Тема №3 МАШИНИ ДЛЯ ПІДГОТОВКИ ТА ВНЕСЕННЯ ДОБРИВ

-

План

1. Загальні відомості
2. Види добрив та їх технологічні властивості
3. Способи підготовки і внесення добрив
4. Технологічні та конструктивні схеми машин
5. Застосування технологій точного землеробства під час внесення добрив
6. Напрями розвитку машин для підготовки і внесення добрив
7. Машини для внесення органічних добрив
8. Типи, будова і робочий процес машин
9. Конструктивні особливості робочих органів: роторів, барабанів і бітерів. Механізми урухомлення. Гідрообладнання
10. Технологічне налагодження машин
11. Контроль якості роботи
12 .Заходи безпеки
13 Машини для внесення мінеральних добрив
14 Типи, будова, робочий процес і регулювання машин. Конструктивні особливості робочих органів. Механізми урухомлення. Гідрообладнання
15. Технологічне налагодження машин
16. Контроль якості роботи
17. Заходи безпеки
18. Машини для внесення рідких і пилоподібних добрив
19. Типи, будова і робочий процес машин. Конструктивні особливості робочих органів. Гідрообладнання
20. Машини для внесення рідкого аміаку
21. Машини для внесення рідких комплексних добрив
22. Технологічне налагодження
23. Контроль якості внесення добрив
24 Техніка безпеки під час роботи на машинах для внесення добрив

1. Загальні відомості

Основним завданням технологічних операцій підготовки і внесення добрив є раціональна організація механізованих робіт, зв'язаних із застосуванням добрив, зокрема, скорочення перевезень, унеможливлення зайвих перевалок у період внесення добрив на поля, забезпечення максимально можливої продуктивності агрегатів.

Технологічний процес внесення добрив складається з їх підготовки до внесення і внесення в ґрунт.

Підготовка добрив до внесення охоплює розвантаження, подрібнення і змішування добрив, а також завантаження, транспортування, перевантаження, розвантаження.

Добрива мають різне призначення, тому кожному способу внесення відповідає своя технологія, певний комплекс агрегатів машин. Кожна з цих груп машин виконує завдання, які б відповідали агротехнічним вимогам до механізованого внесення добрив. Виконання вимог і завдань можливе за умови правильного вибору технології та підбору машин, які забезпечують високу якість і найбільшу продуктивність.

2. Види добрив та їх технологічні властивості

Збереження та підвищення родючості ґрунтів в умовах широкого впровадження інтенсивних технологій вирощування сільськогосподарських культур можливе лише за умови грамотного внесення добрив і хімічних меліорантів.

Добрива містять основні елементи живлення рослин, а саме фосфор Р, калій К, азот N і речовини, що поліпшують фізичні, хімічні та біологічні властивості ґрунту. Їх поділяють на органічні та мінеральні.

Органічні добрива складаються з речовин тваринного або рослинного походження, до яких належать гній (твердий перепрілий, рідкий або напіврідкий), торф, гноївка, компости, сапропелі, рослинна маса, що загортається у ґрунт.

Г н і й є одним з основних органічних добрив. Він складається з твердих і рідких екскрементів тварин, перемішаних з підстилковим матеріалом (соломою, торфом тощо). Гній збирають на тваринницьких фермах способами, що забезпечують його знезараження, збереження поживних елементів і отримання маси, найбільш придатної для механізованого внесення у ґрунт.

Т о р ф використовують як підстилковий матеріал для тварин, для приготування торфоорганічних і мінеральних компостів і як добриво. Розрізняють два види торфу: верховий, який використовують для підстилок, і низинний — для приготування добрив.

Якість торфу залежить від ступеня його розкладності: у верхового торфу він становить 20…40 %, у низинного — до 60 %.

Г н о ї в к у зазвичай отримують за стійлового утримання тварин і розкладання гною в сховищах.

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.

Т в е р д і мінеральні добрива (азотні, фосфорні, калійні) поставляються здебільшого в гранульованому вигляді, затареними в поліетиленові мішки або незатареними у кристалічному чи пилоподібному стані. Ці добрива дуже гігроскопічні, що утруднює їх зберігання на складах і потребує спеціальної підготовки перед внесенням.

Р і д к і мінеральні добрива містять один, два або три елементи живлення. До складу розчинів або суспензій за потреби вводять мікроелементи, пестициди, регулятори росту рослин та інгібітори нітрифікації.

Рідкий аміак — надто летка речовина, здатна створювати надлишковий тиск у місткостях, тому він потребує спеціальних резервуарів і обережного з ним поводження.

Основні технологічні властивості мінеральних добрив: густина, розміри гранул, сипкість, розсіюваність, злежуваність, гігроскопічність, вологість, коефіцієнт тертя ковзання по різних матеріалах, критична швидкість, липкість, опір зсуву і розриву.

Густина мінеральних добрив становить 0,6…2,0 т/м^3. Проте основні види добрив мають дуже низькі значення цього показника: суперфосфат — 1,0…1,2 т/м^3; аміачна селітра — 0,8…1,0; хлорид калію, калійні солі — 0,9…1,0 т/м^3. Для свіжого пухкого гною густина дорівнює 0,3…0,4 т/м^3, ущільненого і напівперепрілого — 0,5…0,8, перегною — 0,8 т/м^3.

Розміри гранул зазвичай коливаються від 1 до 5 мм. Зі збільшенням розмірів більше ніж на 4 мм міцність гранул зменшується, що призводить до їх руйнування і погіршеного висіву.

Сипкість добрив — здатність проходити крізь отвори. Ця властивість залежить насамперед від вологості туків і розміру їхніх окремих частин. Підвищена вологість туків призводить до втрати їхньої сипкості, набуття здатності склепінеутворення і припинення стікання. Сипкість можна характеризувати також кутом природного відкосу. Порошкоподібні добрива вільно просипаються крізь отвори за кута природного відкосу до 35°, а гранульовані — до 40°.

Розсіюваність добрив — здатність проходити через висівні апарати з вузькими вихідними щілинами та крізь лійки, не утворюючи склепінь і не зависаючи. Її оцінюють за десятибальною шкалою. Добру розсіюваність мають хлорид калію, сильвініт, фосфоритне борошно, суперфосфат; задовільну — аміачна селітра, калійна сіль; погану — сульфат амонію, хлорид амонію.

Злежуваність — зв'язування частинок між собою в процесі зберігання, тобто властивість добрив утворювати суцільну масу різної щільності. Сильнозлежувані добрива промисловість випускає у гранульованому вигляді чи з добавками різних речовин. Перед внесенням у ґрунт злежані добрива подрібнюють у подрібнювачах і просіюють крізь решето з отворами 3...5 мм.

Гігроскопічність — властивість добрив поглинати вологу з повітрям. Її оцінюють задванадцятибальною системою. Що вищий бал, то вища гігроскопічність.

Вологість добрив (відносна) — відношення маси вологи, що є в добривах, до маси самого добрива, виражене у відсотках.

Коефіцієнт тертя — ковзання добрив об сталь — становить від 0,47 (хлорид калію) до 0,6 (аміачна селітра), об дерево — 0,5…0,58 (суперфосфат), об пластмасові матеріали — 0,42…0,5.

Із зростанням соломистості коефіцієнт тертя гною збільшується, а з підвищенням вологості й питомого тиску — зменшується. Середнє значення коефіцієнта тертя гною по металевих поверхнях дорівнює 0,85...1,0.

Критична швидкість добрив залежить від розміру їхніх частинок і становить 3,7…11,3 м/с. Добрива мають невелику парусність. Наприклад, коефіцієнт парусності крупного суперфосфату 0,07, мілкого - до 0,73.

Липкість добрив залежить від їх густини, вологості й наявності гумусних частин. Зі збільшенням густини і вмісту гумусних частин липкість гумусу зростає. Найбільша липкість добрив проявляється за вологості 80...84 %.

Опір зсуву і розриву значною мірою залежить від питомого тиску і соломистості. Так, зі збільшенням питомого тиску від 2 до 10 кПа питомий опір зсуву збільшується на 4,5…10 %, а збільшення соломистості на 10…50 % призводить до зростання питомого опору розриву від 7,3 до 10 кПа.

3. Способи підготовки і внесення добрив

Технологічний процес підготовки і внесення добрив поєднує три складових: технологію, систему машин і організацію процесу. Кожна з цих складових є важливою, всі вони взаємозв'язані, але технологічний процес слід розглядувати в такій послідовності: технологія, комплекс машин, а потім організацію робіт.

Організація технологічного процесу із підготовки і внесення добрив залежатиме від видів добрив і способів їх внесення. Підготовка і внесення мінеральних добрив значно залежить від фізико-механічних властивостей добрив, які визначають режим роботи машин. Серед них основними є гігроскопічність, злежуваність, сипкість і розсіюваність. Що більшу сипкість мають добрива, то краще і надійніше працюватиме машина та час їх внесення. Існують такі способи внесення добрив: основне -- внесення добрив перед сівбою або садінням культур; припосівне -- внесення добрив водночас із сівбою або садінням культур; підживлення -- внесення добрив під час вегетації рослин. Крім того, внесення добрив може бути суцільне (розкидне), місцеве (локальне), а також поверхневе і глибоке.

Організація технологічного процесу з підготовки і внесення добрив ґрунтується на дотриманні агротехнічних вимог, спрямованих на раціональне і ефективне їх використання: найбільш повне зберігання поживних речовин; усунення втрат добрив; перетворення поживних речовин добрив на більш доступні для рослин форми; набування ними кращих фізико-механічних властивостей; найбільш рівномірний розподіл добрив тощо.

Добрива, що злежалися, перед використанням потрібно подрібнити і просіяти. Розмір частинок після подрібнення становить не більше ніж 5 мм, вміст частинок менш як 1 мм допускається до 6 %.

У процесі фасування втрати добрив з паперовою мішкотарою не мають перевищувати 1 %, а з поліетиленовою — 0,5 %. У подрібнених добривах уміст шматків мішкотари має бути не більше ніж 3 % маси паперових і 0,08 % маси поліетиленових мішків.

У разі змішування добрив вологість компонентів не має відрізнятися від стандартної більш як на 25 %. Відхилення від заданого співвідношення поживних елементів у тукосумішах допускається не більше ніж ± 5 %, а неоднорідність суміші — не більше ніж ± 10 %.

До внесення органічних добрив ставляться такі агротехнічні вимоги: розкидані добрива негайно загортають у ґрунт; дотримуються заданої дози внесення добрив і рівномірності їх розподілу по поверхні поля. Нерівномірність розподілу за шириною розкидання допускається в межах 0...25 %, у напрямку руху — 0...10 %. Відхилення фактичної дози від заданої має бути не більш як 5 %.

Глибина загортання органічних добрив становить 15…25 см, до того ж на піщаних ґрунтах їх заорюють глибше, що залежить від кліматичних умов.

Використання свіжого гною і наявність в органічних добривах сторонніх предметів не допускається. Машини мають забезпечувати внесення добрив і їх сумішей 5…60 т/га.

Для внесення органічних добрив робочі органи машин мають забезпечувати швидке регулювання норми висіву, вони не мають забиватися і залипати.

За поверхневого внесення мінеральних добрив відцентровими розкидачами нерівномірність розподілу по всій площі поля не має перевищувати 25 %. Відхилення фактичної дози внесення добрив від заданої ±10 %.

Огріхи між суміжними проходами розкидачів не допускаються. Перекриття у стикових міжряддях має бути не більш як 5 % ширини захвату агрегату. У разі внесення у ґрунт мінеральних добрив глибина стрічкового внесення основних доз мінеральних добрив до сівби становить, см: під зернові культури на суглинкових дерново-опідзолених ґрунтах - 8…10; на піщаних і супіщаних ґрунтах 10…12; на різних ґрунтах посушливої степової зони - 12…15; під кукурудзу і цукровий буряк - 12…15; під бобові і соняшник - 10…12.

Плоскорізний обробіток ґрунту з одночасним внесенням основного добрива суцільним шаром здійснюють на глибину 15…25 см. Внесення туків, як правило, поєднують з основним або останнім паровим обробітком ґрунту.

Основне добриво, яке вносять одночасно з сівбою зернових, доцільно розміщувати на 3…4 см нижче від глибини загортання насіння.

Підкореневе підживлення озимих культур виконують у поперечному напрямку до засіяних рядків на зниженій швидкості, щоб зменшити пошкодження рослин. У разі підживлення рослин добрива вносять у ґрунт на глибину 3…5 см стрічками з інтервалами 15 см.

Глибоке внесення добрив особливо ефективне в насадженнях, розміщених на схилах. Починають глибоке внесення добрив, як правило, на третій четвертий рік після садіння, коли коренева система виходить за межі посадкової щілини. Через 5 – 6 років добрива вносять повторно, збільшуючи дозу в 4 – 5 разів залежно від перерви і результату аналізу вмісту рухомих форм поживних речовин методом ґрунтової і рослинної діагностики.

Час між внесенням добрив і їх загортанням не має перевищувати 12 год. для мінеральних і 2 год. для органічних добрив.

4. Технологічні та конструктивні схеми машин

Машини для внесення добрив класифікують за видом добрив, які вносять, способом внесення добрив, призначенням, способом агрегатування та кількістю виконуваних операцій.

За видом добрив, які вносять, розрізняють машини для внесення органічних і мінеральних добрив.

Відповідно до способів внесення добрив машини поділяють на три групи:

- розкидні машини для поверхневого внесення (розкидання) добрив — тукові сівалки і розкидачі;
- комбіновані сівалки і садильні машини для внесення добрив під час сівби;
- машини для сухого і рідкого підживлення рослин — культиватори-рослинопідживлювачі тощо.

За призначенням машини бувають :

- для підготовки і внесення мінеральних добрив;
- для внесення порошкоподібних добрив;
- для приготування органічних добрив;
- для внесення у ґрунт органічних добрив;
- транспортування і внесення рідких комплексних добрив (РКД) і рідкого аміаку.

За способом агрегатування машини поділяють на самохідні, причіпні, начіпні та напівначіпні.

За кількістю виконуваних операцій є машини для внесення добрив і комбіновані агрегати.

Апарати для дозування добрив. Дозувальні апарати поділяють на механічні, пневматичні і гідравлічні. Серед механічних найпоширенішими є котушково-штифтові, пружинні, дискові та конвеєрні апарати.

Котушково-штифтовий туковисівний апарат використовують на зернових і зерно-трав'яних сівалках. Він складається з корпусу 3, котушки 6, днища 4, вала урухомника механізму групового випорожнення 5. Штифти котушки розміщені в два ряди зі зміщенням на півкроку один відносно одного. Вікно 7 в ящику навпроти котушки перекривається заслінкою 1.

Добрива самопливом надходять із ящика в корпус. Штифтами котушки, яка обертається, вони вигрібаються і спрямовуються крізь лійку в тукопровід. Поворотом рукоятки механізму випорожнення вивільнюють апарат від добрив і встановлюють між штифтами котушки та днищем потрібний зазор, який залежить від розміру гранул та фізико-механічних властивостей добрив.

Тарілчасті висівні апарати з розкидачами у вигляді дисків, скребків, лопатей використовують на посівних і садильних машинах та культиваторах рослинопідживлювачах для широкорядного, гніздового, а також суцільного внесення гранульованих і порошкоподібних мінеральних добрив.

Тарілчасто-дисковий апарат складається з тукової банки 10, тарілки 12, двох дискових розкидачів 9 на валу урухомника 2, роздільної лійки 8 з кожухом та заслінки 1 з регуляторним важелем 11. Одна половина тарілки розміщується під банкою, а інша — за її межею. Дискові розкидачі розміщені діаметрально протилежно із зазором не більше ніж 1 мм відносно боковини тарілки. Між ними є скребок-напрямляч13, який подає добрива до лівого розкидача.

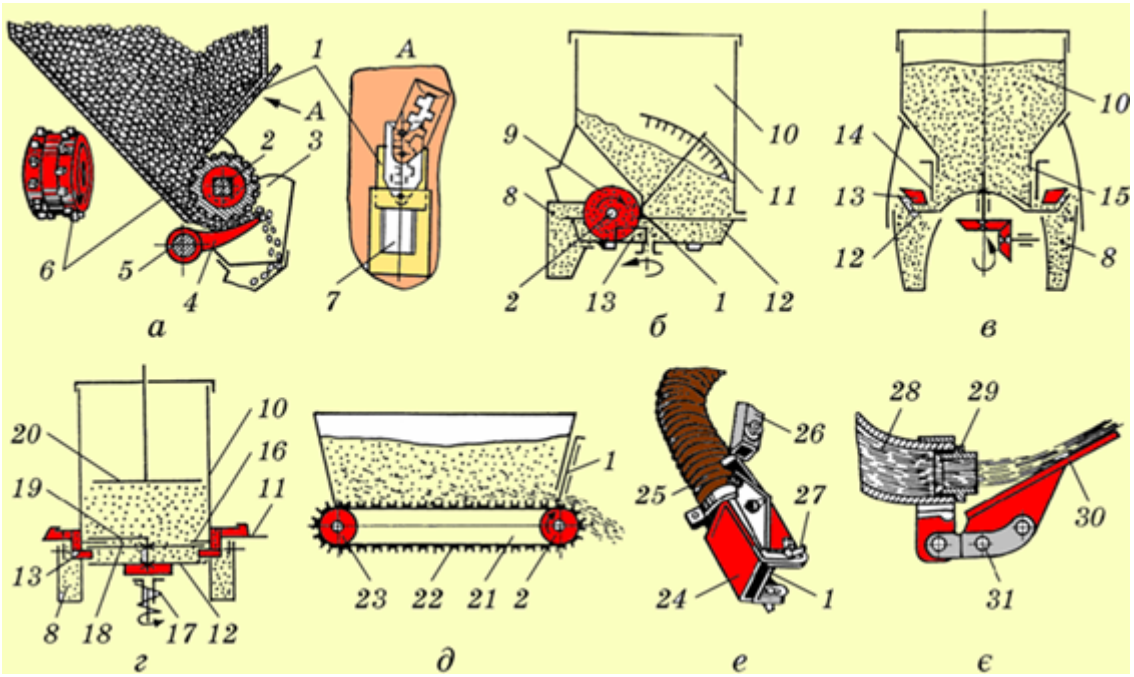


Рис. 1. Апарати для внесення добрив:

а — котушково-штифтовий; б — тарілчасто-дисковий; в — тарілчасто-скребковий;г — дисковий; д — конвеєрний; е — пневматичний; є — гідравлічний; 1 — заслінка; 2 — вал; 3 — корпус; 4 — днище; 5 — вал механізму випорожнення; 6 — штифтова котушка; 7 — вікно; 8 — лійка; 9 — дисковий розкидач; 10 — банка; 11 і 26 — важелі; 12 — тарілка (диск);13 — скребок-напрямляч; 14 — регулювальний циліндр; 15 — ніж; 16 — козирок; 17 — запобіжна муфта; 18 — ворушилка; 19 — палець; 20 — покажчик рівня добрив; 21 — конвеєр; 22 — пруток (планка, скребок); 23 — натяжний вал; 24 — наконечник;25 — рукав; 27 — гайка; 28 — патрубок; 29 — насадка (сопло); 30 — щит-відбивач (дефлектор); 31 — регулювальний вузол

Шар добрив виноситься з банки в щілину між заслінкою та дном тарілки. Розкидачі, які обертаються, спрямовують його двома потоками в роздільну лійку.

Тарілчасто-скребковий апарат використовують на бавовникових культиваторах-рослинопідживлювачах і сівалках.

Дном банки 10 є тарілка 12 з конічним вінцем. Між дном банки та тарілкою є кільцева щілина, що регулюється циліндром 14. Крізь неї туки виносяться тарілкою, підводяться скребком 13 та, накопичуючись попереду них, пересипаються через борт тарілки в лійки 8. У разі переведення машини в транспортне положення туковисівний апарат автоматично вимикається.

Дискові апарати використовують для широкорядного внесення гранульованих та порошкоподібних добрив. Їх встановлюють на посівних і садильних машинах, а також на культиваторах-рослинопідживлювачах. Вони складаються з банки 10 для добрив з накривкою, висівного диска 12, ворушилки 18, двох дозувальних пристроїв, покажчика рівня добрив 20, механізму передач і двох напрямних лійок 8. Козирки 16 над двома вихідними вікнами унеможливлюють самовисипання добрив. У вікнах встановлено скребки-напрямлячі13, що регулюють витрату добрив. Для запобігання несправностям апарата у разі попадання в бункер сторонніх предметів в урухомник вмонтовано запобіжну муфту 17.

Нижній шар добрив надходить до нерухомих скребків-напрямлячів. Ці скребки відділяють частину шару та спрямовують її через вихідні вікна та лійки в тукопроводи. Пальці ворушилки проходять над скребками-напрямлячами та під козирком, вичищаючи висівні вікна, скребки та козирки від добрив, що налипли. Верхній палець 19 ворушилки запобігає склепінеутворенню. Покажчик рівня сигналізує про кількість добрив у банці та вирівнює їхній шар по висоті.

Конвеєрні апарати використовують для суцільного внесення мінеральних, органічних добрив та їхніх сумішей. Основою цих апаратів є ланцюгово-пруткові (ланцюгово-пластинчасті, ланцюгово-скребкові) конвеєри 21, які безперервно чи переривчасто переміщуються по дну причепів чи напівпричепів, заповнених добривами.

Пневматичний апарат використовують для суцільного внесення пилоподібних добрив. Він має вигляд розпилювального наконечника 24 коробчастого перерізу із заслінкою 1 на гнучкому армованому рукаві 25. У горизонтальній площині його можна повертати пневмокерувальним важелем 26, у вертикальній — він переміщується по овальному отвору поля.

Гідравлічні дозувальні пристрої — це розливальні пристрої, які використовують для внесення в ґрунт рідких добрив. Вони складаються із жорсткого чи гнучкого патрубка (штанги) 28 зі змішаною насадкою (соплами, жиклерами тощо) 29.

Для кращого розподілу добрив на шляху струменів установлюють щити відбивачі (дефлектори) 30. Їх положення можна змінювати за допомогою регулювального вузла 31.

Розкидальні пристрої використовують на машинах-розкидачах для внесення великих доз (основне внесення) мінеральних та органічних добрив способом суцільного розсіювання на поверхні поля. Загортають добрива в ґрунт плугами, культиваторами, важкими дисковими боронами тощо.

Розкидачі добрив є двох видів: з віссю обертання, перпендикулярною напрямку руху машин та паралельною йому. Розкидачами добрив першого виду є ротори і бітери, які встановлюють у кузовах причепів, а другого — кузовні барабани, а також чотирилопатеві ротори.

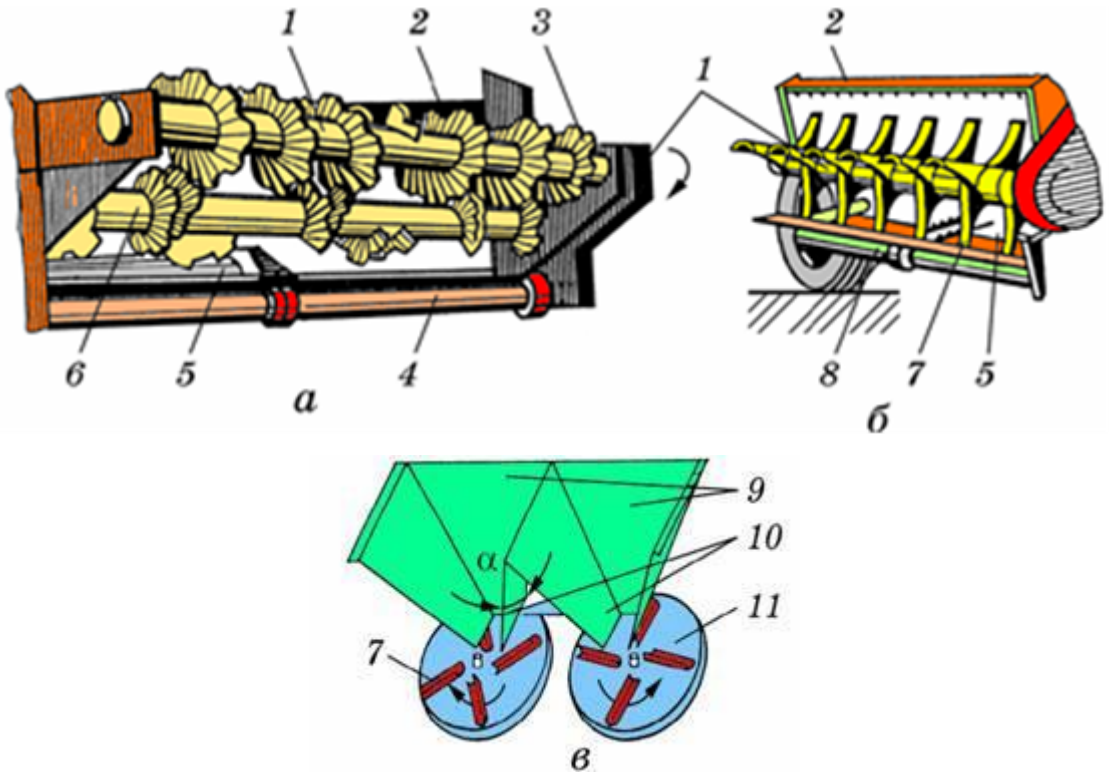


Рис. 2. Розкидальні пристрої:

а і б — роторний (бітерний) і барабанний для органічних добрив; в — дисковий для мінеральних добрив;
1 — розкидальний ротор (бітер); 2 — кузов; 3 — лопать; 4 — вал; 5 — конвеєр; 6 — подрібнювальний бітер;
7 — лопатки; 8 — борт кузова; 9 — лоток; 10 — стінка; 11 — диск

Ротори, бітери і барабани виконано у вигляді труб із розміщеними на них за гвинтовою лінією лопатями 3 чи лопатками 7. Добрива, які подаються до них конвеєром 5, подрібнюються і розкидаються на поверхню поля. Для кращого подрібнення та інтенсивної подачі добрив у кузові нижче від розкидального встановлюють подрібнювальний бітер 6 з таким самим напрямком обертання, але з іншою кутовою швидкістю. Якщо немає другого бітера, то для вирівнювання шару добрив, які подаються, використовують козирки або щити з різних матеріалів.

Відцентрові апарати для розкидання мінеральних добрив мають вигляд одного чи двох дисків, які обертаються в горизонтальній площині 11, з плоскими чи криволінійними лопатками 7. Добрива в них переміщують від центра до периферії та розкидають сферично в горизонтальній площині над поверхнею поля.

