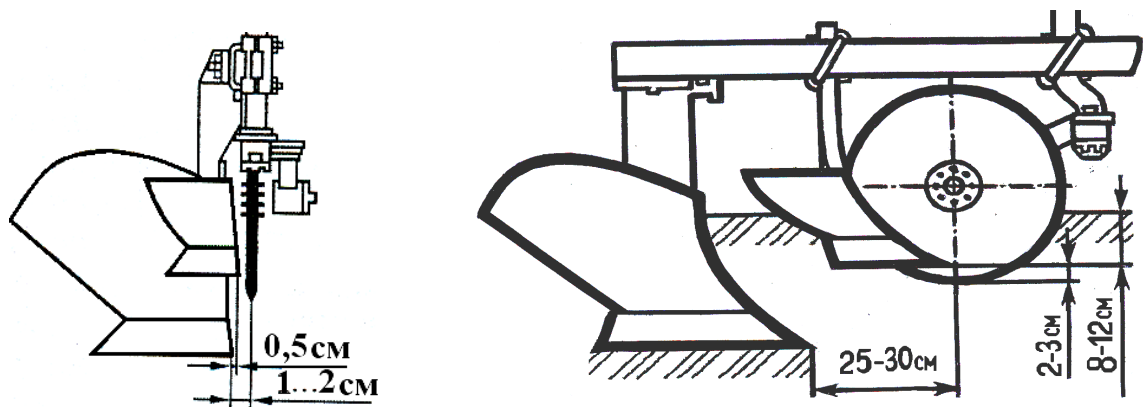


Рис. 2.5. Схема розстановки робочих органів на рамі плуга

площина обертання дискового ножа повинна бути зміщена убік від польового обрізу необробленого поля на 1-2 см та на глибину ходу передплужника або на 1-2 см глибше. Причому остаточну установку ножа по висоті проводять в полі, враховуючи те, щоб його маточина розташовувалася над поверхнею поля не менше чим на 1-2 см.

Порядок установки плуга на задану глибину оранки

Навісити плуг на трактор та установити агрегат на регульовальний майданчик (це вирівняна поверхня, бажано з твердим покриттям). Під ліві колеса трактора (трактори класу тяги 1,4 т типу МТЗ, ЮМЗ, ПМЗ) підкласти бруски товщиною на 2-3 см менші заданої глибини оранки, тому що трактори такого типу під час оранки рухаються лівими колесами по поверхні необробленого поля, а правими по борозні (рис. 2.6) . І такі ж бруски підкласти під опорне колесо плуга. Далі за допомогою начіпного механізму трактора (центральної тяги і правого розкоса) встановлюють раму плуга паралельно поверхні майданчика так, щоб трапецієподібні лемеші корпусів торкалися площини майданчика всім лезом, а якщо встановлені долотоподібні – дотикалися до опорної поверхні носками при віддаленні п'ят вгору на 10 мм. Після чого гвинтовим механізмом опорного колеса опустити його на брусок.

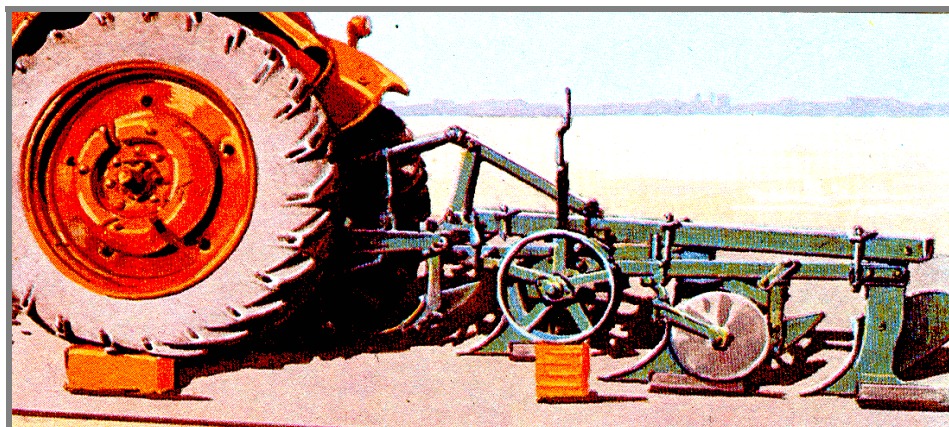


Рис. 2.6. Установка плуга на задану глибину оранки

Особливості установки начіпного плуга на глибину обробітку для тракторів, які під час оранки рухаються всіма колесами, гусеницями по необробленому полю полягають в тому, що бруски підкладають під всі колеса або гусениці, а для тракторів класу тяги 3 т марок Т-150, ХТЗ ще необхідно перед з'єднанням з плугом переобладнати начіпний механізм на двоточкову схему його наладки.

Регулювання ширини захвату плуга

Ширина захвату першого корпусу залежить від взаємного розташування трактора і плуга в горизонтальній площині (рис. 2.7). Ширина захвату першого корпусу регулюється за рахунок зміни колії трактора (наприклад для тракторів МТЗ, ЮМЗ класу 1,4 т праве колесо зміщують від осі на 800 мм, ліве – на 700 мм) і зсуву начіпного пристрою трактора (трактора типу ХТЗ) або плуга в горизонтальній площині. При цьому необхідно враховувати те, що для стійкості ходу плуга в борозні необхідно приєднати плуг до трактора так, щоб лінія дії сили тяги трактора проходила якомога ближче до сліду його центру тяжіння.

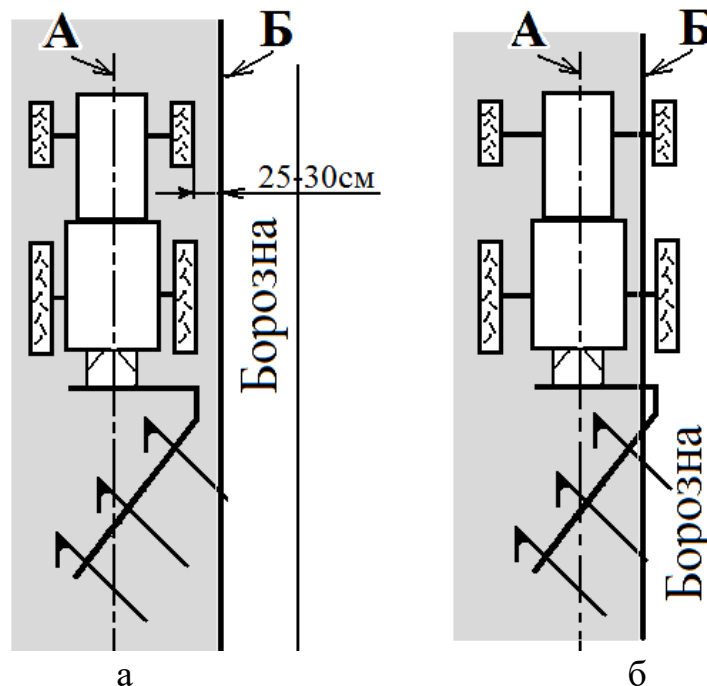


Рис. 2.7. Схеми взаємного розташування трактора і плуга:
 А - лінія дії сили тяги трактора; Б – стінка борозни; а – трактор рухається всіма колесами або гусеницями по необробленому полю; б – трактор рухається правими колесами в борозні

Контроль і оцінка якості оранки

Контрольні показники якості оранки наведені в табл. 2.1.

Таблиця 2.1

Контрольні показники і оцінка якості оранки

Пор. №	Показник	Спосіб визначення
1	Відсутність огріхів	Огляд поля по діагонолі
2	Рівномірність за глибиною, %	Визначають за різницею між середньою глибиною обробітку і показниками окремих вимірів
3	Відхилення від встановленої глибини оранки, см	Борозноміром чи лінійкою вимірюють по стінці борозни у 25 місцях по діагонолі зораного поля. Середнє значення зменшують на коефіцієнт спущення (на 30 % на важких, 20% – на легких ґрунтах)
4	Гребнистість, см	В 10-15 місцях по діагонолі поля профілеміром чи мірною рейкою або лінійкою вимірюють висоту гребенів (глибину борозен)
5	Бриластість, %	В 10-15 місцях по діагонолі поля підраховують площу брил розміром понад 10 см на поверхні ґрунту відносно площі в рамці 1 м ²
6	Вирівняність поверхні, %	За різницею між довжиною мірного шнура при копіюванні поверхні зораного ґрунту і довжиною по прямій лінії
7	Загортання рослинних решток і гною, %	За різницею між масою решток до і після оранки в рамці 1 м ² по діагонолі поля в 5-7 місцях
8	Глибина загортання решток, гною, см	При розкопуванні профілю ґрунту шляхом вимірів лінійкою відстані від поверхні ґрунту до верхньої межі розміщення решток
9	Заорювання поворотних смуг і країв поля, розгінних борозен	Огляд країв поля
10	Прямолінійність борозен, однакова ширина скиб, злитість поверхні	Огляд поля по діагонолі

2.2. Лісові полицеві плуги

Залежно від лісорослинних умов і категорій лісокультурних площ застосовують суцільний або частковий обробіток ґрунту.

Суцільний обробіток ґрунту проводять під час лісорозведення на відкритих площах, на розкорчованих ділянках, у лісових розсадниках. Суцільна обробка ґрунту плугами в лісовому господарстві має багато загального з суцільною оранкою в сільському господарстві.

Смуговий та борозний обробіток ґрунту застосовується на вирубках і під наметом лісу, на не розкорчованих площах, а також на схилах балок і ярів.

Борозна обробка ґрунту (рис. 2.8) полягає в тому, що на площі виконується на заданій відстані одна від одної паралельні плужні борозни, такі борозни потрібно проводити на однаковому інтервалі або стрічками. Між стрічками відстань значно більша, чим у борознах. Можливо виконання і перехресного борознування у двох напрямках: спочатку вздовж, а потім впоперек ділянки.

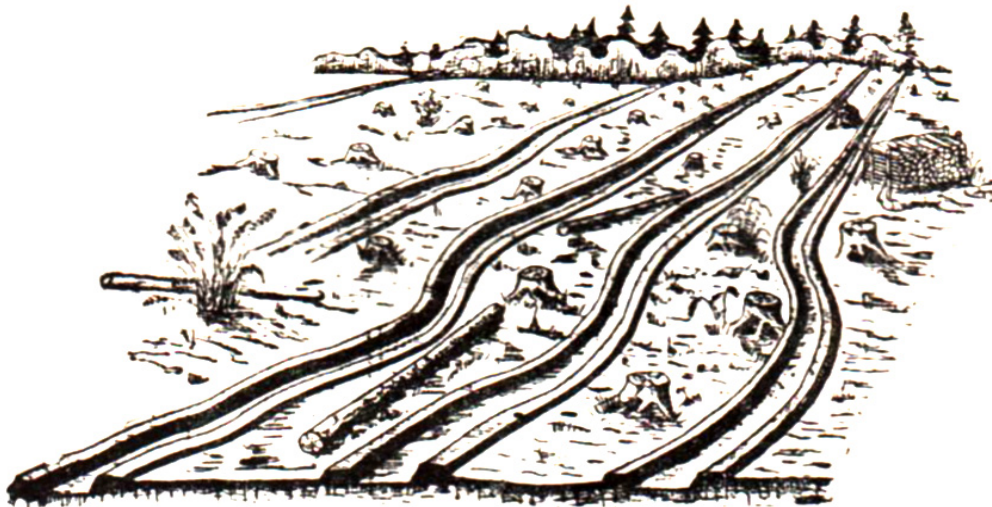


Рис. 2.8. Смуговий та борозний обробіток ґрунту на вирубках

Обробка ґрунту борознами частіше всього виконується на площах з кількістю пнів від 600 до 800 шт. на 1га. Якщо кількість пнів досягає 1000-1200 шт. на 1га, робота плуга неможлива.

Також під час борозної обробки ґрунту на шляху руху плуга трапляються перешкоди – пні, кущі, дрова та ін. Плужні борозни представляють криві лінії, паралельність між ними не витримується.

Борозна обробка застосовується як для підготовки ґрунту під посадку лісових культур, так і для виконання протипожежних смуг.

За типом робочих органів лісові плуги є лемішно-полицеві та дискові.

Плуг комбінований лісовий ПКЛ-70 (ПКЛ-70А) (П – плуг, К – комбінований, Л – лісовий, 70 – ширина захвату корпусу, см) призначений для смугового обробітку ґрунту на не розкорчованих вирубках (до 800 пнів на 1 га), очищених від порубкових залишків, з різним ступенем задерніння і зволоження. Використовується також для утворення протипожежних мінералізованих смуг.

Він може виконувати такі види робіт: нарізування борозен двополицевим корпусом під подальше висівання насіння або садіння сіянців у дно борозни, нарізування скиб однополицевим корпусом під подальше садіння або висівання на перезволожених ґрунтах.

Плуг складається з рами (рис. 2.9), начіпного пристрою, дискового ножа, двополицевого корпусу, підрізного ножа, за необхідності можна встановити розпушувальні лапи, висівний та садильний пристрої.

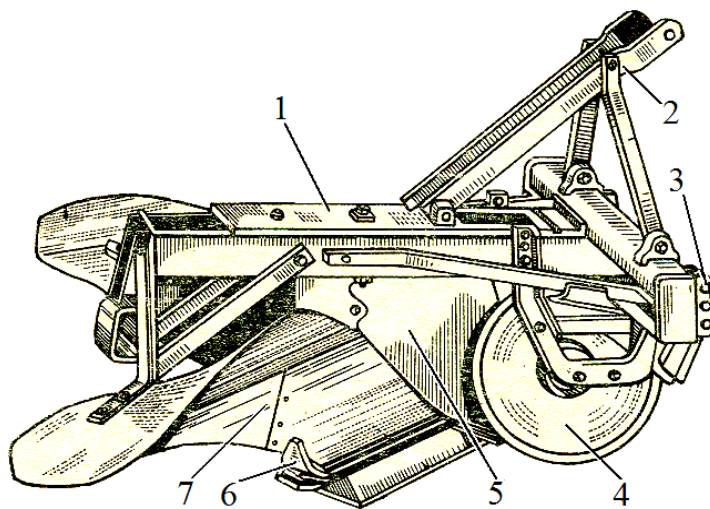


Рис. 2.9. Плуг ПКЛ-70:

1 – рама; 2 – начіпний пристрій; 3 – кронштейни начіпного пристрою; 4 – дисковий ніж; 5 – підрізний ніж; 6 – опорна п'ята; 7 – двополицевий корпус

Двополицевий корпус складається зі стовби, двох приварених у стик полиць, двох з'єднаних у стик лемешів та двох підрізних ножів. Бокові підрізні ножі необхідні для підрізання скиб ґрунту, що обертається. Їх кріплять у нижній частині борозних відрізів полиць. Під час обробітку двополицевий корпус плуга утворює борозну шириною 0,7 м по дві сторони від неї – скиби шириною 0,35 м (рис. 2.10). Глибина борозни і товщина скиби 0,10-0,15 м.

Дисковий ніж встановлюється перед двополицевим корпусом. Він розрізує скибу у вертикальній площині перед корпусом, а також виконує функцію автоматичного вигублення плуга при наїзді на перешкоду.

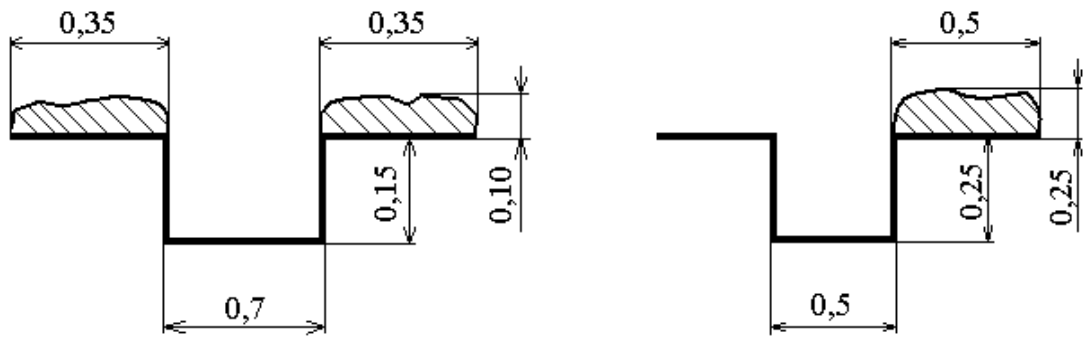


Рис. 2.10. Параметри борозен

Опорна п'ята встановлюється на кронштейні стовби корпусу та запобігає зайвому заглибленню плуга.

Також плуги можуть комплектуватися і однополицевим корпусом, за допомогою якого утворюється скиба шириною 0,5 м та товщиною 0,25 м, а поруч канава таких же розмірів (див. рис. 2.10).

Однополицевий корпус працює зі спеціальним чересловим ножем. Корпус складається зі стовби, полиці з гвинтовою поверхнею, лемеша, підрізного ножа, польової дошки, розширювача, п'яти. Розширювач і п'ята (змінна), як і польова дошка, підвищують стійкість ходу плуга та розвантажують стовбу від зусилля скручування зі сторони польового обрізу.

Регулювання плугів. Глибину оранки плугів регулюють верхніми поздовжніми тягами механізму навіски трактора, зміною кута нахилу опорної п'яти корпусу та перестановкою в отворах кронштейнів начіпного пристрою. Нижні отвори кронштейнів відповідають глибині оранки плуга 12 см, середні – 18, верхні – 24 см. Остаточна установка глибини оранки проводиться регулювальним гвинтом центральної тяги навіски трактора. Глибину ходу дискового ножа – шляхом перестановки кронштейнів ножа по висоті відносно рами.

Плуг лісовий двокорпусний, однополицевий ПЛ-2-50 (П – плуг, Л – лісовий, двокорпусний, 50 – ширина захвату корпусу, см) призначений для підготовки ґрунту під посадку лісових культур на вирубку з надлишковою вологістю ґрунту.

У двокорпусному варіанті плуг працює на смугах шириною 3-4 м очищених від пнів, порубних залишків. В однокорпусному варіанті – на вирубках з кількістю пнів до 800 шт./га. Ширина захвату кожного корпусу 0,5 м.

Плуг складається (рис. 2.11) з рами, начіпного пристрою, двох корпусів з право- та лівообертаючими полицями та двох череслових ножів.

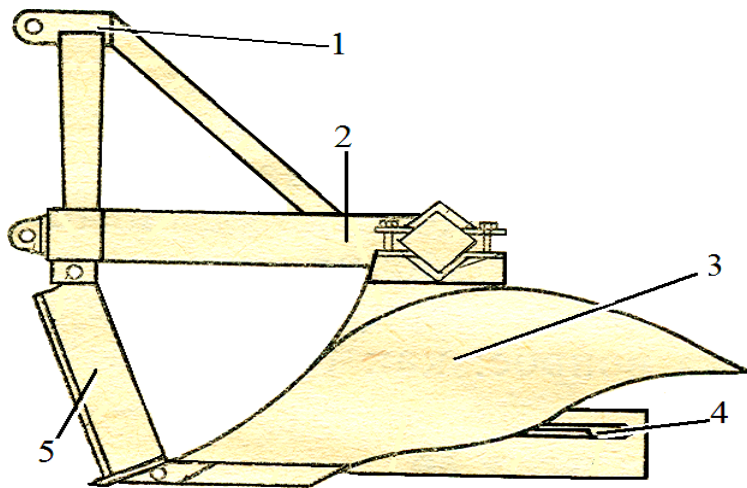


Рис. 2.11. Двокорпусний плуг ПЛ-2-50:

1 – начіпний пристрій; 2 – рама; 3 – корпуси; 4 – підрізний ніж; 5 – чересловий ніж

Корпус має леміш з долотом, полицю, польову дошку та підрізний ніж.

Чересловий ніж розташований перед корпусом, розрізає ґрунт та корені дерев діаметром до 6 см. Він має два ріжучих леза, перестановка яких дозволяє збільшити час його роботи.

Підрізний ніж „плавник” підрізає скибу ґрунту з боку, а леміш підрізає знизу, після чого скиба переміщується по гвинтовій поверхні полиці та обертається на 180° і укладається за допомогою крила полиці на необроблений ґрунт поряд з борозною. Кожний корпус робить відкриту борозну (рис. 2.12), приорюючи чагарники висотою до 1 м.

Глибину борозни до 0,25 м регулюють зміною довжини центрального гвинта начіпки трактора. Якщо переміщувати корпус на рамі, можна міняти відстань між центрами скиб ґрунту .

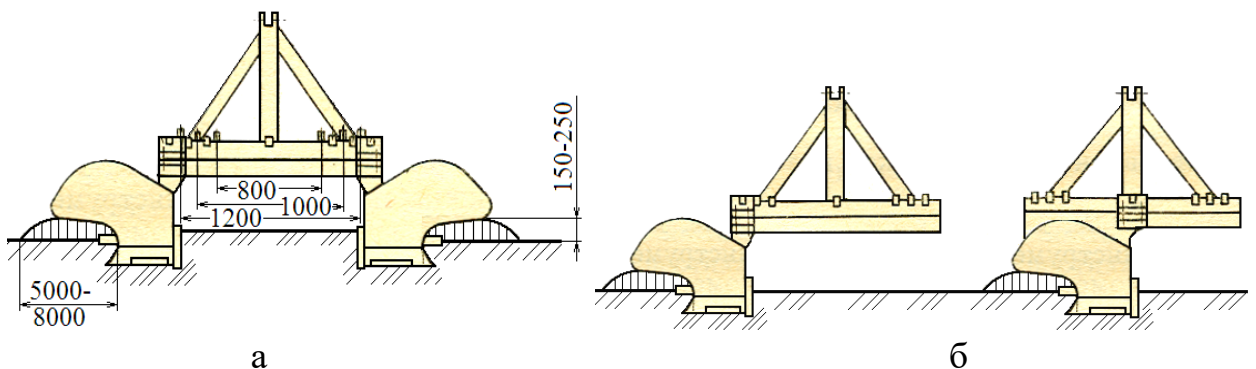


Рис. 2.12. Установка корпусів плуга ПЛ-2-50 за різними схемами:

а – двополицевий корпус; б – однополицевий

При двокорпусному варіанті корпус плуга можна ставити в три положення на відстані 800, 1000, 1200 мм (див. рис. 2.12). Коли плуг працює як однокорпусний, корпус можна переставляти у центрі бруса рами або на відстані 400, 500 та 600 мм від центра залежно від роботи, яка виконується (посадки, догляд за культурами та ін.) і колії тракторів.

Причіпний ярусний плуг ПЯ-3-35 (П – плуг, Я – ярусний, 3 – кількість корпусів, 35 – ширина захвату корпусу, см) (рис. 2.13) призначений для виконання полицевого ярусного основного обробітку ґрунту з питомим опором до 0,1 мПа і твердістю до 4,0 мПа, крім кам'янистих. Причіпний ярусний плуг складається з робочих органів: корпусів верхнього та нижнього ярусів і допоміжних – рами, польового, борозного та заднього коліс, гвинтових механізмів регулювання, причіпного пристрою, гідросистеми.

Під час роботи плуга корпуси верхнього ярусу підрізають верхній шар ґрунту товщиною 10-15 см, розпушують його і переміщують у борозну, яка утворилася корпусами нижнього ярусу. Останні підрізають нижній шар ґрунту, розпушують його і укладають на раніше перевернутий верхній шар ґрунту. Переводиться плуг у транспортне або робоче положення за допомогою гідроциліндра гідросистеми.

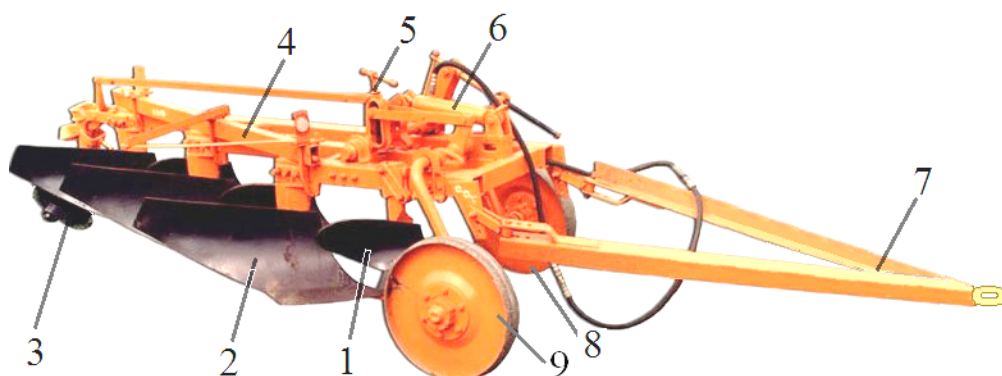


Рис. 2.13. Причіпний ярусний плуг ПЯ-3-35:

1 – передплужник; 2 – корпус; 3, 8, 9 – заднє, польове, борозне колеса плуга; 4 – рама; 5 – гвинтовий механізм заднього колеса; 6 – гідроциліндр; 7 – причіпний пристрій

Основні експлуатаційні показники плуга ПЯ-3-35

Продуктивність, га/год	0,73
Ширина захвату, мм:	
- корпуси нижнього	350
- корпуси верхнього	300
- плуга	1,05
Макс. глибина оранки, см	30
Глибина оранки, см:	
- першого ярусу	10 або 15
- другого ярусу	20 або 15
Маса плуга, кг	1110
Транспортна швидкість, км/год	До 10
Агрегатуються з тракторами класу	ДТ-75М, ВТ-100, ВТ-150

Глибину оранки регулюють переміщенням по висоті польового колеса за допомогою гвинтового механізму, а товщину верхнього шару ґрунту – переміщенням корпусів верхнього ярусу по висоті.

Плантажний плуг ППН-50 (П – плуг, П – плантажний, Н – начіпний, 35 – ширина захвату корпусу, см) (рис. 2.14) – призначений для оранки ґрунту на глибину до 60 см під виноградники, сади, лісові насадження.

Агрегатується плуг з тракторами типу Т-130, Т-130МСГ з робочою швидкістю до 2,3 км/год.

Плуг складається з робочих та допоміжних органів. До робочих органів плуга належать: корпус, передплужник; до допоміжних – рама, опорне колесо з гвинтовим механізмом, начіпний пристрій.

Корпус плуга складається з полиці 3 (див. рис. 2.14) циліндричного типу, лемеша 8, долота 7, польової дошки 10 з розширювачем 5, прикріплених до стовби. Їх кріплення відбувається за допомогою болтів з потайними головками. Встановлення розширювача до польової дошки під час роботи знижує питомий тиск ґрунту на стінку борозни, а розпірки 4 між польовою дошкою, рамою і полицею забезпечують необхідну її жорсткість.

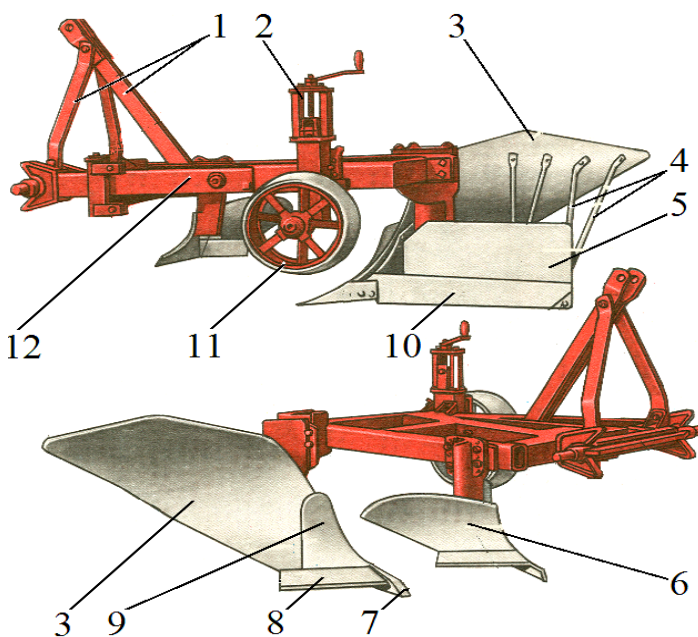


Рис. 2.14. Плуг плантажний начіпний ППН – 50:

1 – начіпний пристрій; 2 – гвинтовий механізм опорного колеса; 3 – полиця; 4 – розпірки; 5 – розширювач; 6 – передплужник; 7 – долото; 8 – леміш; 9 – щиток; 10 – польова дошка; 11 – опорне колесо; 12 – рама плуга

Передплужник 6 зрізує верхній шар ґрунту товщиною до 30 см і складається з полиці культурного типу, лемеша з привареним до нього долотом та стовби.

Рама 12 служить для кріплення всіх робочих органів і механізмів плуга.

Опорне колесо під час оранки утримує плуг на встановленій глибині обробітку ґрунту. Опорне колесо з'єднано з рамою через кронштейн з гвинтовим механізмом.

Начіпний пристрій призначений для приєднання плуга до трактора.

Глибину оранки регулюють переміщенням опорного колеса плуга по висоті за допомогою його гвинтового механізму, а глибину ходу передплужника – переміщенням його стовби по висоті відносно рами плуга.

Підготовка плуга до роботи проводиться на спеціально підготовленому майданчику. Спочатку перевіряють комплектність і технічний стан плуга. Потім, з'єднавши трактор з плугом, встановлюють його на задану глибину оранки. Для чого під рушії трактора та опорне колесо плуга підкладають бруски товщиною на 2-3 см менші заданої глибини оранки. Переводять плуг у робоче положення та за допомогою начіпного механізму трактора (центральної тяги і правого розкоса) встановлюють раму плуга паралельно поверхні майданчика так, щоб леміш корпусу плуга торкався площини майданчика всім лезом. Після чого гвинтовим механізмом опорного колеса опускають його на брусок.

2.3. Лісові дискові плуги

У технологічному процесі штучного створення лісових насаджень найбільш енергоємною операцією є первинна суцільна або часткова обробка ґрунту.

Основний обсяг робіт припадає на частковий обробіток ґрунту, який застосовується на не розкорчованих вирубках під пологом лісу, на горі, під час залісення яружно-балкових схилів. Ґрунт, як правило, обробляють полицевими лісовими плугами лемішного типу та плугами з дисковими робочими органами. Полицеві плуги лемішного типу забезпечують задовільну якість оранки, проте недостатньо розпушують ґрунт як на дні борозни, так і в обернутих скибах. Погано долають перешкоди у вигляді пнів, товстих коренів, валежа і тому часто виходять з ладу.

У них деформуються рами, зламуються робочі органи. Крім того, вони сильно забиваються порубочними залишками та залипають під час обробітку на важких глинистих, суглинкових і зволжених ґрунтах.

Зазначені недоліки в значно меншому ступені притаманні дисковим плугам. Їх робочі органи – сферичні диски – здійснюють не

тільки поступальний рух разом з машиною, але обертаються навколо своєї осі. Тому вони легко перекочуються через різного роду перешкоди, які не забиваються рослинними рештками, не залипають, повільніше зношуються і мають менший опір пересуванню плуга. Ці переваги особливо виявляються під час роботи на зарослих чагарниками об'єктах, на не розкорчованих вирубках з характерною для них наявністю великої кількості всіляких перешкод. Як недолік роботи дискових корпусів є те, що під час оранки задернілого і волого ґрунту дисковим плугом на поверхні залишаються рослинні рештки та нерозпушені скиби. Тому необхідний додатковий обробіток ґрунту перед посадкою або посівом.

Основний робочий орган дискових плугів всіх типів – сферичний диск, який встановлений таким чином, що його нижня частина, переміщуючись в ґрунті, відрізає скибу ґрунту відповідних розмірів, крише його, зміщуючи в сторону, обертає і укладає на дно борозни або на необроблену поверхню .

Основними технологічними параметрами дискових робочих органів є: діаметр диска D , радіус кривизни сферичної поверхні R , кут α між напрямком руху агрегату і площиною диска (кут атаки) і кут β нахилу площини різальної кромки диска відносно вертикальної осі. Всі дискові плуги за своїм призначенням можна розділити на дві групи: для борозної підготовки ґрунту і для суцільної підготовки ґрунту.

Борозна підготовка ґрунту широко застосовується в лісовому господарстві для посіву або посадки під час створення лісових культур. Під час оранки борознами робочі органи плугів обертають скибу ґрунту не у відкриту борозну, як при суцільній або смуговій оранці, а укладають її на необроблену поверхню, тобто піднімають вгору на рівень поверхні поля, зсувають убік і обертають. Подальше використання підготовленого таким способом ґрунту залежить від ґрунтово-кліматичних умов. У зоні недостатнього зволоження посів лісового насіння або посадка сіянців або саджанців здійснюється в борозни, що мають більш сприятливі умови водноповітряного режиму, а там, де спостерігається надлишок вологи, посів і посадка виконується по скибах. Цей вид обробки застосовується також для мінералізації ґрунту в протипожежних цілях і для сприяння природному поновленню лісу.

Загальною особливістю дискових плугів, призначених для борозної оранки ґрунту, є те, що вони забезпечують задовільну якість

обробки лише на легких піщаних і супіщаних слабозарослих ґрунтах, де скиба під дією дискових робочих органів руйнується на дрібні ґрунтові агрегати і являє собою сипучу масу. Повне обертання такої скиби і правильне її укладання уздовж борозни не має особливого значення. Однак під час підготовки під сівбу або посадки на важких дуже зв'язаних ґрунтах, насичених корінням деревочагарниковою і трав'янистою рослинністю, як правило, потрібно, щоб скиба була повністю перевернута, не була розірвана на окремі шматки та зберігалася у вигляді суцільної стрічки, покладеної безпосередньо біля краю борозни. Для такої підготовки ґрунту існуючі конструкції дискових плугів малоприсадибні через їх недосконалість. Тому в деяких випадках використовують дискові плуги для суцільної оранки.

Робочі органи дискових плугів для суцільної оранки відкидають пласт у відкриту борозну. Такі плуги, як правило, мають сільськогосподарське призначення, однак можуть використовуватися в лісовому господарстві для роботи в розсадниках, на гірських схилах і на розкорчованих вирубках. Дискові плуги більш широко поширені за кордоном, особливо в США, Англії, Франції, Італії, Австралії. На кожному плузі встановлено від одного до семи дискових корпусів. Діаметр дисків близько 600-800 мм, маса плугів, що припадає на один диск – 120-170 кг. Диски застосовують як суцільні, так і вирізні. Останні – для обробки ґрунтів, насичених рослинними залишками.

Залежно від конструкції плугів глибина обробки змінюється механізмами опорних і задніх коліс та додаванням баласту. Але численні випробування дискових плугів на сільськогосподарських об'єктах у нашій країні показали, що їх можна використовувати для оранки легких староорних ґрунтів. Під час обробки важких задернілих ґрунтів вони теж розривають скибу на шматки, незадовільно її обертають і утворюють на поверхні поля більші брили, хоча це нерідко вважається позитивним явищем, як протиерозійний захід.

Плуг лісовий дисковий начіпний ПЛД-1,2 (П – плуг, Л – лісовий, Д – дисковий, Н – начіпний, 1,2 – ширина захвату, м) призначений для підготовки ґрунту смугами для посіву та посадки лісних культур на свіжих малозадернілих не розкорчованих вирубках з кількістю пнів до 600 шт./га.

Плуг (рис. 2. 15) – комбіноване дискове знаряддя, укомплектоване не тільки дисковими, але і лемішно-лапчастими робочими

органами. Рама плуга шарнірна двосекційна з пружинним амортизатором. На передній секції рами по її центру встановлені чересловий ніж 15 з розпушувальною лапою 13 та дернознімач 14. Дернознімач являє собою двополицевий лемішний плужок. По краях дернознімача розташовані два сферичних диска 12, встановлені врозгін ($D = 650$ мм, $R = 700$ мм, $\alpha = 45^\circ$, $\beta = 20^\circ$). На задній секції рами встановлені всклад два сферичних диска 10 ($D = 650$ мм, $R = 700$ мм, $\alpha = 35^\circ$, $\beta = 10^\circ$). Шарнірне з'єднання секцій рами забезпечує копіювання рельєфу оброблюваної ділянки усіма робочими органами знаряддя. Диски також закріплені на рамі шарнірно і мають пружинні запобіжники, які при потраплянні робочих органів на перешкоди повертають диски в горизонтальній площині та встановлюють їх під нульовим кутом атаки. Після цього диски перекочуються через перешкоди подібно колесам.

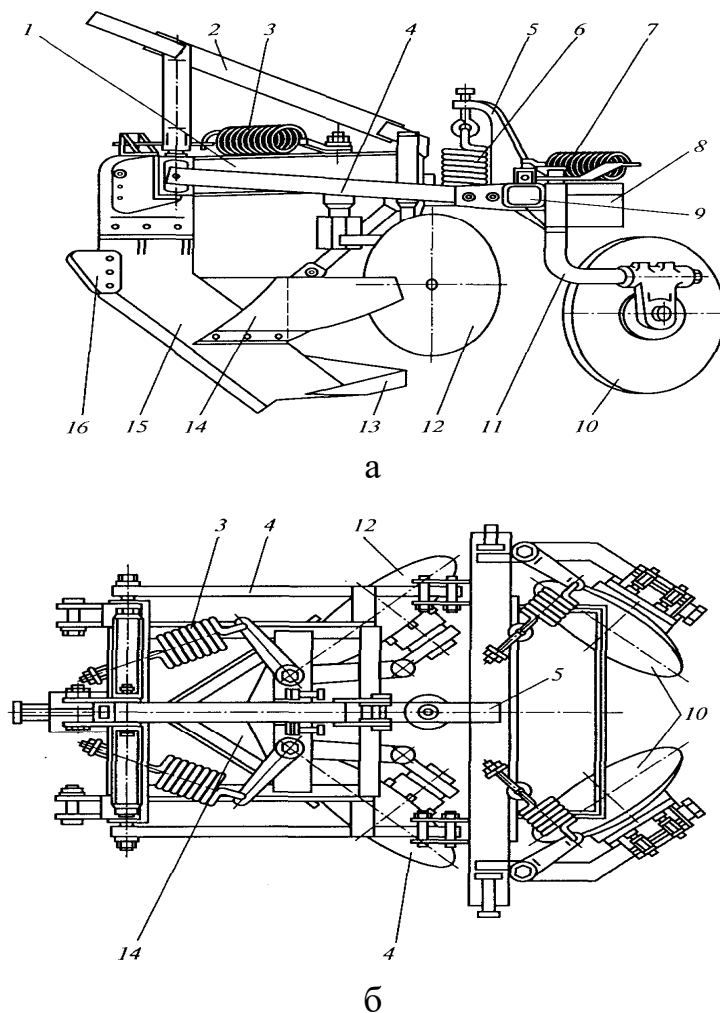


Рис. 2.15. Плуг лісовий дисковий начіпний ПЛД-1,2:

а – вид збоку; б – вид зверху; 1 – передня рама; 2 – начіпний пристрій; 3, 6, 7 – пружини; 4 – тяга; 5 – кронштейн; 8 – ящик для баласту; 9 – задня рама; 10 – задній дисковий корпус; 11 – колінчаста вісь; 12 – передній дисковий корпус; 13 – розпушувальна лапа; 14 – дернознімач; 15 – чересловий ніж; 16 – лобовик

Під час роботи чересловий ніж покровоздирача розрізає шар ґрунту та корені рослин, розпушувальна лапа розпушує середину смуги, що оброблюється, на глибину до 25 см. Лемеші підрізають, а двосторонній дернознімач та передні диски повертають в сторону верхній задернілий шар ґрунту товщиною 5...8 см на смузі шириною 1,2 м. Задні диски на створеній, розпушеній смузі формують гребені висотою 10-12 см та шириною близько 80 см.

Під час роботи на дренованих ґрунтах задня секція плуга від'єднується і плуг не створює мікропідвищення, а обмежується формуванням відкритої борозни.

Експлуатація плуга у виробничих умовах показала, що плуг задовільно працює на піщаних і супіщаних ґрунтах в умовах слабкої засміченості та незначного зволоження. На задернілих ґрунтах розкидані по краях смуги шматки розірваних пластів швидко заростають небажаною рослинністю.

Глибина обробки регулюється баластом в ящику.

Основні експлуатаційні показники плуга ПЛД-1,2

Габарити, мм:	
-довжина	2040
-ширина	1570
-висота	1760
Ширина захвату, м	1,2
Ширина мінералізованої смуги, м	1,8-2,0
Глибина, см:	
ходу дернознімача	5-8
розпушування в середній частині смуги	до 25
Висота мікропідвищення, см	8-12
Максимальний кут атаки дисків, град:	
-передніх	45
-задніх	35
Маса, кг	850

Плуг дисковий протипожежний ПДП-1,2 застосовується в лісовій, лісостеповій та степовій зонах з дерново-підзолистими, піщаними і супіщаними ґрунтами (рис. 2.16). Призначений для локалізації лісових пожеж та проведення профілактичних робіт шляхом прокладання протипожежних мінералізованих смуг, а також для підготовки ґрунту під посадку лісових культур на вирубках з числом пнів не більше 600 шт./га, висотою до 25 см та сприяння природному поновленню лісу.

Плуг навішують на трактори класу 1,4 т.с. або на лісову пожежну автоцистерну АЦП-3 моделі 147. Робочі органи плуга – два

дискових робочих органа – право- і лівообертаючий. Встановлені диски на рамі один за одним з деяким поздовжнім і поперечним зміщенням. Диски нахилені до вертикалі під кутом 20° .

Для очищення дисків і покращання обороту скиби вони обладнані поличками-чистиками, встановленими в межах сферичної поверхні дисків. Тому під час роботи знаряддя не забезпечується достатнього обертання підрізаної скиби ґрунту, рівного укладання її та притискання до поверхні поля. Скиба розривається на шматки, які хаотично розкидаються по краях утвореної борозни.

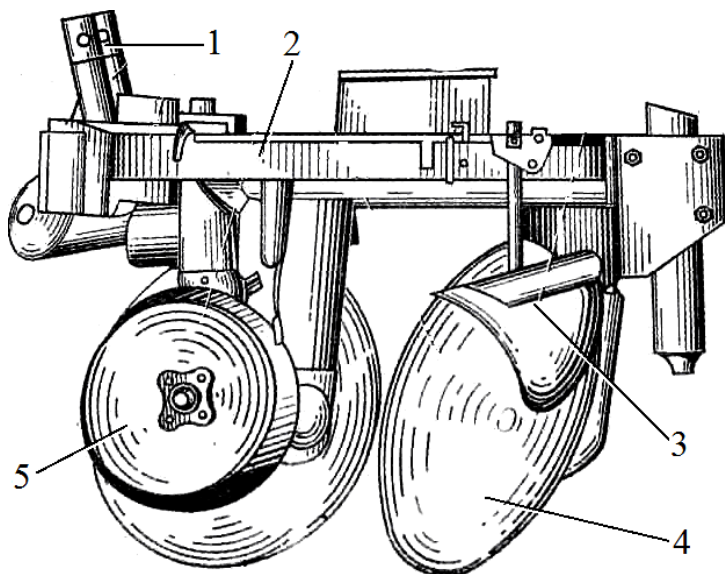


Рис. 2.16 Плуг дисковий протипожежний ПДП-1,2:
1 – начіпний пристрій; 2 – рама; 3 – поличка-чистик; 4 – диск; 5 – опорне колесо

Обертання дисками скиб у протилежні сторони забезпечує досить високу стійкість плуга в горизонтальній площині. При глибині оранки 12 см утворюється борозна шириною близько 60 см, а загальна ширина мінералізованої смуги становить 120 см. Зважаючи на не якісне обертання скиб, їх розрив на шматки, вони швидко заростають трав'янистою рослинністю.

Глибина оранки регулюється за допомогою гвинтового механізму опорного колеса, встановленого на рамі зліва по ходу знаряддя.

Основні експлуатаційні показники плуга ПДП-1,2

Ширина захвату диска, см	40
Ширина мінералізованої смуги, м	1,2
Глибина борозни, см	до 12
Кут нахилу дисків до вертикалі, град	20
Робоча швидкість, км / год:	
-при підготовці ґрунту під лісові культури	до 5,6
-при прокладанні мінералізованих смуг	до 8,0
Маса, кг	300

Плуг лісовий грядковий ПЛГ-1,2 призначений для утворення мікроутворень на легких незадеренілих ґрунтах. Це також комбіноване знаряддя. Комплектується потужною лапою, яка рихлить ґрунт у центральній частині рядка. Рядок утворюється дисковими батареями, встановленими всклад позаду неї з двох боків. По краях рядка утворюються відкриті борозни. Диски використовують вирізні або суцільні ($D = 650$ мм, $R = 700$ мм, $\alpha = 30^\circ$ $\beta = 0^\circ$). Батареї з'єднані з рамою плуга шарнірно і мають запобіжні механізми горизонтальної дії, такі ж, як і на плузі ПЛД-1,2. Перед розпушувальною лапою встановлений захисний кожух та дисковий ніж, який розрізає перепони або перекочується через них. Положення ножа по висоті регулюється переміщенням його в кронштейнах.

Незадовільне обертання скиби ґрунту дисковими робочими органами також веде до швидкого заростання обробленої смуги небажаною рослинністю.

Плуг дисковий ТЕ-2 призначений для підготовки ґрунту на не розкорчованих вирубках при крутості схилів до 12° на легких і середніх ґрунтах. Плуг використовується для звичайної оранки та створення мікропідвищень. Складається з рами, начіпного пристрою і двох дискових корпусів. Корпуси за допомогою гряділів приєднуються до начіпного пристрою плуга. Діаметр дисків із зубчастими ріжучими кромками 1000 мм.

Зміна способу оранки і регулювання загальної ширини захвату плуга досягається перестановкою гряділів, а також зміною положення корпусів підшипників дисків на гряділях. Для того щоб забезпечити необхідну глибину обробки, гряділі можна довантажувати баластом масою до 20 кг. Плуг агрегується з тракторами класу тяги 3 к.с.

Основні експлуатаційні показники плуга ТЕ-2

Габарити, мм:	
-довжина	2350
-ширина	1400
-висота	1200
Маса, кг	600
Число дисків	2
Діаметр дисків, мм	1000
Ширина захвату диска, см	45
Робоча швидкість, м/с	1,65-2,22

Плуг дисковий ПНД-4-30 призначений для оранки перезволожений ґрунтів. Його використовують також при створенні захис-

них лісових насаджень в умовах зрошеного землеробства, при підготовці важких зволжених змитих ґрунтів.

