

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА  
И ПРОДОВОЛЬСТВИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

ГЛАВНОЕ УПРАВЛЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ, НАУКИ И КАДРОВ

Учреждение образования  
«БЕЛОРУССКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ  
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ»

Кафедра сельскохозяйственных машин

## **МАШИНЫ И ОБОРУДОВАНИЕ В РАСТЕНИЕВОДСТВЕ**

### **МАШИНЫ ДЛЯ ВНЕСЕНИЯ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ**

*Методические указания  
по выполнению лабораторных работ  
для студентов, обучающихся по специальности  
1-74 06 01 Техническое обеспечение процессов  
сельскохозяйственного производства*

Горки  
БГСХА  
2020

УДК 631.333(072)

*Рекомендовано методической комиссией  
факультета механизации сельского хозяйства.  
Протокол № 9 от 25 мая 2020 г.*

Авторы:

кандидаты технических наук, доценты *В. В. Гусаров,*  
*В. Г. Ковалев, А. Н. Чайциц;*  
старшие преподаватели *И. В. Гусаров, В. С. Петрусенко*

Рецензент:

кандидат технических наук, доцент *В. И. Коцуба*

**Машины и оборудование в растениеводстве. Машины для внесения минеральных удобрений** : методические указания по выполнению лабораторных работ / В. В. Гусаров [и др.]. – Горки : БГСХА, 2020. – 28 с.

Рассмотрены устройство, рабочий процесс, подготовка к работе и правила эффективного использования рассеивателей минеральных удобрений РУ-1600, Sulky DPX Prima, РУ-3000, МТТ-4У и др.

Для студентов, обучающихся по специальности 1-74 06 01 Техническое обеспечение процессов сельскохозяйственного производства.

© УО «Белорусская государственная  
сельскохозяйственная академия», 2020

## ВВЕДЕНИЕ

Рассеиватели предназначены для поверхностного внесения твердых минеральных удобрений в гранулированном либо кристаллическом виде и посева семян зерновых культур и трав на полях и в садах с последующей заделкой их почвообрабатывающими орудиями, а также для подкормки озимых зерновых культур (в ранней стадии развития), лугов и пастбищ. Они должны высевать удобрения различной влажности, не мять, не уплотнять их, не реагировать на высоту слоя в бункере, быть удобными в эксплуатации, не подвергаться коррозии, иметь высокую производительность и малую металлоемкость.

Для достижения высокого качества работы и повышения эксплуатационных показателей машин для внесения удобрений необходимо осуществлять технические, технологические, установочные и эксплуатационные регулировки. Основная задача обучения по данному курсу – научить будущих специалистов правильно выполнять вышеуказанные регулировки, а также ознакомить их с технологиями по внесению и требованиями к вносимым удобрениям. Необходимо отметить изменения в требованиях к внесению минеральных удобрений, в частности к продольной неравномерности по ширине захвата. Продольная неравномерность внесения минеральных удобрений должна находиться в пределах 10...12 %, вместо допустимых 25 % ранее.

Наиболее важные вопросы по машинам для внесения удобрений, которые надо обязательно запомнить и изучить, рассмотрены в данных методических указаниях.

## 1. ЦЕЛЬ И ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТ

Целью работ являются изучение устройства и рабочего процесса машин для внесения удобрений и освоение методики настройки данных машин на качественное выполнение технологического процесса.

При выполнении работ необходимо:

1) используя настоящие методические указания и техническое оборудование, изучить устройство и принцип работы машин для внесения минеральных удобрений, приведенных в методических указаниях и установленных в учебных аудиториях;

2) изучить основные регулировки и освоить методику настройки машин для внесения минеральных удобрений на качественную работу.

## 2. ЦЕНТРОБЕЖНЫЕ РАССЕЙВАТЕЛИ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ

### 2.1. Назначение и общее устройство навесных рассеивателей РУ-1600 (РУ-1000, РДУ-1,5)

Наиболее распространенными рассеивателями твердых минеральных удобрений отечественного производства являются РУ-1600/1000 ОАО «Бобруйскагромаш» и РДУ-1,5 ОАО «Проммашремонт» (рис. 1).



Рис. 1. Рассеиватели РДУ-1,5, РУ-1600

Техническая характеристика центробежных двухдисковых рассеивателей твердых минеральных удобрений отечественного производства представлена в табл. 1.

**Т а б л и ц а 1. Техническая характеристика центробежных двухдисковых  
рассеивателей**

Параметры	Модель		
	РУ-1600	РУ-1000	РДУ-1,5
Тип	Навесной	Навесной	Навесной
Объем бункера, дм <sup>3</sup>	1380	860	1100
Грузоподъемность, кг	1600	1000	1500
Ширина захвата, м	12...28 в зависимости от вида удобрений и установки направляющих и лопаток	12...28 в зависимости от вида удобрений и установки направляющих и лопаток	10...25
Масса, кг	550	500	450
Колея, м	Трактора	Трактора	Трактора
Рабочая скорость, км/ч	8...12	8...12	8...12
Транспортная скорость, км/ч, не более	25	25	25
Максимальная высота погрузки от поверхности земли, м	1,22	1,22	1,22
Доза внесения удобрений, кг/га	40...1100	40...1100	50...500
Отклонение от заданной дозы внесения удобрений, %, не более	±10	±10	±10
Неравномерность внесения удобрений, %, не более:			
по ходу движения	±10	±10	±10
по рабочей ширине	±16	±16	±16

**Устройство рассеивателей.** Основными составными частями рассеивателей РУ-1600, РУ-1000 и их аналога РДУ-1,5 являются: бункер 1 с рамой (рис. 2), привод с муфтой фрикционной (рис. 3), дозирующие механизмы правый 2 и левый 3, метатели (рассеивающие диски) правый 5 и левый 6, отражатели правый 4 и левый 7, рыхлитель 8, тент 9, гидросистема, электрооборудование.

