

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
МИКОЛАЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Інженерно-енергетичний факультет

Кафедра тракторів та сільськогосподарських машин, експлуатації і
технічного сервісу

Машини та обладнання для АПВ

Методичні рекомендації

до виконання практичних робіт (модуль 4: «Машини для захисту
рослин») для здобувачів вищої освіти ступеня «Бакалавр»
за спеціальністю 208 «Агроінженерія»
денної форми навчання.

МИКОЛАЇВ
2017

УДК 631.3
ББК 40.7
М 38

Друкується за рішенням науково-методичної комісії інженерно-енергетичного факультету Миколаївського національного університету від 22.12.16 р., протокол № 4.

Укладачі:

- А. П. Галєєва – канд. пед. наук, доцент кафедри тракторів та сільськогосподарських машин, експлуатації і технічного сервісу, Миколаївський національний аграрний університет;
- В. А. Грубань – канд. тех. наук, асистент кафедри тракторів та сільськогосподарських машин, експлуатації і технічного сервісу, Миколаївський національний аграрний університет;
- М. Ю. Шатохін – асистент кафедри тракторів та сільськогосподарських машин, експлуатації і технічного сервісу, Миколаївський національний аграрний університет.

Рецензенти:

- В. І. Гавриш – д-р екон. наук, професор, завідувач кафедри тракторів та сільськогосподарських машин, експлуатації та технічного сервісу, Миколаївський національний аграрний університет;
- В. С. Наливайко – канд. техн. наук, професор кафедри двигунів внутрішнього згорання, Національний університет кораблебудування ім. адмірала Макарова.

Передмова

Інженерно-технічні кадри повинні досконало володіти знаннями машинного сільськогосподарського виробництва, вміти підготовлювати машини до роботи в стаціонарних умовах та налагоджувати робочі органи в польових умовах відповідно до агротехнічних вимог для того, щоб грамотно враховувати специфічні особливості роботи сільськогосподарських машин.

Основна мета лабораторно-практичних занять – допомогти студентам закріпити знання, отриманні при вивченні теорії та розрахунку робочих органів сільськогосподарських машин, виробити навички вибору оптимальних параметрів та режимів їх роботи.

Виконання лабораторно-практичних робіт повинно сприяти також розвитку у студентів навичок проведення самостійних наукових досліджень.

Дисципліна «Машини та обладнання для АПВ» поділена на модулі – частинки курсу, що мають самостійне значення і містять в собі, як правило, декілька за змістом тем, лабораторних робіт, розрахункових завдань, курсовий проект і т.д.

В методичних рекомендаціях викладена методика проведення циклу лабораторно-практичних робіт, що охоплюють модуль № 4 “Машини для захисту рослин від шкідників і хвороб”. Три лабораторно-практичні роботи, що містяться в модулі, включають загальну будову, технологічний процес та регулювання машин Машини для захисту рослин від шкідників і хвороб та їх основних робочих органів.

Програмний матеріал по кожній лабораторно-практичній роботі проробляється студентами у звичайному порядку під час аудиторних занять та в процесі самостійної підготовки (вивчення матеріалу розглянутих тем, ознайомлення із тенденціями розвитку конструкцій машин, рішення задач та ін.).

Після вивчення кожної теми і проведення лабораторно-практичних робіт, студенти повинні відзвітуватися в письмовій формі та в усному захисті роботи з отриманням відповідної кількості балів рейтингової оцінки знань.

За підсумками захисту всіх лабораторно-практичних робіт виводиться загальна рейтингова оцінка по модулю.

Практична робота №1

Час: 2 години

Тема: Протруювачі та фумігатири

Мета: Вивчити будову, технологічний процес роботи та основні регулювання протруювачів і фумігаторів

Технічне забезпечення: навчальні посібники, навчальні плакати.

ЗМІСТ

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. До основних складальних одиниць машини (рис. 1.1) належать 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 мангани змонтовані на рамі, встановленій на чотирьох пневматичних колесах.

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 або насіння), то процес протруювання припиняється.

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

Технологічний процес роботи. Бокові шнекові живильники переміщують насіння з бурту до завантажувального шнека 3, який подає його в бункер 13 до рівня верхнього датчика 15. Із бункера

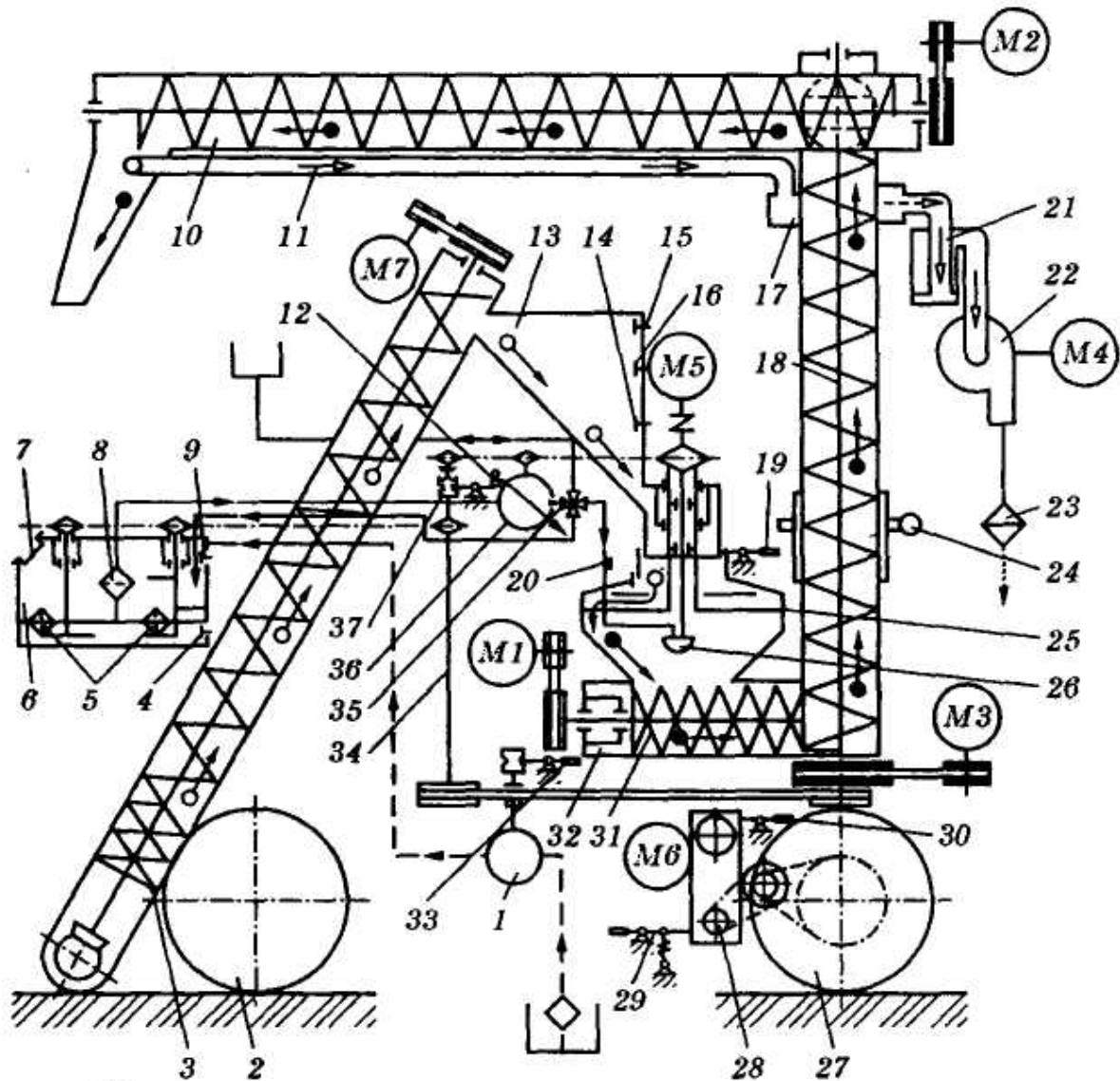


Рис. 1.1. Технологічна схема протруювача ПС-10А:

- 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 – дозатор робочої
 рідини; 37 – муфта вмикання дозатора; ---> вода; —> суспензія;
 ---> очищене повітря; —> забруднене повітря; ●> непротруєне
 насіння; ○> протруєне насіння

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 важелем 19.

