

Міністерство освіти і науки України

Національний університет водного господарства
та природокористування

Кафедра будівельних, дорожніх, меліоративних
сільськогосподарських машин та обладнання

02-01-494

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

до виконання лабораторних робіт
з навчальної дисципліни
«Сільськогосподарські машини»

на тему:

**«Машини для приготування, завантаження
та внесення добрив»**

для здобувачів вищої освіти першого (бакалаврського) рівня
за освітньо-професійною програмою «Агроінженерія»
спеціальності 208 «Агроінженерія»
денної та заочної форм навчання

Рекомендовано
Науково-методичною
радою з якості ННМІ
Протокол № 2
від 07.04.2020 р.

Рівне – 2020

Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт з навчальної дисципліни «Сільськогосподарські машини» на тему: «Машини для приготування, завантаження та внесення добрив» для здобувачів вищої освіти першого (бакалаврського) рівня за освітньо-професійною програмою «Агроінженерія» спеціальності 208 «Агроінженерія» денної та заочної форм навчання [Електронне видання] / Сиротинський О. А., Бабич Я. О. – Рівне : НУВГП, 2020. – 20 с.

Укладачі: Сиротинський О. А., кандидат технічних наук, доцент кафедри будівельних, дорожніх, меліоративних, сільськогосподарських машин і обладнання;

Бабич Я. О. кандидат технічних наук, доцент кафедри будівельних, дорожніх, меліоративних, сільськогосподарських машин і обладнання.

Відповідальний за випуск – Кравець С. В., доктор технічних наук, професор, завідувач кафедри будівельних, дорожніх, меліоративних, сільськогосподарських машин і обладнання.

Керівник групи забезпечення

Налобіна О. О.

ЗМІСТ

1. Правила техніки безпеки при проведенні лабораторних занять з дисципліни “Сільськогосподарські машини”	3
2. Лабораторна робота № 9. Машини для приготування, завантаження та внесення добрив	4
Рекомендована література	20

© О. А.Сиротинський,
Я. О. Бабич, 2020
© НУВГП, 2020

ПРАВИЛА ТЕХНІКИ БЕЗПЕКИ ПРИ ПРОВЕДЕННІ ЛАБОРАТОРНИХ ЗАНЯТЬ З ДИСЦИПЛІНИ “СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКІ МАШИНИ”

Техніка безпеки - це система технічних засобів і прийомів, що забезпечують безпеку умов праці. Тому питання техніки безпеки повинні бути в центрі уваги не тільки при роботі на машинах, але й при проведенні лабораторно-практичних занять.

Робоче місце повинне бути добре освітлено.

Досліджувану машину і монтажний стіл не можна захаращувати деталями, вузлами й допоміжним устаткуванням. Монтажний стіл повинен бути міцним і покритий листовою сталлю, а пристосування й інструмент - справними. Біля машини повинні вільно працювати шість студентів.

Необхідно користуватись лише гайковими ключами, розміри яких відповідають розмірам гайок. Не можна застосовувати вставки між гранями гайок і губками ключа. Забороняється нарізати ключі іншими гайковими ключами.

Машини, що піднімаються домкратом, треба міцно встановлювати на козли чи підставку.

При розбиранні і зборці дискового луцильника, фрези, ріжучого апарата косарок, а також інших машин і механізмів необхідно використовувати рукавиці.

Піднімати, переміщувати і встановлювати на місце важкі і громіздкі вузли чи деталі треба не одному студенту, а декільком, погоджуючи при цьому свої дії.

Забороняється перевіряти пальцем збіг отворів у деталях, що з'єднуються. Для цього потрібно використовувати слюсарний пробоець.

Не слід класти інструмент і зняті з машини деталі на край монтажного столу чи залишати на машині, що розбирається.

При вивертанні гайок голівки болтів від провертання потрібно утримувати не руками, а гайковим ключем.

Не можна працювати з несправним інструментом.

Забороняється використовувати бункера саджалок, насінні шухляди сівалок і інші ємності машин для збереження в них деталей і інструмента.

Не можна перемішувати руками зерно в насінній шухляді під час роботи висівних апаратів.

Запускати машини в роботу потрібно за умовним сигналом, переконавшись попередньо, що на робочих органах і обертових частинах не залишилося інструмента й інших сторонніх предметів.

При виконанні завдань, пов'язаних із запуском двигуна трактора і навішенням на нього знарядь, треба дотримувати наступні правила:

- двигун трактора запускати з дозволу викладача й у його присутності;
- перед запуском двигуна важелі коробки зміни передач поставити в нейтральне положення;
- на маховик пускового двигуна намотувати не більш двох витків пускового шнура;
- не намотувати пусковий шнур на руку;
- запускаючи двигун, не знаходитися напроти маховика;

- при підйомі механізмом трактора начіпних машин у транспортне положення знаходиться від них на відстані не менш метра.

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 9

МАШИНИ ДЛЯ ПРИГОТУВАННЯ, ЗАВАНТАЖЕННЯ ТА ВНЕСЕННЯ ДОБРИВ

Мета роботи:

1. В процесі виконання роботи студенти повинні вивчити:
 - а) загальні відомості про машини для приготування, завантаження та внесення добрив;
 - б) загальну будову машин для приготування, завантаження та внесення добрив.

Обладнання та інструмент:

1. Плакати, вузли та деталі машин для приготування, завантаження та внесення добрив.

ЗАГАЛЬНІ ПОНЯТТЯ

Органічні добрива вносять, головним чином, у парове поле в межах 30-40 т/га.

Під основний обробіток на кислих ґрунтах вносять вапняні, а на солонцюватих - гіпсові матеріали. Для внесення мінеральних добрив застосовують такі способи: суцільне розсіювання по поверхні незораного поля до сівби, по сходах озимих ранньою весною або зяблевій оранці до передпосівної культивуації; припосівний (рядковий) разом з насінням чи бульбами або поряд з ними (при цьому на сівалках і саджалках установлюють пристосування для рядкового або гніздового внесення добрив); підживлення під час росту рослин, яке на просапних культурах поєднують з культивуацією міжрядь.

Відповідно до способів внесення добрив машини поділяють на такі групи: машини для підготовки мінеральних добрив до внесення; розкидні для поверхневого розсіювання добрив - тукові сівалки і розкидачі; комбіновані сівалки та садильні машини для внесення добрив при сівбі; машини для підживлення рослин сухими або рідкими добривами - культиватори-рослинопідживлювачі; машини для внесення органічних добрив.

Окрему групу становлять машини для навантажування мінеральних та органічних добрив.

МАШИНИ ДЛЯ ПОДРІБНЕННЯ ТА РОЗКИДАННЯ МІНЕРАЛЬНИХ ДОБРИВ

Більшість добрив при зберіганні злежуються і утворюють грудки. Перед внесенням такі добрива подрібнюють. Крім того, часто виникає потреба змішувати два-три види добрив. Для виконання таких робіт застосовують спеціальні машини.

Подрібнювач-змішувач добрив ИСУ-4 призначений для подрібнювання, про-

сіювання та змішування мінеральних добрив перед внесенням їх у ґрунт. Приводиться в дію від ВВП тракторів Т-25А, Т-40 та «Беларусь» або за допомогою електродвигуна потужністю 7 кВт. Складається з встановленого на рамі бункера 5 (рис. 9.1), у нижній частині якого є шибер 9, потік 3 і заслінки 4 і 7 для вивантажування відповідно домішок та змішаних добрив. На дні бункера змонтовано подрібнювач б, що має фланець з фрезою, і вивантажувальні лопаті 1, до яких приварені ножі. Між лопатями встановлені змінні сектори решіт 2 з отворами 5, 6 і 10 мм. Подрібнювач монтується на вертикальному валу конічного редуктора, прикріпленого знизу до днища.

