

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

**ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ
НАСТРОЙКА СЕЯЛОК**

Репозиторий БарГУ

Министерство образования Республики Беларусь
Учреждение образования «Барановичский государственный университет»

ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ НАСТРОЙКА СЕЯЛОК

Методические указания
для студентов специальности
1-74 06 01 Техническое обеспечение процессов
сельскохозяйственного производства

Барановичи
БарГУ
2022

УДК 629.114.2.013(07)

ББК 40.72я7

Т 38

Составители:

В. Н. Гутман, В. А. Бурдейко

Рецензенты:

кандидат технических наук, доцент, заведующий кафедрой технического обеспечения сельскохозяйственного производства и агрономии учреждения образования «Барановичский государственный университет» *И. В. Дубень*;
старший преподаватель кафедры технологии и оборудования машиностроения учреждения образования «Барановичский государственный университет» *Л. Л. Сотник*

Т 38

Технологическая настройка сенокосилки : метод. указания для студентов специальности 1-74 06 01 Техническое обеспечение процессов сельскохозяйственного производства / сост.: В. Н. Гутман, В. А. Бурдейко ; М-во образования Респ. Беларусь, Баранович. гос. ун-т. — Барановичи : БарГУ, 2022. — 56 с.
ISBN 978-985-890-002-1.

Рассматриваются вопросы разработки мероприятий по комплектованию, подготовке и организации работы машинно-тракторных агрегатов для посева сельскохозяйственных культур. Приводятся технические характеристики машин и основные агротехнические требования для выполнения работ, рассматриваются вопросы подготовки машинно-тракторных агрегатов и поля к работе, рекомендации по организации работы агрегатов в загоне и проведению контроля качества выполнения операций. Прилагается справочный материал.

Адресованы студентам инженерного факультета дневной и заочной форм получения образования специальности 1-74 06 01 Техническое обеспечение процессов сельскохозяйственного производства.

УДК 629.114.2.013(07)

ББК 40.72я7

ISBN 978-985-890-002-1

© БарГУ, 2022

ПРЕДИСЛОВИЕ

В народно-хозяйственном комплексе Республики Беларусь сельское хозяйство является приоритетной отраслью развития страны. Оно может быть эффективным, если будет базироваться на интенсивных технологиях и перспективных средствах механизации для их реализации. Долевое участие технических средств в производстве сельскохозяйственной продукции оценивается учеными по-разному. Чаще всего называется цифра в 15...25 % при условии оптимального взаимодействия всех важнейших факторов, в том числе и необходимом качественном уровне подготовки кадров.

В связи с этим будущие инженеры сельскохозяйственного производства должны хорошо усвоить технологии возделывания сельскохозяйственных культур, технические средства для их выполнения и научиться самостоятельно выполнять основные механизированные работы.

Подготовка студентов к предстоящей самостоятельной работе по специальности «Техническое обеспечение процессов сельскохозяйственного производства» предполагает, с одной стороны, вооружение теоретическими знаниями, необходимыми в профессиональном труде, с другой — формирование профессиональных практических умений и навыков. И умения, и навыки формируются в процессе деятельности. Чтобы выработать навыки, необходимо многократное повторение действий. Формирование же умений во время обучения происходит в процессе выполнения студентами расчетов, анализа ситуаций, проектирования производственных заданий.

Цель настоящего издания — помочь студентам в самостоятельной подготовке по проектированию и выполнению механизированных работ в растениеводстве с анализом эффективности их применения

Лабораторная работа 1

РАЗРАБОТКА МЕРОПРИЯТИЙ ПО КОМПЛЕКТОВАНИЮ, ПОДГОТОВКЕ К РАБОТЕ И ОРГАНИЗАЦИИ РАБОТЫ ПОСЕВНЫХ МАШИНО- ТРАКТОРНЫХ АГРЕГАТОВ

Цель работы: получить навыки по комплектованию агрегата для посева зерновых культур, подготовки поля и организации работы агрегата на поле, обеспечивающих выполнение агротехнических требований и высокоэффективное использование агрегата.

Содержание работы

1. Составить последовательный перечень необходимых работ при комплектовании и наладке посевного агрегата для работы в конкретных условиях с указанием необходимых размерных величин (положений) регулируемых параметров;
2. Определить технико-эксплуатационные показатели использования машинно-тракторного агрегата;
3. Описать осуществление проверки качественных показателей работы посевных агрегатов и по заданию преподавателя оценить качество их работ.

Оборудование, приборы, инструмент

1. Трактор «Беларус-1221», «Беларус-800/820» с комплектом инструментов.
2. Сеялка СПУ-6 с гидрофицированными маркерами.
3. Универсальные подставки.
4. Динамометр.
5. Линейка для проверки расстановки рабочих органов.
6. Рулетка 5 м.
7. Домкрат 5 т.

Порядок выполнения работы

В комплексе работ по возделыванию сельскохозяйственных культур посев является одной из наиболее ответственных технологических операций, обеспечивающих своевременное и равномерное распределение семян и создание благоприятных условий для одновременных всходов и их дальнейшего развития.

Агротехнические требования к посеву зерновых и зернобобовых культур: оптимальные сроки посева для яровых зерновых составляют 3...4 дня, для озимых зерновых — 6...9 дней (задержка на 1 день даст 0,2...0,3 ц / га потерь); отклонения от нормы высева семян не должны превышать $\pm 5\%$, внесения удобрений — $\pm 10\%$; допустимые отклонения стыковых междурядий для смежных сеялок $\pm 2...3$ см, для смежных проходов — $\pm 5...6$ см; неравномерность высева семян отдельными аппаратами должна быть не более $\pm 4\%$; отклонение глубины заделки семян от заданной — не более ± 1 см (до 15%); отсутствие огрехов и пересевов.

Комплектование и подготовка агрегата к работе. При посеве зерновых культур в Республике Беларусь используются в основном одномашинные агрегаты. В зависимости от класса трактора, типа почв, размера полей машинно-тракторный агрегат комплектуется сеялкой соответствующей ширины захвата.

На тракторах «Беларус-820» и «Беларус-1222» устанавливают колею 1 800 мм. Целесообразно использовать сдвоенные шины, что снижает уплотнение почвы и буксование трактора. На навеску устанавливают автоматическую сцепку при работе с навесными машинами.

Техническая характеристика пневматической универсальной сеялки СПУ-6. Сеялка предназначена для посева семян зерновых, зернобобовых, овощных культур, а также кукурузы, трав, травосмесей.

Сеялка работает на почвах, подготовленных под посев с применением минеральных и органических удобрений при влагоемкости почвы не более 80% . В почве не допускается наличие камней, древесных остатков, дернины, соломы и пырея. Уклон поверхности не должен превышать 15% .

Агрегируется с трактором класса тяги 1,4 или 2. Производительность за час: основного времени — 5,4...8,4 га, эксплуатационного — 3,5...5,5 га; расход топлива — 3,2...5,1 кг / га; рабочая скорость 9...12 км / ч; ширина захвата сеялки — 6 м, ширина междурядья — 12,5 или 25 см; норма высева — 0,9...412 кг / га; емкость бункера — 1 600 л; высота загрузки — 2,2 м; масса — 1 090 кг; габаритные размеры в транспортном положении — 7 100 × 2 400 × 2 300 мм.

Общее устройство и процесс работы сеялки. Сеялка состоит из вентилятора 1, рамы 2, приемника зерна 3, центрального трубопровода 4, распределительной головки 5, семяпроводов 6, бункера 7, ворошилки 8, высевающего аппарата 9, сошниковой группы с поводками 10, загорточами 11 и сошниками 12, механизма регулирования глубины 13,

рыхлителей 14, ходовой части с приводным колесом 15, (рис. 1.1), двух маркеров, электронной системы управления и контроля за процессом высева.

Рама 2 сеялки — сварная конструкция, служит для крепления основных узлов сеялки. В средней части расположено навесное устройство (автосцепка).

Бункер 7 служит для содержания зерна и представляет короб в виде усеченной пирамиды внизу и прямоугольной призмы вверху, сварен из листовой стали. Бункер является основанием для крепления узлов системы высева, снабжен крышкой, которая открывается и закрывается вручную и фиксируется в закрытом положении резиновыми растяжками. Внутри бункера расположена вставная сетка для предохранения системы высева от попадания крупных предметов.

Привод высевающего аппарата цепочно-зубчатый, осуществляется от левого опорно-приводного колеса сеялки. Вентилятор приводится в движение от вала отбора мощности (далее — ВОМ) трактора посредством карданной и клиноременной передач.

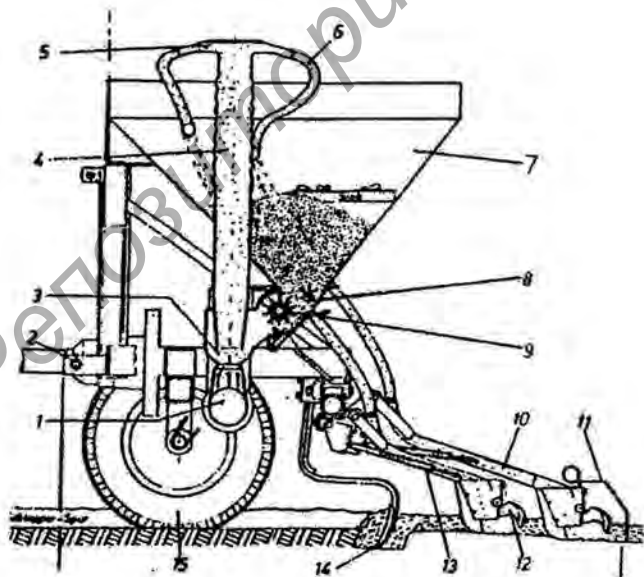


Рисунок 1.1 — Схема рабочего процесса сеялки СПУ-6

Процесс посева начинается после заезда агрегата на поле и опускания сеялки и маркеров в рабочее положение. Засыпанные в бункер семена под действием ворошилки 8 заполняют высевной аппарат 9. Вращающаяся катушка дозирует семена и подает в приемник зерна 3, где они смешиваются с воздухом, создаваемым вентилятором 1. Поток воздуха из приемника 3 транспортирует семена в гофрированный трубопровод 4, равномерно распределяя по сечению, и направляет в центральную часть головки 5.

В головке имеются 48 каналов, в которые поступают семена, и воздух направляет их в семяпровод 6 и сошники 12. Сошники образуют в почве бороздки, на дно которых падают семена и частично присыпаются почвой. Окончательное закрытие борозд производится загортачами 11.

При навешивании сеялки на трактор необходимо выполнить следующие операции:

1. Навесить сеялку на навесное устройство трактора с помощью автосцепки. Для этого установить на трактор рамку автосцепки так, чтобы она находилась в одной плоскости с замком рамы сеялки, для чего подвести трактор к сеялке под прямым углом, добиваясь совпадения осей симметрии рамки и замка, т. е. рамка должна быть параллельна плоскости замка либо слегка наклонена от трактора. Это достигается увеличением длины верхней тяги навески трактора.

При подъезде трактора к сеялке рамка должна войти внутрь замка до соприкосновения плоскостей, после чего необходимо включить гидросистему навески трактора на «подъем». При соединении рамки с замком зуб собачки должен пройти через отверстие в стенке и фиксироваться пружинным шплинтом.

2. Подсоединить карданный вал привода вентилятора к ВОМ трактора. Наружные вилки шарниров карданного вала должны лежать ушками в одной плоскости.

3. Если необходимо, верхней тягой трактора отрегулировать сеялку в горизонтальной плоскости.

4. Если необходимо, отрегулировать поперечный наклон сеялки с помощью правого регулируемого раскоса. Для увеличения длины раскоса необходимо повернуть рычаг по часовой стрелке, и наоборот [2].

5. Проверить наличие требуемого бокового качания нижних тяг и, если необходимо, отрегулировать с помощью стяжек.

6. Проверить, чтобы детали трактора не находились в опасной близости от элементов сеялки; центральная тяга не касалась ограждения ВОМ при самом нижнем положении сеялки; карданный привод от ВОМ

не был чрезмерно длинным с большими углами шарниров, и чтобы не было распорных усилий; ограждение ВОМ не касалось ограждения карданного привода сеялки [2].

Подготовка сеялки СПУ-6 к работе. Перед посевом проверяют техническое состояние рабочих органов и механизмов сеялки, исправность их узлов, устанавливают сеялку на норму высева, заданное междурядье, глубину заделки семян и вылет маркеров.

Высевающие аппараты, семяпроводы, сошники должны быть исправны. Катушка должна свободно вращаться, а вставки-задвижки передвигаться винтовым механизмом. Не должно быть разрывов в семяпроводах. Пружины всех сошников должны быть одинаковой жесткости.

Расстановка сошников предусматривает установку заданного междурядья. На площадке (или разметочной доске) сошники совмещают с метками, соответствующими заданному междурядью. Расстояние между сошниками должно быть равно 125×5 или 250×5 мм.