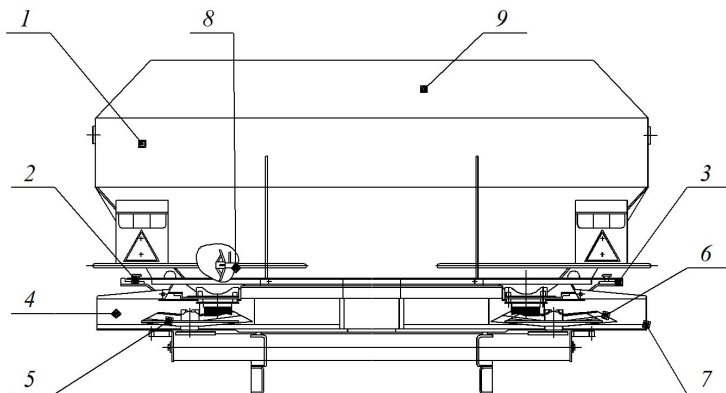


Рис. 2. Общий вид рассеивателя PY-1600: 1 – бункер с рамой; 2 – механизм дозирующий правый; 3 – механизм дозирующий левый; 4 – отражатель правый; 5 – метатель (рассеивающий диск) правый; 6 – метатель (рассеивающий диск) левый; 7 – отражатель левый; 8 – рыхлитель (сводоразрушитель); 9 – тент

### 2.1.1. Устройство и работа составных частей

*Привод* с муфтой фрикционной (рис. 3) является базовой частью рассеивателя. Внутри его расположены три конических редуктора. В середине привода размещен конический редуктор 1, состоящий из вала входного и полого вала-шестерни, через который проходит шестигранная ось, соединяющая редуктор 1 с коническими концевыми редукторами 2.

На входном валу установлен привод рыхлителей 3. На концах корпуса привода закреплены элементы 4 для крепления отражателя. Корпус 5 привода сварной и является ванной для смазки шестерен и подшипников. Правильная установка концевых редукторов 2 обеспечивает вращение выходного вала левого редуктора по часовой стрелке, а правого – против часовой стрелки.

Вал приема мощности 6 соединен с входным валом фрикционной муфтой 7.

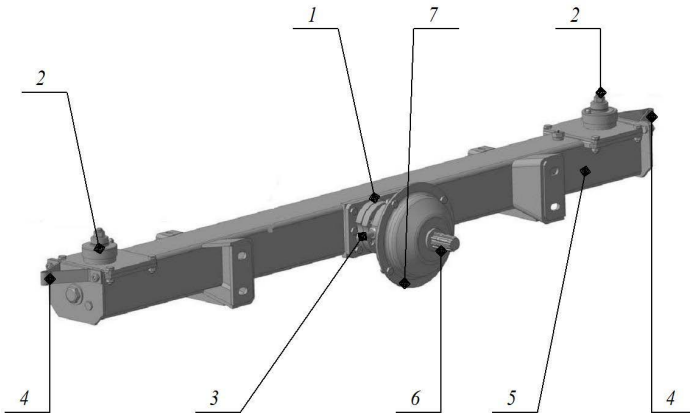


Рис. 3. Привод с фрикционной муфтой: 1 – редуктор конический; 2 – конический концевой редуктор; 3 – привод рыхлителя; 4 – элемент для крепления отражателя; 5 – корпус; 6 – вал приема мощности; 7 – фрикционная муфта

*Метатели (рассеивающие диски) правый и левый* (рис. 4) предназначены для рассеивания удобрений и семян. На каждом диске 1 метателя установлены две направляющие 4, которые имеют возможность поворачиваться относительно точки крепления и имеют шесть (1, 2, 3, 4, 5, 6) фиксированных положений. В каждую направляющую 4 устанавливается лопатка 2, которая имеет возможность перемещаться по направляющей и имеет пять фиксированных положений (А, В, С, D, Е). Закрепление направляющих 4 и лопаток 2 производится подпружиненным фиксатором 3.

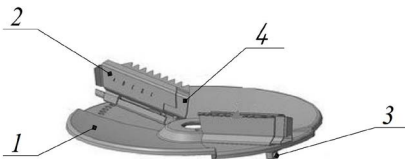


Рис. 4. Метатель (рассеивающий диск): 1 – диск; 2 – лопатка; 3 – фиксатор; 4 – направляющая

*Механизмы дозирующие* (рис. 5) служат для установки и передачи на метатели (рассеивающие диски) требуемого количества удобрений (кг/мин) и состоят из поддона 1 в форме усеченной четырехгранной пирамиды. Нижним фланцем они крепятся к днищу бункера под окном

в бункере. Верхняя часть закрыта днищем с отверстием для подачи удобрений. Под отверстием на оси вращения закреплены шибер 2, управляемый гидросистемой из кабины трактора, и дозирующая заслонка 3, связанная с рычагом 4, на котором закреплен указатель 5. На боковой части поддона 1 закреплены сектор 6 и шкала 7.