5. Застосування технологій точного землеробства під час внесення добрив

Використання технологій точного землеробства дозволить зекономити на кількості внесених міндобрив на 5-10% та підвищить врожайність культур більше ніж на 5%.

В основуконцепції точного землеробства покладено існування неоднорідностей ґрунту в межах одного поля. Для оцінювання і детектування цих неоднорідностей використовують такі технології, як системи глобального позиціонування (GPS, ГЛОНАСС), аналіз проб ґрунту, а також спеціальні програми для агроменеджменту на базі геоінформаційних систем.

Зібрані дані використовують для точнішого оцінювання оптимуму густини висіву, розрахунку норм внесення добрив та засобів захисту рослин (ЗЗР), точнішого передбачення врожайності і фінансового планування. Ця концепція вимагає обов'язково брати до уваги локальні особливості ґрунту і кліматичні умови.

Основні цілі використання точного землеробства:

- Максимізація прибутку за допомогою внесення добрива у тій кількості, яка потрібна кожній окремій ділянці. Для цього використовують технології змінного або диференційованого внесення добрив;
- поліпшення врожайності за рахунок довнесення необхідної кількості поживних речовин на «проблемних» ділянках;
- мінімізація витрат добрив та пального за рахунок уникнення «лишніх» проходів техніки полем під час обробітку полів, а також зменшення площі перекриттів під час внесення добрив.

Диференційоване внесення добрив складається з декількох етапів:

- проводиться картування полів за допомогою мотовсюдиходів, обладнаних GPS-приймачами високої точності;
- створюється план взяття проб ґрунту, для чого обміряне поле розбивають на квадрати розміром 5 га;
- відбирають проби ґрунту беруться з розрахунку 15-20 проб на квадрат площею 5 га;
- наносять дані проб ґрунту на карти полів та складають карти забезпечення полів поживними речовинами. Ці карти використовують для створення «карт-завдань» для диференційованого внесення добрив, які потім завантажують до бортових комп'ютерів, встановлених на розкидачах та оприскувачах;
- змінюється внесення добрив залежно від завантажених даних для кожної окремої ділянки поля.

Порівняльний аналіз карт врожайності, карт забезпеченості поживними речовинами та карт внесення добрив дає можливість визначити проблемні ділянки поля для їх подальшого аналізу.

Для мінімізації витрат добрив потрібно використовувати GPS-системи, та систему контролю внесення рідких добрив. Ці системи можна застосовувати для диференційованого внесення добрив (обприскування, розкидання). Точність сигналу GPS за положенням приймача залежить від типу сигналу, з діапазоном від 30 см до 1 см похибки залежно від того, який сигнал використовують. Це дозволяє мінімізувати перекриття між загінками та зменшити кількість витрат добрив до мінімуму.

Використання розкидачів мінеральних добрив зарубіжного виробництва дозволяє контролювати бортовими комп'ютерами і механізмами точність внесення добрив. Наявність бортового комп'ютера дозволяє під'єднати до нього GPS-приймач і завантажувати карти для диференційованого внесення добрив, а механізми забезпечать точне дозування об'єму добрив на різних ділянках поля.

6. Напрями розвитку машин для підготовки і внесення добрив

За прогнозними розрахунками, в світі щороку вносять понад 220 млн. т мінеральних і 122 млн. т органічних добрив. На 1 га орної землі в світі вносять 100 кг мінеральних і 50 кг органічних добрив за рік. В Україні ці цифри становлять 25 кг мінеральних і 15 кг органічних добрив на 1 га орної землі на рік.

Система машин для підготовки та внесення мінеральних і органічних добрив, що існує нині, має істотні недоліки: нерівномірність внесення, відсутність зв'язку з конкретними ділянками поля за кількістю поживних речовин.

Автоматизовані технології точного землеробства дають змогу точно визначити потрібну кількість мінеральних та органічних добрив, які слід внести на певну точку поля з точністю до 10 см, оскільки ґрунт одного поля має різну родючість. Такі технології ґрунтуються на обробленні інформації, яку використовуватимуть під час підготовки та внесення добрив незалежно від того, якою машиною їх вноситимуть.

Тому перспективним є застосовування комп'ютерної техніки на машинах для підготовки та внесення добрив. Нові машини мають відповідати таким вимогам: рівномірність внесення безпосередньо в ґрунт на задану глибину зі змінною нормою внесення добрив, яка регулюється за допомогою комп'ютера відповідно до потреб рослин на кожній елементарній ділянці поля.

Нині набирає обертів розвиток системи точного землеробства. Найвідомішими системами є AGROCOM фірми CLASS, інтегрований комплекс PLOT/PLAN фірми RDS, а також обладнання корпорацій АГКО, AMAZONE та програмне забезпечення Fieldstar.

Для забезпечення функціонування системи точного землеробства (СТЗ) застосовують Глобальну Систему Позиціонування (ГСП) та Географічну Інформаційну Систему (ГІС). ГСП заснована на системі навігації, яка дає змогу визначити місце машинно-тракторного агрегату (МТА) в

полі з точністю до 2 м. Кабіна МТА обладнана приймачем сигналів ГСП із супутників, який передає ці сигнали на бортовий комп'ютер. Інформація з комп'ютера може оброблятися в стаціонарних умовах за допомогою ГІС.

«Інформаційний урожай» збирається за допомогою спеціальних датчиків, установлених на МТА, під час виконання різних механізованих технологічних операцій, наприклад, обробітку ґрунту, збирання сільськогосподарських культур. На основі «інформаційного врожаю» здійснюється керування механізованим процесом вирощування сільськогосподарських культур для наступного року на таких технологічних операціях, як сівба, внесення добрив, пестицидів тощо. Керування проводиться з урахуванням геовизначених карт, що дає змогу вносити в певну точку поля оптимальну норму технологічних матеріалів.

Технічно це здійснюється автоматично за допомогою спеціальних дозувальних систем сільськогосподарських машин у процесі роботи.

Застосування СТЗ в Україні дасть можливість підвищити врожайність сільськогосподарських культур, заощадити технологічні матеріали, зменшити енерговитрати, зберегти родючість ґрунту, поліпшити екологічну ситуацію та докорінно поліпшити культуру землеробства.

Машинно-тракторний агрегат для внесення добрив при СТЗ має бути обладнаний:

- супутниковою системою навігації ГСП, яка дає змогу визначити місце знаходження МТА в кожний момент часу;
- бортовим комп'ютером, який має зв'язок із ГІС.

Машину для внесення добрив обладнують автоматичною системою зміни норми залежно від координат МТА в процесі роботи. У разі СТЗ вносять добрива на основі карт внесення поживних речовин.

Для застосування СТЗ слід мати відповідне обладнання. Вносити рідкі добрива змінними нормами можна обприскувачем ОПШ-2000, обладнаним комп'ютерною системою керування зміни витрат робочої рідини незалежно від швидкості руху МТА. Крім того, у разі СТЗ виникає потреба змінювати норми внесення азоту, фосфору, калію і мікроелементів на кожній окремій ділянці поля.

На рис. 2.3 нанесено схему керування машиною для внесення добрив із змінними дозами NPK та мікроелементів (МК). За допомогою ГІС для кожного поля розробляють карти внесення азоту N, фосфору P, калію K і мікроелементів МК. Бортовий комп'ютер залежно від координат МТА на полі автоматично встановлює норми внесення NPK та МК.

Система зміни норми внесення добрив складається із дозатора азотних добрив 6, дозатора фосфорних добрив 5, дозатора калійних добрив 4 та дозатора мікроелементів 3. За конструкцією дозатори можуть бути котушкового типу або вібраційні, як у сівалок «Клен». Вібраційними дозаторами висівних апаратів системи «Клен» керують за допомогою мікропроцесорів.

Дозатор урухомлюється від крокових електродвигунів 2 потужністю 250 Вт та напругою 12 В. Частота обертання крокових електродвигунів задається блоком 10 залежно від норми внесення добрива і швидкості руху МТА.

Для врахування швидкості руху МТА на роботу дозаторів опорне колесо 8 обладнане генератором імпульсів 9. Ця система дає змогу автоматично змінювати норму внесення добрив у широких межах. Добрива від дозаторів 3, 4, 5, 6 подаються до змішувача 11 з наступним внесенням робочими органами 1 машини. Спосіб внесення добрив залежить від принципу роботи машини для внесення добрив.

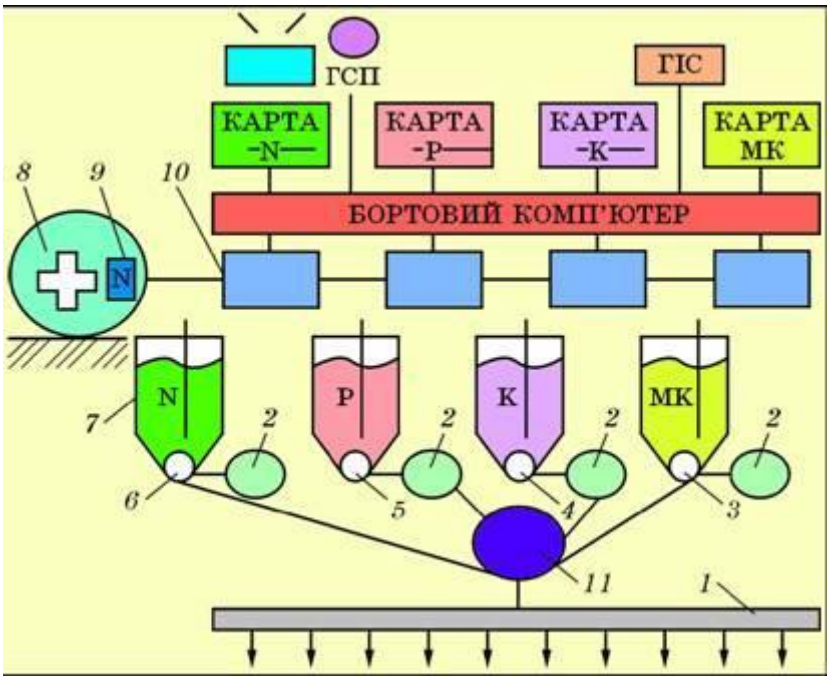


Рис. 3. Схема керування машиною для внесення добрив

Аналогічну схему керування можна застосувати для внесення органічних добрив. Дозувальний конвеєр у цьому разі потрібно урухомити від гідродвигуна, який розвиває значно більші крутні моменти.

7. Машини для внесення органічних добрив

8. Типи, будова і робочий процес машин

Для зберігання та приготування твердих органічних добрив застосовують заглиблені, напівзаглиблені та наземні гноєсховища. За технологічною схемою і засобами механізації гноєсховища є прості, які не мають стаціонарних засобів механізації, та механізовані. У простих гноєсховищах завантажують, ущільнюють, вивантажують та вивозять органічні добрива навантажувачами, бульдозерами і транспортними засобами загального призначення. Найраціональніший тип такого гноєсховища — наземне сховище відкритого типу, або відкритий майданчик з твердим покриттям. У цьому гноєсховищі нагромадження, приготування і вивантаження гною можна повністю механізувати наявними в господарствах засобами механізації без додаткових капіталовкладень на придбання спеціальних механізмів (козлових кранів, конвеєрів та тощо.). Машини для внесення твердих органічних добрив працюють за такою технологічною схемою: конвеєр подає масу до активного розкидального пристрою, який подрібнює її і розподіляє на поверхні поля.

У разі внесення твердих органічних добрив застосовують прямоструминну (ферма — поле), перевалочну (ферма — бурт — поле) і двофазну технології.

За двофазної технології гній вкладають у певній послідовності в купи, виходячи із заданої норми внесення, а потім розподіляють на полівалкувачем-розкидачем.

Загальними тенденціями розвитку машин для внесення органічних добрив є збільшення продуктивності, енергозбереження і екологобезпечності машин та підвищення якості технологічного процесу внесення добрив. В Україні й досі залишається величезний парк машин з горизонтальним розташуванням робочих барабанів (РОУ-6, ПРТ-10 тощо.).

Розкидачі для внесення твердих органічних добрив в Україні виробляють АТ "Ковельсільмаш" - МТО-3, МТО-6 і МТО-12, ВАТ "Уманьферммаш" — РУН-15, ВАТ "Білоцерківсільмаш" — РОУ-6.

Провідне вітчизняне підприємство-виготовлювач техніки для внесення органічних добрив АТ „Ковельсільмаш" почало замінювати на машинах власного виробництва горизонтальні розкидальні робочі органи на вертикально розташовані барабани (РТД-5, МТО-7, МТО-12).

Як робочі органи розкидачів твердих органічних добрив використовують барабани різноманітних конструкцій: зубчасті, шнекові, ланцюгові з молотками на кінцях, лопатеві, дискові та інші. Існують дві схеми внесення твердих органічних добрив:

1) органічні добрива завантажують у розкидачі й вносять під час оранки;

2) органічні добрива розвозять по полю в купи, потім розкидачем РУН-15 розтрушують.

Основними вадами застосування машин типу РУН-15 для внесення органічних добрив є велика нерівномірність і потреба у подвійному заїзді транспортних засобів на поле, що призводить до підвищеного ущільнення ґрунту.

Загалом розкидач твердих органічних добрив складається з ходової частини, кузова (днище якого обладнано планчастим конвеєром із ступінчастим регулюванням швидкості руху), робочого органу і механізму урухомлення. Зазвичай, робочі органи розкидача органічних добрив урухомлюють відвала відбору потужності трактора через карданний передавач.

Поздовжній транспортер днища кузова розкидача виготовляють двострічковим або однострічковим конвеєром із використанням якірного ланцюга і металевих планок. Швидкість поздовжнього конвеєра регулюють за допомогою кулісного механізму.

За кордоном розкидачі твердих органічних добрив виробляють фірми "Бергманн", "Кемпер". "Штраутманн", "Вельгер", "Теббе", "Аннабургер", "Хаве", "Кухманн" "Еберхардт-Менгеле", "Фріке", "Кеенан" (Німеччина); "Міро", "Ролланд", "Лебоулх", "Джантіль", "Брімонт" (Франція); СР, "Аг-Хем" (Нідерланди); ЗДТ, "Агрострой-Пельгрімов" (Чехія), "Джі-Еф", "Самсон" (Данія), "Фармтех" (Словаччина) , "Агрік-Бемвіч" (Іспанія), "Поттінгер" (Австрія), "Пол-Мот-Варфама" (Польща).

За рубежем розкидачі твердих органічних добрив виробляють широкими типорозмірними рядами (кількість моделей однієї фірми — від 4 до 17), місткість кузова змінюється в межах від 5,5 до 31 $м^3$, споживана потужність — від 29 до 132 кВт. Ходова частина виконується одновісною, або як тандем чи тридем. Зазвичай, усі фірми виробляють розкидачі твердих органічних добрив причіпними.

За кордоном розкидачі твердих органічних добрив обладнують такими типами робочих органів: горизонтальними двовальними або одновальними лопатевими валами; горизонтальними двовальними або одновальними лопатевими валами з розташованими нижче від них двома дисками розкидачами великого діаметра; вертикальними двовальними або чотиривальними лопатевими валами; вертикальним диском великого діаметра, встановленим у передній частині кузова.

Раніше традиційно на розкидачах органічних добрив використовували горизонтальні одно- або двовальні вали з лопатями. Такі робочі органи й нині використовують понад 20 фірм світу, зокрема фірми "Хаве" (Німеччина), СР (Нідерланди), "Аннабургер", "Вельгер", "Кухманн", "Еберхардт-Менгеле", "Теззе", "Сапфір", "Штраутманн" (Німеччина), "Джантіль" (Франція), "Агрік" (Іспанія), "Пол-МотВерфама" (Польща), "Фармтех" (Словаччина).

Розкидачі з горизонтальними одно- або двовальними лопатевими валами широко використовують нарозкиданні традиційного гною, отриманого у разі використання солом'яної підстилки. Ширина розкидання органічного добрива такого робочого органу — 6-8 м.

Для збільшення ширини розкидання добрив більшість фірм почала розміщувати нижче горизонтальних лопатевих валів два великого діаметра диски, обладнані лопатками. Цемашини фірм "Фармтех" (Словаччина), СР (Нідерланди), "Міро" (Франція), "Поттінгер" (Австрія), "Кемпер", "Куксманн" (Німеччина).

Значна частина західних фірм обладнує розкидачі твердих органічних добрив вертикальними дво- або чотирилопатевими валами, які, за оцінками західних фахівців, краще працюють на розсипчастому перегної. Це фірми "Самсон" (Данія), "Лебоулх" (Франція), "Аннабургер", "Штраутманн, "Хаве" (Німеччина), "Поттінгер" (Австрія), "Ролланн", "Джантіль", "Міро" (Франція), "Фармтех" (Словаччина). У нижній частині вертикальні лопатеві вали обладнані горизонтальними дисками з напрямними лопатками. Вертикальні робочі органи виконують у вигляді лопатевих валів або шнеків.

Оригінальний робочий орган виробляє фірма "Кеенан" (Німеччина), який являє собою диск великого діаметра з установленими на ньому лопатками та розпушувачами і встановлюється в передній частині кузова розкидача.

Значна частина фірм встановлює перед робочими органами шибер, який переміщується у вертикальній площині. Із завантаженням розкидача твердими органічними добривами шибер знаходиться в нижній частині й запобігає потраплянню гною на робочі органи розкидача. У разі ввімкнення розкидача шибер з допомогою гідророзподільника піднімається у верхнє положення, після чого забезпечується подання гною до робочих органів.

За даними випробувань німецької машиновипробувальної станції встановлено, що гістограми розкидання близькі до нормального розподілу. Для забезпечення рівномірного розподілу органічних добрив слід працювати розкидачами добрив із перекриттям.

9. Конструктивні особливості робочих органів: роторів, барабанів і бітерів. Механізми урухомлення. Гідрообладнання

Розкидач органічних добрив РОУ-6А призначений для поверхневого розкидання органічних добрив, торфокришки, компостів тощо. Без розкидального пристрою його використовують для перевезення різних вантажів.

Розкидач складається з рами, на якій змонтовано кузов з конвеєром, розкидального пристрою 1 і механізму передач. Вантажність кузова 6 т. Ланцюгово-пластинчастий конвеєр подає добрива до розкидального пристрою. Конвеєр виконаний із чотирьох зварних ланцюгів 14 кроком 27 мм, об'єднаних попарно в дві гілки. Натяг ланцюгів регулюють гвинтами 16. Конвеєр урухомлюється від ВВП трактора через редуктор. На ведучому валу редуктора є корпус корби 10, а на корпусі — диск 12. Тяга 8 з'єднує палець диска зі щоками 6 храпового колеса 5. Палець диска розміщений ексцентрично до осі вала урухомника конвеєра і за кожного оберту надає коливального руху щокам. При цьому собачка 7, закріплена між щоками, прокручує храпове колесо, а разом з ним і ведучий вал 3 конвеєра.

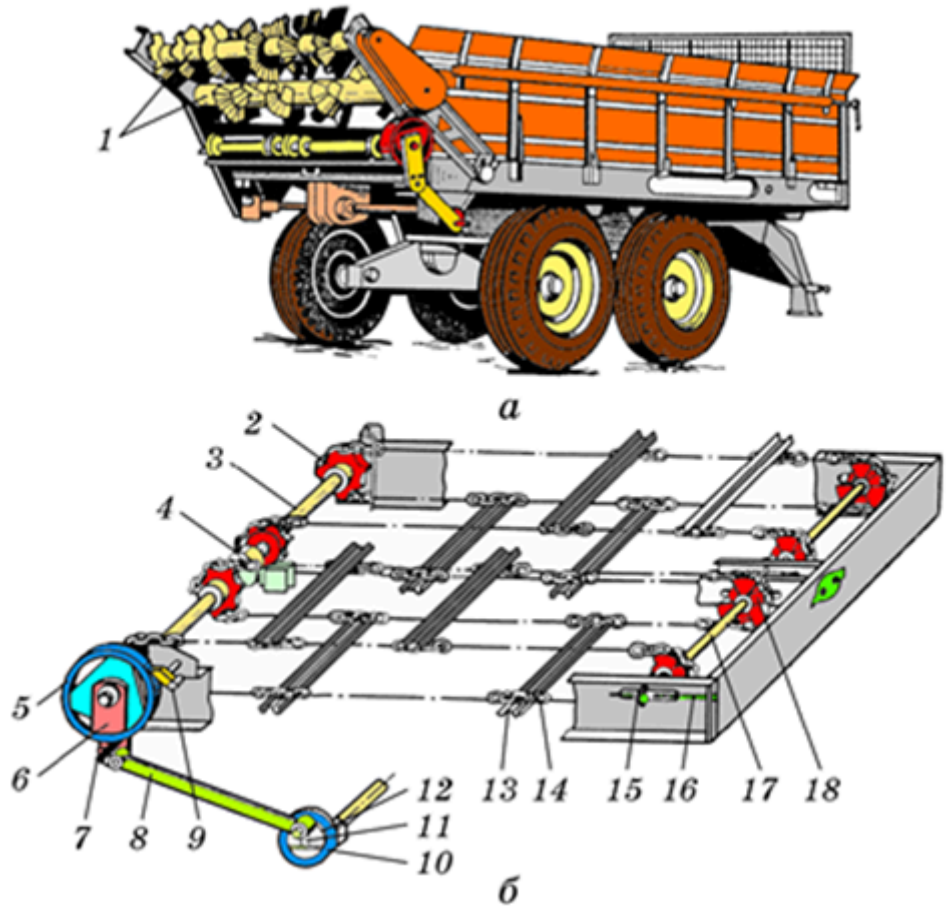


Рис. 4 Розкидач органічних добрив РОУ-6А:

а — загальний вигляд; б — конвеєр; 1 — розкидальний пристрій; 2 — ведуча зірочка; 3 — ведучий вал; 4 — опорна вальниця; 5 — храпове колесо; 6 — щоки; 7 — ведуча собачка; 8 — тяга; 9 — запобіжна собачка; 10 — корпус корби; 11 — куліса; 12 — диск корби; 13 — скребок; 14 — ланцюг; 15 — гайка; 16 — натяжний гвинт;17 — ведений вал; 18 — ролик

Розкидальний пристрій 1 складається з подрібнювального та розкидального барабанів. Подрібнювальний барабан установлюють у кузові причепа, а верхній — за його межами. Завдяки цьому добрива інтенсивно подрібнюються і розкидаються на ширину 4…6 м.

Барабани обертаються від втулково-роликових ланцюгів. Частота обертання подрібнювального барабана 385 хв$^{-1}$. Розкидач агрегатується із тракторами класу 1,4. Його вантажність 6 т. Продуктивність до 52 т/год.

Причіп-розкидач органічних добрив ПРТ-10— це двовісний напівпричіп, що агрегатується з тракторами Т-150К.

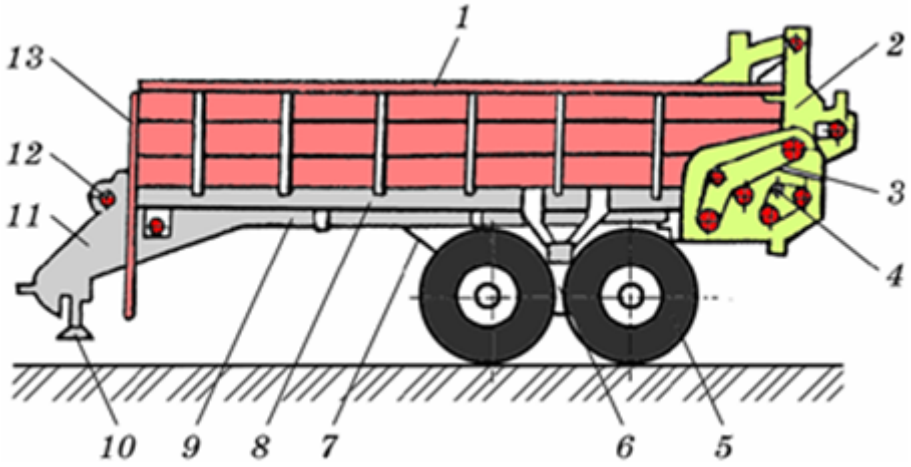


Рис. 5 Причіп-розкидач органічних добрив ПРТ-10:

1 — кузов; 2 — розкидач; 3 — урухомник розкидача; 4 — урухомник конвеєра; 5 — ходова частина; 6 — балансир; 7 — трос; 8 — рама; 9 — трансмісія; 10 — опора; 11 — дишель; 12 — карданний передавач; 13 — драбинка

Розкидач складається із зварної рами 8, кузова 1, силового передавача, ходової частини 5, гальмівної пневмосистеми, електрообладнання, живильного ланцюгово-пластинчастого конвеєра і розкидача 2.

Урухомлення конвеєра і робочого органа здійснюється від ВВП трактора через карданний передавач, трансмісію, конічно-циліндричний редуктор, циліндричний редуктор і ланцюгові передавачі.

Зварна рама складається з чотирьох поздовжніх лонжеронів П-подібного профілю, попарно з'єднаних поперечинами і передньою балкою. Внутрішні лонжерони, у свою чергу, з'єднані між собою накладками і стяжками. Нижні полиці лонжеронів попарно розвернуті назустріч одна одній і є напрямними нижньої гілки конвеєра. У передній частині приварений дишель 11 з причіпною петлею, що спирається на опору 10 зі страхувальним ланцюгом.

Ходова частина 5 виконана у вигляді візка типу «тандем», що має два балансири, шарнірно встановлені в литих кронштейнах, які кріпляться до підрамника. До балок приварені півосі, на яких встановлено маточини для кріплення коліс із шинами.

Гальмівна система обладнана колодковими гальмами з двома незалежними урухомниками: пневматичним — від системи урухомлення гальм трактора, що діє на всі колеса розкидача, і механічним — ручним урухомником (стоянкове гальмо), який діє на задні колеса балансирного візка.

До системи електрообладнання належать два задніх ліхтарі (габаритні вогні та сигнал гальмування), два покажчики поворотів, ліхтар підсвічування номерного знака, штепсельна вилка, вісім відбивачів світла. Система однопровідна з живленням від мережі трактора напругою 12 В.

Бічні та передній борти (задній — у варіанті напівпричепа) — суцільнометалеві. Зварений каркас виготовлений із гнутих профілів і прямокутних трубок, обшитих листом.