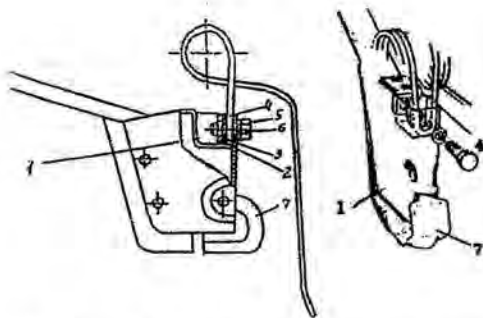
Манометром проверяют давление в шинах колес и доводят в случае необходимости до $0,16...0,20$ МПа.

Затем раму проверяют на изгиб и скручивание. Для этого линейкой замеряют расстояние от концов переднего бруса до площадки. Допускается разница значений расстояния не более 10 мм. Скручивание переднего бруса, определяемое уровнем, проверить угломером и отвесом не допускается.

Проверка глубины хода сошников. Сошники нарральниковые килевидные однострочные расположены в два ряда. Сошники 1 снабжены клапанами 7, шарнирно присоединенными к выходной части сошника (рис. 1.2). В момент соприкосновения с почвой клапаны предотвращают забивание сошников почвой. При заглублении клапан поднимается и открывает выход семян.

На сошниках заднего ряда установлены загортачи 4 пружинного типа. В сошниках имеются специальные карманы, к которым крепятся на спиралеобразной стойке два пружинных зуба. Нижний конец зубьев отогнут назад.

Сошниковая группа включает сошниковый брус 2 (рис. 1.3, а), сошники 3, механизм присоединения сошников к брусу и регулирования глубины хода. К сошникам жестко прикреплены поводки 5, шарнирно присоединенные к кронштейнам-захватам, которые жестко укреплены на сошниковом брусе 2. Пружины 4 крепятся к поводкам сошников и через рычаги 6 присоединены к квадратному валу 7, установленному в опорах параллельно основной балке рамы.



1 — сошник; 2 — гайка; 3 — пластина; 4 — загорточ; 5 — шайба; 6 — болт; 7 — клапан

Рисунок 1.2 — Сошник с загорточем

Регулировка глубины хода сошников производится централизованно поворотом квадратного вала 7, винтовым регулятором. При вращении рукоятки 1 через рычаг 8 поворачивается квадратный вал и воздействует на пружины 4, вывинчиванием винта увеличивают давление (заглубление) сошников, ввинчиванием — уменьшают.

Индивидуальное заглубление каждого сошника осуществляется изменением жесткости пружин 4, а также использованием сменных пружин диаметром 22 и 27 мм (см. рис. 1.3).

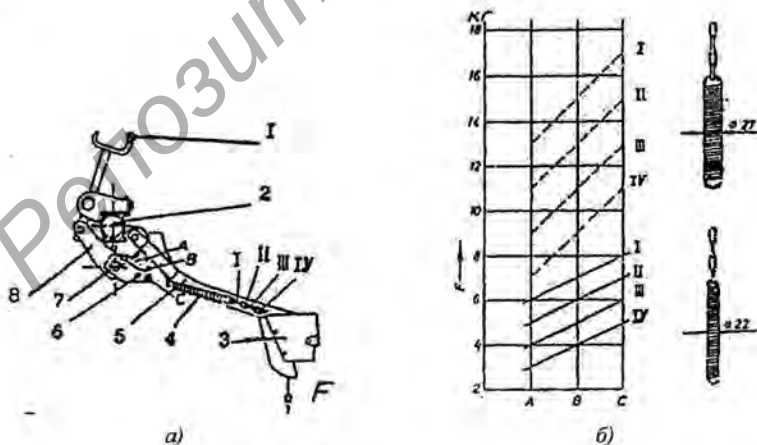


Рисунок 1.3 — Сошниковая группа:

а — механизм навески сошников; б — график подбора давления на сошник

Подбор давления сошника можно произвести, пользуясь графиком (см. рис. 1.3, б), где указано, для какого давления сошников необходимо обеспечить крепление рычага *б* и пружин *4* диаметром 22 и 27 мм.

Для легких и средних почв использование пружины диаметром 22 мм, перестановка рычага *б* на отверстия *А, В, С* и перестановка в положение *І, ІІ, ІІІ, ІV* звеньев цепи крепления пружины к поводку сошника обеспечивают изменение давления сошника на почву от 20 до 80 Н.

Для тяжелых почв использование пружины диаметром 27 мм и вышеуказанные перестановки изменяют давление сошника, увеличивая до 170 Н.

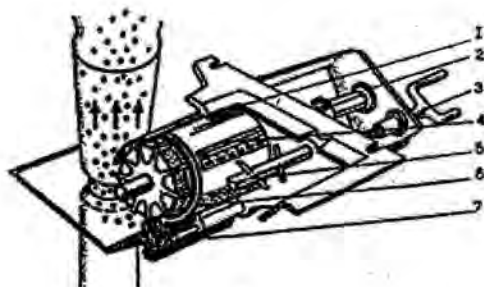
При работе, если сошники заднего ряда присыпают почвой передний, уменьшают давление сошников переднего ряда в сравнении с сошниками заднего ряда. При работе на скорости свыше 8 км/ч происходит некоторое выглубление сошников и увеличивается неравномерность заделки семян по глубине. При узкорядном посеве сошники переднего ряда разгружают, так как они дополнительно присыпаются почвой сошниками заднего ряда, особенно на мягких почвах и больших скоростях.

Устройство высевающего аппарата и настройка на норму высева. Высевающий аппарат с пневматическим распределением семян состоит из катушечно-желобчатого аппарата централизованного дозирования и распределительной системы.

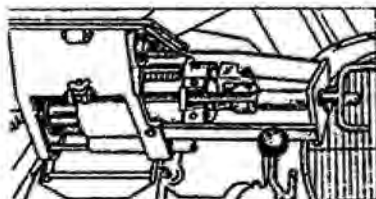
Аппарат размещен в нижней части бункера и снабжен ворошилкой *5* (рис. 1.4), которая способствует подаче семян в желобки и предотвращает сводообразование малосыпучих семян.

Катушечно-желобчатый аппарат состоит из корпуса *1*, задвигек-вставок со шкалой *4*, катушки *6*, уплотнителя *7*. Корпус пластмассовый, катушка с 10 желобками жестко укреплена на валу и установлена в подшипниках корпуса. Боковины корпуса предотвращают высывание семян. В передней части корпуса имеется крышка.

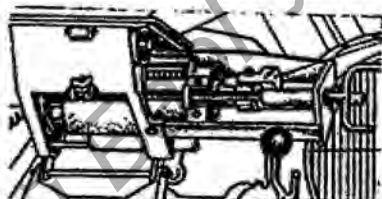
Уплотнитель *7* защищает края катушки для уменьшения повреждения и потерь семян. Вставки-задвигки *4* охватывают катушку *6* по наружному диаметру и могут перемещаться вдоль ее оси вращения. Основная катушка с глубокими желобками производит высев семян зерновых, зернобобовых культур, кукурузы и трав, перекрытием желобков вставкой-задвигкой с желобками глубиной до 5 мм обеспечивают высев мелкосеменных культур овощей, трав, травосмесей.



a)



б)



в)

1 — корпус; 2 — шпindel с фиксатором; 3 — рукоятка; 4 — вставка-задвигка; 5 — воршилка; 6 — катушка; 7 — уплотнитель

Рисунок 1.4 — Катушечно-желобчатый высевной аппарат (а), настройка на высев крупных (б) и мелких (в) семян

Вставки-задвигки изменяют рабочую длину катушек для семян зерновых культур от 0 до 110 мм, для мелкосеменных культур — от 0 до 25 мм, норма высева при этом — от 8,0 до 412 и от 0,9 до 14 кг / га соответственно. Шкалы указывают рабочую длину катушек. Управляет вставками специальный редуктор, состоящий из винтового механизма с рукояткой 3 и шпинделя 2 с фиксатором.

Распределительная система высева семян (рис. 1.5, а) включает вентилятор 8, колено 10 с выпрямителем воздушного потока 11, приемник 12, вертикальный гофрированный трубопровод 13 и распределительную головку 14.

Вентилятор центробежного типа снабжен на выходе заслонкой 9, регулирующей скорость воздушного потока для высева крупных и мелких семян. Выходной нагнетательный клапан вентилятора соединен с коленом.

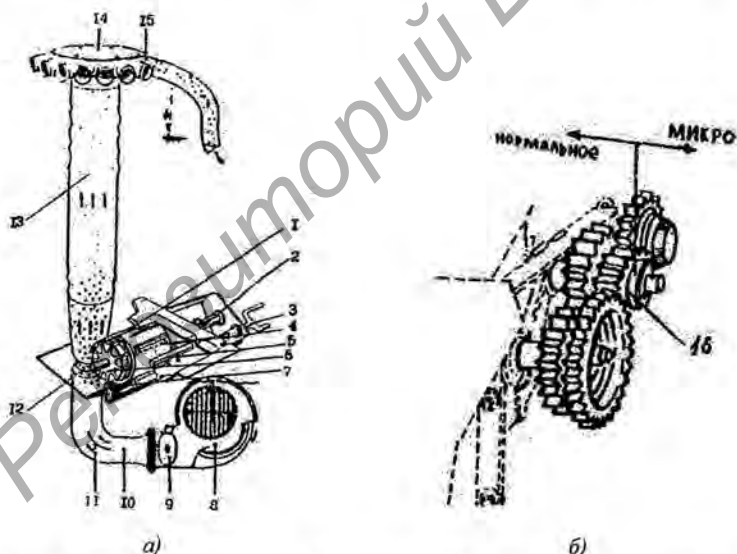
Выпрямитель 11 создает равномерность воздушного потока по сечению вертикального трубопровода.

Приемник зерна 12 эжекционного типа нижней частью сообщен с высевающим аппаратом и является зоной смешивания семян с воздухом. Между приемником и высевающим аппаратом установлен патрубок для сбора зерна при установке на норму высева и освобождения от зерна.

Гофрированная часть вертикального трубопровода 13 способствует выравниванию потока семян по его сечению.

Распределительная головка 14 состоит из крышки, в которой имеется 48 каналов для распределения семян по семяпроводам и днища для крепления к вертикальному трубопроводу.

Привод высевающего аппарата осуществляется цепной передачей от левого колеса сеялки на вал контрпривода и далее через шестеренчатую передачу, состоящую из двух блоков шестерен, на вал катушки (см. рис. 1.5, б).



1 — корпус; 2 — шпindel с фиксатором; 3 — рукоятка; 4 — вставка-затводжика; 5 — ворошилка; 6 — катушка; 7 — уплотнитель; 8 — вентилятор; 9 — заслонка; 10 — колено; 11 — выпрямитель воздуха; 12 — приемник зерна; 13 — гофрированный трубопровод; 14 — распределительная головка; 15 — семяпровод; 16 — блок шестерен

Рисунок 1.5 — Высевающий аппарат с пневматическим распределением семян: а — схема рабочего процесса; б — механизм передач;

Установка сеялки на норму высева производится при пустом бункере и предусматривает следующий порядок настройки:

– установка на режим работы вентилятора (для семян зерновых культур фиксатор заслонки устанавливают в положение *A*, для мелкосеменных культур — в положение «закрыто»);

– исходя из вида культуры, для семян зерновых культур фиксатор шпинделя 2 высевающего аппарата ставят упором в паз и крепят винтом в положение *N* (см. рис. 1.4, б), для перехода на высев мелкосеменных культур вставкой-задвижкой с помощью рукоятки 3 (см. рис. 1.4, а) закрывают основные желобки (положение по шкале *O*) и переставляют фиксатор шпинделя 2 в положение *P* (см. рис. 1.4, в);

– исходя из нормы высева и вида культуры, с помощью таблицы (табл. 1.1, 1.2), расположенной на бункере сеялки, выбирают необходимую рабочую длину катушки, которую устанавливают по шкале 4 (см. рис. 1.4, а) с помощью рукоятки 3, перемещающей вставки-задвижки;

– в приводе высевающего аппарата один блок шестерен (см. рис. 1.5, б) для высева зерновых культур должен находиться в положении «нормальное», другой — для высева мелкосеменных культур — в положении «микрон».

На режиме «нормального» высева рабочая длина катушки в приемной камере дозирующего устройства изменяется в пределах 0...110 мм, на режиме «мелкого» высева — 0...25 мм.

За 30 оборотов опорно-приводного колеса определяют массу семян в мешочках (кг):

$$Q_c = nDb_pH / 10^4,$$

где *n* — количество оборотов, равное 30;

D — диаметр колеса, м;

b_p — рабочая ширина захвата, м;

H — норма высева, кг / га.

