

## ПРАКТИЧНА РОБОТА № 4

### Тема: Машини для захисту рослин від шкідників та хвороб

**Мета роботи:** поглибити та закріпити знання з будови, робочого процесу, технологічних регулювань протруювачів, обпилювачів, обприскувачів і аерозольних генераторів.

#### Короткі теоретичні відомості

Незважаючи на велике розмаїття машин для хімічного захисту рослин, усі вони працюють за єдиною принциповою схемою, яка передбачає послідовне виконання операцій дозування отрутохімкату, його розпилення і транспортування розпилених часточок на об'єкт обробки. При цьому дозувальні пристрої мають забезпечити задану витрату (норму внесення) отрутохімкату на одиницю оброблюваної площі або одиницю маси насіння, а розпилювальні пристрої - рівномірно розподілити отрутохімкат по поверхні оброблюваного об'єкта.

**Протруювач насіння універсальний ПС-10А** призначений для зволоженого протруювання насіння зернових, бобових і технічних культур водними суспензіями пестицидів.

Це самохідна автоматична установка з приводом усіх механізмів від електродвигунів загальною потужністю 5,5 кВт. Основними складальними одиницями машини (рис. 1) є завантажувальний пристрій 3, бункер для насіння 13, камера протруювання 32 з розподільним диском 25, проміжний 18 та вивантажувальний 10 шнеки, резервуар 6, пульт керування та самохід. Усі складальні одиниці машини змонтовані на рамі, встановленій на чотирьох пневматичних колесах.

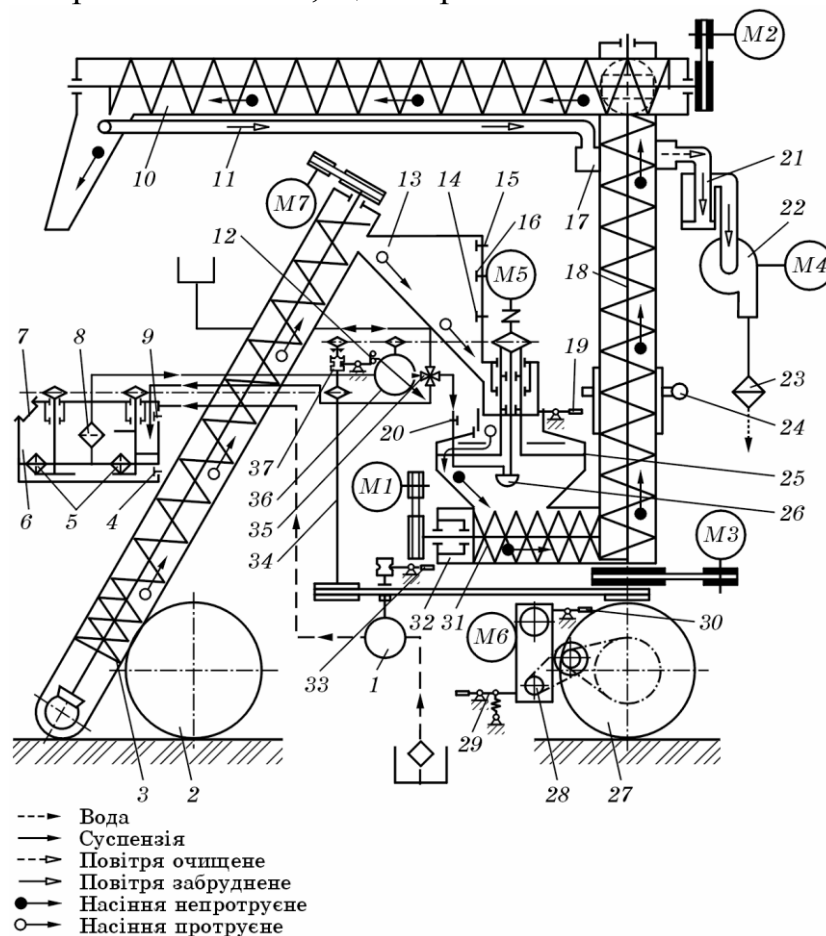
Протруювачем виконують такі операції: заправлення резервуара во-дою, приготування робочої рідини (суспензії) або завантажування насінням, протруювання його і вивантажування. Протруювач обладнаний системою очищення забрудненого пестицидами повітря.

