

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«Казанский государственный аграрный университет»**

Кафедра машин и оборудования в агробизнесе

**ПОСЕВНЫЕ КОМПЛЕКСЫ  
«АГРОМАСТЕР» (AGRATOR)**

Методические указания  
для выполнения лабораторных и самостоятельных работ

Казань 2020

УДК 631.3  
ББК 43.432.2 р

Составители: Халиуллин Д.Т., Дмитриев А.В., Иванов Б.Л.

Рецензенты:

Кандидат технических наук, доцент кафедры теплотехники и энергетического машиностроения ФГБОУ ВПО «КНИТУ им. А.Н.Туполева – КАИ» Щелчков А.В.

Зав.каф. техносферной безопасности ФГБОУ ВПО Казанский ГАУ, к.т.н. доцент Гаязиев И.Н.

Методические указания рассмотрены и одобрены:

Решением заседания кафедры машин и оборудования в агробизнесе Казанского ГАУ (протокол № 11 от 31 марта 2015 г.)

Решением методической комиссии ИМ и ТС Казанского ГАУ (протокол № 10 от 18.05.2015г.)

Халиуллин Д.Т., Дмитриев А.В., Иванов Б.Л. Посевные комплексы. Агромастер: метод. указания. – Казань: Изд-во Казанского ГАУ, 2020. – 30 с.

Изучение дисциплины «Механизация и автоматизация технологических процессов растениеводства и животноводства» направлено на формирование профессиональных компетенций в соответствии с ФГОС ВО 35.06.03 «Агроинженерия» и 35.03.07 «Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции».

УДК 631.3  
ББК 43.432.2 р

## 1 ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ РАБОТЫ

Освоить принцип работы, приёмы подготовки и методы полевой проверки качества работы зерновых сеялок.

Изучить конструкцию, технологический процесс и основные регулировки посевных комплексов «Агромастер 8500» и «Кузбасс».

## 2 ОБЕСПЕЧЕНИЕ РАБОТЫ

- 2.1 Посевные комплексы «Агромастер 8500» и «Кузбасс»
- 2.2 Подставки под рамы
- 2.3 Брезентовый полог
- 2.4 Мешочки или коробочки для сбора семян
- 2.5 Весы электронные
- 2.6 Набор слесарных инструментов
- 2.7 Линейка метровая

## 3 ОСНОВНЫЕ АГРОТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ

Посевные комплексы должны обеспечивать следующие основные требования:

- отклонение от заданной нормы высева семян не должно превышать  $\pm 3\%$ , а дозы внесения минеральных удобрений  $\pm 10\%$ ;
- средняя неравномерность высева семян в рядках не более  $\pm 3\%$ ;
- повреждение семян при посеве зерновых культур рабочими органами посевных машин не должно превышать  $0,3\%$ ;
- семена должны быть равномерно распределены по всей площади в рядках и заделаны на оптимальную глубину;
- глубина заделки семян не должна отклоняться более чем на  $\pm 15\%$ , что примерно составляет для зерновых культур  $\pm 1$  см;
- во время сева должны быть строго выдержана ширина основных и стыковых междурядий, а также прямолинейность рядков. Отклонение ширины стыковых междурядий не должно превышать  $\pm 5$  см;
- при посеве не допускаются огрехи и перекрытия, а также наличие не заделанных семян на поверхности поля.
- поворотные полосы должны быть засеяны;
- агротехнические допустимые рабочие скорости при посеве посевными комплексами до 15 км/ч.

Высевающие аппараты (дозаторы) посевных комплексов должны высевать заданное количество семян, создавать равномерный и не прерывный поток семян. Сошники должны образовывать борозды без выворачивания на поверхности влажных слоев почв и уплотнять дно борозд для притока влаги из нижних слоев к корням растений. Сошники должны обеспечивать равномерное распределение семян в бороздах и заделки их почвой. Отклонения от установленной ширины междурядий не должно превышать  $\pm 1$  см.

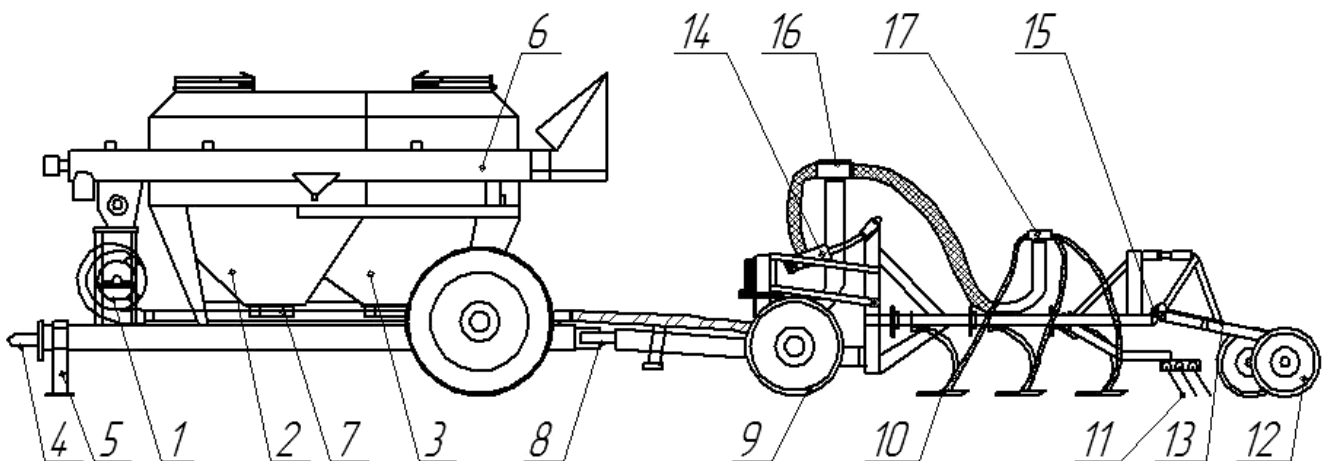
## ПОСЕВНЫЕ КОМПЛЕКСЫ «АГРОМАСТЕР» (AGRATOR) ПК-6600 (7300,8500,9800)»

### 1 Конструктивные особенности

Наряду с моноблочными сеялками (СЗ-3,6А, СЗТС-2,0 и т.п.) в последнее время широкое распространение получают раздельно-агрегатные (модульные) сеялки, называемые также посевными комплексами. Такие посевные комплексы включают в себя бункер большой вместимости, смонтированный на тракторе или специальной тележке-блоке, и посевной блок. На бункере закреплен один или два дозирующих аппарата, связанных материалопроводами с одним или двумя распределителями потоков, смонтированных на раме посевного блока. Распределители соединены материалопроводами с сошниками, закрепленными на посевном блоке. Из бункера семена поступают в дозатор, от него – в центральный семяпровод, к распределителям и в сошники.

Посевные комплексы “Агромастер” («Agrator»), производитель ПК “Агромастер” - Республика Татарстан, относятся к сельскохозяйственным машинам комбинированной обработки, выполняющих весь комплекс операций предпосевной подготовки почвы и посева (рисунок 1). Посевной комплекс «Agrator» представляет собой пневмосеялку-культиватор, предназначенную для работы на вспаханных полях, а так же для сева по стерне без предварительной вспашки. Комплекс позволяет производить за один проход обработку и подготовку почвы, посев, боронование и прикатывание почвы.

Сев производится полосами шириной до 15 см. Конструктивно предусмотрен высев зерновых при одновременном внесении в почву удобрений.



1 – двигатель с вентилятором; 2 – бункер зерна; 3 – бункер удобрений; 4,8 – дышло; 5 – передняя опора; 6 – шнек загрузочный; 7 – дозирующий аппарат; 9 – опорное колесо; 10 – сошник; 11 – борона; 12 – опорно-прикатывающие колеса; 13 – балансирующая подвеска; 14, 15 – подъемные гидроцилиндры; 16 - главный распределитель; 17 - распределитель вторичный

**Рисунок 1 – Посевной комплекс «Агромастер» («Agrator»)**

За один проход выполняется предпосевная обработка почвы, ленточный посев семян с внесением удобрений, боронование, выравнивание и прикатывание почвы. Данные посевные комплексы могут применяться как при отвальной, так и при ресурсосберегающей, беспашотной технологии обработки почвы. Отцепив бункер можно использовать отдельно культиватор (посевной блок) для сплошной обработки почвы, что избавляет от необходимости приобретения дополнительных орудий для поверхностной обработки почвы.

Подача семян производится следующим образом. Семена из централизованного бункера 2, пройдя через катушечный дозирующий аппарат 7, попадают в диффузор (не указано), откуда воздушным потоком, нагнетаемым вентилятором 1, по материалопроводу переносятся в вертикальную колонну с главным распределителем 16. Из главного распределителя 16 по материалопроводам семена попадают во вторичные распределители 17 и далее в сошники 10.

**Таблица 1 – Основные технические характеристики**

Наименование параметра	Значения			
	ПК-6600	ПК-7300	ПК-8500	ПК-9800
Средняя производительность комплекса, га /час	6,6	7,3	8,5	9,8
Способ внесения семян и удобрений	воздушный поток			
Привод вентилятора нагнетателя	ДВС или гидромотор			
Номинальное напряжение в электрической сети, В	12	12	12	12
Рабочая ширина захвата, м	6,6	7,3	8,5	9,8
Количество сошников	22	24	28	32
Ширина агрегата в транспортном положении, м	6,05	6,05	6,05	6,05
Высота агрегата в транспортном положении, м	2,7	2,7	3,3	4
Транспортная скорость, км/час	20	20	20	20
Масса, кг (полная)	8700	9700	10100	10500
Способ управления посевным агрегатом	гидравлический			
Емкость бункера для семян, м <sup>3</sup>	4,7 или 8			
Емкость бункера для удобрений, м <sup>3</sup>	3,3 или 4			
Отношение объемов отсеков, передней/задний, %	60/40	60/40	60/40	60/40
Обслуживающий персонал, чел.	1	1	1	1

## 2 Подготовка к работе

Подключить шланги гидросистемы управления глубиной заделки семян к

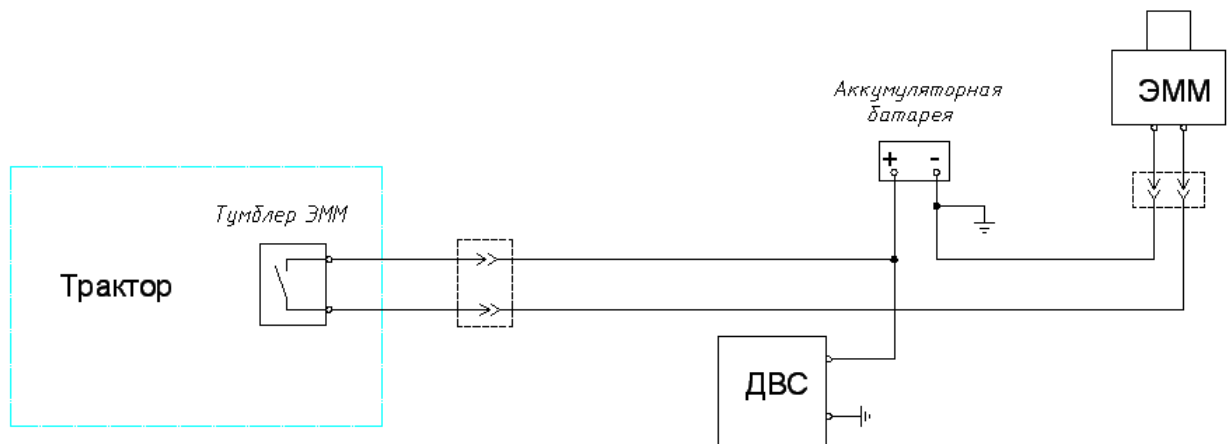
гидросистеме трактора. Плавно увеличивая давление в гидросистеме, поддерживать его на необходимом уровне, пока масло не заполнит всю систему, включая самые крайние гидроцилиндры. Как только штоки всех цилиндров выдвинутся полностью, сбросьте давление масла (при этом штоки всех цилиндров должны втянуться) и повторите описанный цикл прокачки гидросистемы несколько раз; это позволит удалить воздух из системы.