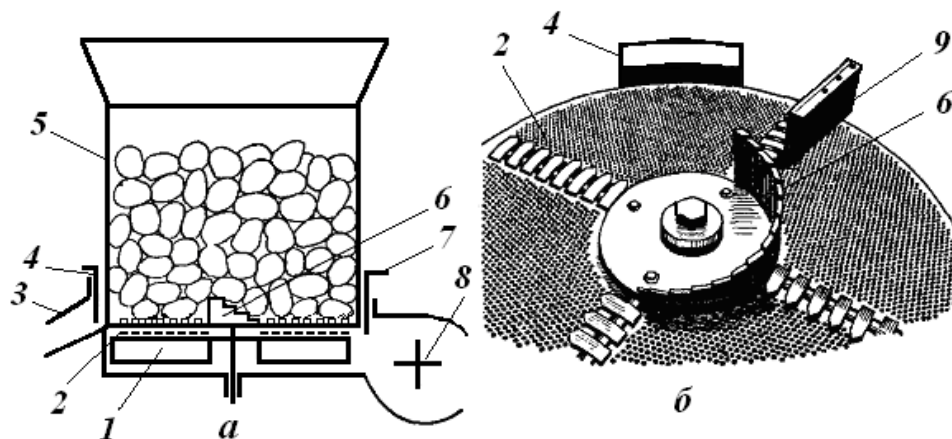


Рис. 9.1. Подрібнювач-змішувач добрив ИСУ-4: а - функціональна схема; б - робочий орган; 1 - вивантажувальні лопаті; 2 - решето; 3 - потік; 4 - заслінка для вивантажування домішок; 5 - бункер; 6 - подрібнювач; 7 - заслінка для вивантажування добрив; 8 - ротор; 9 - шибер

Під час роботи подрібнювача добрива в бункері 5 утримуються від прокручування шибером 9 і подрібнюються фрезою та ножами лопатей 1, що обертаються. Подрібнені добрива просіваються крізь решето 2 на лопаті, які подають їх на ротор 8, що формує бурт. Неподрібнені домішки і зцементоване добриво періодично вивантажують, відкриваючи заслінку 4 домішок.

В процесі просіювання або змішування добрив шибер 9 висувають з бункера, а різальну частину ножа розміщують проти напрямку обертання. Добрива в машину завантажують порціями, а після змішування вивантажують через вікно заслінки 7. Відкриття заслінок та положення шибера залежать від ступеня злежаності добрив.

Розкидач мінеральних добрив гідрофікований 1РМГ-4 призначений для суцільного поверхневого внесення мінеральних добрив, вапна та гіпсу. Він складається з шасі тракторного напівпричепи 1-ПТС-4 і кузова 2 (рис. 9.2) вантажопідйомністю 4 т. На дні кузова змонтований прутковий транспортер 3, який приводиться в рух від лівого ходового колеса через пневматичний ролик 9, закріплений на поворотній рамці 5. Від ролика за допомогою ланцюгових передач рух передається на ведучий вал транспортера. Ролик притискається до ходового колеса 10 гідроциліндром 4, підключеним до гідросистеми трактора через стабілізатор тиску, що забезпечує сталі зусилля притискання незалежно від переміщення підресореного ходового колеса. З пруткового транспортера добрива через дозувальний пристрій 6, тукоподільник надходять на розкидальні диски 7, які приводяться в рух від двох гідромоторів МНШ-46. У вітряну погоду кузов закривають тентом, розкидальні диски - вітрозахисним пристроєм 8. Норму висіву (від 70 до 570 кг/га) регулюють зміною положення ши-

берної заслінки, а також швидкості пруткового транспортера.

Розкидач агрегують з тракторами класу 1,4, обладнаними гідроаком та приводом гальмівної системи. Робоча швидкість машини до 12 км/год, маса 1460 кг, продуктивність до 12 га/год.

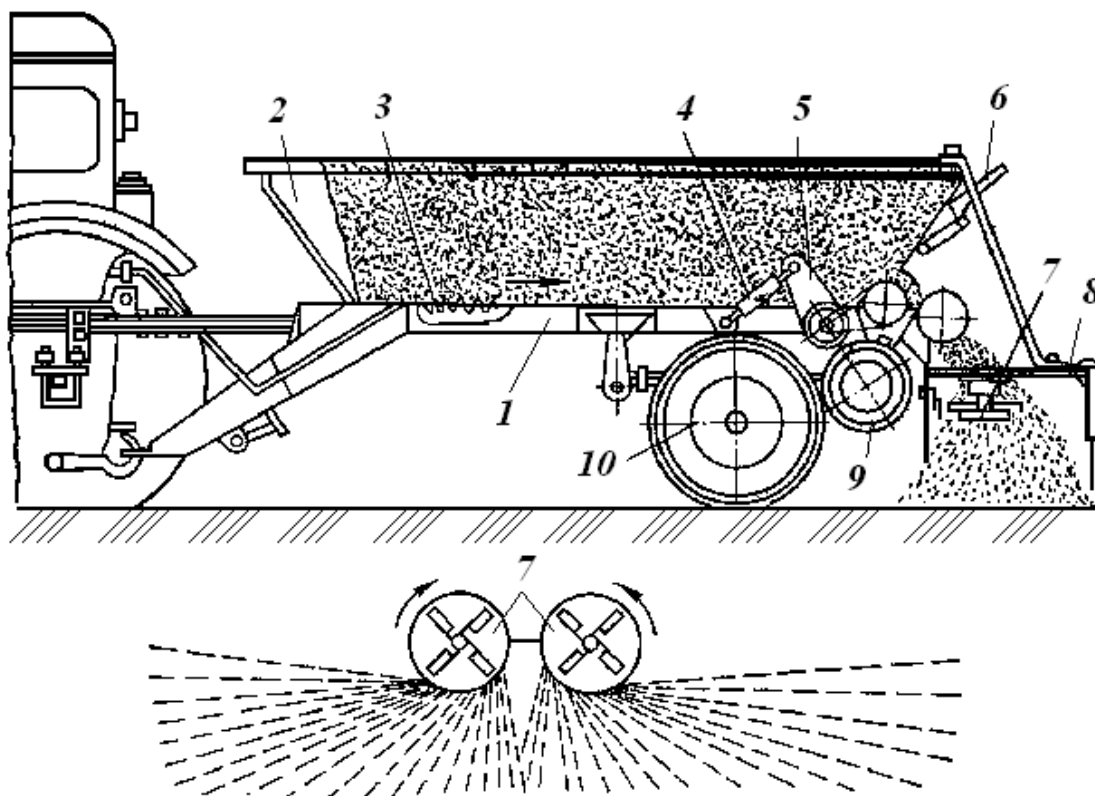


Рис. 9.2. Схема розкидача мінеральних добрив 1 РМГ-4: 1 - рама; 2 - кузов; 3 - транспортер; 4 - гідроциліндр; 5 - рамка приводного ролика; 6 - дозувальний пристрій; 7 - диски розкидача; 8 - вітрозахисний пристрій; 9 - пневматичний ролик; 10 - ходове колесо

Начіпний розкидач мінеральних добрив НРУ-0,5 призначений для поверхневого розсіювання мінеральних добрив і насіння трав-сидератів. Агрегують з тракторами класу 0,6, 0,9, 1,4. Основними складальними одиницями машини є рама, бункер 4 (рис. 9.3) з ворушилками 8, дозувальний пристрій, два розкидальні диски 12, вітрозахисний пристрій, підніжка та механізм привода.

Спереду рама має кронштейни для начіплювання розкидача на трактор, а позаду приварена скоба для приєднання тракторного причепа з добривами. Бункер 4 виготовлений з листової сталі у вигляді зрізаної перевернутої піраміди (місткість 0,43 м³). Зверху він закритий сіткою 7 і тентом 6, який захищає добрива від вологи і розпилювання у вітряну погоду. Всередині бункера встановлені ворушилки 8, що коливаються.

Дозувальний пристрій 10 складається з двох поворотних клапанів, які змінюють висоту висівної щілини. Положення клапанів фіксується важелем 5 і зубчастим сектором.

Висівний апарат 11 - це стальна планка зигзагоподібної форми.

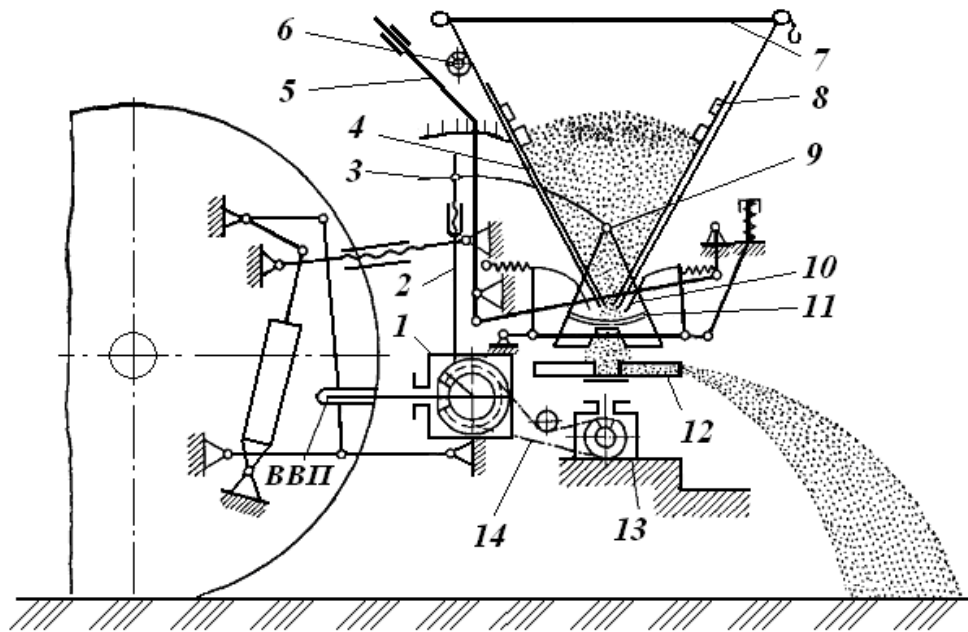
Він підвішений до коливального вала 9 і одержує коливальні рухи від кривошипа головного редуктора 1 через шатун 2 і коромисло 3. Виштовхування добрив через передню і задню щілини відбувається під час руху планки між дном бункера і підпружиненими клапанами.

