4. МАШИНИ ДЛЯ ХІМІЧНОГО ЗАХИСТУ РОСЛИН

4.1. ПРОТРУЮВАЧІ НАСІННЯ

4.1.1. Методи захисту рослин. Технологічні принципи нанесення отрутохімікатів

4.1.2. Класифікація машин для захисту рослин. Агротехнічні вимоги до них

4.1.3. Загальна будова, технологічний процес роботи протруювачів. Технологічне налагоджування протруювачів

4.1.4. Техніка безпеки під час протруювання. Заходи з охорони праці та природи

4.1. ПРОТРУЮВАЧІ НАСІННЯ

4.1.1. Методи захисту рослин. Технологічні принципи нанесення отрутохімікатів

Захист рослин від шкідників, хвороб та бур'янів, що знищують значну частину врожаю – дуже гостра і життєво важлива проблема.

Упровадження інтенсивних технологій, завдяки яким суттєво підвищилася продуктивність сільськогосподарського виробництва, взагалі неможливе без високоефективних захисних заходів, основним принципом яких є профілактика.

До цього комплексу заходів належать такі методи: ***організаційно-господарський***, ***агротехнічний***, ***фізико-механічний***, ***фізичний***, ***біологічний***, ***хімічний*** та ***інтегрований***.

Організаційно-господарський метод охоплює *полезахисне лісорозведення*, осушення або зрошення земель, окультурення лук і пасовищ, підбір спеціальної рослинності на межах полів, організацію карантинної служби.

Агротехнічний метод передбачає застосування науково обґрунтованих *сівозмін*, систем обробітку *ґрунту* і внесення добрив; підготовку посівного матеріалу, відбір і впровадження найстійкіших сортів.

Фізико-механічний метод полягає у застосуванні пристроїв для знищення шкідників, прокладання напрямних канавок тощо.

Фізичний метод ґрунтується на дії на рослини і насіння високих та низьких температур, ультразвуку, струмів високої частоти.

Біологічний метод передбачає використання проти *шкідників*, хвороб та *бур'янів* їх природних ворогів і бактеріальних препаратів.

Хімічний метод передбачає використання проти шкідників, хвороб та бур'янів хімічних речовин. Завдяки високій ефективності цей метод є найпоширенішим, але в разі неправильного його застосування можна спричинити негативні екологічні наслідки.

Інтегрований метод полягає в гармонійному поєднанні всіх перерахованих методів. Для досягнення високого кінцевого ефекту всі компоненти і взаємодія між окремими складовими комплексної системи мають підлягати системному аналізу та інтегруватися в математичні моделі для потреб і організації виробництва. Необхідний збір, зберігання і відновлення даних полегшують доступність і швидке вдосконалення технології електронної інформації.

Зважаючи на складність інтегрування всіх компонентів *екосистеми* культур, стає очевидним, що впровадження інтегрального методу захисту рослин може здійснюватися поступово й узгоджено з необхідним рівнем наукових досягнень.

Найбільшого застосування в технологіях вирощування сільськогосподарських культур набув хімічний метод, за яким використовують *пестициди*.

За характером дії їх поділяють на:

– інсектициди – для захисту від шкідливих комах;
– фунгіциди – для захисту від хвороб;
– гербіциди – для знищення бур'янів;
– дефоліанти – для пришвидшеного опадання листя;
– десиканти – для підсушування рослин.

Пестициди наносять на насіння, рослини, ґрунт, стіни складських приміщень у вигляді водних і масляних розчинів, *емульсій*, *суспензій* або дрібно розмеленого порошку. У разі використання пестицидів необхідно завжди пам'ятати, що більшість з них отруйні для людей, домашніх тварин, бджіл, птахів і риб.

Розрізняють такі способи хімічного захисту рослин:

– протруювання насіння;
– обприскування й обпилювання пестицидами рослин і ґрунту;
– нанесення аерозолів на рослини й обробка парників, зерносховищ;
– *фумігація* рослин, ґрунту, сховищ і насіння;
– розкидання отруєних приманок;
– внесення гранульованих пестицидів у ґрунт.