Плуг складається з рами, дискових робочих органів, чистиків, передплужників з польовими дошками і розпушувачами, коліс з механізмом регулювання та начіпного пристрою (рис. 2.17). На рамі за допомогою хомутів і підкладок закріплені стійки дисків та кронштейни чистиків. До нижньої площини рами приварені кронштейни для кріплення розпушувачів, до поперечної і поздовжньої балок – кронштейни для монтажу начіпного пристрою і тримачі опорного колеса з механізмом регулювання. Робочим органом плуга є сферичний диск, до сферичної поверхні якого дотикається чистик, який піднімає, кришить, обертає скибу та очищає робочу поверхню диска. Залежно від глибини оранки взаємне положення чистика і диска регулюється зміною положення стійки чистика в тримачі на кронштейні рами.

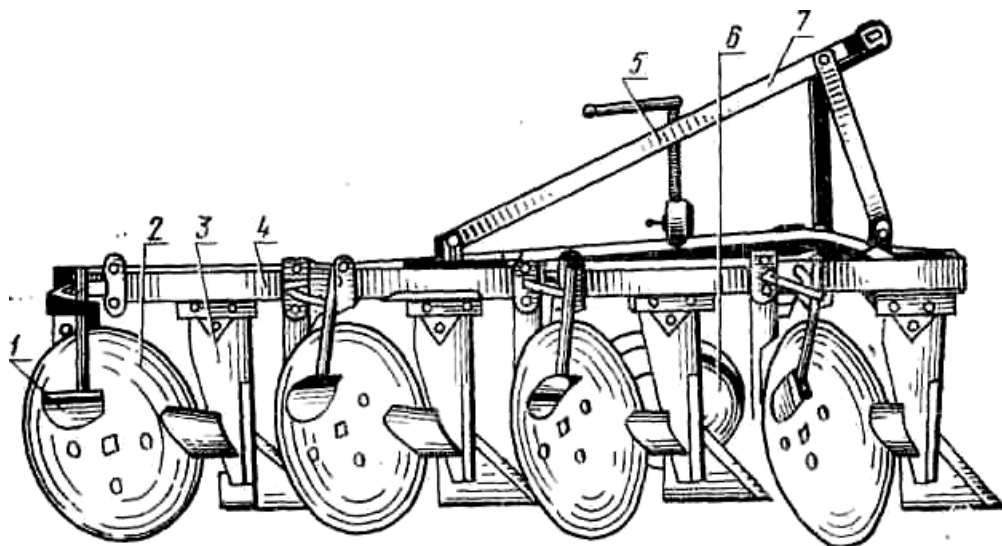


Рис. 2.17. Дисковий плуг ПНД-4-30:

1 – чистик; 2 – диск; 3 – передплужник; 4 – рама; 5 – гвинтовий механізм регулювання глибини; 6 – опорне колесо; 7 – начіпний пристрій

Начіпний пристрій складається з розкосу і двох стійок, прикріплених до кронштейнів рами. До розкосу приварені дві планки з отворами, до яких приєднують центральну тягу начіпної системи трактора. Нижні тяги начіпної системи трактора приєднують до пальців, установлених у кронштейнах рами. Під час роботи плуга встановлені попереду кожного диска передплужники з польовими дошками і розпушувачами відокремлюють скибу ґрунту на задану глибину, розпушують і укладають її на дно борозни, полегшуючи заглиблення дисків. Розпушувачі, сприймаючи через польові дошки

бічну реакцію стінки борозни, забезпечують стійку роботу плуга по ширині захвату і глибині оранки.

Основні експлуатаційні показники плуга ПНД-4-30

Габарити, мм:	
-довжина	3,3
-ширина	1,5
-висота	1,6
Маса, кг	770
Ширина захвату, м	1,2
Глибина оранки, см	до 30
Діаметр сферичних дисків, мм	710
Кут, град	
-атаки дисків	45
-нахилу дисків	20
Продуктивність, га / год	0,75

Обертаючись, диски заглиблюються і підрізають скибу ґрунту, що відрізана розпушувачами. Піднімаючись по робочій поверхні дисків, що обертаються, скиба ґрунту розпушується, обертається і зкидується на дно борозни.

Глибина обробітку регулюється переміщенням опорного колеса за висотою за допомогою його гвинтового механізму.

Запитання та завдання для самоперевірки

1. Розкажіть будову плуга загального призначення.
2. Назвіть основні частини корпусу плуга та їх призначення.
3. Розкажіть порядок установки плуга на задану глибину обробітку ґрунту.
4. Розкажіть загальну будову, регулювання, технологічний процес роботи лісового плуга ПКЛ-70.
5. Розкажіть загальну будову, регулювання, технологічний процес роботи лісового плуга ПЛ-2-50.
6. Розкажіть загальну будову, регулювання лісового плуга ПНД- 4-30.
7. Розкажіть загальну будову, регулювання, технологічний процес роботи ярусного плуга ПЯ-3-35.
8. Розкажіть загальну будову, регулювання, технологічний процес роботи плантажного плуга ППН-50.

3. МАШИНИ ДЛЯ СІВБИ ТА САДІННЯ ЛІСОГОСПОДАРСЬКИХ КУЛЬТУР

Машина для сівби поділяють на групи: рядкові, рядково-ямкові, групові, розкидні (використання тукових сівалок для висіву насіння трав у розсадниках і деякого насіння деревних порід) і комбіновані (сівба насіння з добривами).

Характерною особливістю сучасних сівалок є модульний принцип їхнього конструювання. Сівалка складається з рами на колесах з відповідною кількістю на ній висівних модулів, сошників, загортачів. Основним елементом модуля є висівний апарат. Він відбирає із загальної маси певну кількість насіння і формує вихідний потік його із заданими параметрами.

Нині для точної сівби насіння лісових культур застосовують як механічні, так і пневматичні висівні апарати або їхні поєднання.

Механічні висівні апарати бувають катушкові, транспортерні, тарілчасті, комірکو-бункерні, комірکو-барабанні. На бажання замовника на сівалках установлюють додаткові пристрої для внесення в рядок рідких або гранульованих мінеральних добрив, гербіцидів, інсектицидів, а також різноманітних систем контролю за технологічним процесом.

Основними тенденціями розвитку конструкцій сівалок є:

- створення високоуніфікованих сімейств сівалок на базі уніфікації вузлів загального призначення;
- універсалізація висівних апаратів;
- підвищення універсальності сівалок завдяки суміщенню операцій сівби, внесення добрив і пестицидів;
- максимальна автоматизація контролю й управління технологічним процесом сівби.

Механізоване садіння потребує значно менших затрат робочої сили, ніж ручне, а якість його значно вища.

Використовують три типи садильних апаратів: радіально-дисковий шарнірно-важільний, ланцюговий.

Кожен виробничий процес лісосадильна машина виконує відповідними робочими органами: сошниками, садильним та загортальним механізмом.

Сошники поділяють на анкерні та дискові. Анкерні сошники бувають із гострим кутом входження в ґрунт і з тупим. Дискові сошники бувають одно- і дводискові.

Загортальні механізми засипають кореневу систему посаджених сіяньців ґрунтом і ущільнюють його за допомогою двох механізмів, що працюють у комплексі загортачів, які лише засипають, і котків, які засипають і ущільнюють ґрунт. Для запобігання наїзду садильного апарата на коріння, порубкові залишки та глиби ґрунту лісосадильні машини обладнують захисним механізмом. Щільність загортання кореневої системи регулюється стисканням пружини прикочувальних котків.

Лісосадильні машини обладнують кабінами, в яких встановлено сигналізаційний пристрій для зв'язку садильника з трактористом.

З використанням сучасної механізації робіт у розсадниках сівба насіння може проводитись гребневим і безгребневим способами. Безгребневий спосіб поділяється на рядковий, стрічковий та широкострічковий (широкоборозенний) – у вигляді заглиблень на 10-20 см, через відстань, яка залежить від ширини колії трактора. Рядковий спосіб полягає у сівбі насіння в рядки (борозни, стрічки), з розміщенням насіння одна від одної через 30-50 см. При стрічковому способі сівби одна стрічка складається з декількох рядків або широких стрічок, а між стрічками залишається широке міжряддя для проходження гусениць або ведучих коліс трактора.

Стрічкова сівба, як правило, виконується за схемою 70-15-45-15-70 см. За цією схемою міжряддя в 70 см використовуються для проходження гусениць трактора, вузькі міжряддя (45 см) – під час догляду за посівами та для зручності викопування сіяньців тракторною скобою.

У разі рядкового способу сівби глибина борозни встановлюється залежно від глибини загортання насіння, ширина борозни на її дні має становити 0,5-3 см, а зверху – 3-5 см. У разі широкострічкового способу сівби глибина широкої борозни також дорівнює глибині загортання насіння.

Глибина загортання насіння під час сівби залежить від розміру насіння: чим більше насіння, тим глибше їх загортають. На важких ґрунтах насіння загортають на меншу глибину, ніж на легких. У сухий ґрунт насіння також загортають глибше.

Залежно від умов застосування лісосадильні машини ділять на такі групи: для лісових розплідників; для полезахисного лісорозведення на відкритих площах; для піщаних і кам'янистих ґрунтів; для садіння на вирубках з дренажними ґрунтами; для садіння в пласти (мікропідвищення) на вирубках із перезволоженими ґрунтами; для робіт на схилах і терасах; для поливних умов.

Сівалка жолудева універсальна СЖУ-1 (С – сівалка, Ж – жолудева, У – універсальна) призначена для рядкової, рядково-лункової та групової сівби в попередньо оброблений ґрунт, жолудів та насіння інших лісових культур, близьких до розміру та норми сівби.

Сівалка (рис. 3.1) складається з рами 3, начіпного пристрою 1, ящика для насіння 2, висівного апарата лабіринтового типу 4, сошника 6, опорно-приводних коліс 5, кулачково-копірного механізму, приводу висівного апарата, шлейфа.

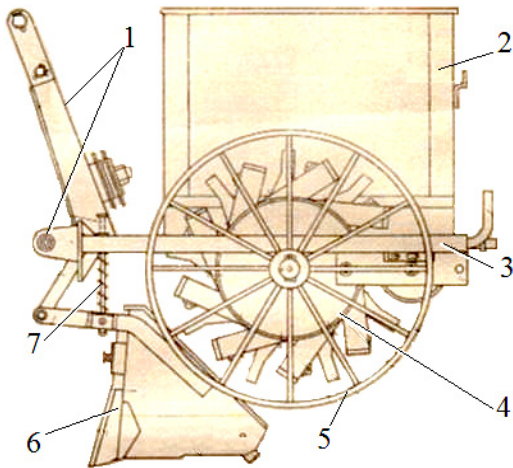


Рис. 3.1. Сівалка жолудева універсальна СЖУ-1:

1 – начіпний пристрій; 2 – ящик для насіння; 3 – рама; 4 – висівний апарат; 5 – опорно-приводні колеса; 6 – сошник; 7 – натискна пружина

Сівалка працює так. Засипане в насінневий ящик насіння жолудів крізь отвори в дні потрапляє в барабан висівного апарата, а звідтіля в дозуючі коробки, які займають у цей час нижнє положення. Під час руху сівалки барабан висівного апарата повертається, дозуючі коробки роблять оберти, частина жолудів вертається в барабан, а частина в насіннепровід, який транспортує жолуді до борозни, утвореної сошником. Борозна загортається ґрунтом за допомогою шлейфа.

Рама спирається на два опорно-приводних колеса, від яких приводиться в дію висівний апарат. Спереду на рамі змонтований начіпний пристрій для агрегування з трактором.

Барабан висівного апарата металевий, циліндр діаметром 0,37 м. Зверху на поверхні барабана розміщені дев'ять дозуючих розділених на камери коробок. Всередині дозуючих коробок шарнірно закріплені регулюючі заслінки, за допомогою яких забезпечують норму висіву. Якщо працюють всі дозуючі коробки, то відстань між центрами лунок 0,3 м. Можна також перекрити заслінками шість коробок, тоді відстань між лунками буде 0,9 м. Якщо виключити з роботи всі коробки і залишити одну, то відстань між лунками буде 2,7 м.

Для стрічкової сівби в середині сошника розміщують похилий лоток, який рівномірно розподіляє насіння на дні борозни.

Групову сівбу забезпечує кулачково-копірний механізм, який періодично виключає муфту і барабан обертається із заданим інтервалом.

Сівалка комплектується трьома ведучими шестернями ($Z_1=29$, $Z_2=31$, $Z_3=34$). Залежно від кількості зубців на шестерні змінюється частота включення копіра та відстань між групами насіння відповідно 3,75; 4,0 та 4,5 м.

Перед сошником встановлений чересловий ніж, який запобігає сошнику забиватися бур'янами та корінням. Глибина ходу сошника в межах 5-15 см регулюється механізмом начіпки трактора.

Мінімальна ширина міжрядь – 1,5 м. Агрегатується сівалка з тракторами тягового класу 0,6-1,4 к.с. з робочою швидкістю руху до 6 км/год.

Сівалка лісова для розсадників модернізована причіпна СЛМП (С – сівалка, Л – лісова, М – модернізована, П – причіпна) призначена для рядкового висіву дрібного сипучого насіння, а також дрібного та середнього несипучого насіння (з крилатками) у суміші з субстратом, у плодах (наприклад, глід) у добре підготовлений ґрунт з рівною поверхнею, в ряди шириною 1 м.

Сівалку можна також використовувати як мульчувач. Монтується сівалка на самохідне шасі СШ-25.

Сівалка (рис. 3.2) має два насінневі ящики: менший 1 для дрібних сипучих, а більший 3 – для несипучих з мульчею. У бункері шість висівних апаратів котушкового типу 7 з регулятором висіву. Над кожним висівним апаратом стоять ворушили, що приводяться в дію від вала висіваючих апаратів.

Норма висіву насіння залежить від довжини робочої частини жолобків котушки.

У середині бункера для несипучого насіння розташовані три висівних апарата 2, виконаних у вигляді транспортера з гачковими ланцюгами та гребінками. Насіння, що забирається гребінками подається на верх бункера, а потім воно попадає у насіннепровід і по ньому – в сошники. Над транспортерами стоять щітки барабанного типу, які обертаються назустріч транспортеру і зчищають надлишок насіння в бункер.

Зазор між щітками і гребінками транспортера можна міняти за допомогою регулювальних гвинтів, таким чином міняється норма висіву насіння.

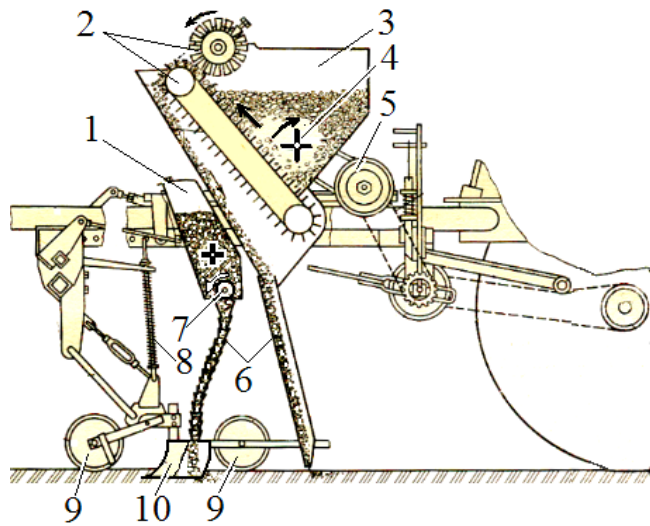


Рис. 3.2. Принципова схема сівалки лісової для розсадників модернізованої СЛПМ:

1,3 – ящики для насіння; 2 – висівний апарат; 4 – воружилки; 5 – механізм приводу висівних апаратів від трактора; 6 – насіннепроводи; 7 – котушковий висівний апарат; 8 – натискна пружина; 9 – опорно-прикочуючі котки; 10 – сошник

Обертання валів висівних апаратів передається від ходових коліс самохідного шасі.

Сівалка має сошники для широкострічкової сівби несипучого насіння та для вузькострічкової сівби дрібного насіння. Три сошника для широкострічкової сівби створюють борозну шириною 15 см. У середині сошника закріплені пластини, якими можна зменшувати ширину висівної стрічки. Для загортання борозенок служать загортачі, які закріплені шарнірно до сошників. Прикочуючі котки ущільнюють ґрунт у борозенках, ними регулюють глибину ходу сошника.

Для вузькострічкової сівби сівалка комплектується шістьма сошниками, вони роблять борозенки шириною 3,5 або 8 см.

За допомогою сівалки можна висівати насіння за такими схемами: тристрічкова 30-30-30 см (ширина стрічок – 8-15 см), чотирістрічкова 25-25-25-75 см, п'ятистрічкова 20-20-20-20-70 см (ширина стрічки 3-5 см), шестистрічкова 10-30-10-30-10-60 см (ширина стрічки – 3-5 см). Глибина загортання насіння: дрібних – 2 см, крупних – до 8 см.

Сівалка СПП-3Ш. Використовується для сівби дрібного, середнього і крупного сипкого насіння на ґрунтах будь-якого типу і механічного складу, але вільних від рослинних і кореневих залишків і каменів. Схема сівби 35x35x80 см.

Основні частини машини (рис. 3.3): рама, начіпний пристрій, ящики для насіння, висівні апарати, сошники, опорно-приводні колеса, коробка передач з механізмом приводу висівних апаратів, вирівнювач.

Кількість посівних стрічок – 3 шт. Агрегатуються з тракторами класу тяги 0,9-1,4 к.с. Продуктивність 0,3-0,6 га/год. Вага – 550 кг.

Меч Колесова (рис. 3.4). Інструмент призначений для ручної посадки сіянців і саджанців деревних порід і чагарників.

Порядок роботи. Натисканням на меч у ґрунті готують клиноподібну щілину до якої опускають сіянець. Меч повторно заглиблюють на 8 см від першої щілини, і коренева система сіянців затискається спочатку знизу, потім зверху. Ґрунт ущільнюють ногою для того щоб щілина не розійшлася. Садіння рекомендується проводити у двох.

Технічна характеристика. Габаритні розміри (мм): загальна довжина 900-1050, довжина пластини пера 635. Вага – 4,5 кг

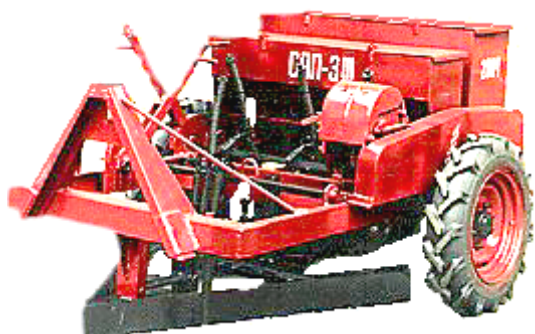


Рис. 3.3. Сівалка СПП-3Ш



Рис. 3.4. Меч Колесова

Машина лісосадильна універсальна МЛУ-1А (М – машина, Л – лісосадильна, У – універсальна) призначена для однорядкового садіння сіянців і саджанців різних лісових порід з висотою надземної частини 10-15 см та довжиною коренів до 30 см на свіжих слабо- і середньозадернілих не розкорчованих вирубках з кількістю пнів до 600 шт. на 1 га, очищених від порубочних залишків. У разі великої кількості пнів потрібна розчистка смуг шириною не більше 2 м та прибирання пнів з шляху проходу машини. Садіння проводиться в підготовлені двома полицевими плугами борозни та за смугами, зробленими дисковими або фрезерними машинами, а також без попередньої підготовки ґрунту на чистих не задернілих вирубках.

Основні вузли машини (рис. 3.5): рама, сошник б, садильний апарат. Рама призначена для кріплення робочих органів, а також начіпного пристрою, захисного тенту, ящиків 1 для садивного матеріалу, сидіння для садильників.

До робочих органів лісосадильної машини належить ящик для садивного матеріалу, садильний апарат, сошник, котки-ущільнювачі б.

На машині встановлено два види сошника: малий для садіння сіянців і великий – для саджанців. Малий сошник утворює щілину

для садіння глибиною 30 см і за допомогою своїх розпушувальних лап та крил розпушує ґрунт по бокам щілини на всю глибину ходу. Полозоподібний ніж перерізає корені діаметром до 8 см, а у разі перешкоди вигублює сошник. Більший сошник за будовою подібний, але утворює щілину для садіння більших розмірів. Він обладнаний дернознімачами, що закріплені з обох сторін полозоподібного ножа і призначені для підрізання і роздвигання в сторони верхнього задернілого шару під час садіння без попередньої підготовки ґрунту. Коли виконують садіння в підготовлені смуги, дернознімачі знімають. Глибина ходу сошника обмежується опорними башмаками, що закріплені перед ножем сошника.

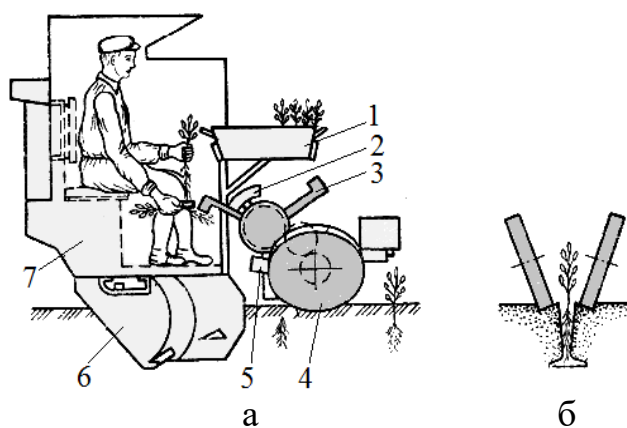


Рис. 3.5. Принципова схема машини лісосадильної універсальної МЛУ-1А:

а – загальний вигляд; б – поперечний профіль садильної щілини; 1 – ящик для садивного матеріалу; 2, 5 – верхній та нижній розтискачі захватів; 3 – захвати; 4 – котки-ущільнювачі; 6 – сошник; 7 – робоче місце садильника

Садильний апарат ротаційний променевий. Складається з диска, на якому закріплюють два, три, чотири або шість захватів. При цьому шаг садіння відповідає 1,5; 1; 0,75 і 0,5 м. Приводиться в дію механізм приводу від котка. Відкриваються захвати при підході до приймального столика і при звільненні рослин під час садіння за рахунок роликів, які наїжджають на спеціальні пластини (розтискачі 7), що розташовані збоку садильного апарата. Момент відкриття захватів регулюється зміщенням пластин.

Під час садіння садильники беруть із ящика невеличкі пучки саджанців та почергово по одному укладають їх на приймальний столик. Садильний апарат переносить їх до утвореної сошником щілини, де вони загортаються ущільнюючими котками.

Саджалка СЗЛ-1. Використовується для механізованого садіння сіянців і саджанців при створенні захисних лісонасаджень у підготовлений ґрунт, в борозни на легких і середніх ґрунтах.

Основні частини машини (рис. 3.6): рама, начіпний пристрій, ящики для садивного матеріалу 3, робоче місце 2 на два садильника, дисковий садильний апарат 4, коробчастий сошник 1, V-подібні котки-ущільнювачі 5.

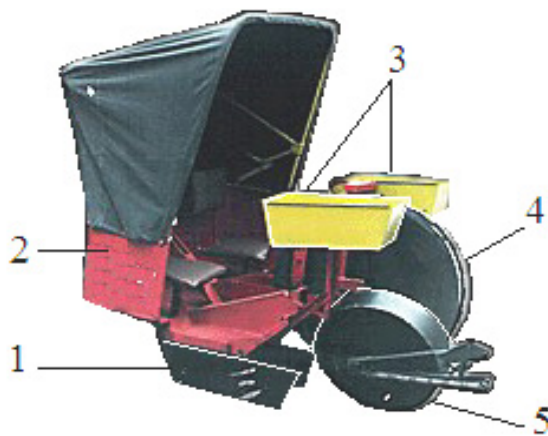


Рис. 3.6. Саджалка СЗЛ-1:

1 – сошник; 2 – робоче місце садильників; 3 – ящики для садивного матеріалу; 4 – дисковий садильний апарат; 5 – котки-ущільнювачі

Садильний апарат складається з двох гумових дисків, закріплених на півосях під деяким кутом відносно одне одного. З бокових сторін встановлюються притискні ролики, котрі фіксують зону зближення дисків, що визначає ділянку утримання садильним апаратом рослин, які переносяться від садильника до садильної борозни, утвореної сошником.

Під час робочого руху сошник нарізує борозну в підготовленому ґрунті. Садильник установлює сіянець догори кореневою системою в зазор між двома гумовими дисками садильного апарату. Сіянець затискається дисками і транспортується до борозни. Далі диски розтискаються і коренева система звільнених сіянців V-подібними котками притискається ґрунтом. Гумові диски приводяться в дію від ґрунтозачепів металевого колеса садильного апарату.

Глибина садіння регулюється довжиною центральної тяги начіпного механізму трактора. Крок садіння сіянців (саджанців) змінюється за установленими мітками на боковій поверхні гумових дисків.

Заглиблення сошника – 250-350 мм, ширина сошника – 100 мм. Розмір садивного матеріалу: довжина крони – 100-750 мм, довжина кореня – 100-300 мм. Крок садіння (м): 0,5; 0,75; 1,0; 1,5; 3,0. Агрегатуються з тракторами класу тяги 0,9-1,4 т.с. Вага – 350 кг.

Машина садильна МС-1. Використовується для посадки сіянців і саджанців хвойних і листяних порід на вирубках із задернованими ґрунтами різного механічного складу.

Основні частини машини (рис. 3.7): рама, начіпний пристрій, ящики для садивного матеріалу 1, робоче місце 2 на два садильника, диск 5, коробчастий сошник 4, V-подібні котки-ущільнювачі 3.

Під час роботи машини диск у вертикальній площині розрізає ґрунт, де сошник формує непереривну борозну необхідної глибини, до якої садильники в певній послідовності укладають сіянці. Після

чого котки-ущільнювачі притискають ґрунтом їх кореневу систему. Агрегат рухається човниковим способом. Садивним матеріалом ящики поповнюють на розворотних смугах .

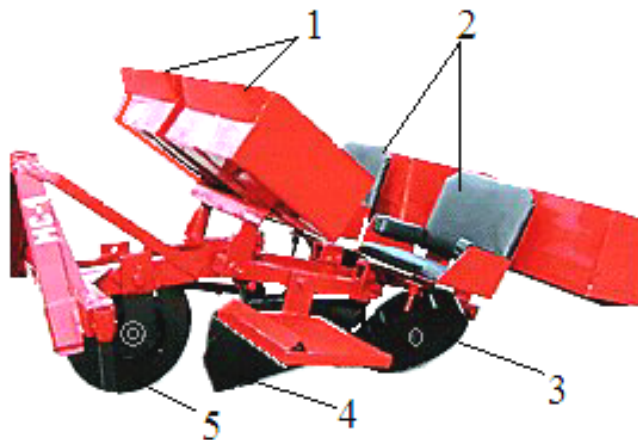


Рис. 3.7. Машина садильна МС-1:

1 – ящики для садильного матеріалу; 2 – робоче місце садильників; 3 – котки-ущільнювачі; 4 – сошник; 5 – дисковий ніж

Глибина садіння регулюється довжиною центральної тяги начіпного механізму трактора. Крок садіння змінюється тривалістю часу між подаванням сіянців (саджанців) до сошника.

Агрегатується з тракторами класу тяги 0,9-1,4 к.с. Глибина ходу сошника 280 мм. Продуктивність 1,5 км/год. Вага – 370 кг .

Запитання та завдання для самоперевірки

1. Розкажіть загальну будову, технологічний процес роботи сівалок.
2. Розкажіть загальну будову, технологічний процес роботи наведених лісосадильних машин.
3. Назвіть основні регулювання сівалок та лісосадильних машин.
4. Які типи робочих органів використовують для сівалок та садильних машин.

4. МАШИНИ ДЛЯ ДОГЛЯДУ ЗА СІЯНЦЯМИ ТА САДЖАНЦЯМИ

Догляд за сіянцями з метою знищення бур'янів у розсадниках проводять за допомогою культиваторів лісових, які комплектують розпушувальними лапами, ротаційними мотиками або іншими ґрунтообробними органами. Культиватори призначені для розпушування поверхні ґрунту на глибину 12 см і глибокого розпушування на глибину до 25 см, знищення бур'янів.

За призначенням розрізняють культиватори для суцільного оброблення ґрунту, просапні та універсальні. До культиваторів суцільного обробітку належать культиватори-розпушувачі передпосівного та обробітку ґрунту перед садінням.

Просапні – це культиватори, які призначені для міжрядного обробітку лісових культур з метою розпушування ґрунту та знищення бур'янів. Універсальні – це культиватори, які застосовуються для суцільної та міжрядної обробки ґрунту.

У розсадниках також застосовують культиватори-рослинопідживлювачі, які окрім глибокого розпушування міжрядь (на глибину 10-16 см), можуть одночасно вносити в ґрунт мінеральні добрива, для цього вони оснащені туковисівними апаратами. Привід туковисівних апаратів здійснюється від опорно-приводних коліс культиватора. Туковисівні апарати обладнані катушковими або шнековими механізмами дозування.

На культиваторах установлюють плоскорізальні та розпушувальні лапи. Перші використовуються для підрізання бур'янів та розпушування ґрунту на глибину до 8 см, другі – для підрізання бур'янів і розпушення на більшу глибину. Плоскорізальні лапи бувають одnobічні та стрілочасті.

У плоскорізальних лап кут розхилу 2γ дорівнює $60-70^\circ$, ширина захвату 145, 150, 260 мм, а кут розпушування $10-12^\circ$.

Розпушувальні лапи бувають стрілочасті, універсальні. Кут розпушування у цих лап $\beta=28-30^\circ$, тобто більше ніж у плоскорізальних лап, цим пояснюється їх розпушувальна здатність.

Лапи з кутом розпушування $\beta = 28^\circ$ застосовують для суцільної культивації та міжрядного обробітку лісових культур на глибині до 10 см. Лапи з кутом розпушування $\beta = 30^\circ$ застосовують для роботи на глибині до 14 см. Виготовляють лапи з кутом розхилу $2\gamma = 65^\circ$, ширина захвату В – 220, 270, 330 мм, та $2\gamma = 60^\circ$ ширина захвату 250, 330, 380 мм.

Лапи наплавляють з тильного боку леза твердим сплавом сор-майт завдовжки 0,3-0,5 мм. Через швидке спрацювання основного матеріалу, лезо самозагострюється і лапа тривалий час добре підризує бур'яни без заточування.

Кут загострювання леза і форму вибирають залежно від кута розпушування та фізичних властивостей ґрунту. При невеликому куті розпушування рекомендується верхнє загострювання ($i - 15^{\circ}$) при великому куті – нижня або комбінована ($i - 28^{\circ}$ - 30°).

Розрізняють дві системи кріплення робочих органів на рамі культиватора: жорстку та шарнірну. За жорсткої системи робочі органи нерухомо кріпляться безпосередньо до рами культиватора і не можуть вільно рухатися відносно рами, а також копіювати поверхню поля. Вони змінюють своє положення тільки разом з рамою. За шарнірної системи робочі органи з рамою з'єднані рухомо, і кожний окремий робочий орган (або їх група) переміщається у вертикальній площині відносно рами. Таке вільне переміщення дає можливість робочим органам копіювати рельєф поля і забезпечувати більш рівномірну глибину обробітку.

Для догляду за лісовими культурами до їх зімкнення й перетворення в покриті лісом площу та усунення негативного впливу трав'яної рослинності й порослі малоцінних порід використовують культиватори лісові дискового типу, ротаційні лісові та фрезерні культиватори, рубачі коридорів, мульчатори.

Культиватори лісові комплектуються двома батареями сферичних дисків, установлених на рамі таким чином, щоб з обох боків від ряду саджанців (сіянців) залишалася захисна зона в межах від 30 до 50 см. Кожна батарея складається з трьох-чотирьох сферичних дисків великого діаметра, виготовлених з високоякісної сталі.

Деякі типи культиваторів комплектуються шести- або восьмипроменевими дисками. Променеві диски складаються з трьох-чотирьох з'єднаних між собою пластин. Таке конструкційне рішення дозволяє замінювати одну пошкоджену пластину, а не цілий диск.

Батареї дисків кріпляться до рами за допомогою еластичних пружинних механізмів. Така конструкція кріплення забезпечує захист робочих органів від поломок і дозволяє кожній батареї дисків (незалежно одна від одної) долати перешкоди, які трапляються на шляху.

Конструкція кріплення батарей дає можливість встановлювати їх на рамі для роботи всклад або врозгін. Більшість лісових культиваторів дискового типу оснащені механізмом зміни кута атаки.

З метою усунення пошкодження лісових культур лісові культиватори, призначені для обробітку міжрядь методом сідлання ряду або кількох рядів, мають велику відстань між опорною поверхнею і рамою.

Агротехнічні вимоги до машини для догляду за сіянцями та саджанцями. Для проведення доглядів за лісовими культурами використовується спеціальна техніка, яка повинна задовольняти низку вимог. Робочі органи машини повинні забезпечити високоякісний обробіток ґрунту та повне знищення трав'яної рослинності, не пошкоджуючи при цьому наземної частини лісових культур. Слід забезпечити регулювання глибини обробітку ґрунту залежно від типу лісорослинних умов, фізико-механічних властивостей ґрунту, характеру розміщення кореневих систем порід, наявності тих чи інших різновидів бур'янів та інших факторів.

Для сідлання ряду чи кількох рядків ґрунтообробний агрегат повинен мати просвіт необхідних розмірів, куди б безперешкодно проходив ряд (ряди) культур. Конструкція робочих органів повинна передбачити встановлення їх таким чином, щоб з обох боків ряду культур залишилася захисна тридцяти – п'ятидесятисантиметрова зона, робочі органи не повинні забиватися рослинними рештками або ґрунтом.

Розстановка робочих органів лапових, дискових, ротаційних, фрезерних культиваторів і установка їх на задану глибину обробки

Під час підготовки культиваторів до роботи для суцільного і міжрядного обробітку підбирають відповідні типи лап та розміщують їх на рамі культиватора. При суцільному обробітку підрізаючи лапи встановлюють так, щоб бур'яни підрізалися за всією шириною захвату культиватора, а забивання його бур'янами було мінімальним. Лапи встановлюють в два фронти за ходом культиватора на відстані l один від одного. Чим більша відстань l , тим менше будуть забиватися лапи. Але це призводить до збільшення габаритів культиватора. Оптимальна відстань між рядами лап 400-500 мм. Також з метою запобігання забивання лап доцільно їх встановлювати на культиваторі з найменшою кількістю та з найбільшою шириною $B_{л}$.

Для повного підрізування бур'янів і запобігання утворенню огріхів під час роботи культиватора слід передніх лап повинен перекриватися услід задніх. Перекриття лап повинне бути достатнім, щоб не було пропусків при відхиленні культиватора від прямолінійного руху на максимально допустимий кут.

Максимальна відстань A між двома лапами, що проводять сусідні борозни повинно бути рівне H . Але при цьому можливі пропуски в обробці ґрунту, тому необхідно мати деяке перекриття зон розпушення, тобто зближувати лапи, зменшивши величину A , у зв'язку з чим повинна бути витримана умова: $H \geq A \geq H/2$.

Зі схеми (рис. 4.1) видно, що відстань L у подовжньому напрямі можна визначити за формулою:

$$L = f + l = l + \arctg(a + \varphi).$$

Кут сколювання ґрунту $\psi = 45-55^\circ$, кут тертя ґрунту по металу $\varphi = 20-30^\circ$.

З наведених формул випливає, що відстань між лапами як у поперечному, так і подовжньому напрямі збільшується зі збільшенням глибини обробки, і навпаки. Поперечна відстань залежить також і від ширини лапи.

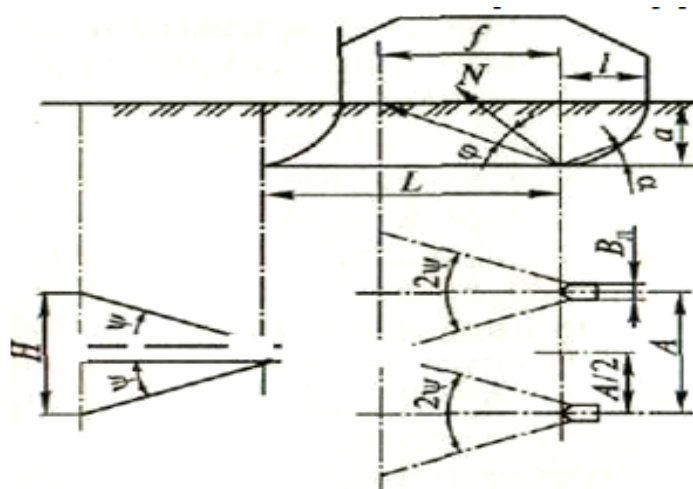


Рис. 4.1. Схема розміщення розпушувальних лап на культиваторі

Під час міжрядного обробітку підрізні лапи необхідно розміщувати так, щоб не відбувалося підрізування кореневої системи при догляді за лісовими культурами в посівах або посадках. При цьому необхідно дотримуватися певних правил, основними з яких є такі:

- крайні лапи культиватора повинні розташовуватися з певною захисною зоною;
- безпосередньо біля рядків культур встановлюються односторонні лапи-бритви;

– центральна частина міжрядь обробляється стрілчастими лапами;

– кількість лап повинна забезпечити обробіток ґрунту за всією шириною захвату в міжряддя.

Існує декілька видів розстановки лап для обробітку культур в одному міжрядді: дворядна з односторонніми плоскорізальними лапами (рис.4.2, а), дворядна із стрілчастими лапами (рис. 4.2, б) і трирядна (рис. 4.2, в).

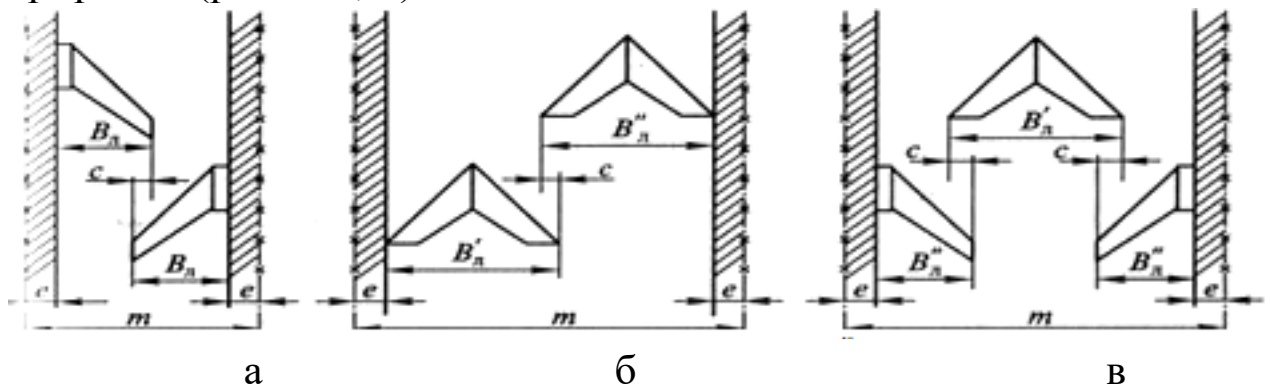


Рис. 4.2. Схема розстановки лап культиватора під час міжрядної обробки лісових культур

Ширину лап в одному міжрядді визначають за такими формулами:

1. Дворядна розстановка з однаковою шириною лап:

$$B_{л} = (m + c - 2e) / 2,$$

де $B_{л}$ – ширина лапи; m – ширина міжряддя; c – перекриття лап; e – захисна зона.

2. Дворядна розстановка з різною шириною лап:

$$B'_{л} + B''_{л} = m + c - 2e.$$

3. Трирядна розстановка лап:

$$B'_{л} + 2B''_{л} = m + c - 2e.$$

Величина захисної зони залежить від таких показників: біологічних особливостей культур, віку культур, глибини обробки ґрунту, прямолінійності оброблюваних рядків (особливо стикових), постійності ширини міжрядь, конструкції культиваторів, породи культур.

Ротаційні робочі органи, що встановлюються на культиваторах, бувають ротаційно-лопатеві, каркасно-дротяні та ротаційно-зубові (рис. 4.3). Такі робочі органи встановлюються в підшипниках на осях похило до вертикалі під кутом 5-10°. При русі агрегату робочі органи, що обернені до рядка оброблюваних ку-

льтур, більше заглиблюються в ґрунт та за рахунок сил зчеплення отримують обертання, розпушують ґрунт і знищують бур'яни. Лопатеві робочі органи мають лопаті. Лопатеві та каркасно-дротяні робочі органи застосовуються під час догляду за лісовими культурами заввишки 1-2 м, глибина обробки при цьому становить 3-8 см.

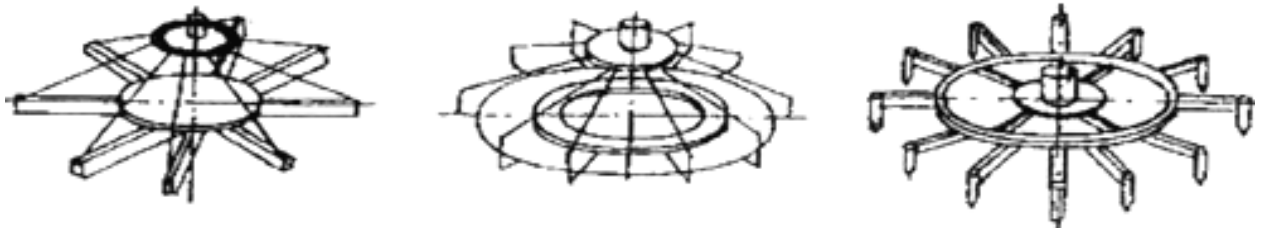


Рис. 4.3. Ротаційні робочі органи:

а – ротаційно-лопатеві; б – каркасно-дротяні; в – ротаційно-зубові

Ротаційно-зубові робочі органи проводять інтенсивне розпушення загостреними зубами в рядках лісових культур заввишки 0,7 м.

Культиватор дисковий для схилів КДС-1,8 (К – культиватор, Д – дисковий, 1,8 – ширина захвату, м) призначений для проведення агротехнічних заходів за лісовими культурами посіяних або посаджених горизонтальними смугами на вирубках гірських схилів з нахилом до 12° .

Культиватор (рис. 4.4) складається з рами 1 з начіпним пристроєм 2, двох передніх 3 та двох задніх 4 дискових батарей, запобіжного механізму передніх батарей, механізму регулювання кута атаки 5 дискових робочих органів.

Передні батареї мають по три сферичних диска і працюють врозгін, задні – по чотири диска та працюють всклад.

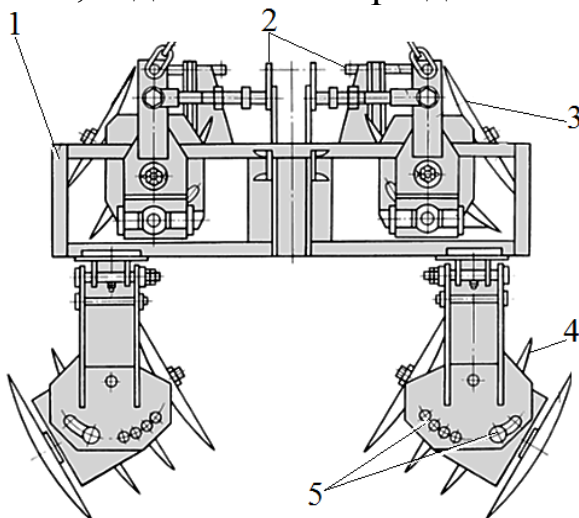


Рис. 4.4. Культиватор КДС-1,8:
1 – рама; 2 – начіпний пристрій;
3, 4 – передня та задня батареї дисків;
5 – механізм регулювання кута атаки

Рівномірний стійкий хід культиватора поперек схилу забезпечується механізмом автоматичного керування кутами атаки робо-

чих органів, змонтованих на передній батареї. У разі зміщення культиватора вниз по схилу кут атаки нижніх батарей збільшується, йде перерозподіл діючих сил і культиватор вирівнюється відносно поздовжньої вісі трактора.

Глибину ходу дискових робочих органів 6-12 см змінюють кутом атаки від 0° до 30° шляхом повертання осі батареї дисків.

Ширину захисної зони встановлюють в інтервалі 25-40 см шляхом переустановлення передніх батарей на передньому брусі рами, задніх батарей по задньому брусі рами.

Культиватор ножовий лісовий КНЛ-1,3 призначений для суцільного обробітку ґрунту та догляду за садженнями лісових культур в міжряддях.

Культиватор (рис. 4.5) складається з рами, начіпного пристрою та секцій ножових батарей, розміщених у два ряди, механізму регулювання кута атаки.



Рис. 4.5. Культиватор ножовий лісовий КНЛ-1,3

Ножові батареї складаються з ножів, які набрані на одному валу зі зміщенням 120° та розділені між собою розпірними втулками, що кріпляться до механізму регулювання кута атаки за допомогою двох стійок.

Конструкцією культиватора передбачено зміну ножових робочих органів на дискові або комбіновані (передні – ножові, задні – дискові).

Ширина захвату знаряддя 3 м, робоча швидкість руху 7 км/год. Глибина обробітку 6-13 см. Маса 430 кг. Агрегатується з тракторами класу тяги 0,6-1,4 т.

Культиватор паровий швидкісний КПС-4 (К – культиватор, П – паровий, С – швидкісний, 4 – ширина захвату, м) призначений для передпосівного суцільного розпушення ґрунту на глибину до 12 см. Робоча швидкість до 3 м/с. Випускається у причіпній або начіпній модифікаціях. Один культиватор агрегатується з тракторами

класу 0,9 і 1,4 т. Два культиватора зчіпкою СГ-11У з'єднують з тракторами тягового класу 3 к.с.

Культиватор (рис. 4.6) складається з рами, на якій спереду шарнірно прикріплений причеп. Рама спирається на два пневматичних колеса. Робочі органи шарнірно приєднуються до рами за допомогою гряділів і розташовуються у два ряди в шаховому порядку. До гряділів робочі органи кріпляться за допомогою тримачів. Культиватор комплектують універсальними стрілочастими лапами з шириною захвату 270 і 330 мм або розпушувальними лапами з пружинними стійками. Гідравлічний циліндр використовують для переводу культиватора в транспортне та робоче положення. Культиватор має пристрій, до якого прикріплюють зубові або пружинні борони.