Одночасно суспензія з резервуара 6 дозатором 36 спрямовується на розпилювач 26, що обертається.

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 лотік замінити подільником – у мішки.

За допомогою черв'ячної передачі вивантажувальний шнек 10 можна обертати навколо осі вертикального шнека 18 на 320° і нахилити гвинтовою передачею у вертикальній площині на 15° в обидва боки.

Забруднене пестицидами повітря відсмоктується від розвантажувальної горловини вентилятором 22 через повітропровід 11, колектор 17, бункер фільтрів 21, фільтр 23 і надходить в атмосферу, завдяки чому забезпечуються нормальні санітарно-гігієнічні умови праці.

Технологічні регулювання. До початку роботи оглядають машину, перевіряють комплектність та технічний стан. Затягують болтові кріплення. Запускають машину на холостому ході, попередньо змастивши поверхні тертя деталей.

Важелем механізму 19 і дозатором робочої рідини 36 встановлюють наближену продуктивність по насінню та суспензії згідно заводських таблиць (рекомендовані ділення шкал від 0 до 20). Потім включають завантажувальне пристосування та привід дозатора. Збирають насіння та суспензію порізно протягом 20 с. Після зважування насіння та визначення по мірному стакану рівня суспензії обчислюють хвилину витрату того та іншого. Порівнюють фактичні та необхідні дані, при їх неспівпаданні проводять регулювання.

Фумігатор ФПЧ (рис. 1.2) призначений для внесення у ґрунт рідких фумігантів з метою захисту виноградників від філоксери і є пристроєм до плуга ПРВН-2.5А «Виноградар». Фумігатором вносять пестициди в ґрунт одночасно з культивацією на глибину 15...20 см (залежно від ширини міжрядь фумігант вносять у 5...7 борозен) й під

час глибокого осіннього розпушування ґрунту. При цьому пестицид вносять у три борозни: у середню на глибину 45...55 см, у дві бокові – на 30...35 см. Під час укривання виноградних кущів на зиму земляним валом фумігант вносять у дві стрічки.

Фумігатор складається з рами, підрамника, резервуара, дозаторів, сигнального пристрою і зливних трубок.

Усі складові фумігатора монтують на рамі плуга ПРВН-2,5А.

Резервуар зварений з нержавіючої сталі, у верхній частині має заливну горловину з фільтром, що герметично закривається кришкою, вирівнювальну трубку, нижній кінець якої занурений у трубу, що з'єднує резервуар з бачками дозатора. На лівому днищі резервуара встановлено показчик рівня рідини. Під час роботи машини фумігант із резервуара 13 через вентиль 11 надходить у дозатор 4, звідки рідина забирається черпачками 5 і через розподільну чашу 6 та сигнальний пристрій надходить до зливних трубок 9. Коли подача рідини з дозатора до зливних трубок припиняється, замикаються контакти сигнального пристрою і загоряється лампочка на панелі.

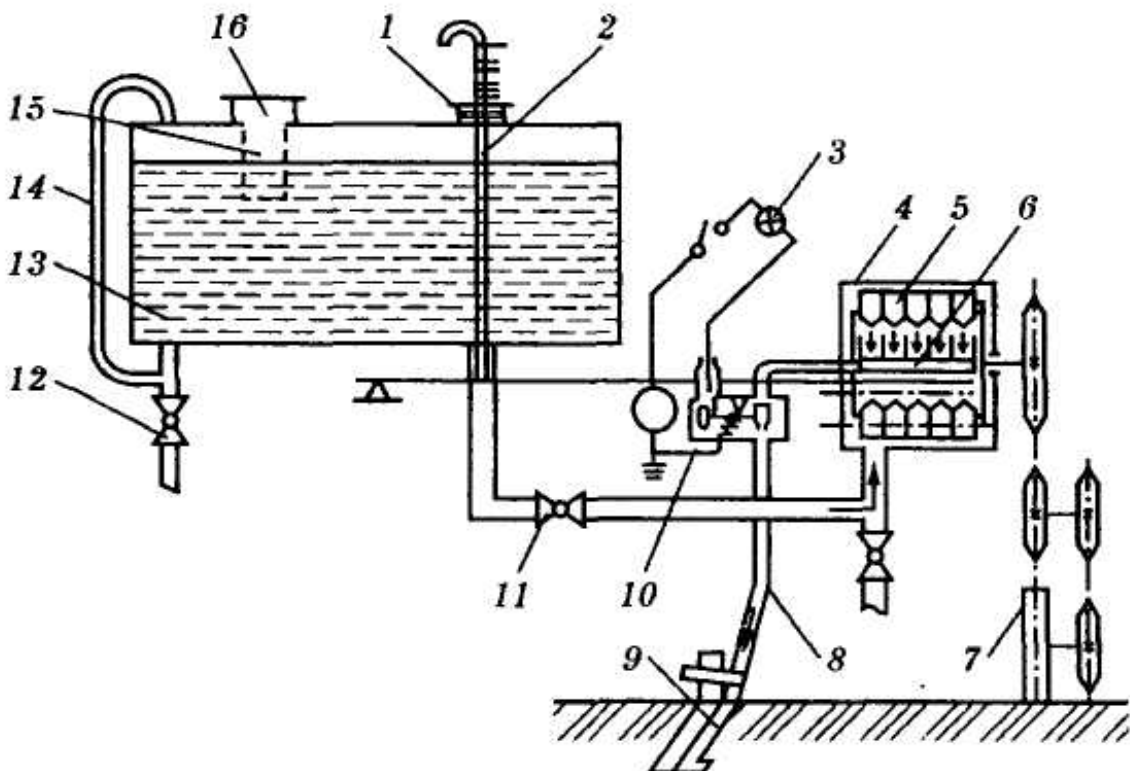


Рис. 1.2. Схема роботи фумігатора ґрунту ФПЧ:

- 1 – штуцер; 2 – вирівнювальна трубка; 3 – сигнальна лампочка;
 4 – дозатор; 5 – блок черпачків; 6 – чаша; 7 – колесо машини ПРВН-2,5;
 8 – трубопровід; 9 – зливна трубка; 10 – сигнальний пристрій;
 11 – вентиль; 12 – зливний вентиль; 13 – резервуар; 14 – рівнемір;
 15 – фільтр; 16 – заливна горловина

Норму внесення препарату в межах 30...500 кг/га регулюють дозатором 4 та кількістю зливних трубок 9.

Агрегується фумігатор з тракторами Т-54В, обслуговує його тракторист.

Можливі несправності протруювачів та фумігаторів і способи їх усунення наведені в табл. 1.1.

Таблиця 1.1

Можливі несправності протруювачів та фумігаторів і способи їх усунення

Несправності	Причини	Способи усунення
1	2	3
Протруювач насіння ПС-10А		
Двигун не включається	Виключене теплове реле	Включити теплове реле
	Несправна котушка магнітного пускача	Замінити котушку
	Порушений монтаж в ящику електрообладнання	Перевірити монтаж
Двигун не обертається	Відсутня напруга на одній із фаз	Перевірити контакти в магнітному пускачі і автоматичному вимикачі
	Вал двигуна гальмується	Звільнити вал
Не горить лампа «Сеть» та інші. Пристрій захисного відключення УОУП-25 не включається або відключається протруювач від мережі	Перегоріла лампа Перегорів запобіжник Витікання струму	Замінити лампу Замінити запобіжник Усунуто витікання струму, встановивши його почерговим включенням кнопок керування
Гуде електромагніт	У зазор між рухомою і нерухомою частинами потрапив сторонній предмет	Очистити електромагніт

1	2	3
	Великий зазор між рухомою і нерухомою частиною якоря	Відрегулювати хід якоря
Не спрацьовує датчик рівня	Несправний мікроперемикач	Замінити мікроперемикач
	Забруднена поверхня мембрани	Очистити поверхню мембрани
	Не відрегульоване термореле	Відрегулювати термореле на 20 °С
Не відключаються термоагрівачі	Несправні термореле	Замінити термореле
Дозатор не подає робочу рідину	Забруднені гнізда клапанів	Очистити гнізда і промити комунікації

Питання для контролю:

1. Загальна будова протруювача насіння ПС-10А.
2. Загальна будова фумігатора ФПЧ.
3. Технологічний процес роботи протруювача насіння ПС-10А.
4. Технологічний процес роботи фумігатора ФПЧ.
5. Основні регулювання протруювача насіння ПС-10А.
6. Можливі несправності протруювача насіння ПС-10А та способи їх усунення.