Семенной ящик заполняют семенами, под дисковые сошники подкладывают брезент или подвязывают мешочки под семяпроводы. Приводное колесо сеялки прокручивают 2...3 раза до заполнения семенами коробочек высевающих аппаратов. Высыпавшиеся семена собирают в ящик.

Для проверки правильности установки заданной нормы высева устанавливают рукоятку на вал механизма привода катушки и делают 85 оборотов приводного колеса сеялки СПУ с частотой 1 об. / с. Количество высеянных семян соответствует норме высева на 0,1 га

(например, 20 кг для нормы высева 200 кг/га). Колесо вращают равномерно со скоростью, как при посеве.

Туковывсевающие аппараты регулируют на норму высева удобрений таким же образом. Если масса высеваемых семян или удобрений не соответствует расчетной, регуляторами высева изменяют длину рабочей части катушек высевающих аппаратов. Операцию повторяют, пока результаты не совпадут.

Т а б л и ц а 1.1 — Таблица для установки норм высева при настройке сеялок СПУ («нормальный» высев)

Деление по шкале дозатора	Культура							
	Пшеница	Рожь	Ячмень	Овес	Фасоль	Горох	Люпин	Вика
10	34	33	32	24	23	21	28	32
20	69	66	64	47	61	59	62	70
30	104	100	95	71	98	97	96	108
40	140	134	127	94	135	136	130	146
50	174	168	159	118	172	174	164	184
60	210	200	190	141	209	213	198	222
70	246	235	222	165	246	251	234	260
80	281	269	253	189	283	289	268	299
90	316	302	284	212	320	328	302	336
100	352	337	316	236	356	366	337	374
110	387	371	348	260	393	404	371	412

Т а б л и ц а 1.2 — Таблица для установки норм высева при настройке сеялок СПУ («мелкий» высев)

Деление по шкале дозатора	Культура							
	Рапс		Клевер		Злаковые травы		Морковь, репа, брюква	
2,5	1,8	0,9	2,3	1,1	—	—	2,5	1,2
5	4,6	2,3	5,3	2,7	—	—	5,0	2,5
7,5	6,8	3,4	8,6	4,3	2,8	1,4	7,5	3,7
10	9,1	4,5	12,0	6,0	5,2	2,6	10,0	5,0
12,5	11,4	5,7	15,3	7,6	7,2	3,6	12,5	6,2
15	13,7	6,8	18,0	9,0	9,2	4,6	15,0	7,5

Окончание табл. 1.2

Деление по шкале дозатора	Культура							
	Рапс		Клевер		Злаковые травы		Морковь, репа, брюква	
17,5	15,9	7,9	21,3	10,6	11,2	5,6	17,5	8,8
20	18,2	9,1	24,0	12,0	13,2	6,6	20,0	10,0
22,5	20,5	10,2	26,6	13,3	15,0	7,5	21,5	10,8
25	22,8	11,4	27,5	13,7	16,2	8,1	23,0	11,5

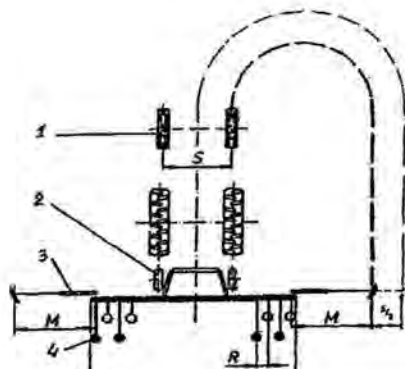
Примечание: в режиме «мелкий» высев возможна работа при повышенных оборотах катушки (левый столбец) или при меньших оборотах (правый столбец) для получения требуемой нормы высева каждой культуры.

После того как одна половина сеялки установлена на норму высева, надежно закрепляют рычаг регулятора. На второй половине сеялки устанавливают такую же рабочую длину катушек высевающих аппаратов.

Учитывая, что при работе сеялки проскальзывание опорно-приводного колеса зависит от качества подготовки почвы и рабочей скорости посевного агрегата, обязательно проверяют и корректируют нормы высева непосредственно в полевых условиях: в оба бункера (сеялка СПУ-6) засыпают семена строго до уровня защитной сетки; в бункер засыпают навеску семян, равную расчетной норме высева на 1 га; выполняют посев на площади 2 га, что соответствует длине пройденного пути ($20\ 000\ \text{м}^2 : 6\ \text{м}$) — 3 333 м; оставшиеся в бункере семена разравнивают, уровень их сравнивают с уровнем расположения защитной сетки, при несовпадении уровней (что свидетельствует об отклонении фактической нормы высева от расчетной) производят соответствующую корректировку длины рабочей части катушки.

Устройство и установка маркеров. Для посева с постоянным стыковым междурядьем соседних проходов посевных агрегатов и обеспечения прямолинейности движения на сеялке установлены гидрофицированные маркеры 3 (рис. 1.6). Маркер состоит из раздвижной штанги с диском, который в рабочем положении образует бороздку.

При работе сеялки маркер образует след со стороны незасеянного поля. При последующем проходе правое переднее колесо трактора направляют по следу маркера.



1 — трактор; 2 — сеялка; 3 — маркер; 4 — крайний сошник

Рисунок 1.6 — Схема движения сеялочного агрегата

Вылет маркера левого $M_{\text{л}}$ или правого $M_{\text{п}}$, соответствующий расстоянию от диска маркера до крайнего сошника сеялки, определяют по формулам

$$M_{\text{л}} = 0,5 (b + S) + R; \quad M_{\text{п}} = 0,5 (b - S) + R,$$

где b — ширина захвата сеялки, м;

S — расстояние между серединами передних колес трактора, м;

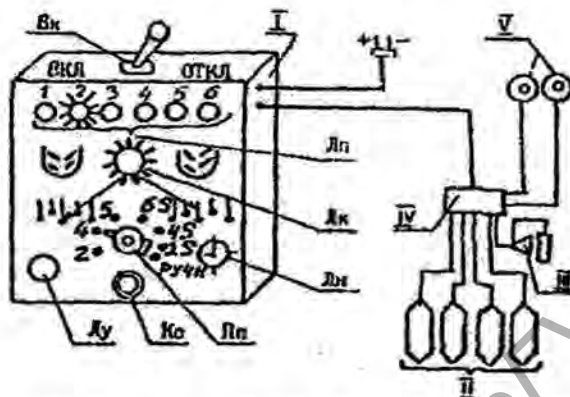
R — ширина междурядья, м.

Устройство и принцип работы электронной системы управления.

На сеялке установлена электронная система управления и контроля за процессом высева. Оборудование включает общий пульт управления I (рис. 1.7), электромагнитные клапаны II , магнитные датчики III , распределительную коробку IV , датчики уровня семян V и соединительные провода.

Пульт управления крепится в кабине трактора, на передней его панели управления маркерами и зажигание лампочек $Лп$ сигнализирует об опускании правого или левого маркеров, датчики уровня семян V размещены в бункере и указывают на предельно низкий уровень семян, при загрузенном бункере лампочка $Лу$ горит, при пустом — гаснет.

При работе с образованием технологической колеи в автоматическом режиме (тумблер $Вк$ установлен в положение «ОТКЛ») оборудование работает следующим образом.



I — пульт управления; *II* — электромагнитные клапаны; *III* — магнитные датчики управления маркерами; *IV* — распределительная коробка; *V* — датчики уровня семян; *Лп*, *Лк*, *Лн*, *Лу* — лампочки контроля счетчика, прохода агрегата, срабатывания электромагнитных клапанов, напряжения питания и наличия семян в бункере соответственно; *Кс* — кнопка ручного управления проходов агрегата; *Вк* — тумблер переключения на ручной и автоматический режимы работы; *Пн* — переключатель программ

Рисунок 1.7 — Электронная система

Выбирают одну из шести программ 3, 4, 5, 6S, 4S, 2S переключателем *Пн*, где цифры обозначают число проходов агрегата с одной незасеваемой колес и цикличность зажигания лампочки *Лп*. В соответствии с программой на определенных проходах агрегата зажигается лампочка *Лк*, срабатывают электромагнитные клапаны, прекращая поступление семян в сошники, колея по следам колес не засеивается.

В ручном режиме переключатель программ установлен в положение «РУЧН». При положении тумблера *Вк* в положение «ВКЛ» в начале прохода остается незасеянной колея, зажигается лампочка *Лк*, срабатывают электромагнитные клапаны. В конце прохода тумблер *Вк* переключают в положение «ОТКЛ». В этом режиме блокируются лампочки счетчика проходов *Лп* и кнопка *Кс*.

Для образования технологической колеи у навесной пневматической сеялки СПУ-6 при работе двух односеялочных агрегатов необходимо в передней сеялке закрыть 17, 18, 31 и 32-й

семяпроводы в распределительной головке (колея размером 1 750 мм, шаг колеи — 12 м).

Односеялочным агрегатом СПУ-6 технологическую колею размером 1 750 мм с шагом 12 м можно образовать в смежном проходе, поставив, например, с правой стороны заглушки на 7 и 8-й семяпроводы. Однако у агрегатов с одной сеялкой СПУ-6 лучше создавать технологическую колею в стыках проходов, не закрывая семяпроводы (см. рис. 2.25 [1]). Для этого стыковое междурядье увеличивают в 2...3 раза (до 45 см).

Подготовка поля и организация работы на нем. Важнейшим условием получения высокого качества посева является хорошая подготовка поля, включающая выбор способа движения, отбивку поворотных полос, разбивку поля на загоны и провешивание линии первого прохода. Поле должно быть тщательно подготовлено, осмотрено, очищено, промерено, размечено.

Направление посева — поперек направления вспашки и последней предпосевной обработки почвы или под углом к ним; в зонах, подверженных ветровой эрозии, — поперек направления господствующих ветров; на склонах — под острым углом к преобладающему направлению склона или поперек его.

В зависимости от состава агрегата, размеров и конфигурации полей на посеве применяют различные способы движения:

— *челночный* — на полях, где длина гона более 200 м, и на больших участках треугольной формы;

— *всвал* или *вразвал* — на больших полях прямоугольной или треугольной формы, когда петлевые повороты затруднены;

— *перекрытием* — при ширине поля $C \leq (11...13)R_0$ и на полях с малой длиной гона (до 150...200 м);

— *продольно-поперечный* (рис. 1.8) или *диагонально-перекрестный* (рис. 1.9) — на полях квадратной или прямоугольной формы, площадь которых можно засеять за 2...3 дня (это обеспечивает равномерные дружные всходы).

Для выполнения технологической операции в соответствии с принятым способом движения участок поля разбивают на загоны и размечают поворотные полосы.

При *продольно-поперечном* способе движения поворотные полосы размечают со всех четырех сторон поля, если за пределами поля нельзя производить повороты агрегата (рис. 1.10). Намечают линии первого прохода агрегата. Сначала устанавливают вешки в продольном

направлении хода, отступая от края участка на величину $E = 0,5b_p$. После посева на участке в продольном направлении устанавливают вешки для первого прохода агрегата в поперечном направлении, отступая от другого края на величину $E = 0,5b_p$.

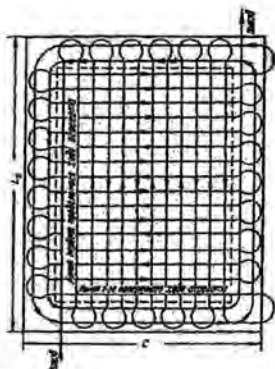


Рисунок 1.8 — Схема движения агрегата и засева поворотных полос при продольно-поперечном посеве

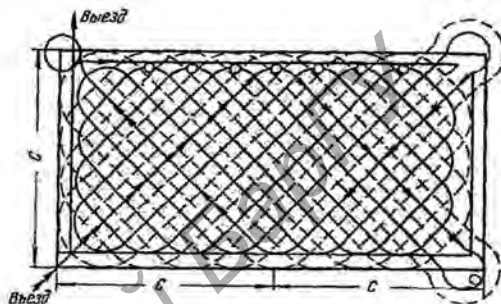


Рисунок 1.9 — Схема движения агрегата и засева поворотных полос при диагонально-перекрестном посеве



Рисунок 1.10 — Схема подготовки поля для продольно-поперечного посева

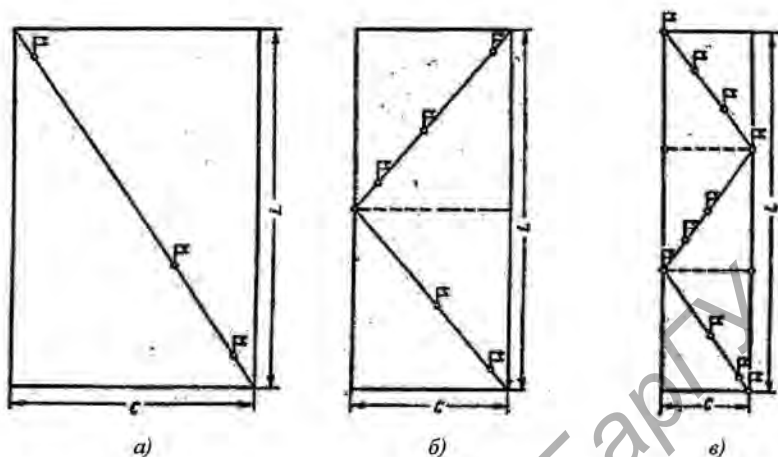


Рисунок 1.11 — Схема подготовки поля для диагонально-перекрестного посева при ширине поля $C = (0,75 \dots 0,55)L$ (а); $C = (0,55 \dots 0,3)L$ (б); $C < 0,3L$ (в)

Коэффициент рабочих ходов рассчитывают так же, как и при челночном способе движения.