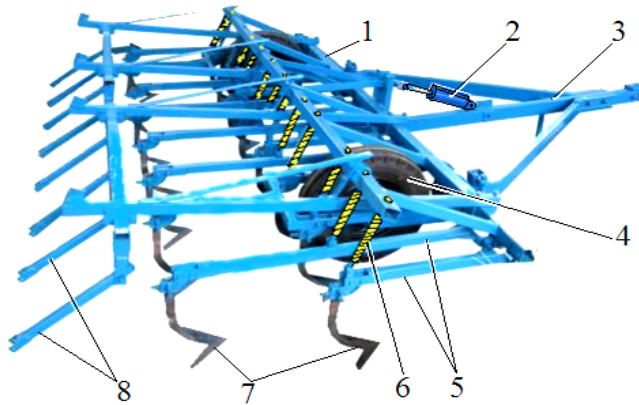


Рис. 4.6. Культиватор КПС-4:

1 – рама; 2 – гідравлічний циліндр; 3 – причіпний пристрій; 4 – опорне колесо; 5 – короткі та довгі гряділі; 6 – натискні пружини; 7 – робочі органи; 8 – пристрій для приєднання зубових борін

Для регулювання глибини ходу робочих органів є механізм гвинтового типу. Цим механізмом змінюється положення ходових коліс за висотою відносно рами. Залежно від механічного складу ґрунту змінюють тиск натискних пружин та кут входження стрілочасті лапи у ґрунт. Кут входження змінюється положенням стояків робочих органів у тримачах.

Модифікація начіпного варіанта культиватора відрізняється тільки пристроєм приєднання до трактора.

Культиватор КРТ-3 (К – культиватор, Р – розпушувач, Т – терас, ширина захвату – 3 м) призначений для суцільного обробітку ґрунту на рівних та кам'янистих ґрунтах на схилах до 20° , а також для міжрядного обробітку лісових культур.

Культиватор (рис. 4.7, а) складається з прямокутної рами, яка опирається на два пневматичних колеса з гвинтовими механізмами регулювання ходу робочих органів. Робочі органи культиватора – стрілочасті універсальні лапи кріпляться на жорстких стояках, обладнаних пружинним запобіжником. Запобіжник являє собою шарнірний механізм, який складається зі стояка робочого органу, кронштейна і двох пружин. У разі наїзду на перешкоду стояк лапи пове-

ртається і розтягує пружини (рис. 4.7, б). При об'їзді перешкоди стояк повертається разом з лапою в початкове положення.

Залежно від глибини обробітку суцільності та каменястості ґрунту регулюють жорсткість пружини запобіжника. У разі необхідності довжину пружини можна міняти.

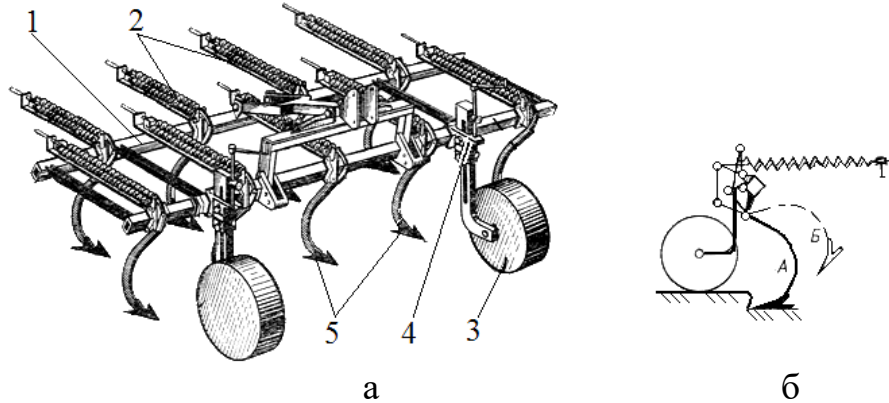


Рис. 4. 7. Культиватор КРТ-3:

а – загальний вигляд; б – схема роботи запобіжного пристрою робочих органів; 1 – рама; 2 – пружини запобіжного пристрою; 3 – опорне колесо; 4 – механізм регулювання глибини; 5 – робочі органи

Нормальний попередній натяг пружини визначається їх довжиною рівній 635 мм. Для міжрядного обробітку робочі органи розміщуються на рамі культиватора залежно від ширини міжрядь. На рис. 4.7 показані схеми розміщення робочих органів.

Глибина обробітку регулюється переміщенням опорних коліс за висотою з допомогою гвинтового механізму.

Борона дискова важка БДВ-3 (Б – борона, Д – дискова, В – важка, 3 – ширина захвату, м) призначена для розробки, розпушування скиб після оранки, обробітку ущільненого ґрунту, луків, пасовищ.

Борона (рис. 4.8) складається з чотирьох дискових батарей 4, рами 1, причіпного пристрою 5, двох опорних коліс 2, механізму вирівнювання і піднімання та гідросистеми.

Батарея – це набір сферичних дисків з вирізами, які змонтовані на осі. Дві передні та праві задні батареї мають по сім дисків. Осі дискових батарей встановлені на підшипниках.

Ходова частина борони складається з колінчатої осі та двох пневматичних коліс. Вісь з'єднана повздовжньою тягою з механізмом вирівнювання рами. Останній має у передній частині гвинтовий механізм. Гвинтом механізму переміщається повздовжня тяга, яка повертає вісь з опорними колесами і рама вирівнюється.

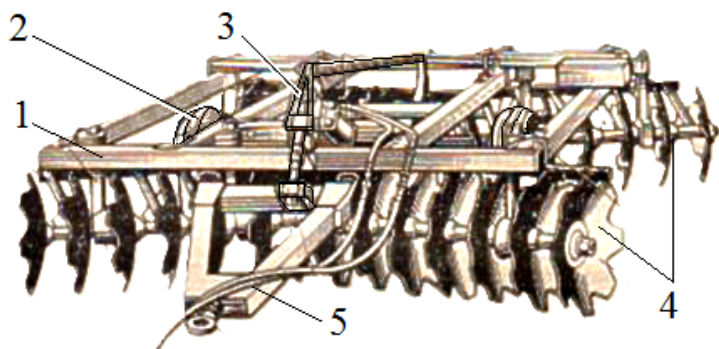


Рис. 4.8. Борона дискова важка БДВ-3:

1 – рама; 2 – опорні колеса; 3 – механізм переводу в транспортне та робоче положення; 4 – дискові батареї; 5 – причіпний пристрій

Під час руху борони диски відрізають невеликі скиби ґрунту, піднімають їх по внутрішній сферичній поверхні, з якої ґрунт обертаючись падає вниз на поверхню поля.

Глибину обробітку регулюють кутом атаки дискових батарей, які встановлюють на 12° , 15° і 18° . З робочого в транспортне положення борона переводиться гідроциліндром механізму переводу в транспортне та робоче положення. Глибина обробітку – 16-25 см. Робоча швидкість – до 10 км/год.

Фреза лісова уніфікована ФЛУ-0,8 (Ф – фреза, Л – лісова, У – уніфікована, 0,8 – ширина захвату, м) призначена для основного обробітку ґрунту смугами на вирубках, під пологом лісу та під садіння культур. Також використовують для обробки ґрунту з метою сприяння природному поновленню лісу, а також для підновлення протипожежних смуг. Застосовується фреза на свіжих слабо- та середньозадернілих вирубках з числом пнів до 600 шт./га. Високу якість обробітку ґрунту фреза забезпечує після первинної оранки зачаргарнених площин чагарниково-болотними плугами. Агрегують фрезу з тракторами тягового класу 3 т.с. з оптимальною швидкістю руху 2-4 км/год.

Фреза (рис. 4.9) складається з рами, начіпного пристрою 2, карданної передачі 1, конічних і циліндричних редукторів 3, з'єднувальної муфти, фрезерного барабана, граблів 5, опорних башмаків 7, захисного кожуха.

На рамі розташовані всі механізми фрези. На її передній частині розташована начіпка, за допомогою якої фрезу навішують на трактор, на верхній частині рами кріпиться редуктор для приводу фрезерного барабана.

Фрезерний барабан (діаметром 640 мм) виконаний із правих і лівих Г-подібних ножів, закріплених болтами на семи ведених дисках (секціях), вільно насаджених на вал. На кожному диску є чотири правих та чотири лівих ножа. Обертання на секції (відомі диски з ножами) передається кожній окремо від ведучих дисків за допо-

могою фрикціонів, які одночасно захищають робочі органи від поломок під час перевантажень. Момент спрацювання фрикціонів регулюють стискаючі натискні пружини за допомогою двох гайок. Приводиться в дію барабан через карданну передачу від вала відбору потужності трактора (ВВП). Частота обертання барабана 245 об./хв.

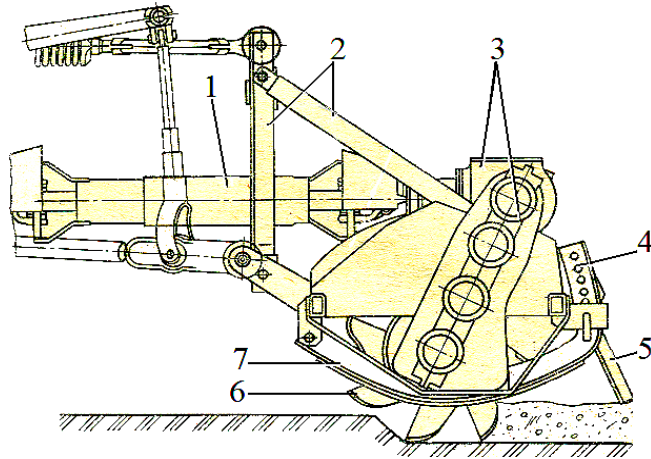


Рис. 4.9. Фреза лісова уніфікована ФЛУ-0,8:

1 – карданна передача; 2 – начіпний пристрій; 3 – редуктори; 4 – пристрій регулювання глибини; 5 – граблі; 6 – ножі фрезерного барабана; 7 – опорні башмаки

Механізм заглиблення ступінчатий, являє собою опорні башмаки, які можна переміщати по направляючій з отворами, розташованими через кожні 40 мм. Перестановка механізму заглиблення на один отвір відповідає зміні глибини обробки ґрунту на 25-30 мм. Регулювання робочих органів по глибині можливо в межах 6-15 см.

Граблі являють собою зубці довжиною 350 мм, відстань між якими становить 75 мм. Граблі роздрібнюють і сепарують ґрунт: великі шматки дернини не проходять між зубцями та укладаються на оброблену смугу, а дрібні фракції, що проходять, опиняються нагорі та присипають крупні. Таким чином ґрунт частково вирівнюється.

Технологія обробки ґрунту полягає в такому. При обертанні вала кожний робочий орган фрези послідовно відрізає від ґрунтового масиву тонкий шар у вигляді клиноподібних глибок, руйнує їх, змішує з роздрібненими рослинними залишками і відкидає до грабельної решітки. Б'ючись об граблі та кожух ґрунт додатково роздрібнюється та укладається на оброблену смугу. У разі потрапляння ножів фрези на перешкоди спрацьовують фрикційні диски і застерігають кожні від поломок. Пні, гілки треба обминати, а фрезу підіймати у транспортне положення, не вимикаючи вала відбору потужності трактора. Категорично забороняється рух трактора назад (вмикати задній хід) із заглибленим фрезерним барабаном. Керує фрезою (підіймає і опускає) тракторист із кабіни трактора за допомогою начіпного механізму трактора.

Культиватор фрезерний «Ромашка» призначений для знищення задернілого рослинного покриву на вирубках, галявинах, висохлих болотах, землях не придатних для сільськогосподарського користування. При цьому не порушується рослинний покрив, що особливо важливо для збереження ягідних та лікарських рослин. Після обробітку створюються сприятливі умови для самозасіву від насінневих дерев. За відсутності останніх засів у відкрито-розпушений ґрунт проводиться за допомогою засіваючих пристроїв, що забезпечує високу схожість.

Культиватор фрезерний (рис. 4.10) складається з рами, начіпного пристрою 1, гідромотора 2, редукторів 4 приводу дискового робочого органу типу «Ромашка» 5.

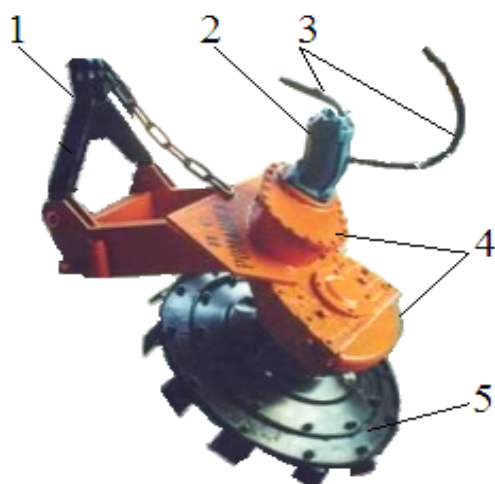


Рис. 4.10. Культиватор фрезерний «Ромашка»:

1 – начіпний пристрій; 2 – гідромотор; 3 – гідравлічні шланги; 4 - редуктори; 5 – робочий орган

Підвіска робочого органу працює у «плаваючому положенні», що дає змогу йому перекочуватись через пеньки та інші перешкоди. Приводиться в дію від гідромотора, який з'єднується через гідравлічні шланги з гідросистемою трактора.

Робоча швидкість руху 6-7 км/год. Ширина захвату 0,9 м. Необхідний тиск для приводу гідромотора 20 мПа. Маса 360 кг. Агрегатується з тракторами ТДТ-55, класу тяги 1,4 т.с.

Запитання та завдання для самоперевірки

1. Назвіть типи робочих органів, що встановлюються на знаряддях для догляду за культурами та умови їх використання.
2. Розкажіть загальну будову, дискового культиватора.
3. Назвіть основні регулювання культиваторів та фрези лісової.
4. Які є правила розстановки робочих органів на знаряддях для догляду за культурами.

5. МАШИНИ ДЛЯ ЗАХИСТУ ЛІСОВИХ КУЛЬТУР ВІД ШКІДНИКІВ ТА ХВОРОБ

5.1. Протруювачі

Агролісівничі вимоги

Пестициди і норми їх витрати підбирають відповідно до „Переліку”. Протруюване насіння повинно бути оброблене пестицидами повністю і рівномірно. Відхилення витрати робочої рідини від заданої не повинно перевищувати $\pm 5\%$. Відхилення подачі насіння в камеру протруювання від установленої норми повинно бути не більше $\pm 5\%$. Травмування насіння під час протруювання допускається не більше 5%, а їх вологість не повинна підвищуватися більш як на 1%. Повнота протруювання повинна знаходитися у межах 80-100%.

Класифікація протруювачів

За призначенням протруювачі поділяються на універсальні та спеціальні. Універсальні протруювачі обробляють насіння багатьох сільськогосподарських культур, а спеціальні – насіння тільки однієї культури.

За типом змішувального робочого органу – на шнекові, камерні та барабанні. У шнекових протруювачах перемішування насіння і пестициду проходить при одночасному транспортуванні їх шнековим транспортером. У барабанних протруювачах перемішування проходить в обертальному барабані при вільному падінні компонентів. У камерних протруювачах насіння під дією відцентрових сил сходять з обертального диска і пересікає розпилений препарат.

За характером технологічного процесу протруювачі бувають безперервної та порційної дії, стаціонарні та пересувні в межах невеликого майданчика.

Призначення, загальна будова, технологічний процес

Загальна будова протруювачів. Робочі органи та допоміжне обладнання. Основними робочими органами протруювачів є: завантажувальний пристрій насіння (шнековий, скребковий транспортер); дозатор насіння (дисковий, конусний, котушковий тощо); протруювальний робочий орган (барабани, шнеки, камери з вертикальним потоком насіння); вивантажувальний пристрій протруєного насіння (шнековий, скребковий транспортер); пристрій для заправлення хімічних препаратів і води в бак протруювача (насоси, мірні місткості); мішал-

ки для приготування робочого розчину (механічні, гідравлічні); насос для подавання робочої рідини до розпилювача (шестеренні, діафрагмові); дозатор робочої рідини; розпилювач робочої рідини.

До допоміжного обладнання належать: електропривод робочих органів, засоби автоматизації технологічного процесу; ходова система для пересування протруювача в межах майданчика, де проводиться протруювання; в деяких конструкціях протруювачів системи очищення забрудненого пестицидами повітря; пульт керування технологічним процесом; гумові рукави гідравлічної комунікації; роздільний пристрій, який застосовують під час вивантаження протруєного насіння у мішки.

Пересувні протруювачі насіння ПНШ-3, ПНШ-5, ПС-10А призначені для передпосівного обробітку насіння водними суспензіями або розчинами пестицидів. Протруювачі ПНШ-3, ПНШ-5 (рис. 5.1, 5.2) доцільно використовувати у малих і середніх господарствах, останні – у великих зернових, в умовах напільної технології зберігання насіння.

Технологічний процес будь-якого протруювача полягає в дозуванні подавання насіння і хімічного препарату та нанесення препарату на поверхню насіння. Тому всі протруювачі працюють за єдиною схемою: приготування водної суспензії або розчину із порошкоподібних пестицидів, підбір насіння із бурту та подача їх у камеру (крім конструкцій типу ПНШ-3, де зерно завантажують вручну у бункер), обробіток насіння робочими рідинами, вивантажування протруєного насіння у відповідну тару (мішки, завантажувачі сівалок або саджалок), а також очищення забрудненого пестицидом повітря. Щоб не страждала якість, передбачений взаємозв'язок між подачею насіння, суспензії та пересуванням машини. У разі відсутності одного із компонентів (робочої рідини або насіння) процес обробітку припиняється.



Рис. 5.1. Протруювач ПНШ-3:
1 – шнек; 2 – бункер; 3 – бак



Рис. 5.2. Протруювач ПНШ-5:
1 – електричний двигун; 2 – змішувальний шнек; 3 – бункер; 4 – бак

Протруювач насіння універсальний ПС-10А призначений для зволоженого протруювання насіння зернових, бобових і технічних культур водними суспензіями пестицидів. Це самохідна автоматична установка, всі механізми якої приводяться в рух електродвигунами загальною потужністю 5,5 кВт.

Основні складальні одиниці машини (рис. 5.3): завантажувальний пристрій 3, бункер для насіння 13, камера протруювання 32 з розподільним диском 25, проміжний 18 та вивантажувальний 10 шнеки, резервуар 6, насос 1, дозатор робочої рідини 36, пульт керування і самохід. Усі складальні одиниці машини змонтовані на рамі, встановленій на чотирьох пневматичних колесах.

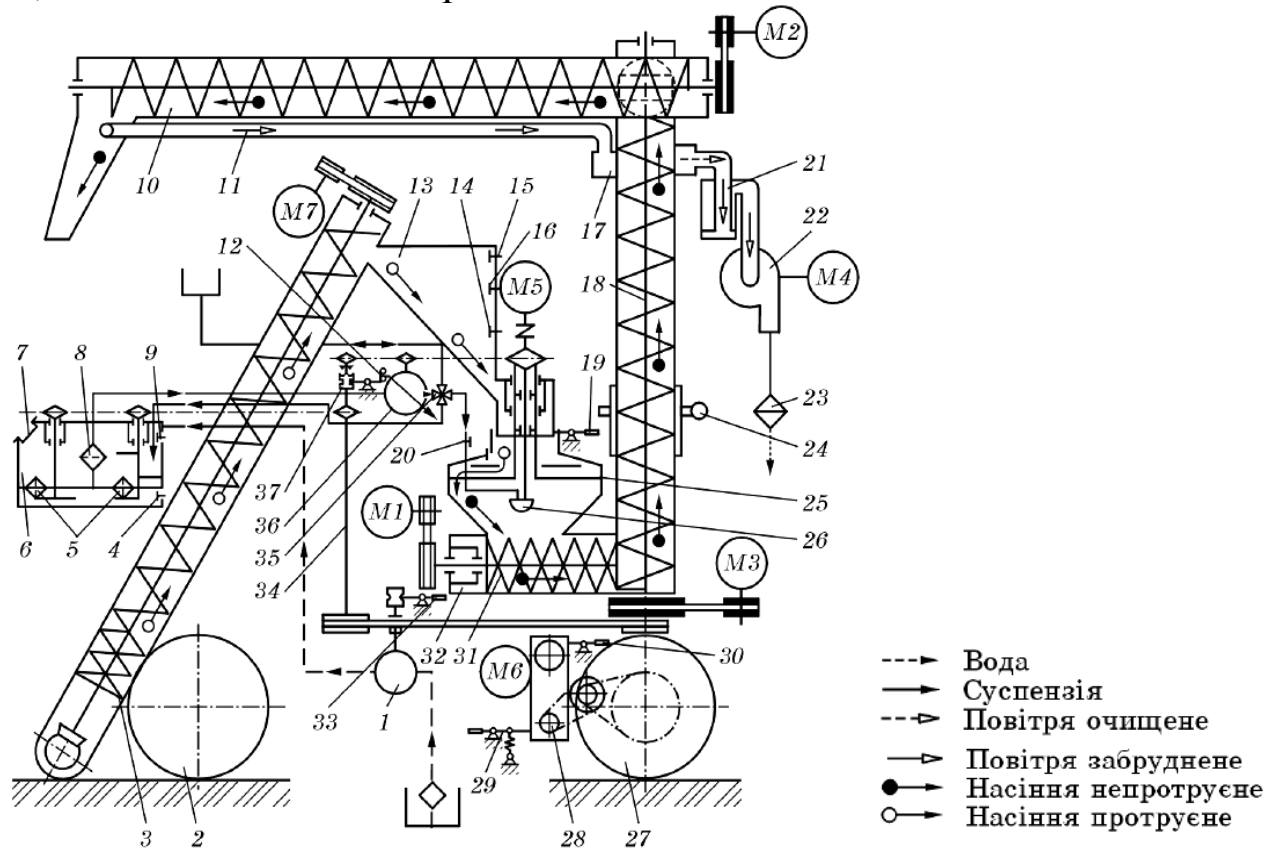


Рис. 5.3. Технологічна схема протруювача ПС-10А:

1 – насос; 2 – передній міст; 3 – завантажувальний пристрій; 4 і 9 – датчики рівня рідини в резервуарі; 5 – електронагрівники; 6 – резервуар; 7 – кришка резервуара; 8 – всмоктувальний фільтр; 10 – вивантажувальний шнек; 11 – повітропровід; 12 – електромагніт; 13 – бункер для насіння; 14, 15 і 16 – відповідно нижній, верхній і середній датчики рівня насіння; 17 – колектор; 18 – проміжний шнек; 19 – важіль дозатора насіння; 20 – датчик контролю витрати робочої рідини; 21 – бункер фільтрів; 22 – вентилятор; 23 – фільтр; 24 – механізм повороту шнека; 25 – розподільний диск насіння; 26 – розпилювач; 27 – ведучий міст; 28 – привід самохода; 29 – важіль перемикання передач; 30 – важіль керування самохода; 31 – шнек камери; 32 – камера протруювання; 33 – важіль вимкнення насоса; 34 – проміжний вал; 35 – чотириходовий кран; 36 – насос-дозатор робочої рідини; 37 – муфта вмикання дозатора

Протруювач може виконувати такі операції: заповнення резервуара водою, приготування робочої рідини (суспензії), самозавантаження насінням, протруювання його і вивантаження. Протруювач обладнаний системою очищення забрудненого повітря.

Робоча рідина і насіння в камеру протруювання надходять синхронно завдяки системі датчиків, установлених у бункері для насіння і резервуарі для робочої рідини. Якщо немає одного із компонентів (робочої рідини чи насіння), то процес протруювання припиняється.

Суспензію готують у резервуарі 6, в який через горловину завантажують у потрібній кількості пестициди, клейкі й стимулюючі речовини, а насосом 1 подають воду до рівня верхнього датчика 9. Компоненти змішують мішалками протягом 5...10 хв. За зниженої температури навколишнього повітря суспензію підігрівають електронагрівниками 5.

Протруювач працює так. Бокові шнекові живильники переміщують насіння з бурту до завантажувального шнека 3, який подає його в бункер 13 до рівня верхнього датчика 15. Із бункера насіння через дозатор надходить у камеру протруювання 32 на диск 25, що обертається, і рівномірно розподіляється по периметру камери у вигляді падаючого кільцевого потоку.

Кількість насіння, яке надходить у камеру 32, регулюють положенням дозувальної заслінки. Заслінка переміщується важелем 19.

Одночасно суспензія з резервуара 6 насосом-дозатором 36 спрямовується на розпилювач 26, що обертається. Дозатор (рис. 5.4) складається з корпусу 1, ексцентричного вала 2, двох діафрагм 3, всмоктувального 4 та нагнітального клапана 5.

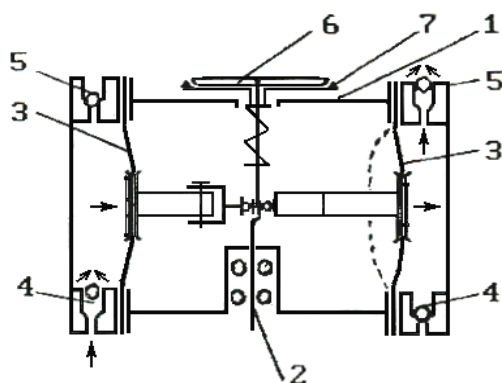


Рис. 5.4. Схема роботи насоса-дозатора робочої рідини:

1 – корпус; 2 – ексцентричний вал; 3 – діафрагма; 4 – всмоктувальний клапан; 5 – нагнітальний клапан; 6 – диск; 7 – маховичок

Під час обертання ексцентричного вала діафрагми коливаються і рідина через клапани 5 подається до відцентрового розпилювача. Продуктивність насоса-дозатора регулюється зміною ходу коливання діафрагми ексцентриситетом вала. Для регулювання необ-

хідно маховичок 7 повернути відносно диска 6 в необхідне положення (див. рис. 5.4).

Ротаційний розпилювач забезпечує дрібнодисперсне розпилювання суспензії і створює коловий факел крапель. Проходячи через нього, насіння покривається краплями і надходить у шнек камери 31, а звідти – у вертикальний 18 і вивантажувальний 10 шнеки. Із лотка шнека протруєне насіння надходить у транспортні засоби або купу, а якщо лоток замінити подільником – у мішки.

Протруювач насіння ПНШ-5 призначений для передпосівного обробітку насіння зернових, бобових і технічних культур водними суспензіями пестицидів. Протруювач – це автоматична пересувна установка з електроприводом основних механізмів (рис. 5.5).

Основні складальні одиниці установки: шнековий підбирач і транспортер (конвеєр), резервуар для приготування робочої рідини, насос-дозатор, дисковий розпилювач, система очищення повітря і самохід.

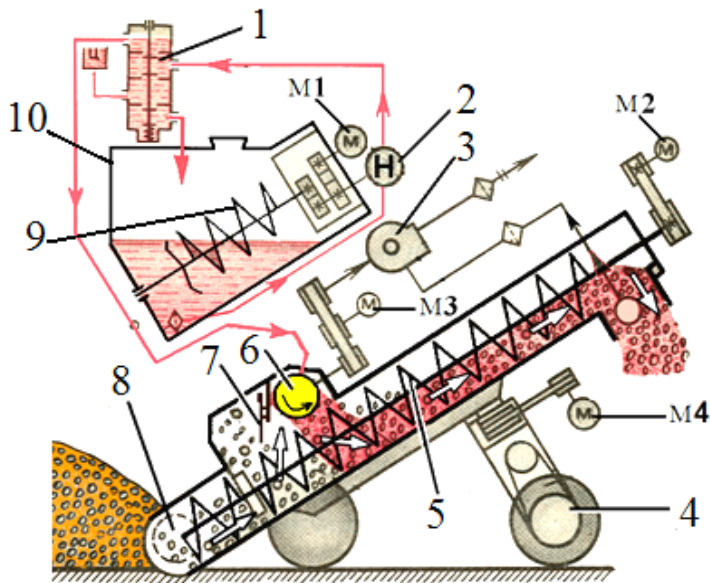


Рис. 5.5. Технологічна схема протруювача ПНШ-5:

1 – мірна склянка; 2 – насос-дозатор; 3 – вентилятор аспіраційної системи; 4 – колесо механізму самопересування; 5 – шнек; 6 – розпилювач; 7 – заслінка дозатора насіння; 8 – шнек-підбирач

Насіння протрується в автоматичному режимі. Шнек-підбирач з бурту завантажує насіння в нагромаджувальну компенсаційну камеру, з якої через дозувальну щілину, що регулюється засувкою, воно потрапляє в камеру протруювання. Одночасно з резервуара робоча рідина надходить у дозатор, а далі – до розподільника, звідки при положенні «Протруювання» – на розпилювач і в камеру протруювання. Контроль за надходженням робочої рідини на розпилювач здійснюють датчиком та сигнальною лампочкою.

Для визначення фактичної норми рідини розподільник установлюють у положення «Взяття проб» і рідина потрапляє в мірний циліндр. Для запобігання неякісному протруюванню насіння пе-

редбачена синхронізація між подаванням до насіння суспензії та пересуванням протруювача. Як тільки рівень насіння в нагромаджувальній компенсаційній камері стане нижчим від рівня нижнього датчика, подача робочої рідини припиниться, згасне сигнальна лампочка «Суспензія». Протруювач продовжує рух уперед доти, доки рівень насіння в камері не досягне рівня верхнього датчика. Далі процес повторюється. На протруювачі встановлено систему відсмоктування повітря з вивантажувальної камери та його очищення фільтрами.

Технологічне налагодження протруювачів

Якість передпосівного обробітку насіння суттєво впливає на створення здорових лісонасаджень, тому питання регулювання, протруювачів мають першорядне значення. Основна вимога: порівняно невелика кількість препарату повинна бути рівномірно нанесена на поверхню насіння. Перед роботою необхідно добре вивчити інструкцію для експлуатації машин. Перевіряють її комплектність, справність всіх вузлів та агрегатів, регулюють натягнення привідних ланцюгів і ременів, перевіряють правильність вмикання до джерела живлення.

Технологічне налагодження протруювачів на заданий режим роботи, продуктивність за зерном, т/год, і норму витрати робочої рідини на одну тонну насіння, л/т у кожному конкретному випадку встановлюють відповідно до інструкції з експлуатації, яка додається до кожної машини. Тому послідовність проведення технологічного налагодження розглянемо на прикладі протруювача ПС-10А, ПНШ-5.

Протруювачі працюють у двох режимах: наладки та автоматичному. Перший використовується для перевірки і налагодження електрообладнання та механізмів, заправки баків водою, маневрування, потім включається автоматика.

Налагодження на витрату насіння ПС-10А здійснюється переміщенням телескопічної склянки дозатора насіння над розподільним диском по шкалі, ПНШ-5 – переміщенням заслінки дозатора. На кожній машині є таблиця, в якій указана витрата насіння, відповідна одній поділці шкали.

Перевіряють фактичну продуктивність протруювача за насінням шляхом трикратного взяття проб, порівнюючи середню величину з табличними даними. У випадку необхідності продовжують регулювання. Перевірка проводиться таким чином. Насіння із бурту

(за певний час) завантажувальним пристроєм подається в камеру протруювання, потім протруєне насіння вивантажується шнеками в кузов автомобіля або тракторний причіп, зважується і визначається продуктивність протруювача (т/год). Потім готують робочу рідину. Для цього заповнюють бак протруювача ПС-10А водою на 1/3 об'єму (рівень заповнення контролюється рівнеміром).

У бак ПНШ-5 воду заливають відром або шлангом із водопроводу до відмітки на шкалі бака „30”, що становить 30-35 л води. Потім засипають у бак пестицид. Масу його визначають за табл. 5.1. спеціальним ножем, який додається до машини, розкривають металеву банку, надівають на неї пристосування для завантажування, вставляють його в горловину бака та висипають туди хімікат. Так ПНШ-5 заповнюють водою до 160-170 л за шкалою рівнеміра.

Таблиця 5.1

Витрата суспензії залежно від норми витрати препарату та продуктивності протруювача ПНШ-5

Витрата протруювача, кг		Витрата суспензії на 1 т насіння, л/хв	Витрата суспензії при різній продуктивності (л/хв) протруювача, т/год			
на 1 т насіння	на об'єм бака 170 л		2	3	4	5
1	40	0,071	0,28	0,43	0,57	0,71
2	40	0,142	0,14	0,21	0,28	0,36
1	45	0,063	0,13	0,19	0,25	0,32
2	45	0,126	0,25	0,38	0,50	0,63
1	50	0,057	0,11	0,17	0,23	0,29
2	50	0,113	0,23	0,34	0,45	0,57
3	50	0,170	0,34	0,51	0,68	0,85
4	80	0,189	0,38	0,57	0,76	0,96

Оскільки шкала налагодження продуктивності є орієнтовною, а продуктивність може змінюватися за рахунок вологості, засміченості насіння та інших факторів, то продуктивність протруювача (т/год) можна визначити за формулою:

$$W = \frac{0,06 \cdot m}{t},$$

де W – продуктивність протруювача за насінням, т/год; m – сумарна маса насіння при відборі проб, кг; t – сумарна тривалість відбору проб, хв.

Цю середню величину порівнюють з табличними даними. Якщо необхідно, здійснюють відповідне підрегулювання.

Залежно від продуктивності протруювача і норми витрати препарату на тонну насіння встановлюється витрата робочої рідини. Поділку шкали дозатора робочої рідини, яка відповідає потрібній витраті, визначають, орієнтуючись на дані табл. 5.1.

Необхідну витрату робочої рідини можна визначити за формулою:

$$q = \frac{W \cdot Q}{60},$$

де W – продуктивність протруювача за насінням, т/год; Q – задана норма витрати робочої рідини, л/т.

У процесі роботи можуть бути відхилення від встановлених норм, тому періодично потрібно перевіряти витрату робочої рідини. Тому за секундоміром або секундною стрілкою годинника фіксують кількість робочої рідини, яка подається в мірний циліндр за 20 с, і переводять у витрату за хвилину. Заміри проводять у трикратній повторності. За середнім показником, за необхідності, проводять корегування дозатора робочої рідини.

Контроль якості роботи протруювачів

Під час протруювання особливу увагу звертають на якість роботи. Від того, наскільки добре оброблене насіння, залежить його схожість, проростання. Протягом всього періоду протруювання необхідно слідкувати, щоб насіння було повністю і рівномірно покрито отрутохімікатом (контроль візуальний). Якщо цієї умови не дотримуються, необхідно відрегулювати рівномірність надходження насіння, отрутохімікату. Норму втрати препарату необхідно контролювати, наприклад, за його розрахунком на визначену кількість зерна протягом 1 год.

Важливий показник якості роботи – відсутність травмованого насіння. У разі неможливості візуально визначити ступінь травмування насіння відправляють на досліджування в лабораторію. Вологість насіння не повинна бути вище 15 %. У протилежному випадку насіння слід протруювати за два-три дні до висіву.

5.2. Обприскувачі

Агролісівничі вимоги

Обприскування треба виконувати при швидкості вітру не більше 5 м/с і температурі не вище 25°. Не рекомендується обприскувати рослини в період цвітіння та перед дощем.

Обприскувачі повинні точно і рівномірно дозувати задану норму робочої рідини на одиницю оброблюваної площі. Відхилення фактичної дози від заданої допускається не більше $\pm 5\%$. Коефіцієнт варіації при розподілі робочої рідини за шириною захвату має бути не вище 15%, а за довжиною гону – до 25%.

Робоча рідина при обприскуванні повинна мати постійну концентрацію. Відхилення концентрації робочої рідини від заданої не повинно перевищувати $\pm 5\%$. Механічне пошкодження рослин під час обприскування має становити не більше 1%.

Під час роботи обприскувачів поблизу лісосмуг або інших лісових культур не допускається перенесення на них робочої рідини. Швидкість руху агрегату допускається в межах 4-10 км/год. Пропуски, огріхи і перекриття – не допускаються.

Загальна будова обприскувачів

Сучасні обприскувачі мають єдину принципову схему роботи і виконують такі основні технологічні операції: дозування пестициду, розпилювання на дрібні частки, транспортування їх на об'єкти обробітку (рис. 5.6). При цьому дозуючі пристрої повинні забезпечити задану норму витрати пестициду на одиницю оброблюваної площі і зберігати її незмінною протягом роботи, а розпилюючий пристрій повинен рівномірно покривати оброблені рослини.

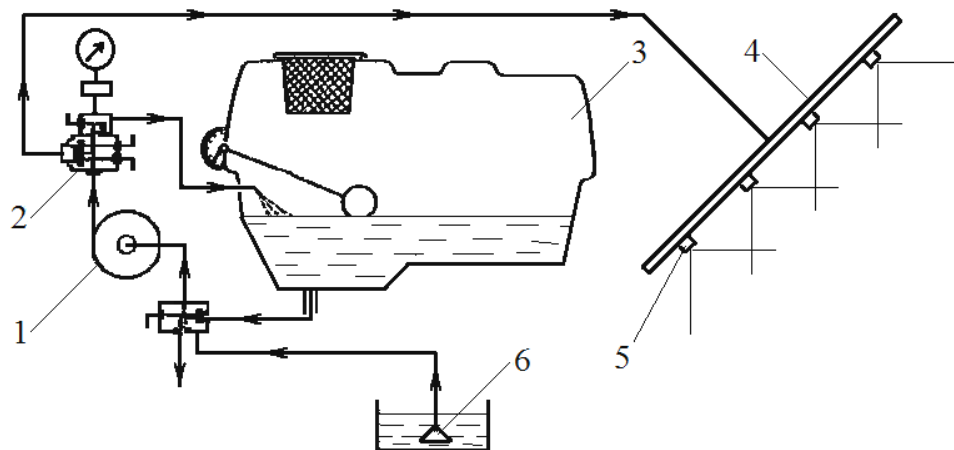


Рис. 5.6. Принципова технологічна схема обприскувача:

1 – насос; 2 – пульт керування; 3 – бак; 4 – розподільний пристрій;
5 – розпилювач; 6 – заправний пристрій

Робочий процес обприскувача виконується таким чином. Коли обприскувач рухається в робочому стані, із бака насосом всмоктується робоча рідина і через дозатор (пульт керування) подається на розподільний пристрій. Розподільний пристрій з розпилювачем дробить робочу рідину на дрібні частки і транспортує на рослини.

Таким чином, обприскувачі мають ряд однакових за призначенням, але різних за конструкцією робочих органів. Основні з них – це *бак для пестицидів, насос, пульт керування, розподільний пристрій, розпилювач*. Також до них належать фільтри, мішалки, заправні пристрої.

Резервуари обприскувачів або баки призначені для створення запасу робочої рідини, необхідної для безперервної роботи протягом тривалого часу від половини зміни до повної зміни.

Баки, як правило, мають форму горизонтального циліндра з поперечним розрізом у вигляді кола або еліпса, рідше – форму паралелепіпеда з поперечним розрізом у вигляді прямокутника із закругленими кутами. Місткість баків залежить від типу обприскувача, а також від довжини робочого гону оброблюваної ділянки: при довжині гону до 1 км вона становить 320 л, 1 км – від 630 до 1200 л, 2 км – 2000 л, 3 км – 3200 л, понад 3 км – 6400 л.

Баки звичайних обприскувачів виготовляють із поліетилену, склопластику або нержавіючої сталі.

Резервуар у верхній частині має заливну горловину з фільтром, яка закривається кришкою за допомогою дотискачів. Більшість кришок мають підпружинені клапани, які дозволяють здійснювати заправку баків, не відкриваючи кришки. У нижній частині є відстійник зі зливним краном. Баки обладнують мішалками, рівнемірором, зовні на передній стінці влаштовується манометр і дозуючий пристрій.

Мішалки обприскувачів призначені для перемішування робочої рідини у резервуарі, що сприяє обприскуванню рослин пестицидом однакового складу. Відомі пневматичні, гідравлічні та механічні мішалки. У перших двох використовують енергію повітряних і гідравлічних струменів, які виходять з насадок, розміщених біля дна резервуара з робочою рідиною. Широке застосування мають гідравлічні мішалки. Вони бувають двох типів: у вигляді водоструйних насосів (ежекторів) або у вигляді штанг із цільнострумковими насадками та соплами, розташованими на відстані 25-50 мм від дна бака.

Робоча рідина, що поступає під тиском від насоса, виходить із сопла ежектора з великою швидкістю, завдяки чому рідина, що знаходиться в баку, всмоктується (ежекується) та направляється потоком у бік руху струменя і таким чином у баку створюється турбулентний рух рідини, яка постійно, поки працює насос, пере-

мішується. Нерівномірне перемішування рідини гідравлічними мішалками не перевищує 2%.

Механічні мішалки – це обертальні крильчатки, гвинти та пристрої, що створюють потоки рідини в резервуарі. Лопати механічних мішалок створюють потоки рідини, яка рухається з великою швидкістю та перемішують усю масу, яка знаходиться в резервуарі. Інтенсивність перемішування оцінюється коефіцієнтом циркуляції, під яким розуміють відношення продуктивності мішалки до об'єму резервуара:

$$I = W_m / V_p ,$$

де W_m – продуктивність мішалки, м³; V_p – об'єм резервуара, м³.

Оптимальна частота обертання вала механічної мішалки становить 540 об/хв.

Фільтри призначені для очистки води (під час заправки) та робочої рідини від часток, які можуть викликати забруднення розпилювачів. Фільтр складається з корпусу та фільтруючого елемента, виконаного з хімічно стійкого матеріалу. Розмір чашечок фільтруючого елемента залежить від призначення фільтра та місця його установки у комунікації обприскувача. В обприскувачах проходить поетапне фільтрування, яке досягається зменшенням розміру чашечок фільтруючих елементів у напрямку руху робочої рідини (від всмоктувальної комунікації до розпилювача).

Насоси обприскувачів необхідні для подачі робочої рідини до розпилюючих наконечників та утворення тиску, необхідного для розпилення рідини та придання їй часткам певної швидкості.

Для обприскування польових культур необхідний тиск від 2 до 10 кг/см², для садів – від 20 до 25 кг/см². На обприскувачах можуть бути встановлені як гідравлічні, так і пневматичні насоси. Пневматичні насоси накачують повітря в герметичний резервуар з робочою рідиною. Під впливом тиску стиснутого повітря рідина витісняється з резервуара та подається до розпилюючого пристрою. Пневматичні насоси застосовують, головним чином, у ранцевих (ручних) обприскувачах. Гідравлічні насоси поділяються на поршневі, плунжерні, відцентрові, вихрові, шестеренчасті, діафрагмові, роликові. Поршневі та плунжерні можуть бути застосовані в обприскувачах високого тиску – 25-30 кг/см².

Об'ємна подача поршневих і плунжерних насосів (дм /хв) визначається за формулою:

$$q_n = \frac{\pi \cdot d^2}{4} \cdot l \cdot n \cdot z \cdot \varepsilon ,$$

де d – діаметр поршня або плунжера, мм; l – довжина руху поршня або плунжера, мм; n – частота обертання колінчатого вала, хв.⁻¹;
 z – число циліндрів; ε – коефіцієнт об'ємного наповнення циліндрів.

Відцентрові та вихрові насоси застосовуються у вентиляторних та авіаційних обприскувачах, де потрібна велика швидкість струменя при порівняно низькому тиску.

Пульт керування слугує для регулювання тиску в напірній комунікації, дозування та перекриття доступу робочої рідини на робочі органи машини, подачі її до гідромішалки та переливу використаної робочої рідини в бак у разі перебільшення тиску в напірній комунікації, а також для миттєвого спаду тиску рідини на робочих органах у разі закінчення обприскування.

У багатьох обприскувачах пульт керування складається із запобіжного клапана, редуційного клапана та відсічного пристрою. Запобіжний клапан системи нагнітання запобігає механічним пошкодженням при включеній подачі робочої рідини до розпилюючого пристрою. Він регулюється на максимальний тиск 20 кг/см² та пломбується. Редуційним клапаном встановлюють необхідний робочий тиск, який контролюється манометром. У деяких конструкціях обприскувачів редуційний та запобіжний клапани об'єднані в один редуційно-запобіжний клапан.

Відсічний пристрій призначений для припинення подачі рідини на робочі органи при поворотах агрегату в кінці гону, короткочасних зупинок. Керується відсічний пристрій механізатором із кабіни за допомогою гідравлічної системи трактора або електромагнітним клапаном.

Розпилювачі призначені для надання струменю робочої рідини певної форми, яка називається факелом розпилення, і нанесення її на поверхню, що обробляється, відповідно до агротехнічних вимог. Показники якості обприскування значною мірою залежать від типу, параметрів і режимів роботи розпилювачів. На сьогодні пропонується багато різновидів розпилювачів, і тому актуальності набуває питання підбору оптимального з них для конкретних умов роботи.

Розпилювачі мають відповідати таким вимогам:

↳ відхилення витрати рідини через окремий розпилювач від середньої витрати через усі розпилювачі на штанзі не повинно перевищувати $\pm 5\%$;

↪ максимальне відхилення щільності відкладень за шириною захвату штанги в окремій точці не повинно перевищувати $\pm 15\%$ середнього значення;

↪ коефіцієнт варіації щільності відкладень за шириною захвату в лабораторних умовах не повинен перевищувати 7%.

Відхилення від названих умов вважається дефектом розпилювача. За даними Федерального товариства сільськогосподарської техніки (Німеччина), розпилювачі є найменш надійною складовою частиною обприскувачів, частота відмов яких становить близько 18,6% від загальної кількості відмов польових обприскувачів.

Сучасні обприскувачі комплектуються, в основному, гідравлічними розпилювачами різних типів.

Залежно від робочої рідини (пестициди, мінеральні добрива), оброблюваної культури та норми внесення на гектар у машинах для хімічного захисту рослин застосовуються щілинні, дефлекторні, вихрові та і відцентрові двосторонні розпилювачі (рис. 5.7).

Щілинні та дефлекторні розпилювачі встановлюються на штангових обприскувачах і підживлювачах, вихрові та відцентрові двосторонні – на вентиляторних. У машинах для передпосівної обробки насіння застосовуються ротаційні розпилювачі.