4.1.2. Класифікація машин для захисту рослин. Агротехнічні вимоги до них

З урахуванням способів хімічного захисту рослин комплекс машин для хімічного захисту рослин, охоплює такі групи машин: протруювачі, обприскувачі, обпилювачі, аерозольні генератори, фумігатори, розкидачі отруєних приманок, аплікатори для внесення у ґрунт гранульованих пестицидів, механічні засоби і машини для приготування та заправлення обприскувачів робочими розчинами пестицидів.

Класифікують машини в межах кожної групи за призначенням, типом енергетичного джерела для урухомлення,
характером технологічного процесу, способом агрегатування тощо. Детальніше класифікація буде подана під час розгляді кожної групи машин.

До машин для хімічного захисту рослин ставлять такі агротехнічні вимоги: за передпосівної обробки насіння не має пошкоджуватися; його необхідно покривати пестицидами рівномірно. Відхилення фактичної дози від заданої допускається не більш ніж на ±3%.

Обробіток посівів потрібно здійснювати у стислі агротехнічні терміни відповідно до зональних рекомендацій, дотримуючись указівок служби хімічного захисту рослин.

Необхідно, щоб робоча рідина мала однорідний склад, а відхилення концентрації від розрахункової не перевищувало ±5%.

Обприскувачі, обпилювачі та аерозольні генератори мають забезпечувати задану дисперсність розпилу і рівномірний розподіл пестицидів на оброблюваній площі із заданою нормою. Допустима нерівномірність розподілу робочої рідини за шириною захвату не має перевищувати 30%, а за довжиною гону – 25%. Допустиме відхилення фактичної дози від заданої під час обпилювання становить ±15%, під час обприскування – +15 і – 20%.

Швидкість вітру під час обприскування не має перевищувати 5 м/с, під час обпилювання – 3 м/с. Обприскування не рекомендується проводити за температури навколишнього повітря понад 23°С та наявності висхідних потоків повітря. Не можна проводити обприскування під час дощу. Якщо протягом доби після обприскування пройшов дощ, то роблять повторне обприскування. Не рекомендується обприскувати рослини в період цвітіння.

4.1.3. Загальна будова, технологічний процес роботи протруювачів

Протруювання – обов'язкова операція під час вирощування сільськогосподарських культур. Вона проводиться з метою захисту насіння від хвороб та шкідників. Протруювання запобігає появі і поширенню багатьох захворювань рослин у період їх росту.

Розрізняють хімічне протруювання і термічне *знезаражування*. Хімічне протруювання проводять безпосередньо перед сівбою або завчасно. Воно полягає в обпилюванні насіння сухими порошкоподібними або змочуванні його рідкими пестицидами. Залежно від цього розрізняють сухе, мокре та зволожене (напівсухе) протруювання. За сухого протруювання відбувається значне розпилення пестицидів, тому його застосовують тільки з одночасним зволожуванням зерна і пестицидів (додають не більше 1–2% води з клейкими речовинами).

Мокре протруювання полягає у значному зволожуванні насіння розчином пестицидів. Вологість насіння підвищується настільки, що висівати чи зберігати його без просушування неможливо. Це суттєвий недолік, через який мокре протруювання не набуло широкого застосування. За зволоженого протруювання на насіння наносять рідкі пестициди високої концентрації. Витрата робочої рідини становить 10–15 л/т.

Вологість насіння при цьому незначно підвищується і його можна відразу висівати або тривалий час зберігати.

Коли *збудники хвороб* знаходяться у тканині насіння і знищення їх пестицидами ускладнене, застосовують термічне знезаражування, за якого посівний матеріал витримують у підігрітій воді для знищення спорів грибів і збереження зародків насіння.

Застосовують два способи термічного знезаражування насіння: ***однофазний*** і ***двофазний***.

За ***однофазного способу*** – насіння витримують у гарячій (45–47°С) воді протягом 2 год, охолоджують його і просушують, а за ***двофазного*** – попередньо намочують у теплій (28–30°С) воді протягом 4 годин (перша фаза), потім активно прогрівають 8 хвилин у гарячій (50–53°С) воді (друга фаза), охолоджують і просушують.

Для хімічного знезаражування насіння в господарствах застосовують протруювачі ***ПС-10, ПС-10А, ПС-30,*** «Мобитокс», ***ПСШ-5***, а на калібрувальних заводах – ***АПС-4, АПЗ-10, ПС-5***. Термічно знезаражують насіння за допомогою комплекту обладнання ***КТС-0,5***.

