

**Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
ФГБОУ ВПО «Казанский государственный аграрный университет»
Институт механизации и технического сервиса**

Кафедра машин и оборудования в агробизнесе

СЕЯЛКИ ЗЕРНОВЫЕ

Методические указания
для выполнения лабораторных и самостоятельных работ
студентами направлений 35.03.06 – Агроинженерия,
23.03.03 – Эксплуатация транспортно-технологических машин и
комплексов, 20.03.01 – Техносферная безопасность, 35.03.03 – Агрохимия и
агропочвоведение, 35.03.04 – Агрономия; специальности
23.05.01 – Наземные транспортно – технологические средства

Казань 2014

УДК 631.371(07)
ББК 43.432.2 р

Составители: Зиганшин Б.Г., Халиуллин Д.Т., Дмитриев А.В., Лукманов Р.Р.

Рецензенты:

Кандидат технических наук, доцент Казанского Государственного Архитектурно-Строительного Университета Земдиханов М.М.

Кандидат технических наук, доцент кафедры эксплуатации машин и оборудования ФГБОУ ВПО Казанский ГАУ Семушкин Н.И.

Методические указания рассмотрены и одобрены:

Решением заседания кафедры машин и оборудования в агробизнесе Казанского ГАУ (протокол № 6 от 21 марта 2014 г.)

Решением методической комиссии ИМ и ТС Казанского ГАУ (протокол № 9 от 09.04.2014 г.)

Зиганшин Б.Г., Халиуллин Д.Т., Дмитриев А.В., Лукманов Р.Р. Сеялки зерновые: Метод. указания. – Казань: Изд-во Казанского ГАУ, 2014. – 20 с.

Процесс изучения дисциплин «Сельскохозяйственные машины» и «Механизация растениеводства» направлены на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС:

- 35.03.06 – Агроинженерия: ПК-6; ПК-11; ПК-13; ПК-25;
- 23.03.03 – Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов: ПК-5; ПК-7;
- 20.03.01 – Техносферная безопасность: ПК-4; ПК-5;
- 23.05.01 – Наземные транспортно – технологические средства: ПК-20, ПСК-3.10, ПСК-3.19;
- 35.03.03 – Агрохимия и агропочвоведение: ПК- 13, ПК- 14;
- 35.03.04 – Агрономия: ПК- 8; ПК-12; ПК-14; ПК-17.

УДК 631.371(07)
ББК 43.432.2 р

© Казанский государственный аграрный университет, 2014 г.

ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ РАБОТЫ

Цель работы: освоить принцип работы, приёмы подготовки и проверки качества работы зерновых рядовых сеялок.

Задачи работы: изучить назначение, устройство конструкции, технологический процесс и регулировки зерновой сеялки, получить навыки подготовки их к работе.

ОБЕСПЕЧЕНИЕ РАБОТЫ

- а) сеялки СЗ-3,6; СЗП-3,6; СЗ-5,4;
- б) стенд «Рабочие органы зерновой сеялки»; плакаты;
- в) стенд разновидностей сошников и заделывающих устройств;
- г) набор слесарных инструментов;
- д) весы.

ПОРЯДОК ОФОРМЛЕНИЯ ОТЧЕТА

Оформление отчета о лабораторной работе выполняется в два этапа:

1. На занятии выполняется лабораторная работа, основные этапы которой конспектируются в отчет. Отчет должен содержать необходимые схемы и числовые данные, полученные на занятии.

2. Второй этап – самостоятельная работа студента. Она заключается в письменных ответах на контрольные вопросы по лабораторной работе. Ответы необходимо сопровождать соответствующими схемами.

АГРОТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К ПОСЕВУ

-допустимое отклонение от заданной нормы высева не более $\pm 3\%$ для зерновых культур и не более $\pm 10\%$ для мелкосеменных;

-равномерность высева семян всеми высевающими аппаратами. При посеве зерновых культур относительное допустимое отклонение высева семян каждым высевающим аппаратом от среднего высева не должно превышать для зерновых культур 12% , а для льняных 20% при средней неравномерности высева соответственно 4 и 8% ;

-устойчивость высева семян по ходу сеялки. Допустимая неустойчивость высева не более 3% ;

-соответствие средней глубины заделки семян заданной. Допустимое отклонение $\pm 0,5$ см при глубине заделки семян $3...4$ см, $0,7$ и ± 1 см соответственно при глубине $4...5$ и $6...8$ см;

-равномерность глубины заделки семян. Допустимое отклонение действительной глубины от средней не более ± 1 см для 80% семян;

-соответствие ширины междурядий заданной. Допустимое отклонение стыковых междурядий смежных сеялок агрегата ± 2 см, а в двух смежных проходах агрегата ± 5 см;

-выровненность поверхности поля. Высота гребней (глубина бороздок) не должна превышать $3...4$ см.

Таблица 1 – Технические характеристики зерновых сеялок

№	Основные показатели	СЗ-3,6А	СЗТ-3,6А	СЗП-3,6Б	СЗ-5,4
1	Ширина захвата, м	3,6	3,6	3,6	5,4
2	Рабочая скорость, км/ч (м/с)	9...12 (2,5-3,3)	9...12 (2,5-3,3)	9...12 (2,5-3,3)	9...12 (2,5-3,3)
3	Производительность за 1 час осн. времени, га/ч	3,2...4,3	3,2...4,3	3,2...4,3	4,9...6,5
4	Емкость бункеров, дм ³ - для зерна - для удобрений - для семян трав	453 212 -	453 212 86	453 212 -	680 318 -
5	Количество высеваемых рядков, шт	24 (48)*	24 (48)*	24	36 (72)*
6	Расстояние между рядками, см	15(7,5)*	15(75)*	15	15/75
7	Нормы высева, кг/га: - для зерна - для удобрений - для семян	5...400 25...200 -	5...400 25...200 5...90	5...400 25...200 -	5...400 25...200 -
8	Тип дозирующего устройства: - для семян - для удобрений	катушечно-желобчатый катушечно-штифтовый			
9	Глубина заделки, мм: - для семян - для удобрений	40...80 40...80	40...80 40...80	40...80 40...80	40...80 40...80
10	Масса, кг	1350	1720	1880	2549±76