Робоча рідина і насіння у протруювачі надходять синхронно завдяки системі датчиків, встановлених у бункері для насіння і резервуарі для робочої рідини. За відсутності одного із компонентів (робочої рідини або насіння) процес протруювання припиняється.

Суспензію готують у резервуарі 6, в який через горловину за допомогою спеціального пристрою завантажують у необхідній кількості пестициди, клейкі і стимулюючі речовини, а насосом 1 подають воду до рівня верхнього датчика 9. Протягом 5-10 хв компоненти змішують мішалками. При пониженій температурі навколишнього повітря суспензію підігрівають електронагрівачами 5.

Під час роботи бокові шнекові живильники переміщують насіння з бурту до завантажувального шнека, який спрямовує його в бункер 13 до рівня верхнього датчика 15. З бункера насіння 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.



**Рис. 1. Схема роботи протруювача ПС - 10 А:**

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

Ротаційний розпилювач забезпечує дрібнодисперсне розпилювання суспензії і створює круговий факел крапель. Проходячи крізь нього, насіння покривається краплями і надходить у шнек камери 31, звідти - у вертикальний 18 і вивантажувальний 10 шнеки. Потім потрапляє в транспортні засоби, мішки або на купу. Вивантажувальний шнек 10 можна обертати черв'ячною передачею навколо осі вертикального шнека 18 на 320° і нахилити гвинтовою передачею у вертикальній площині на 15° в обидва боки.

Повітря, забруднене пестицидами, 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.

**Порядок роботи і регулювання протруювача на задану норму витрати пестицидів проводять у такій послідовності.**

Заповнюють резервуар 6 за допомогою насоса 1 на 1/3 об'єму водою. Використовуючи спеціальний пристрій, через горловину резервуара засипають пестициди, після чого знову включають насос. При заповненні резервуара до рівня верхнього датчика 9 привід насоса відключається.

Кількість пестицидів, яку необхідно засипати в резервуар, визначають за даними таблиці 1.

Таблиця 1

**Дані для встановлення протруювача на задану норму витрати пестицидів**

Нормативна витрата пестицидів, кг		Витрата робочої рідини, л/хв на 1 т продуктивності по насінню	Продуктивність протруювача, т/год											
на 1 т насіння	на об'єм резервуара		12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	
			Витрата робочої рідини, л/хв											
2	50	0,133	1,60	1,73	1,86	2,00	2,13	2,26	2,39	2,53	2,67	2,80	2,93	
1,5	50	0,100	1.20	1,30	1,40	1,50	1,60	1,70	1,80	1,90	2.00	2,10	2,20	
1	50	0,067	0,80	0.87	0.94	1,00	1,07	1.14	1,21	1,27	1,33	1.40	1,47	
1	25	0,133	1,60	1.73	1,86	2,00	2,13	2,26	2,39	2,53	2,67	2,80	2,93	

Потім встановлюють протруювач на задану продуктивність у такій послідовності. Установлюють важіль регулювання подаванням насіння на потрібну поділку шкали, орієнтуючись на дані таблиці 2.

Таблиця 2

**Орієнтовні дані для встановлення протруювача на задану продуктивність**

Поділка шкали дозатора насіння	Продуктивність, т/год			
	пшениця	ячмінь	овес	льон
12	12,0	8,0	6,0	9,0
13	13,0	9,0	7,0	10,5
14	14,0	10,0	8,0	11,0
15	15,0	11,0	9,0	12,5
16	16,0	12,0	10,0	-
17	17,0	13,0	11,0	-
18	18,0	14,0	12,0	-
19	19,0	15,5	13,0	-
20	20,0	17,0	14,0	-

Встановлюють маховичок дозатора 36 робочої рідини міткою проти нульової поділки шкали. Для цього натискають на маховичок, повертають його в той чи інший бік і відпускають. Протруювач установлюють біля бурту насіння, а його вивантажувальний шнек 10 - в необхідне положення. Вмикають протруювач перемикачем режимів роботи в положення "А1" або "А2".