На полностью выдвинутые штоки всех цилиндров установите по полному комплекту ограничителей для регулировки глубины заделки семян. Плавно сбросьте давление масла в гидросистеме: агрегат должен покоиться на ограничителях.

Подключите шланги гидросистемы подъема крыльев – управления шнеком к гидросистеме трактора. Плавно увеличивая давление масла, поднимите крылья в транспортное (вертикальное) положение, наблюдая за состоянием труб коллекторов, шлангов-воздуховодов и других узлов, т.к. возможны передавливания и другие повреждения, вызванные неправильной сборкой. Если к гидросистеме подъема крыльев уже подключены шланги, идущие от шнека бункера через кран - распределитель, рукоятку крана надо переключить в положение «крылья».

Во избежание серьезных повреждений посевного агрегата перед подъемом крыльев необходимо убедиться, что стопорные транспортировочные пальцы в рабочие отверстия рам не установлены. Их необходимо установить после полного подъема крыльев.

Поставляемое оборудование рассчитано на бортовую сеть 12 В. Схема расположения элементов электросистемы показана на рисунке 2.



**Рисунок 2 – Система электрооборудования**

Соедините выводы электромагнитной муфты привода дозирующих валиков с выводами жгута: красный провод жгута соедините с одиночным выводом муфты, черный - с одним из концов двойного; второй конец вывода заземлите одним из болтов крепления приводного вала к оси бункера.

Проверьте надежность крепления топливных шлангов и рукава воздухоочистителя, наличие масла в картере двигателя, наличие и натяжение приводных ремней вентилятора, а также надежность крепления защитных кожухов.

### 3. Особенности эксплуатации и основные регулировки

После сборки агрегата смазать трущиеся узлы и детали в точках, где установлены пресс-масленки. Довести давление в шинах до рекомендуемого. Убедиться в правильном расположении на агрегате предупреждающих знаков и наклеек. Проверить визуально надежность всех крепежных соединений.

Установить на штоки всех гидроцилиндров регулировки глубины одинаковые наборы ограничителей, например, ограничители толщины 38,1; 19,1; 15,9; и 12,7 мм. Прокачать гидроцилиндры и выставить сошники боковых и центральной рам на одном уровне над землей. Прокачивать гидросистему необходимо также после каждой транспортировки посевного комплекса для проверки уровня рам. Окончательное нивелирование рам (сошников) производится в поле по действительной глубине заделки семян. Перед выездом в поле проверить гидросистему на отсутствие утечки масла.

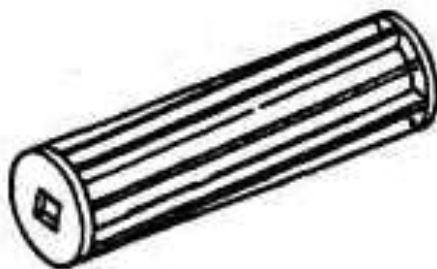
Загрузить бункер, произвести калибровку высевающих узлов и установить необходимую норму высева. Калибровку производить при каждой смене вида семян и не реже двух-трех раз в сезон при севе одной и той же культуры. Калибровка исключает любые погрешности, вносимые конструкцией агрегата, видом и качеством семян и т.п.

Запустить двигатель, установить необходимые обороты вентилятора ( $3000 \text{ мин}^{-1}$  для мелких и легко повреждаемых семян).

Вращая белую рукоятку на передней стенке бункера, проверить, высыпается ли зерно равномерно из патрубков всех сошников, т.е. не забита ли система воздухопроводов. Окончательно обороты вентилятора устанавливаются опытным путем при нормальном поступлении зерна к сошникам. При работающем вентиляторе проверить на слух отсутствие подсоса воздуха через уплотнение крышек отсеков бункера.

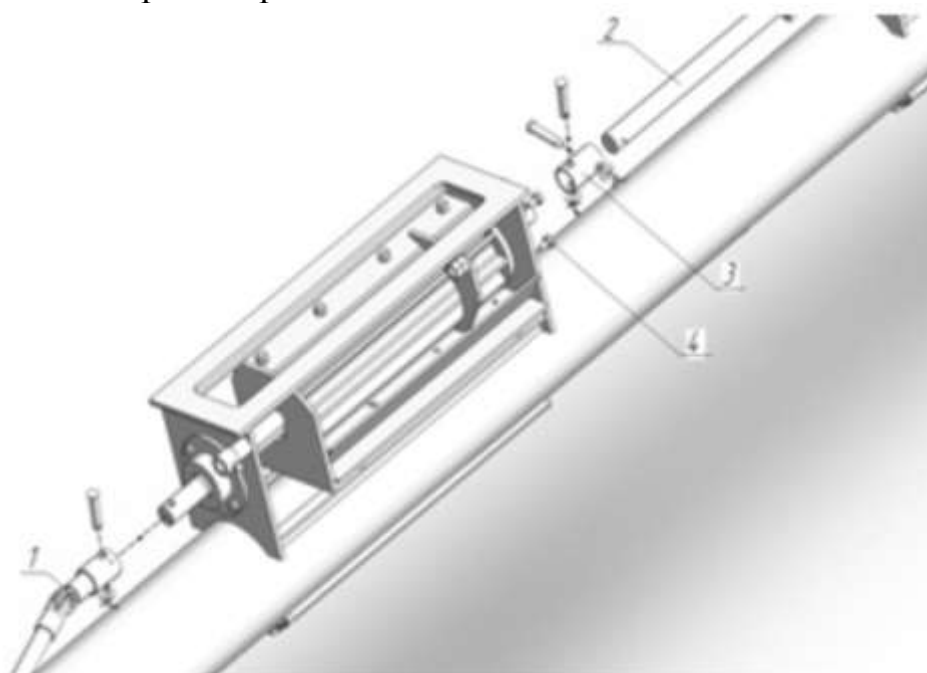
Установив на штоки цилиндров главной рамы транспортировочные ограничители, поднять крылья, установить стопорные пальцы, отбуксировать посевной агрегат в поле и на ровном участке выставить необходимую глубину заделки семян путем изменения количества ограничителей на штоках гидроцилиндров регулировки глубины.

Используемый стандартный валик (Рисунок 3) можно использовать для сева большинства культур - пшеницы, овса, ячменя, льна – внесения удобрений при нормальной плотности сева. Высевающий валик устанавливается любым концом вперед.



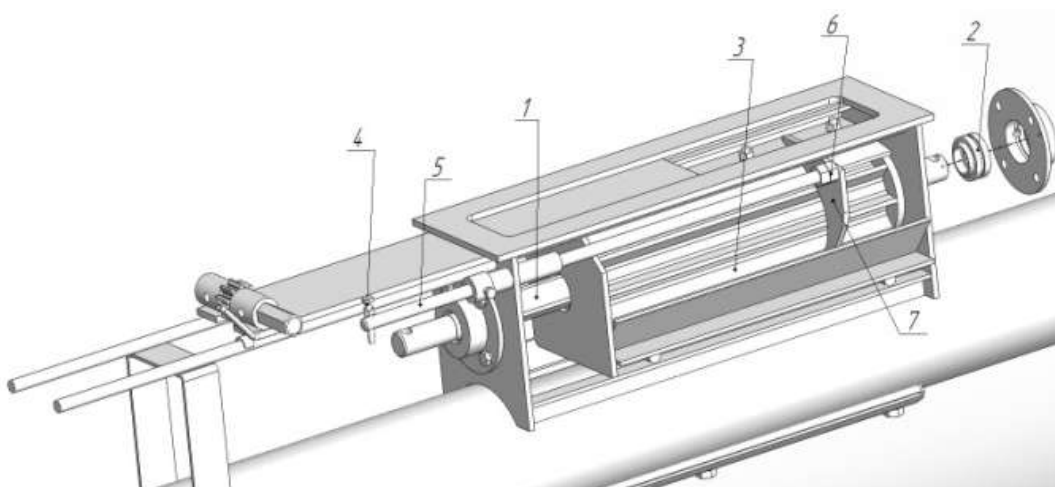
*Рисунок 3 – Высевающий валик*

Замена высевающих валиков производится в следующем порядке: При разборке переднего дозатора: открутить болт, крепящий вал дозатора к карданной передаче 1 (Рисунок 4). Вынуть вал 2, связывающий передний и задний дозаторы, разобрав предварительно муфты 3. Открутить гайки крепления подшипника скольжения 4 к задней стенке дозирующего узла. Выдвинуть квадратный вал 1 с подшипником 2 назад (Рисунок 5) и освободить высевающий валик. Если дозирующий узел давно не разбирался, вал 1 будет выниматься с затруднением. Выкрутите указатель 4 из прутка 5. Освободить контргайку 6 и выкрутить пруток 5 из пластины 7. Вынуть пластину 7 и валик 3 из дозирующего узла. Установку валика и остальных деталей дозирующего узла произвести в обратном порядке. Квадратный вал перед сборкой смазать тонким слоем солидола.