Практична робота №2

Час: 2 години

Тема: Обприскувачі

Мета: Вивчити будову, технологічний процес роботи та основні регулювання обприскувачів

Технічне забезпечення: навчальні посібники, навчальні плакати.

ЗМІСТ

Обприскувач напівпричіпний штанговий ОПШ-2000 (рис. 2.1) призначений для суцільного обприскування об'єктів обробки робочими рідинами пестицидів або рідкими мінеральними добривами типу КАС (карбамідно-аміачної селітри). Агрегатується з тракторами класу 1,4...2. Обприскувач випускають у семи модифікаціях, які залежно від потреби замовника можуть мати різну комплектацію.

Загальна будова. Обприскувач складається із шасі, бака 1 для робочої рідини з гідравлічною мішалкою 14, мембранно-поршневого насоса 5, пульта керування, до якого належать регулятор тиску 10, манометр 9, кран промивання фільтра пульта керування 12, секційні клапани 13, розвантажувальний клапан 11, всмоктувальної і нагнітальної магістралей, розпилувального робочого органа – штанги 15, заправного рукава 3. Раму обприскувача обладнано поворотним дишлом, що забезпечує рух обприскувача колією трактора, зменшуючи пошкодження рослин.

Обертання ексцентриковому валу мембранно-поршневого насоса передається безпосередньо від вала відбору потужності (ВВП) трактора через карданну передачу.

Технологічний процес роботи. Робоча рідина з бака 1 через триходовий вентиль 2, всмоктувальний фільтр 4 засмоктується мембранно-поршневим насосом 5 і подається в нагнітальну магістраль. Проходячи через напірний фільтр 8, робоча рідина надходить на пульт керування (ПК). Через розвантажувальний клапан 11 рідина надходить до секційних клапанів 13. Мембранно-поршневий насос забезпечує стабільний тиск робочої рідини, який установлюють регулятором 10 і контролюють манометром 9. Через відкриті клапани трисекційного розподільника рідина надходить до секцій штанги 15 і, проходячи через розпилувачі, подрібнюється на дрібні краплини, які покривають

оброблювані об'єкти. Залежно від потреби можуть працювати один, два або три клапани секційного розподільника. Крім ручного керування подачею рідини в штангу на обприскувачі можна установлювати дистанційне керування і комп'ютерну систему керування технологічним процесом, яка забезпечує потрібну норму витрати рідини на гектар незалежно від швидкості руху і видає інформацію про кількість обробленої площі, фактично витраченої рідини і залишок її в баку.

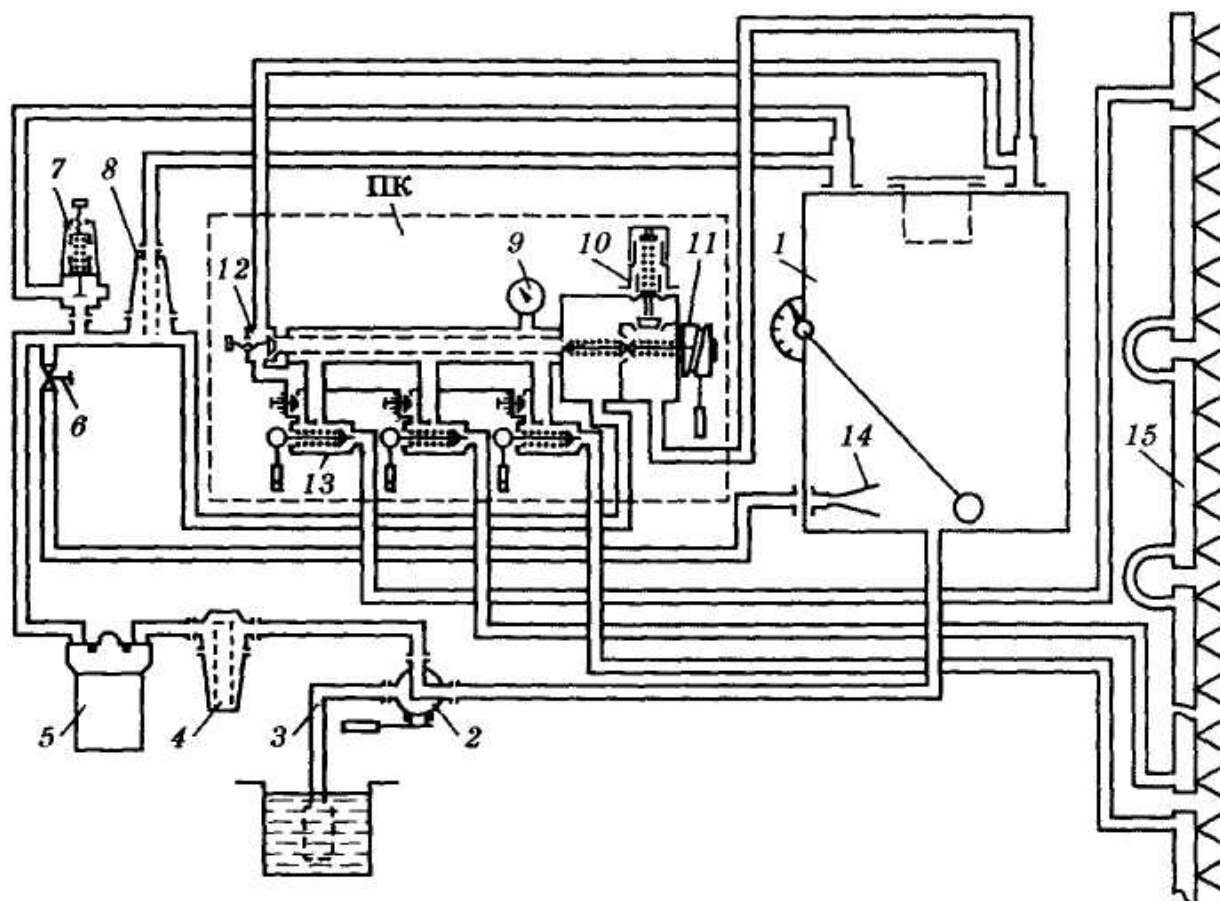


Рис. 2.1. Технологічна схема обприскувача напівпричіпного штангового ОПШ-2000:

1 – бак; 2 – триходовий вентиль; 3 – заправний рукав;
 4 – всмоктувальний фільтр; 5 – мембранно-поршневий насос;
 6 – дросельний клапан; 7 – регулювальний вентиль; 8 – напірний самоочисний фільтр; 9 – гліцериновий манометр; 10 – регулятор тиску;
 11 – розвантажувальний клапан; 12 – кран промивання фільтра пульта керування; 13 – секційний клапан; 14 – гідромішалка; 15 – штанга

На обприскувачі відбуваються гідравлічно-важільне розкладання і складання штанги та фіксація її в розкритому положенні за допомогою замків, які забезпечують зручність в експлуатації і гарантують якісну

обробку. Стабільність положення штанги відносно поверхні ґрунту забезпечується пасивно-активною підвіскою. Штанга може комплектуватись одно- або багатопозиційними відсічними пристроями та змінними розпилювачами з бойонетним кріпленням. Висоту штанги можна регулювати в межах 0,5...1,9 м, що дає змогу обробляти різні сільськогосподарські культури.

На штанзі можна встановлювати пінний маркер, який забезпечує точність водіння агрегату, підвищує ефективність хімічного захисту посівів.