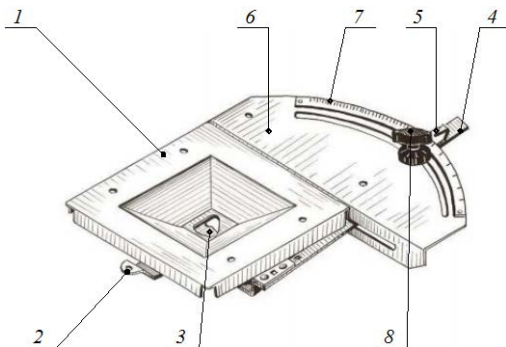


Рис. 5. Дозирующие механизмы: 1 – поддон; 2 – шиберная заслонка; 3 – дозирующая заслонка; 4 – рычаг дозирующей заслонки (дозатора); 5 – указатель дозатора; 6 – сектор; 7 – шкала дозатора; 8 – фиксатор

При совмещении указателя 5 с определенным делением шкалы 7 устанавливается требуемый расход удобрений. Рычаг на секторе закрепляется фиксатором 8.

Рыхлитель (сводоразрушитель) 8 (см. рис. 2) предназначен для разрушения свода над отверстиями в днище бункера и состоит (рис. 6) из вала 1, установленного в двух опорах 2 на подшипниках скольжения. Непосредственно на нем устроена обгонная муфта 3, позволяющая колебательные движения тяг 4 превращать во вращательное движение вала, на концах которого установлены рыхлители (разрушители свода) 5. Вал подторможен ленточным тормозом 6.

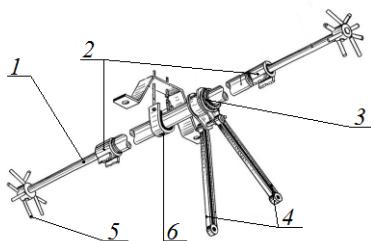


Рис. 6. Рыхлитель (сводоразрушитель): 1 – вал; 2 – опора; 3 – муфта обгонная; 4 – тяги; 5 – рыхлитель (сводоразрушитель); 6 – тормоз



*Тент 9* (см. рис. 2) предназначен для защиты удобрений в бункере от действия атмосферных осадков и уменьшения пылевых потерь и состоит из двух кронштейнов, крепящихся к надставке бункера. На этих кронштейнах установлены две скобы, к которым крепится полотно. Полотно в закрытом положении тента фиксируется в двух точках к рамке и четырех точках к бункеру.

*Гидросистема* РУ-1600 предназначена для открытия и закрытия шиберных заслонок. Она состоит из двух гидроцилиндров и рукавов высокого давления.

*Электрооборудование* предназначено для подачи сигналов поворота, «стоп» и обозначения задних габаритов.

Рабочие органы приводятся в действие от вала отбора мощности трактора через карданную передачу.

**Технологический процесс.** Рассеиватель работает следующим образом: при поступательном движении по полю в агрегате с трактором включается вал отбора мощности для привода ворошителей (сводоразрушителей) и метателей. С помощью гидроцилиндров открываются шиберные заслонки, и удобрение из бункера 1 (см. рис. 2) через дозирующие механизмы 2, 3 поступает на метатели (рассеивающие диски) 5, 6, которые проводят рассеивание его по поверхности.

### 2.1.2. Регулировки

**Регулировка положения машины.** Высоту расположения машины над поверхностью поля (400 мм до нижней точки рамы) регулируют навесной системой трактора с установкой ограничителя опускания. Горизонтальное положение дисков метателей регулируют центральной тягой и раскосами.

**Регулировка равного открытия (калибровка) дозирующих заслонок.** Для обеспечения соответствия подачи удобрений на метатели данным таблиц настройки проводят калибровку дозирующих отверстий.

Устанавливают в дозирующее отверстие стержень диаметром 28 мм (палец навески) и зажимают заслонкой, при этом стрелка на рычаге должна стоять на 56-м делении. При несовпадении смещают шкалу дозатора.

**Регулировка метателей (рассеивающих дисков).** Направляющие лопатки метателей регулируют по длине (позиции А, В, С, D, Е) и углу

(позиции 1, 2, 3, 4, 5, 6) для различных видов удобрений, рабочей ширины и способа внесения удобрений:

- нормальное внесение удобрений (работа в загоне);
- внесение удобрений по краю поля при нормальном виде рассеивания (по выбору справа или слева);
- подкормка удобрениями;
- рассеивание на границах при подкормке удобрениями (по выбору справа или слева).

**Настройка рассеивателей на требуемую дозу внесения удобрений.** *Необходимые установочные параметры для настройки метателей по видам удобрений, на рабочую ширину, равномерность и способ внесения следует брать из таблиц.*

1. Выбирают необходимый вид внесения удобрений (нормальное внесение удобрений или подкормка удобрениями) и рабочую ширину захвата.

Устанавливают лопатки в соответствующее положение, используя данные настроечных таблиц.

2. Выбирают необходимую рабочую скорость (передачу трактора) и определяют ее фактическое значение по спидометру или проехав 100 м при номинальных оборотах двигателя с замером времени движения  $t$  (с).

Скорость движения (км/ч) определяют по формуле

$$v = \frac{360}{t}.$$

3. Устанавливают величину открытия дозирующих заслонок, пользуясь данными настроечных таблиц.

4. Проверяют дозу (норму) внесения удобрений.

А. Проверка на площадке.

Пробная проверка проводится только на одной выходной горловине, а расчет выполняют с учетом обеих выходных горловин, поэтому расчетное количество удобрений следует разделить на 2.

Расчет выполняют по формуле

$$q = \frac{QBV}{600},$$

где  $q$  – количество удобрений, которое должно высеяться за одну минуту через отверстия дозирующих заслонок, кг/мин;

$Q$  – доза внесения, кг/га;

$B$  – рабочая ширина захвата, м;

$V$  – скорость движения агрегата, км/ч.