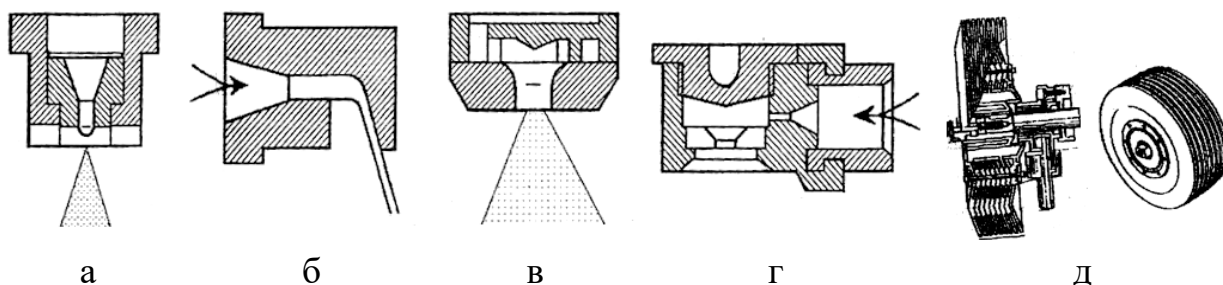


Рис. 5.7. Розпилювачі:

а – щілинний; б – дефлекторний; в – вихровий; г – відцентровий; д – дисковий

Для визначення розпилювачів за каталогом користуються цифровим і кольоровим маркуванням.

Приклади маркування: РЩ 110-0,6 означає: Р – розпилювач; Щ – щільний; 110 – кут факела розпилювача, град; 0,6 – витрати рідини через розпилювач, у літрах за хвилину при робочому тиску розпилювача 0,4 мПа. Або останнє маркування щілинних розпилювачів: 0,6 F 110, де цифри означають, як вказувалося вище; F – плоский факел. РД 1,6 означає: Р – розпилювач; Д – дефлекторний; 1,6 – діаметр прохідного отвору, мм.

Вихрові розпилювачі спеціальних позначень не мають і відрізняються лише кольором завихрювача та діаметром розпилюючих шайб.

РЦД 00.000 означає: Р – розпилювач; Ц – відцентровий; Д – двосторонній; 00.000 – креслярські позначення.

Кожен типорозмір щілинних розпилювачів підрозділяється на три селективні групи. Діапазон норми витрати робочої рідини по селективній групі при тиску 0,4 мПа наведено в табл. 5.2.

Для добре розчинних у воді препаратів, які випускаються у рідкій формі, рекомендується використовувати розпилювачі РЦ-110-0,6 жовті або РЦ 110-1,0 оранжеві; для концентратів, емульсій або водорозчинних препаратів (карбофос, хлорат калію, Б1-58 та ін.) – РЦ 110-1,0 оранжеві або РЦ 110-1,6 червоні; для препаратів, які випускаються у формі змочувального порошку, а також для погано розчинних у воді (цинеб, симазин, ТХА та ін.) найкраще підходять РЦ 110 2,5 сині.

Таблиця 5.2

Характеристика щілинних розпилювачів

Позначення за каталогом	Колір корпусу розпилювача	Норма витрат по селективній групі, л/хв		
		1	2	3
РЦ 110-0,6	жовтий	0,53-0,60	0,60-0,66	0,66-0,72
РЦ 110-1,0	оранжевий	0,85-0,95	0,95-1,05	1,05-1,115
РЦ 110-1,6	червоний	1,36-1,52	1,52-1,68	1,68-1,84
РЦ 110-2,5	синій	2,12-2,37	2,37-2,63	2,63-2,86

Дефлекторний розпилювач РД 1,6 застосовується, як правило, для крупнокраплинного обприскування пестицидами, переважно у формі суспензій та для внесення ґрунтових гербіцидів. Дефлекторний розпилювач РД 4,0 застосовується для внесення рідких мінеральних добрив.

Дискові розпилювачі (див. рис. 5.7, д) виконані у вигляді дисків, частота обертання яких становить 16-200 с. Вони можуть приводитися до дії гідро- або електродвигуном. Робоча рідина потрапляє на диск неперервним струменем під невеликим тиском, розтікається в тонесеньку плівку, яка під дією відцентрових сил скидається з кромки диска, руйнується та подрібнюється на дрібні краплі. Регулювання диспергування рідини цими розпилювачами досягається зміною частоти їх обертання. Дискові розпилювачі встановлюються на вентиляторних і штангових мало- та ультрамало-об'ємних обприскувачах типу ОМ-630, ОМ-320, ОП-2000А та ін.

Розподільний пристрій – розподілення робочої рідини на поверхню обробки. Бувають штангові, вентиляторні та брендспойти.

Штангові розподільні пристрої найрівномірніше розподіляють робочу рідину по поверхні поля за мінімального впливу вітру. Для обприскування польових культур застосовують горизонтальні (рис. 5.8, а), для обприскування насаджень – вертикальні (рис. 5.8, б), а для обприскування деяких культур – комбіновані (рис. 5.8, в) штанги. Горизонтальні штанги сучасних обприскувачів мають велику (18,0-21,6 м) ширину захвату і складаються з окремих секцій фермової конструкції. Конструкцією штанг передбачено легке регулювання її за висотою 0,5-1,9 м та стабілізацію положення відносно поверхні ґрунту. До секції штанг кріплять труби – колектори, на яких установлюють розпилювальні головки. Вони можуть бути в одно-, дво-, три- або чотирьохпозиційному виконанні. За робочого тиску в напірній магістралі клапан 3 (рис. 5.9) відкритий, робоча рідина проходить через фільтр 6, вкладиш 7 розпилювача і в диспергованому вигляді наноситься на оброблювані об'єкти. Коли подача

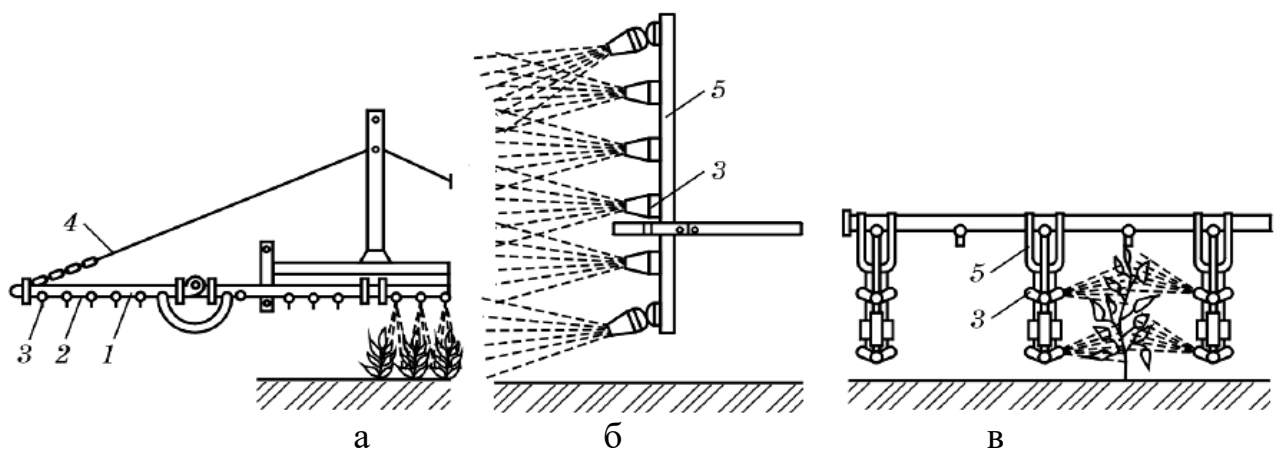


Рис. 5.8. Типи штанг:

а – горизонтальна; б – вертикальна; в – комбінована; 1, 2 і 5 – відповідно середня, бічна і вертикальна секції; 3 – розпилювач; 4 – розтяжка

рідини в штангу припиняється (на зупинках або поворотах), тиск у напірній магістралі знижується, клапан 3 під дією пружини закривається і перекриває надходження рідини з колектора 5 до розпилювача, запобігаючи їй вільному витіканню і пов'язаному з ним забрудненню доквілля. Застосування багатопозиційних розпилювальних головок з бойонетними затискачами забезпечує швидку зміну розпилювачів або їх відключення при повертанні об'єкту вручну.

Штангові розподільні пристрої можна налагоджувати на суцільне або стрічкове обприскування зміною кута факела розпилювача або кроку розміщення розпилювальних головок на штанзі.

Вентиляторні розподільні пристрої призначені для дистанційного обприскування, яке передбачає розпилювання робочої рідини і транспортування утворених краплин за допомогою повітряного потоку до оброблюваного об'єкта. Повітряний потік у них може транспортувати розпилені гідравлічними або ротаційними розпилювачами краплини до рослин, додатково розпилювати рідину (після гідравлічного розпилювання) і транспортувати її, повністю розпилювати робочу рідину на дрібні краплини та переносити їх на рослини. В останньому випадку використовують пневматичні розпилювачі.

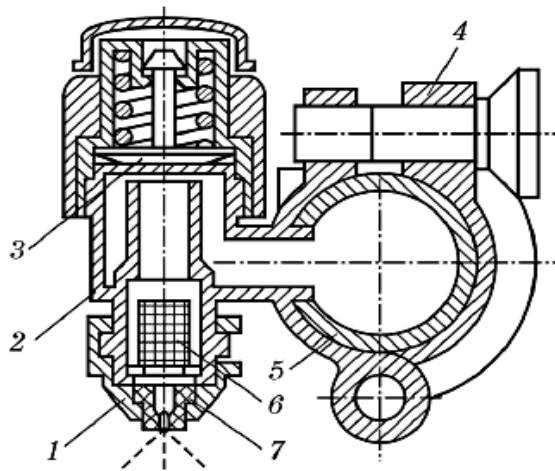


Рис. 5.9. Розпилювальна головка:

1 – ковпачок; 2 – корпус; 3 – клапан;
4 – скоба; 5 – колектор; 6 – фільтр;
7 – вкладка

Для створення повітряного потоку застосовують вентилятори двох типів: осьові і відцентрові. Подача відцентрових вентиляторів становить $1,38-8,35 \text{ м}^3/\text{с}$, а швидкість повітряного потоку, створюваного ними, – $70-160 \text{ м/с}$, що забезпечує додаткове або повне розпилювання робочої рідини і транспортування краплинок на оброблювані рослини. Подача осьових вентиляторів становить $8,35-27,8 \text{ м}^3/\text{с}$, а швидкість створюваного повітряного потоку – $30-50 \text{ м/с}$. Такі вентилятори здебільшого транспортують попередньо розпилену робочу рідину на оброблювані рослини.

Як правило, вентилятори з круглим отвором мають звужене конічне (рис. 5.10, а) або розширене конічне вихідні сопла (рис. 5.10, в), а з прямокутним отвором – щілиноподібне (рис. 5.10, б). Перші два сопла використовують при звичайному і малооб'ємному обприскуванні, третє обладнано обертовими дисковими розпилювачами і призначене для ультрамалооб'ємного обприскування.

Брандспойти призначені для обприскування вручну окремих дерев у садах і лісосмугах, а також у важкодоступних місцях. Вони бувають звичайні і далекобійні. Дальність польоту розпиленних са-

довим брандспойтом краплин становить 4-8 м, а далекобійним – 12 - 15 м.

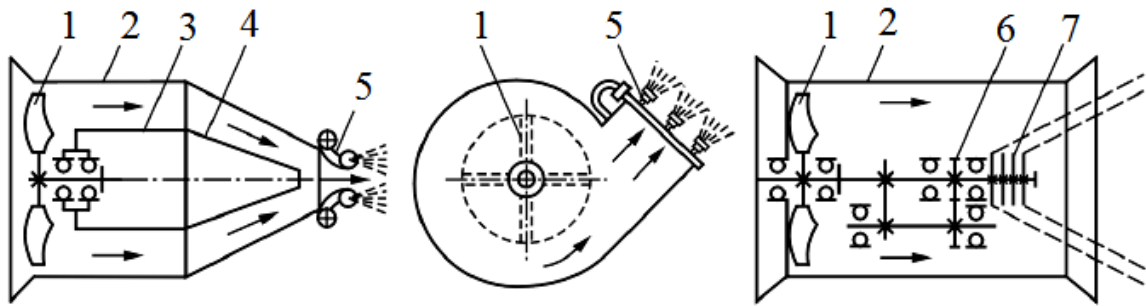


Рис. 5.10. Схеми вентиляторних розподільних пристроїв:

а – осьовий з конічним звужувальним соплом; б – відцентровий з прямокутним (щілиноподібним) соплом; в – осьовий з конічним розширювальним соплом; 1 – лопать вентилятора; 2 – дифузор; 3 – циліндр; 4 – ковпак; 5 – накопичувач; 6 – редуктор; 7 – обертовий дисковий розпилювач

Технологічне налагодження обприскувача

Перед початком робіт у обприскувача перевіряють комплектність і кріплення агрегатів на рамі машини, технічний стан шлангів та їх з'єднання, справність заливних, всмоктувальних і напірних фільтрів. Регулюють ланцюгові та пасові передачі. Картери редукторів заповнюють мастилом і змащують деталі машини згідно із заводською інструкцією. У причіпних обприскувачах тиск у шинах опорних коліс повинен дорівнювати $2,5 \text{ кг/см}^2$; у трактора тиск у шинах передніх коліс – $1,7$, задніх – $1,0 \text{ кг/см}^2$. При з'єднанні обприскувача з трактором вилки шарнірів карданного вала приводу ВВП повинні розташовуватися в одній площині.

Порядок установки обприскувача на задану норму витрат робочої рідини

При обприскуванні витрати робочої рідини залежать від тиску в нагнітаючій комунікації, типорозміру і кількості розпилювачів, ширини захвату обприскувача та швидкості його руху.

Увага! Установку обприскувача на задану норму витрат робочої рідини проводять на воді.

Далі проводять установку обприскувача на задану витрату робочої рідини Q (л/га), яку, залежно від конкретних умов задає агроном із захисту рослин.

В інструкціях з експлуатації, що додаються до кожного обприскувача, є таблиці, у яких відносно заданої норми витрати робочої рідини Q (л/га) знаходять тиск робочої рідини в нагнітальній магістралі, тип розпилювача та їх кількість, витрату робочої рідини

за хвилину через один розпилювач (л/хв) та швидкість руху (км/год). Далі перевіряють фактичну витрату рідини (див. далі).

Якщо інструкції з експлуатації немає, то налагодження на заданий режим роботи проводять у такій послідовності. За формулою визначають хвилинну витрату через розпилювальний пристрій:

$$q = \frac{Q \cdot B \cdot V}{600}, \text{ л/хв,}$$

де Q – задана норма витрати робочої рідини, л/га; B – робоча ширина захвату обприскувача, м; V – робоча швидкість руху агрегату, км/год.

Підраховану витрату рідини за хвилину порівнюють з подачею насоса. Вона має бути меншою, ніж подача насоса, оскільки частина з нагнітальної магістралі через гідромішалку і редуційний клапан перепускається в резервуар.

Упевнившись, що подача насоса може забезпечити підраховану витрату рідини за хвилину, визначають кількість розпилювачів n і обчислюють хвилинну витрату через один розпилювач q_1 , л/хв:

$$q_1 = \frac{q}{n}.$$

За підрахованою витратою рідини за хвилину через один розпилювач із таблиці можна вибрати тип розпилювача і тиск робочої рідини в нагнітальній магістралі (табл. 3.3).

Для стрічкового обприскувача витрата робочої рідини через одну на кінцівку розпилювача визначають за формулами:

$$q_c = \frac{B \cdot Q \cdot V}{600 \cdot n \cdot K}, \quad K = \frac{Ш_m}{Ш_c},$$

де $Ш_m$ – ширина міжряддя, м; $Ш_c$ – ефективна ширина стрічки обприскувача, м.

Ефективна ширина стрічки обприскувача – це ширина стрічки, на які осідає до 85 % робочої рідини.

Далі перевіряють фактичну витрату рідини через один розпилювач (л/хв). У бак обприскувача заливають воду. На штанговий розподільний пристрій ставлять вибрані розпилювачі, вмикають насос. За допомогою редуційного клапана та манометра встановлюють потрібний тиск у нагнітальній комунікації. Під три розпилювачі ставлять мірні ємності (рис. 5.11). За секундоміром визначають за 1 хв фактичну витрату через три розпилювачі, заміряють масу чи об'єм спійманої рідини та визначають середню

величину витрати за цими замірами. Дослід проводять у триразовій повторності.

Таблиця 5.3

Витрати рідини через розпилювачі обприскувача

Колір розпилювача	Крок установки розпилювачів, м	Робочий тиск розпилювача, мПа	Витрати через розпилювач, л/хв	Робоча швидкість, км/год				
				4	6	8	10	12
				Вилив рідини, л/га				
Синій (РЩ-110-2,5)	0,5	0,2	1,77	531	353	265	212	176
		0,3	2,16	648	433	325	260	216
		0,4	2,50	750	500	375	300	250
		0,5	2,80	840	559	419	335	279
	1,0	0,2	1,77	266	176	132	106	88
		0,3	2,16	324	216	162	130	108
		0,4	2,50	375	250	187	150	125
		0,5	2,80	420	279	209	167	139
Червоний (РЩ-110-1,6)	0,5	0,2	1,13	339	226	170	136	113
		0,3	1,39	417	277	208	166	138
		0,4	1,60	480	320	240	192	160
		0,5	1,79	537	358	268	215	179
	1,0	0,2	1,13	170	113	85	68	56
		0,3	1,39	209	138	104	83	69
		0,4	1,60	240	160	120	96	80
		0,5	1,79	269	179	134	107	90

Перевіряють відповідність фактичної хвилинної витрати рідини розрахунковій q . Якщо вони не збігаються, то проводять відповідні корективи, змінюючи тиск у нагнітальній магістралі або типорозмір розпилювача.

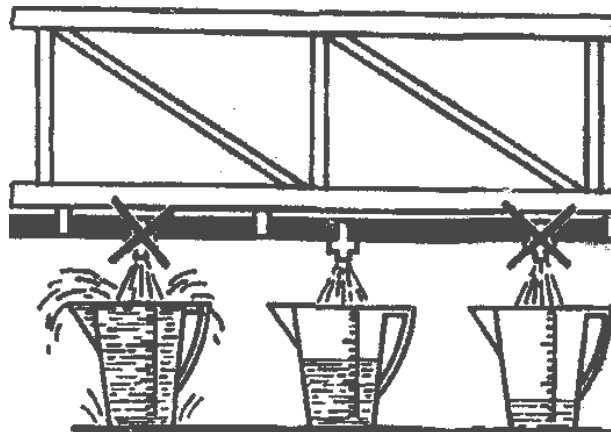


Рис. 5.11. Перевірка фактичної хвилинної витрати рідини через розпилювач

Механізатор повинен знати, що під час обприскування швидкість руху агрегату протягом зміни витримують постійною, незалежно від схилу поля. Робочу швидкість контролюють з допомогою тахометра (спідометра) трактора (табл. 5.4).

Таблиця 5.4

**Швидкість руху тракторів
(при номінальних обертах двигуна та оптимальних умовах руху), км/год**

Передачі	Трактор								
	T-16M	T-25A	T-40M	MTЗ-80/82	ЮМЗ-6Л/6М	T-70B	ДТ-75MB	T-70C	T-150K
I	5,51	4,76	6,13	2,50	7,6	1,58	5,3		7
II	7,03	7,0	7,31	4,26	9	2,70	5,91		8
III	8,57	7,8	8,61	7,24	11,1	4,58	6,58		9,50
IV	10,15	11,4	10,06	8,90	19,0	5,63	7,31		12,50
V	16,39	14,3	18,60	10,54	24,5	6,67	8,16	6,66	
VI	23,17	21,0		12,34		7,81	9,05	7,81	
VII				15,15		9,59	11,18	9,57	
VIII				17,95		11,36		11,37	

Настроювання вентиляторних обприскувачів не відрізняється від настроювання штангових обприскувачів і підживлювачів. Єдиним фактором обмеження є швидкість руху агрегату, яка залежить від висоти дерев, ширини міжрядь і подачі повітряного потоку. Хвилину витрату через розпилювачі визначають за формулою:

$$q = \frac{B \cdot Q \cdot V}{600},$$

де q – витрати рідини через один розпилювач, л/хв; B – ширина захвату обприскувача, м; Q – прийнята норма витрат робочої рідини, л/га; V – швидкість руху агрегату, км/год.

Для перевірки вентиляторних обприскувачів за визначеною хвилиною витратою через розпилювачі знаходять робочий тиск у нагнітальній комунікації і типорозмір розпилювача. Необхідно заправити бак водою, включити насос і за допомогою редукційного клапана і манометра встановити тиск у нагнітальній комунікації. Помітити рівень води в резервуарі і обприскувати протягом 1 хв під час роботи трактора на місці та визначити кількість витраченої води; повторити процедуру тричі і взяти середнє значення; якщо середні витрати вище або нижче заданих – відповідно знизити або підвищити тиск.

Отриману норму витрат робочої рідини на гектар необхідно пе-

ревірити в польових умовах. Для цього в бак обприскувача заливають відому кількість води і проводять пробне обприскування до повного випорожнення бака. Заміривши оброблену площу, визначають фактичні витрати рідини на гектар. Якщо фактичні витрати на гектар відрізняються від розрахованого більш ніж на 10 %, то тиск змінюють чи підбирають інші розпилювачі.

Підготовка штангового розподільного пристрою

Відомо, що коливання штанги будуть тим сильніші, чим вона довша. В умовах добре вирівняної поверхні поля амплітуда коливань кінців штанги довжиною 10 м становить ± 20 см (при висоті установки штанги над ґрунтом 50 см), при таких коливаннях спостерігається відхилення в розподілі відкладень на поверхні ґрунту (рис. 5.12).

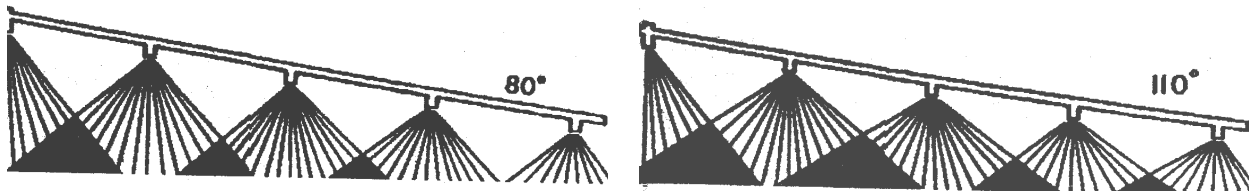


Рис. 5.12. Розподіл розпилу щілинними розпилювачами у разі нахилу штанги

Штанга зібрана і правильно відрегульована, якщо:

а) у робочому положенні підпружинена гілка троса натягнута, а протилежна гілка трохи послаблена. При цьому штоки гідроциліндрів складання повністю видвинуті, а секції знаходяться приблизно в одній площині;

б) у транспортному положенні крайні секції прилягають до проміжних, а штоки гідроциліндрів повністю втягнуті. У випадку невиконання цих вимог необхідно на штанзі (рис. 5.13), зафіксованій у транспортному положенні, відпустити гайки 2 кріплення малого барабана 3, повернути його в бік, забезпечивши максимально можливе натягання непідпружиненої гілки, та закріпити барабан. Після чого перевести штангу в робоче положення та за допомогою стяжки 1 забезпечити натягання підпружиненої гілки. Якщо проведене регулювання не забезпечує необхідного натягання, слід укоротити трос.

Протягом перших 20 днів роботи трос треба натягувати. Для цього слід проводити систематичне підрегулювання трособлочної системи за допомогою різьбової стяжки та зубчатих напівмуфт.

Штангу розпилювального пристрою необхідно встановити на такій висоті (рис. 5.14.), при якій факели розпилу кожного другого

розпилювача перетинаються над поверхнею ґрунту. Мінімальна висота штанги H над поверхнею ґрунту для щілинного розпилювача з кутом факела розпилу 110° становить $0,35$ м. Щілинні розпилювачі

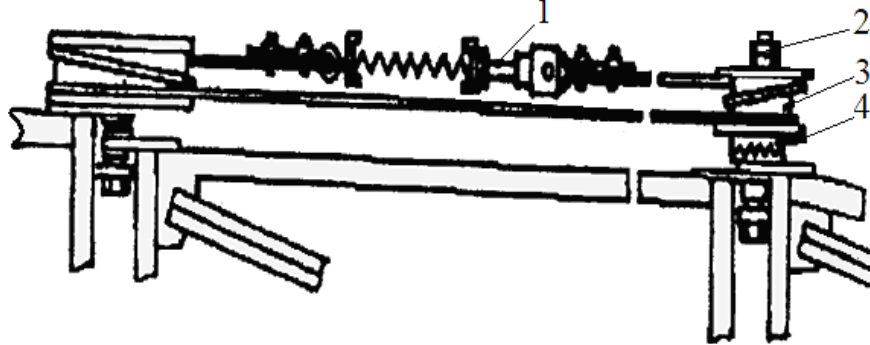


Рис. 5.13. Регулювання трособлочної системи штанг:
1 – стяжка; 2 – гайка; 3 – малий барабан; 4 – зубчата напівмуфта

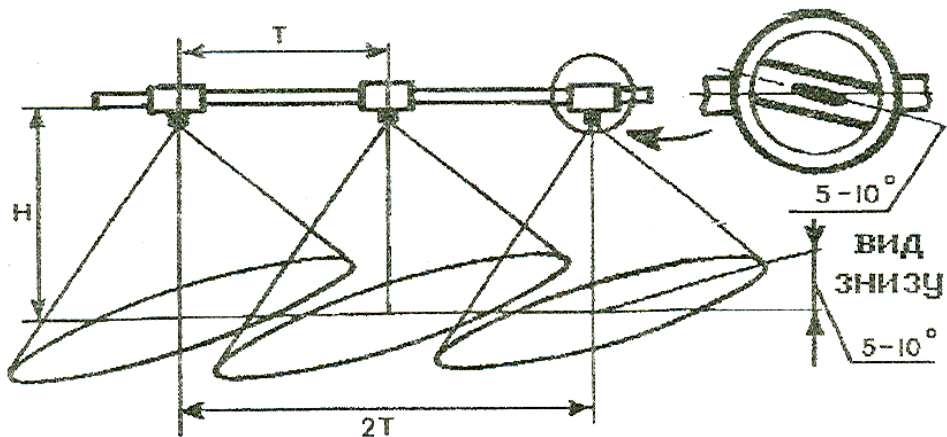


Рис. 5.14. Схема установки штанги та розпилювачів

необхідно встановлювати на штанзі в такому положенні, щоб їх факели розпилу були направлені вертикально та під кутом $5-10^\circ$ до поздовжньої осі штанги. В імпортних та нових вітчизняних розпилювачах таке розташування передбачено конструкцією розпилювального пристрою.

Організація роботи під час обприскування

Обприскування слід здійснювати за сприятливих погодних умов, найкраще вранці з 5 до 10 та ввечері з 17 до 22 год. Продуктивність обприскувача залежить від правильної організації приготування та заправки його робочими рідинами. Найдоцільніше заправляти обприскувач з одного боку поля за допомогою пересувного заправного пункту типу МПР-3200 або АПЖ-12.

У тому випадку, коли господарство не використовує агрегати для приготування, а готує робочі рідини безпосередньо в баках обприскувачів, необхідно визначити, скільки робочої рідини потрібно приготувати, щоб вона закінчилася в кінці гону (проходу). Якщо цього не зробити і рідина буде залишатися в баках, то буде зміню-

ватися концентрація робочої рідини, що неприпустимо. При такій організації робіт можна зробити тарировку баків. Необхідну кількість рідини, яка заливається в бак, можна визначити за формулою:

$$M_l = \frac{Q \cdot B \cdot L \cdot n}{10^3},$$

де Q – норма внесення, л/га; B – ширина захвату, м; L – довжина гону, м; n – кількість проходів агрегату.

Якщо обсяги робіт невеликі, готувати робочу рідину можна в обприскувачі. Агроном відповідає за дозування препарату у разі приготування робочої рідини. Кількість препарату C на одне заправлення визначають за формулою:

$$C = \frac{V}{Q} P,$$

де C – кількість препарату на одне заправлення, кг; V – місткість резервуара, л; Q – норма витрати робочої рідини, л/га; P – норма витрати препарату, кг/га.

На посівах просапних культур з метою зменшення пестицидного навантаження, гербіциди застосовують стрічковим способом, обробляючи захисну зону рядка. При цьому норма витрати препарату на стрічку не змінюється. Визначають норму витрати препарату на площі, що обробляється, за формулою:

$$P_{стр.} = P \frac{S}{M},$$

де S – ширина стрічки обприскування, см; M – ширина міжрядь, см.

Основний спосіб руху агрегату (рис. 5.15) – човниковий з петльовими поворотами. Напрямок руху вибирають залежно від напрямку основного обробітку ґрунту, розміщення лісозахисних смуг та напрямку вітру. Агрегат повинен зміщуватися назустріч до напрямку вітру. Кількість подвійних робочих проходів агрегату n з одним заправленням обчислюють за формулою:

$$n = \frac{V \cdot 10^4}{2LBQ},$$

де V – об'єм рідини в резервуарі, м³; L – довжина гону, м; B – робоча ширина захвату, м; Q – норма витрат робочої рідини, л/га.

Під час внесення гербіциду в ґрунт для орієнтування механізатору при суміжних проходах агрегату застосовують агромаркер типу АМ-1, яким обладнують обприскувач або слідпоказчик.

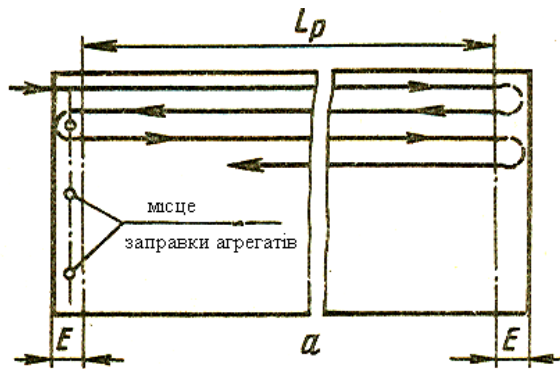


Рис. 5.15. Схема руху агрегату

Сучасні штангові обприскувачі комплектуються пінними маркерами. Експлуатація маркера допускається лише при плюсовій температурі. Ємність бака маркера забезпечує його роботу протягом 5-8 годин без заправки. Регулювання об'єму пінних міток та відстані між ними здійснюється шляхом зміни тиску в межах 1,1-1,5 кг/см² за допомогою модульного пристрою.

Регулювання слідовказівника відповідно до робочої ширини й захвату штанги здійснюється таким чином (рис. 5.16): обприскувач встановлюється так, щоб його вісь була на відстані 1/2 робочої ширини захвату штанги від краю поля; правий по ходу трактора вказівник регулюється так, щоб око тракториста, центри хрестовин вказівника та край поля розташовувалися на одній лінії. Це здійснюється за допомогою гвинта повороту шарніра в зажимах. Включивши подачу повітря на пульті управління, виконують перший прохід (при цьому контролюється паралельність руху обприскувача по кромці поля) з прокладанням першою пунктирною лінією пінних міток або сліду від коліс агрегату (якщо його чітко видно на поверхні поля).

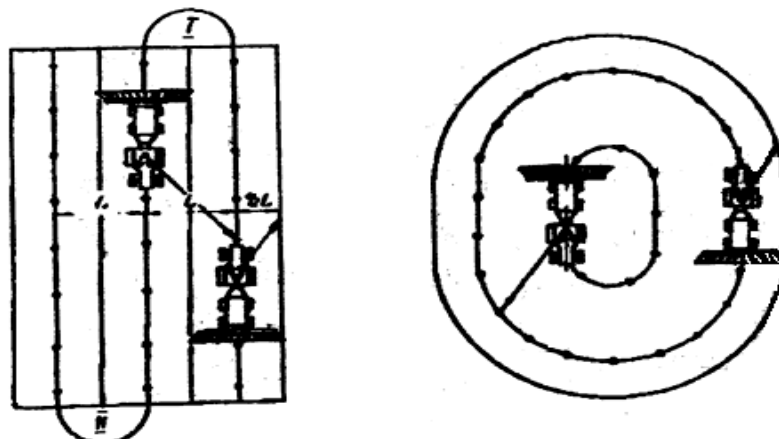


Рис. 5.16. Схема регулювання пінних маркерів

Виконавши перший прохід, здійснюють перший поворот, щоб вісь обприскувача (агрегату) опинилася на відстані робочої ширини

захвату штанги від пунктирної лінії або осі агрегату першого проходу.

Регулюється лівий вказівник. При цьому центри хрестовин вказівника та око тракториста повинні з'єднуватися з пунктирною лінією або слідом від коліс першого проходу. Виконується другий прохід і на другому повороті регулюється правий вказівник так, як і лівий на першому повороті. У процесі руху тракторист користується почергово правим або лівим слідовказівником залежно від того, з якої сторони розташована пунктирна лінія або слід від коліс агрегату.

При круговому русі агрегату регулювання слідовказівника та орієнтування під час обприскування здійснюється так, як і при човниковому русі. У цьому випадку для орієнтування досить користуватися одним (лівим або правим) слідовказівником залежно від напрямку руху агрегату відносно краю поля.

Аналогічно виконується регулювання слідовказівника під час роботи з іншими (не штанговими) типами обприскувачів. Включення маркера в роботу здійснюється тумблером на пульті управління. Піна буде поступати лише під час включення подачі робочої рідини на штангу. Контроль правильності руху агрегату здійснюється лише при суміщених центрах хрестовин вказівника.

У разі відсутності названого обладнання можна застосовувати заздалегідь накочені на відстань робочої ширини обприскувача колії з допомогою трактора і сигнальників.

Контроль якості під час обприскування

Норму витрат пестицидів контролюють у процесі роботи, замірюючи шлях агрегату для обприскування до повного звільнення резервуара. Фактичну витрату пестицидів визначають поділом величини разової заправки резервуара агрегату на величину обробленої площі. Припустиме відхилення не більше 10%.

Ширину робочого захвату для штангових польових обприскувачів перевіряють заміром відстані між проходами агрегату (по сліду коліс трактора) на кінцях і в середині гону два-три рази за зміну. Незадовільною є робота за наявності пропусків і відхилень від норми внесення пестицидів більш на 15 %.

Рівномірність витрати рідини кожним розпилювачем (заміри роблять для розпилювачів із помітним відхиленням) визначають обліком заповнення (0,25-0,30 л) ємності кожним розпилювачем. Цю роботу проводять поза оброблюваним полем при робочому тиску. Допустиме відхилення не більше 10%.

Заходи з техніки безпеки

Забороняється:

- транспортувати обприскувач дорогами загального користування із заповненим баком;
- заправляти й обслуговувати обприскувач без спецодягу, рукавиць, окулярів та фільтруючого респіратора;
- продувати ротом розпилювачі (рис. 5.17);

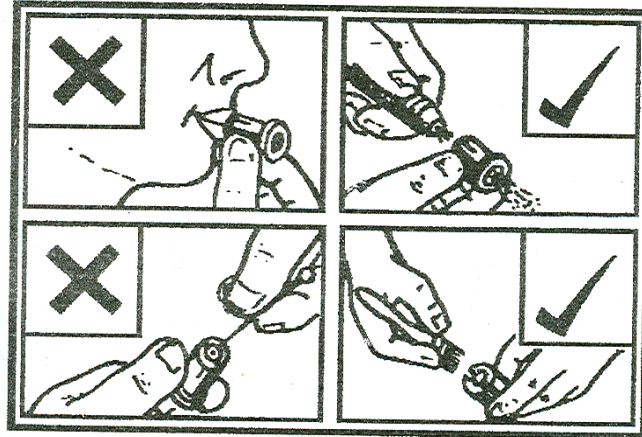


Рис. 5.17. Прочистка розпилювачів

- мити бак і комунікацію поблизу водоймищ;
- уживати їжу та палити на місці роботи;
- використовувати обприскувач з пошкодженими рукавами і негерметичними з'єднаннями, пошкодженою кабіною трактора.

Після закінчення роботи промивають бак обприскувача у спеціально відведеному місці. Миють руки та обличчя теплою водою.

5.3. Аерозольний генератор

Агролісівничі вимоги

Аерозольний обробіток рекомендовано виконувати в нічні години при швидкості вітру 0,5-3 м/с і температурі не менше 10°C. При аерозольному обробітку сільськогосподарських культур направлення руху генератора повинно бути під кутом 45-135° до направлення вітру.

Середній медіанний діаметр аерозольних часток, мкм:

- при термомеханічному дисперсуванні – 1-5;
- при механічному дисперсуванні – 10-40;

Відхилення від заданого діаметра часток – 50 %.

Відхилення фактичної дози дисперсованої рідини від заданої – до 10 %.

Механічні пошкодження рослин – до 1 %.

Біологічна ефективність аерозольного обробітку – не менше 70-80%.

Аерозольні генератори розрізняються за агрегуванням (тракторні, автомобільні, авіаційні тачко-ранцеві) і за приводом (від ВВП трактора або автомобіля, або від власного двигуна).

Рівномірне покриття поверхні, яка обробляється, малі витрати і точне дозування пестицидів, мінімальне забруднення навколишнього середовища, зменшення витрат праці до 20 % у порівнянні із звичайним обприскуванням.

Проте одночасно з багатьма позитивними моментами, застосування аерозольної технології має деякі недоліки:

- неможливість управління робочою хвилиною після виходу з агрегату;

- висока залежність поширення робочої хвили в насадженні від руху повітряних течій робить неможливим проведення знищувальних заходів у безвітря або при змінному напрямку вітру;

- використання аерозольних генераторів ускладнюється в гірських умовах, де повітряні потоки різко змінюють напрямок залежно від рельєфу.

Призначення, будова

Аерозольні генератори призначені для боротьби із шкідливими комахами у лісовому і сільському господарстві, а також для нейтралізації та дезінфекції за допомогою аерозолів, розпилу пестицидів у вигляді туману. Аерозольний генератор може виробляти аерозолі із розчинних у мінеральних маслах пестицидів двома способами: термомеханічним і механічним.

Аерозольний генератор АГ-УД-2 (рис. 5.18) складається з рами, двигуна, повітряного компресора з фільтрами, напірного повітропроводу, бензинової пальнички, жарової труби, розпилювача з дозуючим краном. На рамі кріпляться двигун з повітряним роторним компресором, бензиновий бак, повітряні фільтри. Для зручності навантаження аерозольного генератора до рами приварені поручні. Двигун УД-2 двоциліндровий, карбюраторний з повітряним охолодженням. Він приводить у дію роторний компресор.

При термомеханічному способі створення аерозолів повітря подається компресором 11 через фільтр 12 у запальник 2. Із бензинового бака 1 бензопроводом 13 бензин подається у запальник 2. У камері згоряння 9 створюється пальна суміш, яка запалюється електричною іскрою від запалювальної свічки 10. У разі згоряння пали-

вної суміші утворюються гарячі гази з температурою 380-580°C. Гарячі гази з великою швидкістю (250-300 м/с) проходять через горловину сопла, захвачують через розпилювач 7 робочу рідину із ємності 3 і транспортують в сопло 6. Всередині сопла рідкі пестициди розпилюються і за дією великої температури випаровуються. При виході із сопла парогазова суміш змішується з більш холодним навколишнім середовищем і перетворюється в отруйний туман.

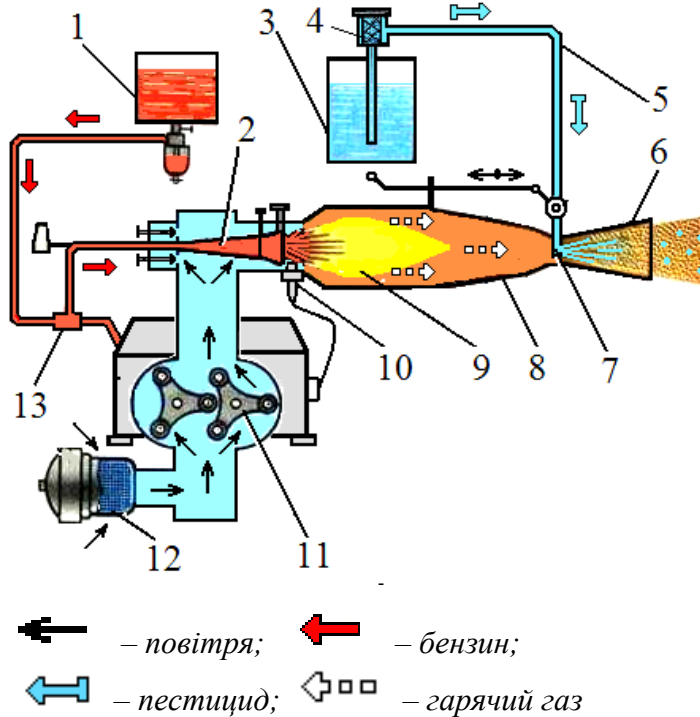


Рис. 5.18. Схема роботи аерозольного генератора АГ-УД-2:

1 – бензобак; 2 – запальник; 3 – ємність; 4 – фільтр-приймач пестицидів; 5 – трубопровід подачі пестицидів; 6 – сопло; 7 – розпилювач; 8 – жарова труба; 9 – камера згоряння; 10 – запальна свіча; 11 – повітряний компресор; 12 – повітряний фільтр; 13 – бензопровід

У разі механічного способу створення аерозолів замість робочого сопла ставлять кутову насадку з дозуючим краном. При такій конструкції рідина розпилюється стиснутим повітрям, яке подається компресором при непрацюючому бензиновому запальнику.

Доза робочої рідини змінюється краном-дозатором.

Подібною конструкцією і технологічним процесом є **аерозольний генератор марки ГАРД-МИ**. Відрізняється цей генератор тим, що він монтується на автомобіль з підвищеною прохідністю і приводиться в дію від ВВП автомобіля. Працює на дизельному паливі, за технологічним процесом створює меншу температуру стислого повітря перед дисперсуючою насадкою, що дозволяє використовувати водні розчини хімічних, вірусних і бактеріальних інсектицидів. В аерозольного генератора ГАРД-МИ значно вища продуктивність і робоча ширина захвату у порівнянні з АГ-УД-2.

Технологічне налагодження аерозольного генератора

Підготовка до роботи аерозольних генераторів полягає в їх огляді, ремонті та перевірці комплектності механізмів. Після вико-

нання операцій для підготовки аерозольних генераторів до роботи їх регулюють на задану витрату робочої рідини оброблюваної площі. Витрати на один гектар робочої рідини, перетвореної в туман, залежать від хвилинної витрати в аерозольному генераторі, ширини робочого захвату агрегату та швидкості його руху. Тому для визначення заданої хвилинної витрати рідинних пестицидів застосовують формулу, вказану для обприскувачів та обпилювачів.

Для перевірки фактичної витрати робочої рідини наливають в ємність заданий об'єм дизельного палива, запускають генератор, визначають час витрати відомої кількості рідини при відповідній установці дозуючого крана. Результат ділення об'єму рідини (л) на час (хв) є показником витрати рідини за хвилину. Змінюючи положення дозуючого крана, досягають заданої хвилинної витрати пестицидів.

Організація роботи під час аерозольного обробітку

Оптимальна продуктивність роботи аерозольного генератора забезпечується у разі організації механізованого мобільного загону, укомплектованого кваліфікованими кадрами і забезпеченого польовою автономною метеостанцією, стійким радіозв'язком між пунктом управління та мобільним генератором.

Перед початком обробітку визначають наявність поблизу населених пунктів, розу вітрів і пануючі вітри на час роботи генератора, а також основний маршрут руху. Маршрут руху генератора вибирають так, щоб напрямок вітру був перпендикулярним до робочої лінії руху з можливим відхиленням не більше 30°.

Під час обробки лісових масивів складають робочу карту-схему з маршрутом руху генератора. На ній вимірюють загальну довжину робочих і холостих ходів для визначення необхідної витрати робочої рідини і палива для автомобіля під час проведення обробки. Аерозольну обробку починають через 1-2 год після заходу сонця і припиняють з його сходом.

Контроль якості роботи

На кожній обробленій ділянці в напрямку руху отруйної хмари розташовують три-п'ять облікових пунктів на відстані очікуваної ширини захвату. Фактичну норму витрати робочої рідини визначають діленням разової заправки ємності на оброблену площу. Робочу ширину захвату, рівномірність обробки контролюють на облікових пунктах.

Технічне обслуговування аерозольного генератора

ТО аерозольних генераторів проводять щозмінно: перевіряють працездатність усіх механізмів; машину очищають від пилу і бруду: зливають лишки робочої рідини і бензину; промивають ємності дизельним паливом. Змащують всі вузли за схемою заводської конструкції. Зберігають аерозольні генератори в закритих приміщеннях. Двигуни аерозольних генераторів готують до тривалого зберігання відповідно до заводської інструкції.

5.4. Обладнання для приготування робочих рідин пестицидів і заправки обприскувачів

Вимоги до агрегатів для змішування пестицидів і заправки обприскувачів

Агрегат повинен забезпечувати приготування робочих рідин як водних, так і масляних розчинів з концентрацією до 20 %, суспензії та емульсії пестицидів з концентрацією до 10 %, а бордоської рідини – до 4 % із різних препаративних форм.

Час циклу приготування робочої рідини не більше 15 хв. Відхилення дозування препарату не повинно перевищувати $\pm 5\%$. Відхилення концентрації робочої рідини від заданої за час заправлення обприскувачів – не більше 5%. Втрата препаратів під час приготування робочих рідин і заправлення баків машин не допускається.

Після двох годин простою та подальшого перемішування протягом 5 хв осадок повинен повернутися у стан суміші, а відхилення концентрації розчину від заданого не повинно перевищувати 2,5%.

Розмір частинок робочої рідини, якою заправляють баки обприскувачів, не повинен перевищувати 0,05 мм.

Загальна будова машин

Для приготування робочих рідин із кристалічних речовин, змочувальних порошків, концентратів емульсії й паст, які утворюють у воді розчини суспензії й емульсії, застосовують пересувні агрегати вітчизняного виробництва АПЖ-12, ЗР-3200, ЗР-3200-1, МПР-3200. Технічна характеристика цих агрегатів представлена в табл. 5.5.

Агрегат пересувний для приготування робочих рідин пестицидів АПЖ - 12 (рис. 5.19) – одноосьовий, напівпричіпний, на рамі якого встановлені основний і додатковий резервуари, два допоміжних баки, відцентровий насос, електродвигуни, пульт керуванням роздавальної штанги, гідроелеватора та забірною рукава.