Карданний передавач — телескопічний, складається із шліцьових вилок, шліцьового вала, трубки із шліцьовою втулкою, зовнішньої і внутрішньої захисних трубок. Внутрішні вилки розміщено в одній площині. Щоб запобігти поломкам, кут повороту карданного передавача під час роботи з увімкненим ВВП не має перевищувати 15°, а за вимкненого ВВП — 50°. Під час виконання транспортних робіт карданний передавач кріпиться на передньому борту розкидача за допомогою кронштейна.

Трансмісія складається з переднього, проміжного і заднього валів, опорами яких є кульові та сферичні вальниці. З'єднують вали за допомогою зубчастих муфт, на передньому встановлюють запобіжну муфту.

Конвеєр призначено для подавання маси до роз кидального органа, а у варіанті напівпричепа — для його розвантаження. Складається він з двох гілок, об'єднаних попарно скребками. Кожна гілка має самостійний натяжний пристрій, що складається з осі, на якій вільно обертаються ведені зірочки. Натяг конвеєра здійснюють переміщенням веденої осі гвинтами із спеціальними гайками. Урухомник конвеєра призначений для передачі руху і зміни його швидкості. Розкидач має два урухомника конвеєра — правий і лівий. Складається він з вала урухомника, циліндричного редуктора, ланцюгового передавача та конічно-циліндричного редуктора. На валу урухомника можна встановлювати зірочки з різною кількістю зубців (13, 22, 28), що дає змогу змінювати швидкість руху конвеєра для регулювання норми внесення добрив.

Робочий процес розкидача відбувається так. За допомогою навантажувача ПДН-250 або інших навантажувальних засобів завантажують у кузов розкидача до 10 т добрив і агрегат рухається до місця їх внесення. Попередньо встановлюють потрібну зірочку для цієї норми внесення добрив, вмикають ВВП трактора і передачу, що відповідає швидкості руху трактора (10 км/год) і, рухаючись полем, здійснюють розкидання.

Добрива, що знаходяться в кузові, подають конвеєром до розкидального пристрою. Нижній барабан пристрою подрібнює масу і подає на верхній, який і здійснює розкидання. Після спорожнення кузова цикл повторюється.

У разі використання напівпричепа-розкидача як транспортного засобу замість розкидального пристрою встановлюють задній борт. Якщо скребки конвеєра заважають установленню борта, то їх зміщують, прокручуючи карданний передавач вручну. Після закінчення роботи кузов очищають. Машину обслуговує один тракторист-машиніст.

Під час регулювання розкидача ПРТ-10 на задану норму внесення добрив слід знати об'ємну масу добрив. За основу беруть об'ємну масу 0,8 т/м^3. За швидкості 10 км/год, робочій ширині захвату 5…6 м і об'ємній масі 0,8 т/м^3 орієнтовна норма внесення добрив для зірочок з 13, 22 і 28 зубцями, встановленими на валах урухомника конвеєра, буде відповідно 15, 30 і 45 т/га. У разі внесення органічних добрив з іншою об'ємною масою масу множать на поправковий коефіцієнт.

Для розкидача РОУ-6 встановлення потрібної норми внесення здійснюється за допомогою храпового механізму урухомлення конвеєра відповідно до таблиці норм внесення, наведеної в заводській інструкції.

Після проведених регулювань установлюють фактичну норму внесення добрив. Для цього розкидач зважують на автомобільних вагах. Кузов розкидача завантажують добривами і знову зважують. За різницею показань ваг визначають масу добрив у кузові. Вмикають розрахункову передачу, що відповідає заданій нормі, і розкидають добрива по полю до повного спорожнення кузова. Вимірюють ширину смуги розкидання і довжину пройденого шляху. Фактичну норму внесення добрив Q, т/га, визначають за формулою:

$$Q=10^4 \cdot G/Bl$$

де G — маса завантажених у кузов добрив, т;

B — робоча ширина захвату, м;

l — довжина шляху розкидання добрив, м.

Якщо фактична норма внесення добрив відрізняється від заданої більш як на ±10 %, то змінюють швидкість пересування агрегату або швидкість живильного конвеєра ставленням змінних зірочок чи зміною радіуса корби храпового механізму.

Закордонним аналогом розкидача органічних добрив ПРТ-10 є розкидач добрив «Hesston». Моделі для великих господарств S 125, S 175, S 235, S 310, S 370, S 450.

Розкидач органічних добрив ПРТ-16 має такі самі будову і призначення, як і ПРТ-10. Агрегатується він з тракторами тягового класу 5, обладнаними гідрогаками, розетками для під'єднання електрообладнання і урухомниками гальмівної системи.

Модульно-адаптивний технічний засіб до серійних розкидачів органічних добрив типу ПРТ дає змогу розсівати розкидачами органічних добрив типу ПРТ пташиний послід та дефекат дозою 5 – 20 т/га. Продуктивність агрегату (Т-150К+ПРТ-10+модуль) під час внесення пташиного посліду з нормою внесення 10 т/га становить не менше 170 т/зм, а витрата пального 0,35-0,4 кг/т. Використання модульно-адаптивних технічних засобів для внесення органічних добрив дає можливість зменшити витрати на придбання нової сільськогосподарської техніки до 60%. Модульно-адаптивний технічний засіб пройшов успішну виробничу перевірку в ФГ «Клевань» та ТОВ «Сільгосптехніка Нова» Київської області.

Технічна характеристика машини: тип – начіпний, робочий орган – два відцентрові диска, робоча ширина захвату – 15-20м, доза розсівання – 5 – 20т/га, нерівномірність розсівання добрив: за шириною захвату до 25 %, за напрямком руху до 10%, відхилення від встановленої дози розсівання – до +10 %, швидкість: робоча - до 12 км/год, транспортна – до 25км/год; маса – 0,8т.

Машина для внесення твердих органічних добрив РТД-9 призначена для транспортування і суцільного поверхневого внесення (розкидання) твердих органічних добрив. Машину можна використовувати на всій території України (крім гірських районів) впродовж усього року за температури навколишнього повітря не нижче мінус 5°С.Машина агрегатується з колісними тракторами класу 2, 3, які мають вал відбору потужності (ВВП) 1000 об/хв., гідрогак, виводи для приєднання електрообладнання, пневмо- та гідросистем урухомлення робочих органів машини здійснюється від ВВП трактора. Управління урухомником робочих органів машини здійснюється з кабіни трактора.

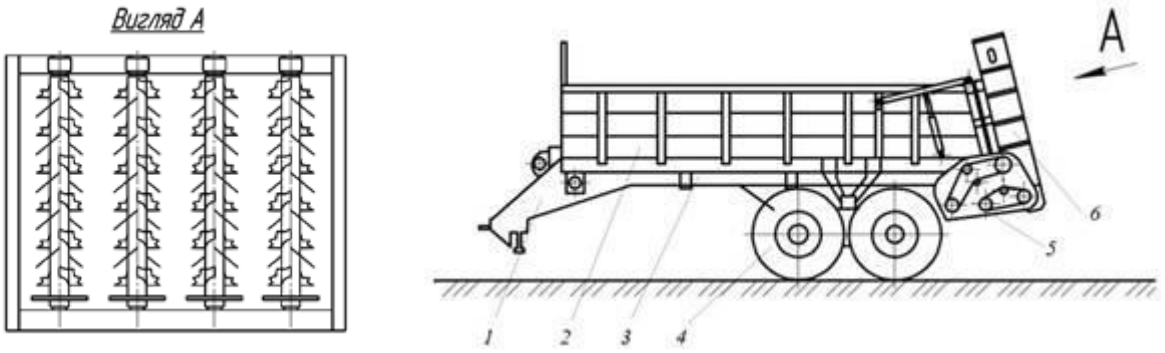


Рис. 6. Розкидач органічних добрив РТД-9:

1 — дишель; 2 — кузов; 3 — рама; 4 — ходова частина; 5 — урухомник робочих органів; 6 — розкидальний пристрій

Принцип роботи машини: завантажений технологічний матеріал подається транспортером до розкидального пристрою, подрібнюється і розкидається бітерами на поверхні поля. Конструкція силового передавача запобігає виходу з ладу редукторів.

Конструкція урухомника розкидаючого пристрою і самого розкидального пристрою сприяє надійній роботі розкидальних бітерів, уникнення вібрації і шуму під час роботи.

Конструкція ходової системи забезпечує копіювання колесами рельєфу ґрунту за рухи машини,що позитивно впливає на якість її роботи.

Конструкція кузова машини РТД-9 враховує вимоги євростандартів щодо екологічної безпеки, для запобігання випаданню гною під час транспортування, а також розширення функціональних можливостей розкидачів, особливо щодо використання їх як звичайних транспортних засобів під час перевезення різноманітних сільськогосподарських вантажів (зерно, жом, силос тощо.).

Машина РТД-9 відрізняється від інших машин, які виконують функцію розкидання твердих органічних добрив (МТО-10, МТО-12, МТО-7), наявністю заднього борту, принципово новою конструкцією розкидального пристрою, що забезпечує надійність її роботи.

Технічна характеристика машини: вантажопідйомність – 9 т, продуктивність -- не менше 30 т, робоча швидкість -- не більше 10 км/год, транспортна швидкість -- не більше – 25км/год, робоча ширина внесення добрив – 8-12м, доза внесення– 15,30,45т/га, відхилення від рівномірності внесення добрив за напрямком руху і шириною захвату – ±25%, маса-- не більше 4300кг.

Розкидачі твердих органічних добрив МТО. Загальна будова машин МТО-3, МТО-6, МТО-7, МТО-10 і МТО-12, а також технологічний процес їхньої роботи аналогічні технологічному процесу роботи машини РОД-6А.

Машини МТО-7, МТО-10 і МТО-12 відрізняються конструктивно тим, що робочі органи – бітери, розташовані не горизонтально, як у машин інших марок, а обертаються у вертикальній площині, до того ж машина МТО-7 обладнана двома бітерами, а машини МТО-10 і МТО-12 – чотирма. Таке розташування бітерів значно поліпшує рівномірність розкидання добрив, збільшує ширину захвату і продуктивність агрегатів.

До складу машини входить рама на пневмоколісному ходу, на якій змонтована місткість для добрив (6-8т). Лівий борт місткості має ребристу поверхню і за допомогою двох гідроциліндрів може відкриватися для завантаження добрив. У днищі місткості встановлено ланцюговий планчастий транспортер, що рухається періодично в перпендикулярному напрямку до руху агрегату. З правого боку місткості встановлено робочий орган - бітер, що являє собою пустотілий вал, на гвинтовій поверхні якого встановлено лопаті-бичі. Місткість для добрив може опускатися на ґрунт за допомогою гідроциліндрів і підніматися ними в робоче положення. Механізм урухомлення машини — від ВВП трактора.

Робочий процес машини відбувається в такій послідовності: за допомогою гідроциліндрів рама машини опускається на ґрунт і відкривається лівий борт. Транспортний засіб-самоскид, що доставив добрива на поле, завантажує їх у місткість. Після цього рама підіймається у робоче положення, вмикається ВВП трактора, планчастий транспортер періодично подає добрива на правий бік місткості, де обертається бітер, останній захвачує добрива лопатями і викидає їх на поверхню поля.

Розкидач органічних добрив МТТ-9 призначений для транспортування, суцільного поверхневого внесення твердих органічних добрив, а також для транспортування різних сільськогосподарських вантажів. Машина агрегатується з тракторами класу 2...3. Машини сімейства МТТ мають такі переваги: міцні борти, герметичний захист вольниць розкидального пристрою, в них застосовано посилену балансирну підвіску ходової системи. Низький питомий тиск балансирної ходової системи забезпечує надійну роботу машини на перезволожених ґрунтах. Машини мають гарне зчеплення з ґрунтом, плавний хід. Урухомник транспортера машини гідравлічний реверсивний від гідросистеми трактора, а робочих органів - від ВВП трактора. Управління роботою машини здійснюється з кабіни трактора.

Нові машини обладнано одним гідравлічним реверсивним транспортером (замість двох транспортерів з урухомленням від ВВП трактора у попередніх моделей) і модернізованим розкидальним пристроєм. Нова серія машин, зберігши всі кращі технічні рішення і якість виробництва, забезпечує оптимальну якість внесення твердих органічних добрив і максимально комфортні умови праці для механізаторів.

Машина для внесення твердих органічних добрив нового покоління МТТ-9 має цілу низку очевидних переваг порівняно з машинами сімейства ПРТ, які раніше випускалися.

Розкидач РУН-15Б використовують за двофазної технології. Він складається з валкоутворювача і розкидального пристрою. Валкоутворювач має дві боковини і задню стінку, що навішується попереду трактора. У робочому положенні він спирається на два котки. На задній похилій стінці є дозувальне вікно, з боків якого шарнірно закріплено заслінки, які дають змогу регулювати ширину дозувального вікна від 280 до 700 мм. У центральній частині валкоутворювача встановлено робочий орган, призначений для подавання добрив через дозувальне вікно.

Розкидальний пристрій навішується позаду трактора і складається з корпусу з начіпним пристроєм, двох роторів і механізму передачі. Передня частина корпусу нахилена до поверхні землі під кутом 75°, що поліпшує якість розподілу добрив. Ротор виконаний у вигляді сталевого диска з чотирма привареними до нього лопатями (діаметр 700 мм), жорстко посадженого на валу.

Розкидач працює так. Під час руху агрегату валкоутворювач захоплює добрива і переміщує їх уперед. Добрива проходять через дозувальне вікно, утворюючи безперервний валок між гусеницями трактора. За трактором валок згрібається передньою площиною корпусу розкидального пристрою, захоплюється лопатями роторів, що обертаються, і маса розкидається на відстань до 15 м по обидва боки від осі проходження агрегату.

Основні регулювання:відстань між рядами куп вибирають з урахуванням подвійного перекриття за шириною захвату (15...20 м); відстань між купами в ряду залежно від норми внесення і маси куп становить 20…75 м.

Норму внесення добрив (20...60 т/га) регулюють підбором проходу перерізу дозувального вікна (довжину до 40 см регулюють вертикальними, а ширину від 28 до 70 см горизонтальними заслінками). За правильно підібраного прохідного перерізу одна купа має бути перетворена на рівномірний валок. Розриви між валками допускаються до 1,5 м.

Регулюванням опорних котків за висотою уникають захоплювання ґрунту боровими валкоутворювачами і розкидальними роторами.

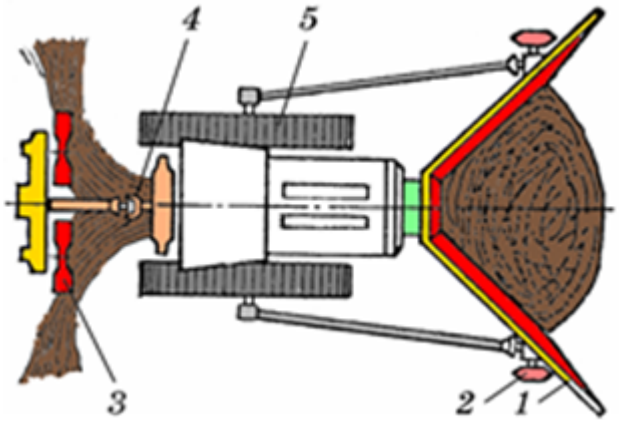


Рис. 7. Схема роботи розкидача РУН-15Б:

1 — боковина валкоутворювача; 2 — коток; 3 — лопатевий ротор розкидача; 4 — ВВП трактора; 5 — трактор

Машина МКУ-2призначена для транспортування і рівномірного внесення органічних добрив і органо-мінеральних сумішей у борозни на глибину до 20 см у міжряддях ягідних насаджень двома смугами вздовж ряду рослин і часткового розкидання добрив (до 20 %) на поверхню ґрунту і в прикущову зону.

Машина є кузовним напівпричіпним розкидачем добрив. Основні вузли машини: рама 6, кузов 12, барабани-розпушувачі 10 і 11, поздовжній конвеєр, поперечні конвеєри 4, сошники 5, підгортачі, ходова частина, гідросистема 9 і урухомник робочих органів.

На рамі встановлено металевий кузов, у передній частині якого розміщено барабан-розпушувач для подрібнення добрив і рівномірного подавання їх на поперечні конвеєри.

Ланцюговий поздовжній скребковий конвеєр призначений для подавання органічних добрив до барабана-розпушувача. Поперечні конвеєри забезпечують подавання добрив у лівий і правий сошники, а також внесення в прикущову зону.

Сошник має долото і ніж. Під час роботи сошник відкриває борозну на глибину до 20 см і ширину до 10 см. У разі піднімання й опускання стояк сошника рухається напрямними роликами. Підгортачі, встановлені за сошниками і шарнірно закріплені на рамі, закривають борозни.

Робочі органи машини урухомлюються від ВВП трактора через карданний вал, контрурухомник і редуктор.

Органічні добрива або органо-мінеральні суміші, приготовлені в змішувачах, завантажують у кузов машини навантажувальними засобами.

У разі внесення добрив у ягідниках агрегат установлюють по осі міжряддя, вмикають ВВП трактора, за допомогою гідросистеми опускають у робоче положення сошники і підгортачі. Під час руху агрегату добрива за допомогою поздовжнього конвеєра надходять до барабана-розпушувача, який частково подрібнює їх і спрямовує на поперечні конвеєри, які подають добрива в напрямну лійку сошника і далі у відкриту борозну. Форма сошника забезпечує розподіл добрив по всій глибині борозни. Загортачі закривають борозни і частково поверхнево загортають добрива.

Розкидання добрив регулюють зміною швидкості руху поперечних конвеєрів.

Робоча швидкість агрегату до 5,1 км/год. Продуктивність за годину чистої роботи 1,54 га. Норма внесення добрив 6…50 т/га.

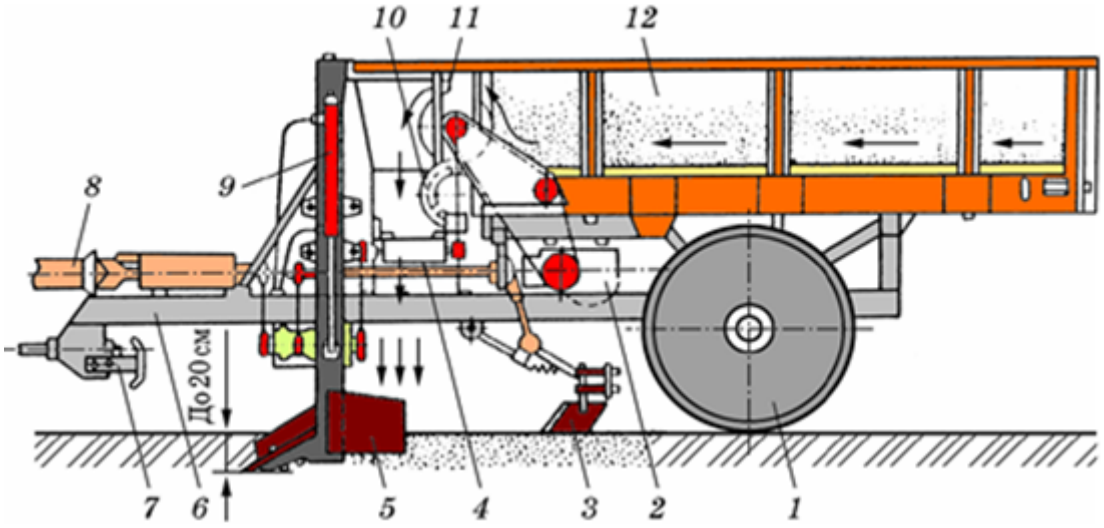


Рис. 8. Функціональна схема машини МКУ-2:

1 — опорні колеса; 2 — редуктор; 3 — загортачі; 4 — поперечний конвеєр; 5 — сошник; 6 — рама; 7 — опора; 8 — карданний вал; 9 — циліндр сошника; 10 і 11 — барабани-розпушувачі; 12 — борт

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

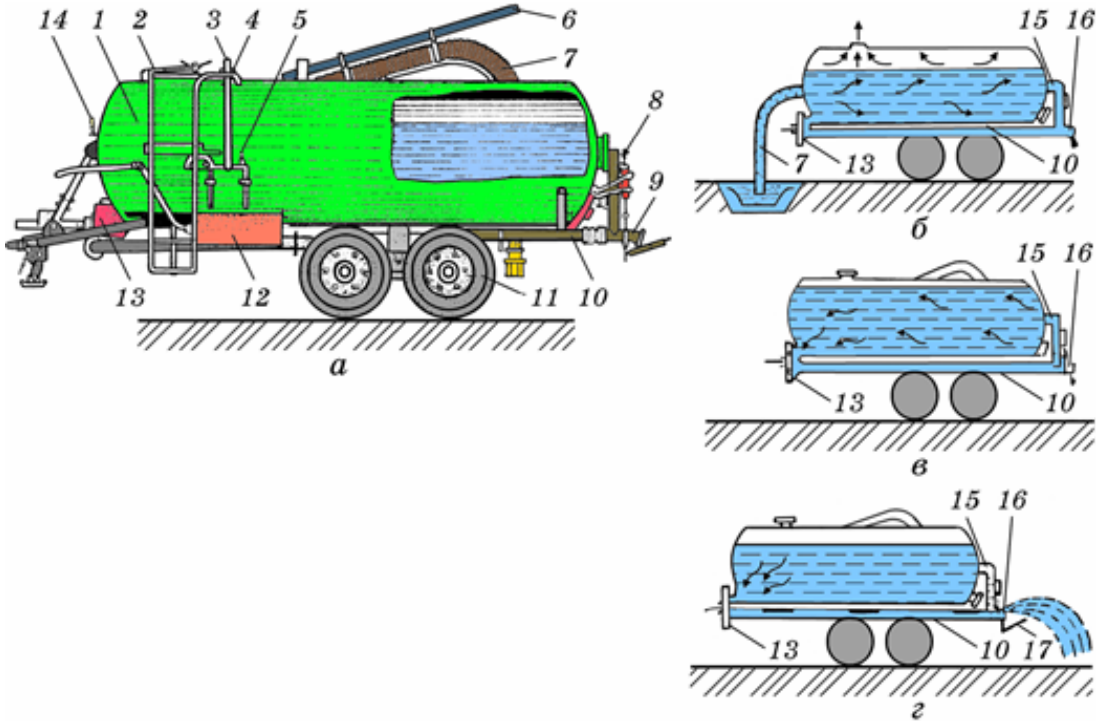


Рис. 9 Машина для внесення рідких добрив МЖТ-10:

а — загальний вигляд; б — схема заправки;в — схема перемішування;г — схема розливання добрив; 1 — цистерна; 2 — люк; 3 — вакуумметр; 4 — запобіжний рідинний клапан; 5 — запобіжний вакуумний клапан; 6 — штанга; 7 — заправний рукав; 8 — перемикальний пристрій; 9 — розливний пристрій; 10 — напірний трубопровід; 11 — ходові колеса; 12 — вакуумна установка; 13 — відцентровий насос; 14 — рівнемір; 15 і 16 — заслінки; 17 — розподільний щиток

Машина складається з цистерни 1, балансирної підвіски, зчіпного пристрою, вакуумної установки 12, заправної штанги 6, відцентрового насоса 13, перемикального пристрою 8, розливного пристрою 9, телескопічного карданного вала. Вона обладнана холодильником, рівніміром 14, вакуумним 5 і рідинним 4 клапанами, пневматичною гальмівною системою, приладами освітлення і сигналізації. Цистерна має два люки — для огляду та очищення цистерни, для завантаження машини автономними засобами.

Цистерна зварна циліндричної форми з еліптичним днищем. На цистерні монтують всі збірні складові машини. Всередині цистерни встановлено перегородку для гасіння гідравлічних ударів.

Зчіпний пристрій призначений для опори цистерни на гідрогак трактора.

Вакуумна установка складається з двох вакуумних насосів і гідромотора ГМШ-32-2, з'єднаних між собою муфтами.

Заправна штанга складається з вертикального стояка, несівної балки і заправного рукава. Вертикальний стояк обертається на спеціальних вальницях ковзання, за допомогою яких він прикріплений до кронштейнів цистерни. Несівна балка шарнірно з'єднана з вертикальним стояком. Заправний рукав 7 з'єднується з внутрішньою поверхнею цистерни через відвід (коліно).

Поворот штанги на кут до 90° і опускання рукава на глибину до 3,5 м від нульового рівня здійснюють за допомогою гідроциліндрів.

Відцентровий насос призначений для перемішування і подавання рідких добрив до розливного пристрою. Перемикальний пристрій (рис. 3.10) призначений для зміни напрямку потоку рідких добрив. Напірний трубопровід 11 з'єднує відцентровий насос з цим пристроєм. Герметичність заслінки 10 досягається притисканням оброблених поверхонь заслінки до чавунних кілець за допомогою болтів 5 і прокладок. Заслінка 1 призначена для перекриття отвору перемішувального патрубка, розміщеного всередині цистерни. У разі перемикання заслінки 10 отвори в ній суміщуються з патрубком розподілу 9, а заслінка 1) перекриває патрубок перемішування 12 — відбувається внесення добрив. Відбивний щиток 7 призначений для збільшення ширини розливання добрив, які подаються насосом.

Карданний передавач складається з двох шарнірів, шліцьового вала, шліцьової втулки, огородження і призначений для передачі крутного моменту від ВВП трактора на відцентровий насос.

Балансирна підвіска типу «тандем» складається з двох балансирів з колесами, шарнірно встановлених у кронштейнах, які кріпляться до опори цистерни. Рідинний запобіжний клапан розміщується у верхній частині і перекриває відсмоктувальний трубопровід за повного заповнення цистерни. Вакуумний запобіжний клапан регулюється на тиск 0,67 МПа і забезпечує обмеження залишкового тиску в цистерні машини у разі самозавантаження.

Рівнемір поплавкового типу розміщений у передній частині цистерни. Холодильник призначено для охолодження масла в гідросистемі трактора за температури навколишнього повітря вище ніж 5 °С.

Гідросистема машини призначена для дистанційного керування заправною штангою, заслінкою, гідромотором і складається з гідромотора, трьох гідроциліндрів, трубопроводів, які закінчуються запірними пристроями. Керування гідроциліндром здійснюють з двох позицій гідророзподільника трактора. Для зменшення швидкості підйому і повороту штанги застосовують дроселі.

Електрообладнання машини складається з приладів освітлення, сигналізації і електропроводки. Гальмівна система має колодкові гальма з двома незалежними один від одного урухомниками: пневматичним — від системи урухомлення гальм трактора, що діє на всі колеса машини, і механічним — ручним урухомником (стоянкове гальмо), який діє на задні колеса балансирної підвіски.