Снять один диск метателя, установить под выходное отверстие воронку и емкость для сбора удобрений. Дозатор противоположного метателя установить на ноль. Засыпать удобрения и, включив ВОМ, произвести высев в течение минуты. Сравнить фактический высев удобрений с расчетным (отклонение не более 10 % от расчетного).

Б. Проверка в полевых условиях.

Для этого необходимо засыпать в правую и левую половину бункера одинаковую массу удобрений ( $G$ , кг) (например, по 50 кг), остановить агрегат на краю поля с учетом ширины захвата ( $B$ , м), отметить точку начала движения вешкой. Агрегат должен двигаться до полного опорожнения бункера. После остановки агрегата измеряют пройденное расстояние ( $L$ , м) и рассчитывают площадь ( $S = B \cdot L / 10000$ , га), на которую внесены удобрения. Разделив вес высеянных удобрений на площадь посева, определяют фактическую дозу внесения ( $Q = G / S$ , кг/га).

*При работе строго выдерживать рабочую скорость и ширину захвата.*

**Особенности настройки рассеивателя при внесении удобрений на границе поля.** Крыльчатки на метателе, обращенном к границе поля, устанавливаются в позицию, приведенную в приложении настоящих методических указаний. На другом метателе крыльчатки остаются в позициях, как при нормальном внесении удобрений. При этом установка дозирующих заслонок должна быть одинаковой на обоих сторонах рассеивателя.

## **2.2. Назначение и общее устройство навесного рассеивателя Sulky DPX Prima**

*Центрбежный рассеиватель Sulky DPX Prima* (рис. 7) предназначен для поверхностного внесения минеральных удобрений, подсева трав и зерновых. Основными составными частями рассеивателя являются: бункер с рамой 1, привод 2, отражатель 3, дозирующие механизмы 4, правый и левый боковые метатели 5 и 6.

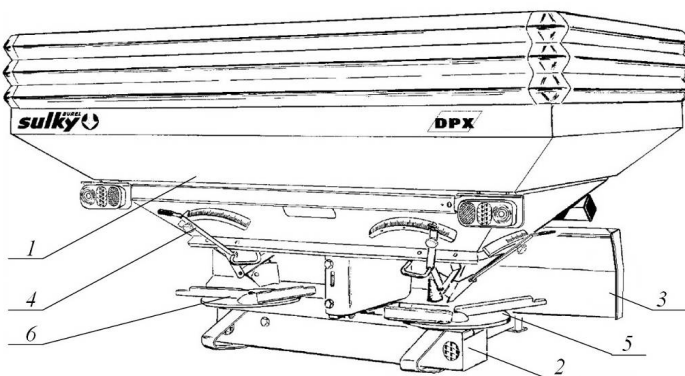


Рис. 7. Общий вид рассеивателя Sulky DPX Prima:

1 – бункер с рамой; 2 – привод; 3 – отражатель; 4 – механизм дозирующий левый; 5 – рассеивающий диск (метатель) правый; 6 – рассеивающий диск (метатель) левый

### 2.2.1. Устройство и работа составных частей

Составными частями рассеивателя Sulky DPX Prima являются: бункер с рамой 1, привод 2 (базовая часть рассеивателя), отражатель 3, механизмы дозирования 4 и рассеивающие диски (метатели) 5 и 6 (см. рис. 7).

Дозирующие механизмы и метатели (рассеивающие диски) являются составной частью рассеивающего узла.

*Рассеивающий узел* (рис. 8) предназначен для дозирования и распределения удобрений по полю. Он включает в себя мешалку 1, сыпной лоток 9, регулятор ширины захвата 11 со шкалой 10 и фиксатором 3. Для изменения дозы внесения удобрений имеются дозирующая заслонка 5, которая открывается посредством рычага 4 с фиксатором 3 по шкале 2. Рассеивающий диск состоит из тарелки 7, длиной 6 и короткой 8 рассеивающих лопаток.

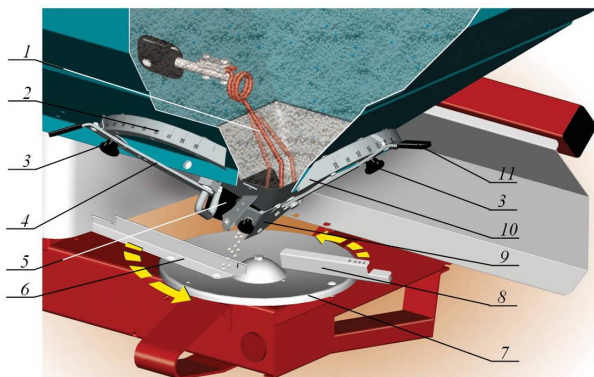


Рис. 8. Рассеивающий узел:

1 – мешалка; 2 – шкала механизма дозирующего; 3 – фиксатор;  
 4 – рычаг механизма дозирующего; 5 – дозирующая заслонка;  
 6 – длинная рассеивающая лопатка; 7 – тарелка; 8 – короткая  
 рассеивающая лопатка; 9 – сыпной лоток; 10 – шкала регуля-  
 тора ширины захвата; 11 – регулятор ширины захвата

**Рабочий процесс.** При движении агрегата по полю удобрения из бункера 1 (см. рис. 7) поступают на рассеивающий узел. Через дистанционно открытые (до положения, ограниченного рычагом 4) дозирующие заслонки 5 (рис. 8) удобрения поступают на сыпные лотки 9 (установленные на необходимую ширину захвата регулятором 11) и с них на тарелку 7 с лопатками 6, 8 метателей. Равномерная подача удобрений обеспечивается работой мешалок 1. При вращении тарелок 7 удобрения захватываются лопатками 6, 8 метателей и рассеиваются по полю.