Агрегат комплектується рукавом довжиною 400 м для заправлення робочою рідиною літаків і вертольотів. Привід робочих органів агрегату в стаціонарних умовах виконується від електродвигуна або від ВВП трактора класу 1,4 т.с.

Таблиця 5.5

Технічна характеристика агрегатів і машин для приготування робочих рідин пестицидів

Показники	Марка агрегату			
	АПЖ-12	МПР-3260	ЗР-3200	ЗР-3200-1
Продуктивність за годину основного часу, т/год	12	14		
Місткість основного бака, л	3200	3200	3200	3200
Місткість додаткового бака, л	560	-	-	-
Транспортна швидкість, км/год	20	20	15	15
Ширина колії, мм	1600	2050	1800	1800
Маса суха, кг	2200	1800	2050	2000
Насос	Відцентровий			
Подача, л/хв	750	800	600	250
Робочий тиск, мПа	0,4	0,4	0,4	0,4
Привід	ВВП	ВВП	ВВП	ДВС
Споживна потужність, кВт	15	30	30	10
Габаритні розміри, мм:				
довжина	5800	5500	5600	5600
ширина	2700	2500	2300	2300
висота	3000	2500	2800	2800

Основний бак 23 (рис. 5.20) ємністю 3200 л призначений для приготування та короткочасного схову робочих рідин пестицидів. Він має гідравлічну мішалку, пристрій для розливання пестицидів, верхню горловину та випускний отвір.

Вода насосом 1 із водозабірника через всмоктувальний фільтр і рукав 4 (клапан 3 відчинений, клапан 7 зачинений) направляється в основний фільтр 2 і подається в розподільник 15 (клапани 5, 6, 8 закриті). Далі вода направляється до гідроелеватора 19 (клапани 12, 16 відкриті, клапан 17 закритий), до пристрою розливання пестицидів 20 (клапан 15 відкритий) та гідромішалки 22 (клапани 12 та 13 відкриті). Гідроелеватором пульпа препарату всмоктується з допоміжного бака 9 і змішується з водою. Коли рідину подають в основний бак 23, то клапаном 21 відкривають його вхідний отвір і ним закривають трубопровід додаткового бака 24.

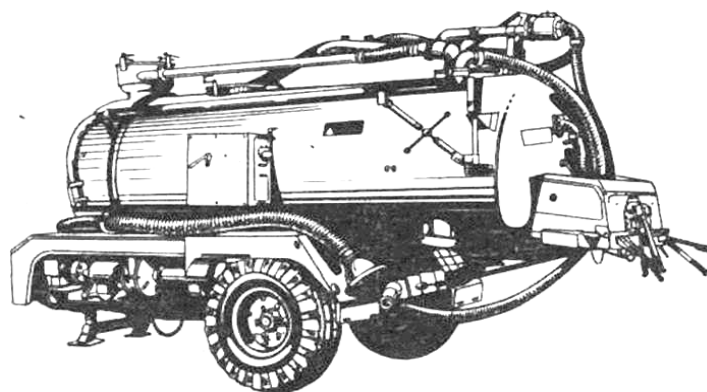


Рис. 5.19. Агрегат пересувний для приготування робочих рідин АПЖ-12

Коли рідину подають у допоміжний бак 24, то клапаном 21 закривають вхідний отвір основного бака і відкривають трубопровід додаткового. При цьому клапани 13 і 14 закривають, а коли треба перекачати рідину з додаткового бака 24 в основний 23, то закривають клапани 5 і 3.

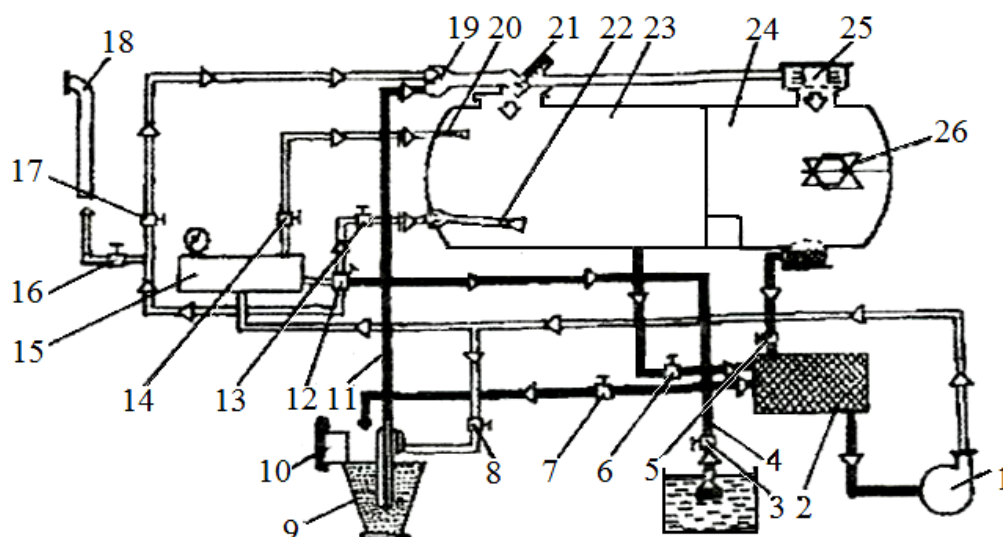


Рис. 5.20. Технологічна схема агрегату АПЖ-12:

1 – насос; 2 – фільтр основний; 3, 5, 6, 7, 8, 12, 13, 14, 16, 17, 21 – клапани; 4 – рукав всмоктувальний; 9 – допоміжний бак; 10 – бачок-дозатор; 11 – заправний рукав; 15 – розподільвач; 18 – заправна штанга; 19 – гідроелеватор; 20 – пристрій для розливу пестицидів; 22 – гідромішалка; 23 – основний бак; 24 – додатковий бак; 25 – гідромеханічний подрібнювач; 26 – мішалка механічна

Готовий робочий розчин із основного бака перекачують в обприскувач або резервуар заправника через основний фільтр 2, розподільвач 15 і заправну штангу 18 (клапани 6, 12, 17 відкриті, клапани 3, 5, 7, 13, 14 закриті).

У кінці робочої зміни всі комунікації агрегату звільнюють від залишків робочої рідини, направляють її до допоміжного бака (клапан 8 відкритий), а також зливають її з фільтрів (клапан 7 відкритий).

тий). Потім агрегат промивають водою. Використану воду зливають в яму для знезараження.

Додатковий бак ємністю 560 л призначений для приготування розчинів мідного купоросу для бордоської рідини та попереднього приготування концентрованих розчинів із кристалічних і пастоподібних препаратів.

У верхній горловині допоміжного бака встановлений гідромеханічний подрібнювач для розпилювання залишків частинок препаратів з метою прискорення їх розчинення. Рідина переміщується механічною мішалкою.

Зверху над основним баком монтується гідроелеватор, який працює подібно гідроструменевому ежектору. Він одночасно подає в баки воду та концентрат препарату. Роздавальна поворотна штанга призначена для заповнення баків обприскувачів або заправників робочої рідини.

Допоміжний бак призначений для завантажування в нього порошкоподібних і пастоподібних (пульпа) препаратів, де їх попередньо розмішують водою, потім гідроелеватором транспортують в основний чи додатковий бак агрегату.

Для зручності керування технологічним процесом приготування робочих рідин на агрегаті передбачено дистанційний пульт керування, який дозволяє виконувати включення та виключення електродвигуна і муфти механічного мішання допоміжного бака, відкриття і закриття клапанів всмоктувальної та напорної комунікації і заслінки гідроелеватора з робочого місця майстра (рис. 5.21).

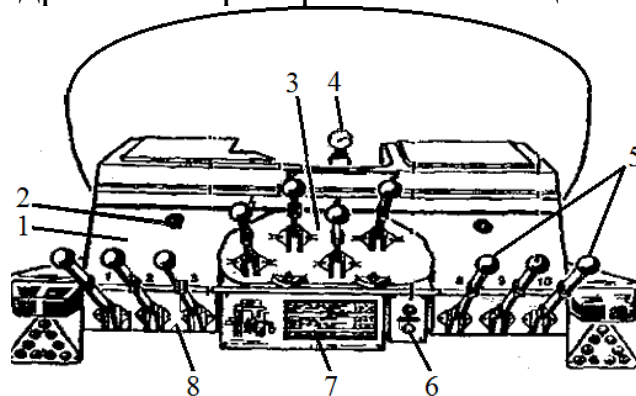


Рис. 5.21. Пульт керування агрегату АПЖ-12:

1 – корпус; 2 – лампочка; 3 – блок клапанів; 4 – манометр; 5 – рукоятка; 6 – пост керування; 7 – табличка; 8 – рама

Пульт керування має корпус 1, блок клапанів 3, пост керування 6. Для керування технологічним процесом передбачено десять рукояток, шість з них змонтовано на рамі пульта керування, чотири – на корпусі блока клапанів. Для орієнтування керування технологічним процесом на рамі закріплена табличка 7, на якій зображена тех-

нологічна схема агрегату і описана послідовність основних операцій технологічного процесу.

Технології приготування робочих розчинів АПЖ-12

Під час використання агрегату АПЖ-12 застосовують три основні технології приготування робочих рідин залежно від фізико-хімічних властивостей препаратів.

1. Технологія приготування робочих рідин з важкорозчинних кристалічних і пастоподібних препаратів передбачає попереднє приготування концентрованого розчину в допоміжному баці. Приготовлену пульпу такого препарату направляють разом з водою з допоміжного бака в додатковий резервуар. При цьому залишки препарату перекачують в основний бак, де змішують з водою до заданої концентрації.

2. Технологія приготування робочих рідин із легкорозчинних і порошкоподібних препаратів: пульпу (концентрат) легкорозчинного або порошкоподібного препарату із допоміжного бака зразу направляють в основний бак, де вона змішується з водою до заданої концентрації.

3. Технологія приготування бордоської рідини потребує попереднього роздільного приготування її компонентів: 10 % розчину мідного купоросу (10 кг на 100 л води) і 10 % вапняної суспензії (10 кг вапна на 100 л води). Спочатку пульпу мідного купоросу із додаткового бака подають разом з водою у другий додатковий резервуар. Потім готують вапняну пульпу і перекачують разом з водою в основний бак, заповнюють його до половини об'єму. Перед заправкою обприскувача розчин мідного купоросу перекачують із додаткового бака в основний, де два компоненти перемішуються.

Порядок керування рукоятками клапанів

<i>Пор. №</i>	<i>Технологія</i>	<i>Номер клапана</i>
1	2	3
1	1. Технологія приготування робочих рідин із важкорозчинних препаратів Заповнення допоміжного бака водою та пульпою препарату з їх перемішуванням для приготування концентрату	8, 7, 3, 11*
2	Заповнення половини об'єму основного бака водою	6 (7), 8, 7, 9
3	Перекачування концентратів із допоміжного бака в основний	(9), (10), 7, 4*

Продовження таблиці

1	2	3
4	Перемішування робочого розчину в основному баці	(10), 1, 3, 4*
5	Перекачування робочої рідини із основного бака в баки обприскувачів або заправників	5 (6)
1	2. Технологія приготування робочих рідин легкорозчинних препаратів Заповнення основного бака водою та пульпою препарату	7, 3, 4*, 11*
2	Перемішування рідини в основному баці	1 (3), 6 (7), 4*
3	Перекачування робочої рідини в баки обприскувачів або заправників	5 (6)
1	3. Технологія приготування бордоської рідини Заповнення допоміжного бака водою і пульпою препарату, перемішування	8, 7, 3, 11*
2	Заповнення половини об'єму основного бака водою і вапняною пульпою, перемішування	7 (8), 7 (6), 9, 11*, 4*
3	Перекачування розчину мідного купоросу із допоміжного бака в основний і перемішування його з вапняною суспензією	9 (6), 10 (7), 4*
4	Перемішування робочого розчину в основному баці	(10), 1 (3), 4*
5	Перекачування готового робочого розчину в баки обприскувачів або заправників	5 (6)

Питання та завдання для самоперевірки

1. Назвіть основні частини протруювача, та їх призначення.
2. Поясніть технологічну схему роботи протруювача.
3. Розкажіть порядок установки протруювача на заданий режим роботи.
4. Назвіть агротехнічні вимоги до роботи протруювача.
5. Назвіть агротехнічні вимоги до роботи обприскувача.
6. Назвіть основні частини обприскувача та їх призначення.
7. Поясніть технологічну схему роботи обприскувача.
8. Назвіть основні регулювання обприскувача.
9. Розкажіть порядок установки обприскувача на заданий режим роботи.
10. Назвіть агротехнічні вимоги до роботи аерозольного генератора.
11. Поясніть технологічну схему роботи аерозольного генератора.
12. Назвіть основні регулювання аерозольного генератора.

6. МАШИНИ ДЛЯ ВНЕСЕННЯ ДОБРИВ

Важливим засобом прискорення зростання деревних насаджень і збільшення їх продуктивності є добрива. Внесення до ґрунту органічних і мінеральних добрив у розсадниках також є одним з найважливіших агротехнічних заходів, який дозволяє збільшити вихід стандартного посадкового матеріалу. У ґрунті, як правило, міститься живильних речовин на багато разів більше, ніж потрібно для високої продуктивності насаджень. Проте внесення навіть порівняно невеликих доз добрив підвищує продуктивність рослин. Пояснюється це тим, що тільки дуже невелика частина живильних речовин у ґрунті знаходиться в доступній для рослин формі. Під впливом обробки ґрунту і діяльності мікроорганізмів поступово із загального запасу живильних речовин частина їх переходить у доступну для рослин форму. Рослини поглинають живильні речовини з ґрунту у вигляді слабких розчинів. При підвищеному вмісті в розчині мінеральних солей рослини страждають. Це потрібно враховувати при внесенні добрив, особливо, якщо їх вносять до гнізд або рядків під час посіву або посадки.

У разі місцевого внесення, особливо на піщаних ґрунтах, доцільно застосовувати невеликі дози добрив. Поглинальна здатність ґрунту має велике значення, завдяки якій, розчинні живильні речовини не вимиваються дощами, а затримуються і зберігаються в ньому. Крім того, вони зазвичай не накопичуються в ґрунтового розчині в надмірних кількостях, що сприятливо позначається на живленні рослин. Поглинені ґрунтом солі переходять в ґрунтовий розчин поступово, у міру споживання з нього живильних речовин рослинами. Різні ґрунти мають різну поглинальну здатність. Наприклад, глинисті та суглинні, а також ґрунти, багаті перегноем (чорноземи), більше поглинають мінеральних солей, а піщані і супіщані менше. Отже, живильні речовини піщаних і супіщаних ґрунтів легше вимиваються дощами в порівнянні з важкими суглинними, а також багатшими органічною речовиною. Тому на легких супіщаних ґрунтах, особливо у вологих районах, добрива треба вносити меншими дозами, але частіше. З живильних речовин найінтенсивніше поглинається ґрунтом фосфор, слабкіше калій і аміачний азот, і зовсім слабо – нітратний азот.

За видом добрива підрозділяються на *мінеральні* та *органічні*.

Мінеральні добрива поділяють на тверді, рідкі та рідкий аміак. Крім того, застосовують також хімічні меліоранти на кислих (вапнякові матеріали) і солонцюватих (гіпсові матеріали) ґрунтах.

Промисловість випускає мінеральні добрива у вигляді гранул розміром 1...5 мм, кристалів, порошків або рідин.

Органічні добрива складаються з речовин тваринного або рослинного походження, до яких належать гній (твердий перепрілий, рідкий або напіврідкий), торф, гноївка, компости, солома й інші рослинні залишки, сидеральні культури (люпин, гірчиця, рапс та ін.).

Всі типи машин для внесення добрив виконані за єдиною схемою: мають бункер або кузов для запасу добрив, живильний пристрій (ланцюгово-планчастий, стрічковий або шнековий транспортер), розкидаючі робочі органи (дискові відцентрові, тарілчасті, барабанні лопатеві або шнекові, роторні та ін.).

Дія добрив на рослини залежить не тільки від їх виду і доз, але і від способу їх внесення. Застосовують такі способи внесення добрив:

Основне внесення (ще називають розкидний або передпосівний спосіб), застосовують для внесення основної маси туків, усіх меліорантів і органічних добрив. Рівномірно розкидані (розсіяні) по полю добрива при суцільному внесенні загортають у ґрунт ґрунтообробними знаряддями.

Припосівний спосіб внесення застосовують під час сівби насіння лісових культур або у разі висадки сіянців і саджанців, щоб забезпечити молоді рослини добре доступним живленням у перший період їх зростання, поки вони мають ще дуже слаборозвинені корінці.

Підживлення – внесення легкозасвоюваних добрив у сухому або розчиненому вигляді (рідке підживлення) протягом вегетації рослин. Під час підживлення рослинам можна дати ті живильні речовини, в яких вони особливо мають потребу в певний період їх розвитку.

Агротехнічні вимоги. Добрива повинні бути рівномірно розподілені за площею або в рядках і закладені на глибину, яка встановлена агротехнікою відповідної культури. У разі гніздового і рядкового внесення туків відхилення від заданої глибини допускається не більше ± 1 див. Огріхів і пересівань не повинно бути.

Туки, що злежалися, перед висівом подрібнюють і просівають через сита з отворами розміром 2-3 мм. Туки, схильні до сильного злежування, дроблять і просівають перед висівом, а що слабо злежуються можна готувати заздалегідь – за п'ять-сім днів.

Під час внесення органічних добрив машини повинні забезпечувати рівномірний розподіл добрив по поверхні ґрунту. Огріхи також не допускаються.

Час між внесенням добрив і їх загортанням не повинен перевищувати 12 годин для мінеральних і 2 години для органічних добрив.

6.1. Машини для внесення твердих мінеральних добрив

Машини для внесення добрив і вапна МВУ-6, МВУ-8, МВУ - 16 становлять уніфікований ряд машин для транспортування і поверхневого суцільного внесення мінеральних добрив, їхніх сумішей, вапна та гіпсу. Машини відрізняються між собою в основному вантажністю. Робочі органи їх приводяться в рух від вала відбору потужності (ВВП) тракторів: МВУ-6 - МТЗ-80, МВУ-8 - ХТЗ-17221 і МВУ-16 - К-743.

Машина для внесення добрив МВУ-6 (рис.6.1) – це напівпричіп, що складається з кузова 1, ходової частини 7, транспортера 2, приводу робочих органів 4, дозувальної заслінки 3, туконапрямника 5, розсіювальних дисків 6, пневматичної гальмівної системи і електрообладнання.

Кузов машини є основою для кріплення робочих і допоміжних органів та слугує ємкістю для добрив. Задній борт має вікно для вивантаження добрив. У передньому борту кузова передбачено вікно для контролю за розвантаженням кузова.

Транспортер (конвеєр) машини є замкненим нескінченним ланцюгом, що складається з окремих прутків і ланок, з'єднаних між собою. Транспортер подає добрива з кузова до дозувальної заслінки і далі на розсіювальні диски.

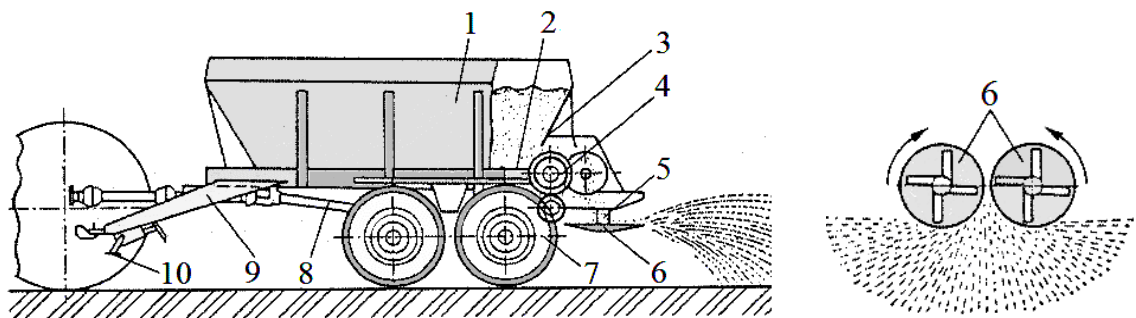


Рис. 6.1. Схема роботи машини МВУ-6:

1 – кузов; 2 – транспортер; 3 – дозувальна заслінка; 4 – привід робочих органів; 5 – туконапрямник; 6 – розсіювальні диски; 7 – ходова частина; 8 – карданний вал; 9 – причіпний пристрій; 10 – опора причепа

Для розкидання туків призначені два горизонтальних диски з лопатками. Робочі органи приводяться в рух від ВВП трактора і ходового колеса машини. Привід робочих органів складається з приводів розсіювального пристрою і транспортера. Транспортер може приводитися в рух від правого заднього ходового колеса машини

або від ВВП трактора. Механізмом вмикання транспортера керують за допомогою гідросистеми з кабіни трактора. Привід транспортера має дві швидкості для внесення мінеральних добрив і матеріалів, що змінюється перестановкою ланцюга на блоках зірочок.

Ходова система є безресорним баланси́рним візком типу «тандем» і складається з двох балансірів, з'єднаних центральною віссю на підшипниках ковзання. Всі ходові колеса обладнані колодковими гальмами з пневматичним приводом від гальмівної магістралі трактора. До електрообладнання машини належать два ліхтарі, джгут і штепсельна вилка.

Машина працює так. Під час руху машини із завантаженими добривами і ввімкненим ВВП трактора розсіювальні диски обертаються. На ці диски транспортером, що приводиться в дію від правого заднього ходового колеса машини, через дозувальну заслінку і туконапря́мник подаються добрива. Диски з лопатками розсіюють добрива віялоподібним потоком на поверхню ґрунту.

Норму внесення добрив регулюють відкриттям дозувальної заслінки, швидкістю транспортера і швидкістю руху агрегату. Машина агрегується з тракторами тягового класу 1,4, обладнаними гідрогаком і приводом гальмівної системи. Обслуговує машину тракторист.

Машина для внесення мінеральних добрив МХА-7 призначена для транспортування і суцільного внесення у поверхневий шар мінеральних добрив, вапнякових і гіпсомістких матеріалів. Її можна використовувати також для транспортування і вивантаження інших сипких сільськогосподарських вантажів, які не пошкоджуються. Машина виконана на основі спеціального автомобіля «Урал-557» сільськогосподарського призначення і складається з кузова, подавального транспортера, туконапря́млячів, дозувального, розсіювального і вітрозахисного пристроїв, приводу робочих апаратів.

Норму внесення добрив регулюють відкриттям дозувальної заслінки і швидкістю автомобіля, ширину внесення – зміною положення закрилків туконапря́млячів зміною положення подільників потоку матеріалу. Обслуговує машину водій.

Підживлювач ПРЖ-2 призначений для місцевого внесення гранульованих мінеральних добрив або рідких мікроелементів у зону розміщення кореневої системи виноградних кущів та інших багаторічних культур на плантаціях зі схилом не більше ніж 5° і щільністю ґрунту в шарі 10-40 см до 25 кг/см².

Підживлювач складається з рами з опорно-привідними колесами, двох секцій, робочих органів, бака, гідропередачі, редуктора з насосом і сигналізації. До секції належать начіпний механізм, туковисівний апарат, змішувач, сошник і гідроциліндр. Начіпний механізм прикріплений до бруса рами, має паралелограмний механізм із комбінованим сошником і туковисівним апаратом. У вертикальному стояку сошника розміщений змішувач.

Туковисівні апарати дозують мінеральні добрива, які по гнучкому тукопроводу надходять у змішувач. Вода під високим тиском, що створюється мультиплікатором, також надходить у змішувач секції. У момент виходу води із змішувача подається порція добрив, яка з водою вприскується у борозну, утворену сошником.

У разі внесення рідких мікроелементів туковисівні апарати вимикають. Мікроелементи розчиняються у баку.

Машина МВУ-0,5А (рис. 6.2.) призначена для розсіювання по поверхні ґрунту мінеральних добрив на полях і в плодоносних садах, а також для розкидної сівби насіння трав (сидератів). Агрегується з тракторами класу тяги 0,6 – 1,4 т.

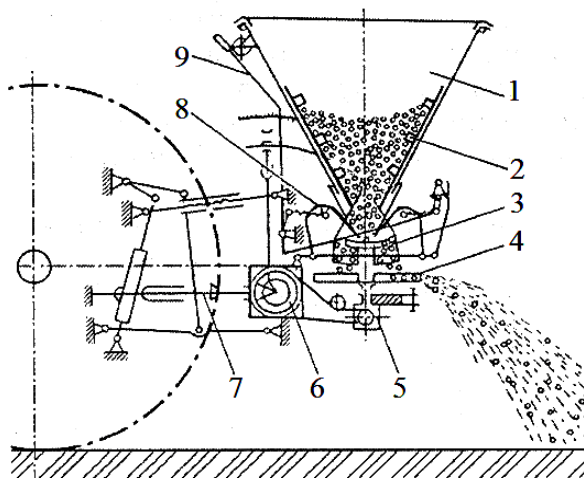


Рис. 6.2. Схема розкидача мінеральних добрив МВУ-0,5А:

1 – бункер; 2 – ворушило; 3 – висівна планка; 4 – розкидний диск; 5, 6 – редуктори; 7 – карданний вал; 8 – дозувальна заслінка; 9 – важіль регулятора висіву

Розкидач складається з бункера 1, дозувального пристрою, двох розкидних дисків, механізму приводу (карданного вала 7 та редукторів 5 і 6) і вітрозахисного пристрою.

Дозувальний пристрій має дві поворотних заслінки 8, за допомогою яких змінюють висоту висівної щілини, і висівну планку 3 зигзагоподібної форми, шарнірно закріпленої на підвісках. При коливальному русі планка переміщується між дном бункера і заслінками 8, виштовхуючи активними вирізами з передньої і задньої щілин добрива. Для безперервного опускання добрив у бункері змонтовано коливальні ворушилки 2. Добрива по лотках надходять на диски 4, які обертаються в різні боки, і розкидають добрива з ши-

риною захвату до 12 м. У вітряну погоду до розкидача прикріплюють вітрозахисний пристрій, виготовлений з брезенту. Ширина захвату при цьому становить 6 м.

Дозу внесення добрив регулюють положенням дозувальної заслінки, амплітудою коливань висівної планки та швидкістю руху агрегату.

Аналогічними за будовою, принципом роботи і регулюваннями є машини МВУ-100, МВУ-900 та РДН-0,5. Тільки відрізняються наявністю в конструкції висівної планки і її механізму приводу.

Розкидач мінеральних добрив РМУН 1600/1900 (рис. 6.3) – призначений для розкидання мінеральних добрив у розсадниках і сільськогосподарських угіддях. Бункер розкидача має ємкість 1600/1900 літрів. Два відцентрових диска рівномірно розподіляють добрива на поверхні на ширину 12-24 м.



Рис. 6.3. Розкидач мінеральних добрив РМУН 1600

Норма внесення мінеральних добрив регулюється положенням дозувальної заслінки та швидкістю руху агрегату. Межі регулювання норми від 3 до 1000 кг/га, при ширині розкидання 24 метри і швидкості руху 8 км/год. Агрегується з тракторами МТЗ-80/82, ПМЗ-80/82.

Туковисівний апарат АТП-2 призначений для висіву в рядки мінеральних добрив у гранульованому, порошкоподібному і кристалічному вигляді під час сівби різних культур, а також для внесення добрив у зону кореневої системи рослин під час підживлення культиваторами-рослинопідживлювачами.

Туковисівний апарат АТП-2 (рис. 6.4.) складається з бункера 1 з кришкою 3, лійок 11, вала 5 з пружинним висівним механізмом, показчика рівня добрив 14 і кронштейна 4, яким бункер кріпиться до кронштейна рами сівалки чи культиватора.

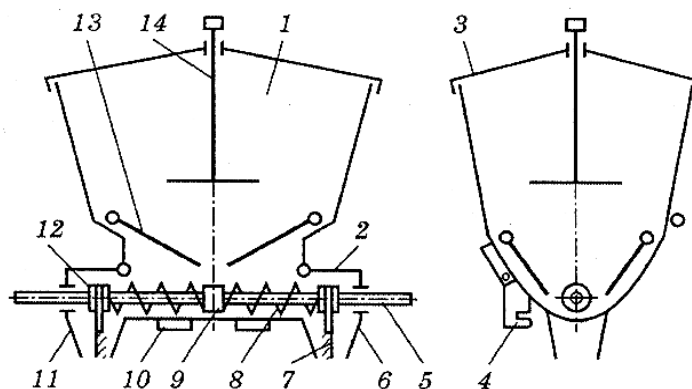


Рис.6.4. Туковисівний апарат АТП-2:

1 – ящик; 2, 3 – кришки; 4 – кронштейн кріплення до рами; 5 – вал; 6, 9, 12 – втулки; 7 – розсіювач; 8 – пружинний шнек; 10 – піддон; 11 – лійка; 13 – козирок; показчик рівня добрив

Зверху до ящика шарнірно прикріплена кришка 3 з показчиком рівня добрив 14. У нижній частині з обох торців бункера є вікна, біля яких закріплені лійки 11. У середині бункера над шнеками (пружинами) 8 розміщені козирки, які запобігають довільному просипанню добрив у лійки. Дно бункера має два люки очищення бункера від добрив, які закриваються піддонами 10 із замками.

Пружинний висівний механізм – це вал 5, на якому закріплено два пружинних шнеки 8 з лівим і правим навиванням. У середній частині на валу встановлена втулка 9 з пазами, в які входять зачепи пружинних шнеків. Інші кінці шнеків входять в отвори вала.

Лійки в стінках, які прилягають до бункера, мають круглі вікна, через які проходить пружинний шнек. У верхній частині кожної лійки є вікно для очищення її від сторонніх предметів, закрите пластмасовою кришкою. У вікні (у нижній частині лійки) для проходження туків до тукопроводів установлений розсіювач 7, призначений для усунення пульсації і вирівнювання потоку добрив, що подаються у тукопровід. Він має вигляд пружинної скоби з пальчастими стрижнями.

Доза внесення добрив регулюється зміною частоти обертання пружинного шнека, за допомогою зміни передаточного відношення його механізму приводу.

6.2. Машина для внесення твердих та рідких органічних добрив

Машина РОУ-6 призначена для поверхневого розкидання органічних добрив, дрібняку, компостів та ін. Без розкидального пристрою використовується для перевезення різних вантажів.

Розкидач складається з рами, на якій змонтовано кузов з транспортером, розкидального пристрою і механізму передач. Розкидальний пристрій складається з подрібнювального 2 (рис. 6.5, а) та розкидального 3 барабанів. Нижній подрібнювальний барабан встановлюється у кузові причепа, а верхній – за його межами. Завдяки цьому добрива інтенсивно подрібнюються і розкидаються на ширину 4-6 м. Ланцюгово-планчастий транспортер (рис. 6.5,б) подає добрива до розкидального пристрою. Транспортер виконаний із чотирьох зварних ланцюгів 13, об'єднаних попарно у дві вітки. Натяг ланцюгів регулюють натяжним пристроєм 6. Транспортер приводиться у рух від ВВП трактора через редуктор. На ведучому валу редуктора є корпус кривошипа 15, а на корпусі – диск 16. Тяга 7 з'єднує палець диска з щоками 8 храпового колеса 9. Палець диска розміщений ексцентрично до осі вала привода транспортера і при кожному оберті надає коливального руху щокам. При цьому собачка 17, що закріплена між щоками, прокручує храпове колесо, а разом з ним і ведучий вал 11 транспортера.

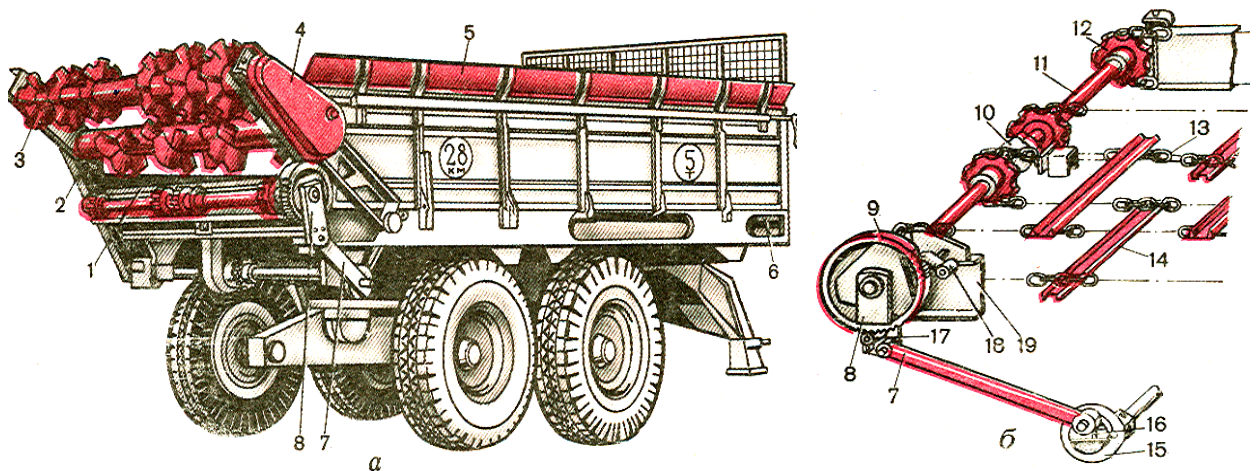


Рис. 6.5. Розкидач органічних добрив РОУ-6:

а – загальний вигляд; *б* – транспортер; 1 – ланцюгово-планчастий транспортер; 2,3 – подрібнювальний та розкидальний барабани; 4 – захисний кожух передачі; 5 – надставний борт кузова; 6 – натяжний пристрій; 7 – тяга; 8 – щоки; 9 – храпове колесо; 10 – опорний підшипник; 11 – ведучий вал; 12 – зірочка; 13 – ланцюг; 14 – скребок; 15 – корпус кривошипа; 16 – диск кривошипа; 17 – ведуча собачка; 18 – запобіжна собачка; 19 – брус рами

Технологічний процес роботи машини (як інших марок машин подібної конструкції) проходить за такою схемою: транспортер подає масу до активного розкидального пристрою, який її подрібнює і розподіляє по поверхні поля.

Норма внесення регулюється швидкістю руху транспортера та агрегату. Швидкість транспортера регулюють зміною радіуса кривошипа.

Агрегатують розкидачі із тракторами тягового класу 1,4. Вантажопідйомність 6 т, продуктивність до 52 т/год.

Машини ПРТ-10, ПРТ-16 і МТТ-23 вантажопідйомністю відповідно 10, 16 і 23 т призначені для транспортування і поверхневого внесення твердих органічних добрив, а також для перевезення різних вантажів. За будовою і робочим процесом вони аналогічні розкидачу РОУ-6, відрізняються тільки механізмом привода транспортера.

Норма внесення регулюється зміною швидкості руху транспортера та агрегату. Швидкість транспортера змінюється перестановкою зірочок механізму його приводу.

Розкидач РУН-15Б призначений для розкидання твердих органічних добрив з куп, попередньо розміщених самоскидами на площі в шаховому порядку.

Начіплюється на гусеничні трактори класу 3 к.с. На механізм передньої начіпки трактора монтується валкоутворювач, задньої – розкидач. Розкидач і валкоутворювач переводять у робоче і транспортне положення за допомогою гідроциліндрів. У робочому положенні валкоутворювач спирається на котки 2 (рис. 6.6), які регулюються за висотою. Для формування з куп безперервного валка у кінці сходження боковин 2 валкоутворювача є дозувальне вікно для

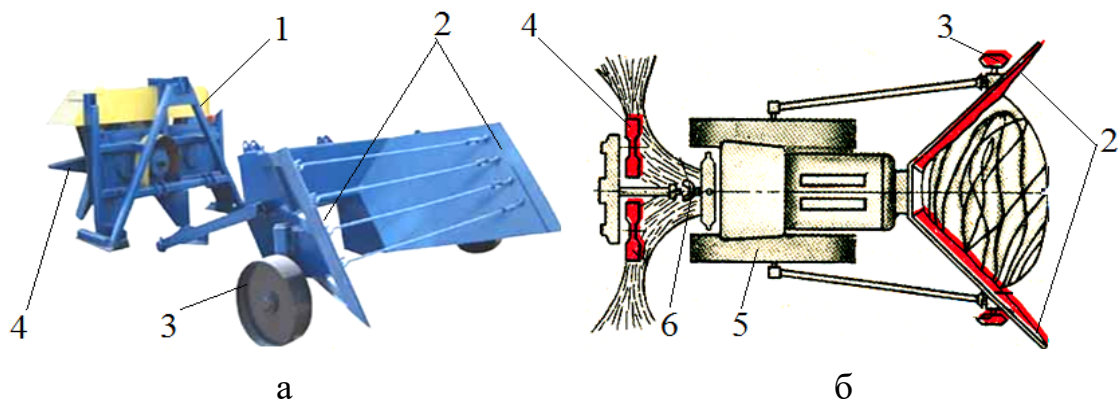


Рис. 6.6. Схема роботи розкидача РУН-15Б:

а – загальний вигляд; б – розташування на тракторі (вид зверху); 1 – начіпка розкидального пристрою; 2 – боковини валкоутворювача; 3 – коток; 4 – лопатевий ротор розкидача; 5 – трактор; 6 – ВВП трактора

проходу маси. Висота і ширина вікна регулюється двома горизонтальними і двома вертикальними заслінками. Розміщений над вікном штовхач, який працює від гідропривода, руйнує великі грудки і виштовхує добрива з вікна. Подільник розкидача розрізає валок на дві частини. Останні підіймаються лемешами і утримуються за допомогою бокових полиць. Лопаті 4 роторів захоплюють підняті до-

брива, подрібнюють і розкидають по обидва боки від трактора. Вали роторів приводяться у дію від ВВП трактора. Частоту обертання роторів змінюють встановленням змінних зірочок на валах. Висоту підйому роторів регулюють опорними котками.

Перед вивезенням добрив поле розмічають, встановлюючи відстань між рядами куп 25-30 м, а між купами у ряду – 15-60 м, залежно від норми внесення і маси купи.

Машина для внесення рідких органічних добрив МЖТ-10 призначена для самозавантажування, транспортування, перемішування і розливання рідких органічних добрив по поверхні поля, а також для перевезення технічної води та інших неагресивних рідин.

Основними вузлами машини є цистерна 8 (рис. 6.7, а), відцентровий насос 14, вакуумна установка 13, заправний рукав 7, змонтований на поворотній штанзі 6, напірний трубопровід 11, переключаючий 9 і розливний 10 пристрій, запобіжний 5 і рідинний 4 клапани, гідросистема, ходова частина 12, зчпний пристрій. Цистерна циліндричної форми має верхній та нижній люки з кришками і поплавковий рівнемір 1. Вакуумна установка складається з двох насосів ротаційного типу і призначена для створення розрідження у цистерні під час заправки. Всмоктувальний колектор насосів з'єднується трубопроводом з корпусом запобіжного рідинного клапана 4, у середині якого розміщено дві порожнисті кулі.

Відцентровий насос приводиться в дію від ВВП трактора і перекачує рідину з цистерни у напірний трубопровід. Насос прикріплюється до фланця патрубка цистерни і складається з корпусу і робочого колеса з лопатями.

Для налагодження машини під різні операції змонтовано переключаючий пристрій. Він складається з верхньої заслінки 15 (рис. 6.7, б), яка розміщена з внутрішнього боку резервуара, нижньої заслінки 22, гідроциліндра 17, важеля 16, тяги 18, змонтованих на патрубку 23. Останній з'єднує напірний трубопровід 11 з внутрішньою порожниною цистерни.

Розливний пристрій забезпечує дозування і розподіл рідких добрив по поверхні поля. Він складається з патрубка 19, засувки 20 і розподільного щитка 21, нахил якого можна змінювати. Машина може самозавантажуватися рідкими органічними добривами з гноївкосховища, перемішувати їх під час транспортування і вносити на полі.

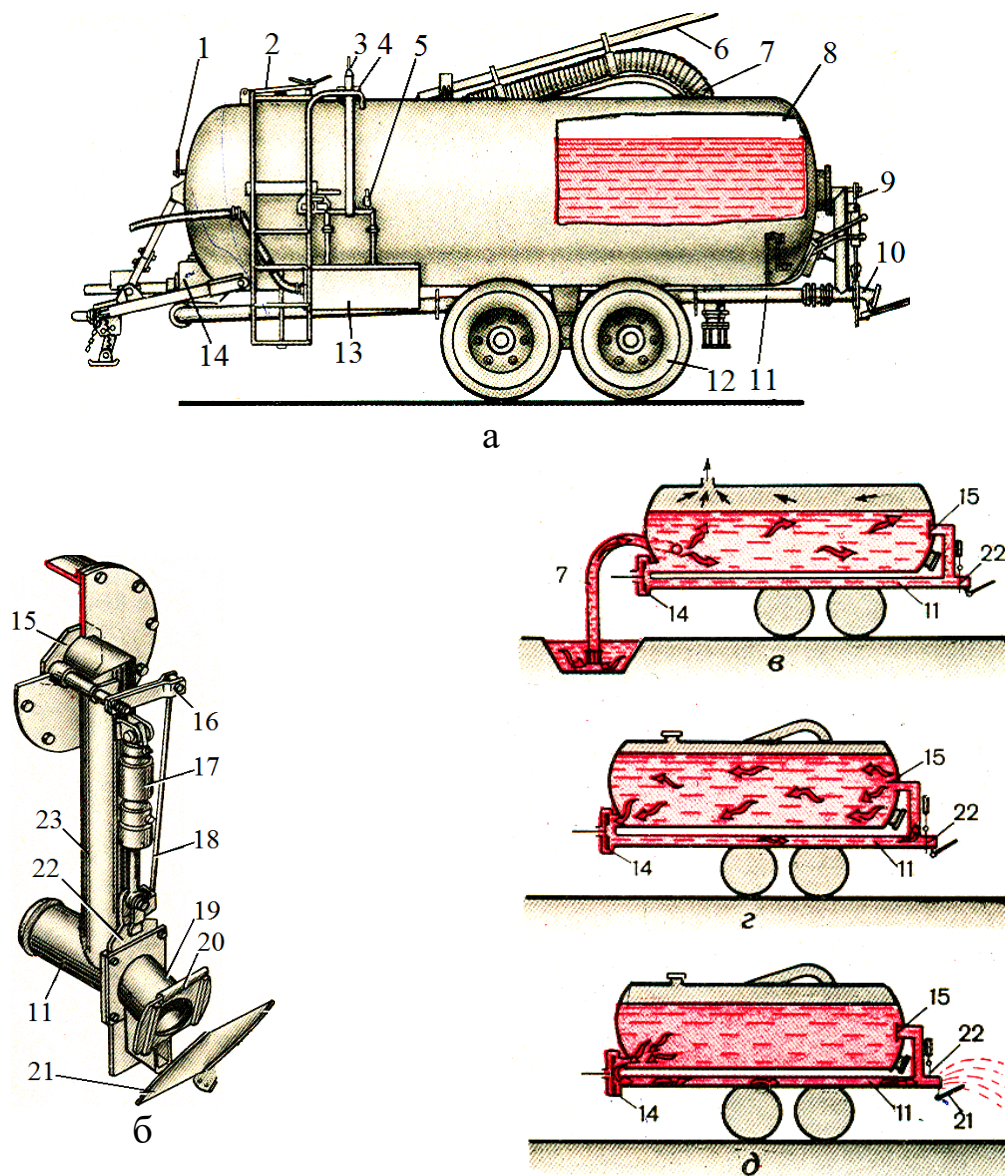


Рис.6.7. Схема роботи машини МЖТ-10:

a – загальний вигляд; *б* - переключальний розливний пристрій; *в* – схема заправки; *г* – схема перемішування; *д* – схема розливу добрив; 1 – показчик рівня; 2 – люк; 3 – вакуумметр; 4 – запобіжний рідинний клапан; 5 – запобіжний вакуумний клапан; 6 – штанга; 7 – заправний рукав; 8 – цистерна; 9 – переключальний пристрій; 10 – розливний пристрій; 11 – нагнітальний трубопровід; 12 – ходові колеса; 13 – вакуумна установка; 14 – відцентровий насос; 15 і 22 – заслінки; 16 – важіль; 17 – гідроциліндр; 18 – тяга; 19 і 23 – патрубки; 20 – змінна заслінка; 21 – розподільний щиток

Самозавантаження (рис. 6.7, *в*). Заслінкою 22 перекривають патрубки розливного пристрою і за допомогою гідроциліндра опускають у гноєсховище штангу 6 рукавом 7, включають вакуумну установку 13. За рахунок утворюваного до 0,061 мПа розрідження рідина через рукав 7 надходить у цистерну 8. У разі досягнення рідиною верхнього рівня куля клапана 4 піднімається до упору в патрубках вакуумного трубопроводу і надходження добрив припиня-

ється. Після заповнення цистерни штанга встановлюється в транспортне положення, вакуумна установка відключається.

Переміщування (рис. 6.7, г). Гідроциліндром закривають заслінку 22 і відкривають заслінку 15. Під час включення у роботу насоса рідина з резервуара надходить у насос і по трубопроводу 11 і патрубку 23 у резервуар. Внаслідок циркуляції по колу рідина переміщується. Це запобігає розшаруванню рідини і утворенню осаду.

Внесення добрив (рис. 6.7, д). Включають у роботу відцентровий насос 14, який подає рідину по трубопроводу 11 в розливний пристрій 10. Закривають заслінку 15 і відкривають заслінку 22. Рідина при цьому виходить з великою швидкістю через отвір у засувці 20 і потрапляє на щиток 21. За рахунок удару в щиток рідина розподіляється віялом (шириною 6-12 м) по поверхні поля.

Норму внесення добрив регулюють встановленням змінних засувок різного діаметра, а також зміною швидкості руху агрегату і кута встановлення розподільного щитка. Агрегують машину МЖТ-10 із трактором класу 3 т.с.

Машини ЗЖВ-Ф-3.2, РЖУ-3,6, РЖТ-4, РЖТ-8, РЖТ-16, МЖТ-6 і МЖТ-23 призначені для самозавантаження, транспортування, переміщування і суцільного поверхневого розподілу рідких органічних добрив, їх будова, робочий процес та регулювання подібні МЖТ-10.

Запитання та завдання для самоперевірки

1. Розкажіть технологічний процес роботи та будову машини для внесення добрив типу МВУ.
2. Чим у машин регулюється норма внесення мінеральних добрив?
3. Для чого призначені туковисівні апарати?
4. Чим і як регулюється норма внесення туковисівного апарата?
5. Розкажіть будову та технологічний процес роботи, регулювання машини для внесення твердих органічних добрив.
6. Розкажіть будову та технологічний процес роботи, регулювання машини для внесення рідких органічних добрив.