Для самозаправлення машини встановлюють агрегат біля гноєсховища на відстані, яка забезпечила б повертання штанги на кут 90°. Переводять другу рукоятку гідророзподільника трактора у нижнє робоче положення. При цьому гідроциліндр штанги має підняти її у верхнє положення (вивести штангу з опорного кронштейна), а гідроциліндр заслінки закрити напірний трубопровід. Переводять першу рукоятку гідророзподільника у верхнє робоче положення (гідроциліндр повороту штанги поверне її від машини на 90°, а гідромотор включить у роботу вакуумні насоси). Другу рукоятку переводять у плаваюче положення (штанга під дією власної ваги опуститься в гноєсховище). Після переведення другої рукоятки в нейтральне положення (кінець заправного рукава занурився у рідину) почнеться заповнення цистерни добривами. Робочий тиск при цьому має бути 0,61-0,68 МПа. Щойно стрілка рівніміра займе крайнє верхнє положення, опустити першу рукоятку у нейтральне положення (вимикаються вакуум-насоси). Другу рукоятку переводять у нижнє положення (гідроциліндр штанги підніме її у верхнє положення).

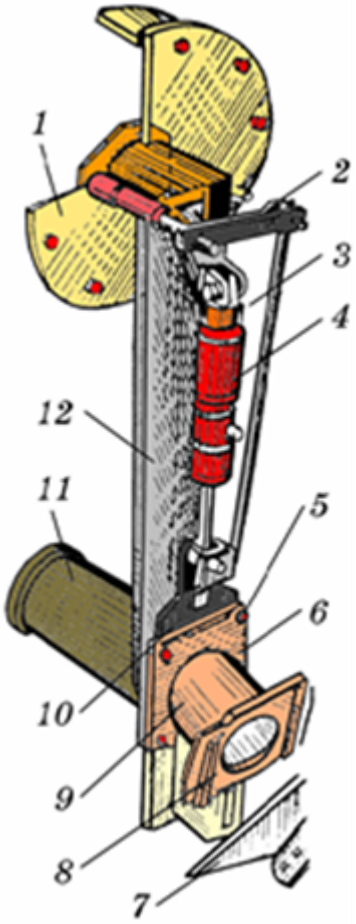


Рис. 10. Перемикальний пристрій:

1 і 10 — заслінки; 2 — важіль; 3 — тяга; 4 — гідроциліндр; 5 — регулювальний болт; 6 — напрямні; 7 — відбивний щиток; 8 — змінна засувка; 9 — розподільний патрубок; 11 — напірний трубопровід; 12 — патрубок

За нижнього положення другої рукоятки переводять першу рукоятку в нижнє положення (гідроциліндр повороту штанги поверне її до цистерни). Після цього другу рукоятку переводять у плаваюче положення і штанга займає своє положення в опорному кронштейні. За потреби, ввімкнувши ВВП трактора, переміщують рідкі органічні добрива.

Дозу внесення добрив регулюють змінними заслінками з різними діаметрами вихідного отвору (60-110 мм) або розливаючи без заслінки, змінюючи робочу швидкість (7-10 км/год) і ширину розподілу добрив (9-12 м). Ширину розподілу добрив регулюють зміною кута нахилу відбивного щитка. Фактичну дозу внесення добрив перевіряють у польових умовах після спорожнення цистерни. Для цього кількість вилитої рідини ділять на оброблену площу і отриманий результат порівнюють із заданою дозою внесення добрив. Допускається відхилення ±10 %.

Розкидне внесення добрив по поверхні поля здійснюється відцентровим насосом і розливним пристроєм. Тракторист з кабіни трактора вмикає ВВП, відкриває за допомогою гідравліки заслінку перемикального пристрою і рідина насосом через напірний трубопровід подається на розливний пристрій і рівномірно розподіляється ним на поверхні поля. Після спорожнення цистерни вимикається ВВП трактора і закривається заслінка перемикального пристрою. Під час транспортування добрива його можна перемішувати, ввімкнувши ВВП трактора. Обслуговує машину тракторист.

Рис. 11. Положення заслінок для регулювання доз внесення добрив

Машина для внесення рідких органічних добрив АР 25 М3 призначена для відкачування та розливу на полях рідких органічних добрив.

Цистерна циліндричної форми, змонтована на трьохосному шасі. На сниці встановлено відцентровий компресор. Урухомлення компресора здійснюється від ВВП трактора. Машина обладнана штангою, на якій розміщено жиклери, під'єднані до напірної комунікації з розподільним клапаном, запобіжним клапаном і манометром контролю тиску. Машина комплектується пневматичною гальмівною системою. Керування технологічним процесом здійснюється з кабіни трактора за допомогою гідравлічної системи.

Технічна характеристика: тип машини – напівпричіпна, клас трактора – 5, об'єм - 25 м^3,робоча ширина захвату 24 м, вилив рідини через один жиклер - 39 л/хв.,доза внесення добрив фактична на робочій ширині внесення – 59 кг/га, нерівномірність витрати робочої рідини між окремими жиклерами 1%, швидкість руху робоча 10 км/год., транспортна – 20 км/год, маса –9500 кг.

Агрегат для внесення рідких добрив АВЖУ-2АС призначено для транспортування слабо агресивної рідини та її подачі зовнішнім користувачам під час руху. Агрегатується з сівалками Horsch-Агро-Союз ATD 9.35, 11.35, 18.35 та культиваторами FG 12.30, 18.30.

Агрегат складається з таких складників: рами, опорних коліс, місткостей посудин, системи внесення рідких добрив. Рама просторова жорстка конструкція виконана з міцного високоякісного профілю, що сприяє довговічності використання машини. Опорні колеса пневматичного типу – передні – меншого діаметра типу тандем, на поворотній осі, задні – великого діаметру рознесені по краях рами. Всі колеса мають протектор, який сприяє під час роботи самоочищенню коліс від посудини - налипання ґрунту. Місткості виконано з міцного пластику довготривалого використання, для жорсткості мають ребра і випуклості та бандажне оточення. Оглядовість забезпечується драбиною та люками. Місткість посудини забезпечена поршневим насосом та його урухомником від колеса. Система внесення рідких добрив включає систему розведення (шланги, фітинги, перехідники, розподільники) з запірними клапанами та змінні жиклери.

Технічна характеристика: тип машини – причіпна, клас трактора – 3, об'єм баків - 9 (4,5+4,5) м^3, маса повна –14400 кг, швидкість руху робоча 15 км/год., транспортна – 25 км/год, максимальний об'єм внесеної рідини – 500-800 л/га.

Заправник рідких добрив ЗУ-3,6 призначено для забирання (відкачування) рідких органічних добрив, водного аміаку, розчинів гербіцидів та отрутохімікатів, транспортування їх до місця роботи, заправлення підживлювачів і обприскувачів або розливання гною та гноївки на полі, приготування торфогнойових і торфофекальних компостів, а також для перевезення технічної води, рідких кормів та інших рідких і напіврідких речовин.

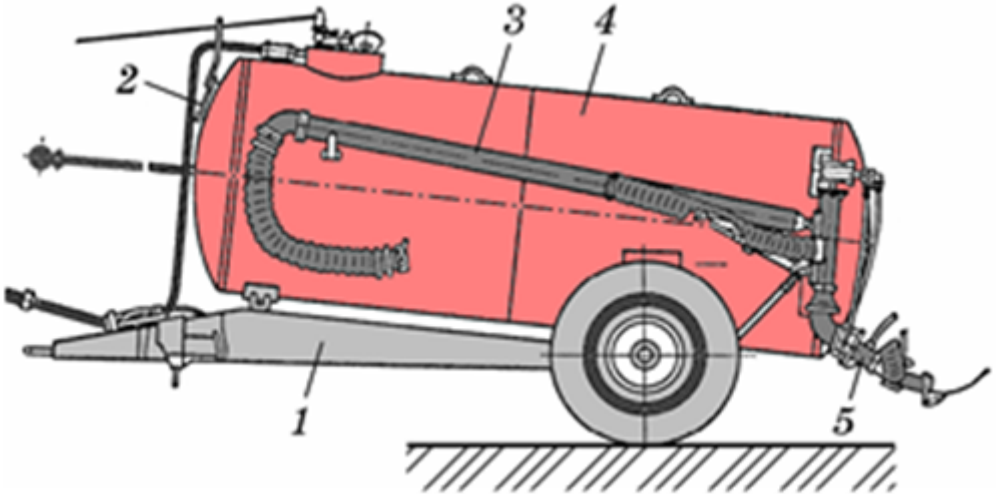


Рис. 12. Заправник-розкидач рідких органічних добрив ЗУ-3,6:

1 — рама; 2 — напірно-вакуумна магістраль; 3 — заправна штанга; 4 — цистерна; 5 — розливно-розподільний пристрій

Заправник ЗУ-3,6 складається з таких основних вузлів: рами 1 з колесами, цистерни 4 з затворами, заправної штанги 3, напірно-вакуумної магістралі 2 та розливно-розподільного пристрою 5.

Рама змонтована з двох лонжеронів. У передній частині її є причіпна петля і опорний стояк, у середній — опора для цистерни, а в задній — обойма для кріплення осі коліс. Ходова частина має два колеса з пневматичними шинами та колодковими гальмами з гідроурухомником. Цистерна циліндричної форми зі сферичними днищами зварена з листової сталі 4 мм завтовшки. На задньому днищі встановлюють два затвори для приєднання заправної штанги із забірним рукавом та розливнорозподільного пристрою. У верхній частині переднього днища є оглядове вікно, через яке можна спостерігати за наповненням цистерни. На накривці горловини розміщені заливний люк з накривкою, запобіжний клапан, рівнемір і повітряна мішалка.

Напірно-вакуумний пристрій призначено для створення в цистерні розрідження або наднормального тиску вихлипними газами двигуна трактора. Пристрій складається з корпусу, до якого збоку приварене сопло, а знизу — розрізний патрубок для його кріплення на вихлопній трубі трактора хомутом. Для ущільнення на трубу ставиться азбестосталева прокладка.

У корпусі на осі встановлено заслінку, яка перекриває потік вихлопних газів і спрямовує їх у сопло або через напірно-вакуумну магістраль у цистерну. Ежектор складається з сопла, патрубка та змішувальної камери із заслінкою, яка перекриває отвір камери і спрямовує вихлопні гази в цистерну. Заслінками корпусу і змішувальної камери керує тракторист з кабіни трактора. Заправна штанга призначена для забору робочої рідини з місткостей посудин і заправлення машин. Керує штангою тракторист за допомогою гідравлічної системи трактора.

Розливно-розподільний пристрій призначений для розливання рідких добрив на полі, поливання компостів, буртів та гасіння пожеж. Для розливання рідини використовують розливний патрубок з потоком і змінними жиклерами.

Ширину розливання регулюють зміною положення розливного лотока. На ньому зроблено дугові прорізи, які дають змогу встановлювати його під потрібним кутом. Найбільша ширина розливання за кута нахилу лотока 30 – 45°. Замість розливного лотока і жиклера на патрубок можна ставити трійник, до якого приєднують пожежні й додаткові рукави.

Розкидачі рідких органічних добрив РЖТ-4М, РЖТ-8, РЖТ-16 призначено для самозавантажування, транспортування, перемішування в цистерні і суцільного поверхневого розподілу рідких органічних добрив. Їх можна використовувати для транспортування рідких мінеральних добрив, заправлення обприскувачів розчинами гербіцидів і отрутохімікатів, перевезення рідких і напіврідких матеріалів, миття машин і гасіння пожеж у сільській місцевості.

Будова і робочий процес цих розкидачів подібні до МТЖ-10.

Норму виливання добрива (10 – 40т/га) регулюють зміною швидкості руху агрегату в межах 8,5 – 11,5км/год і встановленням на вивантажувальному патрубку відповідної змінної дозувальної насадки. Розкидач комплектується змінними насадками діаметром 70, 80 і 100 мм. Ширина розливання рідини 8 –10 м, місткість цистерни 4000 л, продуктивність за годину основного часу – 25 т.

10. Технологічне налагодження машин

Технічне обслуговування розкидачів твердих органічних добрив поділяють на такі види: експлуатаційна обкатка, щозмінне технічне обслуговування і перше технічне обслуговування. Технічне обслуговування полягає у щоденному огляді та підтягуванні кріплень редуктора, вальниць і конвеєра. Перевіряють підтікання масла з картера редуктора та гальмівної рідини у з'єднаннях трубопроводів. Змащують складанні одиниці за схемою, що додається до кожної машини. Наприкінці сезону машину очищають від бруду та добрив, промивають і ставлять на зберігання, дотримуючись правил, наведених у заводській інструкції.

Норму внесення добрив РУН-15А встановлюють під час пробних заїздів агрегату в полі підбором величини дозувального вікна валкоутворювача і пробного валкоутворення (без розкидання). Розміри дозувального вікна регулюють двома боковими і двома верхніми заслінками. Верхніми заслінками встановлюють товщину валка добрив, а боковими — ширину. За правильно встановленої величині дозувального вікна добрива однієї купи мають бути розтягнуті в валок до наступної купи. Допускається переривання валка до 1,5 м.

Норму внесення добрив ПРТ-16 (за швидкості руху агрегату і до 10 км/год, об'ємної маси добрив 0,8 т/м^3, робочої ширини розкидання 5 - 6 м регулюють згідно з таблицями змінними зірочками, встановленими на валах урухомника конвеєра (поставляють разом з розкидачем).

Фактичну норму внесення перевіряють у польових умовах під час пробних заїздів.

Регулювання розкидачів рідких органічних добрив. Якість, довговічність і безпека роботи розкидачів рідких добрив залежить від правильного регулювання і використання машин.

Основні регулювання розкидачів рідких органічних добрив пов'язані з самозавантажувальним, напірно-перемикальним і розподільними пристроями, урухомником робочих органів і ходовою частиною.

Щільність прилягання і величину відкриття клапана горловини нагнітального насоса регулюють зміною довжини троса, який з'єднує клапан з гідроциліндром.

Запобіжний клапан вакуум-системи регулюють накидною гайкою, яка стискує пружину клапана і підтримує розрідження в системі 0,06 МПа. У напірно-перемикальному пристрої герметичність і легкість переміщення заслінок в напрямних регулюють упорними болтами. Кількість виливу рідких добрив встановлюють зміною положення заслінки на виливному патрубку або заміною жиклера, а ширину розподілу рідких органічних добрив — зміною кута встановлення відбивного щитка. За зменшення кута похилу щитка до горизонту ширина розподілу добрив зменшується.

11. Контроль якості роботи

Якість роботи агрегатів для внесення органічних добрив характеризується такими показниками: агротехнічними строками і тривалістю виконання операцій; дотриманням нормативів технологічного процесу, визначення рівномірності внесення і відсутності огріхів.

Відхилення фактичної норми внесення від заданої – ±5 %. Перевіряють відповідність маси добрив до площі їх розподілу за допомогою завширшки 0,5м і завдовжки, що дорівнює оптимальній ширині смуги розкидання;

Відхилення фактичної норми внесення в зоні стику суміжних проходів за довжиною від установленої межі, ± 10 %

Перевірка відповідності маси добрив до площі їх розподілення в зоні стику суміжних проходів аналогічного способу вище.

Відхилення фактичної робочої ширини розкидача від оптимальної, ± 5 % . Заміряють відстань (не менше 10 разів) між коліями коліс суміжних проходів за діагоналлю обробленого поля і за середньою величиною визначають відхилення.

Якість внесення органічних добрив характеризується такими показниками: відповідністю встановленої (фактичної) норми внесення заданій, рівномірністю розподілу добрив за шириною захвату і вздовж ходу розкидача, а також здатністю подрібнювати злежані грудки, добрив. Відповідність встановленої (фактичної) норми заданій перевіряють безпосередньо в полі, роблячи контрольні заїзди. Заміряють і обчислюють аналогічно перевірці норми внесення кузовними розкидачами мінеральних добрив.

Якщо під час перевірки виявиться, що фактична доза внесення добрив не відповідає заданій, регулювання гноєрозкидача продовжують, тобто збільшують або зменшують швидкість руху подавального транспортера. Відповідність встановленої норми внесення заданій можна перевірити, не заїжджаючи в загінку, а безпосередньо біля місця завантажування добрив. При цьому встановлюють фактичний час випорожнення кузова (або цистерни) від наперед визначеної кількості добрив. Цю величину порівнюють з розрахунковим часом $t_{роз}$, хв., який обчислюють за формулою:

$$t_{роз}=600G/QBv\ l,$$

де: G — маса висіяних добрив, т; Q — задана норма внесення добрив, т/га; B — робоча ширина захвату, м; v — швидкість руху агрегату під час розкидання добрив, км/год.

Якщо виявлено розбіжність у часі випорожнення кузова, регулюють швидкість руху вивантажувального транспортера; для розкидачів рідких добрив змінюють насадки або швидкість руху агрегату. Рівномірність розподілу добрив за шириною захвату визначають у разі необхідності

експериментально. Для цього по всій ширині захвату агрегату розкладають суцільною смугою брезенти розміром 1 х 1 $м^2$ або лотоки 0,5 х 0,5 х 0,5 $м^3$ (для збирання рідких органічних добрив) в три ряди з відстанню між рядами не менше 5 м. За колією коліс лотоків не виставляють. Добрива, зібрані з брезентів чи лотоків, зважують (з точністю до 5 г) і для кожного облікового квадрата визначають фактичну норму внесення. Показником нерівномірності розподілу добрив є середнє відхилення її від розрахункової, яке не має перевищувати 25%. Під час перевірки якості роботи розкидачів РУН-15Б враховують перекриття за суміжних проходів. Тому після одного проходу агрегату брезенти залишають на місці, а агрегат робить зворотний проїзд вздовж суміжного ряду куп, так щоб добрива на брезент потрапляли з двох боків.

Нерівномірність розподілу добрив вздовж руху агрегату визначають аналогічно нерівності за шириною захвату. Тільки брезенти (чи лотоки) при цьому розставляють вздовж ходу агрегату по центру смуги розкидання. Кількість облікових квадратів при цьому не має бути меншою 20.

12. Заходи безпеки

До керування вантажопідйомними машинами допускають осіб, які мають посвідчення на право керування відповідною машиною.

Під час вантажних робіт не можна стояти або проходити під вантажем чи знаходитися на шляху його руху. Майданчики, де виконують ці роботи, добре освітлюють.

У разі переїздів і під час роботи на тракторі не має бути сторонніх осіб. Не можна перевозити вантаж у грейфері чи на гаку.

Перед початком технічного обслуговування навантажувачів опускають ківш на землю або підставки і знімають тиск у гідросистемі.

Усі тракторні причепи повинні мати стоп-сигнали, покажчики поворотів, а також гальма, якими керують з кабіни трактора, а самоскидні транспортні засоби — опорні пристрої проти самовільного опускання піднятого кузова.

Працюючи з начіпними машинами, рукоятку керування гідророзподільника трактора треба встановлювати в положення «Плаваюче».

Під час експлуатації автомобільних і тракторних гноївкорозкидачів заборонено:

- підносити відкритий вогонь до люка або горловини цистерни під час її огляду, а також до отворів пробок акумуляторної батареї і деталей системи живлення двигуна;
- ремонтувати агрегати і вузли, магістралі, встановлювати деталі, якщо система перебуває під тиском;
- перевозити паливо і мастильні матеріали.

Забороняється під час роботи роторних розкидачів знаходитися ближче 40 м від агрегату.

Розкидачам з урухомленням конвеєра від ходового колеса категорично заборонено рухатися назад з ввімкненим конвеєром.

Не можна повертати агрегат з ввімкненим ВВП, а також повертати на кут більше 40°.

13. Машини для внесення мінеральних добрив

14 Типи, будова, робочий процес і регулювання машин. Конструктивні особливості робочих органів. Механізми урухомлення. Гідрообладнання

Більшість добрив під час зберігання злягаються, тобто утворюють великі грудки або набирають форму тари, в якій вони знаходяться. Такі добрива перед внесенням слід подрібнювати або змішувати два-три різних виду добрив. Для цього використовують спеціальні машини.

Комплекс машин для підготовки добрив до внесення охоплює високопродуктивні машини для розтарювання і подрібнення злежаних мінеральних добрив, машини для вантажно-розвантажувальних робіт, тукозмішувальні установки для приготування тукосумішей, машини для транспортування мінеральних добрив, які поставляють незатареними, а також затареними в мішки і контейнери.

Агрегат для розтарювання і подрібнення злежаних мінеральних добрив АИР-20 призначена для розтарювання і подрібнення злежаних та затарених і подрібнення незатарених мінеральних добрив з наступним відокремленням їх від мішкотари і одночасного завантаження підготовленої маси для внесення в транспортні засоби або бункери сівалок. Агрегат можна використовувати для розтарювання незлежаних гранульованих мінеральних добрив.

Агрегат є напівначіпною стаціонарною машиною, яку поставляють замовнику в двох варіантах: з урухомленням від електродвигуна або ВВП трактора. Транспортування і маневрування машини здійснюють тракторами класу 1,4.

Агрегат складається з бункера 4, встановленого на рамі 15, яка спирається на два пневматичних колеса 12, подрібнювального пристрою (барабани 7 і протирізальні пластини 8); притискних щік 3; сепарувального пристрою 10; вивантажувального 11 і відкидного 17 елеваторів; пристрою для видалення мішкотари, що складається з мотовила 1 і решітки 16; механізму урухомлення; блока керування (якщо агрегат урухомлюється від електродвигуна).

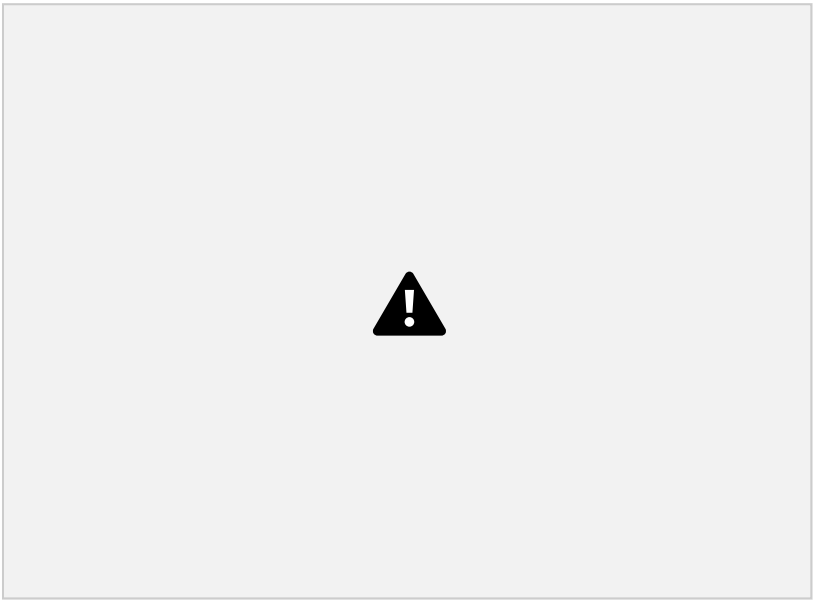


Рис. 13. Схема роботи агрегату АИР-20:

1 — мотовило; 2 — залишки мішкотари; 3 — притискні щоки; 4 — бункер; 5 — мішки з добривами; 6 — решітчасті перегородки;7 — подрібнювальний барабан; 8 — протирізальна пластина; 9 — знімний бітер; 10 — сепарувальний пристрій; 11 — вивантажувальний елеватор; 12 — колесо; 13 — колісна вісь; 14 — подрібнені добрива; 15 — рама; 16 — решітка; 17 — відкидний елеватор

Агрегат АИР-20 підготовляють до роботи так. Перед його експлуатацією встановлюють світлоповертачі, карданний вал та вал приймання потужності машини, вилку шарніра фіксують болтом. Агрегат приєднують до причіпного пристрою трактора, з'єднують ВВП трактора з валом приймання потужності карданної передачі. При цьому внутрішні вилки протилежних шарнірів мають бути в одній площині. Потім фіксують вилку шарніра болтом та захисні кожухи карданної передачі, з'єднують штепсельну вилку з розеткою трактора, вмикають ВВП трактора і перевіряють роботу та взаємодію робочих органів.

Технологічний процес роботи агрегату відбувається так. Затарені або незатарені злежані мінеральні добрива навантажувачем ПКУ-0,8 завантажують у бункер 4.

Під час роботи живильний механізм здійснює коливальний рух і подає мінеральні добрива до подрібнювального пристрою, що складається з двох барабанів 7, які обертаються назустріч один одному, і підпружинених протирізальних пластин 8. У подрібнювальному пристрої грудки мінеральних добрив і мішкотара подрібнюються.

Подрібнена маса, яка складається з мінеральних добрив і мішкотари, надходить на сепарувальний пристрій 10, де відокремлюється мішкотара та інші предмети.

Із сепарувального пристрою добрива просипаються на вивантажувальний елеватор 11 і спрямовуються через шарнірно закріплений відкидний елеватор 17 у машини для внесення добрив, завантажувачі сівалок та інші транспортні засоби. Мішкотара та інші сторонні домішки із сепарувального пристрою надходять на пристрій для видалення мішкотари і виносяться з робочої зони машини.

Якщо в подрібненій масі добрив є частинки розміром понад 5 мм, то зменшують зазор між протирізальними пластинками і подрібнювальними барабанами переміщенням корпусів вальниць валів подрібнювальних барабанів в овальних отворах. Між протирізальними пластинами і подрібнювальними барабанами встановлюють зазор 3–5 мм. Якщо ці регулювання не дають бажаного результату, то збільшують зусилля пружин кручення, встановлених на осях протирізальних пластин. Для цього спеціальним ключем виводять хвостовики пружин з прорізів опорних пластин і встановлюють у наступні прорізи.

Продуктивність агрегату у разі розтарювання незлежаних туків становить 30 т/год, злежаних — 20, за подрібнення злежаних добрив — 20…30 т/год.

Агрегат обслуговує оператор або тракторист.

Змішувач складається з одновісного тракторного причепа, на рамі якого встановлено кузов 3 з двома пересувними перегородками 2 і конвеєрами 1, шнек-змішувач 6 та вивантажувальний елеватор 5. Конвеєри і шнек урухомлюються від ВВП трактора або електродвигуна.