### 2.2.2. Регулировки

1. **Высоту рассеивателя** над поверхностью обработки регулируют навеской трактора, она должна составлять 700 мм.

2. **Положение метателей (рассеивателей).** Тарелки рассеивателей устанавливаются горизонтально с помощью раскосов и центральной тяги навески трактора.

3. **Дозу (норму) внесения удобрений** регулируют величиной открытия дозирующей заслонки, перемещением рычага 4 по шкале 2 (рис. 8).

4. **Ширину захвата** агрегата регулируют изменением положения ссыпного лотка 9 (точки подачи удобрений на тарелку) с помощью перемещения рычага 11 по шкале 10 и выбором соответствующего набора и установки (положения А, В, С) рассеивающих лопаток 6, 8 (см. рис. 8). При внесении по краю поля дистанционно устанавливаем дефлектор лотка в нижнее положение с помощью системы управления JUSTOBORD.

Опционально рассеиватель может комплектоваться системой управления разбрасыванием TRIBORD 2D, которая позволяет выполнять два вида рассеивания (по краям поля или на полную ширину захвата), не выходя из кабины трактора.

**Проверка** нормы расхода удобрений выполняется при пробном проходе с правой стороны рассеивателя (рис. 9).

Снимите диск с вала 1. Установите ведро 3 на подвесное устройство шасси и отрегулируйте его. Поставьте воронку 2 на ведро 3 и зафиксируйте с соответствующей стороны маховичком. Установите ссыпной лоток 4 на значение 110 (заднее ограничение) по шкале регулятора ширины захвата 5.

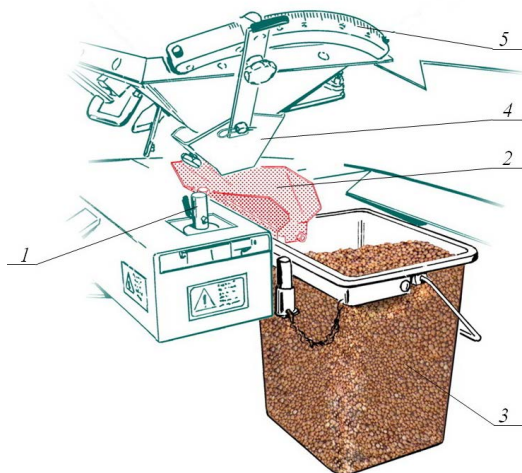


Рис. 9. Проверка нормы расхода при пробном проходе:  
1 – вал диска; 2 – воронка; 3 – ведро; 4 – ссыпной лоток;  
5 – шкала регулятора ширины захвата

Установите на поле две метки для пробного заезда на расстоянии, взятом из табл. 2, в зависимости от рабочей ширины разбрасывателя, например 20,80 м для 24 м разбрасывания.

Оставьте левую заслонку в закрытом состоянии. Установите ВОМ на 540 об/мин и выполните пробный заезд с рабочей скоростью. Взвесьте удобрения в ведре и умножьте на 40. Сравните полученное значение с заданной нормой расхода удобрений на 1 га и при необходимости отрегулируйте показание шкалы дозирующего механизма. В табл. 2 приведены данные рабочей ширины рассеивателя и расстояния пробного заезда для проверки дозы внесения удобрений.

Таблица 2. **Выбор расстояния для пробного заезда**

Рабочая ширина рассеивателя, м	Расстояние для пробного заезда, м
9	55,6
10	50,0
12	41,7
15	33,4
18	27,8
20	25,0
21	23,8
24	20,8

### **3. ПРИЦЕПНЫЕ РАССЕИВАТЕЛИ РУ-3000, МТТ-4У**

#### **3.1. Назначение, общее устройство и работа прицепных рассеивателей РУ-3000, МТТ-4У**

*Рассеиватель РУ-3000* состоит из рассеивателя РУ-1600 с надставкой бункера, закрепленного на одноосном прицепном шасси (рис. 10).



Рис. 10. Рассеиватель РУ-3000

Рабочий процесс, регулировки метателей и дозы внесения удобрений такие же, как у рассеивателя РУ-1600.

*Рассеиватель МТТ-4У* (рис. 11). Прицепы-разбрасыватели минеральных удобрений состоят из сварного кузова 1, опирающегося на поддрессоренное ходовое устройство 8. По полу кузова движутся две верхние ветви подающих конвейеров (транспортёров) 3. В задней части рассеивателя смонтированы два дозирующих устройства в виде регулируемых заслонок 4, туконаправители 5 и два дисковых рассеивающих устройства 7. Рассеивающий механизм 7 и конвейер (транспортёр) 3 приводятся в действие от ВОМ трактора.



Рис. 11. Общий вид рассеивателя МТТ-4У: 1 – кузов; 2 – механизм регулировки дозирующих заслонок; 3 – подающий конвейер (транспортёр); 4 – дозирующая заслонка; 5 – лоток-туконаправитель; 6 – тукоделитель; 7 – разбрасывающий механизм; 8 – ходовое устройство; 9 – трансмиссия

При движении по полю ходовое устройство 8 обеспечивает перемещение машины. При включении ВОМ трактора конвейер (транспортёр) 3 выносит определенное количество удобрений через окна дозирующих заслонок 4. Удобрения, проходя через окно по лотку-туконаправителю 5, с помощью двухстворчатого шарнирного тукоделителя 6 подаются на вращающиеся тарелки (диски) и распределяются по полю.