*примечание: при оснащении узкорядными сошниками

СЕЯЛКА ЗЕРНОТУКОВАЯ РЯДОВАЯ СЗ-3,6

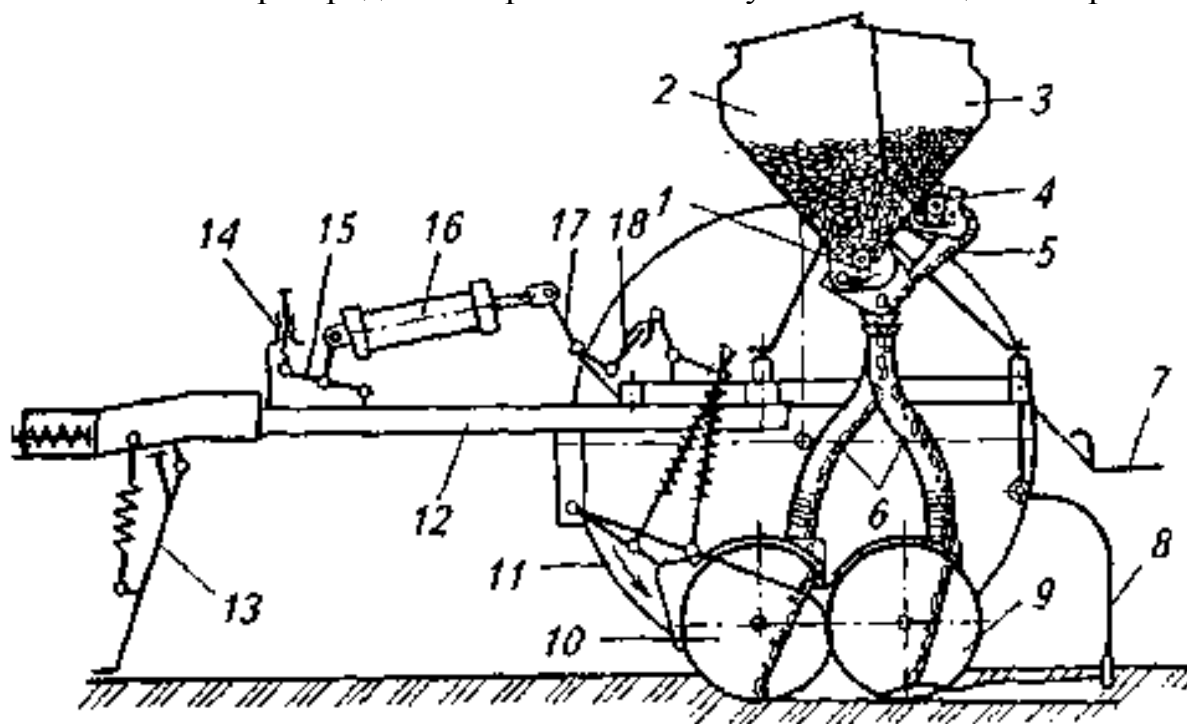
Сеялка СЗ-3,6 является базовой моделью. Ее модификации: зернотукотравяная, зернотукольная, зернотукокорисовая, зернотуко-прессовая.

Сеялка СЗ-3,6 предназначена для рядового посева зерновых колосовых (пшеница, рожь, ячмень) и зернобобовых (горох, соя, фасоль, вика, люпин, бобы), а также для высева семян других культур близких к зерновым, зернобобовым и крупяным по размерам семян и нормам высева, с одновременным внесением в рядки гранулированных минеральных удобрений (туков).

Сеялка состоит из рамы, опирающейся на два опорно-приводных ходовых колеса. На раме закреплены семятуковый ящик, семя- и туковысевающие аппараты, семятукопроводы, сошники, загортаци, механизм привода высевающих аппаратов, механизмы управления (рисунок 1).

При движении сеялки семена из переднего 2 и удобрения из заднего отделений 3 ящика подаются высевающими аппаратами 1 и 4 в воронки семятукопроводов 6. Если туки не высевают, то семена засыпают и в

туковое отделение, предварительно соединив оба отделения ящика, вынув все заслонки в перегородке и закрыв заслонки туковысевающих аппаратов.



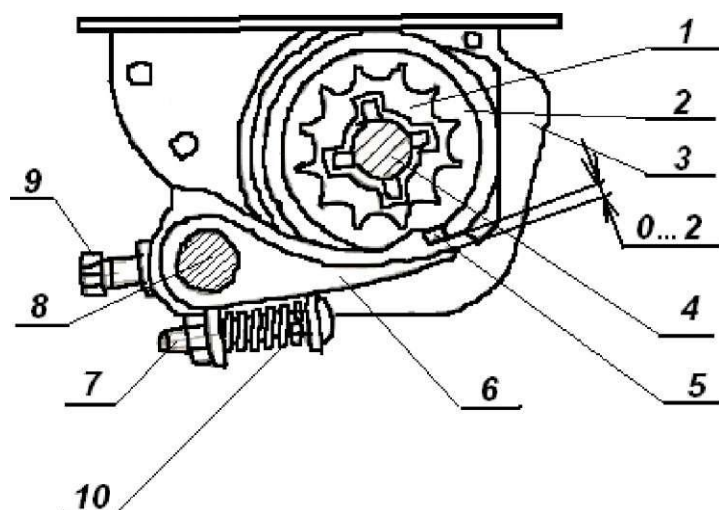
1 - семявысевающий аппарат; 2 - семенное отделение бункера; 3 - туковое отделение; 4 - туковысевающий аппарат; 5 - лоток; 6 - семяпроводы; 7 - подножная доска; 8 - загортач; 9, 10 - дисковые сошники; 11 - пневматическое колесо; 12 - рама; 13 - стойка; 14 - регулятор глубины; 15, 17 - рычаги; 16 - гидроцилиндр; 17 - тяга; 18 - стяжка винтовая; 19, 23, 24, 26 - цепные передачи; 20 - вал туковых аппаратов; 21 - вал зерновых аппаратов; 22 - приемный вал редуктора; 25 - вал контрпривода; 27 - вал колеса.

Рисунок 1 – Схема рабочего процесса зернотуковой сеялки СЗ-3,6

По семятукопроводам семена и удобрения совместно самотеком поступают через семятукопроводы в сошники 9 и 10. Далее, после удара о направлятели, падают на дно бороздок, открытых этими сошниками. Семена заделываются почвой, осыпающейся со стенок бороздок и, окончательно загортачами 8.

Катушечный зерновой высевной аппарат

Высевной аппарат состоит из стального штампованного корпуса 3 (см. рисунок 2) с откидным подпружиненным клапаном 6, катушки 1, вала 4, муфты 5, розетки 2, регулировочного болта 7, вала клапана 8, болта крепления клапана 9 и пружины 10. При вращении катушки ее ребра забирают семена из корпуса и через высевное окно выбрасывают в растроб.