Протруювач насіння універсальний ПС-10А призначений для зволоженого протруювання насіння зернових, бобових і *технічних культур* водними суспензіями пестицидів. Це самохідна автоматична установка з урухомником усіх механізмів від електродвигунів загальною потужністю ***5,5 кВт.*** Основними складанними одиницями машини є завантажувальний пристрій (3), бункер для насіння (13) з розподільним диском (25), камера протруювання (32), проміжний (18) та вивантажувальний (10) шнеки, резервуар (6), пульт керування та самохід. Усі складанні одиниці машини змонтовані на рамі, встановленій на чотирьох пневматичних колесах.

ПС-10АМ

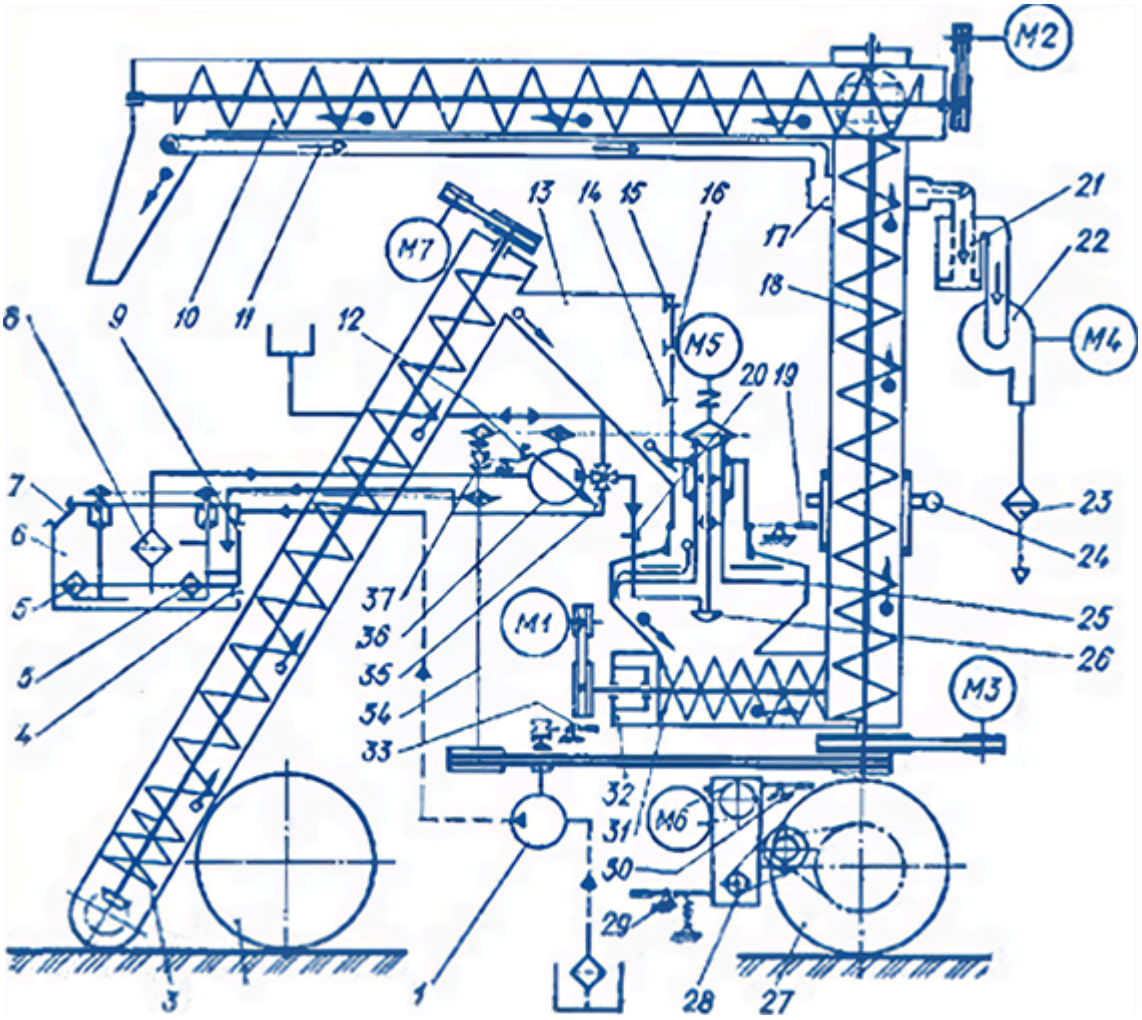

Рис. 4.1.1. Протруювач ПС-10А:
1 – насос; 2 – передній міст; 3 – завантажувальний пристрій;
4, 9 – датчики рівня резервуара; 5 – електронагрівачі;
6 – резервуар; 7 – кришка; 8 – всмоктувальний фільтр;
10 – вивантажувальний шнек; 11 – повітропровід; 12 – електромагніт;
13 – бункер насіння; 14, 15, 16 – відповідно нижній, верхній і середній датчики рівня бункера; 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; 27 – ведучий міст; 25 – диск насіння; 26 – розпилювач;
28 – урухомник; 29 – важіль перемикання передач;
30 – важіль керування самоходу; 31 – шнек камери;
32 – камера протруювання; 33 – важіль вмикання насоса;
34 – проміжний вал; 35 – чотириходовий кран;
36 – дозатор робочої рідини; 37 – муфта вмикання дозатора

За допомогою протруювача виконують такі операції:

заправлення резервуара
водою, приготування робочої рідини (суспензії), самозавантажування насінням, протруювання його і вивантажування. Протруювач обладнаний системою очищення забрудненого пестицидами повітря.

Робоча рідина і насіння у протруювачі надходять синхронно завдяки системі датчиків, установлених у бункері для насіння і резервуарі для робочої рідини. За відсутності одного з 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. За пониженої температури навколишнього повітря суспензію підігрівають електр онагрівачами (5).