Підготовляють змішувач СЗУ-20 до роботи так. Установлюють світлоповертачі та ліхтарі, знімають захисний кожух трансмісійного вала, встановлюють на вал приймання потужності карданний вал і фіксують болтом. Розміщують захисний кожух трансмісійного вала, змішувач-завантажувач з'єднують з трактором гідрогаком і запобіжним ланцюгом, ВВП трактора з'єднують з валом приймання потужності карданним передавачем. Внутрішні вилки протилежних шарнірів при цьому мають бути в одній площині. Фіксують захисні кожухи карданного передавача ланцюгом пропусканням його крізь отвори в кронштейнах, під'єднують гідросистему змішувача-завантажувача до гідросистеми трактора, а гальмовий циліндр до гальмівної системи трактора.

Задня стінка кузова має вікна, перекриті заслінками. Змішувані добрива завантажують у відсіки кузова, відкривають заслінки і вмикають урухомник на елеватори, які виносять добрива і скидають у шнек-змішувач. Лопатки шнека перемішують добрива і транспортують їх до похилого елеватора 5, який розвантажує добрива в розкидач або транспортний засіб.

Верхня горловина елеватора обладнана бітером4, який додатково перемішує добрива. Задане співвідношення компонентів суміші регулюють переставлянням перегородок 2 і переміщенням дозувальних заслінок.

Стрічки елеватора натягують переміщенням барабана натяжними гвинтами. Під час руху вона має бути між ребордами веденого барабана і не торкатися кожуха конвеєра. Стрічки поздовжніх конвеєрів натягують переміщенням ведених барабанів натяжними гвинтами.

Дозування вихідних компонентів у змішувачі-завантажувачі об'ємне. Готують двокомпонентні суміші, коли одна перегородка знята. Другу перегородку встановлюють нерухомо на подільник посередині бункера. За дозування подвійних сумішей змінюють тільки висоту відвантажувальних вікон. Регулюють висоту відкриванням заслінок безступінчасто, що дає змогу готувати подвійні суміші у великих межах. Послідовність установлення заслінок на потрібну висоту відкривання така: закривають заслінки важелем ручного керування (гідроциліндром), відпускають гайку кріплення упорної шайби; важіль ручного керування (шток гідроциліндра) встановлюють у положення «Відкрито»; монтажною лопаткою відкривають заслінку на потрібний розмір вихідних вікон (контролюють шаблоном); підводять упорну шайбу щільно до важеля і затягують гайку. Під час виконання цих операцій слід пам'ятати, що опорну шайбу слід встановлювати між оператором, який виконує регулювання, та важелем, а не між важелем і бункером. Якщо не дотримуватися цього, то можна поламати вал або заслінки.

Потрійні суміші готують також зміною площин вихідних вікон. Проте у цьому разі змінюється не тільки висота вивантажувальних вікон, а й ширина (двома поворотними перегородками бункера).

Продуктивність змішувача до – 20 т/год.

Тукозмішувальна установка ТСУ-15М призначена для приготування три- або двокомпонентних сумішей твердих мінеральних добрив.

Установка ТСУ-15М складається з трьох бункерів 2 з дозаторами 3 від розкидачів мінеральних добрив НРУ-0,5, гвинтового конвеєра-змішувача 6, кожуха гвинтового конвеєра 7 та похилого відвантажувального конвеєра ПКС-80 (на рисунку не показано). Бункери зроблено з листового заліза і закрито зверху просіювальними решітками 1.

Для забезпечення маневрування навантажувача компонентів добрив установку розмішують на майданчику з твердим покриттям розміром не менш як 300 м^2. Попередньо подрібнені добрива завантажують у бункери, дозатори встановлюють на потрібний склад тукосуміші і вмикають урухомник.

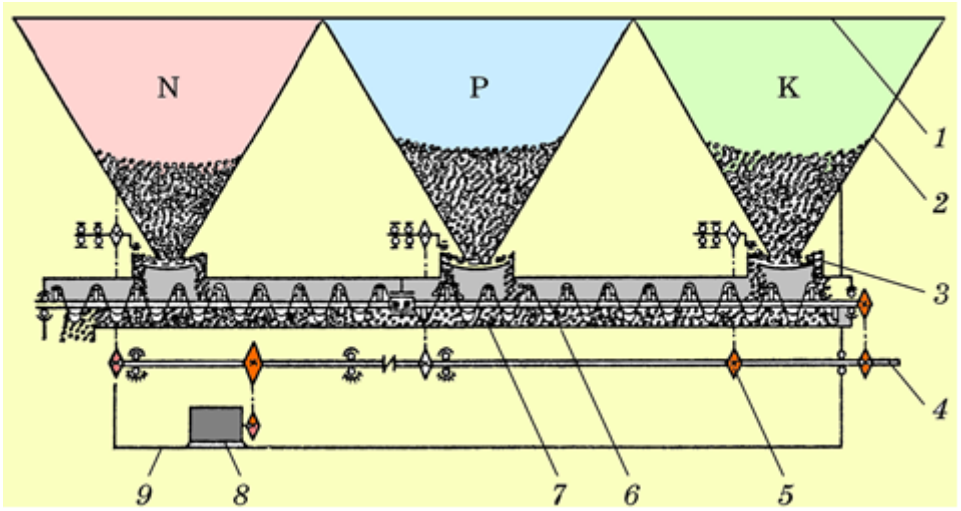
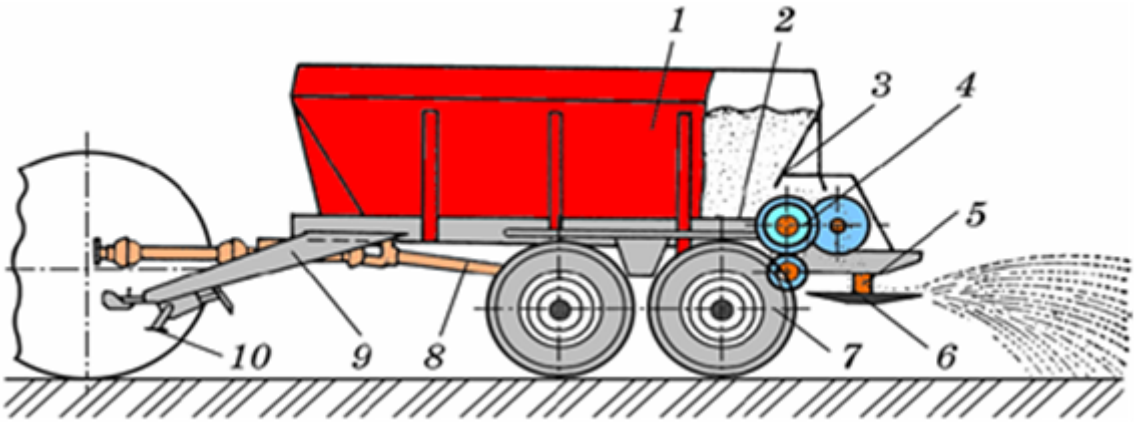


Рис. 15. Схема тукозмішувальної установки ТСУ-15М:

1 — решітка; 2 — бункер дозатора; 3 — дозатор; 4 — хвостовик для під'єднання ВВП трактора; 5 — зірочка урухомника дозатора; 6 — гвинтовий конвеєр-змішувач; 7 — еластичний кожух гвинтового конвеєра; 8 — електродвигун; 9 — рама

Шнековий змішувач змішує компоненти і подає суміш на відвантажувальний конвеєр, який завантажує тукосуміш у розкидачі або транспортні засоби. Передбачена можливість урухомлення робочих органів змішувача від ВВП трактора (крім відвантажувального конвеєра).

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 переважно вантажністю. Робочі органи їх урухомлюються від ВВП тракторів МВУ-6 - МТЗ-80, МВУ-8 - Т-150К і МВУ-16 - К-701.



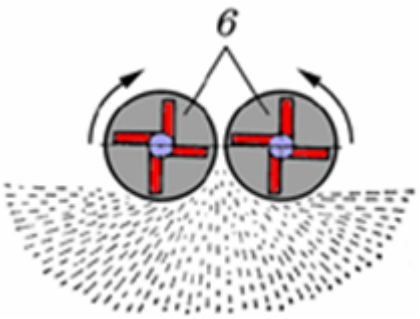


Рис. 16. Схема роботи машини МВУ-6:

1 — кузов; 2 — конвеєр; 3 — дозувальна заслінка; 4 — урухомник робочих органів; 5 — туконапрямляч;
6 — розсіювальні диски; 7 — ходова частина; 8 — карданний вал; 9 — дишель; 10 — опора

Машина для внесення добрив МВУ-6— це напівпричіп, що складається з кузова 1, ходової частини 7, конвеєра 2, урухомника робочих органів 4, дозувальної заслінки 3, туконапрямляча5, розсіювальних дисків 6, пневмогальмівної системи і електрообладнання.

Кузов машини є основою для кріплення робочих органів та допоміжних складанних одиниць. Задній борт має вікно для вивантаження добрив. У передньому борту кузова передбачено вікно для контролю за розвантаженням кузова. Днище кузова перед туконапрямлячем виконане у вигляді лотока, що запобігає пульсаціям у разі подавання конвеєром малих доз добрив.

Конвеєр машини є замкненим нескінченним ланцюгом, що складається з окремих прутків і ланок, з'єднаних між собою. Нижні грані ланок скошені для утворення гострих кутів з днищем кузова і спрямовані за рухом конвеєра, що сприяє активному очищенню напрямків жолобків у днищі кузова.

Конвеєр виносить добрива з кузова до дозувальної заслінки і далі на розсіювальні диски.

Для розкидання туків призначено два горизонтальних диски з лопатками.

Робочі органи урухомлюються від ВВП трактора і ходового колеса машини. Урухомник робочих органів складається з урухомників розсіювального пристрою і конвеєра. Привід розсіювального пристрою надає дискам обертального руху і складається з телескопічного карданного вала, проміжних та валів урухомлення, двох клинопасових передавачів і редукторів.

Конвеєр може урухомлюватися від правого заднього ходового колеса машини або від ВВП трактора. Від правого заднього ходового колеса урухомлення відбувається за допомогою вала урухомлення, розміщеного всередині осі колеса. Один кінець вала входить у додатковий фланець із шліцьовою втулкою, яка встановлена на три подовжені шпильки маточини колеса і кріпиться трьома гайками. На другому кінці вала є вилка внутрішнього вузлового карданного вала. Другу вилку цього вала посаджено на вал редуктора. Редуктор має зубчасту пару для зміни напрямку обертання і механізм вмикання конвеєра від ходового колеса машини.

Механізмом вмикання конвеєра керують за допомогою гідросистеми з кабіни трактора. Після редуктора урухомник конвеєра вмикає три ланцюгові передавачі і ведучий вал конвеєра. Передостанній ступінь ланцюгового передавача дає змогу отримати дві швидкості конвеєра для внесення мінеральних добрив і матеріалів переставлянням ланцюга на блоках зірочок.

У разі внесення значних (понад 5000 кг/га) доз добрив і розвантаження сипких матеріалів на місці передбачене переобладнання урухомника конвеєра від ВВП трактора з'єднанням блока півмуфти, що складається з труби із зубчастими дисками, який кріпиться до зубчастої маточини центрального вала трансмісії, і вхідного вала центрального редуктора за допомогою ланцюга і захисних ковпаків. При цьому ланцюг зірочок змінних передач має бути на зовнішніх зірочках з кількістю зубів 12 і 45. Півмуфта редуктора урухомника конвеєра від ходового колеса вмикається гідросистемою трактора.

Ходова система є безресорним балансирним візком типу «тандем» і складається з двох балансирів, з'єднаних центральною віссю вальницях ковзання. Всі ходові колеса обладнані колодковими гальмами з пневматичним урухомником від гальмівної магістралі трактора.

До електрообладнання машини належать два ліхтарі, джгут і штепсельна вилка.Для збільшення ширини розкидання до 18-24 м та рівномірності можливо встановити на розкидач мінеральних добрив МВУ італійські редуктори, гідромотор (рис. 3.17) та нержавіючі тарілки (Німеччина), лопаті яких мають різну довжину і змінний кут атаки. Це забезпечує більш рівномірне внесення добрив.

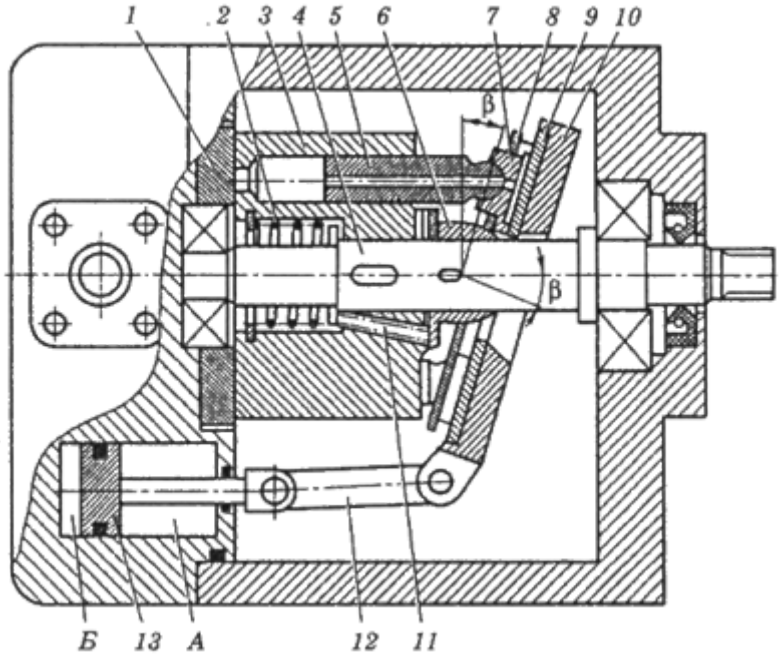


Рис. 17. Аксіально-поршнева гідромашина з похилим диском:

1 — розподільний диск; 2, 11 — пружини: 3 — блок циліндрів; 4 — вал; 5 — поршень блока циліндрів; 6 — втулка; 7 — башмак; 8 — сепаратор; 9 — опорне кільце; 10 — похилий диск; 12 — тяга; 13 — поршень сервоциліндра; А і Б — порожнини

Машина працює так:під час руху машини із завантаженими добривами і ввімкненим ВВП трактора полем розсіювальні диски обертаються. На ці диски конвеєром, що урухомлюється від правого заднього ходового колеса машини, через дозувальну заслінку і туконапрямляч подають добрива. Диски з лопатками розсіюють добрива віялоподібним потоком на поверхню ґрунту.

Норму внесення добрив регулюють, користуючись таблицями заводських інструкцій, в яких зазначено положення дозувальної заслінки для заданої норми. Проте таблиці складені для певних ширини захвату, швидкості руху машини і об'ємної маси добрив, а у виробничих умовах ці показники можуть відрізнятися від табличних.

У цьому разі табличний покажчик норми внесення $Q_т$, кг/га, за яким установлюють дозувальний пристрій, визначають за формулою:

$$Q_т=Q_з \cdot v_р \cdot B_р \cdot \gamma_р / v_т \cdot B_т \cdot \gamma_{m,}$$

де: $Q_з$ — задана норма внесення добрив, кг/га; $v_р$ — робоча швидкість агрегату, км/год; $v_т$ — таблична швидкість агрегату, км/год; $B_р$ — дійсна ширина захвату, м; $B_т$ — таблична ширина захвату, м; $\gamma_р$ — об'ємна маса добрив, що висіваються, кг/дм^3; $\gamma_т$ — об'ємна маса, зазначена в таблиці, кг/дм^3.

Машина агрегатується з тракторами тягового класу 1,4, обладнаними гідро гаком і урухомником гальмівної системи. Обслуговує машину тракторист.

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/см^2.

Підживлювач складається з рами з опорно-урухомними 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 розміщено змішувач.

Туковисівні апарати дозують мінеральні добрива, які гнучким тукопроводам 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 РУМ-5-03 призначена для основного внесення мінеральних добрив і підживлення зернових культур, які вирощують за інтенсивною технологією. Машина складається з кузова 5, який зверху має захисну сітку, а в днищі прутковий конвеєр 14; туконапрямляча 15; правої 9 і лівої 1 штанг; пневмосистеми; ходових коліс 12 і механізму урухомлення. На задній стінці кузова встановлено дозувальну заслінку 4 з механізмом переміщення 3, а зверху — брезентовий тент.

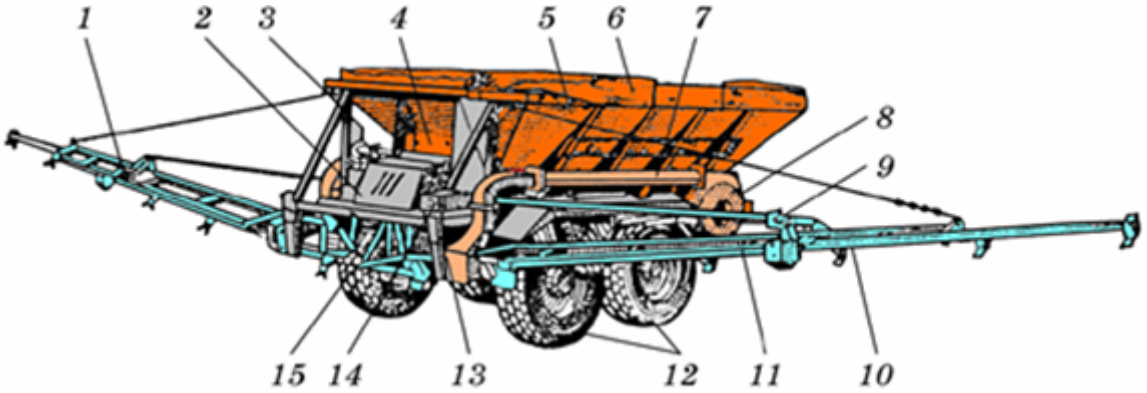


Рис. 18. Машина РУМ-5-03:

1 і 9 — штанги; 2 — живильник-подільник; 3 — механізм переміщення заслінки; 4 — заслінки; 5 — кузов; 6 — сітка; 7 — повітропровід; 8 — вентилятор; 10 — розпилювальний наконечник; 11 — труба; 12 — ходові колеса; 13 — повітророзподільник; 14 — конвеєр; 15 — туконапрямляч

Під час розсіювання добрив конвеєр 14 урухомлюється від заднього опорного ходового колеса через урухомний ролик і ланцюговий передавач, вивантаження з кузова невикористаних добрив — від ВВП трактора через передавач, змонтований спереду кузова. Опорно-ходові колеса розставлено на колію 1800 мм. Туконапрямляч, установлений під заднім кінцем конвеєра, поділено на 14 секцій.

Кожна секція має приймач, поворотну заслінку і сопло. Патрубок кожної секції з'єднано з повітророзподільником 13 пневмосистеми, а сопло — з відповідною розподільною трубою 11. Секція штанги складається з каркасу, пакета пластмасових розподільних труб 11 різної довжини, напрямлячів, подільного пристрою і відбивачів, змонтованих на розпилювальних наконечниках 10 труб.

Пневмосистема має по два вентилятори 8, повітропроводи 7 і повітророзподільники 13, змонтовані на боковинах кузова. Патрубок повітророздільників з'єднаний трубами з патрубками туконапрямляча.

Під час роботи конвеєр 14 подає добрива через вікно, розміщене під дозувальною заслінкою 4, в туконапрямляч15. Приймачами добрива рівномірно розподіляються по патрубках, захоплюються повітряним потоком, створеним у соплах вентиляторами, і подаються в труби 11 штанг. Із труб добрива виходять через наконечники 10 у вигляді аеросуміші і відбивачами спрямовуються на поверхню поля.

Дозу внесення добрив (100 –1000 кг/га) установлюють переміщенням заслінки 4 на певну позначку згідно з таблицею інструкції.

Машина агрегатується з тракторами класу 1,4. Обслуговує її тракторист.

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

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

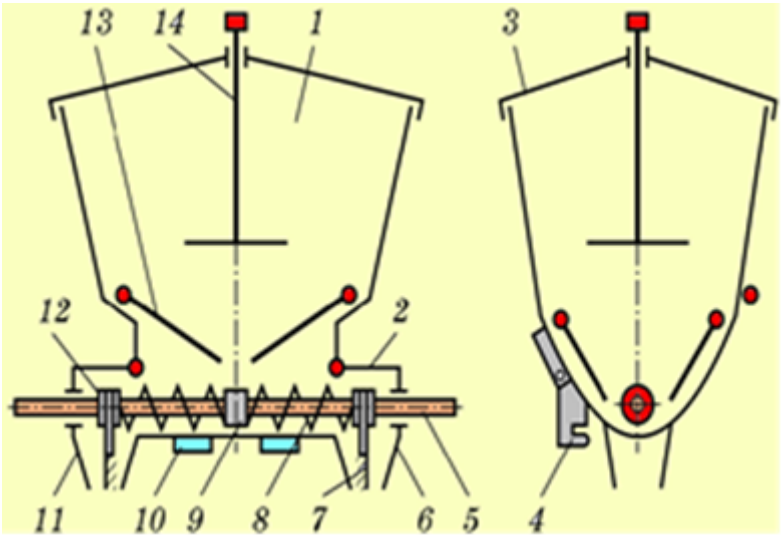


Рис. 19. Схема туковисівного апарата АТП-2:

1 — бункер; 2 і 3 — накривки; 4 — кронштейн; 5 — вал; 6, 9 і 12 — втулки; 7 — розсіювач; 8 — шнек; 10 — піддон; 11 — лійка; 13 — козирок; 14 — покажчик рівня добрив

Бункер 1 зверху має прямокутну форму, а знизу зрізаний. Зверху до бункера шарнірно прикріплена накривка. 3 з покажчиком рівня добрив 14. У закритому положенні накривка притискується заскочкою. У нижній частині з обох торців бункера є вікна, біля яких закріплені лійки 11. Усередині бункера над шнеками 8 розміщено 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 встановлено втулку 9 з пазами, в які входять зачепи пружинних шнеків. Інші кінці шнеків входять в отвори вала. Для центрування пружини на кінцях вала встановлено втулки 12, кожна з яких має кільцеве проточування для встановлення скоби розсіювача 7.

Лійки в стінках, які прилягають до бункера, мають круглі вікна, через які проходить пружинний шнек. У зовнішніх стінках лійок запресовано металокерамічні втулки 6, які є вольницями вала висівного механізму. У верхній частині кожної лійки є вікно для очищення її від сторонніх предметів, закрите пластмасовою шарнірно закріпленою накривкою. У вікні (у нижній частині лійки) для проходження туків до тукопроводів установлено розсіювач 7, призначений для усунення пульсації і вирівнювання потоку добрив, що подаються у тукопровід. Він має вигляд пружинної скоби з пальчастими стрижнями.

Норму внесення мінеральних добрив туковисівним апаратом регулюють зміною частоти обертання висівного механізму апарата механізмом передач.

Орієнтовні норми висіву гранульованого суперфосфату за відповідного передаточного числа урухомлення від опорно-урухомного колеса діаметром 510 мм наведено в інструкції.

Норму висіву добрив Q, кг/га, можна визначити за формулою:

$$Q=10000 \cdot i \cdot g / b \cdot п \cdot D,$$

де: і — передаточне число від урухомного колеса до вала апарата; g — маса висіяного добрива в одне вікно за один оберт висівного механізму туковисівного апарата, кг (за один оберт висівного механізму в одне вікно висівається 0,042 кг гранульованого суперфосфату, 0,033 кг аміачної селітри); b — ширина міжряддя, м; D — діаметр урухомного колеса, м.

Машина МВУ-0,5А призначена для розсіювання на поверхні ґрунту мінеральних добрив на полях і в плодоносних садах, а також для розкидної сівби насіння трав (сидератів). Машину навішують на трактори класу 0,8; 1,4.

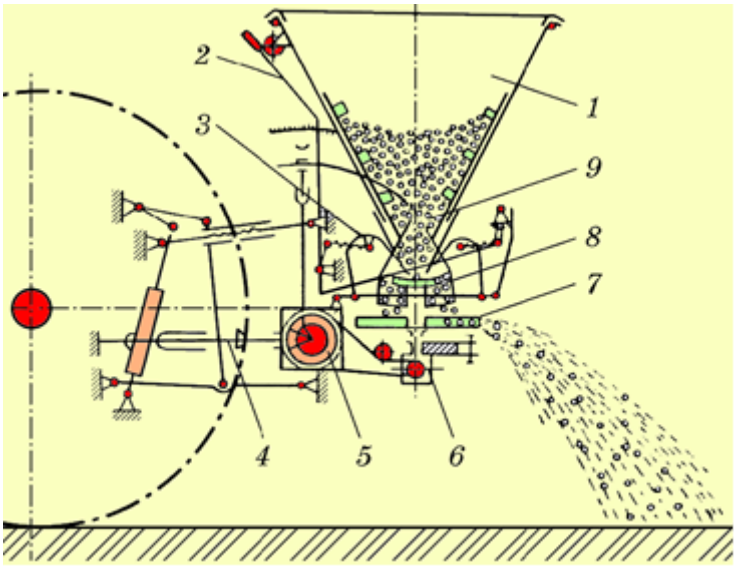


Рис.20. Схема начіпного розкидача мінеральних добрив МВУ-0,5А:

1 — бункер; 2 — регулятор висіву; 3 — поворотний клапан; 4 — карданний вал; 5 і 6 — редуктори;

7 — розкидальний диск; 8 — висівна планка; 9 — ворушилка

Розкидач складається з бункера 1 місткістю 410 дм^3, дозувального пристрою, двох розкидальних дисків, механізму урухомлення (карданного вала 4 та редукторів 5 і 6) і вітрозахисного пристрою.

Дозувальний пристрій має два поворотних клапани 3, за допомогою яких змінюють висоту висівної щілини, і висівну планку 8 зигзагоподібної форми, шарнірно закріпленої на підвісках. За коливального руху планка переміщується між дном бункера і клапанами 3, виштовхуючи активними вирізами з передньої і задньої щілин добрива. Для безперервного опускання добрив у бункері змонтовано коливальні ворушили 9. Добрива лотоками надходять на диски 7, які обертаються в різні боки (n = 625…805 об/хв), і розкидають добрива з шириною захвату до 12 м. У вітряну погоду до розкидача прикріплюють вітрозахисний пристрій, виготовлений з брезенту. Ширина захвату при цьому становить 6 м.

Висівання добрив (40 −2000 кг/га) регулюють, змінюючи висоту висівних щілин і амплітуду коливань висівної планки. Норма висіву насіння трав 8 − 150 кг/га. Робоча швидкість машини близько 10 км/год, маса 300 кг, продуктивність до 10 га/год.