Норма висіву добрив залежить від висоти висівної щілини, яку регулюють важелем 5, та амплітуди коливань висівної планки, яку регулюють переміщенням пов-

зуна по коромислу 3. Клапани обладнані пружинами, завдяки чому вони автоматично відкриваються, якщо у щілину потрапили великі тверді предмети.

Рис. 9.3. Схема роботи розкидача НРУ-0,5:

1 - головний редуктор; 2 - шатун; 3 - коромисло; 4 - бункер; 5 - важіль дозувального пристрою; 6 - тент згорнутий в рулон; 7 - сітка; 8 - ворушилка; 9 - коливальний вал; 10 - дозувальний пристрій; 11 - висівний апарат; 12 - розкидні диски; 13 - редуктор привода дисків; 14 - ланцюгова передача.



Розкидальний пристрій складається з двох сталевих дисків 12 з лопатями, закріплених на вертикальних валах конічних редукторів 13 і симетрично розміщених під бункером. Частота обертання дисків $11,3 \text{ с}^{-1}$.

Привод робочих органів від ВВП трактора. Від головного редуктора і за допомогою кривошипа, шатуна 2 і коромисла 3 приводиться в рух коливальний вал 9, від якого підвісками і важелями рух передається висівному апарату 11 і ворушилкам 8. Також від редуктора 1 через ланцюгову передачу 14 і конічні редуктори 13 приводяться в рух розкидні диски 12. Для рівномірного розсівання добрив при роботі з вітрозахисним пристроєм частоту обертання розкидних дисків зменшують.

Розкидач працює наступним чином. Добрива або насіння сидератів з dna бункера висівною планкою подають через висівні щілини на напрямні потоки, а з них на розкидні диски, які обертаються в протилежних напрямках. З дисків добрива під дією відцентрових сил розкидаються по поверхні поля віялом назад і в сторони.

Ширина захвату розкидача з вітрозахисним пристроєм 6, а без нього до 12 м. Норма внесення добрив становить 40-200 кг/га, а насіння трав - 9,9-150 кг/га. Продуктивність його до 10 га/год.

Розкидач мінеральних добрив МВД-0,5 (рис. 9.4) призначений для поверхневого розсіювання мінеральних добрив в гранульованому чи кристалічному вигляді. Агрегатують з тракторами класу 1,4-2.

Покращує аграрні властивості оброблюваних площ. Придатний до розкидання насіння сидеральних культур. (Робочі органи не псують насіння). Може працювати в різних кліматичних умовах з різними параметрами вологості ґрунту. Може працювати на швидкості до 15 км / год.

Добрива із бункера через висівні щілини надходять на розсіювальних диск, який розкидає їх по поверхні поля. Ширина захвату при внесенні гранульованих добрив – 16-18 м., а у порошкоподібному вигляд – 8-10 м. Дози внесення добрив – 40-1000 кг./га. Робоча швидкість – 6-15 км./год. Продуктивність – 8-16 га./год.



Рис. 9.4. Розкидач мінеральних добрив МВД-0,5

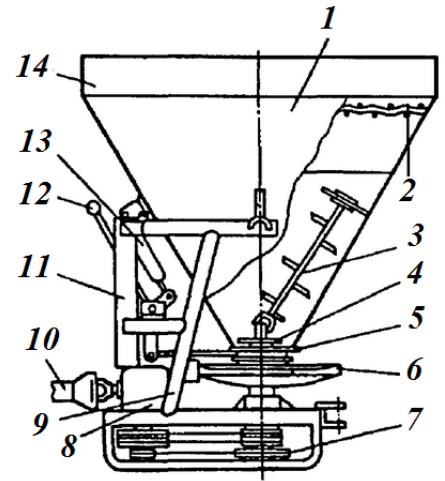
Технічні характеристики розкидача мінеральних добрив МВД-0,5

Показник	Значення
Агрегатується з тракторами класу	1,4-2,0
Вид агрегування	навісний
Габаритні розміри, мм	1350×1350×1350
Вантажопідйомність, т	0,5
Доза внесення, кг/га	40-1000/ 10-200 (мінеральні добрива/ насіння сидератів)
Марка	МВД-0,5
Маса, не более, кг	130
Виробник	Хмельниксільмаш
Продуктивність (не менше), га/год	12-18; 21-36
Робоча швидкість руху, км/год	15
Робоча ширина внесення, м	14-24,8-12
Робочий матеріал	Гранульовані мінеральні добрива, насіння сидератів
Країна виробник	Україна
Ширина внесення добрив, м	8-12

Розкидач мінеральних добрив МВД-0,5 складається із конічного бункера 1 (Рис. 9.5), ротаційного зворушувача 3, дозувального пристрою 4, скребкового подавального пристрою 5, розсіювального диска 6 з лопатками, рами 9, редуктора 8 і клинопасової передачі 7, замка автозчіпки СА-1 і металевої сітки 2. Над верхньою частиною бункера закріплений вітрозахисний тент 14, що виготовлений з брезенту. У центрі диска встановлений конус-розподільник. Дозувальний пристрій складається з поворотних горизонтальних заслінок, за допомогою яких змінюють величину висівних щілин. Дозу внесення добрив регулюють заслінками вручну або гідроциліндром. Місткість бункера – 0,5 м³.

Рис. 9.5. Схема розкидача МВД-0,5:

1 – бункер; 2 – металева сітка; 3 - зворушувач;
4 – дозувальний пристрій; 5 - подавальний пристрій;
6 – диск; 7 – клинопасова передача; 8 – редуктор;
9 – редуктор; 10 – карданна передача;
11 – замок автозчіпки; 12 – рукоятка дозувального пристрою;
13 – гідроциліндр; 14 – тент.



МАШИНИ ДЛЯ ВНЕСЕННЯ ТВЕРДИХ ОРГАНІЧНИХ ДОБРИВ

Так як органічні добрива вносять у ґрунт у великій кількості, виникає необхідність у машинах для їх внесення з місткістю кузова 4 - 24 т. Такими машинами є причепи-розкидачі 1ПТУ-4, РОУ-6, ПРТ-10, ПРТ-10-1, ПРТ-16, ПРТ-16М, МТТ-23, розраховані на агрегування з основними типами колісних тракторів сільськогосподарського призначення класу 1, 4, 3 і 5.

Усі машини для внесення твердих органічних добрив працюють за наступною технологічною схемою: транспортер подає масу до активного розкидального пристрою, що подрібнює її та розподіляє по поверхні поля.

Машина РОУ-6 призначена для поверхневого розкидання органічних добрив, торфокришки, компостів, меліорантів тощо. Без розкидального пристрою використовують для перевезення різних вантажів.

Розкидач (рис. 9.6) складається з рами, на якій змонтовано кузов з транспортером, розкидального пристрою 1 та механізму передач. Місткість кузова - 6 т. Ланцюгово-пластинчастий транспортер (рис. 9.6, б) подає добрива до розкидального пристрою.

Транспортер виконаний із чотирьох зварних ланцюгів 14 кроком 27 мм, об'єднаних попарно в дві гілки. На ведучому валу є корпус кривошипа 10, а на корпусі - диск 12. Тяга 8 з'єднує палець диска з щоками 6 храпового колеса 5. Палець диска розміщений ексцентрично до осі вала привода транспортера й при кожному оберті надає коливального руху щокам. При цьому собачка 7, закріплена між щоками, прокручує храпове колесо, а разом з ним і ведучий вал 3 транспортера. Норма розкидання регулюється зміною радіуса кривошипа.