При досягненні сталого режиму збирають протягом певного часу, наприклад 6 хв., зерно, яке надходить з вивантажувального лотка, та зважують його. Помноживши масу зерна на 10, визначають фактичну продуктивність протруювача і, якщо вона значно відхиляється від вибраної за таблицею 3, важіль подачі насіння переміщують на іншу поділку, а дослід повторюють трикратно.

Потім регулюють дозатор 36 робочої рідини на витрату, яка відповідає встановленій продуктивності протруювача. Для цього переключають чотиреходовий кран у положення "Взяття проб". Переводять важіль дозатора насіння на нульову поділку шкали і вивантажують насіння із шнеків. Переміщують маховичок дозатора робочої рідини на поділку, яка відповідає витраті робочої рідини при певній продуктивності протруювача. При цьому орієнтуються на дані таблиці 3. Потім натискають кнопку "Вивантажування-заправлення". По заповненню мірного циліндра визначають витрату робочої рідини за 20 с. Помноживши одержану величину на 3, одержують хвилинну витрату.

Таблиця 3

**Хвилинна витрата робочої рідини**

Поділка дозатора робочої рідини	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Подача робочої рідини, л/хв	1,6	1,3	2,0	2,2	2,4	2,6	2,8	3,0	3,2	3,4	3,6	3,8	4,0

При відхиленні фактичної витрати робочої рідини від потрібної змінюють її витрату і виконують заміри у трикратній повторності.

Якщо є потреба працювати з нормою витрати робочої рідини, яку не зазначено в інструкції, то витрату робочої рідини (подачу дозатора) за хвилину розраховують за формулою:

$$P = \Pi q / 60$$

де  $P$  - витрата робочої рідини (подача дозатора), л/хв,

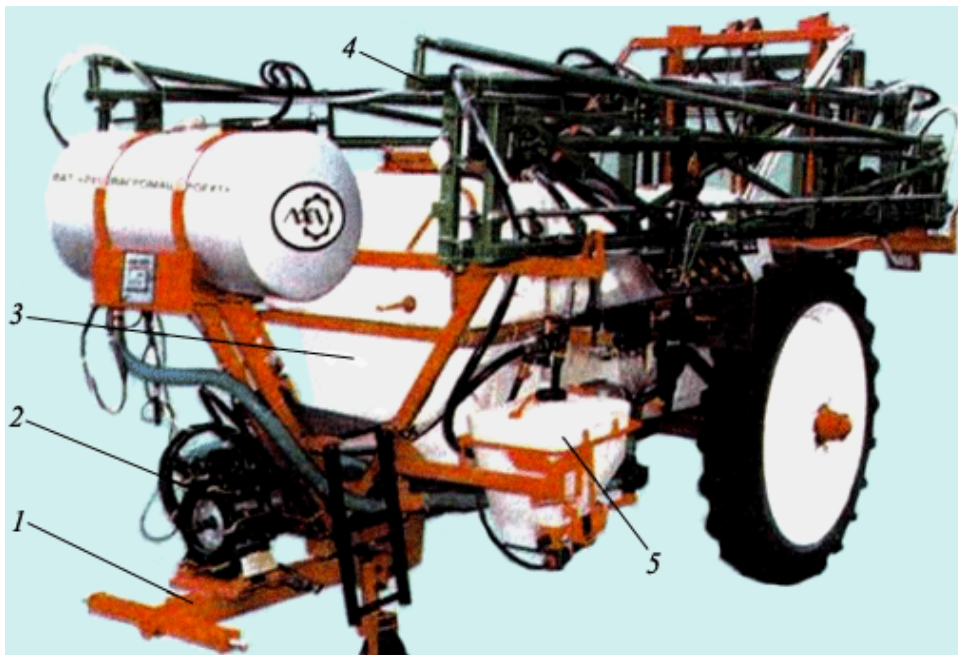
$\Pi$  - продуктивність протруювача, т/год,

$q$  - норма витрати робочої рідини на одну тонну насіння, л/т.