Після встановлення дозувального пристрою машини МВУ-0,5 згідно з таблицею проводять дослідну перевірку норми внесення добрив. Для цього відмикають диски, під дозувальний пристрій встановлюють тару, вмикають ВВП і протягом 1–2 хв у неї збирають добрива.

Масу добрив q, кг, яка має бути висіяна за певний проміжок часу t, хв, визначають за формулою:

$$Q=Q_зB_рt/600,$$

Щоб перевірити дійсну норму внесення добрив у полі, в бункер машини будь-якого типу засипають відважену порцію добрив. Після внесення добрив замірюють площу, на якій їх висіяно, і обчислюють фактичну норму внесення $Q_ф$, кг/га, за формулою:

$$Q_з=10000G_T\backslash s,$$

де GT— маса зважених добрив, кг; S — засіяна площа, м^2.

За великої розбіжності QT і $Q_з$ змінюють положення дозувальної заслінки і здійснюють повторну перевірку. Її можна виконувати, порівнюючи фактичну довжину шляху розсіяних добрив з розрахунковою $l_{роз}$. Заміряна після розсіювання добрив довжина шляху має дорівнювати розрахунковій, м:

$$L_{роз}=10000G_T\backslash Q_зB_{р,}$$

Аналогічними за будовою і принципом роботи є машини МВУ-100, МВУ-900 та РДН-0,5.

Розкидач твердих мінеральних добрив ZA-M виробництва фірми «Amazone» призначений для внесення твердих мінеральних добрив. Технологічний процес роботи цієї машини аналогічний машинам МВУ-0,5, МВД-900 водночас має значні конструктивні і технологічні особливості.

Розкидний пристрій машини комплектується спіралеподібними мішалками, що забезпечують рівномірне надходження добрив через дозувальний пристрій. Розкидні диски рухаються з низькою, завжди сталою, частотою обертання (до 720 об/хв). Місце подачі добрив з дозувального пристрою на поверхні диска розміщуються поблизу осі його обертання, тому добрива не подрібнюються. Розкидні диски урухомлюються за допомогою гідроурухомника, виготовлені з нержавіючої сталі, мають меншу масу і підвищений строк експлуатації.

Регулювання норми внесення добрив проводиться безступінчасто за допомогою двох незалежних шиберних заслінок, розташованих із зворотного боку розподільника добрив. Гідрокерування шиберними заслінками сприяє зручному керуванню розкидачем. Для точного регулювання норми внесення добрив, залежно від швидкості руху, машину комплектують спеціальним пристосуванням «Control». Таким чином зменшуються затрати коштів і не порушується екологія навколишнього середовища.

Машини для розкидання мінеральних добрив РМД-6, РМД-8 призначено для внесення твердих, злежаних мінеральних добрив, без зависання в кузові, додатково подрібнюючи грудки під час подачі.

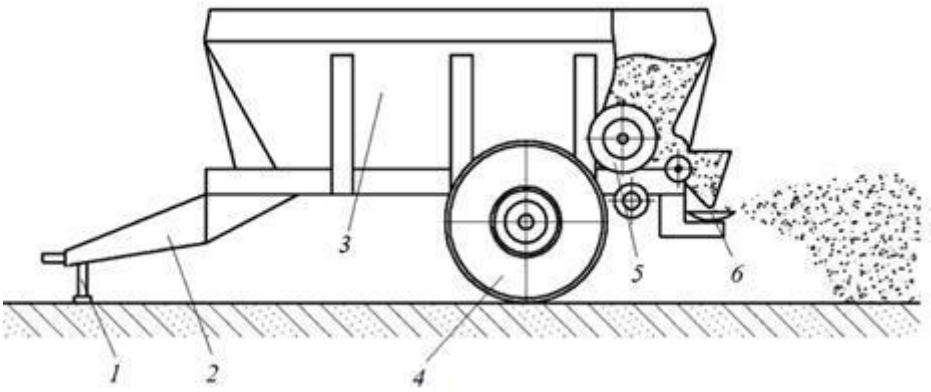


Рис. 21. Схема машини РМД-6:

1 – опора; 2 – дишель; 3 – кузов; 4 – ходова частина; 5 – урухомник робочих органів; 6 – розсіювальні диски.

Транспортер прутково-планчатий, забезпечує подачу будь-яких добрив навіть злежаних, без зависання в кузові, додатково подрібнюючи грудки при подачі. Урухомлення транспортера від колеса розкидача забезпечує повну залежність кількості міндобрива, яке подається на тарілки відповідно до швидкості руху агрегату. Для великих норм внесення добрив урухомник транспортера можна встановити від ВВП трактора. Диски нержавіючі з легованої сталі, стійкі до корозії та зносу,завдяки двом різним за величиною лопаткам (зі змінним кутом атаки) рівномірно розкидають мінеральні добрива на ширину до 24 метрів.

Для рівномірного розподілення мінеральних добрив, дотримання постійної норми внесення та ширини захвату використовують гідравлічний механізм урухомлення тарілок через редуктори з регулюванням потоку мастила, що дає змогу встановити постійну частоту обертання тарілок незалежно від обертів двигуна трактора. Подача мінеральних добрив – від транспортера до центру розкидального диску, має особливі переваги, оскільки, швидкість обертів у цьому секторі найменша і травмування добрив мінімальне, при цьому забезпечується плавне відцентрове прискорення, що має вирішальне значення для точного внесення.

Аналогічними за будовою і принципом роботи є розкидачі твердих мінеральних добрив РСТД-4, РСТД-8, МРД-5М, МРД-8, МРД-1000.

Комбіновані машини для внесення у ґрунт мінеральних добрив. Для внесення у ґрунт мінеральних добрив використовують комбіновані машини, які суміщують внесення певних доз туків з основним обробітком ґрунту або культивацією чи сівбою.

За внесення у ґрунт основних доз добрив з одночасним обробітком ґрунту застосовують агрегати ЗКА-3,6 і АВМ-8, плоскорізи-глибокорозпушувачі-удобрювачі КПГ-2,2 і ГУН-4, комбіновану машину МКП-4.

Агрегат ЗКА-3,6 — комбінований, об'єднує культиваторну КПС-4 і посівну частини сівалки СЗ-3,6. Культиваторні робочі органи обладнані пристроями групового регулювання заглиблення і кута нахилу стрілчастих лап.

Посівна частина агрегату має індивідуально-повідцеву систему кріплення робочих органів з дворядним розміщенням сошників і гвинтовим механізмом групового регулювання глибини внесення мінеральних добрив.

Агрегат ЗКА-3,6 за один прохід розпушує ґрунт і вносить добрива на глибину 8 – 10 см.

Оскільки дискові сошники забезпечують задану глибину загортання добрив не під всі культури, встановлюють сошники S-подібної форми, виготовлені на основі пружинних культиваторних лап. Комплектація агрегату такими сошниками забезпечує глибину внесення добрив до 15 см.

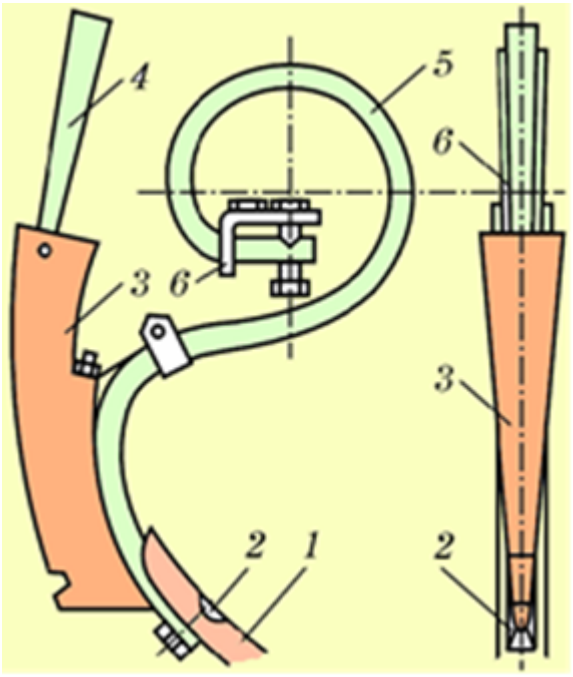


Рис. 22. Сошник S-подібної форми для внесення мінеральних добрив у ґрунт:
1 — наральник; 2 — болт; 3 — туконапрямляч; 4 — тукопровід; 5 — пружинний стояк; 6 — кронштейн

Агрегат АВМ-8 призначений для внесення у ґрунт мінеральних добрив водночас з культивацією. Агрегат монтується на енергетичний засіб ЕСВМ-7 і складається з таких основних вузлів: бункера з тукорозподільним і тукоподавальним пристроями; механізмів урухомленням тукорозподільного і тукоподавального пристроїв; культиватора з тукопневмопроводами і подільниками потоку; секцій з тукозагортальними пристроями; стикової касети; пневмотукопроводів бункера; культиватора; транспортного засобу культиватора.

За допомогою АВМ-8 можна вносити в ґрунт добрива у дозах 100 – 1000 кг/га.

Тукорозподільний пристрій призначена для рівномірного розподілу і подавання добрив із бункера в тукоподавальну систему, яка забезпечує транспортування добрив до тукозагортальних сошників. Вона складається з вентилятора, повітророзподільника, ежекторів і пневмотукопроводів.

Вентилятором і повітророзподільником добрива повітряним потоком через ежектори і пневмотукопроводи подаються у сошники, а з них спрямовуються у ґрунт на глибину до 15 см. Водночас проводиться коткування поверхні ґрунту.

Пристрій ПРВМ-14.000-01 до плуга ПРВМ-3 призначений для внесення малих доз гранульованих і порошкоподібних мінеральних добрив під час культивації і розпушення. Добрива вносять двома стрічками за слідом крайніх лап.

Пристрій складається з двох туковисівних апаратів, тукопроводів2, урухомного колеса 4, рамки 3 для кріплення колеса з паралелограмним механізмом, кронштейнів, шарнірно-важільного урухомника 5 з ланцюговим передавачем, обтічників і підніжки (для зручності завантаження добрив).

Дозу внесення добрив установлюють зміною висоти щілини між конусом і тарілкою основи або зміною положення фіксатора за висотою. У разі заміні зірочки z = 10 урухомника апарата на зірочку z = 6 доза збільшується приблизно в 1,5 рази.

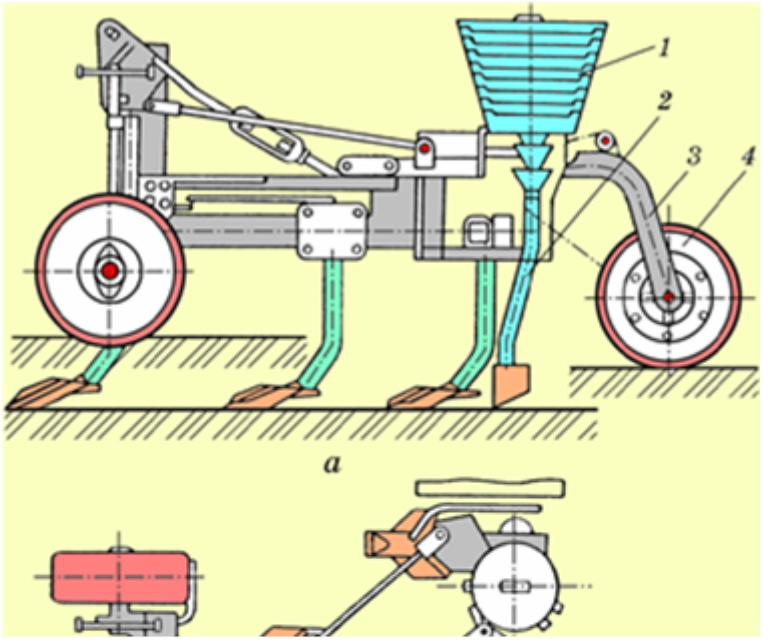


Рис. 23. Схема пристрою ПРВМ-14.000-01:

а — вигляд збоку; б — вигляд зверху; 1 — туковисівний апарат; 2 — тукопровід; 3 — рамка; 4 — урухомне колесо; 5 — шарнірно-важільні урухомники; 6 — кронштейн

Машина ПУХ-2А призначена для внесення мінеральних, органо-мінеральних добрив на виноградниках і в садах на глибину 10 – 50 см одним або двома сошниками на дно борозни.

Машина складається з рами, бункера 5, конвеєра 6, храпового механізму 8, урухомного колеса 1, ланцюгових передавачів 2, 3 і 4, тукопроводів 9, сошників 10 і загортачів 11.

Рама виготовлена на основі машини ПРВН-2,5А. До рами прикріплено дві боковини, з'єднані швелером, стяжкою і розпіркою. З правого боку рами змонтовано ланцюговий передавач для урухомлення конвеєра, зліва — храповий механізм і механізм піднімання бункера.

Бункер зварної конструкції виконано у формі прямокутного сектора. На стояках рами бункер встановлено шарнірно так, що його можна повертати у вертикальній площині на кут 90°.

Ланцюгово-пластинчастий конвеєр подає добрива з бункера в тукопроводи. Він розміщений безпосередньо під бункером, що забезпечує стабільність дози внесення в заданих межах. Конвеєр переводиться у вертикальне положення за допомогою відкидної рукоятки, яка в неробочому положенні утримується пружинним затискачем.

Храповий механізм призначено для регулювання доз внесення добрив. Конвеєр і храповий механізм урухомлюються від опорного колеса.

Загортачі призначені для зарівнювання борозни, що утворюється після проходження сошника.

Дозу внесення добрив установлюють переставлянням зірочки урухомника, а також зміною радіуса ексцентрика корба храпового механізму. Глибину внесення регулюють гвинтовим механізмом опорних коліс.

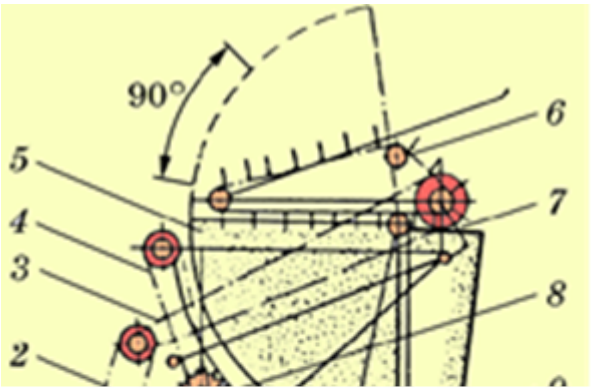


Рис. 24. Функціональна схема машини ПУХ-2А:

1 — урухомне колесо; 2, 3 і 4 — ланцюгові передавачі; 5 — бункер; 6 — конвеєр;
7 — корба; 8 — храповий механізм; 9 — тукопровід; 10 — сошник; 11 — загортач

Культиватор універсальний КУ-3А призначено для безполицевого основного обробітку ґрунту з одночасним внесенням рідких мінеральних добрив.

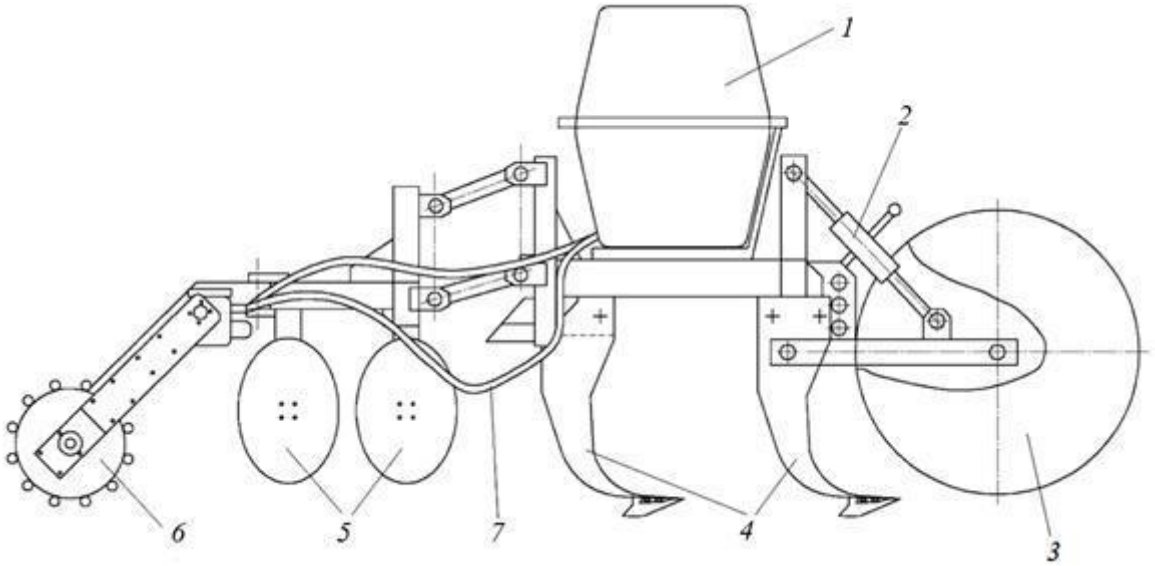


Рис. 25. Культиватор універсальний КУ-3А:

1 – робочі резервуари; 2 – регулювальний механізм; 3 – опорне колесо;4 – плоскорізні лапи; 5 – батарея дисків;
6 – трубчасто-ребристий коток.

Культиватор складається з рами з навісним (причіпним) пристроєм; робочих органів; трубчасто-ребристого котка; резервуарів; насоса; блока керування; робочої арматури (всмоктувальні, напірні та зливні рукави, фільтр грубого очищення, колектори, заправний пристрій, форсунки з

трубками). Резервуари культиваторів призначені для робочої рідини, виготовлені з полімерних матеріалів. Робочими органами культиватора є: лапи, призначені для розпушування ґрунту; на лапах закріплено трубки для внесення в ґрунт рідких мінеральних добрив; сферичні диски, призначені для подрібнення грудок та рослинних решток і розрівнювання поверхні ґрунту після проходження лап; трубчасто-ребристий коток, призначений для додаткового подрібнення, вирівнювання та ущільнення ґрунту, а також встановлення глибини розпушування. Насос мембранно-поршневого типу, урухомлюється від прикочувального котка. Блок керування ручний, слугує для налагоджування норми внесення робочої рідини.

Технічна характеристика: тип машини – навісна, місткість робочих резервуарів – 1200 (600х2) л,робоча ширина захвату – 3 м, швидкість руху: робоча – 8 – 12 км/год, транспортна – 20 км/год, тип насоса для робочої рідини мембранно-поршневийAR70 BR, продуктивність за годину основного часу – 2,4 – 3,6 га/год, маса – 1260 кг,клас трактора – 3.

Культиватор універсальний КУ-6,2А призначено для безполицевого основного обробітку ґрунту з одночасним внесенням рідких мінеральних добрив (РМД).

Культиватор складається з: рами з навісним (причіпним) пристроєм; робочих органів; трубчасто-ребристого котка; резервуарів; насоса; блока керування; робочої арматури (всмоктувальні, напірні та зливні рукави, фільтр грубого очищення, колектори, заправний пристрій, форсунки з трубками). Резервуари культиваторів призначені для робочої рідини, виготовлені з полімерних матеріалів. Робочими органами культиватора є: лапи, призначені для розпушування ґрунту; на лапах закріплено трубки для внесення в ґрунт РМД; сферичні диски, призначені для подрібнення грудок та рослинних решток і розрівнювання поверхні ґрунту після проходження лап; трубчасто-ребристий коток, призначений для додаткового подрібнення, вирівнювання та ущільнення ґрунту, а також встановлення глибини розпушування. Насос мембранно-поршневого типу, урухомлюється від прикочувального котка. Блок керування ручний, слугує для налагоджування норми внесення робочої рідини.

Агрегат для внесення добрив BLU-JET AT 300 призначено для внесення рідких добрив у підкореневу систему рослин просапних культур у період вегетації.

Агрегат складається з таких основних вузлів: рами з причіпним пристроєм та опорними колесами, резервуара для рідких добрив, системи внесення добрив, насоса, пульта керування. Рама секційна, зварена з металевого профілю. Середня секція опирається на два опорних колеса. Дві бокові секції – складні, кожна опирається на одне опорне колесо. До секцій прикріплено долотоподібні лапи із закріпленими на них трубками для підґрунтового внесення рідких добрив та дискові ножі. Резервуар для рідких добрив виготовлено з пластику, обладнаний покажчиком рівня рідини поплавкового типу. Заправляють резервуару через верхню горловину від заправних засобів. Пульт керування клапанами та манометром забезпечує керування системою внесення добрив в автоматичному режимі. Цей агрегат забезпечує точне за кількістю і глибиною внесення добрив. Контактний урухомник насоса в комбінації зі спеціальною системою колтерів для внесення добрив скорочує ризик надлишкового чи недостатнього внесення добрив, тим самим забезпечуючи потрібну глибину внесення.

Розкидач мінеральних добрив SPX/300x81 призначено для рядкового внесення твердих мінеральних добрив. Розкидач – навісного типу, агрегатується з тракторами тягового класу не нижче 2,0.

До складу розкидача входять такі основні вузли: рама; бункер для мінеральних добрив; стрілчасті лапи; коробка передач; трубопроводи.

15.Технологічне налагодження машин

На врожайність сільськогосподарських культур і якість продукції істотно впливає дотримання агротехнічних вимог щодо своєчасності та якості виконання технологічних операцій. Своєчасність виконання технологічних операцій певною мірою обумовлена продуктивністю машинних агрегатів. Показники якості задаються номінальними значеннями агронормативів і забезпечуються типом робочих органів, оптимальним завантаженням і швидкісними режимами роботи агрегатів, технологічною наладкою, вибраним способом руху, організацією роботи агрегатів та готовністю поля до роботи агрегатів.

Комплексне оцінювання експлуатаційних властивостей агрегатів дозволяє вибрати доцільний варіант комплектування агрегату для конкретних умов роботи.

При цьому важливо забезпечити взаємини відповідності параметрів енергетичної частини та робочої машини.

Важливою складовою підготовки агрегату до виконання заданих умов є технологічна наладка агрегату, яка полягає в такому: підготовка енергетичної частини (трактора) до роботи; технологічна наладка робочої машини до роботи згідні з заданими параметрами; комплектування агрегату; перевірка роботи агрегату в польових умовах.

Підготовка енергетичної частини залежить від виду і способу внесення добрив.

Загальні правила:

- енергетична частина і робоча машина мають бути комплектні і технічно справні.
- під час підживлення потрібно встановити задану колію та замінити широкі ведучі колеса на вузькі, а для гусеничних широку гусеницю на вузьку. Якщо використовувати розкидачі РУМ-5-03 і 1РМГ-4Б з колією 1350 мм, то їх необхідно переобладнати, тобто встановити вузькі шини.

У разі підживлення зернових культур з технологічною колією 1800 м і ходовими доріжками 450 мм використовують розкидачі із звичайними шинами. Колія трактора становитиме 1800 мм. Обслуговування машин для внесення мінеральних добрив полягає у щозмінній перевірці стану машин, очищенні, перевірці кріплення, регулюванні робочих і допоміжних органів та змащенні. Всі механізми мають працювати легко, без заїдань. Перед завантаженням у бункер добрива рекомендується просіювати на ситі з отвором 7 × 7 мм. Засипають добрива на місці розкидання. Наприкінці зміни треба старанно очистити бункер, тарілки та інші частини машин від добрив і бруду, промити їх водою та обтерти насухо. Залишати добрива у бункері не можна, адже вони під впливом атмосферної вологи утворюють грудддя, тверднуть, унаслідок чого їх важко видаляти з ящика. Крім того, це може призвести до значної корозії деталей та їх поломок.

Для машини МВУ-5 перевірити технічний стан машини, її комплектність, кріплення всіх вузлів. За потреби усунути всі несправності й довести тиск у шинах до 0,25 МПа. Перевірити дію гальмівних механізмів. Хід штоків гальмових камер має бути 15 – 25 мм, при цьому різниця ходів допускається до 5 мм.

У РУМ-5-0,3 відрегулювати натяг конвеєра натяжним гвинтом переміщенням підпружиненої осі. Перевірити натяг пасів урухомника розсіювальних дисків. Зусилля відтягування паса (у середній частині) має бути 24 Н (для нового) та 18 Н (для припрацьованого) на величину стрілки прогину 6 мм. Перевірити натяг ланцюгів, за потреби видалити одну чи дві ланки ланцюга. Якщо стріла прогину становить 0,1…0,12 міжцентрової відстані зірочок, то вони правильно натягнуті. Встановлення туконапрямляча таке саме, як і машини РУМ-5-0,3.

Після начіплювання розкидача НРУ-0,5 на трактор регулюють положення відцентрового диска. Він має бути у горизонтальному положенні на висоті 600 –700 мм від поверхні ґрунту. Зубчасту запобіжну муфту, змонтовану на карданному валу, регулюють на момент 80 Н·м.

Норму внесення добрив регулюють, змінюючи висоту висівних щілин і амплітуду коливань висівної планки згідно з таблицею, що додається до машини.

Технічне обслуговування розкидача полягає у систематичній перевірці болтових з’єднань, надійності роботи механізму передач, очищенні вузлів розкидача від добрив і мащенні їх згідно з таблицею.

Натяг конвеєра розкидача 1РМГ-4Арегулюють переміщенням ведених зірочок натяжними гвинтами. Прутки конвеєра зверху мають прилягати до дна кузова, а знизу провисати на 10 мм. Особливо ретельно слід перевіряти натяг у перші 30-50 год роботи, коли відбувається інтенсивне витягування і припрацювання прутків.

Норму внесення регулюють, змінюючи положення дозувальної заслінки, а також швидкість руху конвеєра. До 1000 кг/га добрива висівають на малій швидкості конвеєра, коли на валу притискного ролика встановлена зірочка z10, а на проміжному валу – z32. За норми понад 1000 кг/га встановлюють відповідно зірочки z25 і z17.

Орієнтовно норму внесення встановлюють за таблицею, що додається до машини. Фактичну норму визначають так само, як і для розкидача НРУ-0,5. Відрегулювавши розкидач на задану норму внесення, перевіряють рівномірність розподілу добрив за шириною захвату. Для цього переміщують тукоподільник за напрямними і змінюють положення його внутрішніх стінок.

Технічне обслуговування розкидача полягає в перевірці болтових з’єднань, натягу урухомних пасів, тиску в шинах коліс 0,35 МПа, справності гальмової системи і мащенні відповідно до схеми.

16. Контроль якості роботи

Якість внесення мінеральних і органічних добрив визначають за двома основними показниками: фактичними нормами внесення і ступенем рівномірності розподілу добрив на площі поля.