Частина рідини з нагнітальної магістралі через дросельний клапан 6 надходить в гідромішалку 14, яка забезпечує якісне перемішування робочої рідини в баку 1. Заправлення бака 1 робочою рідиною із сторонньої місткості здійснюється мембранно-поршневим насосом 5 за допомогою заправного рукава 3, який триходовим вентилям 2 з'єднується зі всмоктувальною магістраллю насоса. При увімкненому насосі робоча рідина з місткості через заправний рукав 3, триходовий вентиль 2, всмоктувальний фільтр 4 засмоктується насосом 5, подається до бака 1 через розвантажувальний клапан 11 і гідромішалку 14. Рукоятка розвантажувального клапана 11 переводиться у верхнє положення. Ручки всіх секційних клапанів 13 установлюють у горизонтальне положення (закрито).

Обприскувач комплектується екологічним міксером, який забезпечує приготування розчинів з різних порошкових і рідких препаратів безпосередньо в баку, а також промивання тари з-під препаратів, що значно поліпшує санітарно-гігієнічні умови праці обслуговуючого персоналу.

На обприскувачі встановлено систему промивання, яка забезпечує повне очищення бака та гідрокомунікацій від залишків пестицидів після завершення роботи.

На задану норму витрати робочої рідини на один гектар оброблюваних культур обприскувач установлюють вибором певної ширини робочого захвату, швидкості руху агрегату, кількості розпилювачів з відповідним діаметром вихідного отвору та регулюванням тиску робочої рідини в нагнітальній магістралі.

Обприскувач причіпний вентиляторний ОПВ-2000 (рис. 2.2) призначений для хімічного захисту багаторічних насаджень (садів, виноградників, хмільників) від шкідників та хвороб методом малооб'ємного і звичайного обприскування всіма видами пестицидів, крім гербіцидів.

Загальна будова. Основними складальними одиницями обприскувача є шасі, бак 11 з гідромішалкою 16, карданні передачі, насосний агрегат 19, силовий агрегат, регулятор тиску 5, вентиляторно-розпилювальний пристрій 13 із пристроєм (завитком 12) для оброблення високорослих дерев.

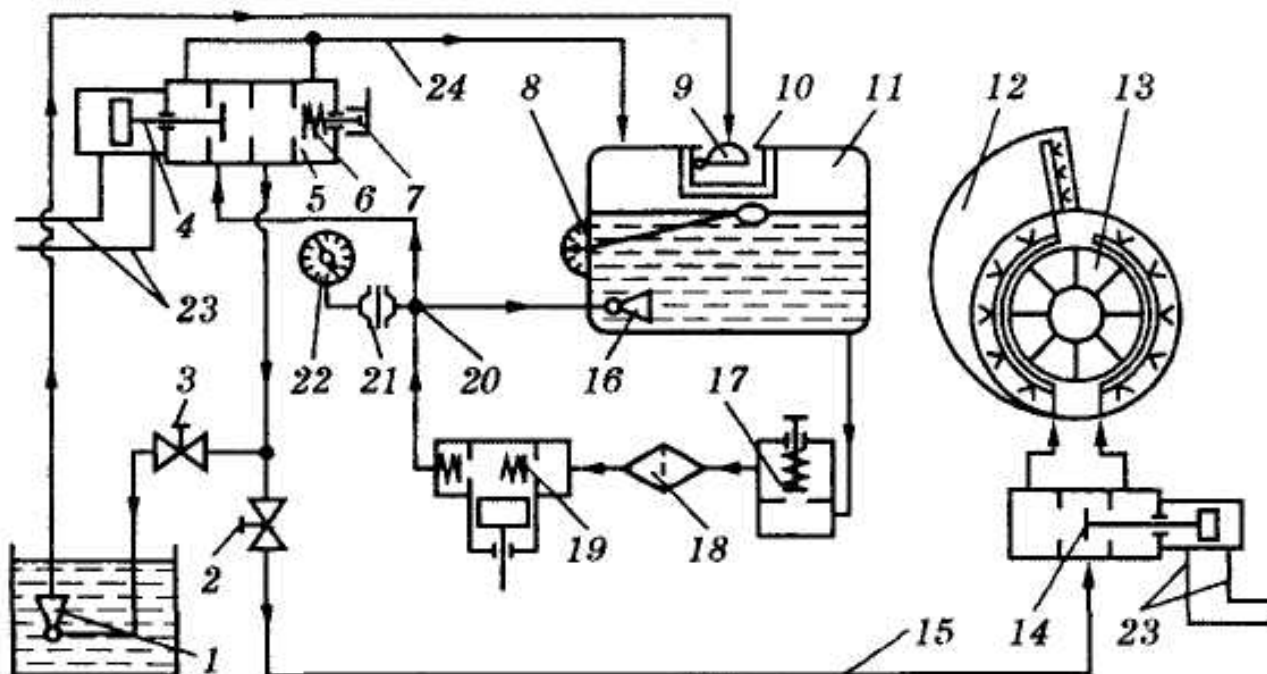


Рис. 2.2. Схема роботи обприскувача ОПВ-2000:

- 1 – ежектор; 2 – вентиль напірної магістралі; 3 – вентиль ежектора;
 4 – шток з клапаном; 5 – регулятор тиску; 6 – клапан; 7 – гайка;
 8 – рівнемір; 9 – клапан; 10 – заправна горловина з фільтром; 11 – бак;
 12 – завиток; 13 – вентиляторно-розпилювальний пристрій;
 14 і 17 – клапани; 15 – напірна магістраль; 16 – гідромішалка;
 18 – фільтр; 19 – насос; 20 – розподільник потоку рідини;
 21 – демпферний пристрій; 22 – манометр; 23 – маслопроводи високого тиску; 24 – перепускний рукав

Робоче колесо вентилятора і колінчастий вал насоса приводяться в обертання від ВВП трактора через карданні вали і двоступінчастий редуктор.

Наявність у редукторі двох швидкостей дає змогу оптимально використовувати потужність тракторів, з якими агрегатується обприскувач, а також обробляти різні багаторічні культури, змінюючи продуктивність повітряного потоку.

Технологічний процес роботи. Перед початком робочого ходу тракторист вмикає ручку керування ВВП і потрібну передачу, потім

рукою гідророзподільника – подачу робочої рідини на вентиляторно-розпилювальний пристрій. Рідина із бака 11 через клапан 17 і фільтр 18 засмоктується насосом 19, подається до регулятора тиску 5 і на гідромішалку 16. Від регулятора тиску 5 потрібна кількість робочої рідини, яку встановлюють поворотом гайки 7, через вентиль 2 надходить до вентиляторно-розпилювального пристрою 13. Зайва рідина по перепускному рукаву 24 регулятора тиску надходить у бак 11. У вентиляторно-розпилювальному пристрої 13 робоча рідина розпилюється і транспортується повітряним потоком на рослини.

Під час оброблення високорослих насаджень на вентиляторно-розпилювальний пристрій монтують завиток 12 і обприскувач працює в односторонньому варіанті, а на непрацюючі ніпелі встановлюють заглушки.

При відключенні подачі рідини на вентиляторно-розпилювальний пристрій з нього відсмоктується робоча рідина.

Заправлення бака 11 обприскувача пересувними заправниками здійснюється через спеціальний клапан 9 у горловині 10 бака. При цьому рідина фільтрується. Кількість заповненої рідини контролюють рівнеміром 8.

Самозаправлення бака здійснюється за допомогою гідравлічного ежектора 1, приєднаного до напірної магістралі через вентиль 3. При цьому вентиль 2 має бути закритим. Злити рідину з бака 11 можна через клапан 17.

Залежно від виду культури і умов прохідності обприскувач регулюють на задану норму витрат робочої рідини зміною ширини робочого захвату або швидкості руху агрегату. Витрату робочої рідини за хвилину регулюють установленням певної кількості розпилювачів з відповідним діаметром вихідного отвору та потрібного тиску в напірній магістралі (методом закритого струменя).

Технологічні регулювання. При підготовці обпилювачів до роботи перевіряють їх комплектність, правильність збірки та надійність кріплення складальних одиниць і механізмів, справність і чистоту всмоктуючих і заливних фільтрів, наявність прокладок в гідромережі та пневмомережі.