### 3.2. Регулировки

Регулировку дозы внесения удобрений производить изменением



высоты окон с помощью дозирующих заслонок, а также переключением скорости подающего конвейера.

Скорость движения транспортера регулируют перестановкой цепи по звездочкам ведущего и ведомого вала. Этой регулировкой пользуются в тех случаях, когда заслонкой не удастся установить требуемую дозу высева.

Регулирование равномерности распределения разбрасываемых удобрений выполняют передвижением туконаправителя по пазам и поворотом направляющих на лотке (рис. 12).

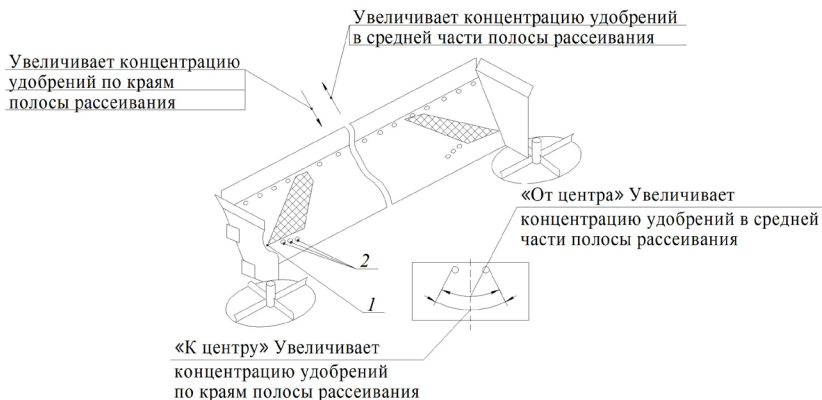


Рис. 12. Регулировка качества внесения удобрений:

1 – направляющая; 2 – регулировочные отверстия № 2, № 3, № 4

Выбор величины настраиваемых параметров проводится с учетом вида удобрений и с использованием таблиц настройки.

Рекомендуемые данные регулировки приведены в руководстве по эксплуатации данной машины.

Данные рекомендации достоверны только при соответствии насыпной плотности удобрений и рабочей ширины распределения табличным данным.

При других значениях этих показателей необходимо выполнить корректировку высоты дозирующих окон по одному из вариантов, описанных в руководстве по эксплуатации.

#### 4. СЕЯЛКА ДЛЯ ВНЕСЕНИЯ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ ШТАНГОВАЯ ПНЕВМАТИЧЕСКАЯ СУ-12

Сеялка удобрений СУ-12 (рис. 13) создана на базе зерновой пневматической сеялки СПУ-6, поэтому подготовка ее к работе проводится аналогично последней. На сеялке СУ-12 установлены дополнительно штанга 11 и распределители 9 потока смеси воздуха с удобрениями, закрепленные на штанге в конце каждого тукопровода.

Распределители (разработаны в БГСХА) представляют собой расширяющийся раструб. На входе в него установлен подводящий трубопровод, а на выходе в один ряд расположены четыре отводящих отверстия, из которых удобрения высеваются на поверхность поля. На обращенной к потоку аэросмеси поверхности раструба выполнены отражатели в виде полусфер, которые вместе с боковыми стенками обеспечивают равномерное распределение удобрений. Неравномерность высева удобрений не превышает 15 %.

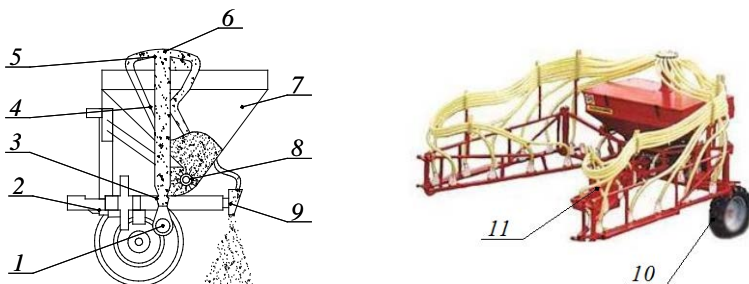


Рис. 13. Технологическая схема пневматической штанговой сеялки СУ-12:

1 — вентилятор; 2 — рама; 3 — эжектор; 4, 6 — пневмотукопроводы;  
5 — распределительная головка; 7 — бункер; 8 — дозатор; 9 — распределители;  
10 — колеса; 11 — штанга

Установка сеялки на заданную дозу высева удобрений осуществляется перемещением подвижной втулки с помощью винта в режиме работы дозатора «нормальный высев», при котором шестерни привода установлены на максимальный высев, а заслонка вентилятора — параллельно оси колена вентилятора.

Ориентировочные дозы высева удобрений сеялкой СУ-12 при различной рабочей длине катушки дозатора (показаниях шкалы) приведены в табл. 3.

Для определения нормы высева необходимо в таблице найти желаемую норму высева и по этому значению установить шкалу дозирования. Отсоединить воздухопровод от инжекторного шлюза, ослабив винт крепления, и подставить под высевающий аппарат емкость. Отсоединить приводной вал на высевающем аппарате, присоединить рукоятку и сделать ею 39 оборотов против часовой стрелки (не слишком быстро, примерно 1 оборот в секунду).