1 - катушка; 2 - розетка; 3 - корпус; 4 - вал; 5 - муфта; 6 - клапан; 7 - болт регулировочный; 8 - вал клапана; 9 - болт крепления клапана; 10 - пружина

Рисунок 2 – Схема катушечно-желобчатого высевающего аппарата

Катушка 1 при вращении против часовой стрелки захватывает своими ребрами семена, находящиеся в корпусе 3, и выбрасывает их в щель между ребрами катушки и подпружиненным клапаном 6. Если в семенах попадают инородные частицы крупнее семян, то клапан 6 опускается вниз, сжимая пружину 10, чем предотвращается его поломка.

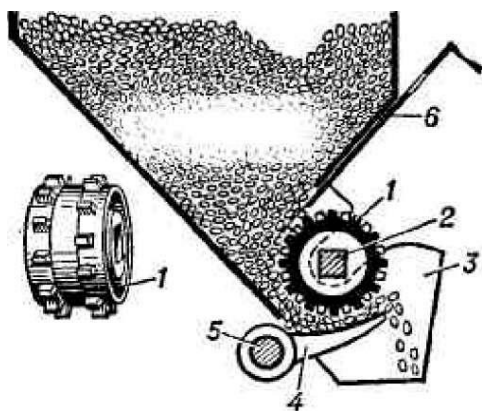
Основные требования к высевающему аппарату:

- равномерно подавать семена в семяпроводы;
- обеспечить устойчивый высев;
- не повреждать семена;
- обеспечить возможность высева семян различных культур.

Катушечно-штифтовый туковывсевающий аппарат

Туковывсевающий аппарат состоит из катушки 1 (рисунок 3) со штифтами, корпуса 3, клапана 4, заслонки 6, регулятора положения клапана с рычагом и шкалой.

Туки (удобрения) через выходное окно ящика самотеком поступают к штифтовой катушке 1 (рисунок 3), которая, вращаясь, выбрасывает их в воронку и семятукопровод.

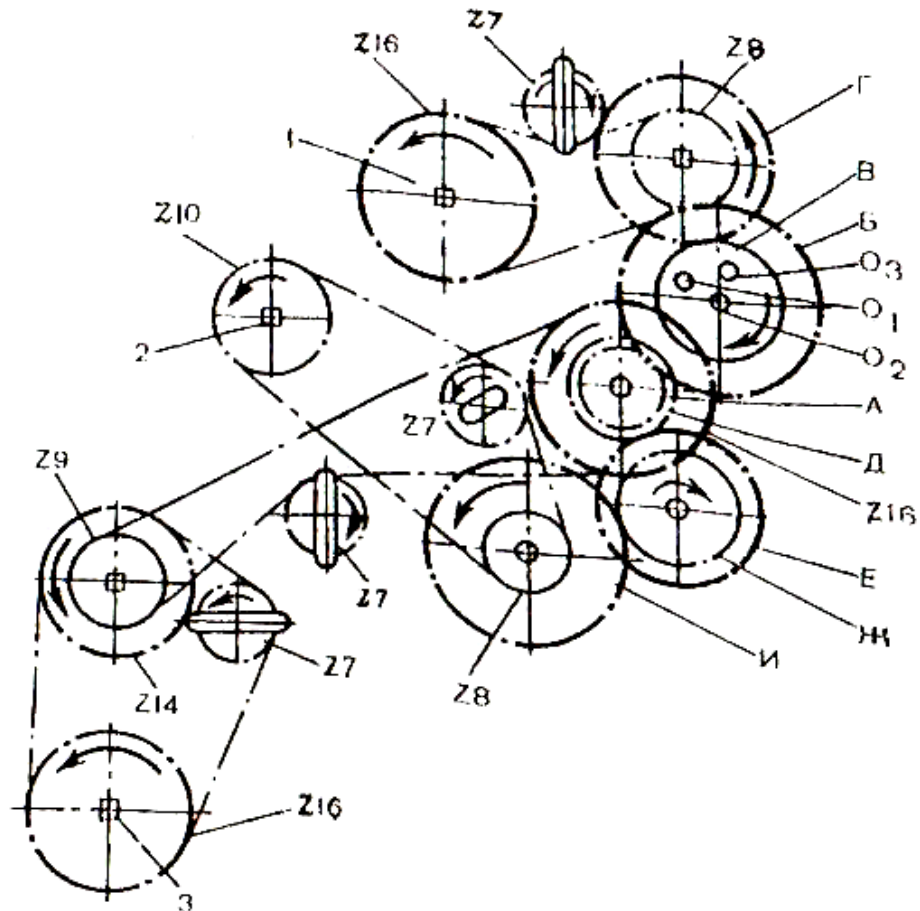


1 - катушка; 2 - вал; 3 - корпус; 4 - клапан-опоражниватель; 5 - вал; 6 - заслонка

Рисунок 3 - Схема работы катушечно-штифтового аппарата

Механизм привода высевающих аппаратов

Механизм служит для передачи вращения от опорно-приводных колес к валам высевающих аппаратов (рисунок 4).



1 - вал туковых аппаратов; 2 - вал зерновых аппаратов; 3 - ось колеса;
 O_1, O_2, O_3 - центры зубчаток; А, Б, В, Г, Д, Ж, И - зубчатки

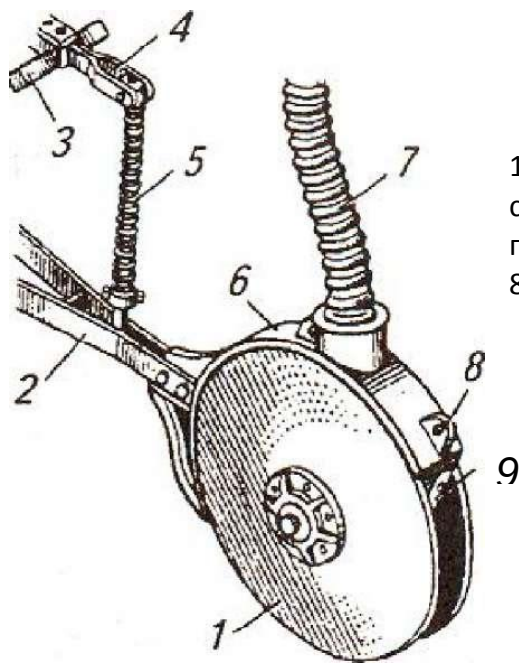
Рисунок 4 – Передаточный механизм зерновой сеялки СЗП-3,6

От звездочки, закрепленной на ступице колеса сеялки, вращение передается на звездочку вала контрпривода. Через вал контрпривода и звездочку, соединенную с диском разобщителя, вращение передается на звездочку редуктора, а далее цепными передачами обеспечивается вращение валов семя - и туковысевающих аппаратов. Разобщитель останавливает цепную передачу на редуктор за счет ячеистого автомата, обеспечивая остановку вращения высевяющих аппаратов при подъеме сошников в транспортное положение. Муфты обгона при прямолинейном движении сеялки осуществляют привод высевяющих аппаратов от обоих колес сеялки, что снижает их проскальзывание и обеспечивает надежность привода, а при непрямолинейном движении - от одного колеса, позволяя колесам вращаться с разной скоростью. Регулируется изменением длины стяжки.