**Штанговий обприскувач ОПШ-2000** (рис. 2) призначений для обробки об'єктів робочими рідинами пестицидів і карбідно-аміачної селітри.

На обприскувачі встановлено мембранно-поршневий насос, що набуває дії безпосередньо від ВВП трактора.

Агрегується штанговий обприскувач ОПШ-2000 з тракторами 1,4 і 2 класу.



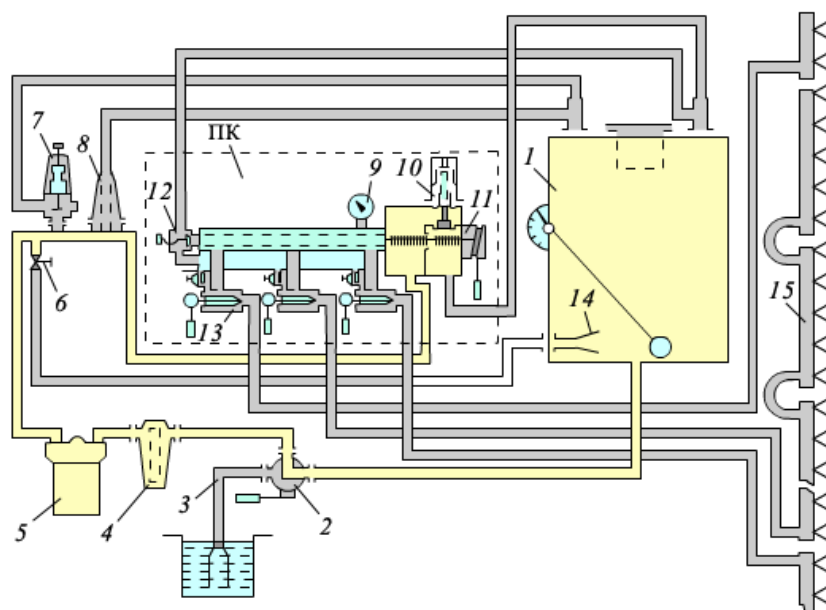
**Рис. 2. Обприскувач ОПШ-2000:**

1 - причіпний пристрій; 2 - манометр; 3 - бак; 4 - штанги.

Обприскувач (рис. 3) складається із шасі, бака 1 для робочої рідини з гідравлічною мішалкою 14, мембрано-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, розпилювального робочого органа - штанги 15, заправного рукава 3. Раму обприскувача обладнано поворотним дишлом, що забезпечує рух обприскувача колією трактора, зменшуючи пошкодження рослин.

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

Працює обприскувач так. Робоча рідина з бака 1 через триходовий вентиль 2, всмоктувальний фільтр 4 засмоктується мембрано-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. Мембрано-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 розпилювачі, 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. 3. Технологічна схема напівпричіпного штангового обприскувача ОПШ-2000:**

1 - бак; 2 - триходовий вентиль; 3 - заправний рукав; 4 - всмоктувальний фільтр; 5 - мембрано-поршневий насос; 6 - дросельний клапан; 7 - регулювальний вентиль; 8 - напірний самоочисний фільтр; 9 - гліцериновий манометр; 10 - регулятор тиску; 11 - розвантажувальний клапан; 12 - кран промивки 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 мембрано-поршневим насосом 5 за допомогою заправного рукава 3, який триходовим вентилем 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 устанавлюють вибором певної ширини робочого захвату, швидкості руху агрегату, кількості розпилювачів з відповідним діаметром вихідного отвору та регулюванням тиску робочої рідини в нагнітальній магістралі.