1 – карданная передача; 2 – вал; 3 – муфта; 4 – подшипник скольжения

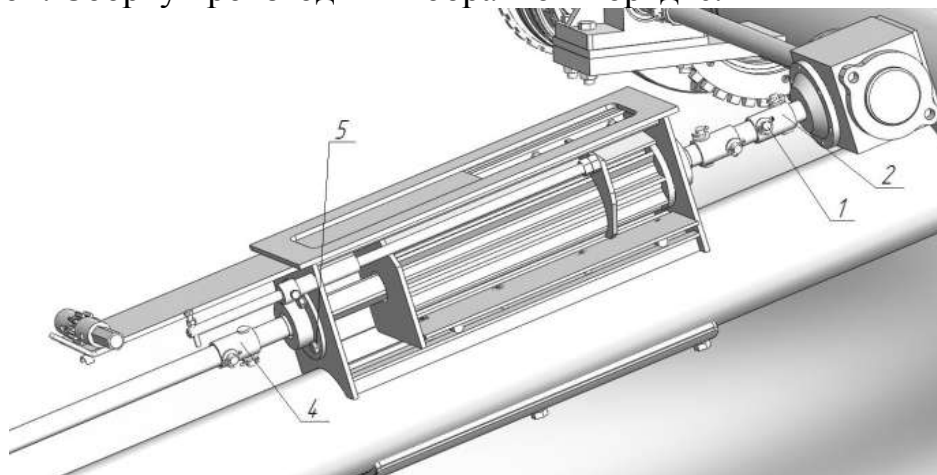
**Рисунок 4 – Разборка переднего дозатора**



1 – карданная вал; 2 – подшипник; 3 – муфта; 4 – указатель; 5 – пруток; 6 – контргайка; 7 – пластина

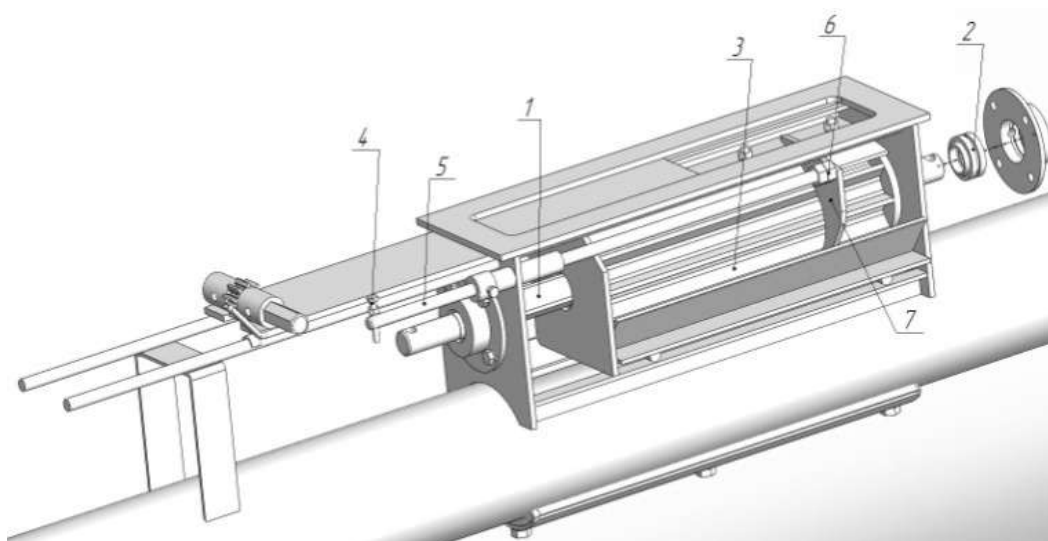
**Рисунок 5 – Разборка переднего дозатора**

При разборке заднего дозатора вынуть штифт 1 и разобрать муфту 2, соединяющую редуктор с валом (Рисунок 6). Разобрать муфты 3 с обеих сторон дозирующего узла. Открутить гайки, крепящие сепаратор подшипника 5 на передней стенке узла. Двигая квадратный вал вперед, освободить высевающий валик. Выкрутить указатель 4 из прутка 5 (Рисунок 5). Открутить контргайку 6 на пластине 7 и выкрутить пруток из пластины. Вынуть высевающий валик и установить на его место другой. Сборку производить в обратном порядке.



1 – штифт; 2 – муфта; 4 – муфта; 5 – подшипник

**Рисунок 6 – Разборка заднего дозатора**



1 – карданная вал; 2 – подшипник; 3 – муфта; 4 – указатель; 5 – пруток; 6 – контргайка; 7 – пластина

**Рисунок 7 – Разборка заднего дозатора**

При заданной ширине посевного агрегата оптимальная скорость вращения вентилятора определяется видом семян и удобрений, скоростью транспортировки агрегата по полю и некоторыми другими факторами.

Общие критерии для выбора оптимальной скорости вращения вентилятора:

- при нормальных условиях работы дроссельная заслонка двигателя должна быть открыта как минимум наполовину (работа в полгаза);
- приступая к севу семян другого вида, а также при увеличении плотности

сева необходимо выполнить пробный проход порядка 400 метров, остановить агрегат, отключить муфту привода высевающих валиков и поднять раму, поток зерна из патрубков должен прекратиться через 6...8 секунды. Если зерно продолжает поступать через патрубки сошников, значит воздушный поток выдувает его остатки, скопившиеся где-либо в трубах пневмосистемы. Чтобы избежать закупорки воздухопроводов, необходимо увеличить скорость вращения вентилятора, при этом возросший воздушный поток будет полностью выдувать зерно из труб и шлангов, не позволяя ему скапливаться;

- слишком высокая скорость воздушного потока может привести к увеличению ширины ряда, засеваемого каждым сошником (определяется по всходам), или к повреждению семян, чувствительных к механическим воздействиям, например, соя;

- повышенная скорость воздушного потока вызывает также преждевременный износ шлангов пневмосистемы. При необходимости уменьшить скорость вращения вентилятора. Надо каждый раз проверять, чтобы зерно не скапливалось в воздухопроводах.

При максимальных оборотах вентилятора наибольшая плотность высева при скорости 10км/час составляет 280 кг/га и 430 кг/га при скорости движения агрегата по полю 8 км/час.

**Для определения реальной нормы высева** должна быть также учтена реальная плотность зерна или удобрения, т.е. должен быть вычислен поправочный коэффициент. Например, если стандартная плотность зерна составляет  $0,772\text{кг/дм}^3$ , а в действительности зерно имеет плотность  $0,8\text{кг/дм}^3$ , то поправочный коэффициент будет:

$$K = 0,772:0,8 = 0,965,$$

К примеру, что при желаемой плотности высева 150 кг на гектар регулировку высевающих узлов надо производить исходя из значения плотности:

$$K \cdot 150 = 0,965 \cdot 150 = 144,8 \text{ кг/га}$$

т.е. дверцы дозаторов должны быть открыты меньше и указатели высевающих механизмов будут установлены на меньшее число делений. Ниже приводятся данные о стандартной плотности семян и удобрений, которые используются для определения положения регулирующих органов высевающего узла:

пшеница	$-0,772 \text{ кг/дм}^3$ ,
овес	$-0,412 \text{ кг/дм}^3$ ,
ячмень	$-0,617 \text{ кг/дм}^3$ ,
соя	$-0,772 \text{ кг/дм}^3$ ,
лён	$-0,720 \text{ кг/дм}^3$ ,
удобрения	$-0,965 \text{ кг/дм}^3$ .

Теоретически определенная норма высева должна быть обязательно проверена путем калибровки высевающих узлов. Норма высева устанавливается по ли-

нейкам, укрепленным на боковой стенке бункера рядом с дозирующими узлами (Рисунок 8). Положение вертикальной пластины 1 и горизонтальной выдвигной крышки 2 определяет рабочий объем дозирующего узла 3.

Определив норму высева и соответствующее ей количество делений, необходимо отрегулировать положение пластины 2 и крышки 3 и связанных с ними указателей 2 и 3 соответственно (Рисунок 9). Для этого необходимо:

- Отпустить стопорный болт 1 (Рисунок 9) на прутке с вертикальной регулировочной пластиной. Установить короткий неокрашенный указатель 2 против нужного деления линейки и зажать болт 1.

- Вращая регулировочный болт 3, установить длинный зеленый указатель на 5...6 мм ближе короткого. Это обеспечит необходимое взаимное положение вертикальной пластины и горизонтальной крышки и предотвратит попадание зерна за пределы рабочей зоны дозирующего узла.

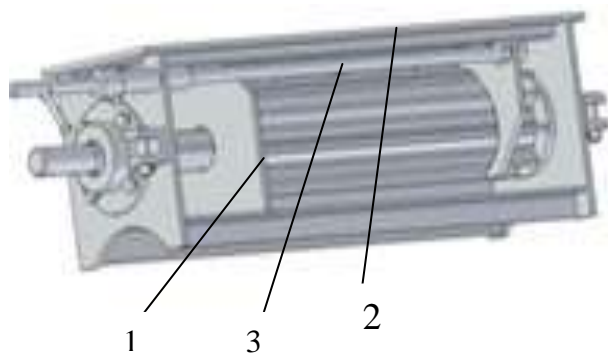
Указатели каждого отсека бункера устанавливаются отдельно в соответствии с отношением объемов отсеков (60% от общего объема – передний и 40% – задний). Например, если суммарная цифра для бункера составляет 10, то указатель переднего отсека выставляется против деления 4, а указатель заднего против деления 6. Если используется только один отсек, его короткий указатель ставится против деления 10.

***Калибровка дозирующего механизма производится следующим образом:*** при неработающем посевном агрегате (вентилятор выключен) открыть наружные крышки дозирующих узлов. Подставить пустые емкости под каждый дозатор, повернуть белую рукоятку на передней стенке бункера 292 раза для модели ПК-9800; 324 для ПК- 8500 и 356 для ПК-7300, что будет соответствовать одному засеянному гектару, и взвесить высыпавшееся из дозаторов зерно (отдельно для каждого дозатора).

Для сокращения времени на операцию калибровки можно повернуть рукоятку – 146 раз – для ПК-9800; 162 – для ПК-8500; 178 – для ПК-7300 и умножить вес зерна на 2 и т. д.

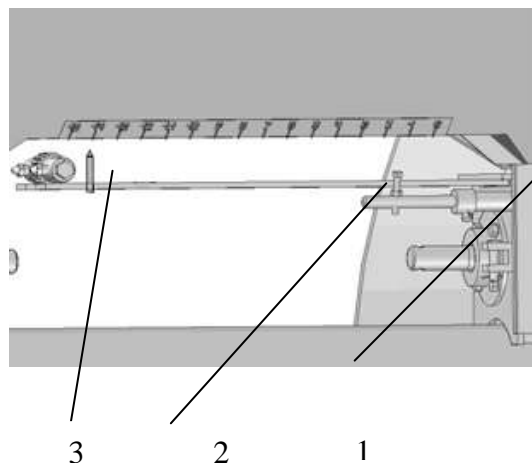
Калибровка позволяет внести необходимую поправку в установку указателей дозирующих механизмов в случае некоторого расхождения реальной и стандартной плотности семян и удобрений, а также учесть погрешности, вносимые конструкцией данного агрегата. Для точной калибровки перед сбором семян для взвешивания повернуть белую рукоятку несколько раз при открытой дверке дозатора. Калибровку необходимо производить при каждой смене вида семян и не реже двух-трех раз в сезон при севе одной и той же культуры. Для установки необходимой нормы внесения удобрений калибровка также обязательна.