Розкидальний пристрій 1 складається з подрібнювального та розкидального барабанів. Нижній барабан встановлюють у кузові причепа, а верхній - за його межами. За допомогою останнього добрива інтенсивно подрібнюються й розкидаються на ширину 4 - 6 м.

Барабани приводяться в дію від втулково-роликів ланцюгів. Частота обертання подрібнювального барабана становить 39 с^{-1} . Агрегують розкидач із тракторами класу 1,4. Вантажопідйомність - 6 т, продуктивність до 52 т/год.

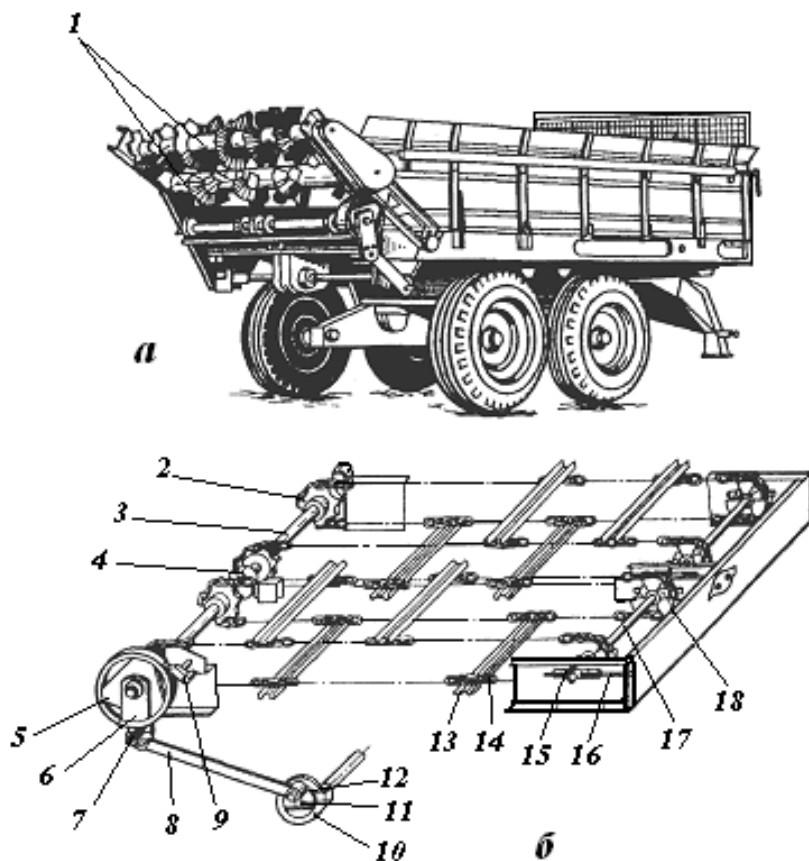


Рис. 9.6. **Розкидач органічних добрив РОУ-6:** а - загальний вигляд; б - транспортер: 1 - розкидальний пристрій; 2 - ведуча зірочка; 3 - ведучий вал; 4 - опорний підшипник; 5 - храпове колесо; 6 - шоки; 7 - ведуча собачка; 8 - тяга; 9 - запобіжна собачка; 10 - корпус кривошипа; 11 - куліса; 12 - диск кривошипа; 13 - скребок; 14 - ланцюг; 15 - гайка; 16 - натяжний болт; 17 - ведений вал; 18 - ролик

Машини ПРТ-10, ПРТ-16 та МТТ-23 вантажопідйомністю відповідно 10, 16 і 23 т призначені для транспортування і поверхневого внесення твердих органічних добрив (до 60 т/га), а також для перевезення сільськогосподарських вантажів. За будовою та робочим процесом аналогічні розкидачу **РОУ-6**. На задану норму внесення добрив їх регулюють переставлянням зірочок привода транспортера та зміною швидкості руху агрегату.

Причіп-розкидач органічних добрив ПРТ-10 призначений для поверхневого внесення (розкидання) органічних добрив, компостів, торфокришки і вапна.

Причіп із знятим розкидачем можна використовувати для перевезення різних сільськогосподарських вантажів. Порівняно невелика висота завантажування дозволяє завантажувати причепа за допомогою різних технічних засобів.

При перевезенні і розкиданні матеріалів об'ємною масою до $0,8 \text{ т/м}^3$ місткість кузова збільшують за допомогою надставних бортів. Агрегатують з тракторами Т-150К.

Розкидач ПРТ-10 - двовісний напівпричіп, основними складальними одиницями якого є зварна рама (рис. 9.7), кузов 1, силова передача, ходова система 5, гальмова пневмосистема, електрообладнання, живильний ланцюгово-пластинчастий транспортер і розкидач 2. Привод транспортера і робочого органа здійснюється від ВВП трактора через карданну передачу, трансмісію, конічно-циліндричний редуктор, циліндричний редуктор і ланцюгові передачі 3 та 4.

Рама зварна, складається з чотирьох поздовжніх лонжеронів г-подібного профілю, попарно з'єднаних поперечинами і передньою балкою. Внутрішні лонжерони, в свою чергу, з'єднані між собою накладками і стяжками. Нижні полиці лонжеронів попарно розвернуті назустріч одна одній і служать напрямними нижньої вітки транспортера. В передній частині приварений дишель 11 з причіпною петлею, що спирається на опору 10 зі страхувальним ланцюгом.

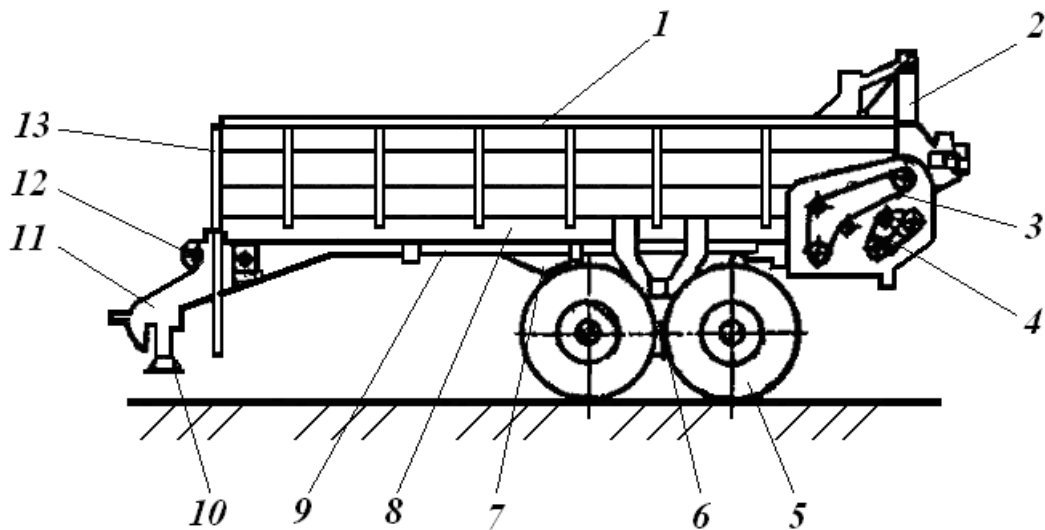


Рис. 9.7. Причіп-розкидач органічних добрив ПРТ-10:

1 - кузов; 2 - розкидач; 3 - привод розкидача; 4 - привод транспортера. 5 - ходова система; 6 - балансир; 7 - трос, 8 - рама; 9 - трансмісія; 10 - опора; 11 - дишло; 12 - карданна передача; 13 - драбинка.

Ходова система 5 - візок типу „Тандем”, що має два балансири, шарнірно встановлені в литих кронштейнах, які кріпляться до підрамника. До балок приварені півосі, на яких встановлюють маточини для кріплення коліс з шинами.

Гальмова система обладнана колодковими гальмами з двома незалежними приводами: пневматичним від пневматичної системи привода гальм трактора, що діє на всі колеса розкидача, і механічним ручним приводом (стоянкове гальмо), який діє на задні колеса балансирного візка.

Пневматичним приводом користуються для гальмування розкидача одночасно з гальмуванням трактора під час руху. Ручне (стоянкове) гальмо призначене для гальмування розкидача тільки на стоянці.

Балони із стиснутим повітрям пневматичної системи гальм використовуються також для нагнітання шин. Система електрообладнання однопривідна з живленням від мережі трактора напругою 12 В. В систему електрообладнання входять два задніх ліхтарі (габаритні вогні і сигнал гальмування), два покажчики поворотів, ліхтар підсвічування номерного знака, штепсельна вилка, вісім світловідбивачів. Пучки проводів в гумових або поліхлорвінілових трубках прокладені по рамі і кріпляться до неї скобами і пластинами. Вхідний пучок проводів закінчується штепсельною вилкою, призначеною для підключення електричної схеми розкидача до трактора.