Таблица 3. Примерные дозы высева минеральных удобрений сеялкой СУ-12, кг/га

Показания шкалы	Объемная масса удобрений, т/м <sup>3</sup>				
	0,8	0,85	0,9	1,0	1,1
10	9	10	10	12	13
15	17	18	19	22	24
20	22	23	25	28	30
25	30	36	38	42	46
30	42	45	47	53	58
35	47	50	52	58	64
40	56	59	63	70	77
45	60	63	67	75	82
50	65	69	73	81	89
55	78	82	87	97	107
60	83	89	94	104	115
65	89	95	101	112	123
70	95	101	107	119	131
75	106	112	119	132	146
85	121	129	136	151	166
90	126	134	141	157	173
95	132	140	148	165	181
100	144	153	162	180	198
105	152	162	171	190	209
110	161	171	181	201	221

Масса удобрений, высыпанных в емкость, будет соответствовать дозе внесения на  $\frac{1}{10}$  га. После этого соединить воздухопровод, чтобы его фланец был по центру. Затем присоединить приводной вал к туковывсевающему аппарату.

## 5. ПОДКОРМЩИК ШТАНГОВЫЙ НАВЕСНОЙ РШУ-12

Подкормщик штанговый навесной РШУ-12 (рис. 14) включает бункер 1, две заслонки 2, приемные лотки 3, две трубчатые распределительные штанги 5, по которым из бункера удобрения поступают к высевным отверстиям 9 с помощью цепей с шайбами 4, и механизм привода.

При подготовке подкормщика к работе надо присоединить левую и правую распределительные штанги к соответствующим кронштейнам, установить тяги и растяжки и провести предварительную настройку и регулировку.

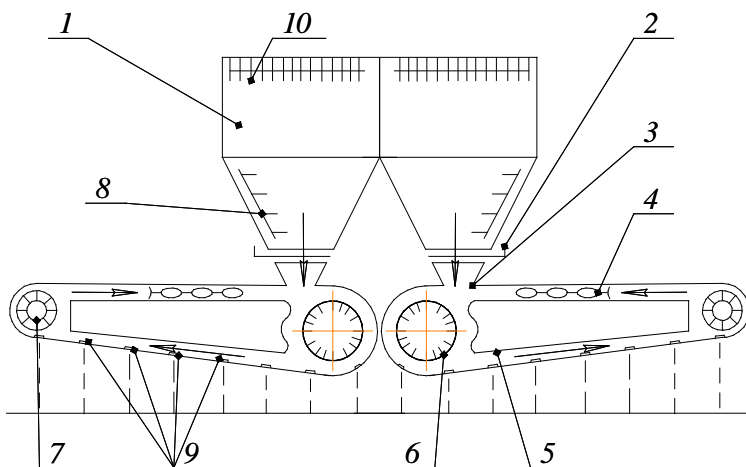


Рис. 14. Схема подкормщика РШУ-12: 1 – бункер; 2 – заслонка; 3 – приемный лоток; 4 – цепь с шайбами; 5 – распределительная штанга; 6 – ведущий шкив; 7 – ведомый шкив; 8 – ворошитель; 9 – высевные отверстия; 10 – сетка

До выезда в поле устанавливают разбрасыватель на норму высева удобрений изменением длины высевных отверстий и скорости трактора.

По табл. 4 в зависимости от выбранной рабочей скорости, заданной дозы внесения удобрений необходимо определить длину (в мм) высевных отверстий на штанге и установить ее на подкормщике, контролируя эту длину по линейке, расположенной на штанге подкормщика.

Т а б л и ц а 4. **Настройка подкормщика на требуемую дозу внесения удобрений**

Доза, кг/га	Длина высевного отверстия, мм, при передаче трактора Беларус 800/820			
	V – без понижающего редуктора (10 км/ч)	IV – без понижающего редуктора (8,9 км/ч)	V – с понижающим редуктором (7,97 км/ч)	IV – с понижающим редуктором (6,73 км/ч)
60	6	7	6	5
80	12	10	9	8
100	15	13	12	10
150	23	20	18	15
200	–	27	23	21
250	–	–	30	25
300	–	–	–	30

Проверка соответствия длины высевных отверстий заданной дозе внесения удобрений проводится следующим образом. Требуемый расход удобрений за 1 мин через одно высевное отверстие определяют по формуле

$$q = \frac{QBV}{600n},$$

где  $q$  – масса удобрений, которая должна высеяться через одно высевное отверстие за 1 мин, кг/мин;

$Q$  – заданная норма внесения удобрений, кг/га;

$B$  – ширина захвата агрегата, м;

$V$  – рабочая скорость агрегата, км/ч;

$n$  – количество высевных отверстий на штанге.

Через высевное отверстие штанги в емкость (стакан, коробку и т. п.) в течение 1 мин отбирают пробу и сравнивают ее массу с расчетной.

## 6. КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Для чего предназначены и из каких составных частей состоят дисковые рассеиватели минеральных удобрений РУ-1600, РУ-3000, РДУ-1,5, Sulky DPX Prima?

2. Принцип работы и какие регулируемые параметры имеют рассеиватели удобрений РУ-1600, РУ-3000, РДУ-1,5, Sulky DPX Prima?

3. Последовательность настройки и проверки дозы внесения удобрений рассеивателей РУ-1600, РУ-3000, РДУ-1,5, Sulky DPX Prima.

4. Для чего предназначен и из каких составных частей состоит прицепной рассеиватель МТТ-4У?
5. Каковы регулировочные параметры МТТ-4У?
6. Для чего предназначена и из каких составных частей состоит сеялка для внесения минеральных удобрений СУ-12?
7. Последовательность настройки и проверки дозы внесения удобрений СУ-12.
8. Для чего предназначен и из каких составных частей состоит подкормщик штанговый навесной РШУ-12?
9. Последовательность настройки и проверки дозы внесения удобрений РШУ-12.