При *диагонально-перекрестном* способе движения поворотные полосы не отмечают, но границы поля должны быть четко обозначены (рис. 1.11). Поле разбивают на квадраты, стороны которого должны быть равны ширине поперечной стороны поля. В зависимости от формы поля может быть один, два или более квадратов. По диагонали каждого квадрата устанавливают хорошо видимые вешки, которые и являются линиями первого прохода агрегата.

Работа агрегата на загоне. До начала работы посевной агрегат выводят на поворотную полосу и направляют серединой на провешенную линию первого прохода. Движение агрегата начинают плавно, без рывков, по сигналу сеяльщика. Сошники сеялки должны быть включены в момент выхода переднего бруса рамы сеялки к контрольной борозде.

При гоновых способах движения повороты агрегата производят на поворотной полосе при пониженной скорости движения за счет уменьшения оборотов двигателя на рабочей передаче. Сошники сеялки и метчик маркера при повороте должны находиться в приподнятом (выключенном) положении.

Путь между двумя технологическими остановками (заправками сеялок семенами) определяют по формуле

$$l_{\text{ост}} = (10^4 V \gamma \lambda) / (b_p h), \quad (1.1)$$

где V — объем технологической емкости (семенного ящика), м^3 ;
 γ — объемная масса соответствующего материала, $\text{т} / \text{м}^3$ (приложение А);
 λ — наибольший коэффициент использования объема;
 b_p — рабочая ширина захвата агрегата, м;
 h — норма высева семян, кг / га.

Значение λ одновременно учитывает как заполнение, так и опорожнение технологической емкости (табл. 1.3). Например, при посеве семян для обеспечения равномерности высева не допускается полное опорожнение семенного бункера (ящика).

Т а б л и ц а 1.3 — Нормативные значения коэффициентов λ использования объема технологических емкостей

Сельскохозяйственные машины	λ
Зерноуборочные комбайны	0,95
Сеялки	0,75...0,85
Картофелесажалки	0,75

Соответствующее количество рабочих ходов агрегата в зависимости от длины гона равно

$$n_p = l_{\text{ост}} / L_p, \quad (1.2)$$

где L_p — рабочая длина гона, м.

Длину гона L_p в соответствии с этим равенством выбирают такой, чтобы n_p было целым числом: четным, если технологическое обслуживание агрегата осуществляют на одном конце загона, и нечетным — при двустороннем технологическом обслуживании. Более эффективно с практической точки зрения одностороннее технологическое обслуживание при меньших потерях времени смены. Снижается также потребность в загрузочных средствах.

Включение и выключение сеялок надо производить точно на границах поворотных полос для того, чтобы устранить перекрытия сева и связанные с этим потери семян, а также огрехи (недосевы).

После проведения сева на основном участке поворотные полосы рыхлят чизельными культиваторами на глубину пахотного слоя, вновь проводят предпосевную обработку и посев. Это позволит получить урожай на поворотных полосах, как и на основном участке. При исследовании этих условий недобор урожая на поворотных полосах из-за переуплотнения почвы достигает 50...76 %.

Расчет технико-эксплуатационных показателей использования машинно-тракторного агрегата. Способ движения агрегата принять в соответствии с требованиями агротехники к заданной технологической операции и размерами поля. Если для выполнения операции можно применять различные способы движения, следует выбирать тот, который обеспечивает наибольший коэффициент рабочих ходов ϕ .

При загонных способах движения большое значение имеет разбивка поля на загоны. До разбивки поля на загоны выбрать не только способ, но и направление движения агрегата, а также определить границы (контрольные линии) поворотных полос, т. е. установить радиус поворота агрегата R_0 , длину его выезда e , ширину поворотной полосы $E_{п.п}$, рабочую длину гона L_p , оптимальную ширину загона $C_{опт}$ и коэффициент рабочих ходов ϕ .

Радиус поворота навесных агрегатов R_0 соответствует радиусу поворота трактора и не должен быть менее 5...6 м.

Для широкозахватных агрегатов ($b_p \geq 6$ м) радиус поворота $R_0 \approx b_p$.

Значение R_0 при заданной скорости v_p (приложение Б) определить с учетом коэффициента изменения радиуса поворота в зависимости от скорости движения (приложение В).

Длину выезда e для навесных агрегатов принять $e \approx (0...0,1) l_k$.

Значение кинематической длины агрегата l_k определить по формуле

$$l_k = l_{тр} + l_m + l_{сц}, \quad (1.3)$$

где $l_{тр}$, l_m , $l_{сц}$ — кинематическая длина трактора, машины и сцепки соответственно, м.

Ориентировочно l_m принимают по габаритной длине машины, учитывая расположение ее рабочих органов.

В соответствии с выбранным способом движения и видом поворота по формулам приложения Г определить ширину поворотной полосы E_{\min} .

Действительную ширину поворотной полосы $E_{п.п}$ выбрать таким образом, чтобы она была не менее E_{\min} и кратна рабочей ширине захвата b_p агрегата, который будет осуществлять работу на поворотной полосе.

Рабочая длина гона вычисляется следующим образом:

$$L_p = L - 2E_{п.п}, \quad (1.4)$$

где L — длина гона, м.

Ширину загона C_{\min} определить по формулам (приложение Д). Действительную ширину загона $C_{\text{нпр}}$ выбрать таким образом, чтобы она была не менее C_{\min} и кратна удвоенной ширине захвата агрегата $2b_p$.

Коэффициент рабочих ходов ϕ определить по формулам приложения Е.

Время технологического цикла $t_{т.п}$ (от одного технологического обслуживания до другого, связанного с опорожнением емкостей, при выполнении работ по посеву сельскохозяйственных культур) определим по формуле

$$t_{т.п} = 10^{-3} / 3,6 [(l_{\text{ост}} / v_p) + 60 t_{\text{ост1}}], \quad (1.5)$$

где $l_{\text{ост}}$ — путь между технологическими остановками, м;

v_p — скорость движения агрегата на рабочем ходу (см. приложение Б), м / с;

$t_{\text{ост1}}$ — время остановок на технологическое обслуживание агрегата (засыпка семян), приходящееся на один круг, мин.

Длину холостого хода l_x определить по приложению В или по формуле

$$l_x = l_{\text{ост}} (1 - \phi) / \phi. \quad (1.6)$$

Путь между двумя технологическими остановками определить по формуле (1.4). Количество рабочих ходов агрегата в зависимости от длины гона определяют по формуле (1.5).

Количество циклов n_u работы агрегата за смену;

$$n_u = (T - t_2 - t_5 - t_6) / t_u. \quad (1.7)$$

Время на техническое обслуживание агрегата в течение смены t_2 составляет 0,17...0,5 ч (в зависимости от сложности агрегата).

Время регламентированных перерывов на отдых и личные надобности обслуживающего персонала t_3 принять 0,42...0,64 ч.

Подготовительно-заключительное время t_6 определить по формуле

$$t_6 = T_{\text{ЕТО}} + T_{\text{пер}} + T_{\text{нар}} + T_{\text{пер. см}} \quad (1.8)$$

где $T_{\text{ЕТО}}$ — время на проведение ежесменного технического обслуживания машинно-тракторного агрегата (приложения Е, Ж), ч;

$T_{\text{пер}}$ — время на подготовку агрегата к переезду, ч;

$T_{\text{нар}}$ — время на получение наряда и сдачу работы, ч;

$T_{\text{пер. см}}$ — время на переезды в начале и конце смены, ч.

Время $T_{\text{пер}} = 0,06...0,8$ ч, $T_{\text{нар}} = 0,07...0,11$ ч, $T_{\text{пер. см}}$ при нормировании принять 0,2...0,5 ч.

Действительное время смены (ч)

$$T_{\text{см}}^{\text{д}} = T_p + t_x + t_1 + t_2 + t_3 + t_6, \quad (1.9)$$

где T_p — время основной работы для технологического цикла, ч,

$$T_p = l_{\text{ост}} n_{\text{т. ц}} / (3600 v_p);$$

t_x — время холостых поворотов за смену для технологического цикла, ч, $t_x = l_x n_{\text{т. ц}} / (3600 v_x);$

t_1 — время остановок за смену для технологического обслуживания агрегата, ч, $t_1 = t_{01} n_{\text{т. ц}}$.

Производительность агрегата (га) за 1 час $W_{\text{ч}}$ и за смену $W_{\text{см}}$ определить по формулам

$$W_{\text{ч}} = 0,36 b_p v_p \tau; \quad (1.10)$$

$$W_{\text{см}} = 0,36 b_p v_p T_p; \quad (1.11)$$

где τ — коэффициент использования времени смены, вычисляемый по формуле

$$\tau = T_p / T_{\text{см}}^{\text{д}}. \quad (1.12)$$

Расход топлива на единицу выполненной работы (кг / га) определим по формуле

$$\Theta = Q / W_{\text{см}} = (G_{\text{т.р}} T_{\text{р}} + G_{\text{т.х}} t_{\text{х}} + G_{\text{т.о}} T_{\text{о}}) / W_{\text{см}}, \quad (1.13)$$

где $G_{\text{т.р}}$, $G_{\text{т.х}}$, $G_{\text{т.о}}$ — часовой расход топлива при рабочем ходе агрегата, при холостом ходе и на остановках соответственно, кг / ч;

$T_{\text{р}}$, $t_{\text{х}}$, $T_{\text{о}}$ — основное время работы, время холостых поворотов и заездов, время остановок с работающим двигателем в течение смены соответственно, ч.

Продолжительность остановок с работающим двигателем в течение смены вычисляют по формуле

$$T_{\text{о}} = t_1 + t_5 + 0,5t_6, \text{ ч} \quad (1.14)$$

Часовой расход топлива (кг / ч) при различных режимах работы двигателя определяют по формулам:

$$G_{\text{т.р}} = G_{\text{х.х}} + (G_{\text{ном}} - G_{\text{х.х}}) \eta_{\text{Нр.х}}, \quad (1.15)$$

$$G_{\text{т.х}} = G_{\text{х.х}} + (G_{\text{ном}} - G_{\text{х.х}}) \eta_{\text{Нх.х}}, \quad (1.16)$$

$$G_{\text{ном}} = (0,12 \dots 0,15) G_{\text{ном}}, \quad (1.17)$$

где $G_{\text{х.х}}$, $G_{\text{ном}}$ — максимальный часовой расход топлива на холостом ходу двигателя и при номинальном режиме, г / кВт · ч;

$\eta_{\text{Нр.х}}$, $\eta_{\text{Нх.х}}$ — коэффициенты загрузки двигателя по мощности на рабочем и холостом ходах агрегата. В расчетах принять $\eta_{\text{Нр.х}} = 0,88 \dots 0,92$; $\eta_{\text{Нх.х}} = 0,48 \dots 0,54$.

Расход топлива $G_{\text{ном}}$ и $G_{\text{х.х}}$ определить по формулам:

$$G_{\text{ном}} = g_{e \text{ ном}} N_{\text{ном}} / 1000, \quad (1.18)$$

$$G_{\text{х.х}} = (0,27 \dots 0,3) G_{\text{ном}}, \quad (1.19)$$

где $g_{e \text{ ном}}$ — удельный эффективный расход топлива при номинальном режиме, г / (кВт · ч), для большинства тракторных двигателей его значения равны 240...260 г / (кВт · ч).

Контроль качества посева. Во время первых проходов посевного агрегата проверяют величину стыковых и основных междурядий, глубину заделки семян.

Для проверки глубины заделки семян на выровненную поверхность почвы вдоль ряда кладут линейку так, чтобы один ее конец находился над вскрытой бороздой. С помощью второй линейки, которую ставят перпендикулярно первой, измеряют расстояние от зерна до нижней стороны горизонтальной линейки (рис. 1.12).

Среднюю глубину заделки семян определяют как частное суммы полученных замеров и их количества.

Норму высева определяют по количеству семян на одном погонном метре рядка. При необходимости сеялку регулируют.

При работе агрегата контроль качества осуществляется не реже 2...3 раз за смену. Показатели и нормативы качества посева зерновых приведены в таблице 1.4.