Під час роботи бокові *шнекові* живильники переміщують насіння з бурту до завантажувального шнека, що 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 за периметром камери у вигляді спадного кільцевого потоку. Кількість насіння, що надходить у камеру (32), регулюють важелем (19). Водночас суспензію з резервуара(6) дозатор (36) спрямовується на розпилювач (26), що обертається.

Ротаційний розпилювач забезпечує дрібнодисперсне розпилювання *суспензії* і створює коловий факел крапель. Проходячи через нього, насіння вкривається краплями і потрапляє у шнек камери (31), а звідти – у вертикальний (18) і вивантажувальний (10) шнеки. Потім опиняється в транспортних засобах, мішках або купі. Вивантажувальний шнек (10) можна обертати черв'ячною передачею навколо осі вертикального шнека (18) на 320° і нахиляти гвинтовою передачею у вертикальній площині на 15° в обидва боки.

Повітря, забруднене пестицидами, відсмоктує від розвантажувальної горловини *вентилятор* (22) через повітропровід (11), колектор (17), бункер фільтрів (21), фільтр (23) і потім надходить в атмосферу, завдяки чому забезпечуються нормальні санітарно-гігієнічні умови праці.

Порядок регулювання протруювача на задану норму витрати пестицидів здійснюють у такій послідовності: на майданчику для протруювання встановлюють протруювач у робочому стані згідно з інструкцією до машини, проводять пуск для перевірки роботи всіх механізмів. Упевнившись у правильності підмикання, дії всіх механізмів, безпечн ості проведення робіт, запускають протруювач у роботу. Заповнюють резервуар (6) за допомогою *насоса* (1) на 1/3 об’єму водою. Використовуючи спеціальний пристрій, через горловину резервуара засипають пестициди, після чого знову вмикають насос. По заповненні резервуара до рівня верхнього датчика (9) урухомник насоса відмикається. Кількість пестицидів, яку необхідно засипати в резервуар, визначають за даними таблиці, що додається до паспорту машини. Потім установлюють протруювачі на задану *продуктивність* у такій послідовності: установлюють важіль регулювання подаванням насіння на потрібну поділку шкали, орієнтуючись на дані спеціальної таблиці. Установлюють маховичок дозатора 36 робочої рідини міткою проти нульової поділки шкали. Для цього натискують на маховичок, повертають його в той чи інший бік і відпускають. Протруювач установлюють біля бурту насіння, а його