Після перевірки всіх складальних частин обприскувача здійснюють його обкатування. Спочатку прокручують механізми вручну. Потім обприскувач приєднують до трактора, вмикають ВВП і поступово збільшуючи частоту обертання, доводять її до номінальної. Обкатування проводять протягом 10 хв. Після цього ще раз оглядають

машину і, якщо виявились недоліки, усувають їх.

Задану норму витрати робочих рідин пестицидів та їх концентрацію для конкретних умов роботи встановлює агроном із захисту рослин.

В інструкціях з експлуатації, що додаються до кожного обприскувача, є таблиці, в яких наведено норми витрат робочої рідини (л/га), які можна забезпечити вибором типу розпилювача, тиску робочої рідини в нагнітальній магістралі, витрати робочої рідини за хвилину через один розпилювач (л/хв), швидкості руху агрегату (км/год) для заданої ширини робочого захвату (м) і кількості розпилювачів, установлених на штанзі або вентиляторному розпилювальному пристрої.

Залежно від об'єкта обприскування, типу розпилювального робочого органа і метеорологічних умов визначають робочу ширину захвату. Вона дорівнює відстані між осями двох його суміжних проходів. У штангових обприскувачах, які безпосередньо наносять розпилену рідину, ця ширина постійна та визначається конструктивними розмірами розподільного пристрою (штанги). Для зменшення ширини робочого захвату штангового обприскувача знімають крайні секції штанги або заглушують відповідну кількість крайніх розпилювачів. У вентиляторних обприскувачах, які дистанційно наносять розпилену рідину, ширина робочого захвату залежить здебільшого, від потужності вентилятора, швидкості та напрямку вітру, а також від кута встановлення сопла до горизонту.

Робоча ширина захвату вентиляторного обприскувача дорівнює ширині обробленої смуги, на якій кількість краплин на одиницю площі відповідає агротехнічним вимогам щодо обприскування певної культури. Кількість краплин, що осідають по ширині оброблюваної смуги, на різній відстані від осі проходження агрегату різна і, як правило, на краях смуги густина покриття поверхні краплинами недостатня. Тому вентиляторними обприскувачами обприскують з перекриттям смуг, оброблених за два суміжних проходження обприскувача.

Швидкість обприскувача можна змінювати в широких межах залежно від марки трактора, особливостей оброблюваних культур і умов прохідності на певній ділянці.

Знаючи робочу ширину та швидкість руху агрегату, обчислюють площу, яку обробить обприскувач за 1 хв, м²/хв:

$$S = \frac{1000Bv}{60}, \quad (2.1)$$

де B – робоча ширина захвата, м;
 v – швидкість обприскувача, км/год.

Якщо норма витрати робочої рідини відома в л/га, то для переводу в л/м² необхідно її розділити на 10000. Тоді витрату робочої рідини розпилювачем за хвилину, л/хв, через розпилювальний пристрій визначають за рівнянням:

$$q = \frac{BvQ}{600}, \quad (2.2)$$

де Q – норма витрати робочої рідини, л/м².

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

Якщо підрахована витрата за хвилину дорівнює подачі насоса або більша від неї, то слід замінити технологічні параметри обприскування B і v .

Упевнившись, що подача насоса може забезпечити підраховану витрату за хвилину, знаходять параметри розпилювального пристрою, які відповідають цій витраті.

Вибирають кількість розпилювачів і обчислюють робочу витрату робочої рідини розпилювачем за хвилину через розпилювальний пристрій за рівнянням:

$$q_{роб} = \frac{BvQ}{600n}, \text{ л/хв.} \quad (2.3)$$

де n – кількість розпилювачів

За підрахованою витратою рідини за хвилину через один розпилювач за таблицями можна вибрати діаметр вихідного отвору і тиск робочої рідини.

Після розрахунків та попереднього регулювання механізмів у бак обприскувача заливають певну кількість води і перевіряють відповідність фактичної витрати рідини розрахунковій. Якщо є значні розбіжності, то проводять відповідні корективи, змінюючи тиск у нагнітальній магістралі або тип розпилювача.

Під час роботи обприскувача контролюють витрату рідини та кількість обробленої площі.

Можливі несправності оприскувачів і способи їх усунення наведені в табл. 2.1.

Можливі несправності оприскувачів і способи їх усунення

Несправності	Причини	Способи усунення
1	2	3
Обприскувачі ОПШ-2000 і ОПВ-2000		
Стрілка манометра не показує величину тиску	Насос не засмоктує і не подає рідину	Очистити всмоктувальний фільтр, затиснути хомути і підтягнути різьбові з'єднання. Замінити манжети або циліндри
	Мало масла в демпферному пристрої	Долити масло в демпферний пристрій
Зменшення тиску і подачі насоса	Забруднена гідромагістраль	Прочистити комунікацію, фільтри, клапани
	Недостатня частота обертання ВВП	Довести частоту обертання до 540 об/хв
Різка нерівномірність подачі рідини (биття стрілки в межах 5...10 поділок)	Заїдання клапанів	Розібрати клапанну коробку і усунути заїдання клапанів
	Лопнула пружина клапана	Замінити пружину
Помітно зменшена витрата рідини через розпилювачі при нормальних показах манометра	Несправний манометр Рідина не проходить через отвори розпилювачів внаслідок забруднення напірної комунікації або розпилювачів	Замінити манометр Прочистити розпилювачі, промити нагнітальну комунікацію
Нагрівання корпусу насоса	Відсутній або недостатній рівень масла	Долити або замінити масло в насосі
Підвищене витікання рідини з насоса	Недостатня щільність між поршнями і циліндрами	Замінити манжети або прокладки циліндрів Підтягнути гайки на штоках повзунів
Стук кривошипно-шатунної групи насоса	Спрацьовані втулки і вкладиші	Замінити втулки і вкладиші кривошипно-шатунної групи
	Послаблення кріплень шатунів	Затягнути болти шатунів

1	2	3
Потрапляння рідини в корпус насоса, збільшений рівень масла	Спрацьовані манжети або пошкоджені захисні екрани	Замінити ущільнюючу манжету штока повзуна або пошкоджений захисний екран. Провести обкатку при тиску 1
Витікання масла із корпуса насоса	Пошкоджено ущільнення	Перевірити ущільнення і прокладки. Несправні замінити. Провести обкатку протягом 10 хв при тиску 0,5 МПа
Виливається рідина через заливну горловину резервуара	Пошкоджене ущільнення або порушене регулювання кришки	Замінити прокладку заливної горловини, відрегулювати кришку горловини контргайкою
Секції штанг не складаються	Порушений натяг канатів	Відрегулювати натяг канатів стяжками

Питання для контролю:

1. Загальна будова штангового обприскувача ОПШ-2000.
2. Загальна будова вентиляторного обприскувача ОПВ-2000.
3. Технологічний процес роботи штангового обприскувача ОПШ-2000.
4. Технологічний процес роботи вентиляторного обприскувача ОПВ-2000.
5. Підготовка до роботи обприскувачів.
6. Основні регулювання обприскувачів.
7. Можливі несправності обприскувачів і способи їх усунення.

Практична робота №3

Час: 2 години

Тема: Обпилювачі та аерозольні генератори

Мета: Вивчити будову, технологічний процес роботи та основні регулювання обпилювачів та аерозольних генераторів.

Технічне забезпечення: навчальні посібники, навчальні плакати.

ЗМІСТ

Обпилювач універсальний ОШУ-50А (рис. 3.1) призначений для обпилювання сухими порошкоподібними пестицидами садів, виноградників, чагарників, посівів польових, технічних та овочевих культур, а також лісових смуг і масивів.