Меняя положение зубчаток на раме редуктора согласно таблице 2 и схеме (рисунок 4), можно изменять скорость вращения валов высевяющих аппаратов, следовательно, изменять норму высева.

Сошник двухдисковый однострочный

Сошник предназначен для заделки семян на заданную глубину, состоит из корпуса 6 с раструбом (рисунок 5), двух дисков 1, установленных под углом 10^0 друг к другу, подшипников одноразовой смазки, сальников (резиновых уплотнителей), специальных болтов, крепящих диски к корпусу, направителя семян, чистиков 9.



1 - левый диск; 2 - поводок; 3 - вал подъема сошников; 4 - рычаг подъема сошников; 5 - штанга с пружиной; 6 - корпус сошника; 7 - семяпровод; 8 - кольцо для шлейфа; 9 - чистик

Рисунок 5 - Двухдисковый однострочный сошник

При движении сеялки диски сошника, перекатываясь, разрезают и клином раздвигают почву в стороны, образуя бороздку. Семена и туки из семятокопровода поступают через раструб на направитель и скатываются на дно образованной бороздки. После прохода сошника семена засыпаются почвой за счет ее самоосыпания.

Показатели качества работы сошниковой группы:

- образование плотного ложа на дне борозды;
- укладка семян на дно борозды;
- закрытие семян влажным слоем почвы;
- устойчивость хода по глубине;
- равномерность глубины заделки семян;
- минимальное тяговое сопротивление;
- простота конструкции;
- степень незалипания и незабивания.

Заделывающие устройства

Служат для окончательного заделывания семян и разравнивания гребней, образованных сошниками.

Типы заделывающих устройств

Загортачи представляют собой зубья на пружинных стойках, устанавливаемых в один или два ряда после сошников на квадратном валу.

Шлейфы. По конструкции бывают кольцевые и цепные.

Боронки. Представляют собой массивные кольца с зубьями.

Шарнирно-пальцевые. Применяют в тех же случаях, что и боронки. По конструкции они проще, но по качеству разравнивания поверхности поля уступают боронкам.

Конические пустотелые катки. Применяют после сошников, для уплотнения почвы над семенами.

ПРОВЕРКА И ОЦЕНКА ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ЗЕРНОВЫХ СЕЯЛОК

Перед подготовкой сеялок к работе они должны подвергаться тщательной проверке технического состояния всех узлов и механизмов, комплектность и надежность крепления рабочих органов, механизмов Привода, колес и т.д. Следует внимательно осмотреть семенные ящики, высевальные аппараты и семяпроводы каждой сеялки посевного агрегата, состояние механизмов подъема сошников и передачи движения.

Вал высевающих аппаратов должен быть без прогибов и свободно перемещаться от воздействия рычага регулятора высева, а ребра катушек должны быть целыми, без трещин и острых кромок. Розетки должны свободно вращаться в пазах коробки вместе с валом, т.к. их заедание может привести к скручиванию вала.

При переводе рычага регулятора высева в крайнее левое положение торцы катушек каждого аппарата должны совпадать с внутренней плоскостью розеток.

Зазор между муфтой и катушкой высевающего аппарата должен быть не более 0,5 мм и регулируется установкой шплинта в различные по высоте прорези шайбы.

Допустимое отклонение рабочей длины катушек находится в пределах ± 1 мм.

Зазор между плоскостью клапана и ребрами муфты должен быть 1...2 мм – для высева семян зерновых культур, 8...10 мм – для зернобобовых и крупяных культур. Зазор между клапанами и нижними ребрами муфт туковывсевающих аппаратов должен составлять 8...10 мм

Овальность и отломы зубьев катушки допускаются на длине не более 3 мм на трех местах. Зазор между вилкой рычага и муфтой должен быть не более 1 мм или свободный ход рычага регулятора нормы высева должен составлять не более одного деления шкалы, а усилие на рычаге регулятора – не более 100 Н.

Сошники сеялок должны быть расставлены на одинаковом расстоянии друг от друга. Сошники переднего и заднего рядов должны быть установлены на одном уровне. Все нажимные пружины сошников в снятом положении - иметь одинаковую длину. Не допускается установка сошников переднего ряда на задний и наоборот. В отрегулированной сеялке транспортный просвет сошников должен составлять 190 мм и все они находиться на одном уровне.

Диски сошников должны свободно вращаться в подшипниках или с усилием, приложенным к наружному диаметру диска, не более 50 Н. Поверхность дисков должна быть ровной и гладкой. Ширина фаски заточки дисков – 6...8 мм, толщина лезвия - не более 0,5 мм. Износ дисков по диаметру допускается до 325 мм. Зазор на стыке дисков при нажатии на них с противоположной стороны – не более 2...3 мм для рядковых и не более 5 мм для узкорядных сошников. Перекрытие дисков должно составлять не более 4 мм. Зазор между корпусом сошника и дисками должен быть не менее 3 мм, между дисками и направляющими семян – не более 3 мм, между чистиками и дисками - в пределах до 1 мм. Допустимая величина смещения сошников, за счет зазора в шарнирах поводков, составляет ± 5 мм.

Нормально натянутые цепи механизмов передач не должны соскакивать с зубьев звездочек, а натяжной ролик должен касаться цепи по всей ширине. Прогиб цепи, при надавливании на него рукой с усилием до 100 Н, должен составлять 10...12 мм. Зазоры между вершиной зубца одной зубчатки и впадиной другой не должны превышать 1,5...2,5 мм. Все сопряженные звездочки должны находиться в одной плоскости. Давление в шинах колес всех сеялок должно быть одинаковым и находиться в пределах 0,16...0,18 МПа (у сеялок СЗП-3,6 – 0,20...0,25 МПа).

Вращающиеся и трущиеся части сеялки должны быть смазаны солидолом (кроме передаточных механизмов). Винт механизма заглубления сеялки должен проворачиваться свободно.

Не допускается прогиб и дефекты подвесок и квадратного вала сошников. Все пружины на подвесках сошников должны быть зашплинтованы на одних и тех же отверстиях штанг. Исключение составляют сошники, идущие по следу колес трактора или сцепки, у которых пружины должны сжиматься сильнее.