Для более точной настройки необходимо при включенном вентиляторе и электромагнитной муфте проехать по чистой площадке с поднятыми сошниками 10...15 метров и сосчитать количество зерен на 1 кв. метре, где должно быть 550...660 зерен, что соответствует норме высева 5,5...6,5 млн. зерен на 1га.



1-дозировочный узел; 2-вертикальная пластина; 3-выдвижная крышка

**Рисунок 8 - Дозировочный узел**



1-стопорный болт; 2,3-указатель

**Рисунок 9 - Положение указателей**

### Регулировка и проверка глубины заделки семян

При регулировке глубины заделки семян в первую очередь необходимо прокачать гидросистему.

При прокачке гидросистемы после сборки агрегата, при его периодической регулировке каждые 50 часов непрерывной работы, после транспортировки необходимо выполнить следующее:

1. Удерживать рукоятку гидрораспределителя трактора в положении «подъем» несколько секунд, пока штоки всех цилиндров не выдвинутся полностью и агрегат не будет поднят. Вернуть рукоятку гидрораспределителя трактора в положение «нейтральное».

2. Установить на шток каждого гидроцилиндра регулировки глубины одинаковое количество ограничителей (Рисунок 10) (начальная толщина набора ограничителей на штоке каждого цилиндра должна составлять ориентировочно 80-90 мм; в этот начальный набор лучше включить широкие ограничители из поставляемого комплекта, т. к. впоследствии удобнее использовать узкие ограничители при точном выставлении желаемой глубины заделки). В комплекте с посевным агрегатом поставляются одинаковые наборы ограничителей для каждого гидроцилиндра регулировки глубины.

3. Перевести рукоятку гидрораспределителя трактора в положение «принудительное опускание». Штоки цилиндров должны втянуться до упора в ограничители. Если штоки некоторых цилиндров продолжают оставаться в слегка выдвинутом положении, необходимо стравить воздух из гидросистемы посевного агрегата.

Если при правильной сборке посевного агрегата боковые рамы не поднимаются или не опускаются вровень с главной рамой, то вероятной причиной может быть недостаточное давление, развиваемое гидросистемой трактора.

Регулировка рам по уровню не должна производиться путем установки на штоки цилиндров разных наборов ограничителей.



**Рисунок 10 – Гидроцилиндр с ограничителем**

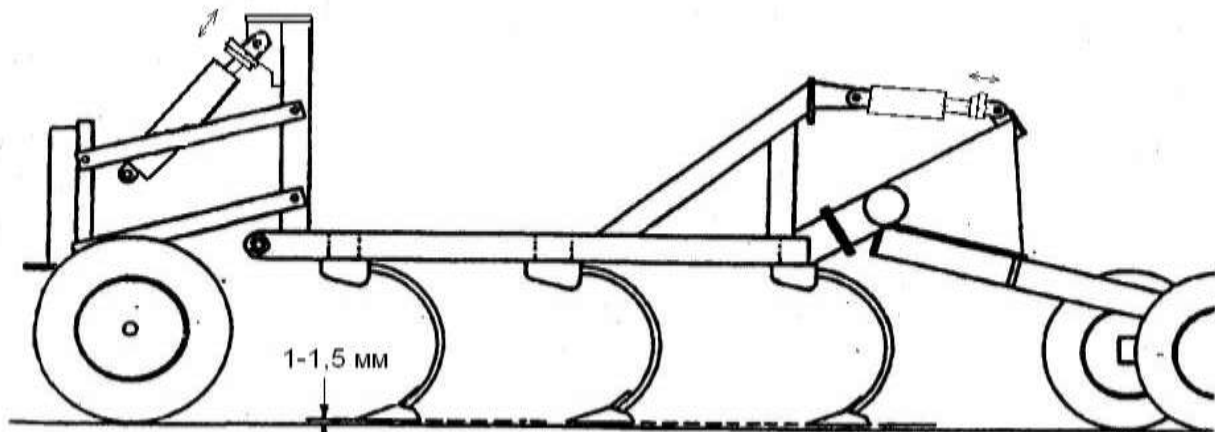
Регулировка уровня рам производится на ровной площадке; допускается выполнять эту операцию на ровном участке поля (в этом случае уровень рам проверяется по глубине заделки семян сошниками в различных точках). Так как конструкцией агрегата не предусмотрены регулировочные болты для двух задних гидроцилиндров главной рамы, выставление рам по уровню производится относительно уровня задней части главной рамы.

Опустить агрегат так, чтобы сошники главной рамы находились на уровне 1...1,5 см от земли (Рисунок 11).

Установить на штоки всех цилиндров равное количество ограничителей, если штоки гидроцилиндров выдвигаются или убираются неодинаково, прокачать гидросистему или стравить воздух, как описано выше.

Если передние сошники главной рамы находятся выше уровня задних, отпустить контргайку на регулировочном болте и, вращая вторую гайку, несколько подтянуть проушину цилиндра к стойке рамы - это отпустит раму, т.е. увеличит глубину заделки семян. Зажать контргайку. При необходимости поднять передние сошники (уменьшить глубину заделки) регулировочную гайку надо вращать в противоположную сторону, отодвигая проушину гидроцилиндра от рамы, пока все сошники главной рамы не установятся на одном уровне.

Данную регулировку произвести для правого и левого регулировочных болтов главной рамы.



**Рисунок 11 – Регулировка уровня сошников главной рамы**

Окончательно правильность выставления рам на одном уровне проверяется в поле по глубине заделки семян крайними передними и задними сошниками главной рамы и крыльев.

Изменение толщины набора ограничителей на определенную величину вызывает примерно вдвое большее изменение глубины заделки семян. На штоках всех гидроцилиндров всегда должны быть установлены одинаковые наборы ограничителей.

Глубина заделки семян определяется на пробном высеве (проход 10...15 метров); в зависимости от качества предварительной регулировки рам с сошниками по уровню, опыта оператора и конкретных полевых условий таких пробных проходов может потребоваться несколько.

Перед выездом в поле продуть пневмосистему в течение 10 минут. Опускать сошники в почву следует постепенно при движущемся посевном комплексе во избежание их засорения или повреждения. Погрузив сошники в почву, включить привод высевающего механизма. Не допускается движение задним ходом при опущенных в почву сошниках во избежание повреждения последних и их закупорки. Следует также избегать крутых поворотов агрегата, т.к. для крайних к центру поворота сошников это эквивалентно движению назад.

При севе необходимо выбрать оптимальную скорость движения по полю, чтобы борозды за всеми сошниками равномерно и одинаково покрывались землей. Если агрегат был остановлен и сошники подняты над землей, перед тем как снова погрузить сошники в землю и продолжить сев, необходимо отъехать примерно 3...4 метра назад во избежание пропусков. Края поля засеять круговым проходом.

Перед подъемом рам с сошниками из почвы (при подъезде к краю поля) выключить электромагнитную муфту сцепления привода высевающего механизма.

При загрузке бункера кран-распределитель, установленный на задней стенке посевного агрегата, позволяет оператору переключать гидросистему из режима «крылья» в режим «шнек».

## ПОСЕВНОЙ КОМПЛЕКС «AGRATOR-DISK-12000»

### 1 Особенности конструкции и технические характеристики

Дисковый посевной комплекс «AGRATOR-DISK-12000» (рисунок 1) представляет собой пневматическую дисковую сеялку, предназначенную для работы на повышенных скоростях до 15 км/ч на почвах, подготовленных в соответствии с агротехническими требованиями к предпосевной обработке с одновременным внесением удобрений.



*Рисунок 1 – Общий вид посевного комплекса «AGRATOR-DISK-12000»*

Посевной комплекс состоит из двух частей: универсального высевающего бункера и дисковой сеялки. Возможна комплектация бункерами трех видов: объемом 7, 9 и 12 кубометров. Применяются на выбор два варианта привода вентилятора пневмосистемы посевного комплекса: привод автономного двигателя внутреннего сгорания (бензиновый или дизельный) или привод от гидромотора и гидросистемы трактора-тягача. Сев производится рядами 15 см. Посевной комплекс серийно оснащен собственным загрузочным шнеком с приводом от гидросистемы трактора. Шнек-загрузчик навешивается на бункер. Для контроля процесса высева по каждому сошнику и семяпроводу и основных параметров работы посевной комплекс оснащен бортовым компьютером типа «Арыш».

Основные технические характеристики «AGRATOR-DISK-12000» приводятся в таблице 1.

**Таблица 1 – Основные технические характеристики**

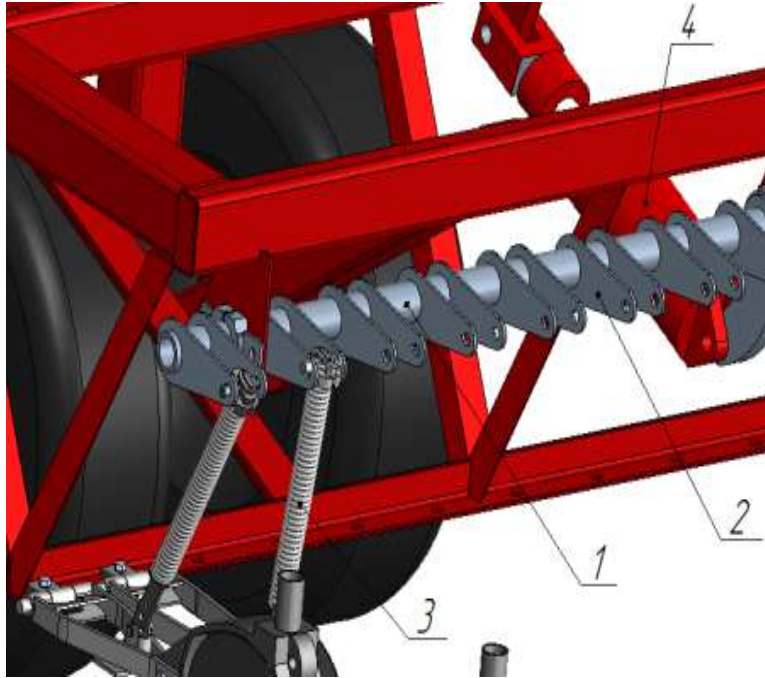
№ п.п.	Наименование параметра	Ед.измерения	Значения
1.	Средняя производительность	га /час	12
2.	Способ внесения семян и удобрений	-	воздушный поток
3.	Привод вентилятора нагнетателя	-	ДВС или гидромотор
4.	Номинальное напряжение в электрической сети	В	12
5.	Рабочая ширина захвата	м	12
6.	Количество сошников	шт.	80
7.	Расстояние между сошниками	см	15
8.	Ширина агрегата в транспортном положении	м	6,84
9.	Высота агрегата в транспортном положении	м	5,1
10.	Рабочая скорость	км/час	до 15
11.	Транспортная скорость	км/час	20
12.	Масса (полная)	кг	7800
13.	Способ управления посевным агрегатом	-	гидравлический
14.	Емкость бункера для семян и удобрений	м <sup>3</sup>	7,9,12
15.	Количество отсеков бункера	шт.	2
16.	Отношение объемов отсеков, передней/задний	%	60/40
17.	Обслуживающий персонал	чел	1

## 2 Подготовка к работе

Сошники вместе с поводками должны свободно перемещаться в вертикальной плоскости и иметь до начала действия пружины свободный ход не более 5 мм, а в горизонтальной плоскости – не должны отклоняться более  $\pm 2$  см.