Бокові борти, передній (задній - для розкидача у варіанті напівпричепа) - суцільнометалеві.

МАШИНИ ДЛЯ ВНЕСЕННЯ РІДКИХ ДОБРІВ

Машина для внесення в ґрунт рідких добрив поділяють на машини для внесення: рідких органічних добрив (гноїворозкидачі); аміачної води; безводного аміаку; рідких комплексних добрив.

Для поверхневого внесення рідких органічних добрив при транспортуванні їх на відстань до 2 км використовують машини РЖУ - 3,6 і РЖТ-4, до 5 км - РЖУ-3,6, МЖТ-10, МЖТ-13, МЖТ-19; до 10 км - МЖТ-16 і МЖТ-19. Для внутрішньогрунтового внесення використовують агрегати АВВ-Ф-2,8 та АВМ-Ф-2,8.

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

Машина складається з цистерни 8 (рис. 9.8), відцентрового насоса 14, вакуумної установки 13, заправного рукава 7, змонтованого на поворотній штанзі 6, напірного трубопроводу 11, перемикаючого 9 і розливного 10 пристрою, запобіжного 5 та рідинного 4 клапанів, гідросистеми, ходової частини 12, зчіпного пристрою.

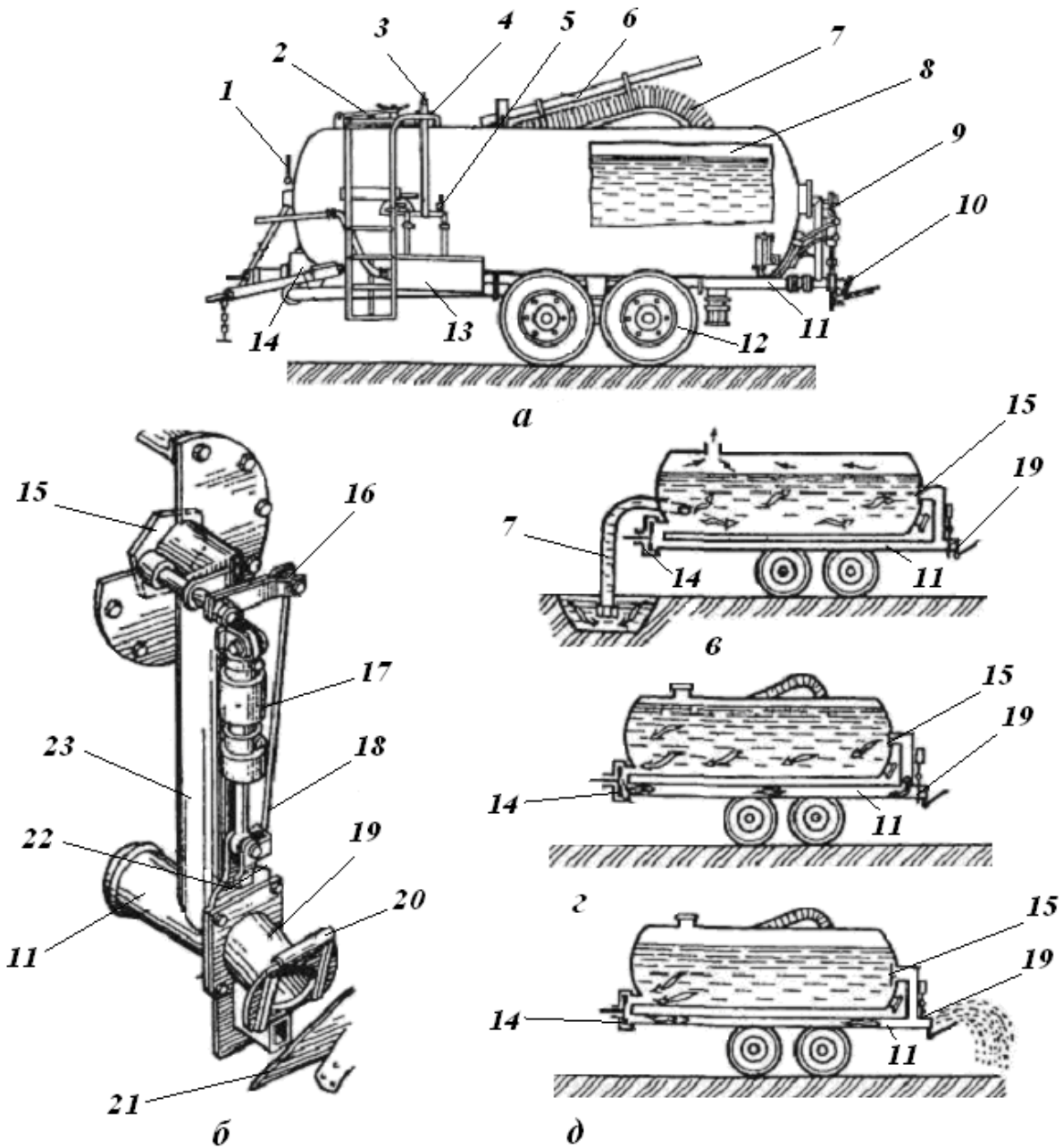


Рис. 9.8. Схема роботи машини МЖТ-10:

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

Вакуумна установка складається з двох насосів ротаційного типу і призначена для створення розрідження в цистерні при заправці. Всмоктувальний колектор насосів з'єднується трубопроводом з корпусом запобіжного рідинного клапана 4, всередині якого розміщено дві порожнисті кулі.

Для налагодження машини для виконання різних операцій змонтовано перемикаючий пристрій. Він складається з верхньої 15 та нижньої 22 засувки, гідроциліндра 17, важеля 16, тяги 18, змонтованих на патрубку 23, який з'єднує напірний трубопровід 11 з внутрішньою порожниною цистерни.

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

Самозавантаження. Засувкою 22 перекривають патрубки розливного пристрою та за допомогою гідроциліндра опускають у гноївкосховище штангу 6 з рукавом 7, включають вакуумну установку 13. За рахунок утвореного до 0,061 МПа розрідження рідина через рукав 7 надходить у цистерну 8. При досягненні рідиною верхнього рівня куля клапана 4 піднімається до упору в патрубок вакуумного трубопроводу і надходження добрив припиняється.

Перемішування. Гідроциліндром закривається одна засувка 22 та відкривається засувка 15. При включенні в роботу насоса рідина з резервуара потрапляє у насос і по трубопроводу 11 й патрубку 23 в цистерну 8. Внаслідок циркуляції по колу рідина перемішується.

Внесення добрив. Включається у роботу відцентровий насос 14, який подає рідину по трубопроводу 11 в розливний пристрій 9. Засувка 15 закривається та відкривається засувка 22. Рідина при цьому виходить з великою швидкістю через отвір у засувці 20 і потрапляє на щиток 21. За рахунок удару в щиток рідина розподіляється віялом (шириною 6 - 12 м) по поверхні поля.

Норму внесення добрив регулюють встановленням змінних засувки діаметром 60, 90 і 110 мм, а також зміною швидкості руху агрегату й кута встановлення розподільного щитка. При внесенні добрив 40 - 60 т/га працюють без засувки. Агрегують МЖТ-10 із тракторами Т-150К.

Машини ЗЖВ-Ф-3,2, РЖУ-3,6, РЖТ-4, РЖТ-8, РЖТ-16, МЖТ-6 і МЖТ-23 призначені для самозавантаження, транспортування, перемішування і суцільного поверхневого розподілу рідких органічних добрив, їх будова і робочий процес подібні до МЖТ-9.

Агрегат для внутрішньогрунтового внесення рідких органічних добрив АВВ-Ф-2,8 призначений для внесення рідких органічних добрив та органо-мінеральних сумішей вологістю не менше 92% на певну глибину в ґрунт на луках, пасовищах, староорних полях.

Робоча ширина захвату агрегату становить 2,8 м, швидкість - до 6 км/год. Агрегують АВВ-Ф-2,8 із трактором Т-150К.

Розкидач рідких органічних добрив РЖТ-8 призначений для самозавантаження, транспортування, змішування і суцільного поверхневого розподілу рідких органічних добрив, а також для перевезення технічної води, миття машин і гасіння

пожеж. Агрегатують з тракторами Т-150К.

Розкидач РЖТ-8 - це цистерна-напівпричіп, передня частина якої спирається на гідрогак трактора, а задня через кронштейн і вісь балансірів на цапфи ходових коліс.