Принцип дії. При русі трактора ВВП безпосередньо впливає на мембрано-поршневий насос 5 (рис. 3), що приводить до всмоктування робочої рідини з бака 1 через допоміжний фільтр, і нагнітання його в магістраль. Робоча рідина по магістралі спрямовується розвантажувальному клапану, де під впливом створюваного тиску відтискає пружину й потрапляє до трисекційного розподільника, звідки прямує до секцій штанги 15. Контроль тиску виконується манометром 9. При надлишковому тиску спрацьовує регулятор, що пускає рідину в бак.

**Обприскувач причіпний вентиляторний ОПВ-2000** призначений для хімічного захисту багаторічних насаджень (садів, виноградників, хмільників) від шкідників і хвороб методом малооб'ємного і звичайного обприскування пестицидами всіх видів, крім гербіцидів.

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 з пристроєм (завитком) 12 для обробки високорослих дерев.

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

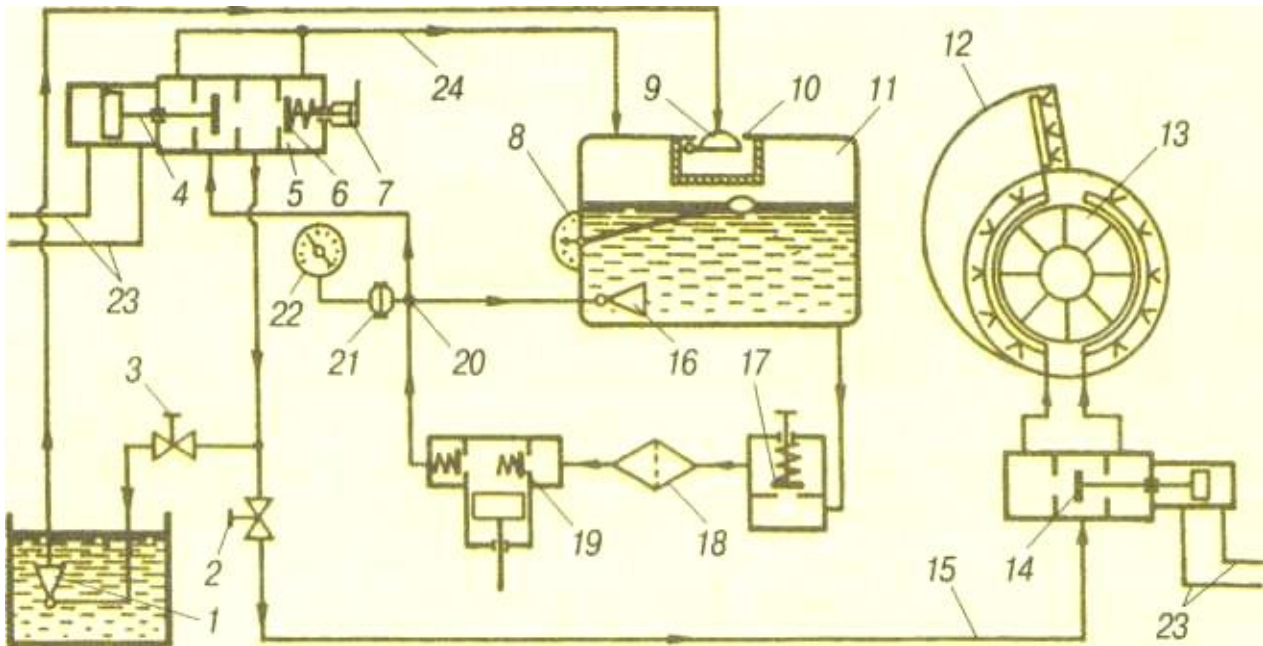
Наявність у редукторі двох швидкостей дає можливість оптимально використовувати потужність тракторів, з якими агрегатується обприскувач.

Технологічний процес роботи обприскувача такий. Перед початком робочого ходу тракторист вмикає ручку ВВП і потрібну передачу, потім рукояткою гідророзподільника - подачу робочої рідини на вентиляторно-розпилювальний пристрій.

Рідина з бака 11 через клапан 17 і фільтр 18 засмоктується масою 19, подається до регулятора тиску 5 і на гідравлічну мішалку 14. Від регулятора тиску 5 необхідна 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 оброблювані рослини.