Для получения таких допусков необходимо установить вал (рисунок 2) на подъемах и заглублениях сошников 1 в установочные отверстия рамы. На валу имеются кронштейны 2, которые соединены со штангами и пружинами 3 регулирующие положение заглубления сошников.

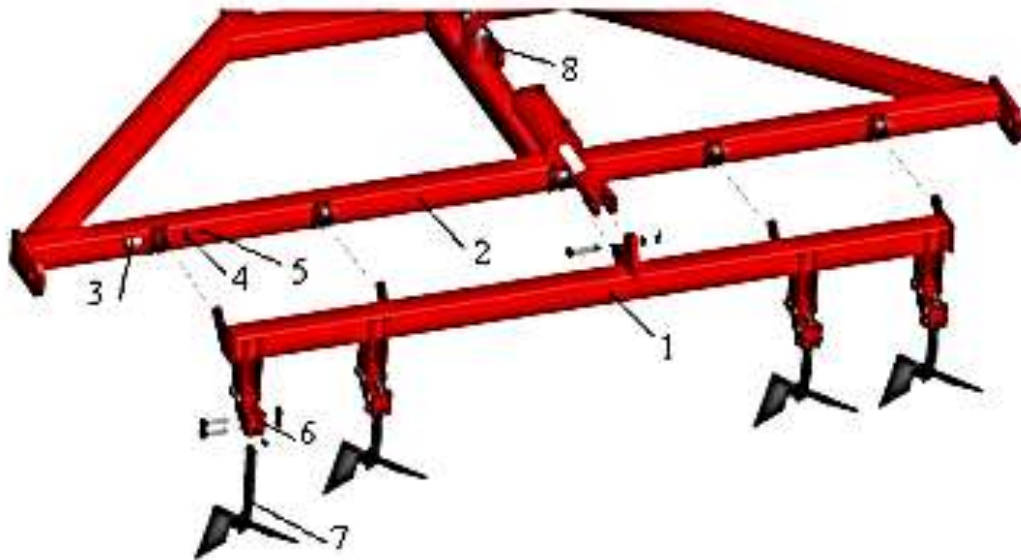
Положение вала подъема и заглубления сошников регулируется гидроцилиндром 4, установленным на раме сеялки.



1 – сошник; 2 – кронштейн; 3 – пружина; 4 – гидроцилиндр

**Рисунок 2 – Установка вала и гидроцилиндра**

Следорыхлитель предназначен для рыхления почвы, зауртованной после движения трактора и бункера посевного комплекса. Следорыхлитель 1 (рисунок 3) крепится к передней сцепке 2 с помощью пальцев 3, шайб 4 и шплинтов 5. На кронштейны 6 следорыхлителя установить рабочие органы 7. Угол атаки рабочих органов регулируется посредством регулировочного винта 8 с гайками, установленного на передней сцепке (Рисунок 3).



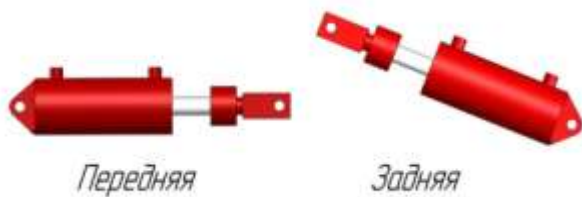
1 – следорыхлитель; 2 – сцепка; 3 – палец; 4 – шайба; 5 – шплинт;  
6 – кронштейн; 7 – рабочий орган; 8 – регулировочный винт

**Рисунок 3 – Крепление следорыхлителя к передней сцепке**

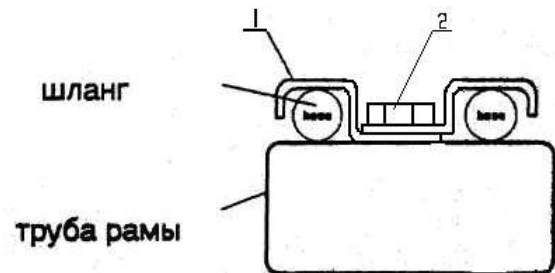
Установите узлы и детали гидросистемы посевного агрегата в соответствии

с рисунками 4...7. Гидроцилиндры регулировки глубины заделки устанавливаются штоками наружу посевного агрегата (рисунок 4).

Закрепите шланги на рамах кронштейнами 1, используя болты 2 М10, шайбы и шайбы пружинные (рисунок 5). Так как корпуса цилиндров в процессе работы перемещаются, нужно обеспечить необходимый запас шлангов по длине при креплении их в непосредственной близости от цилиндров. Шланги, идущие на переднюю сцепку, должны быть проложены с наружной по отношению к центру посевного агрегата стороны (это предохранит шланги от повреждения при подъеме сцепки).



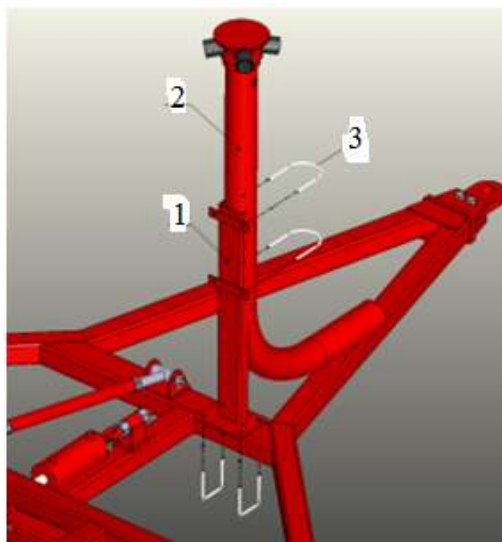
**Рисунок 4 – Направление штоков**



1 – кронштейн; 2 – болт

**Рисунок 5 – Крепление цилиндров гидрошлангов**

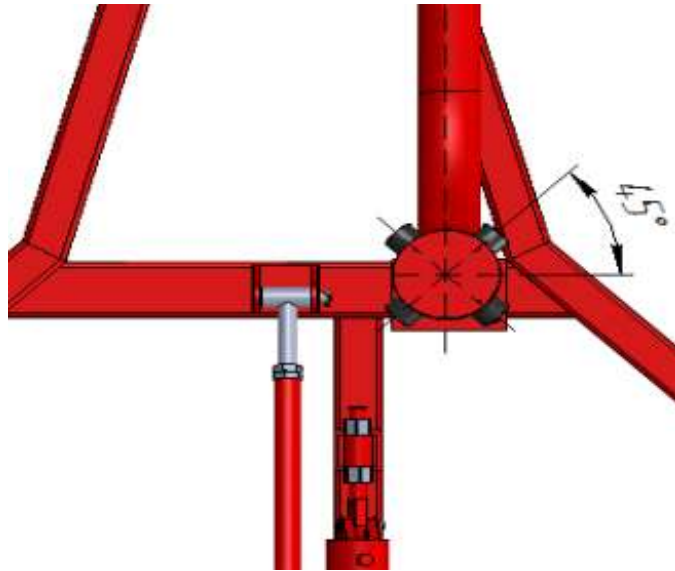
Для сборки первичного коллектора необходимо выполнить следующие операции. Установить стойку 1 (рисунок 6) первичного коллектора на переднюю сцепку. Закрепить трубу 2 с распределителем на стойке 1 скобами 3. После сцепки посевного агрегата с бункером закрепить пластиковый шланг диаметром 130 мм на трубе 2 хомутом.



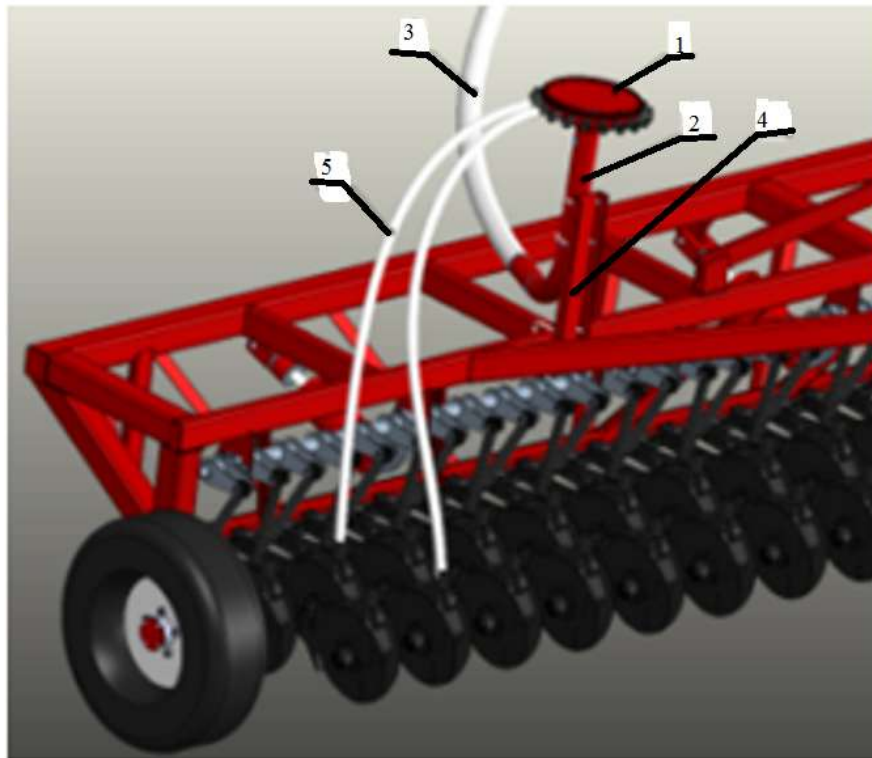
1 – стойка; 2 – труба; 3 – скоба

**Рисунок 6 – Сборка первичного коллектора (крышка с патрубками не показана)**

Установите распределитель на трубу 2. Патрубки крышки должны быть ориентированы под углом 45 градусов к плоскости трубы 2 (рисунок 7) Установите распределитель 1 вторичного коллектора на трубу 2 (рисунок 8). Установите стойки 4 вторичных коллекторов на втором сзади ряду рамных труб. Каждый коллектор должен находиться примерно в центре группы сошников.