При посеве на склонах повышенной крутизны в семенных и туковых ящиках должны быть установлены дополнительные перегородки.

При подъеме и опускании сеялки разобщитель передаточного механизма должен срабатывать надежно. В транспортном положении сеялки храповые звездочки должны быть разомкнуты с зазором 2...3 мм между торцами храповиков, а в рабочем положении – сомкнуты.

Для заравнивания почвы и заделки семян к наружным краям внешних сеялок агрегата (или отдельной сеялки) должна быть присоединена цепь, длина которой в 1,5 раза превышает ширину захвата агрегата. При использовании вращающихся шлейфов должно обеспечиваться свободное вращение цепи в подшипниках стакана.

ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ И ОСНОВНЫЕ РЕГУЛИРОВКИ

Подготовка сеялок к работе заключается в установке снятых на хранение узлов и деталей, проверке технического состояния механизмов, обкатке новой сеялки, установке ее на заданную норму высева семян и

удобрений, а также в настройке сошников на необходимую глубину хода и проверке равномерности высева семян.

Расстановка и проверка положения сошников на раме сеялки производится с помощью установочной доски. Она устанавливается между рядами сошников отметками вверх так, чтобы ее середина совпадала с продольной осью сеялки. Сошники должны быть размещены против соответствующих отметок установочной доски.

При отсутствии установочной доски можно воспользоваться металлической рулеткой. Для этого крайние сошники следует отодвинуть по сошниковому брусу до отказа и замерить расстояние между их средними линиями, которое и представляет собой полезную длину сошникового бруса. Разделив ее на заданную ширину междурядий и добавив к полученному результату единицу, получают значение числа сошников, которые могут быть размещены на брус. Например, полезная длина сошникового бруса составляет 3450 мм, а ширина междурядий - 150 мм. Исходя из этих данных на брус можно разместить 24 сошника.

Для настройки механизма заглубления сеялки сошники следует поднять в транспортное положение и измерить, расстояние от нижней кромки сошников до поверхности регулировочной площадки. При этом все сошники должны быть подняты на одинаковую высоту, равную 180...190 мм. Добиваются за счет гаек хомутов крепления рычагов на квадратном брус. При нарушении данной регулировки возникает неравномерность глубины хода сошников по глубине. В сеялках выпуска последних лет рычаги приварены к трубчатому валу и подобная регулировка не требуется.

Транспортный просвет сошников должен быть не менее 17 см. Регулируют с помощью винтовой стяжки 18 (см. рисунок 1).

Глубина погружения сошников в почву регулируется поворотом квадратного вала сеялки. Он поворачивает вилки на определенный угол, а вилки при помощи подвесок поднимают или опускают прикрепленные к ним сошники. Регулировка выполняется с помощью винтового механизма 14 (см. рисунок 1).

При работе на твердой почве, когда сошники благодаря эластичности пружин заглубляются мелко, *сжатие пружин* рекомендуется увеличить. Пружины сошников,двигающихся по следам колес сцепки или гусеницы трактора, должны быть установлены на большее усилие перестановкой шплинта в различные отверстия штанг.

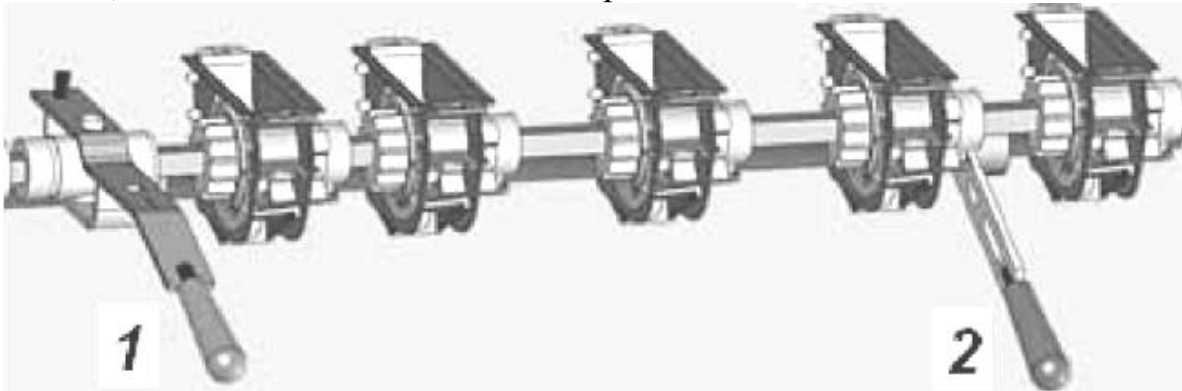
Зазор между чистиками и дисками устанавливают равным 1...2 мм. Регулируют смещением чистиков на корпусе сошника за счет продолговатых пазов в месте их крепления.

Для проверки и регулировки равномерности высева каждым аппаратом рычаг регулятора 1 (рисунок 6) следует установить на нулевое деление шкалы и осмотреть катушки всех аппаратов. Торец каждой катушки должен располагаться заподлицо с внутренней плоскостью розетки. Если есть

отклонение, следует отпустить болты крепления корпуса высевающего аппарата к семенному ящику и сдвинуть корпус аппарата в нужную сторону так, чтобы торец катушки совпадал с внутренней плоскостью розетки. При этом также следует переместить клапаны высевающих аппаратов так, чтобы между боковинами корпуса и клапаном с обеих сторон был зазор в пределах до 0,5 мм.

Зазор между муфтой и торцом катушки устраняется с помощью корончатой шайбы-компенсатора. По мере появления зазора компенсатор переставляют на одну из следующих больших ступеней и зашплинтовывают.

На высевающих аппаратах с регулируемым клапаном при высеве зерновых культур зазор между плоскостями клапанов и нижними ребрами муфт составляет 1...2 мм, а при высеве зернобобовых – 8...10 мм, что достигается рычагом 2 (рисунок 6), а индивидуально регулировочными болтами, имеющимися на каждом аппарате.