Розкидач обладнаний самозавантажувальним 4 (рис. 9.9), напірно-перемикальним 9 і розподільним 7 пристроями. Привод подавального 14 і вакуумного 22 насосів здійснюється від ВВП трактора. Керування всіма робочими органами гідрофіковане з кабіни трактора.

Розкидач обладнаний пневматичною гальмівною системою та сигнальними й освітлювальними приладами.

Рідкі органічні добрива не повинні мати твердих домішок розміром більше 3 см.

Максимальна висота закачування добрив від нульового рівня при самозавантажуванні не більше 2,5 м, а їх вологість 90 % і вище.

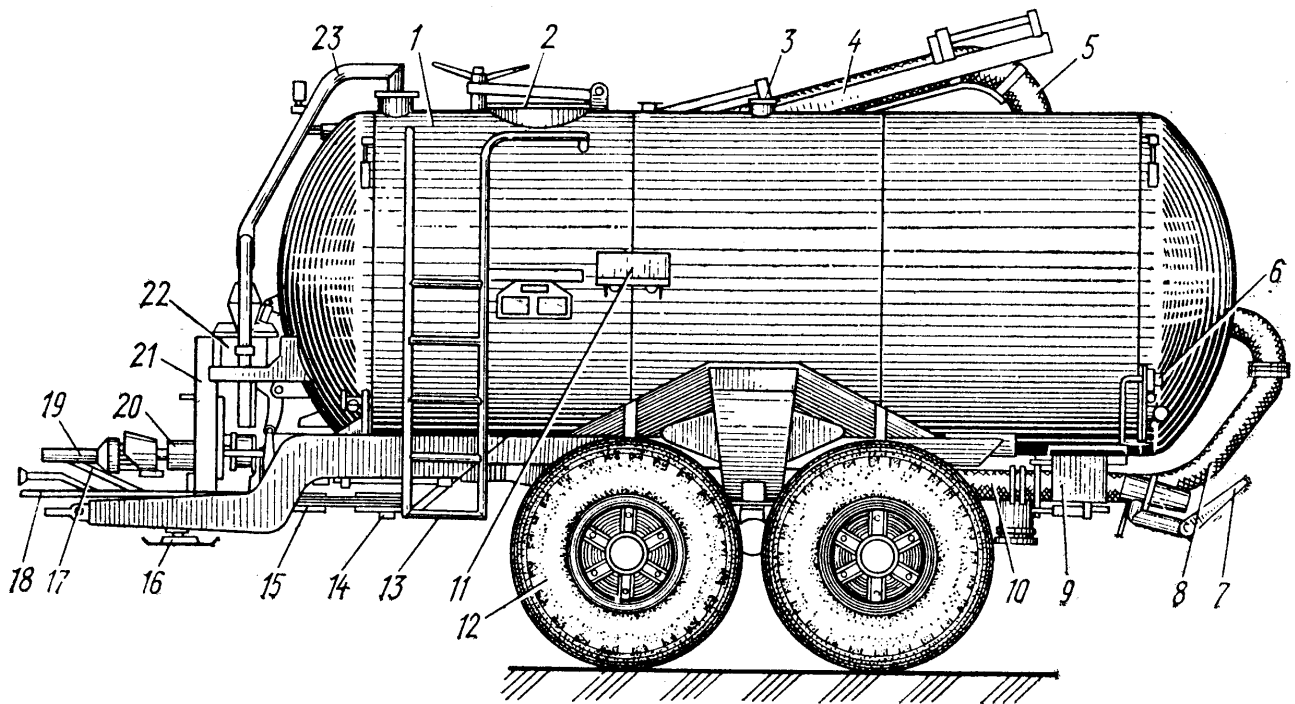


Рис. 9.9. Розкидач рідких органічних добрив РЖТ-8:

1-цистерна; 2-кришка люка; 3 - клапан запобіжний вакуумний; 4 - штанга заправна; 5, 8 і 10 - рукави; 6 - електрообладнання; 7 - пристрій розливний; 9- напірно-перемикальний пристрій; 11-ящик для інструментів і запчастин; 12 - балансір з колесами; 13-драбина; 14 - відцентровий насос; 15 - привод насоса, 16 - опора; 17 - гідросистема; 18 - гальмівна система; 19 - карданна передача; 20 - контрпривід; 21 - щиток проводу вакуумного насоса; 22 - вакуумний насос; 23 - вакуумна система

Основними вузлами машини є цистерна 1 (рис. 9.9), відцентровий насос 14, вакуумна установка 22, заправний рукав 5, змонтований на поворотній штанзі 4, напірний трубопровід 10, напірно-перемикальний 9 та і розливний 7 пристрої, запобіжний 3 і рідинний клапани, гідросистема, ходова частина 12, зчпний пристрій. Вакуумна установка складається з двох насосів ротаційного типу і призначена для створення розрідження в цистерні при заправці. Всмоктувальний колектор насосів з'єднується трубопроводом з корпусом запобіжного рідинного клапана, всередині якого розміщено дві порожнисті кулі.

Цистерна 1 циліндричної форми з еліптичними днищами, зварна. Попереду до цистерни приварений дишель, знизу - дві балки з кронштейнами для з'єднання з ба-

лансирного підвіскою. Верхній люк цистерни призначений для заповнення місткості автономними навантажувальними засобами і огляду її внутрішньої поверхні. Всередині цистерни встановлена перегородка для гасіння гідравлічних ударів. Самозавантажувальний пристрій складається з двох вакуумних насосів 22, заправної штанги 4, запобіжного пристрою і трубопроводів.

Цистерна 1 циліндричної форми з еліптичними днищами, зварна. Попереду до цистерни приварений дишель, знизу - дві балки з кронштейнами для з'єднання з балансирною підвіскою. Верхній люк цистерни призначений для заповнення місткості автономними навантажувальними засобами і огляду її внутрішньої поверхні. Всередині цистерни встановлена перегородка для гасіння гідравлічних ударів. Самозавантажувальний пристрій складається з двох вакуумних насосів 22, заправної штанги 4, запобіжного пристрою і трубопроводів.

Вакуумний насос забезпечує в цистерні розкидача робочий вакуум 0,047—0,06 МПа. Заправна штанга складається з гнучкого рукава, вертикального та несучого стояків. Розміщена заправна штанга з правого боку цистерни і за допомогою гідроциліндрів забезпечує поворот гнучкого рукава на кут 90° та його опускання на глибину 2,5 м від нульової відмітки.

Запобіжний пристрій складається з двох алюмінієвих порожнистих куль, вмонтованих у відсмоктувальній горловині, які запобігають потраплянню робочої рідини в вакуум-насоси. Запобіжний пристрій розміщений у верхній частині цистерни і дозволяє перекривати відсмоктувальний трубопровід при повному заповненні цистерни. Запобіжний клапан 3 не дає можливості створювати в цистерні вакуум понад 0,06 МПа. Він складається з чавунного корпусу, всередині якого встановлені пружина і куля.

Напірно-перемикальний пристрій складається з відцентрового насоса 14 і перемикального пристрою 9.

Насос призначений для подачі робочої рідини вологістю не менше 85-87 %. Він розміщений у нижній частині цистерни і має продуктивність до 40 т/год.

Перемикальний пристрій призначений для зміни напрямку руху потоку робочої рідини. Напірний рукав 10 з'єднує його з подавальним насосом. Рухома пластина пересувається за допомогою гідроциліндра. Внутрішній діаметр напірного рукава може бути точно суміщений з патрубком розливу або з патрубком перемішування за рахунок того, що наявний в гідроциліндрі хід поршня обмежується упорами, і рукав переміщується на величину міжцентрової відстані між патрубками. Суміщення рукава з патрубком перемішування відповідає положенню «закрито». В такому випадку при працюючому насосі в місткості рідина перемішується. Коли рукав суміщений з розподільним патрубком — добрива виливаються. Норму виливу добрив регулюють змінними насадками.

Розподільний пристрій 7 виконаний у вигляді відбивного щитка пасивного типу і призначений для збільшення ширини розливу до 8—10 м. Щоб одержати меншу ширину захвату, щиток треба встановити під кутом 17° до горизонту.

При приєднанні до розподільного патрубка рукава для миття щиток відкидається в горизонтальне положення.

Привод робочих органів здійснюється від ВВП трактора через карданну передачу, контрпривід, конічний редуктор і дві клинопасові передачі.

Гідросистема призначена для дистанційного керування заправною штангою, засувкою та муфтою привода. Вона складається з чотирьох гідроциліндрів, трубопро-

водів, що закінчуються рукавами високого тиску з запірними пристроями, дроселів. Керують гідроциліндрами за допомогою гідророзподільника трактора.