**Рисунок 7 – Ориентация патрубков крышки первичного распределителя**



1 – распределитель; 2 – труба; 3 – шланг; 4 – стойка; 5 – разводка шлангов

**Рисунок 8 – Установка деталей вторичного коллектора «AGRATOR DISK-12000»**

Соедините шлангами, диаметром 76 мм, патрубки распределителя первичного коллектора с входными концами труб вторичных коллекторов; концы шлангов закрепите хомутами. Входные концы крайних вторичных коллекторов должны быть соединены с патрубками первичного коллектора, обращенными к раме. Все четыре шланга должны быть одинаковой длины (примерно 5,5 м) для обеспечения поступления одинакового количества семян на все вторичные коллекторы.

Рекомендуется отмерить один из дальних шлангов по месту, обеспечив его трассировкой свободной ниспадающий ток семян по шлангу; три остальных шланга отмерить по длине первого.

Проверка гидросистемы проводится в следующей последовательности.

Подключите шланги гидросистемы управления глубиной заделки семян к гидросистеме трактора.

Плавно увеличивая давление в гидросистеме, поддерживайте его на необходимом уровне, пока масло не заполнит всю систему, включая самые крайние гидроцилиндры. Как только штоки всех цилиндров выдвинутся полностью, сбросьте давление масла (при этом штоки всех цилиндров должны втянуться) и повторите описаний цикл прокачки гидросистемы несколько раз, это позволит удалить воздух из системы.

На полностью выдвинутые штоки всех цилиндров установите по полному комплекту ограничителей для регулировки глубины заделки семян (на штоки цилиндров главной рамы при транспортировке необходимо устанавливать широкие транспортные ограничители, что позволит беспрепятственно транспортировать агрегат по дорогам со значительными неровностями рельефа). Плавно сбросьте давление масла в гидросистеме: агрегат должен покоиться на ограничителях.

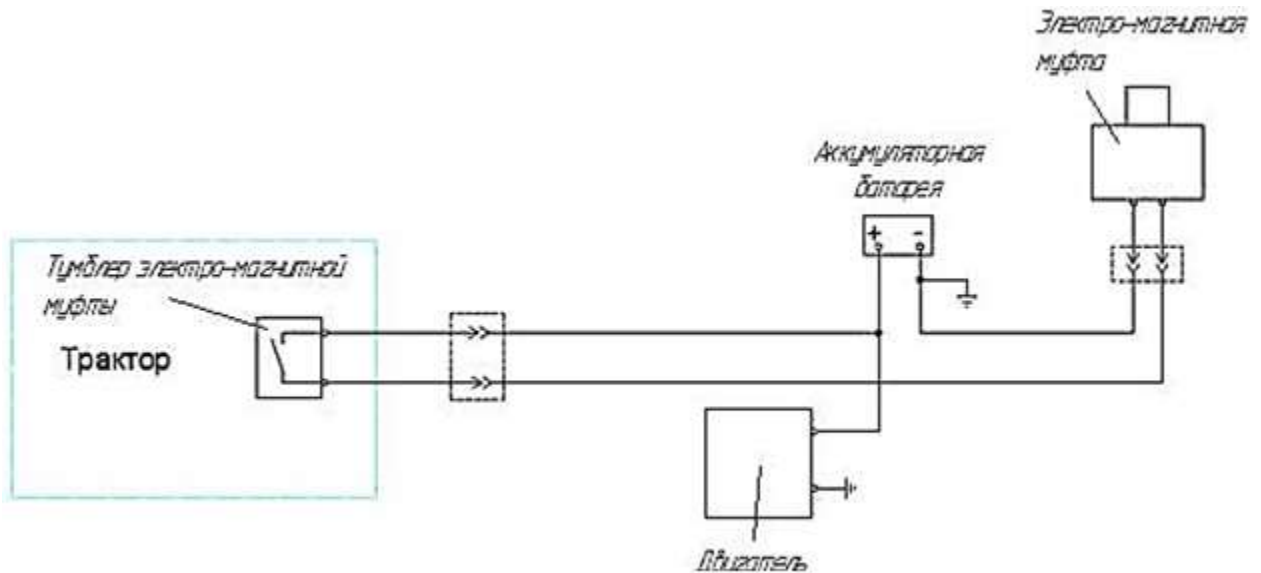
Подключите шланги гидросистемы подъема крыльев - управления шнеком - следорыхлителя к гидросистеме трактора.

Плавно увеличивая давление масла, поднимите крылья в транспортное (вертикальное) положение, наблюдая за состоянием труб коллекторов, шлангов-воздуховодов и других узлов возможны передавливания и другие повреждения, вызванные неправильной сборкой.

Если к гидросистеме подъема крыльев уже подключены шланги, идущие от шнека бункера через кран - распределитель, рукоятку крана надо переключить в положение «крылья».

Во избежание серьезных повреждений посевного агрегата перед подъемом крыльев необходимо убедиться, что стопорные транспортировочные пальцы в рабочие отверстия рам не установлены. Их необходимо установить после полного подъема крыльев.

Электрооборудование рассчитано на бортовую сеть 12 вольт. Схема расположения элементов электросистемы показана на рисунке 10.



**Рисунок 10 – Схема расположения элементов электросистемы**

Проверить выводы электромагнитной муфты привода дозирующих валиков с выводами жгута: красный провод жгута должен быть соединен с одиночным выводом муфты, черный-с одним из концов двойного; второй конец вывода заземлен одним из болтов крепления приводного вала к оси бункера.

Проверить надежность крепления топливных шлангов и рукава воздухоочистителя, наличие масла в картере двигателя, наличие и натяжение приводных ремней вентилятора, а также надежность крепления защитных кожухов.

### 3 Особенности эксплуатации и основные регулировки

Процесс эксплуатации и регулировки производится также как в «AGRATOR ПК-6600», «AGRATOR – 1100». Более точная регулировка глубины заделки семян производится резьбовыми телескопическими втулками на штоке гидроцилиндров, после регулировки необходимо передвинуть стопорные кольца, во избежание самопроизвольного проворачивания втулок.

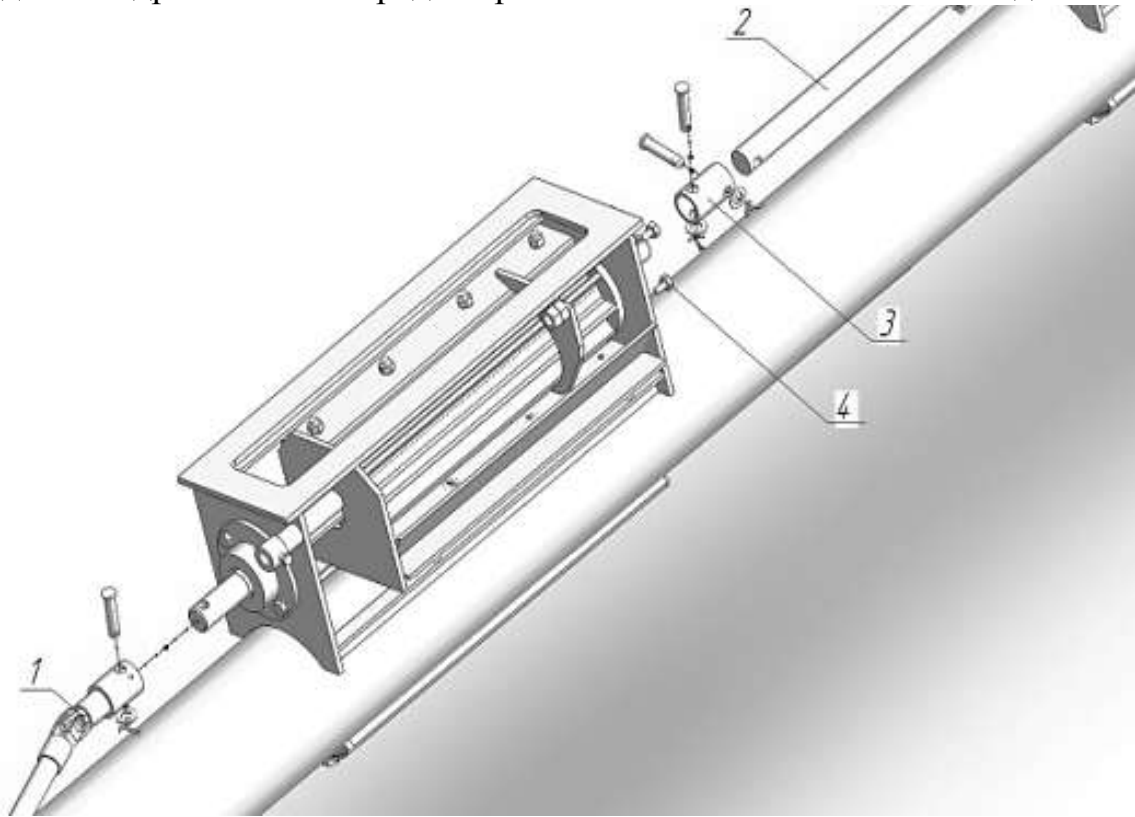
Стандартный валик используется для посева таких культур как - пшеницы, овса, ячменя, льна, внесения удобрений. Высевающий валик применяется для мелкоразмерных семян рапса, люцерны, трав (рисунок 11).