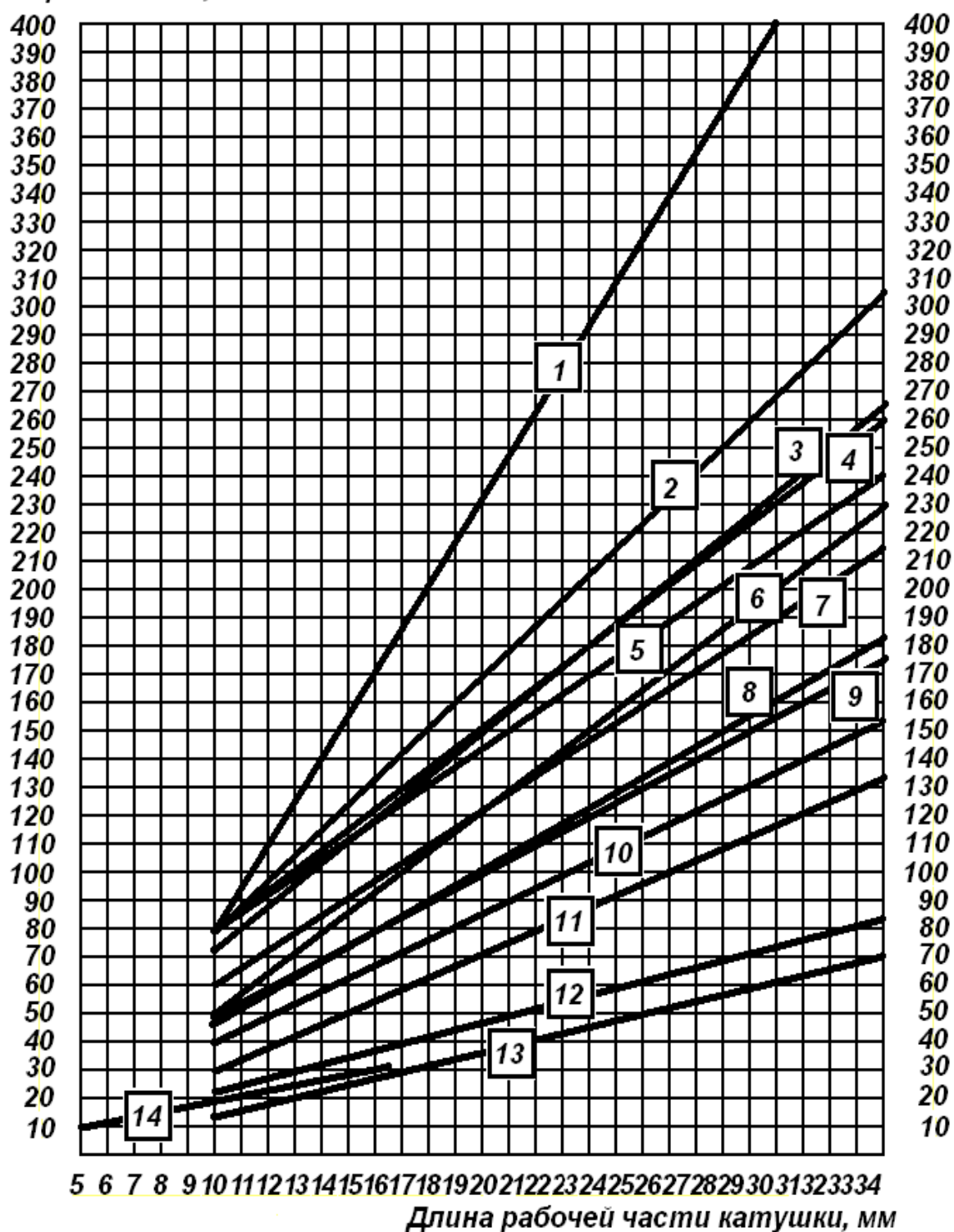
1 - механизм регулирования длины рабочей части катушек; 2 - механизм регулирования положения клапанов

Рисунок 6 – Механизмы регулирования катушечного высевающего аппарата

Установка нормы высева семян производится путем изменения передаточного отношения в механизме привода к высевающим аппаратам и изменением длины рабочей части катушки.

Необходимое передаточное отношение на вал высевающих аппаратов подбирают перестановкой двух пар зубчатых колес в редукторе, в результате чего получают четыре значения передаточного отношения (зубчатые колеса Д, Е, Ж, И на рисунке 4 и в таблице 2). Ориентировочное значение длины рабочей части катушек подбирают в соответствии с принятым передаточным отношением, предварительно подобрав ее по специальной диаграмме, прилагаемой в инструкции по эксплуатации сеялки (рисунок 7).

Норма высева, кг/га



1 - горох $i=0,616$; 2 - овес $i=1,330$; 3 - рожь $i=0,616$; 4 - рис $i=0,616$; 5 - пшеница $i=0,616$; 6 - соя $i=0,428$; 7 - гречиха $i=0,616$; 8 - пшеница $i=0,428$; 9 - рис $i=0,428$; 10 - гречиха $i=0,428$; 11 - соя $i=0,198$; 12 - пшеница $i=0,198$; 13 - гречиха $i=0,198$; 14 - просо $i=0,198$.

Рисунок 7 – Диаграмма ориентировочной зависимости нормы высева от длины рабочей части катушки при различных передаточных отношениях

Таблица 2 - Передаточные отношения к зерновым аппаратам

Вариант установки	Шестерни				Передаточное отношение к зерновым аппаратам	Высеваемая культура
	Д	Е	Ж	И		
1	17	25	17	30	0,198	Просо
2	25	17	17	30	0,428	Гречиха,
3	17	25	30	17	0,616	Пшеница, рожь
4	25	17	30	17	1,330	Ячмень, овес

НЕОБХОДИМО ПОМНИТЬ: установленная норма высева должна быть при минимально возможном передаточном отношении и максимальном открытии катушек. Такая установка исключает дробление семян при работе и обеспечивает наилучшую равномерность высева.

Подобрав передаточное отношение, проверив положение катушек и клапанов высевающих аппаратов, приступают к проверке правильности регулировки сеялки на заданную норму высева семян.

Для этого сеялку поднимают домкратом, чтобы свободно вращались колеса, добиваются горизонтального положения семенного ящика и заполняют его семенным материалом до 1/3 его объема. Под сеялку подстилают брезент или под каждый семяпровод устанавливают специальные емкости, например, баночки. Предварительно отключив механизм привода вала туковысевающих аппаратов, проворачивают колеса на 2...3 оборота с целью заполнения катушек семенами. Высеянные при этом семена собирают и снова высыплют в семенной ящик.

При проверке установки сеялки на норму высева колесу можно сообщить произвольное число оборотов, но не менее 14...15 - для зерновых культур и 30 - для посева семян трав и высева удобрений. При этом частота вращения колеса должна приближаться к его полевой рабочей частоте вращения, которая определяется из следующего выражения:

$$N = \frac{16,7 \cdot V}{\pi \cdot D}, \quad (1)$$

где - частота вращения колеса сеялки, мин⁻¹;
 - рабочая скорость посевного агрегата, км/ч;
 - диаметр приводного колеса, м (у СЗ-3,6 D=1,18 м).