Ходова система розкидача складається з двох балансирів з колесами, що можуть хитатись незалежно один від одного на кронштейнах підвіски.

Гальмова система включає пневматичний і ручний приводи гальм.

До електрообладнання входять прилади освітлення, сигналізації та електропроводка. Прилади з'єднані за однопровідною схемою, до них належать задні ліхтарі та ліхтар освітлення номерного знака. Електропроводка — це джгут проводів і семиштирева вилка, встановлена в штепсельну розетку трактора. Розкидач обладнаний також світловідбивачами.

Процес роботи розкидача відбувається так. Самозавантажування добрив здійснюється створенням у цистерні вакууму. За допомогою гідравлічної системи тракторист-машиніст з кабіни трактора опускає заправну штангу в робочу рідину, одночасно включає муфту на привод вакуум-насосів, які одержують обертання від ВВП трактора. Рідина в цистерну надходить через гнучкий рукав. Під час самозавантажування тракторист стежить за показниками вакуумметра та оглядового стаканчика. Робочий вакуум у цистерні за нормальних умов від 0,035 до 0,055 МПа. Після заповнення цистерни штангу переводять у транспортне положення, муфту переключають на привод подавального насоса, відключають ВВП трактора і агрегат може рушати в поле.

Розливають добрива по поверхні поля за допомогою подавального відцентрового насоса і відбивного щитка. При цьому з кабіни трактора включають ВВП, відкривають заслінку напірно-перемикального пристрою. Рідина насосом через напірний рукав і патрубок розподілу надходить на відбивний щиток, рівномірно розподіляється по поверхні поля. Тракторист-машиніст візуально контролює вилив робочої рідини з цистерни.

Якщо рідина не виливається, значить не працює насос або неправильно встановлена заслінка напірно-перемикального пристрою. Після спорожнення цистерни виключають ВВП трактора, закривають засувку і агрегат їде під самозавантажування. При включенні ВВП забороняється переключати муфту привода. Під час наступного проходу по полю добрива вносять, відступивши від центра колії попереднього проходу приблизно 10 м. Обслуговує агрегат тракторист-машиніст.

Машини для завантаження та розвантаження мінеральних та органічних добрив

Навантажувач-бульдозер ПБ-35А фронтально-перекидний, ківшевий призначений для навантажування в транспортні засоби із штабелів та куп добрив, піску, гравію та інших сипких і малосипких матеріалів, а також для бульдозерних робіт, добування торфу на добрива та формування буртів. Агрегують з тракторами Т-74, ДТ-75М.

Основними складальними одиницями машини є ківш 1 (рис. 9.10), закріплений шарнірно до стріли 2 і штоків двох гідроциліндрів 3. У нижній частині дна ковша приварений ніж, до якого болтами кріпиться десять зубів. Ширина захвату ковша 2,055 м, а місткість 0,6 м³. Стріла 2 складається з двох поздовжніх та однієї поперечної балки і шарнірно прикріплена до боковин 6, які з'єднані з задньою балкою 7.

Завантажують матеріали фронтальним або перекидним способами. При наван-

тажуванні у низькі транспортні засоби застосовують фронтальний спосіб. Для цього ківш опускають і, під'їжджаючи до вантажу, заповнюють його, піднімають та розвантажують за допомогою гідроциліндрів.

До навантажувача-бульдозера ПБ-35А розроблено пристосування ЗУНС-1,5 для навантажування мінеральних добрив у літаки, а ЗУНВ-1,5 для завантажування в літаки і вертольоти. Місткість бункера пристосувань 1,5 м³, висота навантажування 3,5-4,5 м. Тривалість завантажування бака літака 2,5 хв. Продуктивність 60 т/год.

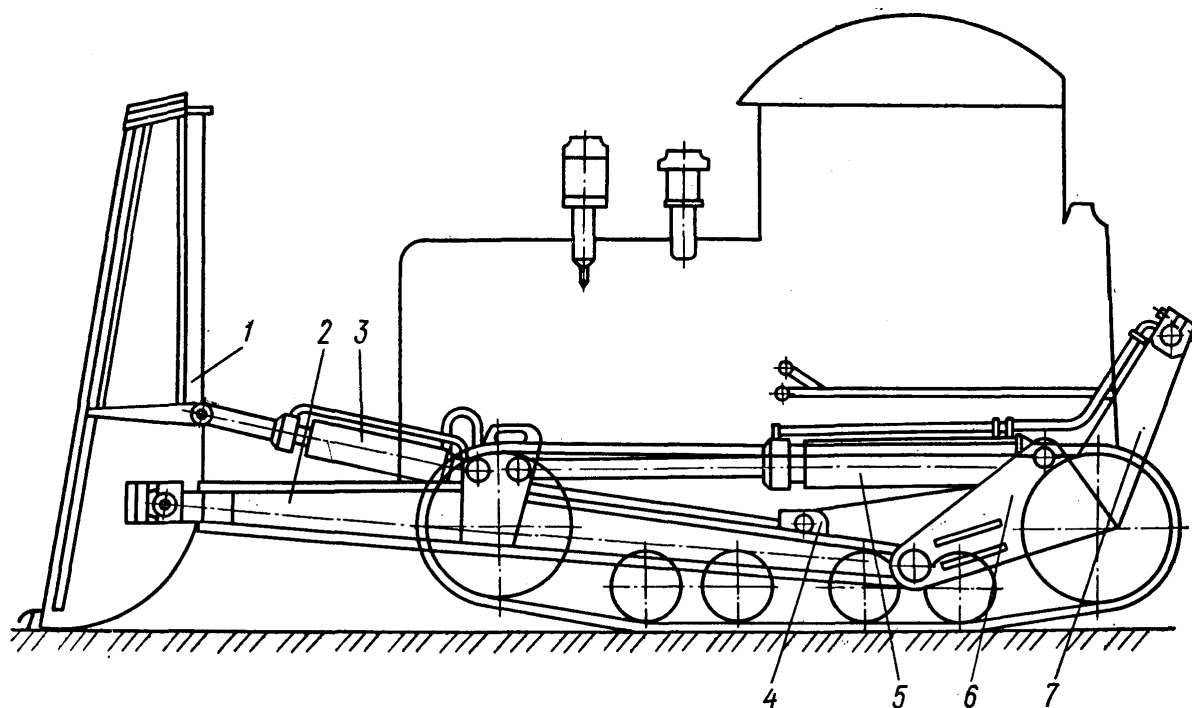


Рис. 9.10. Навантажувач-бульдозер ПБ-35А:

1 - ківш; 2 - підйомна стріла; 3 - гідроциліндр повороту робочих органів; 4 - поперечна балка; 5 - гідроциліндр підняття стріли; 6 - боковини; 7 - задня балка

Навантажувач-екскаватор ПЗ-0,8Б - це гідравлічна машина, начеплена на трактор ЮМЗ-6Л або ЮМЗ-6М. Він призначений для навантажування мінеральних добрив, сипких і малосипких матеріалів, силосу та сінажу, штучних чи упакованих у тару вантажів, а також для проведення екскаваторних робіт у ґрунтах I і II категорій (рідка глина, суглинки, супісок, ґрунт рослинного шару, чорнозем, шлак, щебінь та ін.) у незамерзломому стані і для бульдозерних робіт.

Робочим обладнанням машини є грейфер 7 (рис. 9.11) для сипких матеріалів, грейфер (кігті) 13 для органічних добрив, ківш-лопата 14 для екскаваторних робіт, гак 15 для навантажування штучних і упакованих у тару вантажів та бульдозер 12. Стріла 4 навантажувача шарнірно з'єднана з верхньою частиною поворотної колонки 3, яка повертає стрілу машин з робочим органом. Виліт стріли змінюють гідроциліндром 8. Грейфер 7 складається з двох щелеп, з'єднаних між собою втулками. Щелепи обладнані ножами з зубами для захвату матеріалу. Відкривають і закривають їх спеціальним механізмом, який приводиться в дію гідроциліндром. Місткість ковша грейфера 0,44 м³, ширина захвату 1,3 м, висота навантажування 3,6 м. Глибина опускання ковша грейфера 2,2 м.

Стрілу піднімають та опускають гідроциліндрами 9. Окремим гідроциліндром

стрілу повертають в горизонтальній площині на кут 270° .

Для навантажування силосу, сіна, соломи, органічних добрив та інших аналогічних вантажів замість ковша кріплять грейфер з кігтями 13, що складаються з двох рамок, до кожної з яких приварено по п'ять зубів. Кігті начіплюють на механізм грейфера, яким вони відкриваються і закриваються.