Допускається для органічних і мінеральних добрив відхилення від заданої норми внесення ±10 %. Для цього у розкидач завантажують певну кількість добрив і після внесення заміряють оброблену площу.

Нерівномірність розподілу мінеральних добрив не має перевищувати 10-20 %. Її визначають візуально за діагоналлю поля.

Нерівномірність розподілу органічних добрив за шириною захвату становить 15-25 %, за довжиною проходу — 10-15 %. Відстані між слідами коліс суміжних проходів установлюють заміром візуально за агрегатом.

Оцінюючи якість роботи машини для внесення добрив, ураховують також інші показники: перекриття суміжних проходів (до 6 % від ширини захвату агрегату), якість оброблення поворотних смуг, огріхи тощо.

Правильність регулювання перевіряють у полі. Роблять прохід до повного звільнення кузова від добрив (місткість його 4000 кг) і заміряють оброблену площу. Можливе відхилення усувають зміною положення дозувальної заслінки.

Способи визначення показників якості та їх оцінку в балах наведено у табл. 2.2.

Таблиця 2.2

Контроль і оцінка якості внесення мінеральних добрив

Показник якості	Спосіб визначення	Градація нормативів	Оцінка, бали
Відхилення фактичних норм внесення від заданої, %	Перевірити відповідність маси добрив площі, на яку їх треба внести, за допомогою брезенту, що має ширину 0,5 м і довжину, яка дорівнює оптимальній ширині розкидання	±7 ±7,1…±15 ±15…±17	3 2 1
Відхилення фактичної робочої ширини розкидача від оптимальної, %	За тривалістю внесення відомої кількості добрив. Виміряти не менше ніж 10 разів відстань між коліями коліс суміжних проходів за діагоналлю обробленого поля; за середньою величиною визначити відхилення	±5 ±5,1…±7 ±7,1… ±10	3 2 1
Відхилення фактичної норми внесення в зоні стиснення суміжних проходів за довжиною від установленої межі, %	Перевірити відповідність маси добрив площі, на яку їх треба внести, в зоні стиснення суміжних проходів	±10 ±10,1…±12 ±12,1…±15	3 2 1

За підживлення зернових колосових культур, що вирощують за інтенсивною технологією, доцільно використовувати розкидачі мінеральних добрив МВУ-0,5А та РУМ-5-03.

Розкидач МВУ-0,5А слід використовувати за ширини технологічної колії 1350 мм та ширині ходових доріжок 300 мм. При цьому на тракторі класу 1,4 встановлюють задні колеса з вузькими шинами 9,42.

Для забезпечення потрібної ширини та рівномірності внесення добрив розкидач МВУ-0,5А обладнують обмежувальними щитками 1200 мм завдовжки, які закріплюють позаду розкидача двома кутниками 2870 мм завдовжки до редукторів урухомника розкидних дисків та трубою квадратного перерізу до кронштейна задньої опори розкидача. Розкидач добрив РУМ-5-03 для колії 1350 мм потрібно переобладнати. На розкидачах установлюють вузькі шини і колію зменшують до 1350 мм.

Якщо технологічна колія становить 1800 мм, а ширина ходових доріжок 450 мм, то використовують розкидачі РУМ-5-03 із звичайними шинами та розкидач МВУ-0,5А.

Щоб збільшити робочу ширину захвату розкидача до 15 −18 м та підвищити рівномірність внесення добрив, збільшують діаметр дисків до 700 мм (приварюють кільце до диска і відгинають його вгору, щоб нахил твірної кільця був 10 −12°) і встановлюють під скатною дошкою ведучих зірочок конвеєра два короби, а позаду дисків — спеціальний відбивач.

Для високоякісного внесення мінеральних добрив роботу слід організувати тільки з перекриттям суміжних проходів. При цьому бажано використовувати слідопокажчик СВА-1, який має пінний маркер барботажного типу для утворення сліду під час руху агрегату та візирний пристрій для контролю відстані між суміжними проходами.

17. Заходи безпеки

До робіт з добривами допускають працівників, які пройшли медичний огляд, знають властивості добрив і вміють ними користуватися. Через кожні 12 місяців працівники проходять повторний медичний огляд. До робіт з добривами не допускають підлітків до 18 років, вагітних жінок і матерів, що годують немовлят.

Правила безпеки під час роботи з вантажними і транспортними засобами. Всі трактори, транспортні і автомобільні причепи повинні мати державні номерні знаки. Вантажопідйомні машини, що використовують у господарствах, реєструють в органах Держсільенергонагляду. Порядок реєстрації відповідає «Правилам обладнання і безпечної експлуатації вантажопідйомних кранів».

Виїзд тракторного поїзда допускається тільки за наявності у тракториста необхідного посвідчення, дорожнього листа або наряду, підписаного відповідальною особою.

Навантажувати мінеральні дозволяється тільки в зоні дії стріли. Переїжджати навантажувачу з вантажем забороняється. Колеса навантажувача розставляють на максимально широку колію. Задні колеса під час навантаження загальмовують, а на передні закріплюють балансири.

Правила безпеки під час роботи в складах з машинами і обладнанням для підготовки добрив. Під час роботи з подрібнювачами слід виконувати такі правила безпеки:

- увімкнути машину, переконавшись, що робота механізмів не загрожує персоналу; перед пуском подавати застережний сигнал;
- перевіряти надійність кріплень ножів і решіт;
- забороняється перебувати поряд з робочими органами, що обертаються;
- у приміщенні, де встановлено подрібнювач, потрібно обладнати припливно-витяжну вентиляцію.

Персонал під час роботи має користуватися протипиловими респіраторами, захисними окулярами, фартухами і рукавицями.

Під час завантажування добрив у бункер тукозмішувача персонал має знаходитися з навітряного боку з пов'язкою на роті і носі та в захисних окулярах.

Перед пуском двигуна трактора, що обслуговує тукозмішувач, перевіряють положення важелів гідророзподільника, ВВП, які ставлять у нейтральне положення.

Категорично забороняється знаходитися в бункері тукозмішувальної установки за ввімкненого урухомника.

Заборонено використовувати будь-які пристрої для прискорення вивантаження тукосуміші із змішувача та опускати руки в змішувальний барабан, що обертається.

Необхідно користуватися під час тукозмішування засобами індивідуального захисту: гумовим взуттям, пилозахисними комбінезонами або халатами, рукавицями, а також респіраторами і захисними окулярами.

Для підвищення надійності керування агрегатом напівпричіпні розкидачі зчіплюють з трактором гідрогаком, обладнаним страхувальним ланцюгом.

Заборонено під час роботи дискових розкидачів знаходитися ближче 15 м від агрегату.

Розкидачам з урухомленням конвеєра від ходового колеса категорично заборонено рухатися назад з ввімкненим конвеєром.

Не можна повертати агрегат з ввімкненим ВВП, а також повертати на кут більше 40°.

Застережні заходи та індивідуальні засоби захисту при роботі з добривами. Під час роботи із затареними добривами мішки обережно, щоб вони не рвалися і не розсипалися, укладають зашитим боком у середину штабеля.

Допускається зберігати аміачну селітру в одному складі не більше 3500 т, а в одному відсіку — 1200 т. Висота штабеля аміачної селітри на піддонах – до 4,4 м. Мішки без піддонів укладають в 8 – 10 рядів на висоту 1,5 – 1,8 м.

Під час роботи з розсипними добривами не допустимі у буртах підкопи, які можуть призвести до обвалів. Відсирілі азотні і калійні добрива просолюють одяг і шкіряне взуття, тому працюють з ними тільки в гумових чоботах, в халаті або фартусі, для захисту очей потрібно використовувати герметичні окуляри типу "Г" або герметичні захисні окуляри типу ПО-2, надягають гумові чоботи, пилозахисні комбінезони, застосовують респіратори типу У-2К, Ф-62Ш, «Астра»,«Астра-2», «Снежок-П», «Пелюсток», ШБ-1, «Кама» тощо. Використання ватно-марлевих пов'язок заборонено.

18 Машини для внесення рідких і пилоподібних добрив

19. Типи, будова і робочий процес машин. Конструктивні особливості робочих органів. Гідрообладнання

Вапно і гіпс усувають кислотність та солонцюватість ґрунтів, поліпшують їх структуру, мікробіологічну активність, водний режим, що сприяє підвищенню врожайності сільськогосподарських культур.

Вапнякове і доломітове борошно заводи випускають у порошкоподібному (аерованому) стані, що потребує використання спеціальних машин.

Машина для внесення пилоподібних добрив і вапна РУП-14 призначена для транспортування і поверхневого внесення аерованих пилоподібних добрив, а також для завантаження їх у склади. Машина агрегатується із трактором класу 5,0 за допомогою сідельно-зчіпного пристрою.

Машина РУП-14 складається з цистерни 2, пневмосистеми, завантажувальної 1 і розвантажувальної 21 магістралей і штангового розподільного пристрою.

Цистерна 2 змонтована на двовісному напівпричепі з нахилом назад. Усередині цистерни встановлено завантажувальну трубу 3, два фільтри 4 першого ступеня очищення повітря, датчик-сигналізатор 17 і два аероднища18.

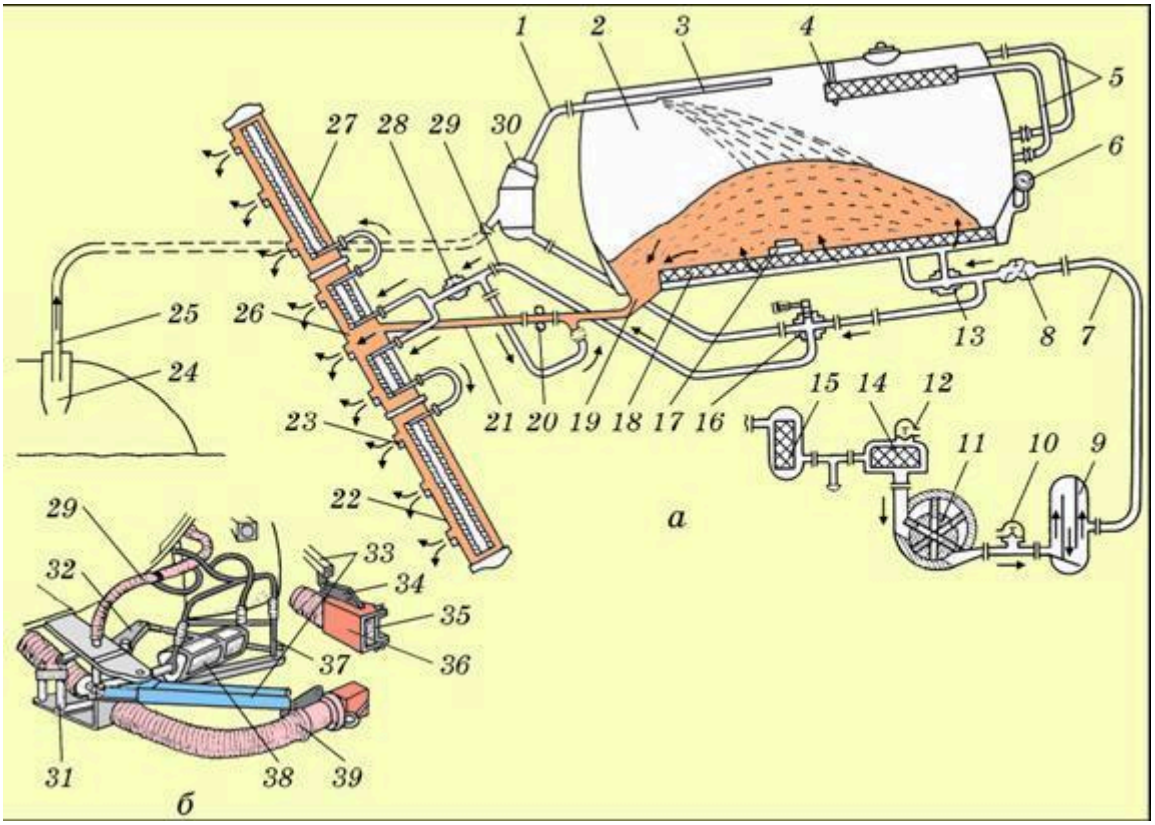


Рис. 26. Схеми машин для внесення пилоподібних добрив:

а — схема робочого процесу розкидача РУП-14; б — запірно-розпилювальний пристрій розкидача АРУП-3 і РУП-8;
1 — завантажувальна магістраль; 2 — цистерна; 3 — труба; 4, 14 і 15 — фільтри; 5, 7, 25, 29 і 39 — рукави;
6 — манометр-вакуумметр; 8 — зворотний клапан; 9 — вологомасловіддільник; 10 і 12 — запобіжні клапани;
11 — компресор; 13, 16 і 28 — крани; 17 — датчик-сигналізатор;18 — аероднище; 19 — горловина; 20 — запірний пристрій; 21 — розвантажувальна магістраль; 22, 26 і 27 — секції штанги; 23 — дозувальні шайби; 24 — сопло;
30 — каменевловлювач; 31 — ролик, 32 — важільний механізм; 33 — важелі; 34 — косинка; 35 — дозувальна заслінка; 36 — наконечник; 37 і 38 — пневмоциліндри

Датчик 17 вимірює рівень добрив у цистерні. Від нього надходить сигнал на покажчик, за показаннями якого тракторист контролює завантаження добрив у цистерну і розсіювання їх по полю. Аероднища, виготовлені з пористого матеріалу, встановлені в нижній частині цистерни. Між ними і дном цистерни розміщена ізольована порожнина, з'єднана з напірною комунікацією пневмосистемами. Для монтажу і обслуговування аеродниць у задній частині цистерни зроблено люк, який закривається знімною накривкою. На передній стінці цистерни встановлено манометр-вакуумметр 6, а на верхній — завантажувальний люк з накривкою. Місткість цистерни 11,8 м^3.

Пневмосистема охоплює компресор-вакуум-насос 11, фільтри 4, 14 і 15, волого масловіддільник 9, зворотний клапан 8, запобіжні клапани 10 і 12, розподільні крани 13, 16 і 28, комплекти труб, гнучких рукавів і з'єднувальної арматури, з яких складаються всмоктувальна та напірна комунікації.

Завантажувальна магістраль 1 призначена для заповнення цистерни добривами. У магістралі встановлено каменевловлювач 30, який запобігає потраплянню каміння в цистерну. До корпусу каменевловлювача приєднують заправний рукав 25.

Розвантажувальна магістраль 21 з'єднує внутрішню порожнину цистерни зі штангою розподільного пристрою. На ній встановлено запірний пристрій 20, який складається з еластичного рукава, двох обтискних роликів 31, важільного механізму, пневмоциліндра37. Для перекриття подавання добрив пневмоциліндром пересувають важільний механізм. Ролики сходяться і стискають рукав до повного перекриття прохідного каналу.

Штанговий розподільний пристрій складається з центральної 26 і двох бічних 22 і 27 трубчастих секцій, з'єднаних шарнірно. У труби вмонтовано аератори, які завихрюють потік і забезпечують рівномірний розподіл добрив зо довжиною труби. Знизу навпроти випускних отворів до труб кріплять дозувальні шайби 23, які мають по чотири отвори різного діаметра. Поворотом шайб суміщують відповідні отвори шайб з отворами труби і змінюють переріз випускних каналів. До дозувальних шайб кріплять лійки з двома гнучкими трубами — «гасниками» потоку. У транспортне положення бічні секції штанги переводять гідроциліндрами.

Машина може виконувати такі процеси: самозавантаження, розсіювання добрив по полю, перевантаження добрив у іншу машину або складське приміщення. У разі самозавантаження перекривають рукав розвантажувальної магістралі 21 і крани пневмосистеми, рукави 5 з'єднують з фільтром 15, до корпусу каменевловлювача30 приєднують заправний рукав 25 із забірним соплом 24 і вмикають компресор 11.

Відсмоктуване компресором повітря проходить через фільтри 4, 14 і 15, волого масловіддільника 9, очищається від пилу, масла, вологи і виходить назовні. У разі створення в цистерні розрідження 0,03 – 0,04 МПа забірне сопло 24 занурюють у добрива і вони разом з повітрям засмоктуються у цистерну.

У разі розсіюванні добрив знімають заправний рукав 25 і перекривають завантажувальну магістраль 1. Фільтр 15 відмикають від компресора, відкривають крани пневмосистеми, переводять штангу в робоче положення, вмикають компресор і починають рух полем. Стиснене повітря, що надходить від компресора рукавом 7, проходить через пористу тканину аероднища18, збуджує пилоподібний матеріал і створює в цистерні надлишковий тиск. За досягнення тиску 0,12 МПа відкривається запірний пристрій 20 і суміш добрив з повітрям магістраллю 21 спрямовується у штангу. Частина повітря трубопроводом 29 надходить у магістраль 21 і штангу. Це прискорює рух матеріалу і запобігає забиванню штанги. Зі штанги суміш надходить у «гасники» і стікає ними на поверхню поля широкими стрічками.

У разі перевантажування магістраль 21 знімним рукавом з'єднують з цистерною, в яку потрібно перевантажити добрива. Пневмосистема працює в такому самому режимі, як і під час розсіювання.

Дозу внесення добрив регулюють поворотом і зміною шайб 23, а також зміною швидкості руху агрегату. До машини додається два комплекти шайб для забезпечення великих, середніх і малих доз від 0,6 до 10 т/га. У разі встановлення РУП-14 на задану норму внесення добрив користуються таблицею.

Вантажність машини 13 – 14 т, продуктивність до 52 т/год, ширина захвату штанги 11 м, робоча швидкість 10-15 км/год.

Машина РУП-10 має таку саму будову, як і РУП-14. Вона агрегатується з трактором класу 3,0. Місткість цистерни 8,3 $м^3$, вантажність – 10 т, ширина захвату – 11 м, продуктивність – до 48 т/год.

Машини АРУП-8 і РУП-8 відрізняються від РУП-14 типом розпилювального пристрою. На задній стінці цистерни встановлено запірно-розпилювальний пристрій із щілеподібним наконечником 36, з'єднаним гнучким рукавом з горловиною 19. У цьому разі суміш пилоподібних добрив з повітрям рукавом 39 надходить до наконечника 36 і розсіюється по полю. Напрямок пилового потоку до поверхні поля змінюють поворотом косинки 34. Потік добрив спрямовують за вітром, для чого рукав 39 з наконечником повертають важелем 33 і пневмоциліндром38. Для припинення подавання добрив до наконечника гнучкий рукав 39 перетискують роликами 31. Тиск у цистерні під час розвантаження має бути не менше ніж 0,1 МПа. Норму висіву добрив регулюють зміною розпилювача, розміру дозувального отвору і швидкості робочого агрегату, а також перестановкою заслінки 35.

Вантажність обох машин−8 т, ширина розсіювання 12−14 м, робоча швидкість 8−12 км/год. Машина АРУП-8 агрегатується з автомобілем ЗИЛ-130-1, а РУП-8 — з тракторами класу 3,0 і 4,0.

20. Машини для внесення рідкого аміаку

Дослідження, спрямовані на з'ясування питань, пов'язаних з продуктивністю праці в сільському господарстві та приростом врожайності, звернули увагу на велику важливість такої речовини, як азот. Саме рівень його доступності є одним із головних факторів, які впливають на врожайність.

Транспортують і вносять рідкий аміак у ґрунт за допомогою спеціального комплексу машин. Для перевезення аміаку застосовують автомобільні (МЖА-6 та ЦТА-10-5410) і тракторні (ЗТА-3; ЗБА-3,2-817 та ЦТА-10-761) заправники.

Автомобільні й транспортні заправники аміаку — це сталева циліндрична цистерна з еліпсоподібним днищем, яку разом із запірною арматурою, перекачувальним агрегатом, розподільно-роздавальним пристроєм і контрольно-вимірювальними приладами встановлено на шасі транспортного засобу.

Під час приймання та перекачування рідкого аміаку заправники забезпечують виконання таких операцій: заправлення власної цистерни за допомогою перекачувальних засобів сховищ; самозаправлення власної цистерни; заправлення місткості машини за внесенням; опресування і продування рукавів газоподібним аміаком. Самозаправлення і заправлення інших місткостей за рахунок перепаду тиску, створюваного заправними пристроями між цистернами, що спорожняються і заправляються.

Аміачну воду вносять винятково в ґрунт. Особливо зростає доцільність у разі застосування no-till.

Обладнання для внесення безводного аміаку в ґрунт складається, переважно, з живлячого бака, розподіляючого апарату, вузького борозновідкривача з трубкою, прикріпленою ззаду, для внесення рідини чи газу на дно борозни.

Обладнання для внесення безводного аміаку буває причіпним та навісним.

Якщо говорити про конкретні моделі обладнання для внесення безводного аміаку, то слід відзначити такі машини, як ПП-3000 і ПЖУ-3500-02.

Підживлювач приставний марки ПП-3000 використовується для внесення безводного аміаку. Встановлюється на різні культиватори. Таким чином, обробка проводиться паралельно з знесенням мінеральних добрив або засобів захисту від шкідників технічних або зернових сільськогосподарських культур.

Налаштування кількості внесення і контроль безпосереднього процесу внесення безводного аміаку виконують, використовуючи панель управління RAVEN SCS-440. На культиваторі цієї марки встановлено систему охолодження та інші прилади, необхідні для роботи з безводним аміаком: холодильник, електроклапани, витратомір і датчик тиску.

Аплікатор для внесення безводного аміаку ПЖУ-3500-02 призначений для суцільного внесення добрив у ґрунт (безводного аміаку). Аплікатор агрегатується з трактором тягового класу 3. Спосіб агрегатування – напівпричіпний. На аплікаторі встановлено посудину з об'ємом – 3,52 м³ (3520 л).

Налаштування необхідної норми внесення, а також контроль внесення безводного аміаку здійснюється за допомогою панелі управління SCS440 американської фірми "RAVEN", завдяки чому забезпечується постійне нормоване внесення добрив незалежно від зміни швидкості руху агрегату. На блоці управління також розміщено тумблери, що дозволяють перекрити подачу безводного аміаку на секції культиватора у разі зупинки або розвороту.

Подача робочої рідини до робочих органів відбувається через розподільник "девайдер", який розподіляє загальний потік рідини на робочі органи культиватора та забезпечує рівномірне внесення добрив за шириною обробки, а також робить неможливим витікання добрив за зменшення тиску в системі до 0,5 атм.

Внесення добрив в ґрунт забезпечується за допомогою дискового робочого органу, який складається з диска та фігурного ножа, встановленого відразу за диском, до якого кріпиться металева трубка для подачі рідини в ґрунт. Вносять добрива під тиском 4-6 атм, що мінімізує можливість забивання.

Підживлювачі-обприскувачі монтовані-універсальний ПОМ-630 і його модифікаціяПОМ-630-1 (бурякова), ПОМ-630-2 (овочева) призначені для внесення водного аміаку та інших рідких мінеральних добрив у ґрунт під час оранки, передпосівного обробітку і підживлення рослин за міжрядної культивації просапних культур, лук і пасовищ, хімічного захисту від бур'янів зернових, просапних та інших культур суцільним і рядковим обприскуванням гербіцидами разом із сівбою або міжрядною культивацією, для хімічного захисту від шкідників і хвороб зернових, просапних та інших культур. Агрегатується з культиваторами КПС-4-02, КРН-4,2А і КРН-5,6А. Ширина захвату з культиваторами відповідно 4; 4,2 і 5,6 м, зі штангою суцільного обприскування — 16,2 м.

Агрегат для підготовки внесення рідких мінеральних добрив АПЖ-12 призначений для поверхневого внесення основних доз рідких азотних добрив та інших комплексних добрив та позакореневого підживлення вегетуючих культур. У конструкції застосовано штанговий принцип розподілу робочої рідини, що дозволяє значно підвищити рівномірність внесення добрив. Машину використовують в весняно-літньо-осінній період роботи.

Продуктивність основного часу до 14 га/год, робоча швидкість – до 12 км/год, ширина захвату – 12 м, витрата робочої рідини – 80-300 л/га, тип насоса для подачі робочої рідини – відцентровий, агрегатування – трактор класу 1,4.

Агрегат широкозахватний аміачний АША-2 — це причіпна машина, що складається з шасі, на якому встановлено цистерну з арматурою і контрольно-вимірювальними приладами, двох дозувальних насосів з урухомленням від ВВП трактора, пристрою з комунікацією для внесення рідкого аміаку і начіпного механізму. Агрегат АША-2 комплектується культиватором КРН-8,4 або спеціальним пристроєм АША-10. За внесення у ґрунт рідкого аміаку на оранці ширина захвату становить 7,35 м, а внесенні на луках і пасовищах — 3,5 і 4,5 м. Місткість цистерни 3,5 м^3, маса заправлення аміаку – 2000 кг, норма внесення – 50-260 кг/га на глибину до 14 см. Агрегатується він з трактором класу 3,0.

Агрегат для внесення аміаку MAXFILDE NH3 3600 GAL призначений для стрічкового обробітку ґрунту з внесенням безводногоаміаку.

До складу розподільника входять: культиватор, причіпна цистерна та система керування. Культиватор складається з рами, причіпного пристрою та опорних коліс. Рама – секційна, зварена з металевого профілю. Середня, основна секція, опирається на 4 опорних колеса. Дві бокові секції, ліва та права – складні, кожна спирається на одне опорне колесо. До секцій рами прикріплено долотоподібні лапи із закріпленими на них

трубками для підґрунтового внесення аміаку, дискові ножі. На рамі розміщений блок керування, розподільчі колектори та підвідні трубки. Переводять культиватор з транспортного положення в робоче і навпаки, а також регулюють глибину обробітку за допомогою гідроциліндрів, задіяних від гідросистеми трактора. Цистерна – циліндричної форми, виготовлена з металу, встановлена на двовісному причіпному візку. Люк цистерни обладнаний пристроєм для заправлення її безводним аміаком, манометром, запобіжним клапаном, краном подачі безводного аміаку на культиватор, вимірювачем рівня аміаку.

Тип машини – причіпна, агрегатується з трактором тягового класу – 4.0-5.0, місткість робочого резервуара –13600 л, об'ємна маса добрив – 0,61 г/см^3, кількість розпилювачів – 12 шт., робоча ширина внесення – 9,4 м.

21. Машини для внесення рідких комплексних добрив

Рідкі комплексні добрива (РКД) поставляють сільському господарству у вигляді базисних розчинів марок 8 : 24 : 0; 10 : 34 : 0; 11 : 37 : 0 і складаються переважно з двох елементів живлення — азоту і фосфору. Перевозять РКД спеціальними транспортними засобами, обладнаними цистернами. За призначенням і виконуваними функціями їх поділяють на транспортувальники і заправники.