вивантажувальний шнек 10 – у необхідному положенні. Вмикають протруювач перемикачем режимів роботи в положення ***«А1»*** або ***«А2».*** За досягнення сталого режиму збирають протягом певного часу, наприклад 6 хв., зерно, що надходить з вивантажувального лотка, та зважують його. Помноживши масу зерна на 10, визначають фактичну продуктивність протруювача. Якщо вона значно відхиляється від вибраної за таблицею, важіль подачі насіння переміщують на іншу поділку, а дослід повторюють кілька разів. Потім регулюють дозатор (36) робочої рідини на витрату, що відповідає встановленій продуктивності протруювача. Для цього перемикають чотириходовий кран (35) у положення «взяття проб». Переводять важіль дозатора насіння на нульову поділку шкали і вивантажують насіння зі шнеків. Переміщують маховичок дозатора робочої рідини на поділку, що відповідає витраті робочої рідини за певної продуктивності протруювача. Потім натискують кнопку «вивантажування – заправлення». За заповненням мірного циліндра визначають витрату робочої рідини за 20 с. Помноживши одержану величину на 3, отримують хвилинну витрату. У разі відхилення фактичної витрати робочої рідини від потрібної замінюють її витрату і виконують заміри повторно.

Протруювач насіння ПСШ-5 призначений для знезаражування насіння зернових, *бобових* і технічних культур водними суспензіями пестицидів. Це автоматична пересувна установка з електроурухомником основних механізмів. Основними складовими одиницями протруювача є шнековий підбирач і транспортер, резервуар для приготування робочої рідини, дозатор, дисковий розпилювач, система очищення повітря і механізмів самохода.

Рис. 4.1.2. Протруювач ПСШ-5

На протруювачі передбачено відсмоктування повітря з вивантажувальної камери та його очищення фільтрами. Установлення протруювача ***ПСШ-5*** на задану норму витрати пестицидів проводять у такій самій послідовності, як і ***ПС-10А***.

Таблиця 4.1.1

Технічні характеристики протруювачів

	ПС-10	ПСШ-5
Продуктивність, т/год.	20	5
Місткість зернового резервуара, л	40	42
Місткість резервуара для пестицидів, л	250	170
Необхідна потужність, кВт	4,7	2,2
Габаритні розміри, мм		2345×1570×1510
Маса, кг	1080	245

Сьогодні промисловість випускає ряд нових протруювачів посівного матеріалу.

https://www.youtube.com/watch?v=kzcXYToMGv8

Самопересувний протруювач насіння ПС-25 являє собою універсальн ий агрегат
з електроурухомником основних механізмів і призначений для зволоженого прот руювання насіннєвого матеріалу і його завантаження в транспортний засіб.

Рис. 4.1.3. Протруювач ПС-25

Протруювач насіння ПС-25 має такі основні вузли: камера змішування, завантажувальний та вивантажувальний пристрої з електро урухомником, насоса для подачі робочої суспензії, регулювальні крани, форсунки для розпилення протруювальної рідини.

Технічна характеристика протруювача:

Продуктивність – до 25 т/год. Ємкість резервуара – 120 літрів. Ширина захвату завантажувального пристрою – 4,1 м. Висота завантаження – 2 м. Швидкість пересування плавно регулюється в межах 0–5,0 км/год. Сумарна потреба потужності – 7,2 кВт/год. Маса машини – 970 кг.

Протруювач насіння ПНУ-10 є стаціонарною автоматичною установкою неперервної дії для обробки насіння рідкими препаратами продуктивністю 4, 10 і 20 т/год.

Забезпечує високоякісну принципово новим інерційно-фрикційним способом обробку рідкими нерозпиленими препаратами без травмування насіння зернових, бобових, кукурудзи, соняшнику, проса, ріпака та інших культур. Високопродуктивний, надійний у роботі простий за будовою і в обслуговуванні.

Рис. 4.1.4. Загальний вид протруювача ПНУ-10

Протруювачі ***ПНУ*** призначені для *обробки насіння* рідкими нерозпиленими препаратами
в технологічних лініях насіннєобробних заводів, пунктів протруювання насіння в насіннєвих господарствах, а також у різних господарствах – виробниках *товарного зерна* за технологіями напівсухого протруювання, інкрустації, дезінсекції, консервації та ін., зокрема із застосуванням інноваційних технологій, сучасних препаратів і комплексів добрив і мікроелементів у нано- та хелатній формі.