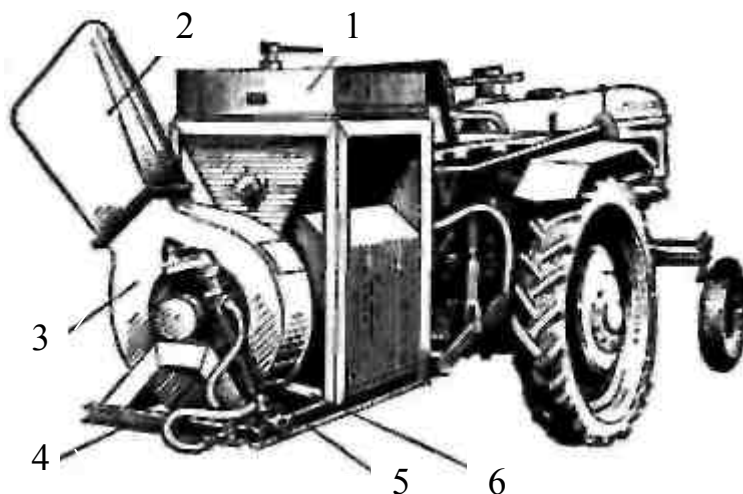


Рис. 3.1. Загальний вид універсального обпилювача ОШУ-50:
1 – бункер; 2 – щелевидний распылитель; 3 – вентилятор; 4 – рама;
5 – гідроциліндр; 6 – редуктор

При обпилюванні садів, польових, технічних і овочевих культур, лісових смуг і масивів використовують садово-польовий розпилювальний пристрій (рис. 3.2, а), а виноградників і чагарників (3...4 ряди) — виноградниковий (рис. 3.2, б).

Обпилювач складається з рами, бункера 5 місткістю 160 дм³ з мішалкою 2, живильного шнека 3 з котушкою 4, вихідного патрубку 10, вентилятора 7, гідроциліндра 8 і розпилювального сопла 6.

Технологічний процес роботи. При увімкненому ВВП мішалка змішує порошок у бункері, живильний шнек подає його до котушки, яка протискує порошок через вікно, розмір якого регулюють

дозувальною заслінкою 11, у логік 9. Вентилятор 7 засмоктує порошок, змішує його з повітрям і спрямовує у розпилювальне сопло 6 садорозпилювального пристрою, який можна повертати гідроциліндром у межах 0...1800 так, щоб пилоповітряна суміш надходила за вітром.

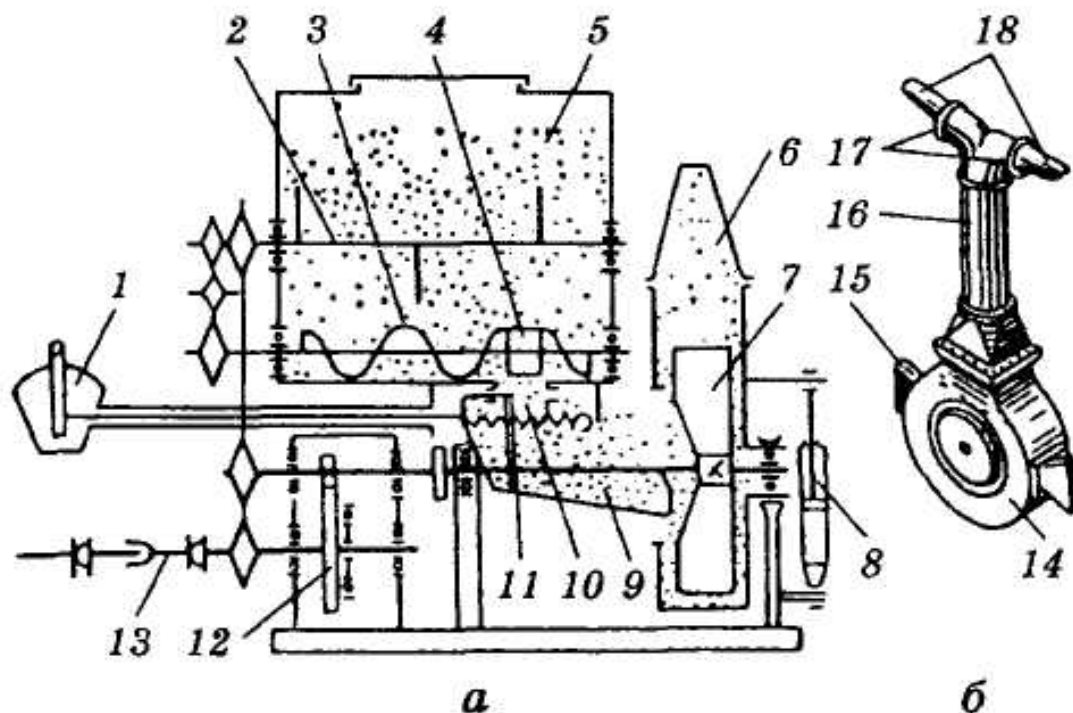


Рис. 3.2. Схема роботи обпилювача ОШУ-50А:

а – схема обпилювача; б – виноградниковий розпилювальний пристрій;

1 – регулювальний важіль зі шкалою; 2 – мішалка; 3 – живильний шнек; 4 – котушка; 5 – бункер; 6 – розпилювальне сопло;

7 – вентилятор; 8 – гідроциліндр; 9 – лотік; 10 – вихідний патрубок;

11 – заслінка; 12 – редуктор; 13 – карданна передача; 14 – кожух вентилятора; 15 – щілиноподібний наконечник; 16 – труба;

17 – наконечники; 18 – лопатки

При обпилюванні чагарників та виноградників замість щілинного сопла 6 до кожуха вентилятора 14 приєднують виноградниковий розпилювальний пристрій, трубу 16 якого прикріплюють у вертикальному положенні. Через вихідні отвори і щілиноподібні наконечники 15 пилова хвиля спрямовується по обидва боки від машини.

Для регулювання обпилювача на задану норму витрати пестицидів підраховують витрату порошку за хвилину при вибраних швидкості руху агрегату та ширині захвату (так само, як і для обприскувачів) і встановлюють її перекриттям вікна вихідного

патрубка 10 за допомогою дозувальної заслінки 11.

Ширина захвату обпилювача при обробленні польових культур становить до 100 м. Агрегатується з тракторами класу 0,9...1,4.

Технологічні регулювання. Для регулювання обпилювача на задану норму витрати пестицидів підраховують витрату порошку за хвилину при вибраних швидкості руху агрегату та ширині захвату (так само, як і для обприскувачів) і встановлюють її ступенем відкриття вікна живильника заслінкою 11, переміщаючи її важелем 1. Напрямок струменя отрутохімікату змінюють поворотом труби розпилюючого пристрою за допомогою гідроциліндра. Для видалення з бункера невикористаного отрутохімікату або при аварійному розвантаженні замість направляючого лотка вмонтовують вивантажний жолоб.

Аерозольний генератор АГ-УД-2 (рис. 3.3) призначений для боротьби зі шкідниками сільськогосподарських культур, садів, лісосмуг, а також для оброблення складських і тваринницьких приміщень. Він приводиться в дію від власного двигуна, а для транспортування під час роботи використовують автомобіль або тракторний причіп.

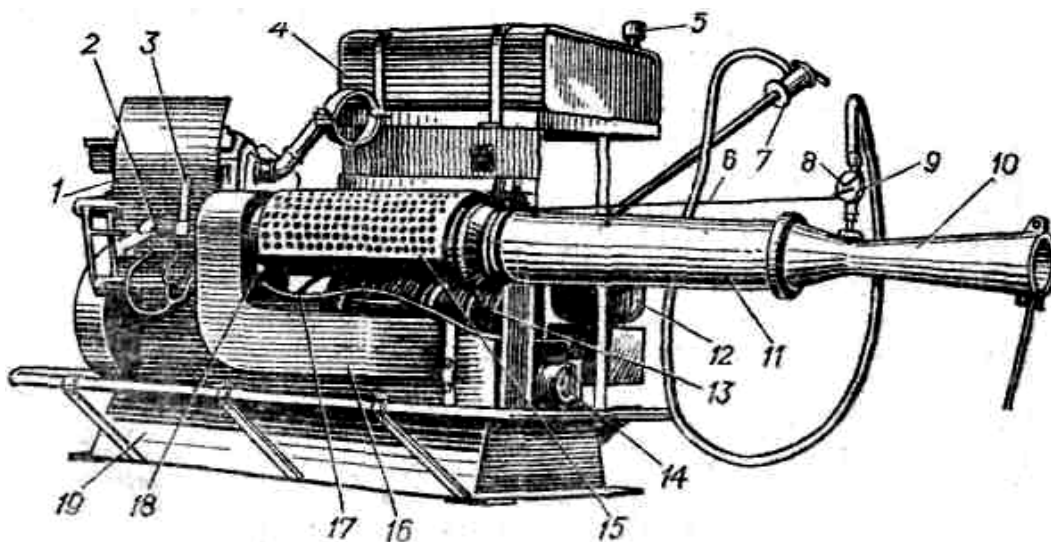


Рис. 3.3. Аерозольний генератор АГ-УД-2:

- 1 – бензиновий двигун; 2 – бензиновий кран; 3 – компенсатор; 4 – бак для бензину; 5 – горловина бака; 6 – тяга дистанційного керування; 7 – приймач робочої рідини; 8 – шкала; 9 – дозувальний кран; 10 – робоче сопло; 11 – жарова труба; 12 – повітряні фільтри; 13 – повітронагнітач; 14 – магнето; 15 – камера згоряння; 16 – нагнітальний повітропровід; 17 – провід високої напруги; 18 – запальна свічка; 19 – станина

Загальна будова. Генератор складається із станини 19, бензинового двигуна 1 (УД-2), повітрянагнітача 13 з двома фільтрами 12, бензинового баку 4 з горловиною 5, компенсатора 3, бензинового крану 2, камери згоряння 15, жарової труби 11, робочого сопла 10 з розпилювачем, приймача з фільтром 7, дозувального крана 9.

За допомогою двигуна УД-2 приводиться в дію повітрянагнітач 13.

Повітрянагнітач призначений для створення високошвидкісного повітряного потоку, що подається в камеру згоряння 15, яка має вигляд циліндричної труби, до кінців якої приварені звужені конуси і перехідники з фланцями.

Бензиновий пальник з регуляторами температури встановлений на початку камери згоряння. Він призначений для дозування та розпилювання бензину, утворення паливної суміші, регулювання за допомогою регуляторів подачі повітря у пальник. Пальник складається з конуса, прикріпленого фланцем до повітропроводу, корпусу з гвинтами регулювання температури.

Компенсатор 3 сприяє рівномірній подачі бензину в пальник, пом'якшуючи гідравлічні удари, що виникають під час транспортування генератора по оброблюваній площі.

Жарова труба шарнірно прикріплена до вихідного патрубку камери згоряння і призначена для зменшення температури швидкісного повітряного потоку.

Робоче сопло кріпиться до жарової труби. Воно утворене з двох конусів, складених меншими основами. У звуженій частині встановлений розпилювач робочої рідини, надходження якої регулюється дозувальним краном 9.

Кутовий насадок є змінним пристроєм, який устанавлюють замість жарової труби за механічного способу одержання аерозолів.

Технологічний процес роботи.

Термомеханічний спосіб одержання аерозолів. Запускають двигун УД-2, при цьому кран 2 (рис. 3.4) пальника і дозувальний кран 10 мають бути закриті. Зменшують частоту обертання вала двигуна до мінімальної і поступово відкривають кран 2 бензинового пальника. Бензин через компенсатор 5 надходить у пальник 5. Одночасно швидкісний повітряний потік надходить у камеру згоряння через кільцеву щілину між дифуззором пальника та горловиною камери згоряння. Частина повітряного потоку крізь отвори, величину яких можна змінювати регуляторами 4 і 16, потрапляє в пальник і розпилює

бензин. При цьому утворюється паливна суміш, яка на виході з пальника загоряється від запальної свічки 13. Запалювання бензину визначають за звуком або через оглядове віконце 6. Температура газів на виході з пальника становить 1000 °С.

Повітряний потік, що надходить із повітрянагнітача, сприяє повному згорянню палива в камері згорання і частково в жаровій трубі та зниженню температури газів перед випаровувальним соплом до 380...580 °С залежно від режиму роботи генератора.

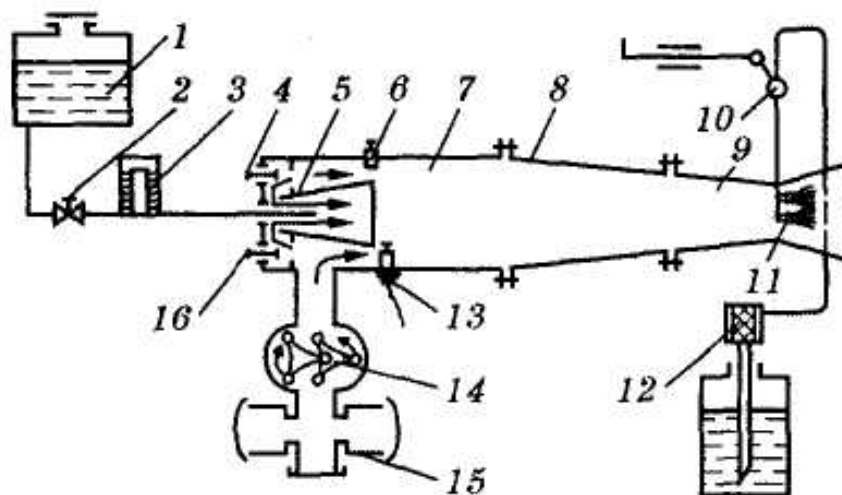


Рис. 3.4. Схема роботи аерозольного генератора АГ-УД-2:

- 1 – бачок для бензину; 2 – кран; 3 – компенсатор; 4 і 16 – регулятори температури; 5 – пальник; 6 – оглядове віконце; 7 – камера згорання; 8 – жарова труба; 9 – робоче сопло; 10 – дозувальний кран; 11 – розпилювач пестицидів; 12 – приймач з фільтром; 13 – запальна свічка; 14 – повітрянагнітач; 15 – фільтри

Після прогрівання камери згорання протягом 20 с ручкою дистанційного керування відкривають кран 10 подачі пестицидів. Гарячі гази, проходячи через звужене сопло з великою швидкістю (250...300 м/с), засмоктують через розпилювач рідкі пестициди. Повітряним потоком вони розпилюються на дрібні краплини, які під впливом високої температури випаровуються в дифузори сопла. При виході із сопла парогазова суміш змішується з навколишнім повітрям, охолоджується і конденсується в туман яскраво-білого кольору, що поширюється від сопла генератора на відстань 50...100 м залежно від метеорологічних умов.

Механічний спосіб утворення аерозолів. До камери згорання замість жарової трубки приєднують кутовий насадок з дозувальним краном. У цьому разі рідина розпилюється швидкісним повітряним потоком, що надходить від повітрянагнітача, при вимкненій камері

згоряння. Сопло кутового насадка вільно обертається у фланці, і його можна встановлювати під потрібним кутом до горизонту.

Максимальна кількість пестицидів, що може бути перетворена в аерозолі за термомеханічного способу, становить 9 л/хв, а за механічного – 6 л/хв.

Технологічні регулювання. Степень распыла рабочей жидкости зависит от подачи ее через кран 10 и количества поступающего бензина. Температуру смеси сгорания продуктов и воздуха перед входом в рабочее сопло в зависимости от режима работы генератора регулируют винтами 4 и 16. Первым изменяют температуру саза, что приводит к изменению дисперсности распыла. Винтом корректора 16 регулируют поступление воздуха в зависимости от расхода пестицида.

Чтобы пламя было равномерным, топливный распылитель и диффузор горелки располагают соосно с горловиной камеры сгорания. Положение конуса диффузора регулируют, тремя установочными винтами. Зазор между конусом и горловиной проверяют щупом. Правильность расположения диффузора определяют при работающем генераторе по выходящему из камеры сгорания пламени при откинутой жаровой трубе.

Электрод свечи 13 должен быть расположен в 1,5...2 мм от кромки диффузора.