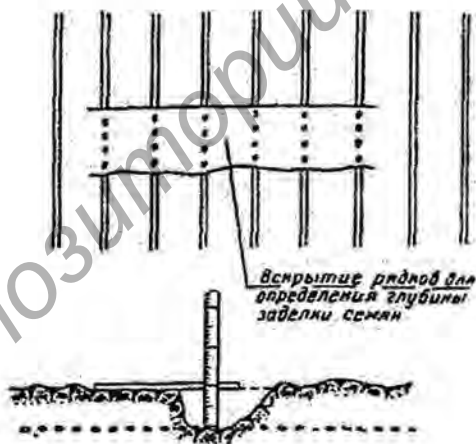


Рисунок 1.12 — Замер глубины заделки семян

Т а б л и ц а 1.4 — Оценка качества сева

Показатель	Норма	Отклонение	Коэффициент качества	Метод оценки качества
Норма высева, %	По норме	± 3 ± 4 ± 5	1,0 0,9 0,9	Прокручивание колес на площадке или высев контрольной навески в поле
Равномерность высева, %	0	до 1 до 2 до 3 (зерно-бобовые – до 5)	1,0 0,9 0,8	В 10 местах по диагонали поля проверяют количество семян в рамке $0,5 \times 0,5$ м и рассчитывают отклонения от среднего значения
Глубина заделки семян зерновых культур на почвах, см: тяжелых легких торфяно-болотных	3...4 5...6	$\pm 1,5$ $\pm 1,7$ $\pm 2,0$	1,0 0,9 0,8	В 10 местах по диагонали поля измеряют глубину заделки за двумя-тремя передними и задними сошниками,
Глубина заделки семян люпина, рапса, см	2...3	$\pm 1,0$ $\pm 1,2$ $\pm 1,5$	1,0 0,9 0,8	которые не идут по следу трактора
Глубина заделки семян гороха, гречихи на почвах, см: тяжелых легких	5...6 7...8	$\pm 1,5$ $\pm 2,0$ $\pm 3,0$	1,0 0,9 0,8	То же

Отчет по лабораторной работе составить в соответствии с формой, приведенной в приложении И.

Список рекомендуемых источников

1. Эксплуатация сельскохозяйственной техники : учебник / Ю. В. Будько [и др.] ; под ред. Ю. В. Будько. — Минск : Беларусь, 2006. — 510 с.
2. Эксплуатация сельскохозяйственной техники. Практикум : учеб. пособие / И. Н. Шило [и др.] ; под ред. И. Н. Шило. — Минск : Беларусь, 2008. — 252 с.

Лабораторная работа 2

РАЗРАБОТКА МЕРОПРИЯТИЙ ПО КОМПЛЕКТОВАНИЮ, ПОДГОТОВКЕ К РАБОТЕ И ОРГАНИЗАЦИИ РАБОТЫ МАШИННО-ТРАКТОРНОГО АГРЕГАТА ДЛЯ ПОСЕВА САХАРНОЙ СВЕКЛЫ (КОРМОВЫХ КОРНЕПЛОДОВ)

Цель работы: получить навыки по комплектованию агрегата для посева сахарной свеклы (кормовых корнеплодов), подготовке поля и организации работы агрегата на поле, обеспечивающих выполнение агротехнических требований и высокоэффективное использование агрегата.

Содержание работы

1. Составить последовательный перечень необходимых работ при комплектовании и наладке посевного агрегата для работы в конкретных условиях с указанием необходимых размерных величин (положений) регулируемых параметров.
2. Определить технико-эксплуатационные показатели использования машинно-тракторного агрегата.
3. Описать осуществление проверки качественных показателей работы посевных агрегатов и по заданию преподавателя оценить качество их работ.

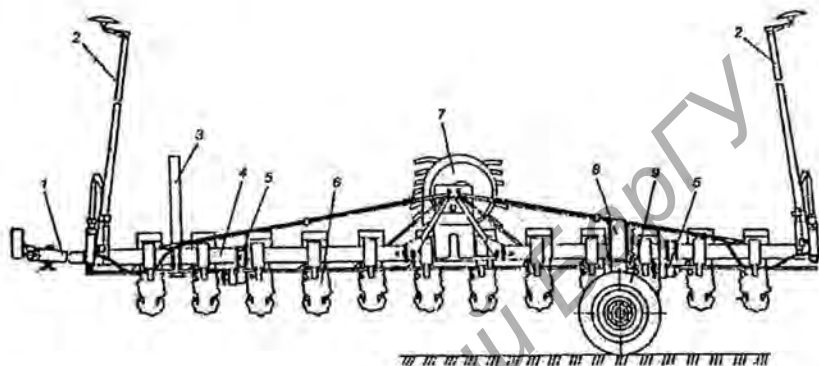
Оборудование, приборы, инструмент

1. Трактор «Беларус 1221», «Беларус 800/820» с комплектом инструментов.
2. Сеялка СТВ-12 с гидрофицированными маркерами.
3. Универсальные подставки.
4. Динамометр.
5. Линейка для проверки расстановки рабочих органов.
6. Рулетка 10 м.
7. Домкрат 5 т.

Порядок выполнения работы

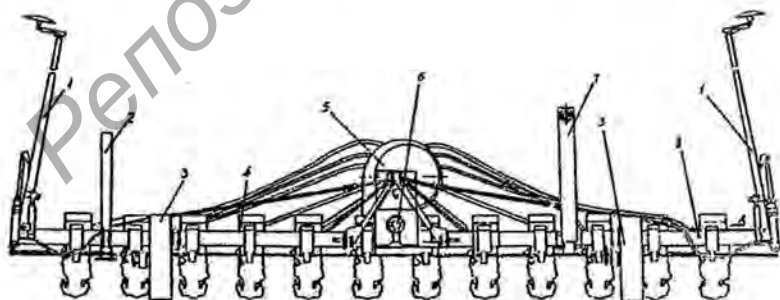
Агротехнические требования: соблюдение установленного количества семян в гнездах при отклонении не более $\pm 15\%$; прямолинейность рядков; постоянная ширина основных и стыковых междурядий

с допуском для основных междурядий $\pm 3\%$, для стыковых — $\pm 7\%$; полная и равномерная заделка семян на заданную глубину; соблюдение глубины заделки удобрений и расстояния их от семян с отклонением не более $\pm 15\%$.



1 — дышло транспортного устройства; 2 — маркеры; 3 — стойка; 4 — рама; 5 — опоры приводных колес; 6 — посевная секция; 7 — вентиляторы; 8 — опоры транспортного устройства; 9 — колесо

Рисунок 2.1 — Сеялка точного высева СТВ-12 «Полесье» в транспортном положении



1 — маркеры; 2 — стойка; 3 — приводное колесо; 4 — посевная секция; 5 — вентилятор; 6 — карданный вал; 7 — опора транспортного устройства; 8 — рама

Рисунок 2.2 — Сеялка точного высева СТВ-12 «Полесье» в рабочем положении

Комплектование и подготовка агрегата к работе. Техническая характеристика сеялки точного высева СТВ-12. Сеялка пневматическая навесная двенадцатирядная точного высева (рис. 2.1 и 2.2) предназначена для посева калиброванных и дражированных семян свеклы в основных зонах свеклосеяния, кроме зон повышенного увлажнения и на торфяниках.

Для обеспечения качественного высева и хороших всходов рекомендуется производить посев дражированными, калиброванными семенами с всхожестью не менее 90 %.

Т а б л и ц а 2.1 — Техническая характеристика сеялки СТВ-12

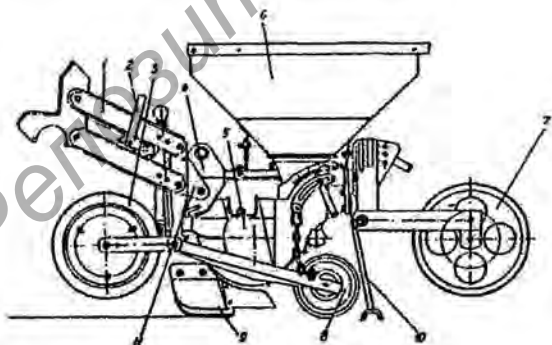
Показатель	Значение показателя
Тип сеялки	Навесная
Агрегируется с тракторами тягового класса	1,4; 2,0
Производительность за час эксплуатационного времени, га / ч	2,7; 5,4
Рабочая скорость, км / ч	5...10
Расход топлива, кг / га	2,3...4,5
Ширина захвата, м	5,4
Количество высевающих аппаратов	12
Норма высева семян, шт. / м:	
свеклы	5,2...14,8
других культур	3,4...9,9
Глубина заделки семян, мм	20...60
Вместимость бункеров для семян, дм ³ (суммарная)	264
Тип вентилятора	Центробежный
Частота вращения ротора вентилятора, с ⁻¹	72
Разрежение в камерах высевающих аппаратов, МПа	0,007...0,009
Масса сеялки эксплуатационная, кг	1500 + 150
Габаритные размеры в, мм	
транспортном положении	7400 × 2100 × 1900
рабочем положении (без учета вылета маркеров)	2100 × 6000 × 1550
Количество приводных колес, шт.	2
Давление в шинах приводных колес, МПа	0,36 ± 0,02

Общее устройство сеялки. Сеялка состоит из рамы 4 (см. рис. 2.1) с замком для автосцепки, приводных колес 3 (см. рис. 2.2) с механизмом передач, посевных секций 6 (см. рис. 2.1), вентилятора 7, маркера 2, дышла 1, стойки 3 и опор 8 транспортного устройства.

Рама представляет собой сварную конструкцию из балки прямоугольного профиля, замка для автосцепки, раскосов и предназначена для установки на ней рабочих органов, механизмов сеялки, транспортного устройства и маркеров.

От каждого из двух приводных колес осуществляется привод на шесть высевających аппаратов. Колесо с механизмом передач смонтировано на опоре, которая крепится к раме сеялки. Колеса оснащены пневматическими шинами. На оси колеса установлена сменная ведущая шестерня, которая передает вращение второй сменной шестерне, на одной оси с которой установлена сменная звездочка. От сменной звездочки вращение передается цепной передачей на звездочку, а от нее на вал привода высевających аппаратов, от которого цепными передачами вращение передается на высевające диски посевных секций. При переводе сеялки в транспортное положение колеса снимаются с опор и устанавливаются на опоры транспортного устройства.

На сеялке (при высеве свеклы с междурядьем 450 мм) устанавливаются двенадцать посевных секций (рис. 2.3).



- 1 — механизм параллелограмма; 2 — механизм фиксации; 3 — переднее опорное колесо; 4 — кронштейн; 5 — высевающий аппарат; 6 — бункер для семян; 7 — задельивающее колесо; 8 — прикатывающее колесо; 9 — сошник; 10 — опора; 11 — приставка (кронштейн)

Рисунок 2.3 — Посевная секция

Каждая из секций состоит из высевающего аппарата 5 с бункером для семян 6, сошника 9, параллелограммного механизма 1, кронштейна 4, проставки (кронштейна) 11, опорного колеса 3, прикатывающего колеса 8, заделывающего колеса 7, механизма фиксации 2 и опоры 10.

Высевающий аппарат (рис. 2.4) состоит из корпусов 1, 11, основания 6, диска ведомого 3, высевающего диска 14, сбрасывателя двойников 7, ролика 15 и указателя 13 со шкалой 12. Высевающие диски — сменные, устанавливаются в зависимости от посевной культуры (табл. 2.2).

Т а б л и ц а 2.2 — Набор сменных дисков высевающего аппарата сеялки для посева различных культур

Высеваемая культура	Маркировка диска	Количество отверстий в диске, шт.	Диаметр отверстий в диске, мм	Тип сошника	Пределы норм высева, шт. / м (min)	Пределы норм высева, шт. / м (max)
Подсолнечник	3230	32	3	Свекловичный	3,4	9,9
Кукуруза	3250	32	5	Кукурузный	3,4	9,9
Дражированная свекла	4820	48	2	Свекловичный	5,2	14,8
Калиброванный горох, соя	4830	48	3	Свекловичный	5,2	14,8

Вентилятор центробежного типа с механизмом привода и системой воздуховодов служит для создания разрежения в вакуумной камере высевающих аппаратов. Вентилятор состоит из собственно вентилятора, ременной передачи, натяжного устройства, рамки, на которой крепится защитный кожух, ведущего шкива. В собранном виде вентилятор крепится к раме сеялки. Вентилятор оборудован прибором контроля за разрежением. На выходном сопле вентилятора установлена заслонка для регулировки разрежения.

На сеялке применяют маркеры дискового типа, которые предназначены для образования следа на незасеянной части поля в целях получения стыковых междурядий и обеспечения прямолинейности движения агрегата при последующих заездах. Каждый маркер имеет

телескопическую планку, которая шарнирно соединена с кронштейном на раме сеялки. В трубу планки вставлен кронштейн, на оси которого свободно вращаются диски. При дальней транспортировке маркеры фиксируются при помощи хомута.