**Рисунок 11 – Высевающие валики**

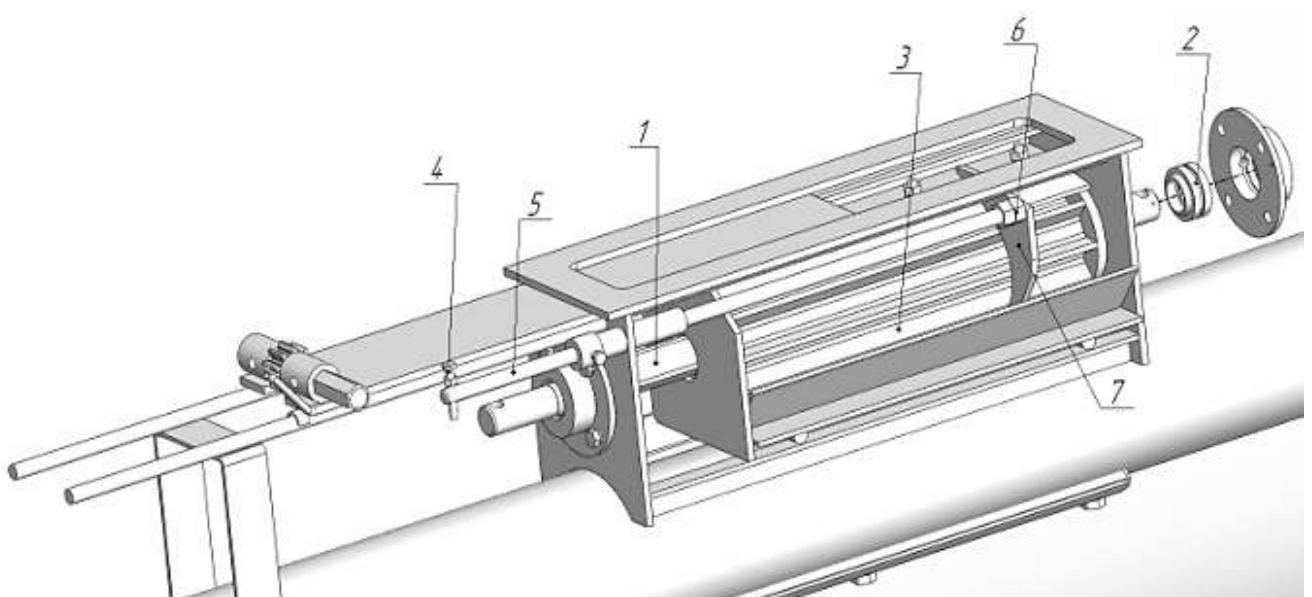
**Замена высевающих валиков производится в следующем порядке**

**Передний дозатор.** Открутить болт, крепящий вал переднего дозатора к карданной передаче 1 (рисунок 12). Вынуть вал 2, связывающий передний и задний дозаторы, разобрав предварительно муфты 3. Открутить болты крепления подшипника скольжения 4 к задней стенке дозирующего узла. Выдвинуть квадратный вал 1 с подшипником 2 назад (рисунок 13) и освободить высеивающий валик. Выкрутите указатель 4 из прутка 5. Освободить контргайку 6 и выкрутить пруток 5 из пластины 7. Вынуть пластину 7 и валик 3 из дозирующего узла. Установку валика и остальных деталей дозирующего узла произвести в обратном порядке. Квадратный вал перед сборкой смазать тонким слоем солидола.



1 – карданная передача; 2 – вал; 3 – муфта; 4 – подшипник скольжения

**Рисунок 12 – Разборка переднего дозатора**

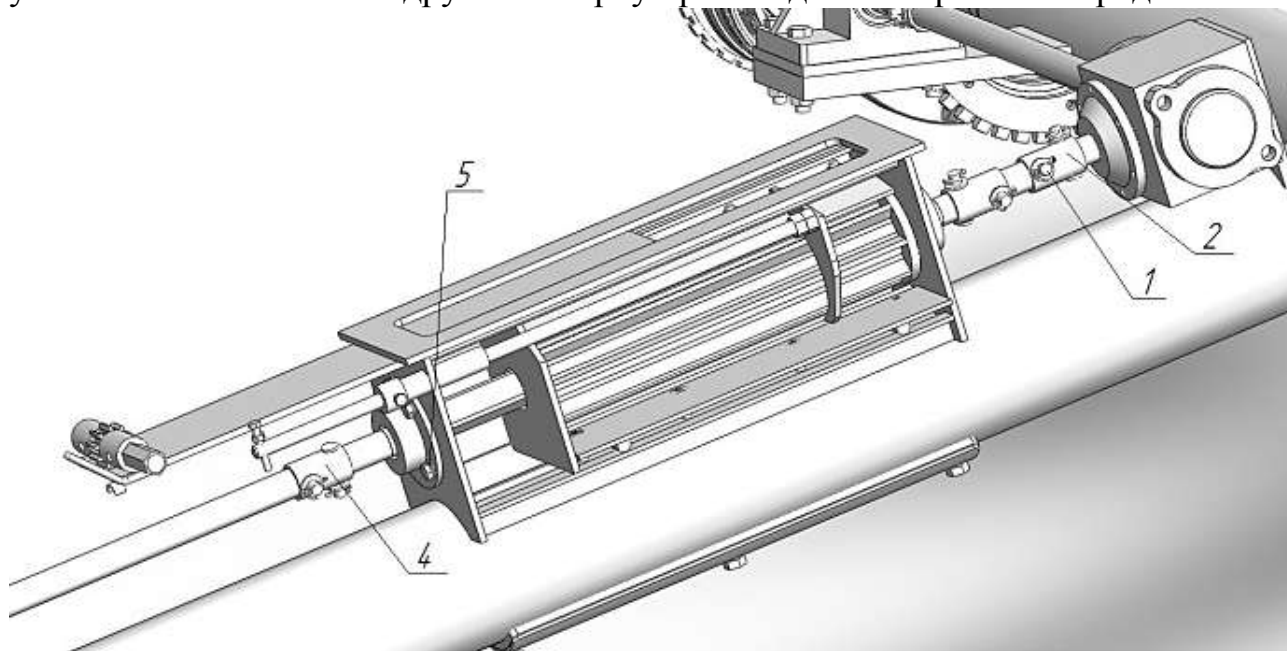


1 – карданная вал; 2 – подшипник; 3 – муфта; 4 – указатель; 5 – пруток; 6 –

контрагайка; 7 – пластина

**Рисунок 13 – Разборка переднего дозатора (продолжение)**

При разборке заднего дозатора вынуть штифт 1 и разобрать муфту 2, соединяющую редуктор с валом заднего дозатора (рисунок 14). Разобрать муфты 4 с обеих сторон дозирующего узла. Открутить гайки, крепящие корпус подшипника 5 на передней стенке узла. Двигая квадратный вал вперед, освободить дозирующий валик. Выкрутить указатель 4 из прутка 5 (Рисунок 13). Открутить контрагайку 6 на пластине 7 и выкрутить пруток из пластины. Вынуть дозирующий валик и установить на его место другой. Сборку производить в обратном порядке.



1 – штифт; 2 – муфта; 4 – муфта; 5 – подшипник

**Рисунок 14 – Разборка заднего дозатора**

В качестве привода вентилятора поддува пневмосистемы в данном посевном комплексе применен двигатель внутреннего сгорания. Гидропривод вентилятора рекомендуется использовать при агрегатировании с тракторами имеющими эффективную гидросистему позволяющую поддерживать обороты гидромотора независимо от оборотов двигателя трактора.

Оптимальная скорость вращения вентилятора определяется также как в «AGRATOR ПК-6600», «AGRATOR – 1100».

**Регулировка нормы высева семян**

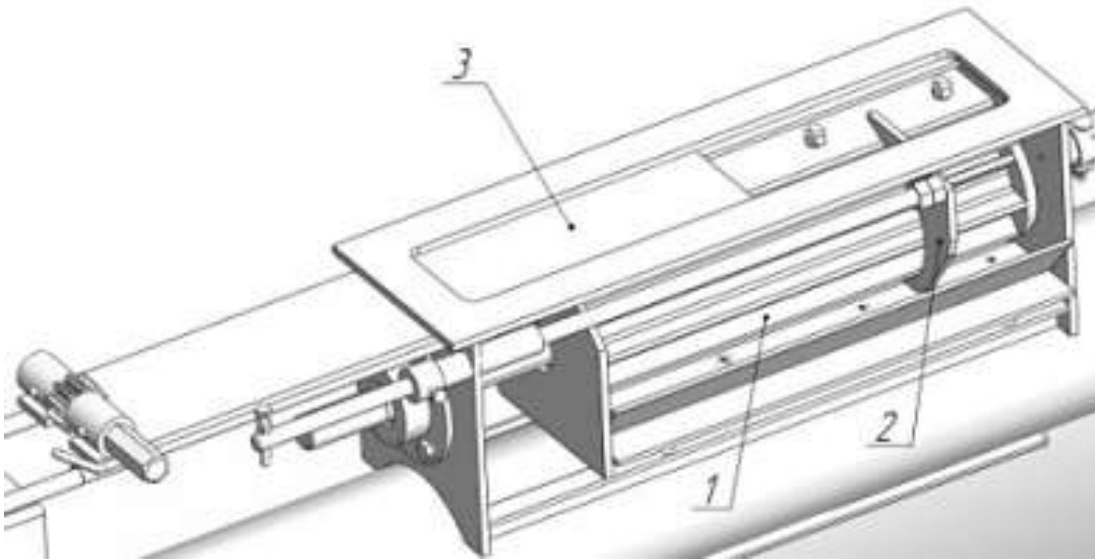
Определение и установка нормы высева проводится также как и в «AGRATOR ПК-6600», «AGRATOR – 1100».

Калибровка дозирующего механизма производится следующим образом. При неработающем посевном агрегате (вентилятор выключен) открыть наружные крышки дозирующих узлов. Подставить пустые емкости под каждый дозатор, повернуть белую рукоятку на передней стенке бункера 227 раз, что будет соответствовать одному засеянному гектару, и взвесить высыпавшееся из дозаторов зерно (отдельно для каждого дозатора).

Для сокращения времени на операцию калибровки можно повернуть руко-

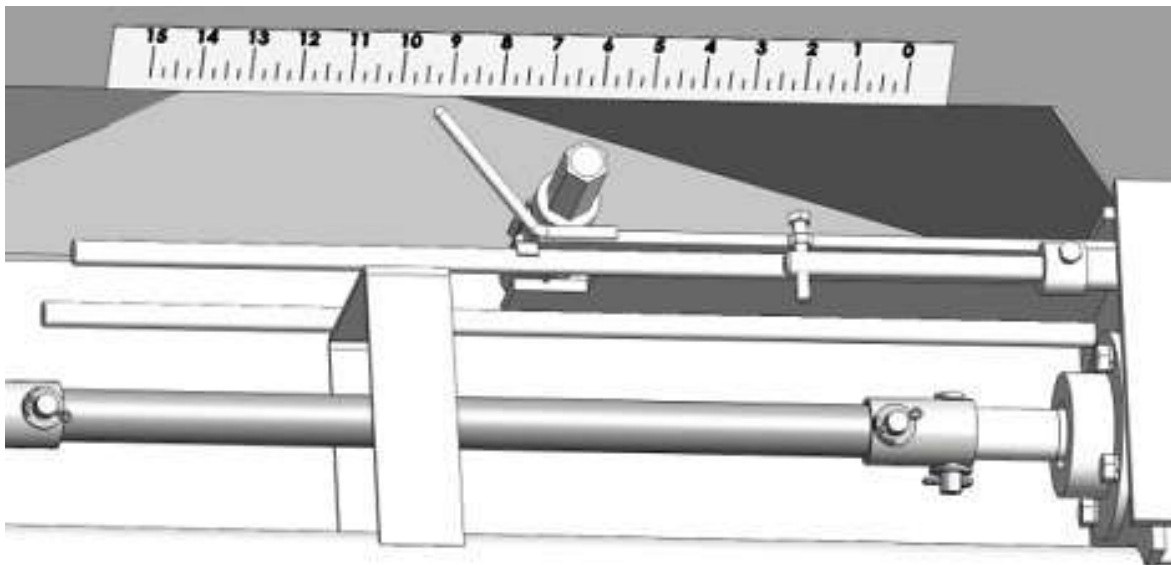
ятку – 114 раза и умножить вес зерна на 2 и т. д.