За умови дотримання санітарно-гігієнічних вимог роботи з отруто хімікатами можливе використання протруювачів ***ПНУ*** в технологіях протруювання насіння на спеціальних майданчиках, а також у комплексі з насіннєочисними агрегатами ***ЗАВ-40; 20; 10*** (бажано з дообладнанням їх додатковим бункером, а протруювача – додатковим агрегатом для приготування робочої рідини (виготовляється на замовлення) з метою виключення перерв на приготування робочої рідини).

Протруювач для знезаражування бульб картоплі **«Гуматокс-С»** призначений для боротьби з хворобами на поверхні бульб насіннєвої картоплі.

Бульби обробляють безпосередньо перед садінням. Машина має вигляд агрегату, який пересувається в межах протруювального майданчика. Основними складанними одиницями машини є завантажувальний пристрій, що складається з приймального бункера (1) та транспортера (2) для подавання бульб картоплі в камеру протруювання; камера протруювання (3), в якій розміщено валики (4,5), обтягнуті товстим поролоном та розпилювачі робочої рідини (6); вивантажувальний конвеєр (7); бак для робочої рідини (12); гідравлічна система подавання рідини до розпилювачів, що складається з насоса (11), регулятора тиску (9) і манометра (8); рама з опорними колесами та електрична система урухомлення робочих органів.