7. МАШИНИ ДЛЯ ЗРОШЕННЯ ЛІСОВИХ КУЛЬТУР

Головне завдання зрошувальних машин – забезпечення різноманітних лісгосподарських культур водою для одержання гарного приросту рослин, високих урожаїв на поливних землях.

Застосовують такі основні способи зрошення: *поверхнєве* – вода розподіляється по поверхні поля; *підгрунтове* – ґрунт зволожується без появи води на поверхні, а вода подається по трубах, закладених у ґрунті; *крапельне* – вода поступово зволожує ґрунт безпосередньо в зоні кореневої системи рослин; *дощування* – вода у вигляді штучного дощу поливає ґрунт і надземні частини рослин за допомогою спеціальних апаратів.

Поверхнєве зрошення за технікою поливу поділяють на три види: *полив затопленням*, *напуском* і *за борознами*.

Полив затопленням здійснюють при заповненні водою ділянок чеків. Такі чеки залежно від рельєфу можуть досягати 50 га. Цей спосіб застосовують для вологозаряджання і промивання ґрунту та зрошення рису.

Полив напуском проводять у напрямку найбільшого схилу з влаштуванням смуг, ширина яких досягає 20 м, а довжина – до 500 м. Цей спосіб поливу застосовують для культур суцільної сівби і для вологозарядження. Його можна застосовувати тільки на спланованому полі.

Полив за борознами – кращий із поверхневих способів поливу. Його використовують для зрошення кукурудзи, картоплі, овочевих, а також плодових культур і виноградників. Полив по борознах здійснюють при спланованій поверхні та схилах від 0,001 до 0,03%. До поливу зрошувальної ділянки на її поверхні нарізають поливні борозни. Найчастіше використовують проточні борозни, в яких вода рухається і одночасно поглинається ґрунтом.

При поверхневому зрошенні нарізання тимчасової зрошувальної мережі – тимчасових зрошувачів і вивідних борозен – проводять після нарізання поливних борозен або смуг. Залежно від природних і господарських умов цю операцію виконують один раз на весні, зберігаючи мережу на весь поливний сезон, або перед кожним поливом, тобто кілька разів за поливний сезон.

На малих ухилах місцевості, коли тимчасова зрошувальна мережа повинна мати великі поперечні розміри для пропуску необхідної витрати і непрохідна для тракторів, її нарізують і зарівнюють зазвичай при кожному поливі. На великих ухилах поперечні розмі-

ри тимчасової мережі невеликі, мережа прохідна тракторами і її нарізують зазвичай один раз на весь поливний сезон.

До поверхні поливних ділянок під полив за борознами пред'являються такі основні вимоги: рівномірній розподіл води по поверхні (відхилення від середньої норми поливу не більше $\pm 25\%$, а від середньооефективної товщини шару води $\pm 30\%$; поливна ділянка між постійними зрошувачами повинна плануватися цілком без дроблення уступами на планувальні ділянки або майданчики; ухил у напрямі поливу може призначатися від 0,00025 до 0,2-0,3%; зміна ухилу за довжиною поливної борозни може допускатися: на малих ухилах (середній ухил борозни 0,003) 10-кратне, на великих ухилах (середній ухил борозни 0,02) 5 - кратне; зустрічні ухили по довжині борозни не допускаються; ухили упоперек вибраного напрямку поливу в межах планованої смуги повинні бути однозначними і призначатися залежно від техніки поливу; величина відхилень окремих точок рельєфу від середньої лінії не повинна перевищувати 5 см на полях без ухилів (наприклад, на рисових чеках), 5-6 см на ухилах 0,001-0,005 і 6-10 см на ухилах 0,005-0,01.

Розмір крапель не повинен перевищувати 1-2 мм. Інтенсивність дощу повинна бути не більше 0,1-0,2 мм/хв для важких ґрунтів, 0,2-0,3 мм/хв для середніх суглинків, 0,5-0,8 мм/хв для легких ґрунтів. За таких умов краплі дощу не ушкоджують рослини, менше ущільнюють ґрунт і не руйнують ґрунтові грудки, вода встигає вбратися в ґрунт, на поверхні ґрунту не утворюються калюжі. Важливо рівномірно розподілити воду по зрошуваному полю і забезпечити задану поливну норму.

Поливну норму води визначають залежно від інтенсивності дощу, технологічної схеми роботи, вбирної здатності ґрунту, ухилу зрошуваної поверхні, враховуючи випаровування вологи.

Підґрунтове зрошення проводять за рахунок подавання води в активний шар ґрунту до коренів рослин (рис. 7.1) 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.

Крапельне зрошення – це один із способів підґрунтового зрошення. Воно забезпечує надходження води по крапельницях у зону зволоження під дією капілярних сил (рис. 7.2). 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 цього способу зрошувальні норми зменшуються у середньому на 20-50% порівняно зі звичайними способами.

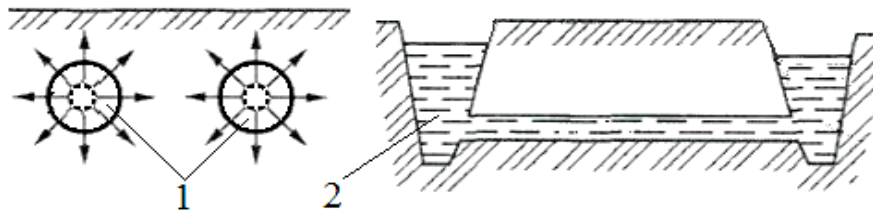


Рис.7.1. Схема підґрунтового зрошення:

1 — дренажні труби; 2 — кротовини

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.

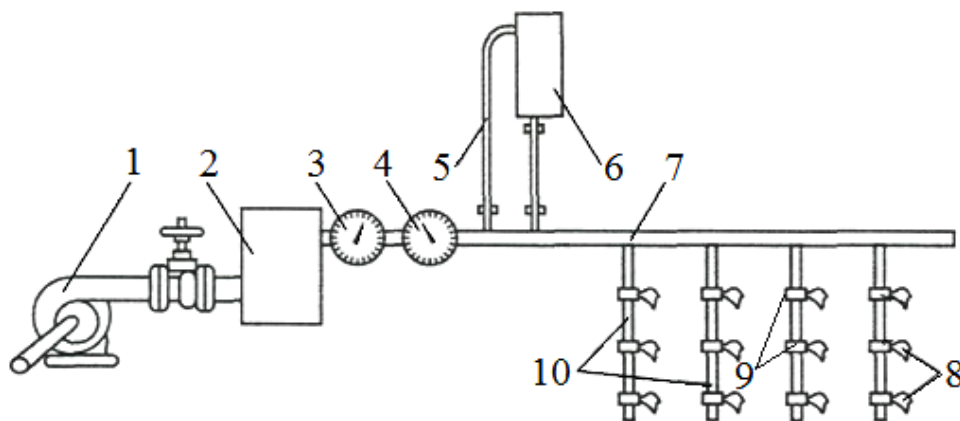


Рис.5.2. Схема системи крапельного зрошення:

1 – насос; 2 – фільтр очищення води; 3,4 – контрольні прилади; 5 – з'єднувальний трубопровід; 6 – гідропідживлювач; 7 – магістральний трубопровід; 8 – крапельниці; 9 – патрубки; 10 – розподільний трубопровід

Дощування. Під час нього вода дається на поля у вигляді штучного дощу, переходячи із стану водяного струму в стан повітряної і ґрунтової вологості без утворення на поверхні калюж і стоку. За величиною напору дроблення струменя на краплі розрізняють короткоструменеве, середнеструменеве і далекоструменеве дощування.

Процес дроблення, що формується на виході з апаратів різних конструкцій струменя на краплі дощу відбувається в результаті відриву крапель від струменя при проходженні його з певною швидкістю через шари повітря. Потрібне дроблення крапель і якість дощу у апаратів струменевого типу забезпечується при відношенні напору води в насадці до діаметру струменя (сопла), рівному 1800-2400.

Краплі дощу мають більшу, ніж водяний струмінь, поверхню дотику з повітрям, тому частково випаровуються при польоті і падінні за рахунок градієнта температур, переходячи із стану водяного потоку в стан повітряної вологості. Різниця в пружності водяної пари приземного шару повітря до і після дощування визначає собою ступінь дії на мікроклімат для ліквідації атмосферної засухи.

Основна частина крапель дощувальної хмари, або факела, що не випарувалася в повітрі, випадає на листову поверхню рослин і ґрунту, освіжаючи і знижуючи їх температуру та зволожуючи поверхню ґрунту під дією капілярних сил, за рахунок градієнта вологості і переходячи тим самим із стану водяного потоку в стан ґрунтової вологості. Механізм зволоження ґрунту при якісному дощуванні полягає у вертикальному просочуванні води без її накопичення і горизонтального переміщення по поверхні ґрунту.

Визначальним чинником при дощуванні є інтенсивність і структура штучного дощу.

Машини і установки для зрошення

Машини і установки для зрошення мають забезпечити рослини 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. Також вони мають забезпечити мінімальну енергоємність і трудомісткість поливів.

Дощувальні системи складаються із насосних станцій, стаціонарних і розбірних пересувних трубопроводів і пристроїв для розподілу води по зрошувальному полю. До них належать дощувальні апарати, установки і машини.

Дощувальні установки. До них належать короткоструминні, середньоструминні та дальньоструминні установки з переносними трубопроводами на колесах або полозках; стаціонарні дощувальні системи з трубопроводами, укладеними в землю; напівстаціонарні дощувальні установки з швидкорознімними трубами, які розміщують на зрошувальному полі на весь період поливу.

Дощувальні машини призначені для дроблення води на дрібні краплини та розбризкування її на поверхні поля. До них належать дальньоструминні тракторні причіпні та начіпні машини, двоконсольні дощувальні агрегати, багатоопорні дощувальні машини, стаціонарні дощувальні системи та ін.

Насосні станції використовуються для забирання води із вододжерел та подавання її у мережу зрошувальних систем. Насосні

станції, що подають воду із закритих водойм у зрошувальну мережу, бувають стаціонарні та пересувні (сухопутні і плавучі). Стаціонарні насосні станції впродовж усього терміну експлуатації перебувають на одному місці. Вони оснащені спеціально обладнаним водозабором, який приводиться в дію від теплових або електричних двигунів, і стандартним насосним устаткуванням.

Розміщення водозабору сухопутних пересувних насосних станцій можна змінювати. Ці станції бувають начіпні та причіпні. Вони призначені для подачі 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.

Дощувальні машини «Фрегат» використовують на великих масивах (140-150 га). Це трубопровід довжиною 335,1-453,5 м (десять позицій). Сезонний виробіток на двох позиціях 144 га. Рух під час роботи по колу автоматичний під тиском води в системі. Один оператор обслуговує чотири-п'ять машин.

Дощувальні агрегати ДДА-100МА доцільно використовувати для поливання ділянок площею 120-150 га з відкритої системи. Витрата води становить 100-130 л/с, інтенсивність дощу – до 1,25 мм/хв, ширина захвату 120 м, продуктивність машини при поливній нормі 300 м³/га – 0,8 га/год, агрегатується з трактором типу ДТ-75М. Сезонне завантаження 100-130 га. Обслуговує агрегат тракторист і підсобний працівник.

На ділянках розміром 50-60 га краще використовувати далекоструминну машину ДДН-100.

Дощувач далекоструминний начіпний ДДН-70 агрегатується з тракторами типу ДТ-75М. Він працює позиційно по колу або по сектору із забиранням води з відкритих зрошувальних каналів з відстанню між ними 90-100 м. Витрати води 70 л/с. Тиск води 0,52 мПа.

Основні складальні одиниці машини (рис. 7.3): рама, що начіпляється на трактор; насос-редуктор 8, що з'єднаний карданним валом 10 з ВВП трактора; всмоктувальний трубопровід 6 із забірником 7, в якому встановлена приймальна сітка; редуктор для механізму повороту 4 ствола дощувальної машини; гідропідживлювача 3, вакуумний ежектор 1; водомірний пристрій; лебідка для піднімання і опускання всмоктувальної лінії; розвантажувальні ланцюги 9 для

фіксації машини в робочому положенні, з метою розвантаження гідроциліндра начіпки трактора. Механізм повороту забезпечує коловий рух ствола дощувальної машини або обертання його по сектору.

Гідропідживлювачем разом із поливною водою можна вносити мінеральні добрива. Це бак з'єднаний трубопроводами з напірною та всмоктувальною системами. В нього засипають мінеральні добрива і наповнюють водою.

Велике сопло використовується для поливу периферійних ділянок, а мале – внутрішніх ділянок зрошуваного кола. Дощувач комплектується змінними соплами з діаметром вихідного отвору 35, 45, 55 мм.

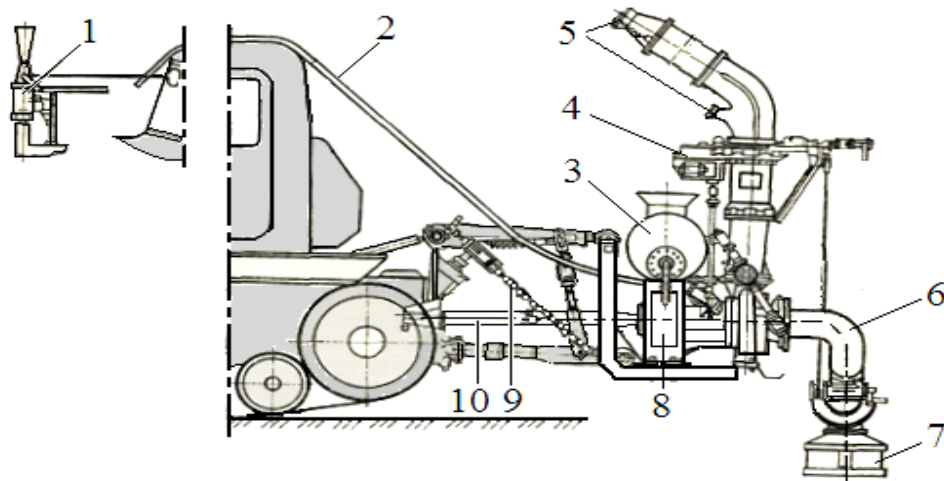


Рис. 7.3. Дощувач ДДН-70:

1 – ежектор; 2 – вакуумний трубопровід; 3 – гідропідживлювач; 4 – механізм повороту ствола; 5 – мале та велике сопло; 6 – всмоктувальний трубопровід; 7 – забірник з приймальною сіткою; 8 – насос-редуктор; 9 – розвантажувальні ланцюги; 10 – карданний вал

Для запуску машини лебідкою опускають у канал всмоктувальний трубопровід, відкривають його вентиль, закривають клапани в соплах (для перекриття доступу повітря в дощувач) і включають ежектор. Ежектор використовують для заповнення насоса водою перед запуском (встановлюється на вихлопну трубу трактора і з'єднується вакуумною трубою 2 з насосом).

Дощувальна машина ДДН-100 уніфікована з машиною ДДН-70 і навішується на трактора типу ХТЗ класу 3 т, ДТ-75М.

Насосна станція СНП-50/80 призначена для подачі води на зрошувані землі. Станцію можна застосовувати для подачі води із низових водоймищ (ставків) і річок у наливні водоймища або через відкриту або закриту зрошувальну мережу до дощувальних машин та установок, а також для господарських потреб. Станція не потре-

бує будівництва спеціальних водозабірних споруд, будівель та стаціонарних напірних трубопроводів і забезпечує зрошення кількох ділянок протягом одного сезону.

Станція СНП-50/80 (рис. 5.4) являє собою агрегат, що складається з дизельного двигуна 4, відцентрового насоса 2, всмоктувального 3 і напірного 5 трубопроводів, механізму підняття всмоктувального трубопроводу, системи заливання насоса, ходової частини та інших складальних одиниць. Висота розміщення насоса над рівнем води не повинна перевищувати 3,5 м.

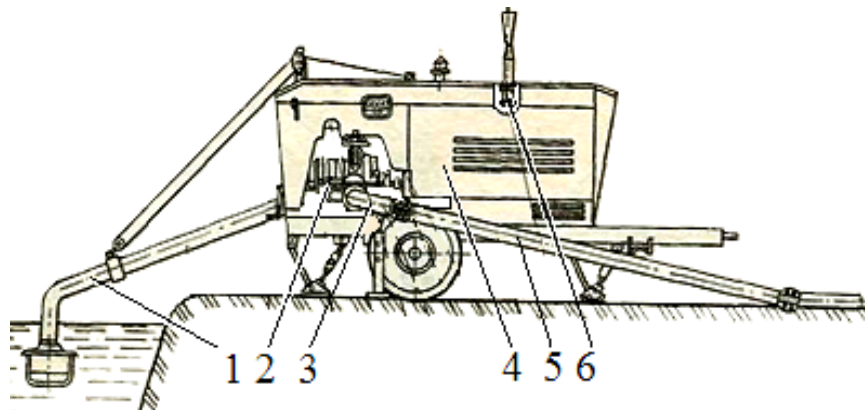


Рис. 7.4. Насосна станція СНП-50/80:

1 – всмоктувальний трубопровід; ; 2 – насос; ; 3 – напірний трубопровід;
4 – двигун; 5 – розбірний напірний трубопровід; 6 – ежектор

Під час обертання ротора вода, що заповнює канали між лопатками робочого колеса, під дією відцентрової сили відкидається від центра колеса у спіральну камеру корпусу насоса і надходить у напірний трубопровід. При цьому перед входом у робоче колесо створюється розрідження, і вода під дією атмосферного тиску на поверхні водоймища заповнює всмоктувальний трубопровід і насос.

Насосна станція забезпечує подачу води 30-140 л/с. Напір 0,85-0,25 мПа. Змонтовано станцію на одновісному причепі з пневматичними шинами.

Насосна станція СНН-75-40 призначена для подавання води у закриту або відкриту зрошувальну мережу. Загальний вигляд насосної станції показано на рис. 7.5. Основні складові одиниці станції такі: рама, відцентровий насос 6, редуктор 7, напірна засувка, напірна лінія 3, ежектор всмоктувальний трубопровід 4 із забірником 5.

Вода з каналу або іншого вододжерела через приймальну сітку забірника 5 по всмоктувальній трубі надходить у відцентровий насос 6, який змонтовано на корпусі редуктора. Насос приводиться в дію через редуктор 7 від вала відбору потужності трактора. Час-

тота обертання робочого колеса насоса 2100 хв^{-1} . Для розвантаження напівної системи трактора та стабілізації положення насосної станції застосовують розвантажувальні ланцюги 8.

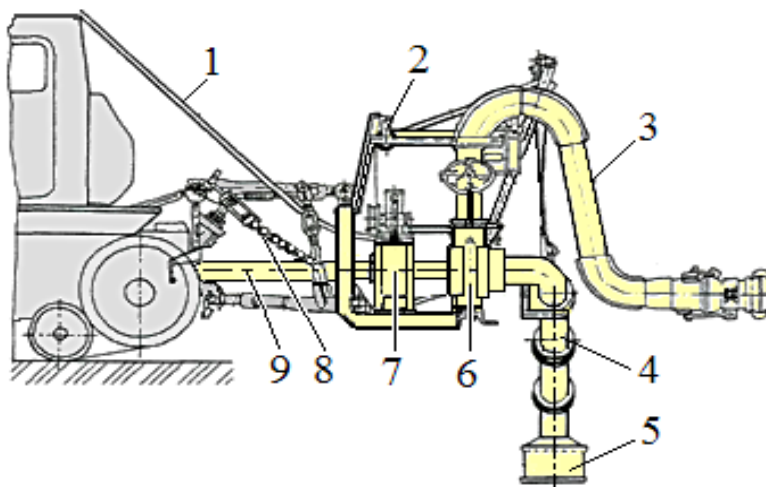


Рис. 7.5. Напірна станція СНН-75-40:

1 – трубопровід газового ежектора; 2 – тросовий підйомник всмоктувальної лінії; 3 – напірна лінія; 4 – всмоктувальний трубопровід; 5 – забірник з приймальною сіткою; 6 – відцентровий насос; 7 – редуктор; 8 – розвантажувальні ланцюги; 9 – карданний вал

Від насоса вода крізь напірну засувку надходить під тиском у напірну лінію 3 і по ній у дощувальну установку або в зрошувальну мережу. Всмоктувальну лінію піднімають і опускають за допомогою тросового підйомника 2. Для заповнення всмоктувальної лінії і корпусу насоса водою перед пуском станції призначений газовий ежектор, який монтують на випускній трубі двигуна трактора. Газовий ежектор відсмоктує по трубопроводу 1 повітря з насоса і тим самим запускає напірну станцію.

Запитання та завдання для самоперевірки

1. Назвіть способи зрошення лісових культур.
2. Назвіть існуючі машини і установки для зрошення.
3. Розкажіть будову дощувача ДДН-70 та технологічний процес роботи.
4. Розкажіть призначення і технологічний процес роботи насосної станції СНП 50/80.

8. ОБЛАДНАННЯ ДЛЯ РУБКИ ТА ДОГЛЯДУ ЗА ЛІСОМ

8.1. Механізований інструмент

Бензинові моторні пилки широко застосовують для звалювання дерев, очищення дерев від гілля, підготовчих робіт та ін. Основна їх перевага – незалежність від джерела енергії, завдяки чому з пилкою можна переходити у будь-яке місце на лісосіці. Недоліки бензинових моторних пилок – вібрація, шум і загазованість у процесі роботи. Також складніші за конструкцією і менш довговічні, ніж електропилки, вимагають більш складного ремонту і догляду.

Бензопили можна розділити на три класи:

1. *Побутові бензопили*: розраховані в середньому на 20 годин експлуатації в місяць. Вони мають, як правило, невисоку потужність і невелику вагу. До їх допомоги вдаються від випадку до випадку – наприклад, коли потрібно заготовити дрова на дачі, розпилити дошку або брус під час будівництва будинку.

2. *Напівпрофесійні бензопили*, або моделі фермерського класу, виконують будь-які роботи – від ремонтно-будівельних до валки дерев. Однак вони не розраховані на професійні навантаження по 8-10 годин на добу і найчастіше мають меншу потужність (і довжину шини), чим професійні моделі. Нерідко бензопили фермерського класу використовують як сучкорізи під час роботи на лісоповалі.

3. *Професійні бензопили* застосовують при заготівлі деревини в промислових масштабах, вони здатні витримувати навантаження по 10-16 годин на добу. Головна особливість професійного інструменту – можливість експлуатувати двигун по 8 годин роботи без перерви. Професійні бензопили мають високу потужність (як правило, більше 2,5 кВт), а їх ресурс коливається в межах 1300-2000 мотогодин (у побутових моделей цей показник в два - три рази нижче).

В Україні широко застосовують як вітчизняні, так і західноєвропейські та американські бензинові моторні ланцюгові пилки.

Західноєвропейські та американські бензинові моторні пилки характеризуються низьким розташуванням держаків. Вони оснащені карбюраторами з підкачувальними насосами, що дозволяє використовувати їх для звалювання дерев, зрізування з них гілок та кряжування стовбурів. Фірми випускають надлегкі пилки (масою до 5 кг), легкі пилки (масою до 10 кг), пилки середньої ваги (масою до 14 кг) та важкі пилки – понад 14 кг з набором пиляльних шин довжиною 0,3-1,5 м. Як привід використовують одноциліндрові

двотактні карбюраторні двигуни потужністю 1,5-8 кВт, з частотою обертання вала до 9000 об/хв та робочим об'ємом циліндра 50-160 см³.

Провідні закордонні фірми, що випускають бензинові моторні пилки (табл. 8.1): "Хускварна" і "Партнер" (Швеція); "Штіль", "Андреас", "Клайп-моторен" (Німеччина); "Хоумляйт", "Орликс", "Мак-Калоч", "Мак-Тул" (США); "Канадіен" (Канада); "Куорицу" (Японія).

Таблиця 8.1

Зведені показники бензопилок різних марок і моделей

Показники	Моделі			
	Husqvarna	Stihl	Solo	Dolmar
Об'єм циліндра, см ³	42-190	32-122	36-90	43-90
Потужність двигуна, кВт	2,3-6,2	1,7-7,4	1,5-5,4	2,0-4,9
Потужність шуму, дБА	100-103	98-102	98-102	99-103
Вібрація переду і затилля пилки, м/с ²	3,0-7,7 (3,1-10,6)	2,9-7,4 (3,1-10,6)	3,07-7,7 (3,1-10,6)	3,0-7,7 (3,1-10,6)
Вага без шини, кг	4,7-10,4	3,8-9,8	3,9-7,9	4,6-7,9
Крок ланцюга, мм	8,25-10,26	8,25-10,26	8,25-10,26	8,25-10,26
Робоча довжина, мм	28-107	30-75	35-90	38-74

Основні частини будь-якої бензомоторної пилки (на прикладі марки "МОТОР СІЧ-270"): *двигун* (циліндро-поршнева група, колінчастий вал, картер), *система запалювання* (безконтактне магнето, свічка запалювання), *системи живлення*, *система охолодження*, *пиляльний апарат* (пиляльний ланцюг і шина та система його змащування), *пусковий пристрій* (стартер) та *захист* від зворотного удару – гальмо пиляльного ланцюга (рис. 7.1).

Бензинова моторна пилка "МОТОР СІЧ-270" – моторний інструмент одиничного керування з низьким розташуванням держаків, з консольною пиляльною шиною.

Бензиномоторна пилка Штіль одиничного управління з низьким розташуванням держаків, з консольною шиною, безредукторна, складається з таких основних вузлів: двигун, муфта зчеплення, пиляльний апарат, пусковий пристрій, гальмо пиляльного ланцюга (рис. 8.2).

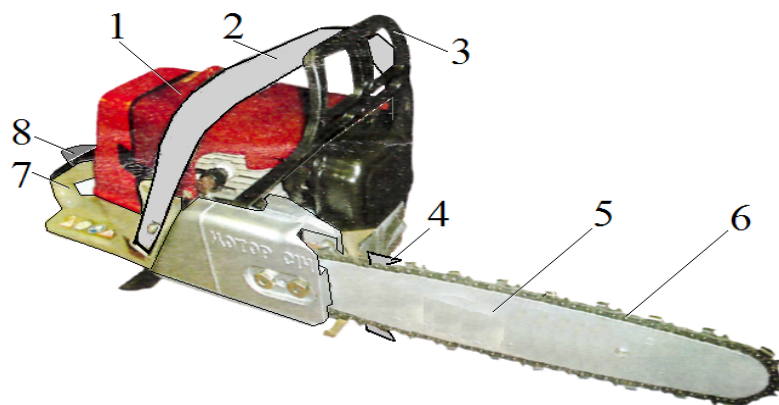


Рис. 8.1. Бензинова моторна ланцюгова пилка "МОТОР СІЧ-270":
 1 – двигун; 2, 7 – держак передній, задній; 3 – рукоятка гальма пиляльного ланцюга; 4 – упор зубчастий; 5 – шина; 6 – пиляльний ланцюг; 8 – важіль блокування дросельної заслінки

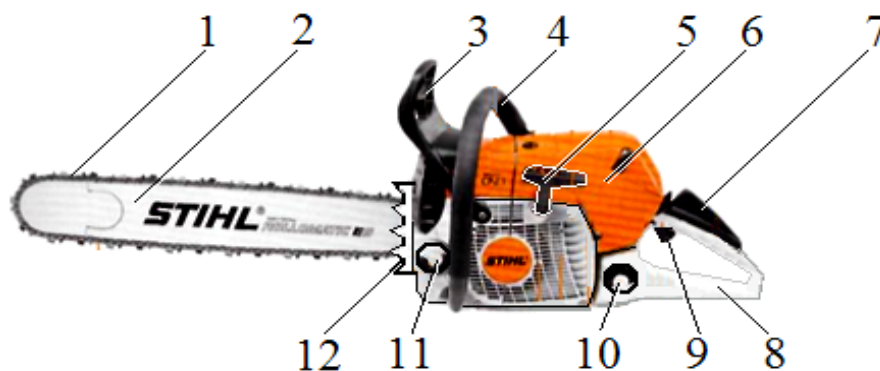


Рис. 8.2. Бензинова моторна ланцюгова пилка Штіль:
 1 – пиляльний ланцюг; 2 – шина; 3 – рукоятка гальма пиляльного ланцюга; 4, 8 – держак передній, задній; 5 – рукоятка пускового пристрою; 6 – двигун; 7 – важіль блокування дросельної заслінки; 9 – важіль керування дросельною заслінкою; 10, 11 – кришка баків пального, для масла; 12 – упор зубчастий

Двигуни всіх бензинових моторних пилок – внутрішнього згорання, одноциліндрові, карбюраторні з кривошипно-камерним петльовим продуванням, тобто порожнина картера двигуна у взаємодії з поршнем використовується як продувний насос. Двигун складається із циліндра (рис. 8.3), кривошипно-шатунного механізму, картера, пристрою газорозподілу, системи живлення, охолодження та запалювання.

Циліндр 6 двигуна – литий із алюмінієвого сплаву з хромованою внутрішньою поверхнею, виконаний як одне ціле з його головою.

Для збільшення охолоджуваної поверхні ззовні циліндра є ребра. Циліндр кріплять до картера за допомогою шпильок. Поршень відлитий із алюмінієвого сплаву і поєднаний з шатуном за допомогою пальця. У двох канавках поршня встановлено ущільнююче чавунне кільце.

Кривошипно-шатунний механізм включає колінчастий вал 1, шатун 2, поршневий палець 4 і поршень 3. Колінчастий вал складається з двох половинок, напружених з великим натягом на кривошипний палець. Шатун з колінчастим валом з'єднується голчастим підшипником. Корінні підшипники колінчастого вала – кулькові, вони встановлені в центральних бобишках картера. Газорозподільний пристрій двигуна складається з впускного і випускного отворів у циліндрі двигуна і продувних каналів. Поршень виконує також функцію золотника. Верхньою своєю частиною він відкриває продувні канали і випускне вікно, а нижньою – здійснює впускання паливної суміші з карбюратора в картер двигуна. При такому газорозподіленні робочий процес протікає за такою схемою: при русі поршня з нижнього крайнього положення до верхнього закриваються випускні і продувні отвори; у верхній частині циліндра виникає стиск, а у нижній і в картері – розрідження. Підходячи до крайнього верхнього положення, поршень нижньою частиною відкриває всмоктувальний (впускний) отвір.

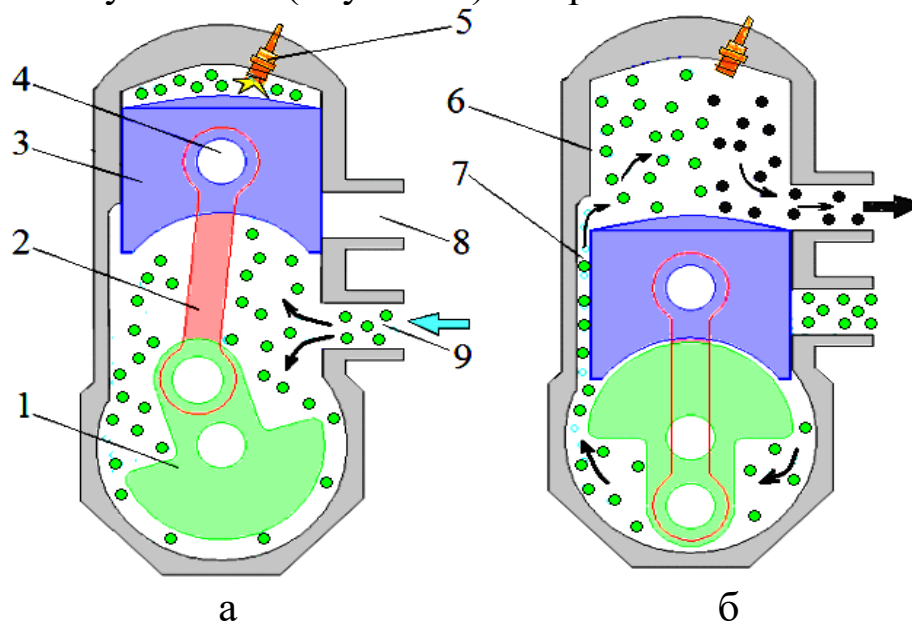


Рис. 8.3. Принцип дії двотактного двигуна внутрішнього згорання:
 а – впуск та стиск робочої суміші; б – згорання та виштовхування відпрацьованих газів ; 1 – колінчастий вал; 2 – шатун; 3 – поршень; 4 – поршневий палець; 5 – свічка запалювання; 6 – циліндр; 7 – перепускний канал; 8 – випускне вікно; 9 – впускне (всмоктувальне) вікно

У розріджений простір картера з карбюратора засмоктується свіжа порція паливної суміші. Коли поршень на 3-4 мм не доходить до верхнього крайнього положення, у свічці проскакує електрична іскра і відбувається запалювання робочої суміші. Цей момент називають *моментом випередження запалювання*.

Оскільки процес горіння робочої суміші не є раптовим, за цей час поршень проходить верхнє крайнє положення і сприймає максимальний тиск спалюваної робочої суміші під час руху донизу, тобто досягається найбільше використання корисної дії. Під час руху донизу поршень перекриває всмоктувальний отвір і стискає робочу суміш у картері двигуна.

Підходячи до нижнього крайнього положення, поршень відкриває своєю верхньою частиною спочатку випускний отвір, а потім продувний, що з'єднує порожнину картера з порожниною циліндра. Свіжа робоча суміш із картера відразу ж надходить у верхню частину циліндра, водночас виштовхуючи залишки відпрацьованих газів.

Після проходження нижнього положення поршень починає рухатись догори і процес повторюється. Отже, робочий процес у двигуні здійснюється за два рухи поршня (такти) або один оберт колінчастого вала. Такий двигун називають двотактним.

Оскільки в двотактних двигунах система мащення відсутня, то до бензину в певному співвідношенні додається двотактне масло. Рекомендується використовувати фірмові масла виробників бензопил, оскільки кожен виробник додає спеціальні присадки в масло під свою поршневу групу. Ні в якому разі не слід застосовувати масло мотоцикла (малі обороти двигуна) або для водної техніки (інша система охолодження) – їх використання не забезпечує необхідне змащування поршневої групи і деталей всього двигуна. За звичай вміст масла в суміші має становити 1/50 або 20 мл (см³) масла на 1л бензину. Наприклад, у прозору пластикову пляшку (1л) можна влити половину міри бензину, потім медичним шприцом (20 мл або см³) ввести масло і перемішати, долити бензин і знову перемішати. Пропорції паливної суміші мають бути суворо дотримані, але якщо якість бензину сумнівна або умови роботи важкі, то кількість масла можна збільшити до 22-25 мл (см³). Перед кожною заправкою суміш необхідно збовтувати! Зберігати отриману паливо – масляну суміш рекомендується не більше двох тижнів. Якщо колір суміші змінився (з кольору морської хвилі став, наприклад, коричневим), то використовувати її небажано.

Система живлення двигуна складається з бензобака, карбюратора, фільтрів (паливного і повітряного), паливопроводів та глушника (рис. 8.4). Бензобаки пилки виготовлені з полімерного матеріалу і розташовані на рамі пилки. Очищення палива здійснюється

фільтрами, які знаходяться у місцях приєднання паливопроводів до карбюратора. Для уникнення вакууму при збільшених витратах палива у бензобаках ставлять спеціальні сапунні пристрої.

Карбюратор служить для приготування робочої суміші та забезпечення нормальної роботи двигуна на всіх режимах. Для того, щоб бензиномоторні пилки мали можливість працювати у будь-якому положенні, використовують безпоплавкові карбюратори мембранного типу з вмонтованим підкачувальним насосом, який працює незалежно від положення пилки. Паливний насос є самостійним пристроєм, який працює незалежно від карбюратора.

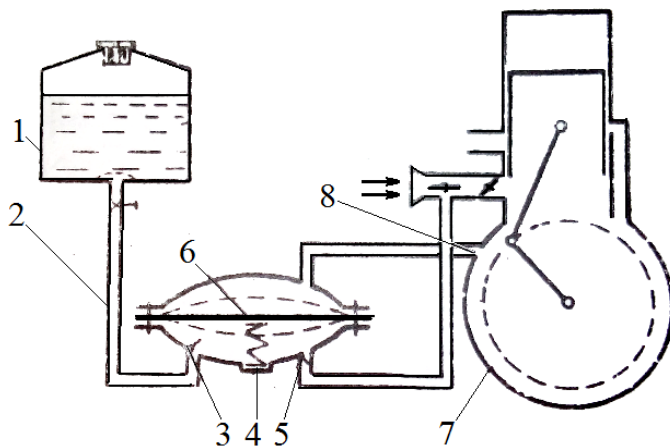


Рис. 8.4. Принципова схема живлення двигуна:

1 – паливний бак; 2 – бензопровід; 3 – вхідний клапан; 4 – пружина ; 5 – вихідний клапан; 6 – діафрагма; 7 – картер двигуна; 8 – канал підводу тиску з картера

Карбюратор з підкачувальним насосом (рис. 8.5) складається з трьох основних частин: паливного насоса зі штуцером, паливного дроту, паливної камери 21 з мембранним механізмом та корпусу 23 з системою дозування палива, яка забезпечує нормальну роботу двигуна на всіх режимах.

Паливний насос має мембрану 22, штуцер підведення палива, клапани 17 та 19. Під час роботи двигуна або обертанні колінчастого вала при його запуску змінний тиск у карбюраторі передається по каналах у циліндрі і каналі IV карбюратора у порожнину насоса над мембраною, викликаючи її рух доверху і донизу; при цьому рух донизу посилюється пружиною. При переміщенні мембрани доверху (розріджування у картері) під дією розріджування у нижню порожнину насоса паливо всмоктується через клапан 19. Під час руху мембрани донизу (збільшення тиску у картері) клапан 19 закривається, відкривається клапан 17 і паливо подається до паливної камери.

Мембранний механізм паливної камери складається з мембрани 3 затиснутої пластинами. За допомогою мембрани 3, яка діє на важіль 20, відкривається паливний клапан, і паливо з підкачувального насоса каналом надходить у паливну камеру. Паливний клапан закривається під дією пружини 18. Порожнинні, які розташова-

ні нижче від мембрани, сполучаються з атмосферою, а вище – з дифузором. Тиск у дифузорі при зменшенні розповсюджується на порожнину паливної камери над мембраною, яка прогинається доверху, відкриваючи паливний канал. Чим вище розрідження у дифузорі, тим більше відкривається клапан і більше палива надходить до паливної камери.

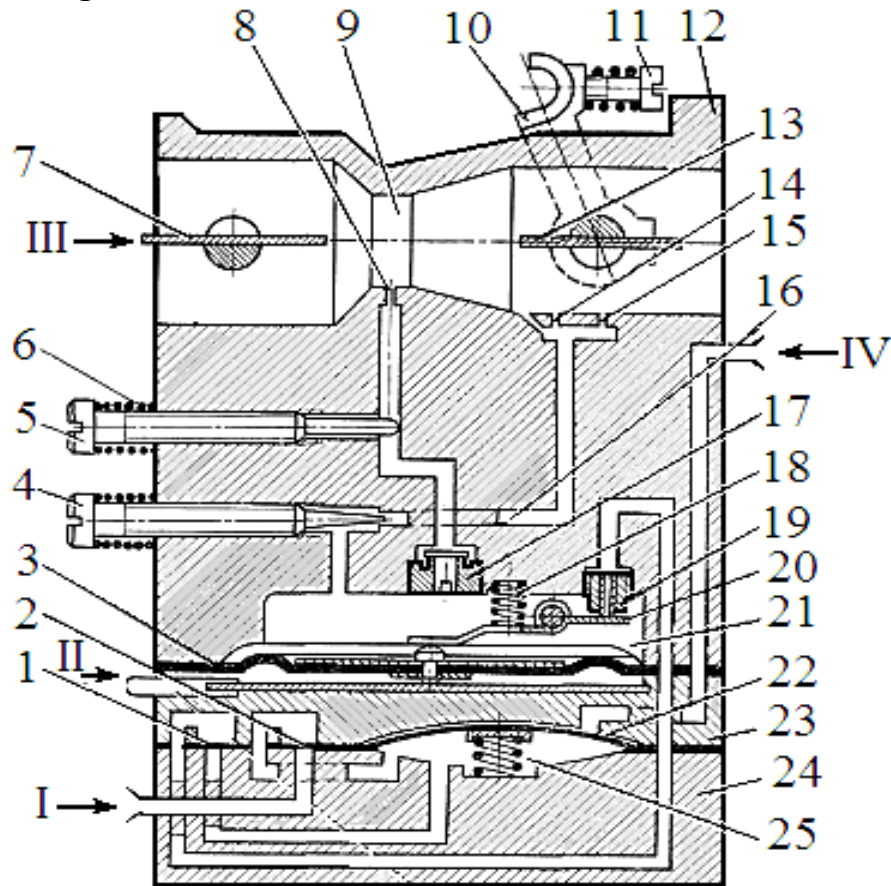


Рис. 8.5. Принципова схема карбюратора з підкачувальним насосом:
 I – підвід палива; II – сполучення з атмосферою; III – потік повітря; IV – канал підвода тиску з картера; 1 – вихідний клапан; 2 – впускний клапан; 3 – мембрана карбюратора; 4 – гвинт малого газу; 5 – гвинт повного газу; 6 – пружина стопорна; 7 – заслінка повітряна (пускова); 8 – розпилювач головної дозуючої системи; 9 – дифузор; 10 – важіль дросельної заслінки; 11 – гвинт упору; 12 – корпус карбюратора; 13 – дросельна заслінка; 14, 15 – розпилювачі системи малого газу; 16 – паливний канал системи малого газу; 17 – зворотній клапан; 18 – пружина; 19 – клапан; 20 – важіль клапана; 21 – паливна порожнина регулятора тиску; 22 – мембрана насоса; 23 – корпус насоса; 24 – кришка насоса; 25 – порожнина насоса підкачки

Дозування палива під час роботи двигуна під навантаженням здійснюється розпилювачем 8; паливо до розпилювача надходить по каналу, переріз якого регулюється регулювальним гвинтом 5. У порожнині каналу розташовано зворотній клапан, який перешкоджає потраплянню атмосферного повітря по каналу в порожнину

паливної камери під час роботи двигуна на холостому ході. Ця система дозування палива є головною. Під час роботи на холостому ході подавання палива в дифузор 9 здійснюється крізь отвори 14,15 та підвідні канали з регулювальним гвинтом 4 холостого ходу.

Під час запускання двигуна після тривалої перерви порожнина паливної камери заповнюється паливом. Для цього потрібно натиснути на кнопку збагачення палива (якщо є) або з допомогою стартера декілька разів повернути колінчастий вал двигуна при закритій дросельній заслінці карбюратора.

Робоча суміш утворюється в дифузорі внаслідок змішування повітря, яке проходить через фільтр, із всмоктуваним з жиклерів паливом. Частота обертання вала двигуна (кількості суміші) регулюється гвинтом 11, а якість робочої суміші – гвинтом 4. Для очищення повітря, яке надходить через дифузор карбюратора у двигун, є повітряні фільтри, фільтруючі елементи яких складаються з декількох шарів гун металеві сітки.

Карбюратори переважної більшості закордонних пилок мають три жиклери, а паливний насос розташований над карбюратором. Вони вирізняються високоточною чутливістю до регулювання, яке особливо необхідне під час експлуатації моторних пилок на різній висоті над рівнем моря, передусім у гірській місцевості. За допомогою регулювальних гвинтів карбюратори можуть бути налаштованими так, щоб постійно досягалась оптимальна потужність двигуна.

Відпрацьовані гази викидаються в атмосферу через глушник, який являє собою камеру, розділену перегородками. Тиск газів під час проходження через отвори у перегородках поступово знижується, завдяки чому гази виходять у атмосферу із зменшеним шумом. Шум викидних газів можна глушити значно ефективніше. Але при цьому знижується потужність двигуна від тиску, який утворюється на виході відпрацьованих газів з циліндра.

Система запалювання необхідна для примусового своєчасного запалювання робочої суміші у камері згорання двигуна електричною іскрою, яка виникає між електродами свічки запалювання. Щоб перебороти електричний опір стисненої робочої суміші і забезпечити надійну роботу свічки запалювання, потрібна напруга 12-18 кВ. У систему запалювання входять: магнето, дріт високої напруги, запалювальна свічка та вимикач запалювання.

На бензиномоторних пилах встановлюють магнето маховикового типу, на маховику якого монтують постійні магніти. Їхня

маса значна відносно маси усього магнето, і використовується як маса маховика. Магнето являє собою джерело струму і перетворює низьку напругу у високу. Магнето може бути контактним і безконтактним (рис. 8.6).