**Рис. 4. Схема роботи обприскувача ОПВ-2000:**

1 - ежектор; 2 - вентиль напірної магістралі; 3 - вентиль ежектора; 4 - шток із клапаном; 5 - регулятор тиску; 6; 9; 14; 17 - клапани; 7-гайка; 8 - рівнемір; 10- заправна горловина з фільтром; 11 - бак; 12 - завиток; 13 - вентиляторно-розпилювальний пристрій; 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.

При обробці високорослих насаджень на вентиляторно-розподільний пристрій монтують завиток 12 і обприскувач працює в односторонньому варіанті; на непрацюючі ніпелі встановлюють заглушки. При вимкненні подачі робочої рідини на вентиляторно-розпилювальний пристрій відбувається відсмоктування робочої рідини з нього.

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

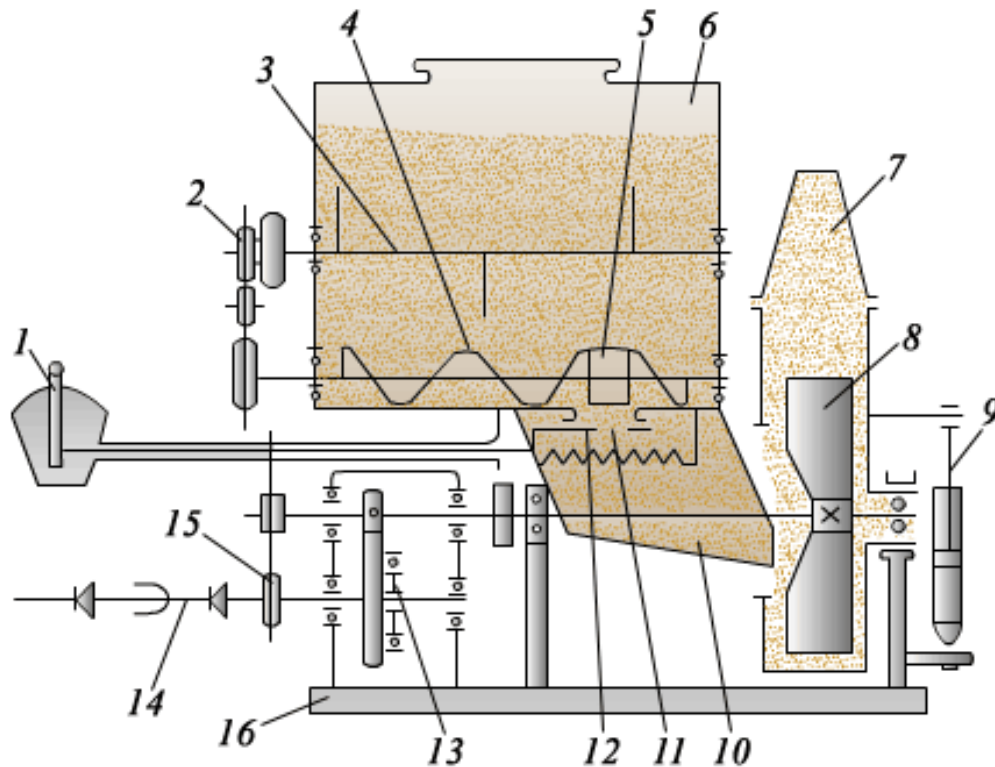
Самозаправка бака здійснюється за допомогою гідравлічного ежектора 1, приєднаного до напірної магістралі через вентиль 3. При цьому вентиль 2 повинен бути закритим. Злити рідину з бака 11 можна через клапан 17.

Хвилинну витрату робочої рідини регулюють встановленням певної кількості розпилювачів з відповідним діаметром вихідного отвору та потрібного тиску в напірній магістралі (методом закритого струменя).