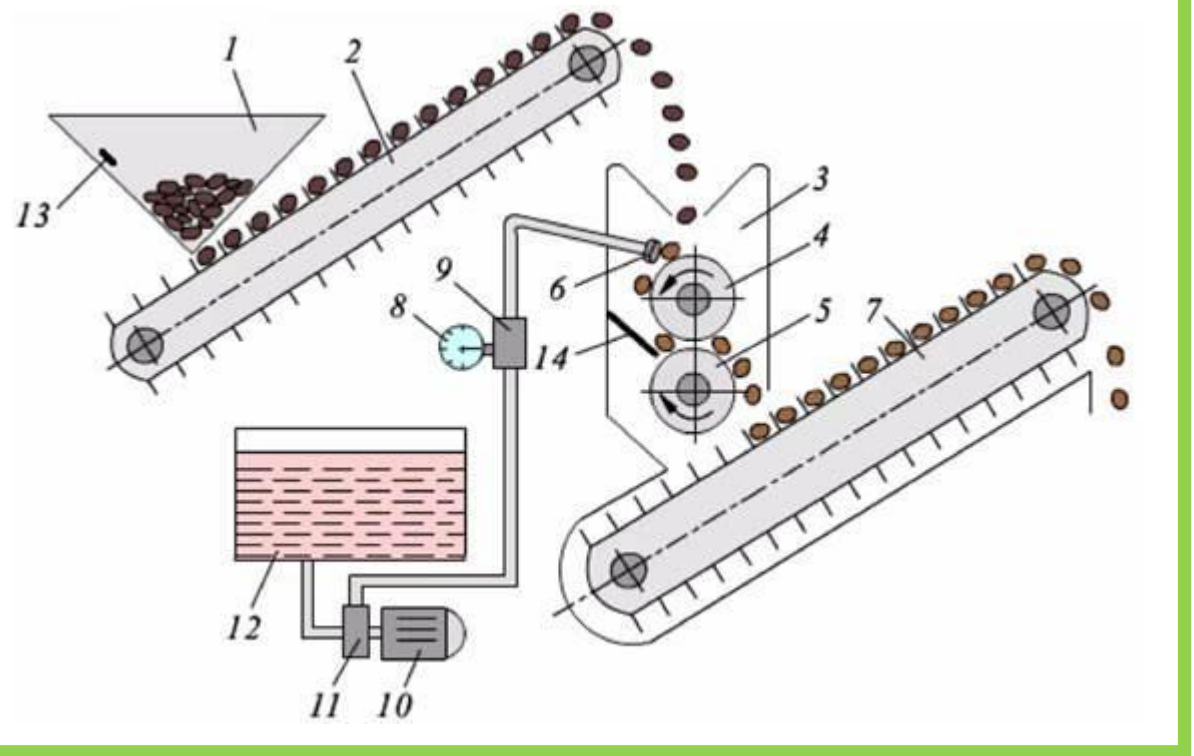

Рис. 4.1.5. Схема протруювача Гуматокс-С:
1 – приймальний бункер бульб; 2 – транспортер подачі бульб у камеру протруювання; 3 – камера протруювання; 4, 5 – валики; 6 – розпилювачі рідини; 7 – вивантажувальний конвеєр; 8 – манометр; 9 – регулятор тиску; 10 – електродвигун; 11 – насос; 12 – бак для робочої рідини отрутохімікату; 13 – датчик рівня картоплі; 14 – щиток

Машина працює таким чином. Установлюють її на рівному майданчику, підмикають до електр

ичної мережі відповідно до правил електробезпеки та перевіряють на холостому ходу працездатність усіх вузлів і механізмів. Заливають у бак (12) відмірену кількість води і запускають у дію гідравлічну систему, перевіряючи хвилинну витрату рідини через розпилювачі (6), яка має забезпечити протруювання бульб із заданою нормою витрати рідини за продуктивності 10–12 т/год. За потреби за допомогою регулятора тиску (9) змінюють тиск у гідравлічній системі, який контролює манометр (8). Упевнившись у працездатності всіх вузлів і механізмів та відповідності хвилинної витрати рідини заданій продуктивності, розпочинають протруювання бульб картоплі. Для цього бак (12) заправляють робочою рідиною і завантажують бункер (1) бульбами картоплі і вмикають електроурухомник вузлів та механізмів. Бульби картоплі з бункера (1) надходять на конвеєр (2), який подає їх у камеру протруювання (3). Бульби потрапляють на верхній валик і зволожуються факелом краплин робочої рідини, який утворюється розпилювачами (6). Напрямний щиток (14) спрямовує бульби на нижній валик (5), який обертається назустріч верхньому валику, і бульби, проходячи в проміжку між валиками, потрапляють на вивантажувальний конвеєр (7). Верхній (4) і нижній (5) валики обтягнуті товстим *поролоном*, який сприяє рівномірному обробленню бульб робочою рідиною і запобігає пошкодженню бульб.

4.1.4. Техніка безпеки під час протруювання. Заходи з охорони праці та природи

Виконуючи протруювання насіння, слід пам'ятати про основні правила безпеки

Протруювання, зберігання, перевезення і завантаження насіння у сівалки здійснюється відповідно до вимог державних санітарних правил ***(ДСП 8.8.12001-98)***.

Забороняється допускати до роботи жінок, громадян, які не досягли 18 років, робітників, які не пройшли інструктаж з техніки безпеки під час транспортування, складання, обкатування і експлуатації протруювача.

Обслуговий персонал має бути забезпечений *спецодягом*, спецвзуттям, *респіраторами* і захисними окулярами.

Завантаження пестицидів, очищення резервуара, відбір суспензії для аналізу виконують тільки в індивідуальних засобах захисту з дотримання правил особистої гігієни. Тару від пестицидів знищують.

У місці зберігання протруєного насіння встановлюють табличку з написом «Протруєно».

Під час обслуговування і ремонту машин потрібно користуватися тільки справним інструментом.

Забороняється:

– виконувати очищення робочих органів протруювача, промивання, дегазацію, а також регулювання і ремонт електрообладнання під напругою;

– вмикати протруювач в електромережу без пристрою захисного вимикання ***ЗОУП-25***;

– за ввімкненого автоматичного вимикача штовхати протруювач на холостому ходу самохода, переїжджати з місця на місце;

– мити протруювач струменем води, щоб уникнути прямого потрапляння її на електрообладнання.

Питання для самоперевірки:

1. Які ви знаєте способи хімічного захисту рослин?
2. Для чого призначений протруювач ПС-10А?
3. Якого типу розпилювач суспензії у протруювачі ПС-10А?
4. Як проходить обробіток насіння у протруювачі ПС-10А?
5. Укажіть послідовність підготовки протруювача ПС-10А до роботи.
6. Який протруювач використовують для хімічного знезаражування бульб?
7. Які основні правила техніки безпеки під час роботи на протруювачах?