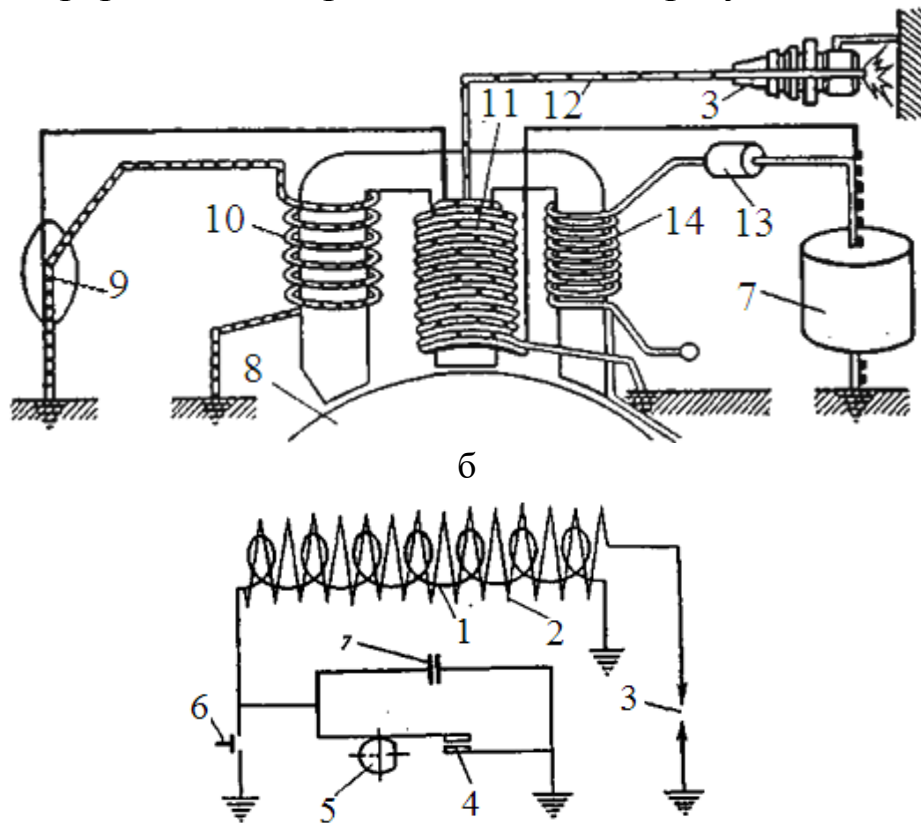
Контактне магнето складається з постійних магнітів, індукційної котушки, переривника, конденсатора та основи. Індукційна котушка складається з первинної та вторинної (1, 2) обмоток і має осердя. Електрична схема магнето показана на рис. 8.6, а. В електричному колі первинної обмотки послідовно включено переривник 4 (з рухомим та нерухомим контактами). Нерухомий контакт з'єднаний з масою, а рухомий ізольований від нього і розташований на важелі переривника з текстолітовою п'ятою, який опирається на кулачок 5, розміщений на виступаючому кінці вала двигуна. Замикання контактів здійснюється пружиною, а розмикання – дією кулачка на п'яту. Поверхня кулачка змащується мастилом, яким просякнутий фільтр. Паралельно до переривника включено конденсатор 7, який знімає іскріння у контактах переривника, конденсуючи струм самоіндукції. Конденсатор сприяє миттєвій зміні струму в первинній обмотці і тим самим збільшує напругу у вторинній обмотці.

Остання має більшу кількість витків; одним кінцем вона поєднана з первинною обмоткою, а через неї з масою, а другий кінець за допомогою дроту високої напруги поєднано з середнім (ізольованим від маси) стрижнем свічки.

Під час роботи двигуна (обертанні маховика і постійних магнітів) магнітні силові лінії, перетинаючи первинну обмотку індукційної котушки, збуджують в ній ЕРС. У момент, коли сила струму досягне максимуму, відбувається розмикання контактів переривника кулачком 5. Струм у первинній обмотці та магнітне поле зникають. У цю мить у вторинній обмотці індукується висока напруга, струм надходить до запалювальної свічки і між контактами свічки 3 проскакує іскра, яка запалює робочу суміш у циліндрі двигуна.

Зазор контактів переривника у розімкненому стані рекомендується встановлювати в межах $0,2+0,1$ мм, для "МОТОР СІЧ-270" $0,35\pm 0,05$ мм, а на електродах свічки $0,6-0,7$. У робочій парі "кулачок – текстолітова п'ята" помітно зношується п'ята, що порушує зазор переривника. Окрім того, незважаючи на наявність конденсатора, поміж контактами переривника відбувається незначне іскріння,

тому вони з часом підгорають; через 50-70 годин роботи двигуна контакти переривника потрібно зачищати та регулювати його зазор.



а

Рис. 8.6. Схеми систем запалювання робочої суміші:

а – з контактним магнето; б – з безконтактним магнето; 1,2 – первинна і вторинна обмотки котушки запалювання; 3 – свічка запалювання; 4 – переривник; 5 – кулачок; 6 – вимикач запалювання; 7 – конденсатор; 8 – маховик двигуна; 9 – транзистор; 10 – обмотка керування; 11 – індукційна котушка; 12 – дріт високої напруги; 13 – діод; 14 – зарядна обмотка

Зупинка працюючого двигуна здійснюється натисненням на кнопку вимикача запалювання б.

Наявність механічного контакту переривника знижує надійність роботи магнето; контакти підгорають, п'ята зношується, порушуючи розміри зазору, погіршується робота магнето на високих частотах обертання колінчастого вала. Тому на двигунах бензиномоторних пилок почали використовувати безконтактну систему запалювання з безконтактним магнето маховикового типу, електрична схема якого зображена на рис. 8.6, б.

Безконтактне магнето складається з магнітної системи, змонтованої на маховику і трансформаторного вузла. Маховик 8 двигуна відрізняється від маховика контактного магнето тим, що на ньо-

му монтується більша кількість полюсів, тому він не взаємозамінний із встановленими на пилках контактними магнето.

Трансформаторний вузол має індукційну котушку 11, конденсатор 7 великої ємності, зарядну обмотку 14 і обмотку керування 10, діод 13 і транзистор 9. Індукційна котушка аналогічна тій, яку встановлюють у контактних магнето. Діод пропускає струм тільки в одному напрямку (до трансформатора), у протилежному напрямку він виконує роль ізолятора. Тиристор відкривається для пропускання струму тільки тоді, коли на його керуючий електрод подано відповідний електричний потенціал.

Під час обертання постійних магнітів (маховика двигуна) в обмотці 14 індуктується ЕРС і здійснюється заряджання конденсатора 7 через діод 13. Первинна обмотка індукційної котушки, конденсатор і тиристор поєднані послідовно через масу і утворюють первинне коло. При запалюванні стисненої робочої суміші у циліндрі двигуна на тиристор автоматично подається електричний імпульс з обмотки керування 10, він відкривається і конденсатор 7 через первинне коло розряджається на масу. Унаслідок цього у вторинній обмотці котушки індукується висока напруга, яка дротом 12 надходить на центральний контакт запальної свічки. Мить подачі електричного імпульсу на тиристор визначається положенням постійних магнітів відносно осердя котушки керування. Для зупинки двигуна пилки вимикають запалювання зарядної обмотки та обмотки керування, на масу.

Безконтактні магнето не вимагають регулювань, характеризуються високою надійністю, але при виході з ладу весь трансформаторний вузол підлягає заміні.

Система охолодження. Охолодження двигуна здійснюється повітряною системою. Вона складається з відцентрового вентилятора, крильчатку якого прикріплюють до маховика, а завитки, що спрямовують потік повітря через захисну сітку на ребристу поверхню циліндра, до кожуха. Деталі двигуна частково охолоджуються робочою сумішшю під час всмоктування її в картер та продування циліндра. Ступінь охолодження двигуна залежить від температури навколишнього повітря, забруднення захисної сітки та ребер циліндра, а також від якості робочої суміші. Під час роботи на збагаченій робочій суміші двигун нагрівається менше, а на збідненій – більше.

Пусковий пристрій (стартер). Стартер для запускання двигуна пилки буває знімний і незнімний. На барабан стартера за до-

помогою стрічкової спіральної пружини намотаний капроновий шнур. На кінці валика барабана насаджений привідний храповик, який при запуску двигуна входить у зчеплення з храповиком, розташованим на маховику двигуна. Моторист, витягуючи капроновий шнур, обертає стартер рукою. У зворотному напрямку шнур намотується на барабан силою закручування пружини.

Муфта зчеплення – відцентрова, фрикційна, автоматичного керування. Вона автоматично вимикає пиляльний апарат від двигуна пилки при малій частоті обертання колінчастого вала. У разі зростання навантажень (затискуванні пиляльного ланцюга у пропилі) муфта зчеплення пробуксовує і тим самим запобігає перенавантаженню двигуна та пиляльного апарата. Муфти зчеплення бензопилок мають ведучу та ведену частини. Привідні частини муфт зчеплення поєднані з колінчастим валом і обертаються разом з ними. Ведена частина муфти зчеплення разом з ведучою привідною зірочкою пиляльного апарата встановлюється на хвостовику колінчастого вала на голчастому підшипникові (МОТОР СІЧ-270).

Ведуча частина муфти зчеплення пилки складається з поводка і колодки, які виконані зі сталі та вільно рухаються на поводках. На робочих поверхнях колодок нанесений теплостійкий фрикційний матеріал. Колодки балансуються і утримуються пружинами. Жорсткість пружин підбирається так, щоб на холостих обертах двигуна (біля 2000 обертів за хвилину) відцентрові сили були менше сил жорсткості пружин, колодки в цьому випадку не відходять від обода повідка та чашки муфти. Муфта не обертається.

При збільшенні числа обертів двигуна відцентрові сили колодок долають опір зусилля жорсткості пружин та розходяться. З'єднують циліндричну поверхню веденої частини муфти. Так відбувається включення муфти. Передача повного крутного моменту двигуна на обертах 2800-4500 об/хв. Муфта зчеплення не регулюється.

Пиляльний апарат моторної пилки вміщує пиляльну шину, ведучу і ведену зірочки, пристрій для натягу ланцюга на шині та амортизатор. Деякі фірми випускають пиляльні апарати без ведених зірочок або з вальцями замість них.

Шини бензопили. Шина – один з важливих компонентів пильної гарнітури бензопили. Довжина шини впливає на глибину різучим вона довша, тим з більшим діаметром стовбура може впоратися бензопила. Однак обов'язково слід враховувати, що довжина

шини повинна бути узгоджена з потужністю пили. У разі недостатньої потужності двигуна бензопили вам доведеться докласти додаткові зусилля під час пиляння, а це неминуче призведе до передчасного зношування пильної гарнітури і двигуна, а також до збільшення витрат палива. Відбувається це тому, що чим довше шина бензопили, тим більший опір вона чинить крутному моменту колінчастого вала двигуна. Тому в технічних характеристиках бензопилок обов'язково зазначається рекомендована, тобто максимальна довжина шини (шини меншої довжини ставити можна, а ось більшою – не бажано). Як правило, в бензопилах для побутового класу використовуються шини від 12 до 16 дюймів (30-40 см), у професійних – до 75 см.

Пиляльна шина сприймає всі зовнішні сили, що діють на пилку, і тому вона повинна мати достатню жорсткість і міцність. Сучасні бензинові моторні пилки мають шини товщиною 5-6 мм, що забезпечує достатню їх жорсткість і дає змогу отримати пропили шириною 7,5-8,5 мм. У ребрах шини розташовано напрямні канавки (пази) глибиною до 8 мм і шириною до 2 мм, в яких ковзають хвостовики зубів пиляльного ланцюга.

На бензинових моторних пилках шини встановлюють головним чином консольно, тобто на вільному її кінці розташовують ведену зірочку з амортизатором або головку з гладким вальцем. Пилкою з консольною шиною можна спилувати дерева діаметром, який перевищує довжину робочої частини пиляльної шини у два рази. Шини закордонних пил виготовляють без полегшуючих отворів, що забезпечує їм підвищену жорсткість та міцність.

Пиляльний ланцюг – основний робочий орган пиляльного апарата, за допомогою якого здійснюється пиляння. Пиляльний ланцюг пройшов не тривалий, але результативний шлях свого розвитку. З самого початку пиляльний ланцюг вмщував два попарно розташовані бокові різальні та один середній сколюючий зуби (і т. д. – блок за блоком), які відповідно формували бокові стінки та дно пропили (марка Н-206). У перших пиляльних ланцюгах різальні зуби (правий та лівий) з відповідним відхиленням різальної кромки у правий та лівий боки, розташовувалися на бокових ланках ланцюга паралельно, а сколюючий – на середній (з'єднувальній) ланці. Проте заточувати паралельно розташовані бокові різальні зуби вкрай незручно, а механізувати процес заточування – неможливої. Розв'язали проблему механізації заточування таких пиляльних ланцюгів

просто, а саме – "викинули" в шаховому порядку по одному різальному зубу, тобто залишили в кожній ланці "правий різальний – середній сколюючий – лівий різальний" і т. д. Тобто розпочали розташовувати робочі зуби пиляльного ланцюга (різальний та сколюючий) в шаховому порядку (марка Н-206 М). Визначення та параметри різального зуба наведені на рис. 8.7.

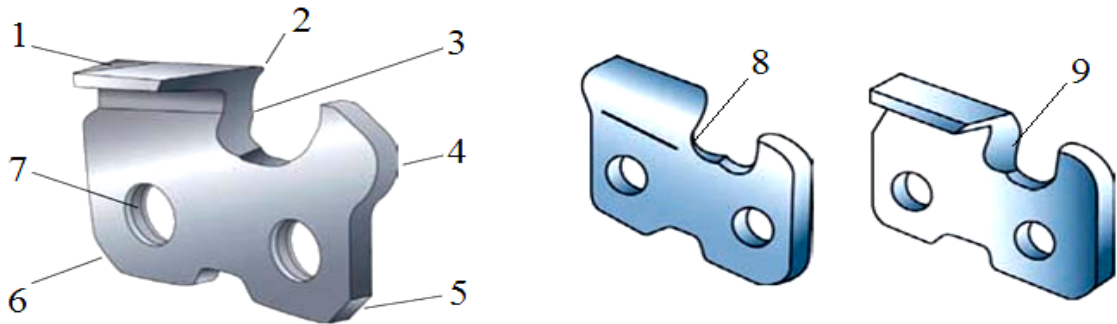


Рис. 8.7. Визначення та параметри різального зуба:

1 – верхня грань; 2 – робочий кут; 3 – бокова різальна кромка; 4 – обмежувач глибини пропилу; 5 – передній знос; 6 – задній знос; 7 – отвір під вісь; 8 – правостороння ланка; 9 – лівостороння ланка

Технічна характеристика пиляльних ланцюгів

Показники	Марка, тип		
	ПЦУ-10 Заокруглена різальна кромка	ПЦУ-9,3 прямі відрізки різальної кромки	ПЦУ-8,25 прямі відрізки різальної кромки
Крок, мм	10,26	9,3	8,26
Ширина пропилу, мм	8,8	8,0	7,4
Продуктивність пиляння, см/кВт	30	40	35
Діапазон швидкостей різання, м/с	12...15	15...20	15...20
Маса 1 м ланцюга, кг	0,41	0,4	0,25

У результаті подальших досліджень процесу роботи пиляльних ланцюгів (марки ПЦ-20, ПЦ-15) дійшли висновку, що оскільки поперечний (живий) перетин пиляльного ланцюга в зоні різання і переміщення стружки (тирси) становив усього 35%, для більшого заповнення різальними елементами пиляльних ланцюгів пропилу переважну частину середніх з'єднувальних ланок доцільніше виготовляти у вигляді підрізаючих зубів. Різальні елементи таких зубів займали в робочій частині пропилу середнє (між різальними та сколюючими зубами) положення. До того ж їх заточування здійснювали

також з усередненими кутовими параметрами. Такі ланцюги отримали назву пиляльного ланцюга з підрізаючими зубами і марку ПЦП-15М.

Наприклад, ланцюг Rapid-Micro (рис. 8.8, а) має різне застосування: його використовують для звалювання дерев, для очищення їх від гілок та для кряжування стовбурів на круглі сортименти. Завдяки прямокутній формі різальних зубів з гострими кромками пиляльного ланцюга Rapid-Super (рис. 8.8, б), які знижують опір різанню, досягають відмінних результатів навіть у разі розпилювання твердої та мерзлої деревини. Ланцюг Ріссо-Мікго (рис. 8.8, в) сконструйовано спеціально для застосування на моторних пилках з незначною потужністю двигуна; ці пиляльні ланцюги застосовуються для звалювання тонких дерев та для зрізування гілок. Спеціальний ланцюг Rapid-Duro (рис. 8.8, г) оснащено припаяними твердосплавними пластинками; він пропонується для надзвичайних випадків застосування, наприклад, для розрізання забруднених залізничних шпал, просочених цементом, балансової деревини з приліпленою землею тощо.

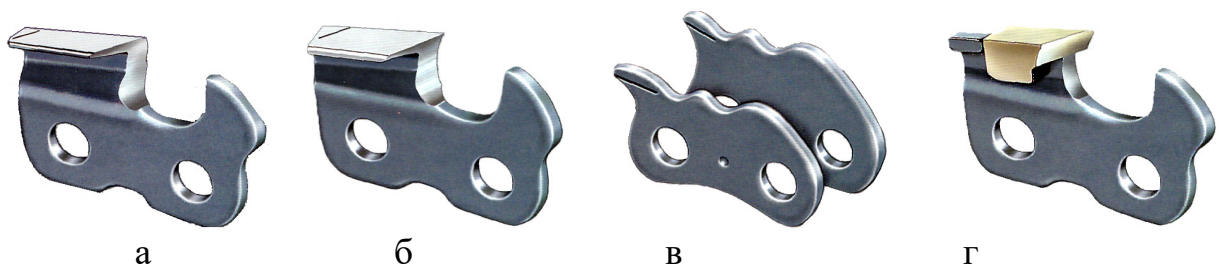


Рис. 8.8. Зуби пиляльних ланцюгів закордонних фірм:

а – Rapid-Mikro(RM); б – Rapid-Super S); в – Ріссо-Мікго (PM); г – Rapid Duro(RD)

У пиляльного ланцюга Oilomatic у кожній повідній ланці видавлено штампом мастильну канавку (рис. 8.9). Канавка виконана із зростаючим ухилом в напрямку, зустрічному щодо руху ланцюга. Під час руху пиляльного ланцюга ведучі його ланки зачерпують з напрямної пиляльної шини через мастильну канавку масло для змащування ланцюга. Під дією відцентрової сили, що виникає в процесі роботи, та сили інерції мастило подається назовні.

Отже, в такий спосіб мастило надходить до поверхонь, які потребують змащення, а саме: робочі поверхні, по яких пиляльний ланцюг поковзом переміщується в напрямній шині; з'єднувальні заклепки (шарніри ланцюга), при допомозі яких усі деталі ланцюга поєднані поміж собою. Завдяки вищенаведеному забезпечується

надійне й під відповідним тиском (під дією сил інерції) змащування усіх робочих поверхонь ланцюга (позначено кольором див. рис. 7.9).

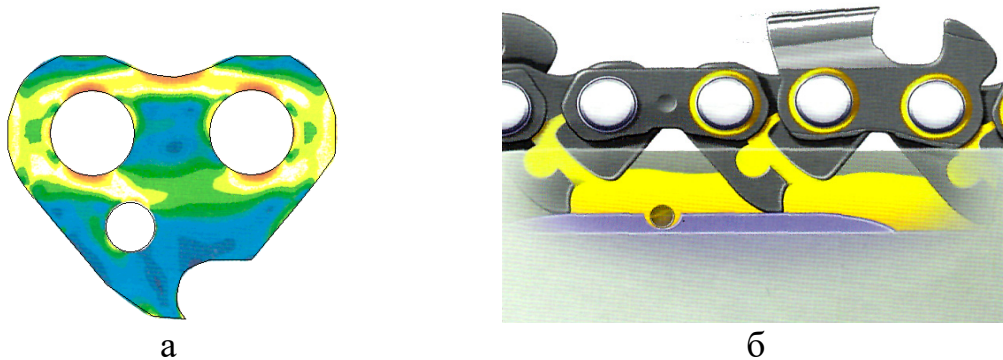


Рис. 8.9. Зона змащування пиляльного ланцюга "Oiiotatic":
а – одного зуба; б – всієї ланки пиляльного ланцюга

Для спрямування руху пиляльних ланцюгів використовують як виступи (сідлоподібні ланцюги), так і пази (ланцюги з напрямними хвостовиками). Пиляльні ланцюги – універсальні, дрібноланкові з кроком заклепок 8-10 мм.

Останнім часом моторні пилки комплектуються пиляльними ланцюгами із стругальними зубами, які є триланковими ланцюгами і збираються за одним і тим же конструктивним принципом (рис. 8.10). Різання виконується зубами, а переміщення – ланками, які, у свою чергу, приводяться в дію зубами ланцюгової зірочки, що входять у зачеплення із задньою стінкою привідних ланок. Окрім того, привідні ланки сконструйовані так, що вони водночас очищають паз шини від смоли, тирси та іншого бруду. Інші деталі пиляльного ланцюга із стругальними зубами, як, наприклад, ланки і заклепки слугують з'єднувальними елементами. Обидві запобіжні ланки входять до складу тільки безпечних ланцюгів із стругальними ланками. В інших ланцюгах на цьому місці знаходяться звичайні з'єднувальні ланки.

Назва *пиляльний ланцюг зі стругальними зубами* вказує на те, що принцип дії пиляльного ланцюга аналогічний роботі ручним струганком, оскільки різальні зуби ланцюга виконують звичайний процес стругання деревини. При цьому задня різальна кромка зуби знімає стружку з дна пропилу, а передня різальна кромка зрізує стружку збоку пропилу. Глибина проникання зуба в деревину і, відповідно до неї, товщина стружки встановлюється обмежувачем глибини. Вирішальним при цьому є відстань між верхньою крайкою обмежувача глибини та передньою кромкою спинки зуба. Для отримання оптимальних робочих якостей пиляльного ланцюга (незначна віддача при пилянні, плавність ходу), нахил обмежувача

глибини повинен зростати по всій довжині – паралельно до нанесеного сервісного маркування.

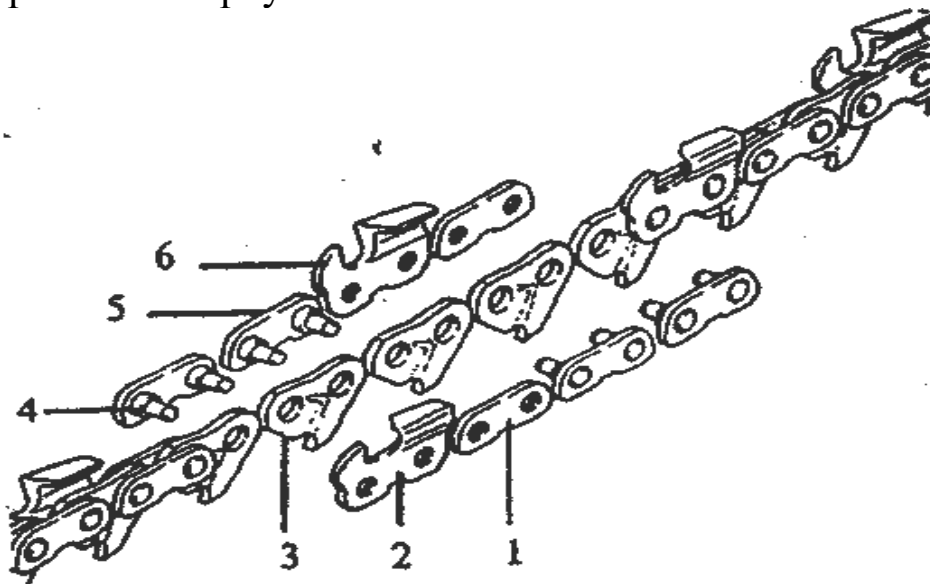


Рис. 8.10. Конструкція пиляльного ланцюга:

1, 5 – з'єднувальні ланки; 2 – ліва різальна ланка; 3 – водійна ланка; 4 – з'єднувальна заклепка; 6 – права різальна ланка

На спинці і передній грані зуба нанесено тонкий хромовий шар, який власне утворює різальні кромки зуба. Правильна і рівномірна товщина цього хромового шару має вирішальне значення для стійкості та довговічності пиляльного ланцюга.

Основа зуба є робочою поверхнею різального зуба на розпірках напрямної шини. Під час роботи ці робочі поверхні піддаються сильному зношуванню внаслідок тертя. Для зниження зношування до мінімуму основний матеріал різального зуба повинен бути найбільш стійким проти спрацювання.

Щоб уникнути заклинювання різального зуба в пропилі при пилянні, спинка і передня грань зуба звужуються (від переду до заду) утворюють так званий вільний кут. Цей вільний кут зберігається також після заточування: в міру сточування зуба зменшуються тільки абсолютні віддалі, наприклад, віддалі обмежувача глибини.

На рис. 8.11 наведена поступова еволюція різального зуба пиляльного ланцюга із стругальними зубами: від зуба з м'яким (заокругленим) зломом різальної кромки (а) до зуба з гострим кутом зламу (з). Таке поступове зменшення радіуса заокруглення Г-подібного зуба (а - б - в - г) забезпечувало зниження питомого опору різанню і відповідне підвищення продуктивності чистого пиляння.

Згодом було доведено, що покращання роботи пиляльного ланцюга із стругальним зубом з гострим кутом зламу різальної кромки досягнуто за рахунок того, що такий зуб при поперечному

розпилюванні стовбура (колоди) перерізує кожну смугу пізньої (більш ущільненої) деревини тільки один раз (рис. 8.12, б), тоді як зуб з м'якою (заокругленою) різальною кромкою (рис. 8.12, а) вимушений задіяти кожну смугу пізньої деревини майже по всій ширині пропилу, на що витрачається значно більше роботи, а відтак і енергії.

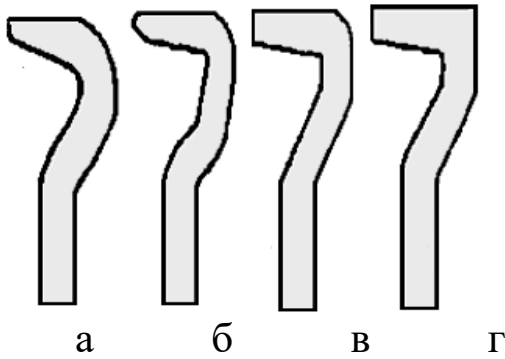


Рис. 8.11. Еволюція пиляльного ланцюга з Г-подібними зубами

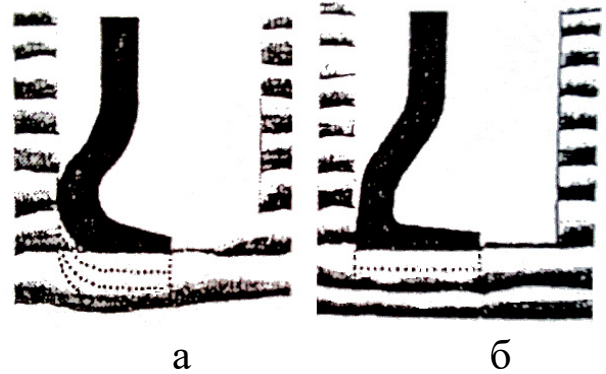


Рис. 8.12. Схеми поглиблення в пропили зубів ланцюгової пилки з різним заокругленням різальної кромки

Крок ланцюга сучасних бензинових моторних пил становить 8-12 мм, тоді як пиляльні ланцюги перших моделей виготовлялись із кроком 20 мм. Цифра, яка стоїть після позначки типу пиляльного ланцюга (ПЦУ-9.3), вказує на величину кроку між заклепками.

Кут заточування горизонтальної різальної кромки $\beta = 40-60^\circ$, задній кут $\alpha = 9-10^\circ$, а кут різання $\delta' = 50-70^\circ$. Кут нахилу його до стінки пропилу $\gamma = 50-70^\circ$. Для бокової різальної кромки $\beta' = 50 - 70^\circ$, $\delta' = 55-72^\circ$, $\alpha' = 2-3^\circ$ і кут нахилу її до дна пропилу $\gamma' = 9-10^\circ$. Обмежувачі подачі нижчі від стругальних зубів на 0,6-0,9 мм і заточені під прямим кутом. Універсальні пиляльні ланцюги ПЦУ порівняно із ланцюгами з підрізаючими зубами типу ПЦП, які застосовували в недалекому минулому, придатні для пиляння під будь-яким кутом до напрямку волокон.

Для збільшення стійкості проти спрацьовування різальної кромки застосовують пиляльні ланцюги, на різальних кромках яких встановлені пластинки з твердого сплаву. Такі ланцюги виготовляють за спеціальним замовленням і застосовують для пиляння надтвердої деревини і пластиків.

Одним з основних критеріїв вибору ланцюга бензопилки є крок – відстань між двома найближчими зубами пилки (або, як його частіше виміряють, відстань між заклепками ланцюга, поділене на-

впіл). Багато хто не раз задавалися питанням, чому крок ланцюга має такі дивні позначення: 0,325, 3/8 і 0,404 дюйма? Відповідь дуже проста: для того, щоб уникнути помилок у маркуванні (адже 0,375 і 0,325 відрізняються лише однією цифрою), виробники вирішили замінити в єдиній системі позначень 0,378 на 3/8.

Мінімальний крок ланцюга бензопилки становить 0,325 дюйма, і використовується в основному в пилках, призначених для непрофесійного використання, тому менший крок забезпечує не тільки менший рівень вібрації, але й більш низьку продуктивність.

На більш потужних бензопилках рекомендується використовувати ланцюги з кроком 3/8 і 0,404. Вони мають більш високий рівень вібрації і більш високу продуктивність – саме такі ланцюги застосовуються для валки і розпилки товстомірних дерев.

Дуже часто можна почути думку, що чим більше крок ланцюга бензопилки, тим вона більш продуктивніша. Але насправді продуктивність пили з тим чи іншим ланцюгом залежить від потужності. Існує, наприклад, особливий клас завдань – такі, як розпилювання мерзлої деревини, – для якої застосовуються спеціальні ланцюги з твердосплавними матеріалами. Звичайні ланцюги для цього застосовувати недоцільно, тому що вони дуже швидко затупляються.

У загальних рисах можна запропонувати таку закономірність. Для пил з об'ємом циліндра 40-50 см³ (потужністю від 2 до 3,5 к.с.) ефективніше ланцюг з кроком 0,325 дюйма, тоді як для більш потужних машин оптимальним буде крок 3/8 дюйма. Ланцюги з найширшим кроком доцільно використовувати лише в потужних бензопилках з високим крутним моментом (об'єм циліндра від 65 см³ і потужність від 5,5 к.с.).

Захист від зворотного удару. На більшості сучасних пилوک для захисту моториста при відштовхуванні пилки від випадкового дотикання гілки дерева верхньою віткою пиляльного ланцюга встановлюють спеціальні гальмівні пристрої, які зупиняють пиляльний ланцюг при різкому піднятті пиляльного апарата доверху. Тривалість до зупинки пиляльного апарата становить 0,2 с.

Найнебезпечніший момент у процесі експлуатації бензопилки – так названий зворотний удар – різкий кидок інструмента, який відбувається, якщо кінець пилкової шини стискається з поверхнею оброблюваної деревини. Єдиний спосіб уберегтися при цьому від травми – швидко зупинка ланцюга. Цю функцію виконує спеціальне гальмо (воно називається інерційним), приводом для якого слу-

жить щиток, розташований перед лівою рукою оператора. Він являє собою своєрідний важіль, який може займати два положення. Перед запуском щиток переключається в позицію «ближче до руки» і тим самим ставиться на звод. У момент зворотного удару рука оператора упирається в нього і щиток спрацьовує, миттєво приводячи в дію гальмо ланцюга. Крім того, він може змінити положення без взаємодії з рукою оператора – просто за рахунок інерції.

Інший спосіб уникнути зворотного удару – виключення небезпечного сектора з процесу пиляння. Це робиться за допомогою іншого щитка (захисного сектора), що закриває кінець пиляльної гарнітури і не дозволяє інструменту «брикатися». Втім, до такого способу вдаються набагато рідше, ніж до установки гальма ланцюга.

Антивібраційна система. Кожен, хто хоч раз працював потужною бензопилою кілька годин підряд, знає, яке величезне навантаження випробовують п'ясті рук через вібрацію. Тривалий контакт з сильно вібруючим інструментом може призвести до важких захворювань суглобів, порушення кровообігу та іншим наслідків. Тому наявність у бензопили антивібраційної системи просто необхідно, особливо на професійних моделях.

Найпростіший різновид таких систем – набір гумових амортизаторів, розташованих між рукоятками і корпусом. Наприклад, у пилах "МОТОР СІЧ-270" держакі рами поєднані з двигуном через вібропоглинаючий пристрій. Для зменшення вібрації пилки у двигуні встановлений зрівноважувальний механізм, що складається з двох шестерень з противагами, які приводяться в обертання від шестерні, розташованої на колінчастому валу двигуна. Однак у сучасних бензопилах, як правило, застосовується принцип двох мас: блок двигуна відділений від блоку рукояток і паливного бака. При покупці слід звернути увагу на те, який саме захист від вібрації забезпечує обрана вами бензопила, а ще краще попросити продавця запустити агрегат і дати його вам на кілька хвилин потримати в руках.

Обслуговування бензопил

Обкатка бензопили. Необхідно відпрацювати двигуном мінімум один бак палива (без навантаження) з частотою обертання: холостий хід – максимальні оберти. Тобто, як мінімум через кожні п'ять хвилин слід виводити бензопилу на максимальні оберти. Наступні 10 годин роботи використовувати режим делікатного (50%) навантаження (при максимальних обертах двигуна).

Повітряний фільтр повинен бути завжди чистим (без бруду або тирси); поролоновий фільтр необхідно змочувати маслом. Паливний фільтр необхідно перевіряти один раз на тиждень (за необхідності замінити). Перевірка затягування гайок і гвинтів проводиться перед початком роботи. Очищення від нагару глушника (або його сітки) і свічки – за потребою. Підшипник відцентрового механізму слід змащувати (якщо необхідно) один раз на тиждень.

Знос шини бензопили залежить від догляду за нею. Привідну зірочку потрібно змащувати один раз на день (взимку – при кожній заправці паливом). Полотно шини очищати від стружки і перевертати на 180° – один раз на день. Знімати задирки для дотримання перпендикулярності направляючих рейок до пазу подачі масла – один раз на тиждень.

Ріжучі органи повинні бути добре і правильно заточені із застосуванням необхідних шаблонів і напильників залежно від марки ланцюга. Після декількох заточок контролюйте висоту обмежувача глибини різання – зазор між обмежувачем і крайкою різального зуба повинен становити 0,7 мм. Постійно контролюйте натяг ланцюга – він не повинен ні провисати, ні бути туго натягнутим: неправильний натяг призводить до перевантаження двигуна та інтенсивного зносу (аж до розриву) ланцюга і шини.

Масло ланцюга. Можна використовувати будь – яке чисте машинне масло. Не рекомендується застосовувати «відпрацьоване», «веретенку» і т.п.! При цьому необхідний постійний контроль роботи маслонасоса: навіть короткочасна робота без змащення призводить до прискореного зносу ланцюгів, зірочок, дисків зчеплень і шин.

Спеціальні інструменти для догляду

Професійний догляд за деревами висуває особливі вимоги до інструментів. Вони повинні мати достатню потужність для виконання роботи, при цьому бути легкими, безпечними і зручними в роботі.

Бензопилки: HUSQVARNA 55 (53,2 см³ – 2,5 кВт – 3,4 к.с.) – універсальна пила для споживачів, що працюють неповний робочий день; HUSQVARNA 334T (35.2 см³ – 1.5 кВт – 2.0 к.с.) – професійна потужність і невелика вага для високоточних робіт по до-

гляду за деревами з високою швидкістю руху ланцюга, зручним корпусом і продуманою ергономікою (рис. 8.13). Модель 338ХРТ обладнано системою Automatsk Smart Start, яка забезпечує дуже легкий запуск.



Рис. 8.13. Бензопилка HUSQVARNA 334Т

Штангові бензопилки використовують для формування крони, зрізання сухих і пошкоджених гілок дерев та обрізування садів (рис. 8.14). Бензопилки можуть обладнуватися розбірними і не розбірними штангами.

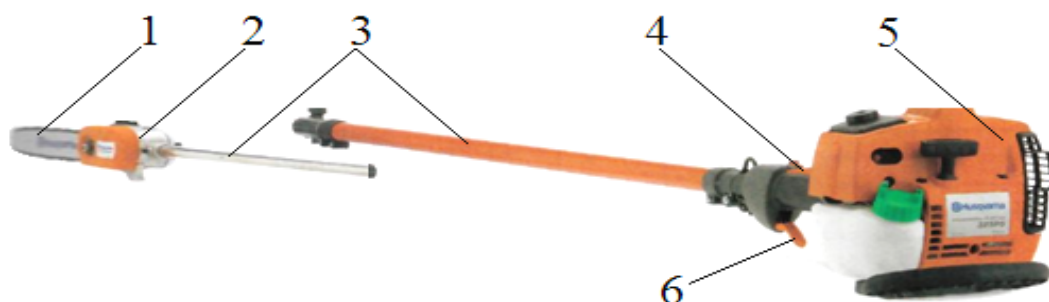


Рис. 8.14. Штангова бензопилка HUSQVARNA 334Т:

1 – пилковий апарат; 2 – редуктор; 3 – розбірна штанга; 4 – важіль блокування дросельної заслінки; 5 – двигун; 6 – важіль дросельною заслінкою

Кущорізи моторизовані призначені для спилювання дерев під час рубань, догляду у молодняках і скошування трав'янистої рослинності. Для цього він має два види робочих органів: кругла пилка і косарковий трикутний різак.

Основні частини кущорізу (рис. 8.15) – це бензиновий двигун, механізм зчеплення, штанга, різальна головка, держак керування, начіпний пас для підвішування агрегату. Різальна головка має захисний кожух. У нижній її частині встановлюється пилка або різак.

Штанга являє собою трубу до якої кріпляться держак керування, а в середині розміщується на підшипниках привідний вал. На правому держаку керування, як правило, розміщено важелі керування дросельною заслінкою та її блокування, кнопка зупинки двигуна.

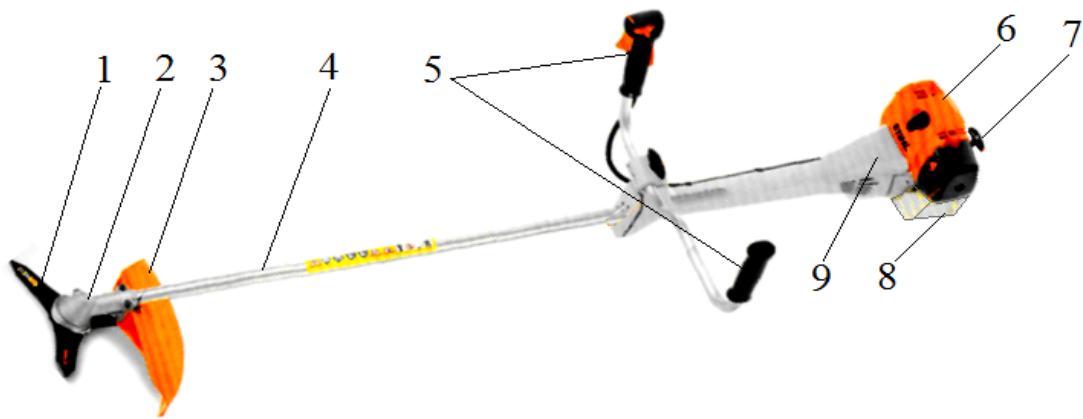


Рис. 8.15. Будова моторизованого кущоріза:

- 1 – косарковий різак; 2 – різальна головка; 3 – захисний кожух; 4 – штанга;
 5 – правий та лівий держак керування; 6 – двигун; 7 – важіль стартера;
 8 – бензобак; 9 – корпус зчеплення

Після пуску двигуна, який відбувається аналогічно пуску двигуна бензопили, кущоріз підвішують на пасу на ліве плече і підтримують правою рукою. При натисканні на важіль керування дросельною заслінкою збільшується кутова швидкість вала двигуна, вмикається зчеплення і приводиться у рух робочий орган. Вмикається зчеплення за рахунок дії відцентрових сил.

8.2. Кущорізи-освітлювачі

Коток-освітлювач КОК-2 (рис. 8.16). Призначений для догляду за лісовими культурами – прочищення механізованим способом за допомогою трелювального трактора.

Коток монтується попереду тракторів ТДТ-55, ЛХТ-55 на фронтальний начіпний пристрій, також можна агрегатувати з тракторами класу 3 т.с.



Рис. 8. 16. Каток-освітлювач КОК-2

Робоча швидкість руху 2,9-3,2 км/год, транспортна – до 6,4. За способом агрегування – причіпний. Ширина захвату 2 м. Маса 1500 кг.

Рубач коридорів роторний РКР-1,5М (рис. 8.17). Призначений для освітлення рядових культур дуба, хвойних та інших порід, з міжряддям не менше трьох метрів, шляхом зрізування біля рядів культур порослі листяних порід, коридорами шириною 1,5 метра. Машина подрібнює зрізаний матеріал на тріски та залишає його на поверхні ґрунту.



Рис. 8.17. Рубач коридорів роторний РКР-1,5М

Рубач застосовують для освітлення рядових культур дуба, хвойних та інших порід, створених на вирубках після суцільного або смугового розкорчовування, або без розкорчовування, але з пониженням пеньків у смузі шириною 5 метрів і більше, в якій розміщується ряд дуба або інших порід дерев.

Технічна характеристика

Тип	Начіпний
Агрегатується з тракторами тягового класу	1,4
Продуктивність за зміну, км:	
I передача	15
II передача	25,5
Продуктивність заднім ходом, км	31,6
Ширина захвату, м	1,5
Висота пеньків, не більше, см	15
Середня висота порослі, не більше, м	4,0
Середня густина порослі, не більше, шт./м	45-50
Зрізання максимального діаметра одиничних дерев, см	до 6,0
Висота зрізання порослі регулюється, см	від 1,0 до 20
Маса, кг	455

Рубач складається з рами, навісного пристрою, горизонтальної роторної фрези, механізму приводу, гідравлічної системи, захисного кожуха.

8.3. Трелювальні машини та пристрої

Трелювальні машини – це машини, які здійснюють транспортування хлестів з місця розрізання (рис. 8.18). Відстань трелювання становить зазвичай 300-500 м. Сучасні трелювальні трактори економічні і справляються з роботою в будь-яких умовах. Переваги їх використання: велика ширина захвату, що значно збільшує обсяги виконаної роботи, та простота керування.

Діапазон швидкостей руху задається за допомогою гідростатичної трансмісії, перемикання передач відбувається без розриву потоку потужності. Є педаль переднього ходу і педаль заднього ходу. Це забезпечує оптимальну швидкість в будь-яких умовах лісозаготівель і підвищує продуктивність. Швидкість задається від 0 управлінням гідростатичним приводом, незалежно від потрібного для трелювання тягового зусилля. У разі досягнення максимальної потужності швидкість скидається автоматично.

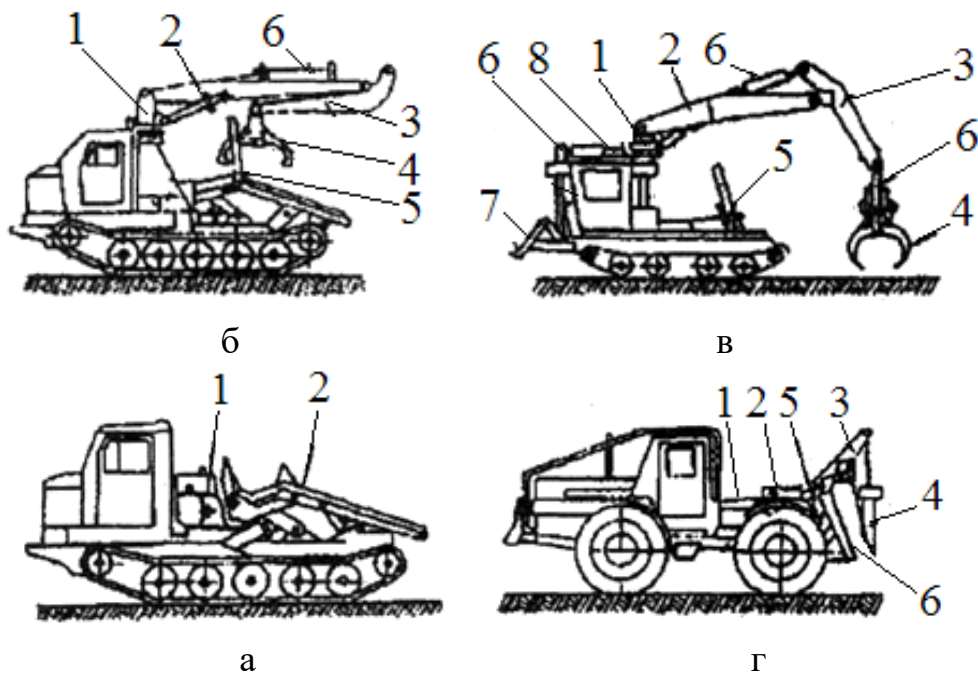


Рис. 8.18. Трелювальні трактори (машини, агрегати):

а – гусеничний трелювальний трактор: 1 – лебідка; 2 – відкидний навантажувальний щит; б і в – трелювальні трактори з гідроманіпулятором: 1 – поворотна колона; 2 – стріла; 3 – руків'я; 4 – кліщовий захоплювач; 5 – коник; 6 – гідроциліндри; 7 – бульдозерний відвал; 8 – ланцюгова передача; г – колісний трактор з кліщовим захоплювачем ЛТ-157: 1 – рама; 2 – лебідка; 3 – стріла (арка); 4 – кліщовий захоплювач; 5 – гідроциліндр; 6 – підпирний щит

Стійке і постійне тягове зусилля дозволяє трелювальним тракторам працювати з мінімальним буксуванням рушіїв. У результаті зменшується шкідлива дія на ґрунт, збільшується термін служби шин, зменшується навантаження на механізм приводу, що дозволяє підвищити продуктивність під час роботи на крутих схилах і м'яких ґрунтах.

У даний час застосовують декілька різновидів технологічного обладнання, що включає дві принципово різні групи: для безчокерного, тобто повністю механізованого трелювання і для чокерного, при якому неможливо обійтись без застосування ручної праці. Технологічне обладнання для безчокерного трелювання поділяють, у свою чергу, на дві підгрупи: для поштучного формування пачки (гідроманіпулятори, затискувачі коники, канатні затискувачі, навантажувальні важелі, платформи) і для трелювання заздалегідь підготовленої пачки (пачкові захоплювачі).

Машина трелювальна ЛТ-230 призначена для підбору і трелювання пачок дерев, сформованих звальювально-пакетувальними машинами, а також для ущільнення і вирівнювання штабелів дерев (хлистів). Машина виконана на базі серійного трактора ТЛТ-100-06, на вантажній платформі якого розміщено технологічне устаткування. Машина складається з гусеничної ходової системи, двигуна, трансмісії, кабіни, гідрозахоплювача, маніпулятора та відвала (рис. 8.19).



Рис. 8.19. Машина трелювальна ЛТ-230

Гусенична ходова система має велику площу, що значно підвищує прохідність в умовах заболоченості та глибоких снігових покривах.

Двигун – дизельний, рядний чотирициліндровий з безпосереднім уприскуванням палива і турбонаддувом. Кабіна обладнана системою підігріву повітря, захисними дугами і щитками (сітками).

Гідрозахоплювач захоплює і утримує пачки дерев під час трельовання. Відвал монтується в передній частині машини до остова трактора і піднімається за допомогою двох гідроциліндрів. Відвал призначений для вирівнювання та штабелювання пачок дерев.