Опускание и подъем маркеров осуществляется гидроцилиндрами, которые крепятся к раме сеялки и серьге маркера и соединены с гидросистемой трактора с помощью рукавов высокого давления.

Транспортное устройство предназначено для транспортирования сеялки трактором по дорогам общего пользования. Оно состоит из: дышла, которое крепится на раме сеялки при помощи фиксатора; балки; двух опор, к которым крепятся колеса; стойки. Балка устанавливается на раме сеялки, к ней крепятся опоры с колесами. Транспортное устройство присоединяется к трактору посредством подсоединения замка дышла на автосцепку трактора.

Процесс работы сеялки. Вращение высеваящих дисков посевных секций осуществляется от приводных колес посредством механизмов передач. Разрежение в вакуумной камере высеваящего аппарата создается вентилятором, приводимым во вращение от ВОМ трактора через карданный вал и ременную передачу. Семена присасываются к отверстиям высеваящего диска и транспортируются из заборной камеры к месту сброса. Удаление «лишних» семян осуществляется сбрасывателем, который сбрасывает «лишние» семена обратно в заборную камеру. Далее семена поступают к отсекателю двойного действия, состоящего из механического сбрасывателя и резинового ролика, который с обратной стороны диска в месте сброса семян отсекает вакуум. В нижней части аппарата при переходе отверстий с семенами из зоны разрежения в зону атмосферного давления семена по одному отпадают от отверстий и укладываются на уплотненное дно бороздки, образованной сошником. Предварительно в зоне прохода сошника комкоотвод удаляет комья земли, а опорное колесо уплотняет почву. Прикатывающее колесо вдавливают семена в почву, создавая лучший контакт семян с почвой, а заделывающее колесо присыпает семена почвой, уплотняя ее по краям бороздки и оставляя рыхлой над семенами, что способствует их лучшему прорастанию.

Подготовка сеялки СТВ-12 к агрегатированию. Установить в кабине трактора вакуумметр и подсоединить его шланг к угольнику вентилятора.

Установить маркеры и подсоединить гидроцилиндры управления маркерами к трубопроводам сеялки.

Подсоединить пневмоприводы пневмосистемы сеялки к патрубкам распределителя вентилятора и корпусам высевающих аппаратов, закрепить их к распределителю, посевным секциям и раскосам сеялки стяжными лентами.

Подсоединить карданный вал привода вентилятора к ВОМ трактора. Наружные вилки шарниров карданного вала должны лежать ушками в одной плоскости.

Установить цепи (2 шт., 81 звено) на звездочки приводных колес и приводного вала. Установить цепи на звездочки от приводного вала к высевающим аппаратам (12 шт., 91 звено).

Отрегулировать натяжение цепной передачи, путем проворачивания от руки колеса и проверки вращения высевающих дисков.

Проверить давление в шинах приводных колес и довести его до $0,36 \pm 0,02$ МПа.

Сеялка транспортируется к месту работы с помощью транспортного устройства (см. рис. 2.1). Перед агрегатированием с трактором необходимо: опустить стойку на верхнее отверстие; отсоединить замок дышла от автосцепки трактора, снять фиксатор и отсоединить дышло от рамы сеялки. Дышло рекомендуется надежно закрепить впереди трактора в качестве дополнительного противовеса.

Подготовка трактора к агрегатированию. При агрегатировании сеялки с тракторами типа «Беларус-820» необходимо установить давление в шинах передних колес трактора 0,17 МПа, задних — 0,14 МПа. Установить передние и задние колеса на ширину колеи в соответствии с данными, приведенными в таблице 2.3.

Т а б л и ц а 2.3 — Ширина колеи трактора в зависимости от ширины междурядий, мм

Ширина междурядий	Ширина колеи
450	1800
500	2000
600	1200
700	1400
900	1800

Для увеличения продольной устойчивости закрепить на кронштейнах впереди трактора грузы массой 400...450 кг.

Для увеличения грузоподъемности навесного устройства соединить вилки раскосов механизма навески с продольными тягами в дальних от трактора точках. Для лучшего поперечного копирования раскосы с нижними тягами навески соединить через овальные отверстия. Центральную тягу установить на верхнее отверстие. Длина раскосов должна быть 515 («Беларус-820») или 585 мм («Беларус-1221»).

Вывернуть нижние тяги трактора в горизонтальной плоскости.

Агрегатирование сеялки СТВ-12 с трактором. Навесить сеялку на навесное устройство трактора с помощью автосцепки. Установить на трактор рамку автосцепки так, чтобы она находилась в одной плоскости с замком рамы сеялки, для чего подвести трактор к сеялке под прямым углом, добиваясь совпадения осей симметрии рамки и замка. При соединении рамки с замком зуб собачки должен пройти через отверстие в стенке замка и фиксироваться пружинным шплинтом. Снять колёса 9 (см. рис. 2.1) с опор 8 и установить на опоры 5. Правую опору транспортного устройства перевернуть и положить на кронштейн балки, зафиксировать фиксатором. Левую опору поднять в вертикальное положение до совпадения отверстий кронштейнов на опоре и кронштейнов балки, зафиксировать фиксатором.

Установить на гидровыводы трактора два рукава из комплекта запасных частей, инструмента и принадлежностей (ЗИП) трактора с корпусами разрывных муфт и подсоединить их к разрывным муфтам на трубопроводах гидросистемы сеялки. Подвязать рукава высокого давления к рычагам навески трактора для исключения их перетирания.

Подготовка сеялки СТВ-12 к работе. Перевести посевные секции из транспортного положения в рабочее, для чего повернуть рычаг механизма фиксации 2 (см. рис. 2.3), поднять секцию до выхода захвата из зацепления и опустить секцию на землю.

В соответствии с выбранной сельскохозяйственной культурой установить сменный диск высевающего аппарата (табл. 2.2): отвернуть рукоятку 21 (рис. 2.4) и открыть корпус 11; отвернуть высевающий диск 14; установить на его место сменный из комплекта ЗИП сеялки; проверить и при необходимости отрегулировать зазор *Б*, который должен быть не более 1 мм; закрыть корпус 11 и завернуть рукоятку 21.

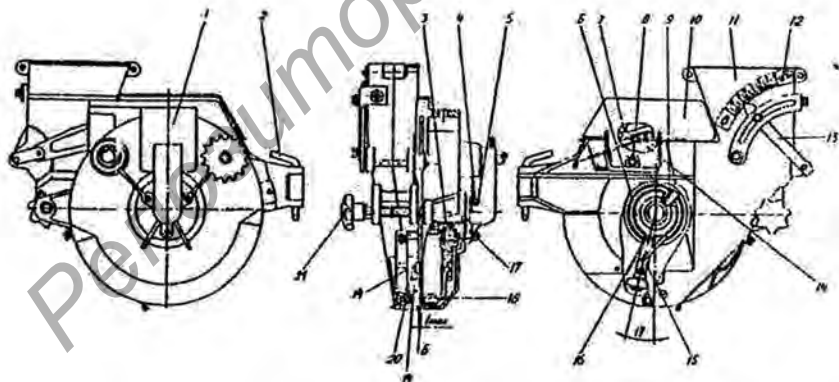
Пользуясь данными таблицы 2.3, определить норму высева семян. В соответствии с определенной нормой высева установить сменные шестерни и звездочки (табл. 2.4).

Засыпать семена в бункеры высевающих аппаратов не менее $\frac{1}{3}$ объема ($\approx 88 \text{ дм}^3$). Рекомендуется для упрощения контроля качества и недопущения пропусков в бункеры засыпать одинаковое количество семян.

Т а б л и ц а 2.4 — Определение нормы высева семян

Число зубьев Z_1 сменных шестерен Z_2	Расстояние между семенами, см			Высевающий диск
	$a = 20^*$	$b = 32^*$	$c = 40^*$	
25 30	19,4	12,1	9,7	48
26 29	18,0	11,2	9,0	
27 28	16,7	10,5	8,4	
28 27	15,6	9,7	7,8	
29 26	14,5	9,0	7,2	
30 25	13,4	8,4	6,7	

Примечание. * — число зубьев сменных звездочек.



1, 11 — корпус; 2 — фиксатор; 3 — диск ведомый; 4 — гайка; 5 — шпилька; 6 — основание; 7 — сбрасыватель двойников; 8 — ручка; 9 — винт; 10 — крышка; 12 — шкала; 13 — стрелка указателя; 14 — высевающий диск; 15 — ролик; 16 — болт; 17, 18 — прокладки; 19 — отсекатель; 20 — шайба; 21 — рукоятка

Рисунок 2.4 — Высевающий аппарат

Включить вентилятор и с помощью заслонки отрегулировать разрежение в пневмосистеме сеялки на величину от 0,0025 до 0,004 МПа в зависимости от семян.

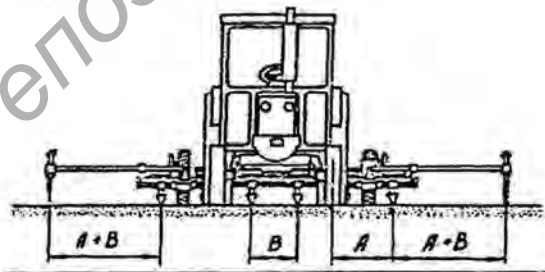
Натяжение ремней вентилятора произвести роликом натяжного устройства. Прогиб ремней при усилии 160 Н — не более 12 мм.

Отрегулировать положение сбрасывателя таким образом, чтобы не было пропусков и двойников. Для этого поднять сеялку так, чтобы приводные колеса не касались почвы и их можно было прокрутить вручную. Под сошники поставить емкости для сбора семян. Прокручивая колесо, отрегулировать положение сбрасывателя двойников.

Глубину хода сошников 9 (см. рис. 2.3) установить перемещением передних опорных 3 и задних заделывающих колес 7 относительно высевających аппаратов — перестановкой фиксаторов на отверстиях кронштейна.

Звездочки в цепных контурах должны находиться в одной плоскости. Прогиб в нерабочей части ветви цепи под действием усилия 100 Н должен быть 8...12 мм.

Верхней тягой трактора установить сеялку в строго горизонтальное положение. Расфиксировать маркеры, отсоединив хомуты крепления. Установить вылеты маркеров в соответствии с рисунком 2.5. Под вылетом следует понимать расстояние от диска маркера до центра полоза крайнего сошника, находящегося со стороны данного диска. Для установки вылета маркера выдвинуть телескопическую планку на размер вылета и надежно закрепить.



A — расстояние от левого колеса трактора до крайнего сошника; *B* — междурядье; *A + B* — вылет маркера

Рисунок 2.5 — Схема установки вылета маркеров

Подготовка поля. Предпосевная обработка поля включает культивацию и боронование почвы. На поверхности поля не должно быть глыб, крупных комков и растительных остатков предшествующих культур, сорняков или навоза.

Провешивают линию первого прохода посевного агрегата. Вешки устанавливают от края поля на расстоянии, равном половине ширины захвата агрегата. При работе двух, трех и более агрегатов на одном поле провешивают одну линию посередине поля или, соответственно, две линии первого прохода агрегата. Расстояние между вешками — 80...100 м, длина вешек — 2,5...3 м.

Ширина поворотной полосы должна быть равна трем-четырем захватам посевного агрегата. Границу поворотной полосы отмечают вешками.

Организация работы посевного агрегата в поле. Семена должны быть сухими, соответствовать стандартам и не содержать посторонних предметов, которые препятствуют протеканию процесса забора семян и могут вызвать поломки высевающего аппарата.

Выводят посевной агрегат на линию первого прохода. Сеялку с включенным вентилятором необходимо опускать в рабочее положение на ходу во избежание забивания каналов сошников почвой. После этого на незасеянную часть поля опускают маркер. Если посев начинается от середины поля, то при первом проходе агрегата включают в работу оба маркера.

При первом проходе посевной агрегат направляют на вешки по визуальной линии. Способ движения агрегата на посеве свеклы — челночный.

Перед каждым поворотом сначала необходимо поднять маркеры и лишь после этого поднять сеялку. Во избежание выхода из строя карданного вала подъем сеялки производится на минимальную высоту, обеспечивающую просвет между элементами сеялки и почвой. Выполнив поворот, необходимо опустить сеялку, а затем маркер на незасеянную часть поля и продолжать работу. Во избежание поломки сеялки и забивания сошников повороты агрегата и подачу его назад необходимо производить только при поднятых маркерах и поднятой сеялке.

Необходимо следить, чтобы крышки бункеров высевающих аппаратов во время работы были закрыты. Следует своевременно загружать бункеры и очищать сошники от почвы и растительных остатков чистиком. Последнюю загрузку сеялки необходимо производить из расчета, чтобы в конце смены в бункерах оставалось минимальное количество семян. После окончания смены следует очистить бункера. Для этого необходимо поставить под сошник емкость и открыть крышку на высевающем аппарате.

По окончании посева на основном массиве поля засевают поворотные полосы. При этом контрольная линия, на которой включали рабочие органы сеялки, должна входить в зону обсева (половина захвата сеялки).