На задану норму витрати пестицидів аерозольний генератор регулюють так. Оскільки витрата пестицидів за хвилину при утворенні аерозолів обмежена і від неї залежать якісні показники аерозолів (ступінь випаровування), то її вибирають залежно від конкретних умов. Ширину захвату при обробленні аерозолями визначають пробним пуском генератора, спрямовуючи струмінь аерозольного туману під кутом 45° до напрямку вітру. Точка, в якій струмінь туману відривається від землі та піднімається вгору, фіксує ширину захвату. Отже, коли є задана норма витрати пестициду, вибрана витрата робочої рідини за хвилину та визначена ширина робочого захвату можна підрахувати швидкість, пересування агрегату, при якій забезпечується обробка із заданою нормою:

$$v = \frac{60q}{BQ}, \text{ км/год} \quad (3.1)$$

де q – витрата робочої рідини за хвилину, л/хв;

B – ширина робочого захвату, м;

Q – задана норма витрати робочої рідини, л/га.

Польові культури та сади обробляють паралельними гонами під

кутом 45° і 135° до напрямку вітру в момент обробки. Польові культури рекомендується обробляти термомеханічними аерозолями при швидкості вітру до 2 м/с, а садові – не більш як 5 м/с. Обробки слід проводити вранці та увечері, а у похмуру погоду можна і вдень.

При обробленні аерозолями закритих приміщень треба правильно визначити тривалість обробки. Знаючи об'єм оброблюваного приміщення, норму витрати пестицидів і витрату за хвилину отрутохімікатів, можна підрахувати тривалість оброблення закритого приміщення за рівнянням:

$$t = \frac{NV}{1000q}, \text{ хв} \quad (3.2)$$

де N – норма витрати пестицидів, $\text{см}^3/\text{м}^3$;
 V – об'єм оброблюваного приміщення, м^3 ;
 q – витрата пестицидів за 1 хв, л/хв.

Питання для контролю:

1. Загальна будова обпилювача ОШУ-50.
2. Загальна будова аерозольного генератора АГ-УД-2.
3. Технологічний процес роботи обпилювача ОШУ-50.
4. Технологічний процес роботи аерозольного генератора АГ-УД-2.
5. Основні регулювання обпилювача ОШУ-50.
6. Основні регулювання аерозольного генератора АГ-УД-2.
7. Можливі несправності обпилювача ОШУ-50 і аерозольного генератора АГ-УД-2 та способи їх усунення.

Питання до модулю 4

Машини для захисту рослин від шкідників і хвороб

1. Методи захисту рослин.
2. Агротехнічні вимоги до машин для захисту рослин.
3. Загальна будова протруювача насіння ПС-10А.
4. Загальна будова фумігатора ФПЧ.
5. Технологічний процес роботи протруювача насіння ПС-10А.
6. Технологічний процес роботи фумігатора ФПЧ.
7. Основні регулювання протруювача насіння ПС-10А.
8. Можливі несправності протруювача насіння ПС-10А та способи їх усунення.
9. Загальна будова штангового обприскувача ОПШ-2000.
10. Загальна будова вентиляторного обприскувача ОПВ-2000.
11. Технологічний процес роботи штангового обприскувача ОПШ-2000.
12. Технологічний процес роботи вентиляторного обприскувача ОПВ-2000.
13. Підготовка до роботи обприскувачів.
14. Основні регулювання обприскувачів.
15. Можливі несправності обприскувачів і способи їх усунення.
16. Загальна будова обпилювача ОШУ-50.
17. Загальна будова аерозольного генератора АГ-УД-2.
18. Технологічний процес роботи обпилювача ОШУ-50.
19. Технологічний процес роботи аерозольного генератора АГ-УД-2.
20. Основні регулювання обпилювача ОШУ-50.
21. Основні регулювання аерозольного генератора АГ-УД-2.
22. Можливі несправності обпилювача ОШУ-50 і аерозольного генератора АГ-УД-2 та способи їх усунення.

Рейтингова система балів по дисципліні

Оцінювання знань студентів здійснюється за рейтинговою системою балів. Для забезпечення конкретної оцінки всіх видів роботи студента максимальна кількість залікових балів за кожний модуль приймається 100 з наступним перерахунком в загальну оцінку через коефіцієнт вагомості модуля. Оцінка виставляється у відповідності із приведеною шкалою.

Шкала оцінок

За шкалою ECTS	За національною шкалою	За шкалою навчального закладу (як приклад)
A	5 (відмінно)	90 – 100
BC	4 (добре)	75 – 89
DE	3 (задовільно)	60 – 74
FX	2 (незадовільно) з можливістю повторного складання	35 – 59
F	2 (незадовільно) з обов'язковим повторним курсом	1 – 34

Шкала оцінювання Модулю 4

Практична робота №	Кількість балів
1	0 – 2
2	0 – 2
3	0 – 2
Тести	10
	0 – 16

Література

1. Войтюк Д. Г. Сільськогосподарські машини / Д. Г. Войтюк, Г. Р. Гаврилюк. – К. : Урожай, 1994. – 448 с.
2. Гапоненко В. С. Сільськогосподарські машини / В. С. Гапоненко, Д. Г. Войтюк. – К. : Урожай, 1992. – 448 с.
3. Гольцяпин В. Я. Современные самоходные зерноуборочные комбайны / В. Я. Гольцяпин // Тракторы и сельскохозяйственные машины. – 1997. – № 3. – С. 35 - 40.
4. Карпенко А. Н. Сельскохозяйственные машины / А. Н. Карпенко, В. М. Халанский. – М. : Колос, 1989. – 526 с.
5. Кленин Н. И. Сельскохозяйственные и мелиоративные машины / Н. И. Кленин, В. А. Саун. – М. : Колос, 1994. 642 с.
6. Оксин Б. С. Машины для послеуборочной обработки зерна / Б. С. Оксин, И. В. Горбачов. А. А. Терехин. – М. : Агропромиздат, 1987. – 238 с.
7. Погорілець О. М. Зернозбиральні комбайни / О. М. Погорілець, Г. І. Живолуп. – К. : Урожай. 1994. – 232 с.
8. Погорілий Л. В. Напрямки розвитку технології збирання врожаю зернових і переоснащення сільського господарства новою зернозбиральною технікою. – в 10 т. – Т. 7.: Збірник наукових праць Національного аграрного університету «Механізація сільськогосподарського виробництва» / Л. В. Погорілий, С. М. Коваль, М. І. Грицишин. – К. : НАУ, 2000. – С. 5 – 7.
9. Погорілий Л. В. Напрямки розвитку конструкцій і узагальнені технологічні показники зернозбиральних комбайнів. – в 12 т. – Т. 7.: Науковий вісник Національного аграрного університету / Л. В. Погорілий, С. М. Коваль. – К. , 1998. – С. 107 – 117.
10. Листопад Г. Е. Сельскохозяйственные и мелиоративные машины / Г. Е. Листопад, Г. К. Демидов, Б. Д. Зонов – М. : Агропромиздат, 1986. – 688 с.
11. Комаристов В. Ю. Сільськогосподарські машини / В. Ю. Комаристов, М. М. Петренко, М. М. Косінов. – К. : Урожай, 1996. – 240 с.
12. Сидоренко А. М. Меліоративні машини / А. М. Сидоренко, Ю. І. Михайленко. – К. : Урожай, 1989. – 280 с.

ЗМІСТ

	стор.
Передмова	3
1. Практична робота №1	4
Протруювачі та фумігатири	
2. Практична робота №2	10
Обприскувачі	
3. Практична робота №3	19
Обпилювачі та аерозольні генератори	
5. Питання до модулю 4	26
6. Шкала оцінок	27
7. Література	28
8. Зміст	29

Навчальне видання

МАШИНИ ТА ОБЛАДНАННЯ ДЛЯ АПВ

Методичні рекомендації

Укладачі:

Галєєва Антоніна Петрівна

Грубань Василь Анатолійович

Шатохін Максим Юрійович

Формат 60x84 1/16. Ум. друк. арк. __.

Тираж __ прим. Зам. № ____

Надруковано у видавничому відділі

Миколаївського національного аграрного університету

54020, м. Миколаїв, вул. Георгія Гонгадзе, 9

Свідоцтво суб'єкта видавничої справи ДК №4490 від 20.02.2013 р.