Для повышения удобства контроля и большей наглядности на практике норму высева проверяют из расчета высева семян на площади 1/50 гектара. Для этой площади у сеялки СЗ-3,6 и ее модификаций колесо проворачивают 14 раз. У сеялки СЗП-3,6 прикатывающие катки проворачивают 29 раз, а опорно-приводные колеса - 23 раза.

Семена, высеянные одной половиной сеялки за выбранное количество оборотов (например, 14) ходового колеса, собирают и взвешивают. Результаты записывают в следующую таблицу 3.

Таблица 3 – Результаты проверки нормы и равномерности высева семян

№ аппарата	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Всего	Среднее
Высев, гр.														
Откл. от ср., гр													х	х
Откл. в %													х	х

Общая масса высеянных семян должна соответствовать расчетной массе, вычисленной по следующей зависимости:

$$q = \frac{Q \cdot B \cdot n \cdot \pi \cdot D}{10000 \cdot 2}, \quad (2)$$

где - масса семян (расчетный), высеянных за принятое число оборотов ходового колеса, кг;

- заданная норма высева семян, кг/га;

- рабочая ширина захвата сеялки, м;

- принятое число оборотов колеса.

В случае отклонения фактического высева от расчетного рычагом регулятора передвигают катушки в нужном направлении и определяют массу высеваемых сеялкой семян. Эту операцию повторяют до тех пор, пока масса высеянных семян не будет равна расчетной. Сеялка считается установленной на норму высева, если отклонение фактического высева от расчетного не превышает 3%. После этого рычаг регулятора следует закрепить в нужном положении гайкой.

Вторую половину сеялки можно установить на норму высева таким же способом, соответственно прокручивая другое колесо. Обычно на практике по рабочей длине катушки первой половины сеялки изготавливают шаблон и по нему устанавливают норму высева семян для второй половины сеялки, а также на остальных сеялках агрегата.

Установка сеялок на заданную дозу внесения минеральных удобрений производится аналогично установке на норму высева семян. Вначале регулируют положение клапанов туковывсевающих аппаратов. Для этого рычаги опоражнивания сдвигают в крайнее верхнее положение, при котором все клапаны должны касаться штифтов. У клапанов, не касающихся катушек, отпускают стопорные болты и устанавливают их так, чтобы они касались штифтов. После этого рычагом опоражнивания клапаны переставляют так, чтобы зазор между клапанами и штифтами катушек составил 8...10 мм. При высеве удобрений повышенной влажности зазор следует несколько увеличивать.

Доза внесения удобрений также регулируется путем изменения передаточного отношения в механизме привода туковысевающих аппаратов. Для этого изменяют положения двух пар зубчатых колес в редукторе или заменяют одно из них, в результате чего получают шесть значений передаточного отношения (рисунок 4 и таблица 4).

Таблица 4 – Передаточные отношения к туковысевающим аппаратам

Вариант установки	Шестерни				Передаточное отношение контрпривода	Центр установки	Передаточное отношение к туковысевающим аппаратам	Ориентировочные нормы высева гранулированного суперфосфата, кг/га
	А	Б	В	Г				
1	15	36	15	30	0,322	O ₁	0,067	36...38
2	15	36	25	30		O ₂	0,112	61...67
3	15	36	30	25		O ₂	0,160	86...95
4	36	25	15	30		O ₃	0,232	128...143
5	15	36	30	15		O ₁	0,268	133...163
6	36	15	15	30		O ₁	0,386	199...232

В небольших пределах дозу внесения удобрений можно регулировать задвижками в задних стенках ящика, изменяя величину открытия выходных окон. Для точной регулировки сеялки на заданную дозу внесения удобрений следует производить пробный высев на месте, аналогично описанному выше при установке на норму высева зерновых аппаратов.

Длина (вылет) маркера или расстояние от крайнего сошника до диска маркера, зависит от ширины захвата агрегата, расстояния между средней линией передних колес или наружными кромками гусениц трактора, ширины стыкового междурядья, а также от способа вождения трактора.

Для уменьшения длины маркеров широкозахватных агрегатов пользуются следоуказателями, которые крепятся к передней части трактора так, чтобы отвесы можно было видеть с сиденья трактора. При этом в выражение для определения длины маркера следует подставлять величину 2С, равную расстоянию между отвесами правого и левого следоуказателей (рисунок 8).

При этом оба маркера будут иметь одинаковую длину:

$$L_{\text{пр}} = L_{\text{л}} = \frac{B}{2} + b - C, \quad (3)$$

где $L_{\text{пр}}$, $L_{\text{л}}$ – длина правого и левого маркеров, м;

B – ширина захвата агрегата, м;

b – ширина стыкового междурядья, м;

C – вылет следоуказателя, т.е. расстояние от продольной оси симметрии трактора до отвеса следоуказателя, м.

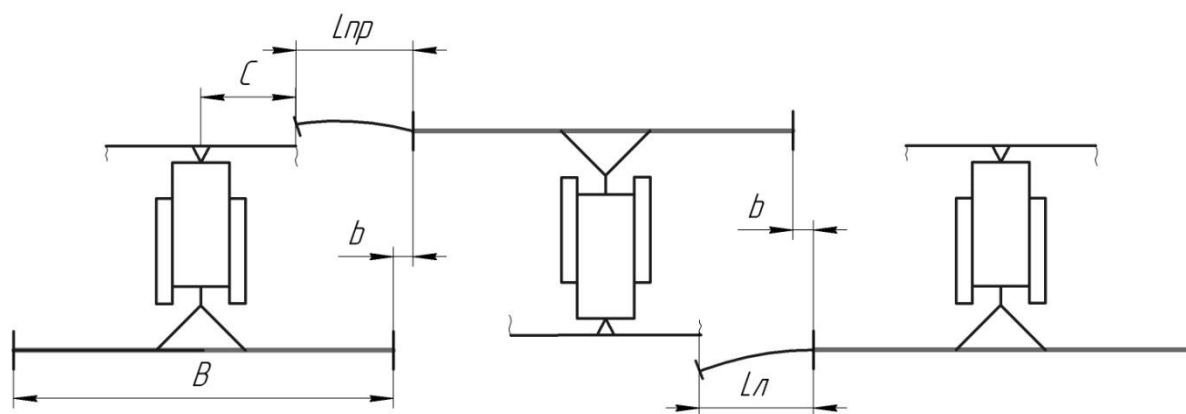


Рисунок 8 – Схема движения широкозахватного агрегата

ПОЛЕВАЯ ПРОВЕРКА И ОЦЕНКА КАЧЕСТВА РАБОТЫ МАШИН

Качество рядового посева семян проверяют на первых рабочих проходах агрегата, а в дальнейшем - не менее 2...3 раза за смену. Качество посева оценивается устойчивостью нормы высева семян и удобрений, равномерностью глубины их заделки в почву, выдержанностью стыковых междурядий и прямолинейностью рядков, а также отсутствием огрехов.