Расчет технико-эксплуатационных показателей использования машинно-тракторного агрегата произвести по формулам (1.3)—(1.19) (см. лабораторную работу 1).

Контроль и оценка качества сева. При работе агрегата контроль качества осуществляется не реже 2—3 раз за смену. Показатели и нормативы качества посева зерновых приведены в таблице 2.5.

Т а б л и ц а 2.5 — Оценка качества сева

Показатель	Норма	Отклонение	Кoeffициент качества	Метод оценки качества
Глубина заделки семян на, см: легких почвах среднесуглинистых тяжелых	3,0...3,5	0	1,0	В течение смены 2—3 ряда по диагонали участка в 3 местах на 12 рядках с помощью линейки измеряют среднюю глубину посева семян
	2,5...3,0	±0,5	0,9	
	2,0...2,5	±1,0	0,8	
Сохранение стыковых междурядий, см	45,0	±3,0	1,0	В течение смены 2—3 раза в 4—5 местах измеряют ширину стыковых междурядий линейкой или рулеткой
		±5,0	0,9	
		±10,0	0,8	
Соблюдение прямолинейности рядков, см	Прямолинейно	±10	1,0	В течение смены 2—3 раза в 4—5 местах измеряют отклонение от условной прямой линии рядка
		±20	0,9	
		±30	0,8	

Отчет по лабораторной работе составить в соответствии с формой, приведенной в приложении К.

Список рекомендуемых источников

1. Эксплуатация сельскохозяйственной техники : учебник / Ю. В. Будько [и др.] ; под ред. Ю. В. Будько. — Минск : Беларусь, 2006. — 510 с.
2. Эксплуатация сельскохозяйственной техники. Практикум : учеб. пособие / И. Н. Шило [и др.] ; под ред. И. Н. Шило. — Минск : Беларусь, 2008. — 252 с.

ПРИЛОЖЕНИЕ А
(справочное)

Объемные массы сельскохозяйственных грузов

Наименование груза	Объемная масса, т / м ³	Вид груза, упаковки	Класс груза
Аммофос гранулированный	1,10	Насыпью	1
Асфальт	1,10	Навалом	1
Барда	1,10	Емкость	1
Береза (бревна)	0,75	Навалом	1
Ботва картофеля	0,15	Навалом	3
Ботва свеклы	0,27	Навалом	3
Вика-овес (сено)	0,20	Навалом	4
Вика (зерно)	0,85	Навалом	1
Гипс	0,80	Мешки, бочки	1
Горох	0,80	Навалом	1
Гравий гранитный	1,64	Навалом	1
Груши	0,50	Ящики	1
Дерн	1,40	Навалом	1
Доломитовая мука	1,50	Мешки	1
Дрова березовые и хвойные	0,55	Навалом	1
Жижга навозная	1,00	Емкость	1
Жом сухой	0,22	Навалом	2
Жом свекольный	1,00	Навалом	1
Зелень огородная (укроп, петрушка, салат)	0,25	Решета, корзины, ящики	2
Земля рыхлая, влажная	1,70	Навалом	1
Земля рыхлая, сухая	1,30	Навалом	1
Зерновая смесь	0,59	Насыпью	1
Зола	0,50	Навалом	2
Известь гашенная	0,60	Мешки, бочки	2
Известь негашенная	1,20	Навалом	1
Калий хлористый	0,84	Мешки	1
Капуста свежая	0,35	Корзины	2
	0,24	Навалом	2
Картофель	0,50	Мешки	1
	0,68	Навалом	1
Комбикорм	0,60	Мешки	2
	0,45	Навалом	2
Кукуруза:			
зерно	0,74	Насыпью	1
початки	0,39	Навалом	2
Лен прессованный	0,27	Навалом	2
Лен непрессованный	0,15	Тюки	2
	0,15	Кипы	3

Продолжение

Наименование груза	Объемная масса, т / м ³	Вид груза, упаковки	Класс груза
Лес круглый хвойный:			
полусухой	0,60	Навалом	1
сырой	0,75	Навалом	1
Лесоматериалы пиленые хвойные	0,60	Навалом	1
Лук репчатый	0,60	Мешки, кули	2
Люцерна (семя)	0,80	Навалом	1
Молоко натуральное и молочные изделия	0,64	Бочки	2
Морковь	0,35	Бидоны, фляги	3
	0,40	Кули, корзины, ящики	2
	0,50	Навалом	2
Мука	0,50	Мешки	1
Мука сеяная	0,17	Мешки	1
Мякина	0,20	Навалом	3
Навоз конский:			
свежий	0,40	Навалом	2
уплотненный	0,70	Навалом	2
Навоз коровий:			
свежий	0,70	Навалом	1
полуперепревший	0,80	Навалом	1
перепревший	0,90	Навалом	1
Навозная жижа	1,00	Навалом	1
Овес	0,46	Мешки	1
	0,45	Насыпью	2
Огурцы свежие	0,40	Ящики, корзины	2
	0,58	Навалом	2
Отруби	0,40	Мешки	2
	0,25	Насыпью	2
Полова и сбойна	0,12	Насыпью	3
Помет птичий	0,30	Навалом	2
Помидоры (томаты)	0,53	Ящики	2
Пшеница озимая	0,78	Насыпью	1
Растворы известковые и цементные	1,90	Бочки	1
Рожь (зерно)	0,70	Мешки	1
	0,72	Насыпью	1
Свекла	0,62	Навалом	1
Селитра аммиачная	0,95	Навалом	1
Сено:	0,05	Навалом	4
прессованное	0,29	Кипы	2
непрессованное	0,11	Навалом	4
Сено:	0,05	Навалом	4
прессованное	0,29	Кипы	2
непрессованное	0,11	Навалом	4

Окончание

Наименование груза	Объемная масса, т / м ³	Вид груза, упаковки	Класс груза
Силос из траншеи и башен	0,72	Навалом	2
Силосная масса свежесрезанная	0,25	Навалом	3
Силос комбинированный	0,45	Навалом	2
Солома просяная	0,45	Тюки, кипы	4
Солома злаковых	0,15	Навалом	4
Солома:			
прессованная	0,30	Навалом	2
непрессованная	0,14	Навалом	4
Сульфат аммония	0,84	Мешки	1
Суперфосфат	0,98	Насыпью	1
Горфяная крошка	0,28	Навалом	3
Травяная мука	0,19	Мешки	3
Трава (клевер) свежескошенная	0,35	Навалом	4
Удобрения минеральные	0,82	Насыпью	1
	0,70	Мешки	1
Фосфорная мука	1,70	Мешки	1
Хлопок непрессованный	0,10	Навалом	2
Цемент	1,30	Мешки	1
Щебень	1,60	Навалом	1
Яблоки свежие	0,37	Ящики	1
Ячмень	0,64	Навалом	1

ПРИЛОЖЕНИЕ Б
(справочное)

Зависимость радиуса поворота R_0 от ширины захвата агрегата b и коэффициента увеличения радиуса от скорости движения v_p

Агрегаты	Радиус поворота при скорости движения 5 км/ч		Коэффициент увеличения радиуса от скорости движения, км / ч					
	навесных	прицепных	7		8		9	
			навесных	прицепных	навесных	прицепных	навесных	прицепных
Пахотные	3	4,5	1,05	1,15	1,20	1,42	1,35	1,60
Культиваторные (для сплошной обработки) и бороновальные	0,9b	(1...1,5)b	1,06	1,25	1,32	1,55	1,46	1,75
Посевные: одно- и двухсеялочные;	1,1b	1,6b	1,08	1,32	1,41	1,57	1,58	1,80
	0,9b	(1,1...1,3)b	1,08	1,32	1,41	1,57	1,58	1,80
Пропашные (культураторные)	0,8b	(1,1...1,2)b	1,06	1,35	1,34	1,68	1,48	1,85
	0,9b	(1,2...1,4)b	1,09	1,30	1,46	1,62	1,52	1,82

ПРИЛОЖЕНИЕ В
(справочное)

**Рекомендуемые скорости движения машинно-тракторных агрегатов
на основных работах**

Вид работ	Виды измерения	
	км / ч	м / с
Вспашка	4,5...12	1,3...3,3
Лущение: дисковыми лущильниками	8...12	2,2...3,3
лемешными орудиями	6...12	1,7...3,3
Дискование	6...12	1,7...3,3
Боронование:		
зубовыми боронами;	5...12	1,4...3,3
всходов зерновых культур зубовыми боронами;	6...10	1,7...2,8
всходов сетчатыми боронами	3,6...8	1,0...2,2
Шлейфование	5...7	1,4...1,9
Культивация:		
подрезающими лапами;	6...12	1,7...3,3
пружинными лапами	6...7	1,7...1,9
Обработка почвы:		
штанговыми культиваторами;	5...11	1,4...3,1
комбинированными агрегатами	4,5...8	1,3...2,2
Прикатывание почвы	6...12	1,7...3,3
Внесение твердых органических удобрений	6...12	1,7...3,3
Внесение жидких органических удобрений	6...10	1,7...2,8
Внесение минеральных удобрений:		
туковыми сеялками;	6...12	1,7...3,3
разбрасывателями	8...12	2,2...3,3
Посев:		
зерновых культур;	7...12	1,9...3,3
кукурузы;	5...12	1,4...3,3
сахарной свеклы	6...8	1,7...2,2
Посадка картофеля	6...9	1,7...2,5
Междурядная обработка культур	6...10	1,7...2,8
Шаровка, вдольрядное прореживание и букетирование сахарной свеклы	5...9	1,4...2,5
Рыхление междурядий свеклы	6...10	1,7...2,8
Окучивание картофеля	5...9	1,4...2,5
Кошение трав на сено	6...12	1,7...3,3
Уборка трав косилками-измельчителями	6...8	1,7...2,2

Окончание

Вид работ	Виды измерения	
	км / ч	м / с
Уборка зерновых в валки: рядовыми жатками; комбайнами	6...12 6...8	1,7...3,3 1,7...2,2
Подбор валков комбайнами	4,5...8	1,3...2,2
Прямое комбайнирование	3...8	0,8...2,2
Уборка: силосных культур; сахарной свеклы комбайнами; картофелекопателями; картофелеуборочными комбайнами	5...12 3...9 2...8 1...5	1,4...3,3 0,8...2,5 0,6...2,2 0,3...1,4
Теребление льна	5...10	1,4...2,8

Длина холостого хода агрегата и ширина поворотной полосы

Вид поворота		Длина холостого хода, м	Ширина поворотной полосы
На 90°	беспетлевой	$l_{x,x} = (1,6 \dots 1,8) R_0 + 2e$	$A = 1,1R_0 + 0,5d_n + a$
	петлевой с открытой петлёй	$l_{x,x} = (6 \dots 8,5) R_0 + 2e$	$A = 2,8R_0 + 0,5d_n + a$
	петлевой с закрытой петлёй	$l_{x,x} = (6 \dots 6,5) R_0 + 2e$	$A = 2R_0 + 0,5d_n + a$
На 180°	беспетлевой дугообразный	$l_{x,x} = (3,2 \dots 4) R_0 + 2e$	$A = 1,1R_0 + 0,5d_n + a$
	беспетлевой с прямолинейным участком	$l_{x,x} = (1,4 \dots 2) R_0 + x + 2e$	$A = 1,1R_0 + 0,5d_n + a$
	петлевой грушевидный	$l_{x,x} = (6,6 \dots 8) R_0 + 2e$	$A = 2,8 R_0 + 0,5d_n + a$
	петлевой восьмиугообразный	$l_{x,x} = (8 \dots 9) R_0 + 2e$	$A = 3R_0 + 0,5d_n + a$
	грибовидный с открытой петлёй	$l_{x,x} = (4,1 \dots 5) R_0 + 2e$	$A = 1,1R_0 + 0,5d_n + a$
	грибовидный с закрытой петлёй	$l_{x,x} = (5 \dots 5,5) R_0 + 2e$	$A = 1,1R_0 + 0,5d_n + a$