**Обпилювач ОШУ-50А** (рис. 5) складається з рами 16, бункера 6, призначеного для отрутохімікатів, з установленою всередині лопатевою мішалкою 3 і живильним шнеком 4. Так само в агрегат включено змонтований відцентровий вентилятор 8 і щілинний розпилювач 7.

Робочі органи обпилювача приводяться в дію через карданний вал, циліндричний редуктор і ланцюгові передачі.





**Рис. 5. Обпилювач ОШУ-50А:**

- 1 - важіль з сектором і шкалою; 2, 15 - ланцюгові передачі; 3 - мішалка;  
 4 - шнек; 5 - котушковий шестилопатекий живильник; 6 - бункер;  
 7 - щілиноподібний розпилювач; 8 - вентилятор; 9 - гідроциліндр;  
 10 - напрямний лоток; 11 - патрубок; 12 - заслінка; 13 - редуктор;  
 14 - карданний вал; 16 - рама.

Принцип дії машини. Мішалка 3 розпушує отрутохімікати. Шнек 4 з котушковим живильником 5 подають їх до лотка 10 крізь дозувальне вікно та патрубок.

Далі отрутохімікати переміщуються у всмоктувальне вікно вентилятора 8 для перемішування з повітрям і спрямовуються крізь щілинний розпилювач 7 на оброблювані рослини.

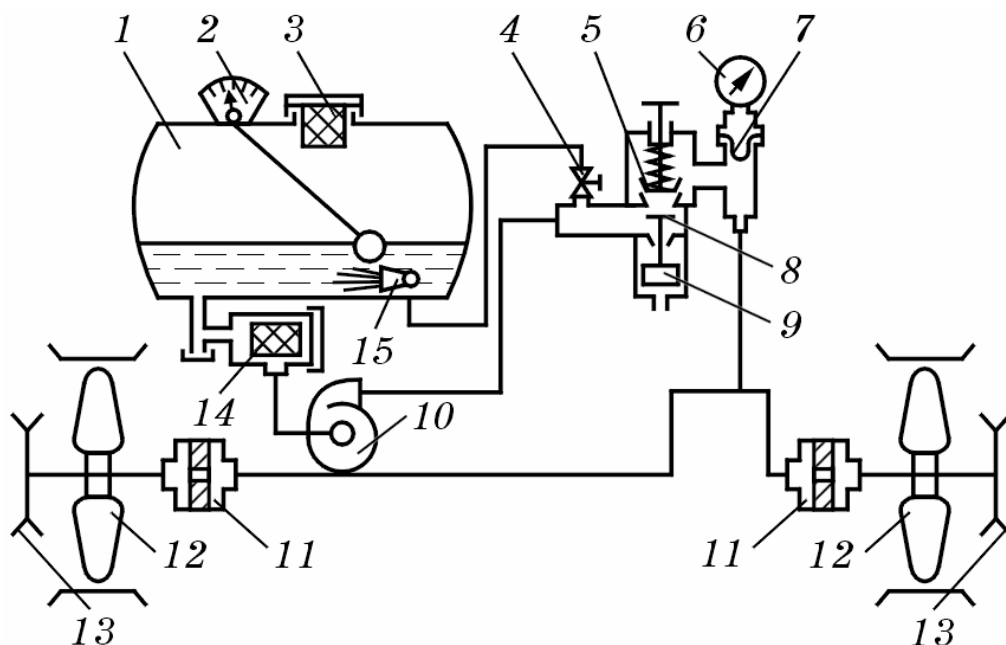
Установлення в потрібне положення розпилювального пристрою здійснюють за допомогою гідроциліндра 9, сектора та шестерень. Регулювання норм витрат регулюють за допомогою відкриття заслінки 12, вікна живильника.

**Обприскувач універсальний малооб'ємний ОУМ-4** (рис. 6) призначений для хімічного захисту виноградників від шкідників та хвороб обприскуванням їх робочими розчинами підвищеної концентрації в усіх зонах промислового виноградарства. Його можна також використовувати для інших низькорослих і багаторічних насаджень.