Для проверки нормы высева семян заполняют бункеры семенами и выполняют первый проход на постоянной скорости, не допуская отклонения от линии вешок. После первого круга проверяют количество высеянных семян контрольной сеялкой. Для этого заранее взвешенными порциями семян досыпают ящик сеялки до уровня верхних кромок и определяют массу высеянных семян. Затем подсчитывают засеянную площадь, умножая ширину захвата сеялки на длину пути контрольного круга. Делением массы высеянных семян на засеянную площадь определяется фактическая норма высева. Если она значительно отклоняется от заданной, следует изменить длину рабочей части катушек высевающих аппаратов. Отклонение от заданной нормы должно составлять не более $\pm 3\%$.

В условиях производства часто пользуются методом проверки нормы высева семян на площади 0,10 га. Для этого заранее отвешивают 3...4 узла массой по 5% от гектарной нормы. В одну половину семенного ящика контрольной сеялки вначале засыпают невзвешенные семена до заполнения всех отверстий высевающих аппаратов и сверху засыпают 5% количество от гектарной нормы и равномерно распределяют по всей площади отсека семенного ящика. Затем производят посев на установленной рабочей скорости до израсходования взвешенных семян. При правильной установке нормы высева пройденный путь сеялки за время посева должен составлять 278 м. Если пройденный путь сеялки больше или меньше 278 м, то увеличивают или уменьшают рабочую длину катушек и опыт повторяют с отвешенными порциями семян.

Аналогично проверяется и доза внесения минеральных удобрений, отклонение которой от заданной величины допускается не более $\pm 1\%$.

Проверка и регулировка глубины заделки семян также выполняются на первых проходах посевного агрегата при максимальном выходе штока гидроцилиндра и нейтральном положении рычага распределителя.

После прохода агрегата открывают бороздки по следу двух-трех сошников переднего и заднего рядков, не идущих по следу трактора или колес сцепки, на длине 10...20 см. При этом нужно измерять глубину расположения семян в почве не менее чем в 10 местах. Среднее значение глубины заделки может отличаться от заданной не более чем на ± 1 см. При отклонении глубины заделки от заданной более чем на ± 1 см следует регулировать глубину хода сошников. У сеялок СЗ-3,6 и СЗП-3,6 регулировка выполняется с помощью винтового механизма, расположенного на средней снице сеялки: при увеличении глубины винт ввинчивается, при уменьшении - вывинчивается. В случае недостаточного заглубления сошников, идущих по следу трактора или колес сцепки, необходимо увеличивать сжатие пружин нажимных штанг.

В местах контроля также следует определять количество семян, размещенных на заданной глубине заделки. При этом не менее 90 % высеваемых семян должны находиться на заданной глубине и в двух смежных пятимиллиметровых слоях. Количество посеянных дробленых семян не должно превышать 0,3%.

При проверке стыковых междурядий двух смежных проходов агрегата или двух смежных сеялок внутри агрегата, вскрывают бороздки крайних сошников, находят семена, измеряют расстояния между рядками в 10...15 местах и определяют среднее значение. Отклонение среднего значения ширины стыкового междурядья от внутрисеялочного допускается не более 20%. В случае необходимости следует подрегулировать положения хомутов на сцепке или вылет маркеров.

При контроле качества работы сеялок также необходимо убедиться в отсутствии незаделанных семян на поверхности засеянного поля. Окончательная оценка работы посевных машин производится после появления всходов.

ЗАДАНИЕ ДЛЯ ПРАКТИЧЕСКОЙ РАБОТЫ

1 Ознакомиться с устройством зерновой сеялки: бункеров, семя- и туковысевающих аппаратов, механизма привода высевующих аппаратов, сошников и заделывающих устройств.

2 Начертить технологическую схему зерновой сеялки СЗ-3,6. Изучить стенд рабочих органов сеялки.

3 Установить зерновую сеялку СЗ-3,6 на заданную преподавателем норму посева семян.

4 Провести проверку правильности высева заданной нормы семян, а также равномерность высева, сделать выводы.

5 Составить отчет о выполненной работе.

СОДЕРЖАНИЕ ОТЧЕТА

Отчет выполняется в рабочей тетради и должен содержать:

1. Назначение и технические характеристики.
2. Схема сеялки СЗ-3,6 и высевающих аппаратов.
3. Установки и регулировки зерновой сеялки.
4. Описание установки и проверки правильности заданной нормы высева.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Устройство и принцип работы зерновой сеялки. Каково назначение ее рабочих и служебных частей?
2. Устройство, работа и регулировки катушечного высевающего аппарата.
3. Типы высевающих аппаратов и сошников зерновой сеялки. Каково их назначение?
4. Устройство и регулировки двухдискового сошника.
5. Способы установки сеялки на равномерность высева семян.
6. Как проверить правильность расстановки сошников на раме сеялки?
7. Как обеспечивается равномерность глубины заделки семян, и как она оценивается?
8. Какая последовательность и порядок в установке зерновой сеялки на заданную норму высева семян?
9. Как оценивается правильность расчета и устанавливается вылет маркеров при вождении трактора по следоуказателю?
10. Определите вылет маркера для агрегата из двух сеялок при ширине междурядья 150 мм и вылете следоуказателя 2200 мм.
11. Порядок оценки качества работы зерновой сеялки в полевых условиях.
12. Способы полевой проверки сеялок на выполнение заданной нормы высева семян и удобрений;
13. Оценка технического состояния основных узлов зерновой сеялки.

Список использованной литературы

1. Капустин В.П., Глазков Ю.Е. Сельскохозяйственные машины. Настройка и регулировка: учебное пособие. – Тамбов: Изд-во Тамб. гос. техн. ун-та, 2010. – 196 с. – 100 экз. – ISBN 978-5-8265-0960-9.
2. Кленин Н.И., Егоров В.Г. Сельскохозяйственные и мелиоративные машины. – М.: КолосС, 2003. – 465 с.
3. Машины для предпосевной подготовки почвы и посева сельскохозяйственных культур: регулировка, настройка и эксплуатация / Сост. А.Р. Валиев, Б.Г. Зиганшин, Н.И. Сёмушкин, С.М. Яхин – Казань: Издательство Казанского ГАУ, 2013. – 156 с.
4. Халанский В.М., Горбачев И.В. Сельскохозяйственные машины. – М.: КолосС, 2004. – 624 с.
5. Инструкция по эксплуатации сеялки СЗ-5,4.
6. Руководство по сборке и эксплуатации сеялки СЗ-3,6.