Зависимости для определения коэффициента φ и ширины загона $C_{\text{шпр}}$

Способ движения	Коэффициент рабочих ходов	Ширина загона, м
Челночный	$\varphi = l_p / (l_p + 6R_0 + 2e)$	—
Всвал	$\varphi = l_p / [l_p + 0,5C + 4R_0 / C (2R_0 - b_p) + R_0 + 2e]$	$C_{\text{шпр}} = \sqrt{2(L_p b_p + 8R^2)}$
Вразвал	$\varphi = L_p / [L_p + 0,5C + R_0 / (1 + 4b_p / C) + b_p + 2e]$	То же
Комбинированный	$\varphi = L_p / (L_p + 0,5C + R_0 + 2e)$	$C_{\text{шпр}} = 8R_0$
Диагонально-перекрестный	$\varphi = L_p / C (L_p C + 6R_0 b_p)$	$C_{\text{шпр}} = (0,75 \dots 1,0)L$
Двухзагонный	$\varphi = L_p / [L_p + 0,5C + 3R_0 + 2(e - R^2 / C)]$	$C_{\text{шпр}} = \sqrt{2(L_p b_p - 2R^2)}$
Четырехзагонный (уборка сахарной свеклы и картофеля)	$\varphi = L_p / (L_p + 0,5C + 1,14R_0 + 2e)$	Для двухрядных машин: $C = 144$ рядка при $m = 45$ см — для свеклы $C = 64$ рядка при $m = 70$ см — для картофеля
С перекрытием, с расширением прокосов	$\varphi = L_p / (L_p + 0,5C + 1,14R_0 + 2e)$	$C_{\text{шпр}} = \sqrt{3L_p C_p}$
Крутовой: для симметричных агрегатов	$\varphi = LC / [L(C + 0,5b_p) + (6R_0 + 2e)(2R_0 - b_p)]$	$C = L : (5 \dots 8)$
для несимметричных агрегатов	$\varphi = LC / [L(C + 0,5b_p) + \pi(0,5b_p + \alpha^*) (C - 2R_0) + (6R_0 + 2e)(2R_0 - b_p)]$	То же

Примечание: * α — расстояние от продольной оси агрегата до крайней точки по ширине захвата

ПРИЛОЖЕНИЕ Е
(справочное)

Трудоемкость технического обслуживания и текущего ремонта
сельскохозяйственных машин

Наименование сельскохозяйственной машины	Суммарная трудоемкость ежемесячного технического обслуживания, ч	Суммарная годовая трудоемкость, ч	
		номерного технического обслуживания	текущего ремонта
Плуги	0,12...0,25	—	17...50
Плуги-луцильники	0,10...0,20	—	20...29
Глубокорыхлители	0,18...0,25	—	10...45
Дисковые луцильники	0,10...0,25	—	17...81
Бороны дисковые	0,10...0,25	—	12...67
Бороны зубовые	—	—	4
Бороны игольчатые	0,22	—	39
Катки	0,10	—	20
Сцепки	0,10	—	11...34
Культиваторы	0,10...0,50	—	7...64
Сеялки:			
зерновые	0,15	—	43...83
зернольняные	0,30	—	45
свекловичные	0,25	—	56...69
кукурузные	0,25...0,40	—	26...57
овощные	0,15...0,20	—	13...37
Рассадопосадочные машины	0,40	—	58
Картофелесажалки	0,30	—	98
Опрыскиватели	0,30	4,2	26...38
Протравливатели	0,18	1,8	50...56
Опыливатели	0,18	3,0	18
Косилки	0,10	—	10...22
Косилки-измельчители	0,14	—	38
Косилки-плющилки	0,20	1,5	35
Грабли тракторные	0,13	—	30
Волокуши	0,06	—	15
Погрузчики-стогометатели	0,14	1,0	23
Пресс-подборщики	0,65	2,0	45...60
Жатки	0,20	0,55	60

Окончание

Наименование сельскохозяйственной машины	Суммарная трудоемкость ежемесячного технического обслуживания, ч	Суммарная годовая трудоемкость, ч	
		номерного технического обслуживания	текущего ремонта
Копновозы	0,10	—	32
Подборщики-копнител	0,32	—	42
Стоговозы	0,15	0,4	55
Льномолотилки	0,30	—	58
Машины первичной очистки зерна	0,32	—	48
Машины вторичной очистки зерна	0,23	—	60
Бункеры вентилируемые	0,15	—	55
Сушилки	2,4	7,5	58...62
Зернопогрузчики передвижные	0,14	—	2,7
Льномолотилки	0,30	—	58
Льнотеребилки	0,30	—	24
Коноплемялки	0,30	—	40
Молотилки для обмолота кукурузных початков	0,30	—	24
Горки семяочистительные	0,10	—	32
Буртоукрывщики	0,10	—	8
Зерноочистительные машины	0,23	—	62
Картофелекопатели	0,20...0,30	—	12...70
Картофелесортировальные пункты	0,56	—	60
Транспортеры-загрузчики	0,30	—	64

Нормативы трудоемкости технического обслуживания тракторов

Марка трактора	Трудоемкость одного технического обслуживания, ч				
	ежемесячного	1	2	3	сезонного
Беларус-3522	0,6	2,2	11,6 (10,3)	25,2 (21,8)	18,3 (16,1)
Беларус-3022.2	1,0	2,5	10,6	43,2	29,3
Беларус-1523.4	0,2	<u>1,9</u> 2,3	<u>6,8 (5,7)</u> 8,1 (6,8)	42,3 (23,0)	5,3 (4,6)
Беларус-1822.3	0,5	<u>2,1</u> 2,5	<u>7,5 (6,3)</u> 8,9 (7,5)	46,5 (25,0)	5,8 (5,1)
Беларус-1222.4	0,5	<u>1,7</u> 2,0	<u>5,6</u> 6,8	29,1	16,3
Беларус-1221.5	0,5	2,7	6,4	21,4	17,1
Беларус-1220.4	0,5	<u>2,5</u> 3,0	<u>6,2</u> 7,4	20,7	11,3
Беларус-1021	0,2	2,3	6,9	14,0	6,8
Беларус серии 900	0,4	<u>2,7</u> 3,2	<u>6,9 (4,3)</u> 8,3 (5,2)	19,8 (11,2)	3,5 (3,1)
Беларус-820	0,4	<u>2,2</u> 2,5	<u>5,9</u> 7,3	26,1	14,9
Беларус 320.5	0,4	2,0	6,8	18,0	19,8
T-25A T-25A1	0,5	<u>2,1</u> 2,4	<u>2,8</u> 3,8	10,8	0,9
T-16M	0,5	<u>0,9</u> 1,1	<u>2,7</u> 3,2	7,7	1,8

Примечания:

1. Значения, указанные в знаменателе, соответствуют трудоемкости обслуживания с увеличенной периодичностью (ТО-1 — 125, ТО-2 — 500, ТО-3 — 1 000 моточасов).
2. Значения, указанные в скобках, соответствуют трудоемкости обслуживания на типовых СТОТ с использованием механизированных средств ТО.
3. Трудоемкость СТО включает СТО-ВЛ и СТО-ОЗ.

О Т Ч Е Т
по лабораторной работе

«Разработка мероприятий по комплектованию, подготовке к работе и организации работы посевных машинно-тракторных агрегатов»

Трактор _____ Сеялка _____
(указать модель) (указать модель)

1. Параметры комплектования и подготовки агрегата к работе
(схема комплектования агрегата)

Показатель	Значение показателя
Рабочая ширина захвата, м	
Ширина междурядья, м	
Кинематическая длина агрегата, м	
Кинематическая ширина агрегата, м	
Длина выезда агрегата, м	
Радиус поворота, м	
Ширина колеи трактора, м	
Давление в шинах трактора, мПа: передних колес задних колес	
Длина раскосов заднего навесного устройства трактора, мм	
Частота вращения ВОМ трактора, об. / мин	
Длина вылета маркеров, м: правого левого	
Давление в шинах опорно-приводных колес, мПа	
Расстояние между сошниками, м	
Вместимость семенного бункера, т	
Норма высева семян, т / га	

2. Подготовка поля (схема подготовки поля)

Показатель	Значение показателя
Площадь поля, га	
Длина гона, м	
Способ движения	
Ширина поворотной полосы, м	
Ширина загона, м	
Рабочая длина гона, м	
Коэффициент рабочих ходов	

3. Показатели организации работы посевных машинно-тракторных агрегатов (схема движения агрегата)

Показатель	Значение показателя
Время технологического цикла, ч	
Количество циклов за смену	
Путь между двумя технологическими остановками, м	
Составляющие действительного времени смены, ч	
Коэффициент использования времени смены	
Производительность агрегата за: час сменного времени, га / чсмену, га / см	
Расход топлива при различных режимах работы, кг / ч	
Расход топлива на единицу выполненной работы, кг / га	

Контроль качества (агротребования на посев зерновых культур и схема контроля качества)

Работу выполнил студент: _____ « _____ » _____ 20__ г.
(подпись, Ф.И.О.)

Работу принял преподаватель: _____ « _____ » _____ 20__ г.
(подпись, Ф.И.О.)

О Т Ч Е Т

по лабораторной работе

«Разработка мероприятий по комплектованию, подготовке к работе
и организации работы МТА для посева сахарной свеклы
(кормовых корнеплодов)»

Трактор _____ Сеялка _____
(указать модель) (указать модель)

1. Параметры комплектования и подготовки агрегата к работе
(схема комплектования агрегата)

Показатель	Значение показателя
Рабочая ширина захвата, м	
Ширина междурядья, м	
Кинематическая длина агрегата, м	
Кинематическая ширина агрегата, м	
Длина выезда агрегата, м	
Радиус поворота, м	
Ширина колеи трактора, м	
Давление в шинах трактора, мПа: передних колес задних колес	
Длина раскосов заднего навесного устройств трактора, мм	
Частота вращения ВОМ трактора, об / мин	
Длина вылета маркеров, м: правого левого	
Давление в шинах опорно-приводных колес, мПа	
Расстояние между сошниками, м	
Вместимость семенного бункера, т	
Норма высева семян, т / га	

2. Подготовка поля (схема подготовки поля)

Показатель	Значение показателя
Площадь поля, га	
Длина гона, м	
Способ движения	
Ширина поворотной полосы, м	
Ширина загона, м	
Рабочая длина гона, м	
Коэффициент рабочих ходов	

3. Показатели организации работы посевных машинно-тракторных агрегатов (схема движения агрегата)

Показатель	Значение показателя
Время технологического цикла, ч	
Количество циклов за смену	
Путь между двумя технологическими остановками, м	
Составляющие действительного времени смены, ч	
Коэффициент использования времени смены	
Производительность агрегата за: час сменного времени, га / ч смену, га / см	
Расход топлива при различных режимах работы, кг / ч	
Расход топлива на единицу выполненной работы, кг / га	

4. Контроль качества (показатели и схема контроля качества)

Работу выполнил студент: _____ « ____ » _____ 20 г.
(подпись, Ф. И. О.)

Работу принял преподаватель: _____ « ____ » _____ 20 г.
(подпись, Ф. И. О.)

ОГЛАВЛЕНИЕ

<i>Предисловие</i>	3
<i>Лабораторная работа 1</i> Разработка мероприятий по комплектованию, подготовке к работе и организации работы посевных машинно-тракторных агрегатов	4
<i>Лабораторная работа 2</i> Разработка мероприятий по комплектованию, подготовке к работе и организации работы МТА для посева сахарной свеклы (кормовых корнеплодов)	28
<i>Приложение А</i> Объемные массы сельскохозяйственных грузов	40
<i>Приложение Б</i> Зависимость радиуса поворота R_0 от ширины захвата агрегата b и коэффициента увеличения радиуса от скорости движения v_p	43
<i>Приложение В</i> Рекомендуемые скорости движения машинно-тракторных агрегатов на основных работах	44
<i>Приложение Г</i> Длина холостого хода агрегата и ширина поворотной полосы	46
<i>Приложение Д</i> Зависимости для определения коэффициента ϕ и ширины загона $S_{\text{шир}}$	47
<i>Приложение Е</i> Трудоемкость технического обслуживания и текущего ремонта сельскохозяйственных машин	48
<i>Приложение Ж</i> Нормативы трудоемкости технического обслуживания тракторов	50
<i>Приложение И</i> Отчет по лабораторной работе «Разработка мероприятий по комплектованию, подготовке к работе и организации работы посевных машинно-тракторных агрегатов»	51
<i>Приложение К</i> Отчет по лабораторной работе «Разработка мероприятий по комплектованию, подготовке к работе и организации работы МТА для посева сахарной свеклы (кормовых корнеплодов)»	53

0+

Учебное издание

**Гутман Василий Николаевич
Бурдейко Виктор Александрович**

**ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ
НАСТРОЙКА СЕЯЛОК**

Методические указания
для студентов специальности
1-74 06 01 Техническое обеспечение процессов
сельскохозяйственного производства

Ответственный за выпуск А. Ю. Сидоренко
Технический редактор Е. И. Березич
Компьютерная верстка С. М. Глушак
Корректор Н. Н. Колодко

Подписано в печать 20.12.2022. Формат 60 × 84 ¹/₁₆. Бумага офсетная.
Отпечатано на копировально-множительной технике.
Усл. печ. л. 3,25. Уч.-изд. л. 1,90. Тираж 40 экз. Заказ 1266.

Учреждение образования «Барановичский государственный университет»
Свидетельство о государственной регистрации издателя, изготовителя,
распространителя печатных изданий № 1/424 от 09.09.2016.
Ул. Войкова, 21, 225404, г. Барановичи. Тел. 8 (0163) 64 34 77, e-mail: rig@barsu.by.

Репозиторий БарГУ

ISBN 978-985-890-002-1



9 789858 900021