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Распределитель минеральных удобрений РУ. Руководство по эксплуатации: РУ 00.00.000 РЭ. – Введ. 01.10.10. – Бобруйск: ОАО «Управляющая компания холдинга «Бобруйскагромаш», 2010. – 61 с.
2. Клочков, А. В. Устройство сельскохозяйственных машин: учеб. пособие / А. В. Клочков, П. М. Новицкий. – Минск: РИПО, 2016. – 431 с.

## ПРИЛОЖЕНИЕ

Дозы внесения (кг/га) сложного азотно-фосфорно-калийного удобрения  
(N – 10 %, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> – 20 %, K<sub>2</sub>O – 20 %) при различных вариантах настройки

Ширина захвата		27 м			28 м		
В загоне		Е6-С2			Е6-С2		
По краю поля		А5-А5			А5-А5		
Открытие дозатора	кг/мин	км/ч			км/ч		
		8	10	12	8	10	12
120	89,4	248	199	165	239	191	160
140	104,2	290	232	193	279	223	186
160	119,1	331	265	221	319	255	213
180	133,9	372	208	248	359	287	239
200	148,8	413	331	276	399	319	266
220	163,5	454	363	303	438	350	292
240	178,2	495	369	330	477	382	318



Продолжение

**Дозы внесения (кг/га) хлористого калия кристаллического (K<sub>2</sub>O – 53,7...62 %) при различных вариантах настройки**

Ширина захвата		20 м			24 м			28 м		
В загоне		Е1-В1			Е3-В2			Е6-В2		
По краю поля		А3-А3			А4-А4			А6-А6		
Открытие дозатора	кг/мин	км/ч			км/ч			км/ч		
		8	10	12	8	10	12	8	10	12
50	25	94	75	63	78	63	52			
60	30,7	115	92	77	96	77	64			
70	36,4	136	109	91	114	91	76	97	78	65
80	42	158	126	105	131	105	88	113	90	75
90	47,7	179	143	119	149	119	99	128	102	85
100	53,4	200	160	134	167	134	111	143	114	95
120	85,1	244	195	163	204	163	136	174	140	118
140	76,8	288	231	192	240	182	160	206	165	137
160	88,8	332	268	221	277	221	185	237	190	158
180	100,3	376	301	251	313	251	209	269	215	179
200	112	420	336	280	350	280	233	300	240	200
220	124	465	372	310	388	310	258	332	265	221
240	138	510	408	340	425	340	283	364	291	243

Продолжение

**Дозы внесения (кг/га) аммофоса гранулированного (N – 9...2 %, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> – 35...52 %) при различных вариантах настройки**

Ширина захвата		20 м			24 м			28 м		
В загоне		Е4-В2			Е4-В2			Е4-В2		
По краю поля		А2-А2			А3-А3			А4-А4		
Открытие дозатора	кг/мин	км/ч			км/ч			км/ч		
		8	10	12	8	10	12	8	10	12
90	64,8	143	194	162	203	162	135			
100	72	270	216	180	225	180	150			
120	87,3	327	262	218	273	218	182	234	187	158
140	102,5	384	308	256	320	256	214	275	220	183
160	117,8	442	353	294	368	294	245	315	252	210
180	133	499	399	333	416	33	277	356	285	230
200	148,3	556	445	371	463	371	301	397	318	265
220	164,4	617	493	411	514	411	343	440	352	290
240	180,6	677	542	451	564	451	376	484	387	320

## Дозы внесения (кг/га) сульфата аммония (N – 20,5 %) при различных вариантах настройки

Ширина захвата		20 м			24 м			28 м		
В загоне		Е3-С1			Е3-Д1			Е5-С2		
По краю поля		А3-А3			А4-А4			А6-А6		
Открытие дозатора	кг/мин	км/ч			км/ч			км/ч		
		8	10	12	8	10	12	8	10	12
40	28,4	106	85	71	89	71	59			
50	34,7	130	104	87	108	87	72			
60	41	154	123	102	128	102	85			
70	47,2	177	142	118	146	118	98	127	101	84
80	53,5	201	161	134	187	134	112	143	115	96
90	59,8	224	179	150	187	150	125	160	128	107
100	66,1	248	298	165	207	165	138	177	142	118
120	79,3	297	238	198	248	198	165	212	170	142
140	92,4	347	277	231	289	231	193	248	198	165
160	105,6	396	317	264	330	264	220	283	226	198
180	118,7	445	358	297	371	297	247	318	254	212
200	131,9	495	396	330	314	412	330	353	283	236

## СОДЕРЖАНИЕ

Введение.....	3
1. Цель и порядок выполнения работ.....	4
2. Центробежные рассеиватели минеральных удобрений.....	4
2.1. Назначение и общее устройство навесных рассеивателей РУ-1600 (РУ-1000, РДУ-1,5).....	4
2.1.1. Устройство и работа составных частей.....	6
2.1.2. Регулировки.....	9
2.2. Назначение и общее устройство навесного рассеивателя Sulky DPX Prima....	11
2.2.1. Устройство и работа составных частей.....	12
2.2.2. Регулировки.....	13
3. Прицепные рассеиватели РУ-3000, МТТ-4У.....	15
3.1. Назначение, общее устройство и работа прицепных рассеивателей РУ-3000, МТТ-4У.....	15
3.2. Регулировки.....	16
4. Сеялка для внесения минеральных удобрений штанговая пневматическая СУ-12.....	18
5. Подкормщик штанговый навесной РШУ-12.....	20
6. Контрольные вопросы.....	21
Библиографический список.....	23
Приложение.....	24