Тракторні напівпричепи-цистерни ОЗТП-9625 і ОЗТП-9654 місткістю 3,2 і 6,4 м^3 відповідно використовують для транспортування рідких комплексних добрив і заправлення ними польових розкидачів. Напівпричепи обладнані насосом, подача якого 750 л/хв, і рукавами для перекачування РКД у резервуари підживлювачів. Напівпричепи агрегатуються з тракторами класу 2 і більше.

Для внесення РКД застосовують машини ПЖУ-2,5, ПЖУ-5, ПЖУ-9, МГУС-2,5, МВУ-2000 і ОП-3200. Машини ПЖУ-2,5, ПЖУ-5, МГУС-2,5 і МВУ-2000 призначені для внесення добрив у ґрунт, а ПЖУ-9 і ОП-3200 — тільки для поверхневого внесення. За поверхневого внесення добрив машини обладнують штангою, а за внесення у ґрунт вони працюють в агрегаті з культиваторами із спеціальними робочими органами або з пристроєм АЩ-10.

Підживлювач рідкими добривами ПЖУ-5 — це шасі з балансирним візком і начіпним механізмом. Основними вузлами його є: модульна посудина 10 з рівнеміром 12, відцентровий насос з редуктором, всмоктувальна і напірна 6 комунікації, пульт керування, розподільна штанга 9 з дефлекторними розпилювачами 8 і підживлювальним пристроєм, пінний маркер. Модульна посудина бипластова, зовнішній шар якої виготовлено із склопластику, а внутрішній — з листового поліетилену, що надає посудині високої міцності, хімічної стійкості й вогнетривкості.

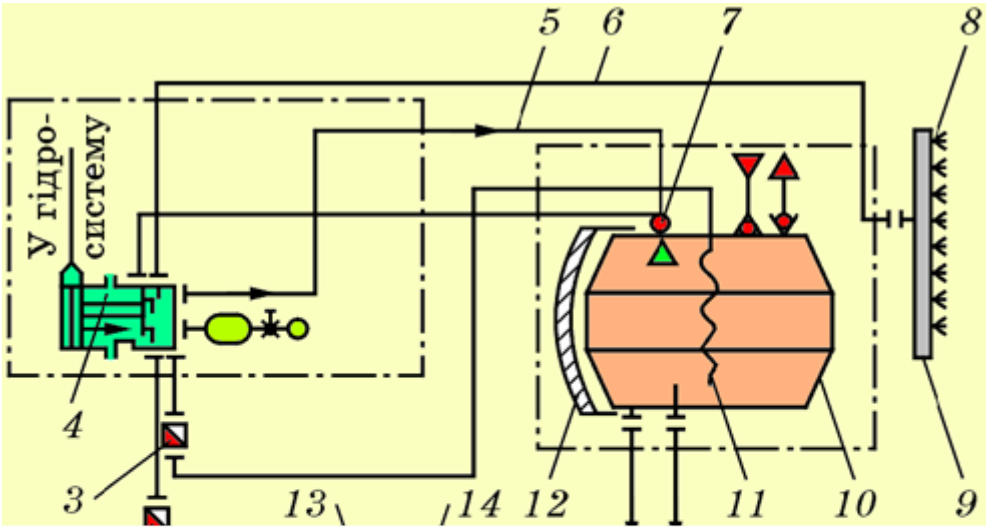


Рис. 27. Схема роботи ПЖУ-5:

1 — насос; 2, 3, 13, 14, 15 і 16 — запірні клапани; 4 — гідроклапан; 5 і 6 — трубопроводи; 7 — струменевий насос; 8 — розпилювачі; 9 — штанга; 10 — посудина; 11 — гідромішалка; 12 — рівнемір

Під час роботи рідкі добрива з посудини 10 через відкриті запірні клапани 13 і 14 засмоктуються в насос 1 і подаються ним на робочі органи — розпилювачі 8, штанги 9 або підживлювальні трубки культиватора й гідромішалку 11 для перемішування розчину.

Щоб запобігти втратам РКД на поворотних смугах, у схемі передбачено струменевий насос 7, який відсмоктує робочу рідину з комунікацій. Для цього гідроклапаном 4 перекривають потік рідини, що надходить у робочі органи, і спрямовують її трубопроводом 5 на струменевий насос, відсмоктуючи рідину з комунікацій штанги.

Самозавантаження ПЖУ-5 здійснюється за допомогою забірного рукава зі швидкознімними муфтами. При цьому потрібно через клапан на фільтрі насоса випустити повітря, а після закінчення заправлення забірний рукав продути повітрям за допомогою ресивера.

Для поверхневого внесення РКД на штангу встановлюють дефлекторні розпилювачі з діаметром отвору 4 мм, а для внесення РКД у ґрунт пристрій для підживлювання обладнують жиклерами діаметром 3,2 чи 1,2 мм.

Залежно від заданої норми внесення добрив і вибраної робочої швидкості агрегату за даними таблиць інструкції визначають потрібну кількість розпилювачів, ширину захвату та робочий тиск.

Установлюють потрібну кількість розпилювачів або підживлювальних пристроїв і налагоджують підживлювач на заданий режим роботи.

Машини ПЖУ-2,5 і ПЖУ-9 мають таку саму будову і гідравлічну схему роботи, як і ПЖУ-5. Особливістю ПЖУ-9 є наявність двох модульних місткостей, з'єднаних між собою трубопроводом, а машина ПЖУ-2,5 обладнана однією циліндричною металевою місткістю, розміщеною горизонтально вздовж агрегату.

Машина для глибокого внесення рідких мінеральних добрив у садах МГУС-2,5 призначена для підживлення садових насаджень дво- і трикомпонентними рідкими мінеральними добривами. Вона виконана у вигляді одновісного напівпричепа і складається з шасі, бака з гідравлічною мішалкою, насосного агрегату з редуктором регулятора тиску, триточкової начіпної системи для глибокого внесення РКД у садах, карданного передавача. Кількість рідини у баці контролюється рівнеміром.

Керують начіпним механізмом з пристроєм для глибокого внесення РКД (піднімання і опускання на задану глибину) з кабіни трактора за допомогою гідравліки.

Робоча рідина засмоктується насосом з бака і подається ним до регулятора тиску. Звідти частина робочої рідини через нагнітальний фільтр надходить на робочий орган, а інша частина — переливається у бак. Машина заправляється спеціальними пересувними заправними засобами через пристрій у накривці горловини бака, що дає змогу заправляти підживлювач, не відкриваючи накривки.

Самозаправлення здійснюється власним насосом за допомогою заправного рукава, який приєднується до всмоктувальної комунікації.

Машина агрегатується з тракторами класу 1,4.

Машина МВУ-2000 для внесення в ґрунт РКД у виноградниках призначена для осередкового внесення у зонах промислового виноградарства з поздовжніми і поперечними уклонами ділянок виноградників до 8°, за винятком ділянок з каменистими ґрунтами. Її можна використовувати для внесення у ґрунт добрив з шириною міжрядь до 5 м, а також в ягідниках з шириною міжрядь понад 2,5 м. Ширина вільного проходу – не менш як 2 м, щільність ґрунту – не більше ніж 4 МПа.

Машина складається з шасі, бака з гідравлічною мішалкою, насосного агрегату, регулятора тиску робочих органів для глибокого внесення рідких мінеральних добрив, заправного рукава і карданної передавача.

Робочими органами (складання, розкладання і піднімання) керують за допомогою гідравліки з кабіни трактора.

Машина працює так. Насосом робоча рідина засмоктується з бака через розподільник і подається до регулятора тиску. Від регулятора тиску робоча рідина надходить на голчасті колеса. Надлишок робочої рідини потрапляє в бак через гідравлічну мішалку.

Виноградниковий підживлювач заправляють спеціальними пересувними заправними засобами через клапан у накривці горловини бака. Це дає змогу заправляти підживлювач без відкривання накривки.

Самозаправлення підживлювача здійснюють власним насосом за допомогою заправного рукава, який приєднується до розподільника.

Машина агрегатується з тракторами класу 1,4.

Внесення мінеральних добрив сільськогосподарською авіацією. Застосування авіації в сільському та лісовому господарстві дає змогу своєчасно та рівномірно вносити агрохімікати, засоби захисту рослин, десиканти та дефоліанти зі зменшенням пестицидного навантаження на рослини та ґрунти, розселяти корисні ентомофаги для біологічного захисту рослин тощо, а також запобігає пошкодженню посівів під час застосування наземної техніки.

На авіаційних роботах у сільському господарстві використовують, за чинною класифікацією, легкі повітряні судна (ПС) сільськогосподарського варіанта, що мають сертифікат типу ПС і чинні сертифікати льотної придатності, а саме: легкі літаки АН-2; надлегкі літаки НАРП-1 і Х-32 («Бекас»); гвинтокрили Ка-26, Мі-2. Сільськогосподарська апаратура, якою обладнують ПС: літаки АН-2 — обпилювач АН-2 випуску до 1979 року; обпилювач АН-2 із розпилювачем РТШ-1, РТШ-1М; серійний обприскувач; обприскувач модифікований (2102.0272.000) та обприскувач Ш76-7000, які теж можна застосовувати для ультрамалооб'ємного обприскування (УМО); обприскувач для виконання УМО; апаратура для розселення трихограми АРТ-2; надлегкий літак НАРП-1 — обприскувач для виконання УМО; надлегкий літак Х-32 («Бекас») — обприскувач для виконання УМО; гвинтокрил Ка-26 — серійний обпилювач, обпилювач для гвинтокрила Ка-26 із відцентровим розкидачем міндобрив (ЦБР), серійний обприскувач; гвинтокрил Мі-2 — серійний обпилювач, серійний обприскувач.

Багаторічний досвід застосування сільгоспавіації в Україні довів, що авіаційний спосіб за біологічною і господарською продуктивністю не поступається наземному, а в дечому й перевищує його. Немає істотної різниці і в агротехнічних вимогах до наземного й авіаційного способів застосування пестицидів і агрохімікатів.

Розпилювальний пристрій літака АН-2М розсіює по поверхні ґрунту порошкоподібні та гранульовані добрива. До комплекту розпилювального пристрою належать змонтований у вантажному відсіку бак, усередині якого встановлено вал з розпушувачами і дозувальним диском, дозувальна горловина із заслінкою, а знизу фюзеляжу літака прикріплений тунельний триканальний розпилювач.

Добрива надходять до дозувального диска, проштовхуються у щілину між диском і горловиною, або проходять між отворами диска, і каналами тунельного розпилювача під дією зустрічного потоку розсіюються по поверхні ґрунту.

Продуктивність розпилювального пристрою літака АН-2М за годину чистої роботи становить до 100 га, місткість бункера — 1500 кг, норма внесення мінеральних добрив — 50…600 кг/га, ширина робочого захвату — до 30 м, робоча швидкість — до 160 км/год, довжина пробігу під час зльоту 170 м, під час посадки 180 м.

Під час внесення РКД літаком АН-2М використовують серійну обприскувальну апаратуру, яка забезпечує максимальну витрату рідини 15 л/с. Потрібну витрату рідини q, л/с, визначають за формулою

$$q=Q\cdot B\cdot v/36000,$$

де Q — норма внесення добрив, л/га; В — робоча ширина захвату, м; v — швидкість літака, км/год.

Для перевірки правильності регулювання на задану норму витрати РКД у бак заливають 100 –150 л рідини і роблять пробний політ над ділянкою, що обробляється. Заміряють час витрати рідини і підраховують її дійсну витрату за секунду.

Щоб забезпечити рівномірність розподілу РКД по поверхні поля, потрібно частково перекрити суміжні смуги добрив. Висота польоту має бути не більш як 5 м, швидкість зустрічного і попутного вітру не більше ніж 6 м/с, а бокового — 4 м/с.

21. Технологічне налагодження

Начепити машину ПОМ-630 на трактор підживлювач. Перед начепленням підживлювача зняти з трактора гідрофікований причіпний гак, механічний довантажувач ведучих коліс, кожух і ковпак ВВП, глушник з іскрогасником, стяжки блокування механізму задньої навіски, кронштейн для додаткових вантажів з переднього бруса, заглушки додаткових гідроурухомників, крила передніх коліс (за колії 1360 мм).

У разі роботи підживлювача з колісними тракторами тиск у шинах задніх коліс має бути 0,14 МПа, а передніх — 0,25 МПа.

Установити кронштейни кріплення баків на лонжеронах трактора і з'єднати їх стяжкою; закріпити газоструминний ежекторний пристрій на вихлопний патрубок двигуна трактора; встановити на сідловинах баки з рівнеміром і приєднати до них хомути кріплення; закріпити на кронштейнах баки симетрично до сідловин; змонтувати комунікації; на різьбові штуцери надіти з'єднувальний для рідини і нетряний рукави та ущільнити прокладками; приєднати забірний рукав; з'єднати насос з ВВП трактора і зафіксувати ланцюгом; закріпити кронштейни блокування поздовжніх тяг механізму навіски трактора і рукави комунікацій; начепити ґрунтообробну чи посівну машину на трактор; закріпити відповідну кількість колекторів на робочу машину (довжина секцій колекторів має відповідати ширині захвату машини); на колектори встановити сифони-індикатори з жиклерами, до яких приєднати підживлювальні трубки і закріпити їх на ґрунтообробних робочих органах машини (на лапах культиватора на відстані 4-6 см від носка).

Підготовка до роботи підживлювача рідкими добривами ПЖУ-5. У разі роботи з трактором Т-150К та начіпним культиватором змістити вісь балансира назад і встановити коротку сергу з внутрішнім діаметром отвору зчіпної петлі 90 мм. Під час підготовки до роботи з трактором МТЗ-80/82 замінити сергу на довгу з внутрішнім діаметром отвору зчіпної петлі 70 мм, а вісь балансира змістити вперед.

Перевірити комплектність та технічний стан машини. Виявлені несправності усунути.

Відрегулювати тиск повітря у шинах: у разі переміщення по м'якому зволоженому ґрунту - 0,15 МПа, при переміщенні шляхами з твердим покриттям - 0,2 МПа, у разі обробітку посівів льону – 0,1 МПа.

Впевнитися, що підживлювач правильно приєднаний до трактора, а всі штуцерні та болтові з'єднання надійно затягнуті. Перевірити хід штоків гальмових камер. Він має бути 20-30 мм і не перевищувати 40 мм. Тиск повітря в гальмових камерах під час гальмування має становити 0,45-0,5 МПа.

Установити елементи електрообладнання на машині і в кабіні трактора. Перевірити роботу підживлювача без подавання рідини на робочі органи, переконатися у надійній роботі карданної передачі та насосного агрегату.

Залити в бак робочу рідину до рівня вище від крильчатки насоса, плавно ввімкнути ВВП трактора, регулятором витрати рідини довести тиск у напірній магістралі до 0,4 МПа і перевірити підтікання рідини у з'єднаннях. Запірним клапаном відкрити подавання рідини на робочі органи і візуально перевірити її витікання крізь отвори. Обкатати підживлювач протягом 5 хв. Якщо значення перевищує 10 %, то слід збільшити або зменшити витрату рідини регулятором на пульті керування.

22. Контроль якості внесення добрив

Якість роботи машин має забезпечувати виконання агротехнічних вимог і вимог системи машин. Глибину внесення добрив визначають лінійкою, відкриваючи борозни. Середню величину кількох замірів приймають за фактичну глибину внесення добрив. Відхилення від зораної величини не має перевищувати ± 1,5 см.

Якість роботи оцінюють за трьома показниками: дотримання заданих доз внесення, нерівномірністю висіву добрив і робочої ширини захвату.

Якщо сума балів усіх показників становить 6, роботу оцінюють на відмінно, 5 – добре, 4 – задовільно, бракують за нижчої суми балів, а також за нульової оцінки будь-якого з показників.

Забруднення навколишнього середовища контролюють у процесі перевантаження візуально і точніше за допомогою портативних пиловідбірників ППО–1К.

За локального внутрішньогрунтового внесення рідких мінеральних добрив допустиме відхилення від дози ± 10%, а між окремими робочими органами – 15%.

Під час внесення рідкого аміаку втрати не мають перевищувати 0,8% внесеної дози, а втрати із ґрунту протягом 2 год після внесення – 0,2%.

Після внесення мінеральних добрив не допускають просівів.

23. Техніка безпеки під час роботи на машинах для внесення добрив

До роботи на машинах допускають осіб, які досягли 18 років, мають посвідчення на право керування машинами і пройшли інструктаж з техніки безпеки.

Дозволяється працювати тільки на технічно справних машинах. У разі виявлення несправностей, які можуть призвести до аварій або нещасних випадків, машини негайно зупиняють. Усі причепи і напівпричепи обладнують гальмом і гальмівним сигналом. Карданні, ланцюгові, зубчасті, пасові передавачі та інші небезпечні зони обгороджують захисними пристроями.

Технічне обслуговування, регулювання і ремонт машин і механізмів слід проводити тільки за заглушених двигунів. Не можна ремонтувати підняту платформу або кузов без установлення запобіжного стояка. Під час комплектування тракторів з причепами та навісними машинами і тягачів з цистернами та напівпричепами біля агрегатів має бути працівник для погодження дій тракториста і водія.

Перед увімкненням вала відбору потужності або перед початком руху агрегату потрібно переконатися в тому, що в небезпечній зоні немає людей. Не допускається присутність на машинах і агрегатах сторонніх осіб. Заборонено на ходу сідати на машини і сходити з них.

Під час роботи агрегатів на транспортних швидкостях слід виконувати правила дорожнього руху і для підвищення стійкості встановлювати колеса трактора на максимальну ширину. Не допускається перевозити людей у кузові автомобіля, самоскида, на причепах і напівпричепах.

Люди, які мають працювати з добривами, проходять медичний огляд та інструктаж про токсичну дію хімікатів, методи безпечної роботи з ними. Крім того, їх ознайомлюють з правилами надання першої долікарської допомоги під час ушкодження шкіри, дихальних та інших органів. Особи, які систематично працюють з добривами, проходять медичний огляд не рідше ніж один раз на 6 місяців. Працівників забезпечують спецодягом та індивідуальними засобами захисту (окулярами, респіраторами тощо).

Під час роботи не можна курити. Перед прийманням їжі слід вимити руки і сполоснути водою порожнину рота. Після закінчення роботи з добривами працівник має зняти спецодяг, добре очистити його від пилу і залишити в шафі, розміщеній в окремому приміщенні.

Не дозволяється працювати безперервно впродовж двох змін одним і тим самим трактористам і водіям. Усі види ручних і механізованих робіт з добривами проводять під керівництвом відповідальної особи (бригадира, агронома). Слід чітко дотримуватися прийнятої технології робіт.

Перед експлуатацією агрегату механізатор зобов'язаний уважно ознайомитися з інструкцією щодо будови, складання, догляду і його експлуатації.

Під час роботи з водним аміаком треба стояти з навітряного боку, заправляти машини аміаком тільки закритим способом. При цьому не можна курити, запалювати сірники, висікати іскри ударами по металу, застосовувати пальники і переносні лампи. Забороняється ставити машини з аміаком біля електрозварки, кузні та інших місць, де провадяться роботи з вогнем.

Заборонено розпилювати хімікати ближче 500 м до населених пунктів, якщо вітер спрямованих в їх бік;

До роботи допускають осіб, які знають правила експлуатації цистерн і склали екзамени з техніки безпеки;

Дозволено працювати за робочої температури стінок цистерни не нижче — 30° С;

Відкривати верхній люк цистерни і роз'єднувати шланги тільки за вимкненого компресора і відсутності тиску в цистерні;

Заборонено працювати за несправного мановакуумметра;

Не дозволяється прочищати розпилювальний пристрій за ввімкненої розвантажувальної системи.

Цистерни для водного аміаку ремонтують тільки після зливання добрив, ретельного промивання водою і продування їх повітрям. Цистерни і резервуари можна заповнювати водним аміаком не більш як на 90—93%, ступінь заповнення перевіряють за оглядовими вікнами і люками.

Працювати з безводним аміаком можна лише в промислових протигазах з коробками К і КД та в гумових рукавицях. Під час заповнення і зливу цистерни біля неї не має бути сторонніх осіб.

Під час транспортування цистерни з безводним аміаком водій моє за можливості уникати проїздів через населені пункти. У кабіні машини, крім водія, має бути особа, що супроводжує цистерну. Крім протигазів для водія і особи, що супроводжує цистерну, у кабіні має бути аварійний комплект запломбованих протигазів (не менше двох) і прогумований костюм. Під час роботи з пилоподібними добривами працюють з ними тільки в гумових чоботах, в халаті або фартусі, очі захищають окулярами, надягають гумові чоботи, пилозахисні комбінезони, застосовують респіратори У-2К, Ф-62Ш, «Астра». Потрапляння на шкіру водного розчину, чи безводного розчину аміаку спричиняє опіки, а у разі вдихання –отруєння.

Під час транспортування водного розчину аміаку чи безводного треба ретельно перевіряти герметичність цистерни, щільність прилягання кранів, заглушок.

Агрегат, який вносить аміак, має бути оснащений двома вуглекислоброметиловими вогнегасниками, ланцюгом для заземлення та іскрогасником.

Механізатор повинен мати індивідуальні засоби захисту: спецодяг, респіратор, захисні рукавиці, окуляри.

Посудини для внесення рідкого аміаку заповнюють не більше 85%, а для водного аміаку не більше як на 90-93% від повного об'єму.

Під час внесення аміаку курити суворо заборонено.

Експлуатаційні заходи передбачають такі режими роботи машин і обладнання, результаті яких повністю виключає можливість виникнення іскор і полум'я під час роботи агрегатів.

Працівники, зайняті на внесенні аміачної води, безводного аміаку, мають обов'язково проходити медичний огляд.

Захист навколишнього середовища під час внесення добрив

Дедалі відчутнішими стають негативні наслідки хімізації сільського господарства — погіршення стану ґрунтів через накопичення в них шкідливих хімічних речовин після тривалого й інтенсивного (без належних розрахунків і врахування гідрогеологічних та екологічних законів) внесення мінеральних добрив та різних пестицидів, адже внесений у ґрунт фосфор практично не вимивається. До речі, у водойми від промислових та побутових стоків його потрапляє значно більше, ніж із сільськогосподарських угідь (його частка в забрудненні не перевищує 20 %). Використання великої кількості фосфорних добрив призводить також до накопичення в ґрунтах фтору, стронцію, урану, торію і радію.

Нині в ґрунтах світу накопичено близько 150 млрд т азоту, зокрема в чорноземах до 20-30 т азоту на кожному гектарі. Проте рослинам його не вистачає, адже вони засвоюють не всі азотні сполуки. При цьому дуже важливою умовою є поступовий розклад гумусу протягом кількох років, перехід азоту з однієї форми в іншу. Ґрунт має бути розпушеним, пористим, грудкуватим, до нього вільно мають надходити вода й повітря. Розкладають азотні сполуки й відновлюють їх до різних окислів і молекулярної форми азоту бактерії-денітрифікатори.

Нітрати накопичуються не лише у воді й ґрунтах, а й у рослинах, овочах та фруктах, справляючи шкідливий вплив на здоров'я людини. Нітрати малотоксичні, але в шлунково-кишковому тракті вони під дією мікрофлори відновлюються до нітритів — солей азотистої кислоти, які більш токсичні, особливо для людей похилого віку та дітей із серцево-судинними хворобами.

Надлишки нітратів у організмі беруть участь в утворенні нітрозо-амінів канцерогенів. Крім того, вони, взаємодіючи з гемоглобіном крові, перетворюють двовалентне залізо на тривалентне, зменшуючи транспортування кисню та перешкоджаючи нормальному диханню тканин.

Різні рослини мають неоднакову здатність до накопичення нітратів. Найбільше їх акумулюють кріп, салат, петрушка, потім буряк, значно менше — капуста, ще менше — картопля.

Концентруються нітрати в рослинах також по-різному. В капусті їх найбільше у центральній, кореневій частинах та верхніх листках, у огірках, патисонах — у шкірці, в картоплі — всередині, у моркві, буряку, кабачках — у нижній частині плоду.

Гранично-допустима концентрація (ГДК) нітратів (мг/кг за нітрат іоном) у картоплі становить 80, білокачанній капусті та моркві — 300, помідорах — 60, цибулі — 60, огірках — 150, кавунах і динях — 45, буряку — 140. Щоб визначити ГДК нітратів у ранніх овочах, ці цифри подвоюють.

Для зменшення нітрифікації рекомендують інгібітори — речовини, які гальмують цей процес.

Слід користуватися рекомендаціями відповідних служб (агрохімічних центрів) щодо якості, типу й кількості мінеральних добрив, які застосовують в певних зонах для певних культур, організації транспортування, зберігання та застосування різних добрив, контролю стану навколишнього середовища.

З метою охорони біосфери від забруднення мінеральними добривами і збільшення ефективності їх використання фахівцям сільського господарства потрібно: використовувати прогресивну систему удобрення; чітко дотримуватися норм внесення добрив; ширше використовувати дрібне, локальне їх внесення; на легких ґрунтах використовувати добрива в формі гранул; не вносити добрива на мерзлий ґрунт; нітратні форми добрив вносити в ґрунт навесні; не залишати на полях невикористані добрива; не вносити добрива у водоохоронних зонах; поєднувати використання добрив з прогресивними агротехнічними методами, правильними сівозмінами і раціональними методами захисту рослин тощо.

Дуже важливо також організувати моніторинг земель — систематичне спостереження за станом земельного фонду. Слід мати дані щодо розподілу земель за власниками й користувачами, продуктивності земельних ресурсів, ступеня деградації ґрунтів, стану їх забруднення, а також фонового забруднення (загальний стан забруднення атмосфери, природних вод усього регіону).

Запитання для самоперевірки

1. Завдання операцій підготовки і внесення добрив.
2. Види добрив і їхні технологічні властивості.
3. Способи внесення добрив.
4. Класифікація машин для підготовки і внесення добрив.
5. Будова висівних і розкидальних апаратів.
6. Основні перспективні напрями розвитку машин для внесення добрив.
7. Робочий процес машин для внесення органічних добрив.
8. Особливості конструкції розкидача добрив ПРТ-10 і валкувача-розкидача РУН-15Б.
9. Будова машин для підготовки мінеральних добрив до внесення.
10. Будова машин для внесення рідкого аміаку.