Технічна характеристика

Максимальний об'єм трельованого пакета, м ³	8
Максимальна площа перетину захоплювача, м ²	1,8
Максимальний виліт захоплювача від осі привідної зірочки, мм	1630
Ширина гусениці, мм	640
Дорожній просвіт, мм	550
Ширина колії, мм	185
Маса, кг	13900

Трактор лісопромисловий гусеничний ТЛТ-100-06 – модифікація трактора ТЛТ-100 і відрізняється від нього лише ходовою системою підвищеної прохідності і привідним мостом з двоступінчастою бортовою передачею. Трактор ТЛТ-100-06 (рис. 8.20) уніфікований з трактором ТЛТ-100-04 і відрізняється від нього шириною гусениць.



Рис. 8. 20. Трактор лісопромисловий гусеничний ТЛТ-100-06

Технічна характеристика

Модель трактора	ТЛТ-100-06	ТЛТ-100
Дорожній просвіт, мм	550	550
Об'єм трельовального пакета, м ³	10	10
Ширина гусениці, мм	640	480
Максимальне тягове зусилля лебідки, кН	105,0	105,0
Довжина линви лебідки, м	Не менше 40	Не менше 40
Маса, кг	12600	12400

Пристрій трелювальний безчокерний ПТБ-4,5М (рис. 8.21). Призначений для трелювання ділової деревини, хлестів, порубаних залишків деревини під час рубання основного користування та догляду, з прорубуванням у насадженнях технологічних коридорів і витягуванням по них зрубаних дерев, а також рубання в умовах, де забезпечується прохід трактора з деревиною без пошкодження залишеної частини насаджень.



Рис. 8. 21. Пристрій трелювальний безчокерний ПТБ-4,5М

Пристрій складається з рами, навісного пристрою, захоплювача, гідроциліндрів, гідравлічної системи. Агрегатується з тракторами класу тяги 1,4 т (80-90 к.с.). Маса пристрою 195 кг.

Пристрій трелювальний Скорпіон 1800 (рис. 7.22). Призначений для трелювання (переміщення) великих діаметрів, порубаних з деревини під час рубання основного користування та догляду, з прорубуванням у насадженнях технологічних коридорів і витягуванням них зрубаних дерев, а також рубання в умовах, у яких забезпечується проходження трактора з деревиною без пошкодження залишеної частини насаджень.

Технічна характеристика Скорпіон 1800

Тип	Начіпний
Максимальна ширина відкривання захоплювача, мм	1800
Мінімальний діаметр трелювальної деревини, мм	80
Кут повороту вліво та вправо, °	98
Піднімальний момент, кН	95
Максимальна піднімальна маса, т	9,5
Габаритні розміри, мм:	
ширина	1000
висота	1300
довжина	1300
Маса, кг	310

Пристрій складається з рами, навісного пристрою, захоплювача, гідравлічної системи, поворотного механізму.

Пристрій трелювальний «Краб». Призначений для трелювання деревин під час прохідного рубання, а також для трелювання порубаних залишків деревини з волоків під час рубання для освітлення і розчищення у молодняках.

Пристрій складається з рами, навісного пристрою, захоплювача, гідравлічної системи, опори (рис. 8.23).



Рис. 8.22. Пристрій трелювальний Скорпіон 1800



Рис. 8.23. Пристрій трелювальний «Краб»

Рама – зварна конструкція, що шарнірно закріплена до навісного пристрою. Начіпний пристрій – триточковий. Гідравлічна система складається з гідроциліндра захоплювача та маслопроводів з розривними муфтами.

Агрегатується з тракторами класу тяги 1,4 т (80-90 к.с.) з робочою швидкістю руху 3-6 км/год. Діаметр деревини для трелювання 10-65 см. Маса пристрою 210 кг.

Запитання та завдання для самоперевірки

1. Назвіть типи бензопилок та їх характеристики.
2. Розкажіть будову та принцип роботи бензопилки.
3. Назвіть типи пиляльних ланцюгів.
4. Розкажіть будову та принцип роботи кущоріза.
5. Призначення рубача коридорів та умови використання.
6. Назвіть призначення трелювального пристрою.
7. Розкажіть будову та принцип роботи машин для безчокерного трелювання.

9. МАШИНИ, ЗНАРЯДДЯ ТА АПАРАТИ ДЛЯ БОРОТЬБИ З ЛІСОВИМИ ПОЖЕЖАМИ

Розрізняють три види лісових пожеж: *збігла (або наземна), загальна (або верхова) та підземна.*

Під час збіглої пожежі вогонь переміщується під кронами дерев, пошкоджуючи ґрунтовий покрив, підріст, підлісок, нижню частину стовбурів, оголене коріння, гілки дерев, що ростуть низько. Швидкість такої пожежі – близько 2 км за добу (в окремих випадках до 30 км за добу).

Під час повальної або верхової пожежі полум'я охоплює дерева по всій висоті, частково або повністю знищуючи при цьому крони. Верхова пожежа переміщується зі швидкістю близько 3 км/год (зрідка до 20 км/год). При підземній пожежі вогонь поширюється під землею у глибокому торф'янистому шарі, знищуючи торф, коріння та деревні рештки, що трапляються у ньому. Така пожежа має невелику швидкість – кілька метрів на добу, і лише в посушливе літо за сприятливих умов поширюється зі швидкістю до 5 км за добу.

Швидке виявлення лісових пожеж забезпечує дозорно-сторожова служба. Вона має у розпорядженні метеорологічні станції, телевізійні пристрої, мережі пожежних вишок, радіотелефоні пристрої і транспортні засоби для наземного та повітряного патрулювання. Патрульні літаки обладнані радіоустановками мають вимпели для скидання повідомлень, протипожежне обладнання (вогнегасники, обприскувачі, бензопилки тощо).

Є декілька методів ліквідації лісових пожеж: *грунтообробний, вогневий, водний та хімічний.*

Грунтообробний метод боротьби з лісовими пожежами – це прокладання на шляху вогню загороджувальних мінералізованих смуг, які перешкоджають поширенню низовій лісовій пожежі. Для прокладання загороджувальних смуг застосовують двополицеві лісові плуги, а також землерийні машини (бульдозери, канавокопачі) і кущорізи. Загороджувальну мінералізовану смугу можна створювати також за допомогою вибухових речовин. Для цього у ґрунт на певній відстані один від одного закладають заряди амоніту або амоналу і після вибуху на шляху вогню утворюється мінералізована перешкода у вигляді широкої канави, розміри якої залежать від розмірів зарядів.

Вогневий метод боротьби – це коли назустріч вогню пускають зустрічний. Для цього створюють вогнезахисний бар'єр у вигляді штучної широкої мінералізованої смуги або просіки, а також використовують природні бар'єри (шляхи, річки) і від них назустріч пожежі пускають вогонь. Такий метод під час боротьби із верховими лісовими пожежами застосовують порівняно рідко.

Водний метод боротьби – це гасіння вогню водою за допомогою пожежних насосів.

Хімічний метод боротьби з лісовими пожежами полягає у використанні для гасіння вогню різних хімікатів, найчастіше 25%-го розчину хлориду кальцію. Плівка хлориду кальцію, що утворюється на поверхні дерева, яке горить, запобігає доступу кисню й утрудняє його займання і горіння. Деякі хімікати при високій температурі виділяють нейтральні гази і внаслідок цього знижують вміст кисню у повітрі. Під час гасіння низових лісових пожеж ефективні фреонові емульсії, що за вогнегасним ефектом перевищують воду у чотири-п'ять раз. Такими емульсіями заряджають дрібнокраплинні обприскувачі, що потім використовують для гасіння пожеж. Такий хімікат, як сульфанол, різко підвищує змочувальну здатність води і її вогнегасні властивості. Оптимальна концентрація сульфанола у воді – 0,3 %.

Для створення загороджувальних смуг, а також під час активної боротьби з вогнем водяні розчини хімікатів можна розбризкувати обприскувачами, які використовують для боротьби зі шкідливими комахами, та обприскувачами спеціального призначення.

Для ізоляції речовини, що горить від кисню, часто застосовують вогнегасильну піну, яка складається з безлічі пухирців, наповнених повітрям або іншим газом, відокремлених один від одного плівкою рідини. Для гасіння різних пожеж часто як піноутворювачі використовують 4-6%-й розчини ПО-1.

Для гасіння лісових пожеж ефективні піноутворювачі, у яких кратність (відношення об'єму піни, що утворилася, до піноутворювальної рідини) перебуває в межах 60-120, а стабільність (здатність піни зберігатись протягом певного часу) коливається від 30 до 60 хв. Цим вимогам задовольняють натрій алкіл сульфати первинних спиртів (НАСП) та ін. Як піногенератори використовують ранцеві вогнегасники-обприскувачі та інше протипожежне обладнання.

Однією з найновіших речовин для гасіння лісових пожеж є вогнегасна суміш ОС-5, що складається з діамоній-фосфату кормового, сечовини (карбаміду), сульфанолу та барвника кислотного червоного. У разі використання ОС-5 застосовують лісопожежні агрегати та всюдиходи, пожежні автоцистерни та вогнегасники.

На підставі розробленої технології рекомендують комплекси машин і апаратів для проведення профілактичних заходів та проти-пожежної пропаганди виявлення лісових пожеж, транспортування робітників і засобів пожежегасіння до місця пожежі, гасіння лісових пожеж.

9.1. Машини і знаряддя для здійснення профілактичних заходів

Основним із профілактичних заходів є прокладання протипожежних мінералізованих смуг. Для цього здебільшого використовують плуг дисковий протипожежний ПДЛ-1,2, що за один прохід утворює мінералізовану смугу 1,4 м завширшки й агрегатується з тракторами класу 4,0 т., та плуг лісовий широкозахватний ПЛШ - 1,2, за допомогою якого прокладають мінералізовану смугу 2,4 м завширшки і який також агрегатується з тракторами класу 4,0 т.

Найбільш ефективними для прокладання мінералізованих смуг є машини із фрезерними робочими органами. Порівняно із знаряддями плужного типу продуктивність цих машин у тричотири рази більша.

Фрезерний смугопрокладач ПФ-1 (рис. 9.1) призначений для утворення широких загороджувальних смуг під час безпосередньої боротьби з лісовими пожежами та для до гасіння залишеного вогню. Використовують на піщаних, супіщаних і легкосуглинистих ґрунтах без каменів та крупного вітролому.

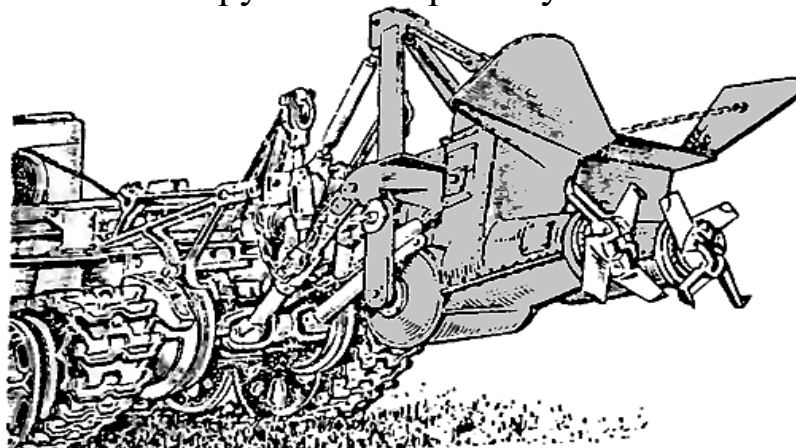


Рис. 9.1. Фрезерний смугопрокладач ПФ-1

Машина має два фрезерних робочих органа діаметром 0,57 см, кожен з яких являє собою вал з чотирма лопатками, які обертаються у різні боки в площині, перпендикулярній до напрямку руху. Вони ріжуть і викидають ґрунт на поверхню внаслідок чого утворюється борозна глибиною 14-20 см і шириною 120 см. Ширина всієї загороджувальної мінералізованої смуги досягає 10 м. Захисний кожух обмежує розкидання ґрунту.

Робочі органи приводяться у дію від вала відбору потужності трактора через карданний вал. Кількість обертів фрези – 1500 об/хв, потужність – 30 кВт, швидкість руху агрегату – до 3 км/год.

Агрегатується з тракторами класу тяги 3 т, обладнаних заднім начіпним механізмом та валом відбору потужності.

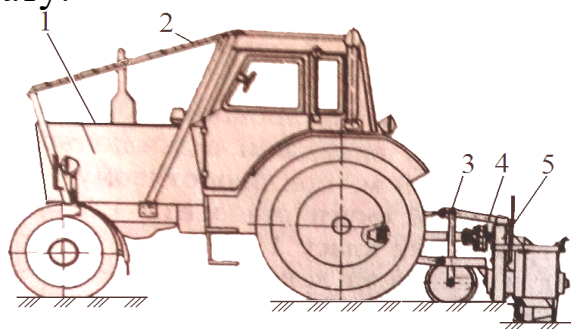
Агрегат лісопожежний фрезерний АЛФ-10 (рис. 8.2) призначений для прокладання загороджувальних й опірних мінералізованих смуг для боротьби із лісовими пожежами, а також для створення і підновлення захисних мінералізованих смуг при протипожежному впорядкуванні лісової території. Його можна застосовувати у різних умовах, а також у місцевості з позовжнім ухилом не більше як 20°, поперечним – не більше як 9°. Агрегат складається із колісного трактора, фрезерної машини, карданної передачі й огорожі. Фрезерна машина (рис 9.2, б) має такі основні частини: опірний коток 1, редуктор 2, фрезу 3, напрямні кожухи 4, захисний кожух 6.

Робочий орган – це торцева фреза із кидальними лопатками, (див. рис. 9.2, в), що являє собою ротор з ножами 1, шістьма лопатками 10, лопатками 9 та ребрами жорсткості у вигляді дисків з пазами 6, 7. Приводиться в дію від ВВП трактора через карданний вал та одноступінчатий редуктор, за допомогою якого змінюється частота обертання фрези.

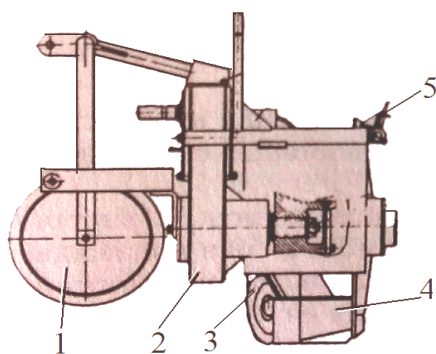
Різальний інструмент – ніж у вигляді плоского загостреного диска діаметром 220 мм. На лопатках 10 під певним кутом до площини різання розміщені ножі 1. Лопатки 9 розміщені у пазах дисків 6, 7 і забезпечують відкидання зрізаного ґрунту за заданою траєкторією.

Коток опорний монтується у передній частині машини і запобігає пошкодженню фрези під час наїзду на коріння і каміння. Кожух захисний запобігає розкиданню ґрунту і потраплянню його у кабінку трактора. Кожух напрямний призначений для спрямованого

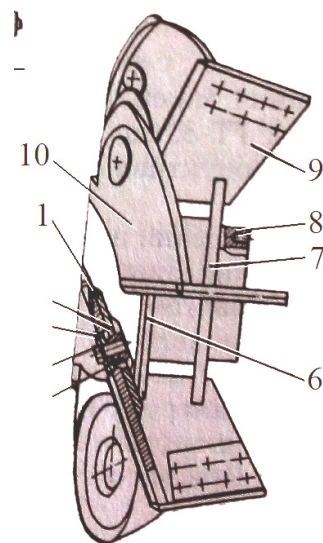
викидання ґрунту у площині, перпендикулярній до напрямку руху агрегату.



а



б



в

Рис. 9.2. Схема агрегату лісопожежного фрезерного АЛФ-10:

а – загальний вигляд: 1 – трактор; 2 – захисна огорожа; 3 – навісний пристрій; 4 – карданна передача; 5 – машина фрезерна; б – машина фрезерна: 1 – коток опірний; 2 – редуктор; 3 – фреза; 4 – кожух напрямний; 5 – замок; 6 – кожух захисний; 7 – пристрій навісний; в – фреза: 1 – ніж; 2 – вісь; 3 – втулка; 4 – болт; 5 – штифт; 6,7 – диски; 8 – маточина; 9 – лопатка; 10 – лопать

Агрегат утворює смугу глибиною 80-180 мм і 500-800 мм шириною. Ґрунт при верхньому викиданні відкидається на 10-13 м, при нижньому – на 8-9 м, при зворотному – на 1,5-2 м. Ширина мінералізованої смуги становить 1,5-10 м. Агрегується агрегат з тракторами класу 1,4 т.

Ґрунтомет тракторний ГТ-33 (рис. 9.3) – для активного гасіння та локалізації низових лісових пожеж слабкої, середньої і сильної інтенсивності направленим струменем ґрунту, а також для прокладання мінералізованих смуг. Ефективно використовується на піщаних і супіщаних ґрунтах.

Робочий орган діаметром 0,75 м – роторного типу, має чотири комбіновані лопатки з елементами різання і метання. Попе-

реду робочого органу встановлений ріжучий ніж, що захищає його від удару при потраплянні на перешкоду. Запобіжна муфта фрикційного типу спрацьовує при виникненні граничного навантаження на робочому органі.

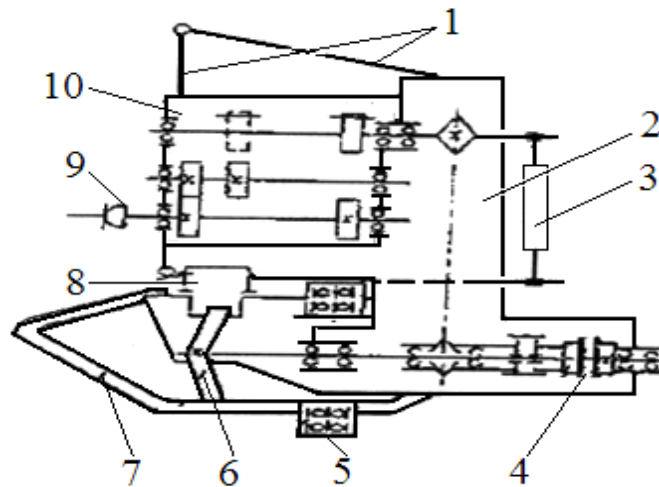


Рис. 9.3. Схема ґрунтомету тракторного ГТ-33:

1 – націпний пристрій; 2 – корпус; 3 – гідроциліндр; 4 – запобіжна муфта; 5 – опорні котки; 6 – робочий орган; 7 – ріжучий ніж; 8 – направляючий кожух; 9 – карданний вал; 10 – реверс-редуктор

Напрямний кожух служить для зміни напрямку струменя ґрунту. Під дією робочого гідроциліндра може змінюватися кут нахилу кожуха і змінюватися дальність польоту ґрунту від 5 до 35 м. Опорні котки розташовуються з боків корпусу робочого органу і служать для опори ґрунтомету в процесі роботи.

Робота машини заснована на принципі поперечного фрезерування з одночасним метанням ґрунту. Обертання від ВВП трактора через карданний вал, реверс-редуктор і ланцюгову передачу передається на робочий орган. Порція ґрунту після відділення ріжучою частиною потрапляє на металеву лопатку, за рахунок окружної швидкості набуває кінетичної енергії і по направляючому кожуху викидається на поверхню ґрунту. Ефективна ширина мінералізованої смуги досягає від 15 до 18 м.

Агрегатується з колісними тракторами класу 3,0. Продуктивність агрегату – 1,8 км/год змінного часу.

Для ведення протипожежної пропаганди використовують *протипожежні станції та комплекс «Граніт» 26РТС-А2.*

Для виявлення надземних лісових пожеж використовують прикладну *телевізійну установку ПТУ-59* з приймально-телевізійною камерою, що змонтовані на пожежній щоглі або виш-

ці, а екран для безбарвного нагляду за лісом – унизу, в приміщенні. При висоті щогли 40 м відстань виявлення пожеж досягає 15-18 км.

9.2. Огляд конструкцій машин і апаратів для гасіння пожеж, транспортування робітників та засобів пожежогасіння

Запалювальні апарати. При вогневому методі боротьби з лісовими пожежами у напрямку вогню пускають зустрічний вогонь. При цьому необхідно на ходу, не зупиняючись, запалити надгрунтовий покрив, підстилку, а також купи та вали порубних решток або сухого хмизу.

У лісовому господарстві для цього використовують запалювальний апарат ЗА-1, що складається з резервуара для пального (бензину) місткістю 7,5 л, бензопроводу з форсункою від паяльної лампи, насоса для створення у бензорезервуарі початкового тиску 0,25 мПа, манометра і заплічних пасів. Робітник може застосовувати цей апарат, не зупиняючись і не нахиляючись. При цьому факел полум'я, який дає апарат, досить стійкий навіть у вітряну погоду. Однієї зарядки апарата при діаметрі форсунки 1 мм вистачає на три години безперервної роботи.

У разі вологості повітря 30-40 % використання апарата у чотири-п'ять разів прискорює процес розпалювання лісових матеріалів порівняно з розпалюванням звичайним факелом.

Крім цього апарата застосовують запалювальні апарати ЗА-ФРК і ЗА-ФК, що мають з ним багато спільного.

Пожежні насоси. У пожежній техніці застосовують *поршневі (ручні), відцентрові та шестерінчасті насоси.*

Частіше використовують *відцентрові насоси* одноступінчасті, рідше – двоступінчасті. Насос можна монтувати разом з двигуном на рамі з полоззями, на напівпричепках, на шасі автомашин (автонасоси) і в причіпній колясці мотоцикла (пожежні мотоцикли).

Шестерінчасті насоси прикріплюють до картера заднього моста трактора з приводом від вала відбору потужності. Однороторні насоси у пожежній техніці відіграють допоміжну роль (як вакуум-насоси).

Для відсмоктування повітря із корпусу відцентрового насоса і заповнення його водою у момент пуску насоса застосовують допоміжні вакуум-насоси або газострумніні вакуум-апарати.

Вакуум-насос – це насос із обертальним рухом ротора. Принцип дії його такий (рис. 9.4, а). У корпусі 1 циліндричної форми ексцентрично розміщений ротор 2, що має вигляд суцільного барабана з радіальними прорізами по всій його довжині. У цих чотирьох прорізах вільно сидять чотири ролики. У місці, де ротор щільно прилягає до корпусу, ролик повністю входить у проріз. Під час обе-

ртання ротора у напрямі стрілки зазор між стінками ротора і корпусу збільшується, при цьому наступний ролик висувається із прорізу під дією відцентрової сили.

Після з'єднання всмоктувального штуцера вакуум насоса із камерою відцентрового насоса, повітря із корпусу відцентрового насоса і забірного рукава відсмоктується, що спричиняє заповнення їх водою.

Для відсмоктування повітря із всмоктувальної лінії під час запускання насоса або автонасоса вони можуть мати також газоструминний вакуум-апарат (рис. 9.4, б). У вихлопній трубі двигуна є заслінка 3, що за допомогою тяги 1 може перекривати цю трубу. Поряд із заслінкою корпус газоструминного вакуум апарата, у якому вміщено газове – сопло 8, вихлипне сопло 7 і вакуумна кільцева камера 6, з'єднана з трубкою відсмоктування 5.

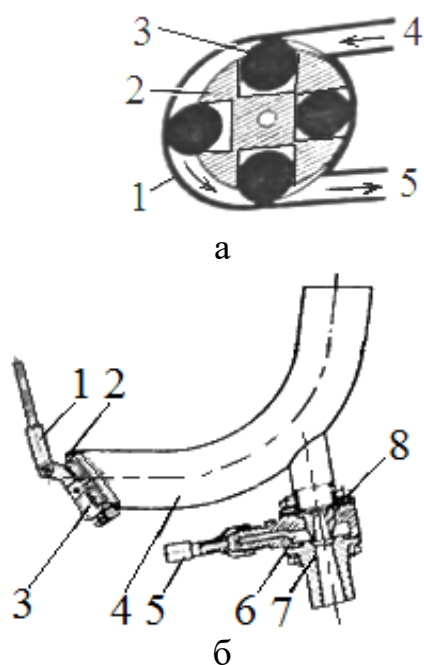


Рис. 9.4. Схеми засмоктувальних пристроїв пожежних насосів:

а – схема роботи однороторного колороторного насоса (вакуумного насоса): 1 – корпус; 2 – ротор; 3 – шибер; 4 – засмоктувальний штуцер; б – схема газоструминного вакуум-апарата: 1 – тяга; 2 – кільце; 3 – заслінка; 4 – вихлипна труба двигуна; 5 – трубка відсмоктування; 6 – кільцева камера; 7 – вихлипне сопло; 8 – газове сопло

Трубка відсмоктування заблокована з тягою 1 заслінки 3 таким чином, що при закриванні заслінки одночасно відкривається трубка відсмоктування 5 і навпаки. Газоструминний апарат забезпечує висоту відсмоктування до 7 м.

Якщо на автонасосі є компресор, газоструминний вакуум апарат можна привести у дію стиснутим повітрям.

Мотонасоси (мотопомпи) використовують для подавання води з відкритих водоймищ, перекачування води при гасінні пожеж. Їх можна застосовувати для заправлення водою баків вертольотів. Часто легкі мотонасоси використовують для заправлення ранцевих вогнегасників-обприскувачів. Мотонасоси можна також

використовувати при перекачуванні води для різноманітних господарських цілей.

Повна автономність і зручність у роботі, простота і надійність конструкції роблять мотонасоси незамінними під час гасіння пожеж. Висока мобільність переносних мотонасосів дає змогу подавати воду у важкодоступні для пожежних автомобілів місця.

У пожежогасінні використовують переносні й причіпні мотопомпи. Переносні мотопомпи до місця пожежі привозять на автомобілях, спеціальних візках, мотоциклах або підносять до водоймищ на руках. Причіпні мотопомпи монтують на одновісному причепі, що буксують автомобілем. На невелику відстань їх можна транспортувати вручну. Мотопомпа складається з відцентрового насоса і двигуна.

Мотонасос лісопожежний МЛП-3 (0,3) призначений для гасіння лісових пожеж за рахунок подавання води або вогнегасних розчинів по напірних пожежних рукавах і для заправлення пожежних ємкостей із водоймищ під час транспортування їх до місць лісових пожеж.

Основні частини мотонасоса (рис. 9.5) – рама 9, відцентровий насос 12, двигун 11, гнучкий вал 3, осьовий насос 2, механізм включення осьового насоса 6 з ручкою – перемикачем 5, всмоктувальний пожежний рукав 15 і комплект напірних рукавів 4. Крім цього, до комплекту мотопомпи входять перехідник для послідовного підключення кількох мотонасосів, трійник для роботи із розгалуженою напірною лінією і пристрій для перенесення мотонасоса і рукавів. Встановлений двигун потужністю 3 кВт підтримує тиск при номінальному режимі 0,3 мПа.

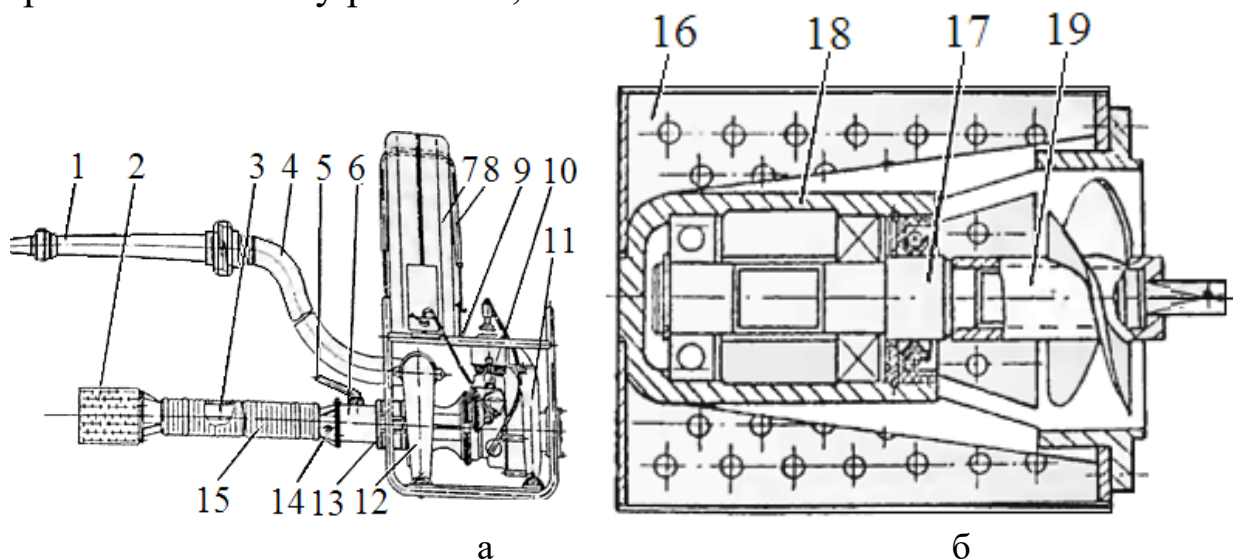


Рис. 9.5. Схема мотонасоса лісопожежного МЛП-3 (03):

а – загальний вигляд: 1 – стовбур пожежний; 2 – насос осьовий; 3 – вал гнучкий; 4 – рукав напірний; 5 – ручка перемикач; 6 – механізм включення осьового насоса; 7 – бак наливний; 8 – стяжка; 9 – рама; 10 – важіль керування

дроселем; 11 – двигун; 12 – насос відцентрований; 13- муфта; 14 – пробка; 15 – рукав всмоктувальний; б – будова осьового насоса: 16- кожух; 17 – корпус; 18 – вал; 19 – колесо робоче

Мотонасос лісопожежний високонапірний МЛВ-1 має майже такі самі основні частини, що й попередній, але завдяки більш потужному двигуну забезпечує подачу вогнегасильної рідини під тиском 1,2 мПа.

Мотонасос лісовий плаваючий МЛН-0,2 (рис. 9.6). Під час використання більшості існуючих мотонасосів треба мати можливість опускати всмоктувальний рукав на певну глибину, що не завжди можливо у природних водоймах. Для таких умов використовують мотонасос плаваючий, що завдяки пінопластовим понтонам та якірному пристрою утримується на поверхні води, а всмоктувальний рукав опускається на незначну глибину.

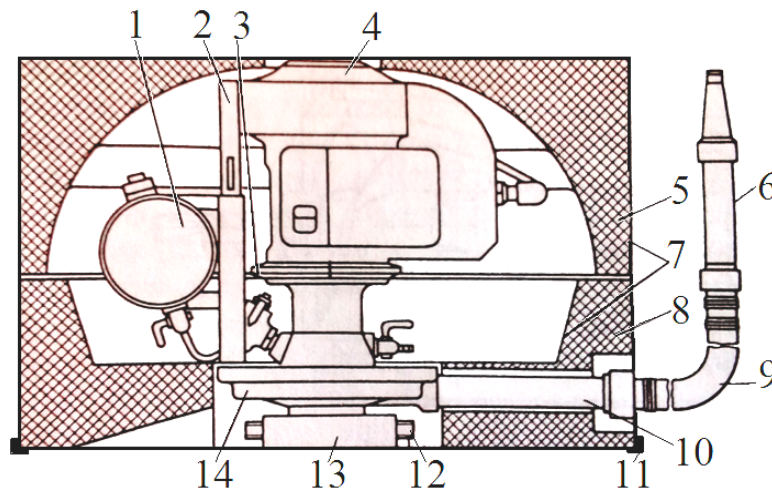


Рис. 9.6. Мотонасос лісовий плаваючий МЛН-0,2:

1 – паливний бак; 2 – штатив; 3 – хомут; 4 – двигун від бензопилки; 5, 8 – понтони з пінопласту; 6 – пожежний стовбур; 7 – рама-каркас; 9 – рукав напірної лінії; 10 – напірний патрубкок; 11 – обичайка по периметру понтона; 12 – різьбовий штуцер; 13 – засмоктувальний фільтр; 14 – відцентровий насос

У транспортному положенні мотопомпа має вигляд ранця, зручного для перенесення на заплічних ременях. Перед початком роботи бічні понтони відкидають на 180° і фіксують гачками із стяжними пружинами, розгортають напірну рукавну лінію і приєднують до неї стовбур з насадкою. Під час роботи двигуна на холостому ході мотопомпу встановлюють на поверхню води, відкривають кран на корпусі насоса для випуску повітря, а після надходження води в напірну лінію кран закривають і встановлюють робочий режим мотопомпи.

Ранцеві обприскувачі також використовують для гасіння лісових пожеж із застосуванням хімічних речовин. Вони мають м'які резервуари з прогумованої тканини, що дозволяє скидати їх з літака разом з парашутним десантом, не побоюючись пошкодити резервуари.

9.3. Пожежні автомобілі, всюдиходи та лісопожежні машини

Під час гасіння лісових пожеж використовують різні пожежні автомобілі та спеціальні лісові пожежні машини.

Розрізняють пожежні автомобілі загального і спеціального призначення. Машини загального призначення (автоцистерни і автонасоси) є основними засобами, що використовують у пожежних частинах. Вони призначені для транспортування до місця пожежі особистого складу, води, піноутворювача, пожежно-технічного інвентарю і подавання на вогнища води або повітряно-механічної піни.

Пожежні автомобілі маркують за такою схемою: початкові літери визначають вид автомобіля, цифри після літер – головний параметр, у дужках номер моделі базового автошасі. Наприклад, АЦ-30 (53А) – автоцистерна з насосом продуктивністю 30 л/с на шасі автомобіля ГАЗ-53.

Автоцистерни завдяки універсальності широко застосовують у підрозділах пожежної охорони. Промисловість випускає автоцистерни трьох типів: легкі, середні та важкі.

Пожежні автоцистерни монтують на шасі вантажних автомобілей звичайної і підвищеної прохідності. Вони обладнані відцентровими насосами із силовою передачею, ємністю для води і кабіною для обслуговуючого персоналу.

Автонасоси відрізняються від автоцистерн тим, що не мають бака для води (хоч не виключається встановлення невеликої ємності для першої допомоги). Крім того, автонасос має більш широкий комплект протипожежного обладнання за кількістю і номенклатурою, більше місць для обслуговуючого персоналу та збільшену місткість бака піноутворювача. Автонасоси звичайно використовують у комплекті з цистернами.

За конструкцією автонасоси та автоцистерни схожі й мають однакові компоновку і вузли – коробку відбору потужності, насоси та ін. Пожежні автомобілі спеціального призначення використовують

ють для гасіння пожеж у різних специфічних умовах. Вони здебільшого працюють разом із пожежними автомобілями спеціального призначення. До пожежних автомобілів спеціального призначення належать аеродромні автомобілі для гасіння великих пожеж, автомобілі зв'язку й освітлення, автомобілі технічної служби, протипожежні всюдиходи та ін.

Автоцистерна лісова АЦЛ-147 лісопожежна машина на шасі автомобіля ГАЗ-66-04 призначена для транспортування людей і засобів пожежогасіння у районах з розвинутою сіткою шляхів. Її також використовують для прокладання перед фронтом вогню загороджувальної мінералізованої смуги за допомогою ґрунтообробного дискового знаряддя, навішеного на задню частину автоцистерни.

Всудихід пожежний лісовий ВПЛ-149 (рис. 9.7) використовують для перевезення людей і засобів пожежогасіння в умовах бездоріжжя. Він створений на базі гусеничного транспортера і здатний долати підйоми та спуски крутість до 30° , на рівних ділянках шляху може розвивати швидкість до 50 км/год. Всудихід може долати водяні, заболочені ділянки та перешкоди у вигляді поодиноких дерев діаметром до 15 см. Оснащеність всюдихода засобами гасіння пожежі така сама, як і у автоцистерни АЦЛ-147.

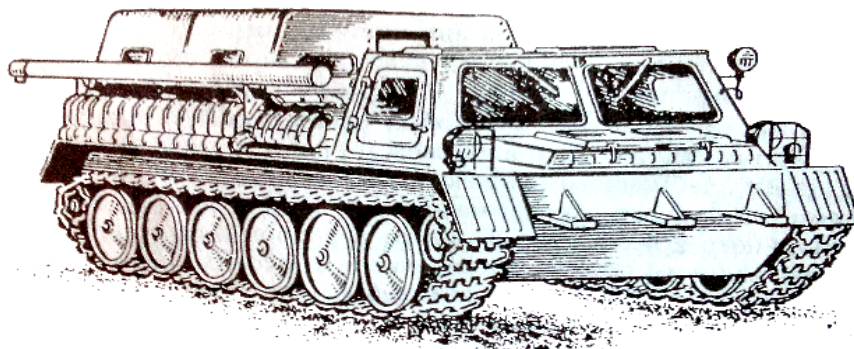


Рис. 9.7. Всудихід пожежний лісовий ВПЛ-149

Трактор лісопожежний ТЛП-55 для доставки людей і засобів пожежогасіння до місця пожежі, створення загороджувальних мінералізованих смуг, гасіння низових і ґрунтових лісових пожеж водою, вогнегасними рідинами та ґрунтом.

Створений на базі гусеничного трактора класу 3 т.с. лісогосподарської модифікації (рис 9.8). Він має кузов, насосну установку з вихровим насосом, газоструминний вакуум-апарат, баки-контейнери для рідини, мотонасос, запалювальний апарат, проти-

пожежне обладнання та інвентар (бензиномоторна пила, вогнегасники, ранцеві обприскувачі, ручний інвентар тощо).

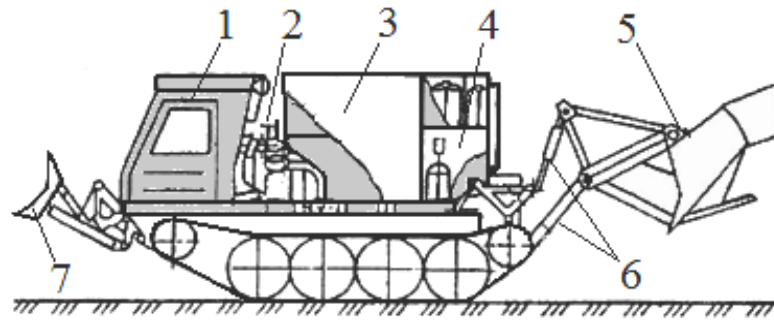


Рис. 9.8. Трактор лісопожежний ТЛП-55:

1 – трактор; 2 – насосна установка; 3 – кузов; 4 – відсік для протипожежного обладнання та інвентаря; 5 – двополицевий плуг; 6 – начіпний механізм; 7 – відвал.

На задньому гідравлічноначіпному механізмі трактора встановлений двополицевий плуг з ножами-підкосниками (та затиском канавокопача), спереду – бульдозерний відвал.

Запитання та завдання для самоперевірки

1. Назвіть методи та засоби механізації ліквідації лісових пожеж.
2. Назвіть типи пожежних насосів.
3. Розкажіть будову та принцип роботи пожежної мотопомпи.
4. Для яких цілей застосовується ґрунтомет, як він влаштований і як працює його робочий орган.
5. Що входить в комплект всюдихода пожежного ВПЛ - 149А та який склад екіпажу?

Список використаних джерел

1. Адамовський М.Г. Аналіз і перспективи використання трелювальних тракторів у лісовому комплексі України / М.Г. Адамовський, Б.Я. Бакай // Лісова інженерія: техніка, технологія і довілля: наук. вісник УкрДЛТУ. – Львів: УкрДЛТУ, 2004. – Вип. 14.3. – С. 175-182.
2. Білик Б.В. Теорія самохідних машин : навч. посібник / Б.В. Білик, М.Г. Адамовський. – Київ-Львів: ІЗМН, 1998. – 208 с.
3. Винокуров В.Н. Машины, механизмы и оборудование лесного хозяйства : справочник / В.Н. Винокуров, В.Е. Демкин, В.Г. Маркин, В.Г. Шаталова. – М. : МГУЛ, 2000. - 439 с.
4. Винокуров В.Н. Машины и механизмы лесного хозяйства и садово-паркового строительства / В.Н. Винокуров, А.А. Зодотаревский, Г.В. Силаев.- М. : Издат. центр «Академия», 2000.–400 с.
5. Зима І.М. Механізація лісогосподарських робіт / І.М. Зима, Т.Т. Малютін.- К. : Фірма інкос, 2006. – С. 74-38, 250-305.
6. Зинин В. Ф. Технология и механизация лесохозяйственных работ : учебник / В. Ф. Зинин, В. И. Казаков, О. Г. Климов. – М. : Издат. центр „Академия”, 2004. – 320 с.
7. Кравчук В.І. Машины і обладнання для лісового господарства / В.І. Кравчук.- Дослідницьке: УкрНДПВТ ім. Л. Погорілого, 2011. – 192 с.
8. Малюгін Т. Т. Механізація лісогосподарських робіт : посіб. для учбової практики / Т. Т. Малюгін, В. М. Портной. – К. : УСГА, 1993. – 90 с.
9. Набатов Н.М. Лесные культуры и механизация лесохозяйственных работ / Н.М. Набатов, В.В. Ильяков. – М. : МГУЛ, 2003. – 205 с.
10. Набатов Н.М. Технология лесовосстановления / Н.М. Набатов. – М. : МГУЛ, 2003. – 94 с.
11. Пронин А. Ф. Практикум по лесохозяйственным и мелиоративным машинам / А. Ф. Пронин, Т. А. Модестова. – М. : Высш. шк., 1984. – 272 с.
12. Пятакин В.И. Лесоэксплуатация / В.И. Пятакин, Э.О. Салминен, Ю.А. Бит. – М. : Издат. центр «Академия», 2007. – 320 с.
13. Стиранівський О.А. Моделювання транспортного освоєння гірського лісового масиву з врахуванням потенційних екологічних ризиків / О.А. Стиранівський // Наук. праці Лісівничої академії наук

України. – 2004. – Вип. 3. – Львів: Вид-во НУ «Львівська політехніка», 2004. – С. 133 – 138.

14. Родин А.Р. Лесные культуры: учебник / А.Р. Родин.- М. : МГУЛ, 2000. – 310 с.

15. Родин А.Р. Лесомелиорация ландшафтов / А.Р. Родин , С.А. Родин, С.Л. Рысин. - М. : МГУЛ, 2002. – 127 с.

16. Свиридов Л.Т. Технологии, машины и оборудование в лесном хозяйстве / Л.Т. Свиридов, В.И. Вершини.- Воронеж.- Изд – во ВГЛТА, 2002. – 312 с.

17. 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.

18. Спивак В. Пожары и саранча поднимают вопрос о сельхозавиации / В. Спивак // Авиапанорама. – 2010. – № 5-6.

19. Селезньов Д.Е. Аналіз конструкцій очісувальних апаратів / Д.Е. Селезньов // Сільськогосподарські машини: зб. наук. ст. – Вип. 20. – Луцьк; 2010. – С. 298-305.

20. Шаталов В. Г. Механизация лесохозяйственных работ : учебник для средних профессионально - технических училищ / В. Г. Шаталов, Ю. А. Ефимцев. – М. : Лес. пром-сть, 1981. –152 с.

21. Техника для лесного хозяйства – [Електронний ресурс]. Режим доступу: <http://www.vyatka-agro.ru/tehnika-dlja-lesnogo-hozjajstva.html>.

ЗМІСТ

Вступ	
1. ЗАГОТІВЛЯ ТА ОБРОБКА НАСІННЯ ЛІСОВИХ КУЛЬТУР	4
2. МАШИНИ ДЛЯ ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ ПРИ ВИРОЩУВАННІ ЛІСОВИХ КУЛЬТУР	22
2.1. Плуги загального призначення	23
2.2. Лісові полищеві плуги	30
2.3. Лісові дискові плуги	36
3. МАШИНИ ДЛЯ СІВБИ ТА САДІННЯ ЛІСОГОСПОДАРСЬКИХ КУЛЬТУР	45
4. МАШИНИ ДЛЯ ДОГЛЯДУ ЗА СІЯНЦЯМИ ТА САДЖАНЦЯМИ	54
5. МАШИНИ ДЛЯ ЗАХИСТУ ЛІСОВИХ КУЛЬТУР ВІД ШКІДНИКІВ ТА ХВОРОБ	66
5.1. Протруювачі	66
5.2. Обприскувачі	73
5.3. Аерозольний генератор	91
5.4. Обладнання для приготування робочих рідин пестицидів і заправки обприскувачів	95
6. МАШИНИ ДЛЯ ВНЕСЕННЯ ДОБРИВ	101
6.1. Машини для внесення твердих мінеральних добрив	103
6.2. Машини для внесення твердих та рідких органічних добрив	107
7. МАШИНИ ДЛЯ ЗРОЩЕННЯ ЛІСОВИХ КУЛЬТУР	113
8. ОБЛАДНАННЯ ДЛЯ РУБКИ ТА ДОГЛЯДУ ЗА ЛІСОМ	121
8.1. Механізований інструмент	121
8.2. Кущорізи-освітлювачі	143
8.3. Трелювальні машини та пристрої	145
9. МАШИНИ, ЗНАРЯДДЯ ТА АПАРАТИ ДЛЯ БОРОТЬБИ З ЛІСОВИМИ ПОЖЕЖАМИ	150
9.1. Машини і знаряддя для здійснення профілактичних заходів	152
9.2. Огляд конструкцій машин і апаратів для гасіння пожеж, транспортування робітників та засобів пожежогасіння	156
9.3. Пожежні автомобілі, всюдиходи та лісопожежні машини	160
Список використаних джерел	163

Навчальне видання

**Гусаренко Микола Петрович
Дьяконов Сергій Олександрович
Пахучий Андрій Миколайович**

МЕХАНІЗАЦІЯ ЛІСОГОСПОДАРСЬКИХ РОБІТ

Навчальний посібник

Редактор Л.І. Сібенкова
Коректор М.А. Захарченко
Комп'ютерний набір і верстка К.О. Гладченко

Формат 60x84/16. Ум. друк. арк. 9.65. Тир. 400 прим. Зам. 549-16.

Видавець та виготовлювач ФОП Бровін О.В.
61022, м. Харків, вул. Трінклера, 2, корп.1, к.19. Т. (057) 758-01-08, (066) 822-72-30
Свідоцтво про внесення суб'єкта до Державного реєстру
видавців та виготовників видавничої продукції серія ДК 3587 від 23.09.09 р.

СТИЛЬ®
ИЗДАТ
ТИПОГРАФИЯ
www.stil-izdat.com