Обприскувач - це змонтована на рамі конструкція, яка начіплюється на стандартну триточкову начіпну систему трактора. Основними його складальними одиницями є рама, резервуар 1, редуктор, насос 10, пульт керування, всмоктувальна та напірна комунікації, карданна передача.

Раму зварено зі сталевого прокату та труб. Резервуар виготовлено з полімерних матеріалів.

Заливна горловина 3, в якій встановлено сітчастий фільтр, закривається кришкою за допомогою рукоятки і ручки. Зверху бака встановлено рівнемір 2. У нижній частині резервуара є гідромішалка 15.



**Рис. 6. Схема роботи обприскувача ОУМ-4:**

1 - резервуар; 2 - рівнемір; 3 - заливна горловина; 4 - кран гідромішалки; 5 - редуційний клапан; 6 - манометр; 7 - розподільний пристрій; 8 - відсічний клапан; 9 - гідроциліндр; 10 - відцентровий насос; 11 - дросельні шайби; 12 - вентилятор; 13 - ротаційний розпилювач; 14 - фільтр; 15 - гідромішалка.

Всмоктувальна комунікація складається з відцентрового насоса 10, всмоктувального фільтра 14 і рукава, який з'єднує фільтр з резервуаром обприскувача, а всмоктувальний фільтр - з поліетиленового корпусу з входним та вихідним патрубками, фільтрувального елемента, двох кришок і клапанного пристрою.

До складу напірної комунікації належать пульт керування і рукави, які з'єднують його з резервуаром, насосом і розпилювачами.

Пульт керування складається з корпусу, в який запресовано сідло клапана. До клапана болтами кріпиться гідроциліндр 9, що має відсічний клапан 8. Робочий тиск регулюють клапаном 5, обертаючи маховичок в одному чи іншому напрямку. В корпусі пульта керування є розподільний пристрій 7, який запобігає контакту агресивної робочої рідини з деталями манометра 6.

Для регулювання витрати робочої рідини в напірній магістралі встановлено дросельні шайби 11. Редуктор - конічний, одноступінчастий.

Вентиляторний пристрій має два осьових вентилятори 12. Розпилювач 13 ротаційного типу складається із двох зварних дисків з приклепанним до них фланцем.

Карданна передача кріпиться болтами до ВВП трактора і приймального вала обприскувача.

Заправляють обприскувач робочою рідиною від пересувних заправних засобів через заливну горловину 3 з фільтром.

Обприскувач працює так. Вмикають ВВП трактора. Робоча рідина з резервуара 1 через всмоктувальний фільтр 14 надходить до відцентрового насоса 10, звідки подається на пульт керування. Потім частина її через кран 4 надходить у гідромішалку 15 та резервуар 1. За допомогою гідроциліндра 9 відкривають відсічний клапан 8 і робоча рідина під тиском, який регулюють клапаном 5, потрапляє до розподільного трійника і далі через дросельні шайби 11 у приймальні камери ротаційних розпилювачів 13. Під дією відцентрових сил, що виникають при обертанні розпилювачів, рідина розпилюється на дрібні краплини, які підхоплюються повітряним потоком двох осьових вентиляторів 12 і наносяться на рядки винограду по обидва боки обприскувача.

### **Зміст звіту**

1. Виконати принципові конструктивно-технологічні схеми ПС-10А, ОПШ-2000, ОПВ-2200, ОШУ-50А, ОУМ-4.
2. Пояснити особливості будови і технологічних схем роботи обприскувачів ОП-2000-2-01 і ОПВ-1200.
3. Занотувати основні технічні характеристики машин, що вивчаються.

### **Контрольні запитання**

1. Яке технологічне призначення мають ПС-10А, ОПШ-2000, ОПВ-2200, ОШУ-50А, ОУМ-4?
2. Як дозують подачу зерна і препарату в машині ПС-10А?
3. Як ПС-10А працює в автоматичному режимі?
4. Як запобігти утворенню склепінь в бункері ОШУ-50А; як регулювати ширину захвату в цьому агрегаті?
5. Яким способами регулюється норма внесення робочої рідини ОПШ-2000, ОПВ-0200?