Для риття траншей і ям до надставки стріли кріплять ківш 14 (за схемою зворотної лопати екскаватора). Глибина копання 2—2,2 м, ширина 0,7 м.

Для навантажування і розвантажування затарених штучних вантажів до надставки стріли кріплять гак 15. Висота піднімання гака 5 м, вантажопідйомність 0,8 т.

Ширина захвату відвала бульдозера 12 становить 2 м. Керують відвалом гідроциліндром.

Гідроциліндри приводяться в дію за допомогою шестеренчастого насоса, масляного бака, гідророзподільника та іншої апаратури.

Продуктивність при навантажуванні сипких матеріалів до 100 т/год, при ритті траншей 30 м³/год.

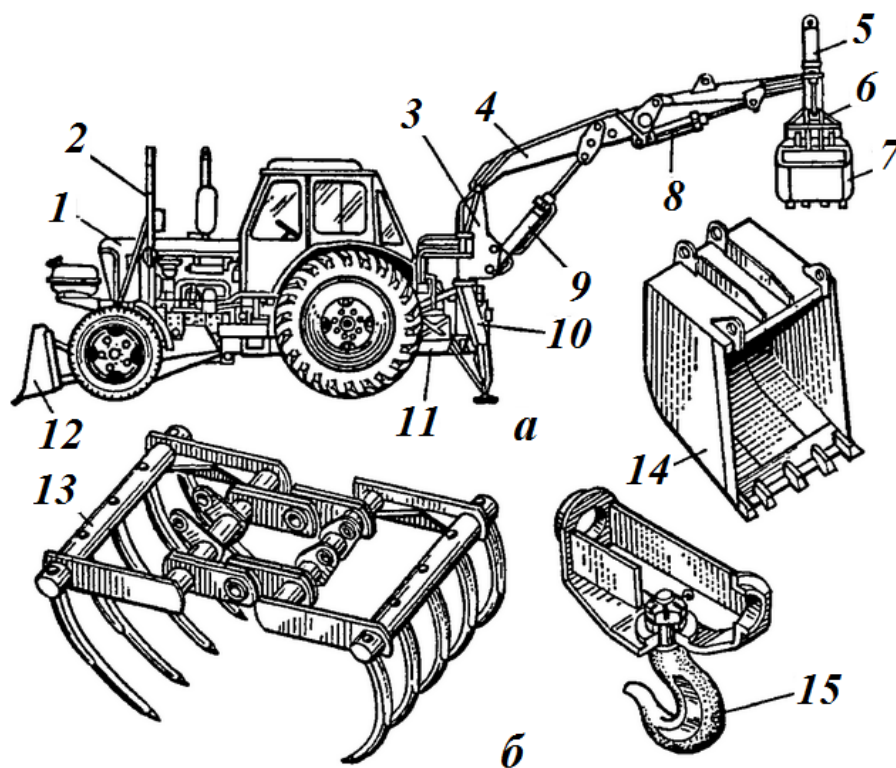


Рис. 9.11. Навантажувач-екскаватор П9-0,8Б: а-загальний вигляд; б-змінне обладнання; 1-трактор; 2-підставка; 3-поворотна колонка; 4-стріла; 5, 8 і 9 - гідроциліндри; 6-механізм робочого органу; 7 - грейфер, 10-домкрат; 11-рама; 12 - бульдозер; 13-грейфер для органічних добрив, 14 - ківш; 15 - гак.

Регулювання розкидачів органічних добрив на норму внесення, їх технічне обслуговування і зберігання

Відповідно до таблиці, наведеної в заводській інструкції, встановлюють на необхідну подачу храповий механізм привода транспортера. Потім зважують розкидач на автомобільних вагах. Кузов розкидача завантажують добривами і знову зважують. За різницею показів ваг знаходять масу добрив у кузові. Включають певну передачу, розкидають добрива по полю до повного спорожнення кузова. Вимірюють

ширину смуги розкидання і довжину пройденого шляху. Тоді визначають фактичну норму внесення добрив за формулою:

$$Q = \frac{10000 G}{LB}, \quad (9.1)$$

де Q - фактична норма внесення добрив, т/га; G - маса добрив, завантажених у кузов, т; L - довжина шляху розкидання добрив, м; B - ширина смуги розкидання, м.

Порівнюють фактичну норму внесення добрив з вибраною та проводять коректування храпового механізму або змінюють швидкість руху агрегату.

Технічне обслуговування розкидачів органічних добрив поділяється на такі види: при експлуатаційній обкатці, щозмінне технічне обслуговування і перше технічне обслуговування. Основні операції технічного обслуговування полягають у щоденному огляді та підтягуванні кріплень редуктора, підшипників і транспортера. Перевіряють відсутність підтікання масла з картера редуктора та гальмівної рідини в з'єднаннях трубопроводів. Змащують складальні одиниці за схемою, прикладеною до кожної машини. У кінці сезону машину очищають від бруду та добрив, промивають і ставлять на зберігання, притримуючись правил, наведених у заводській інструкції до машини.

ТЕХНІЧНЕ ОБСЛУГОВУВАННЯ ТА ЗБЕРІГАННЯ ТУКОВИХ СІВАЛОК І РОЗКИДАЧІВ

Довговічність та безвідмовність роботи машин залежать від прийняття правильних і своєчасних заходів по технічному обслуговуванню.

Технічне обслуговування машин проводять при їх використанні та зберіганні.

При використанні машин існують такі види технічного обслуговування: при експлуатаційній обкатці; щозмінне (ЩТО); перше технічне обслуговування (ТО-1).

Перелік робіт по кожному виду технічного обслуговування є в інструкції до кожної машини.

Основні роботи, які при цьому проводяться, полягають у щозмінній перевірці стану машин та кріплень, очищенні, регулюванні і змащуванні робочих та допоміжних органів. Перед засипанням у бункер чи кузов туки просівають через сито з чарунками 7×7 мм. Засипають їх на місці розкидання. В кінці зміни бункер, тарілки та інші частини машини старанно обчищають від добрив і бруду, промивають водою та витирають. Не можна залишати в бункері або кузові туки, бо під дією атмосферної вологи вони утворюють грудки, які важко видалити. Це призводить до корозії та поломок деталей.

Зберігають машини для розкидання мінеральних добрив згідно з вимогами ГОСТ 7751-79 «Техніка, що використовується в сільському господарстві. Правила зберігання». Машини зберігають під навісом або на відкритому обладнаному майданчику.

Питання для самоконтролю

1. Охарактеризуйте способи внесення мінеральних добрив.
2. Наведіть загальну будову та робочий процес подрібнювача-змішувача добрив ИСУ-4.
3. Наведіть загальну будову та робочий процес розкидача мінеральних добрив гідрофікованого 1РМГ-4.
4. Наведіть загальну будову та робочий процес начіпного розкидача мінеральних добрив НРУ-0,5.
5. Наведіть загальну будову та робочий процес начіпного розкидача мінеральних добрив МВД-0,5.
6. Наведіть загальну будову та робочий розкидача органічних добрив РОУ-6.
7. Наведіть загальну будову та робочий процес причепа-розкидача органічних добрив ПРТ-10.
8. Наведіть основні операції процесу регулювання розкидачів органічних добрив на норму внесення.
9. Наведіть основні операції технічного обслуговування розкидачів органічних добрив.
10. Наведіть загальну будову та робочий процес розкидача рідких органічних добрив МЖТ-10.
9. Наведіть загальну будову та робочий процес розкидача рідких органічних добрив РЖТ-8.
11. Наведіть загальну будову та робочий процес навантажувача-бульдозера ПБ-35А.
12. Наведіть загальну будову та робочий процес навантажувача-екскаватора П9-0,8Б.

РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

1. Войтюк Д. Г., Яцун С. С., Довжик М. Я. Сільськогосподарські машини: основи теорії та розрахунку : навч. посіб. / за ред. Д. Г. Войтюка. Суми : Університетська книга, 2008. 544 с.: іл.
2. Кобець А. С., Пугач А. М. Теорія і розрахунок сільськогосподарських машин : практикум. Дніпропетровськ : Вид-во "Свідлер А.Л.", 2011. 164 с.
3. Сиротинський О. А., Дмишук М. Д. Механізація лісового і сільського господарства : Лабораторний практикум / За ред. О. А. Сиротинського. Частина I (Механізація сільського господарства) : навчальний посібник. Березне : Надслучанський інститут, 2007. 250 с.: іл.