Норма высева, кг/га, и положение короткого указателя на линейке бункера (для одного отсека) даны для валика большой пропускной способности (Рисунки 15,16).



1 – муфта; 2 – пластина; 3 – выдвигающая крышка

**Рисунок 15 – Норма высева**



**Рисунок 16 – Положение указателей**

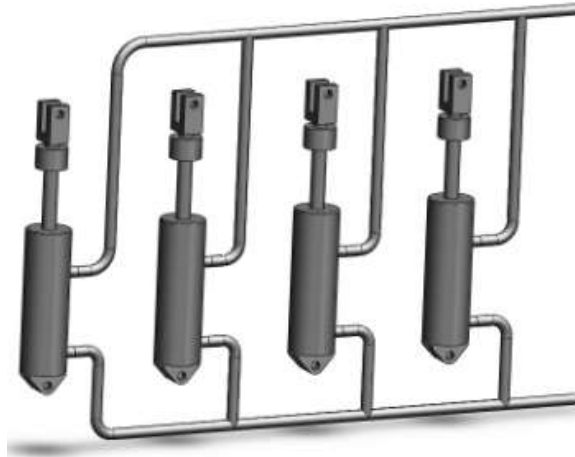
### **Регулировка глубины заделки семян**

Для регулировки глубины заделки семян необходимо выполнить следующее:

Поставьте агрегат на регулировочную площадку так, чтобы посевной комплекс был полностью установлен на нём и все рабочие органы (сошники) соприкасались с регулировочной площадкой.

Для стравливания воздуха из гидросистемы агрегата необходимо:

- а) проверить правильность установки гидроцилиндров и правильность их соединения в гидросистеме;
- б) проверить уровень масла в гидробаке трактора; при необходимости долить до уровня верхней отметки;
- в) снять все ограничители со штоков гидроцилиндров.
- г) отсоединить штоки цилиндров (рисунок 17) и поднять их так, чтобы штоки цилиндров были выше дна цилиндра на угол больше  $45^{\circ}$  (рисунок 18).



*Рисунок 17 – Параллельное соединения гидроцилиндров*



*Рисунок 18 – Положение гидроцилиндров при стравливании воздуха*

- д) перевести рукоятку гидрораспределителя трактора в положение «подъем» и удерживать в этом положении примерно одну минуту после того, как штоки всех цилиндров полностью выдвинутся.

Перевести рукоятку распределителя в положение «принудительное опускание»; штоки цилиндров должны полностью втянуться. Повторить операцию несколько раз, пока воздух не будет удален из системы.

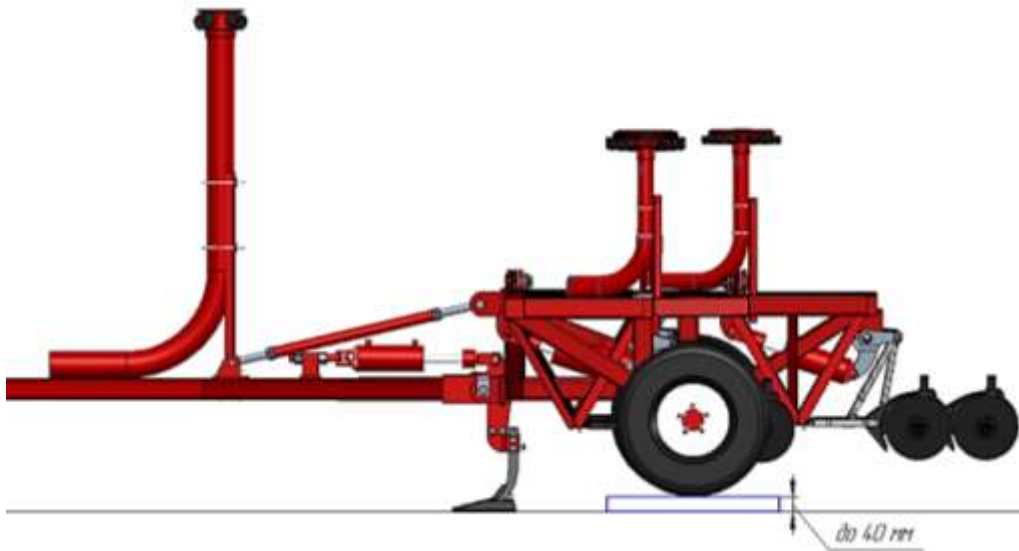
- е) закрепить штоковые концы цилиндров и проверить работу гидросистемы агрегата. Цилиндры, в которых остался воздух, будут работать неустойчиво.

***Регулировка глубины заделки***

Поставьте под опорные колеса доски (рисунок 19), толщиной на глубину по-

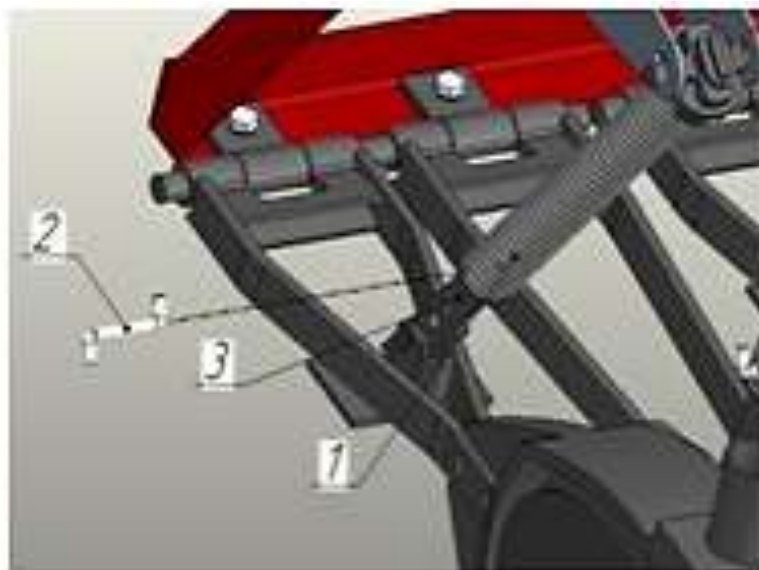
сева (за минусом глубины утопания колес: центральных 1,5-2 см, боковых 0,5-1 см). Опустите опорные колеса на регулировочные доски. С помощи талрепы передней сцепки установите горизонтально раму посевного комплекса относительно регулировочной площадки. Отпустите сошники на регулировочную площадку. На оставшеюся открытым длину штока гидроцилиндров поставьте ограничители требуемой ширины и для устранения оставшегося зазора используйте резьбовые телескопические втулки на штоке гидроцилиндров, после регулировки необходимо передвинуть стопорные кольца, во избежание самопроизвольного проворачивания втулок.

В случае, если сошники идущие по следу колес трактора, бункера или сеялки не заглубляется на заданную глубину, необходимо поджать пружины на штангах соответствующих сошников



**Рисунок 19 – Регулировка уровня сошников**

Для этого с помощью рычага и монтировочной лопатки сожмите пружину 1 переставьте заворотки 2 в верхнее отверстие штанги 3 (рисунок 20).



1 – пружина; 2 – завёртка; 3 – штанг

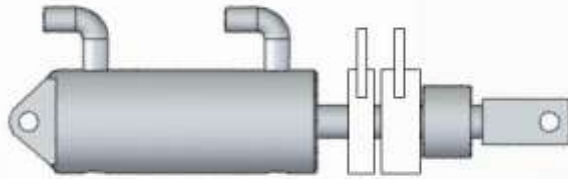
**Рисунок 20 – Регулировка глубины заделки сошников**

Окончательно правильность выставления глубины заделки проверяется в поле, по глубине заделки семян крайними сошниками. Может потребоваться некоторая дополнительная регулировка в поле в зависимости от местных условий.

Помните, необходимая глубина заделки семян обеспечивается толщиной набора ограничителей на штоках цилиндров.

Изменение толщины набора ограничителей на определенную величину вызывает примерно вдвое большее изменение глубины заделки семян.

На штоках всех гидроцилиндров всегда должны быть установлены одинаковые наборы ограничителей (рисунок 21).



**Рисунок 21 – Установка ограничителей штока**

Глубина заделки семян определяется также как и в «AGRATOR ПК-6600», «AGRATOR – 1100».

#### **Регулировка вентилятора**

Обороты вентилятора устанавливаются для мелких и легко повреждающихся семян –  $3000 \text{ мин}^{-1}$ . Далее оператор подбирает оптимальную скорость вращения исходя из недопущения закупорки семяпроводов, скорости движения по полю и других местных условий (при большей скорости движения агрегата семяпроводы могут закупориться).

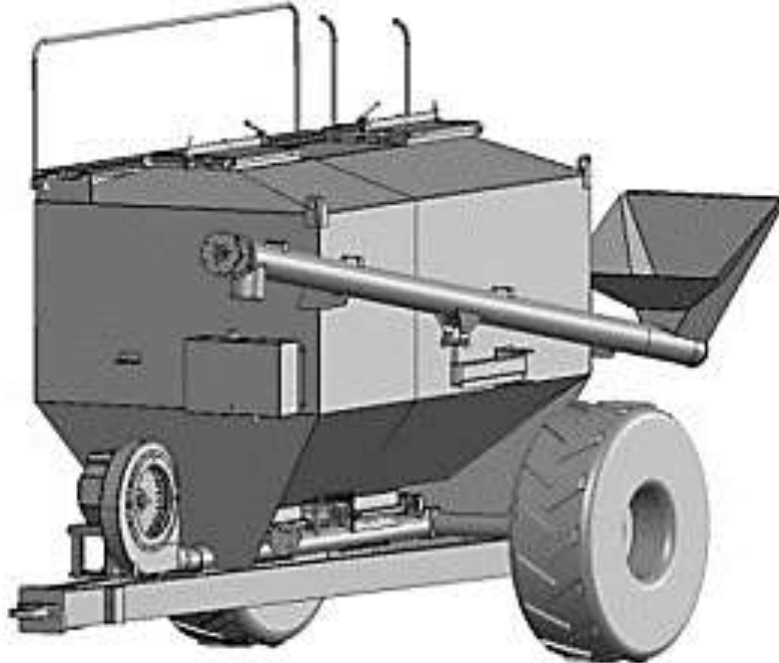
#### **Загрузка бункера**

Загрузочный шнек, крепящийся к стенке бункера с помощью балки и снабженный гибким гофрированным загрузочным концом, обеспечивает свободный доступ к загрузочным люкам обоих отсеков бункера с одной позиции без дополнительного перемещения трубы шнека. Гидропривод шнека подключен к гидросистеме подъема крыльев. Кран - распределитель, установленный на задней стенке посевного агрегата, позволяет оператору переключать гидросистему из режима «крылья» в режим «шнек» (рисунок 22)



**Рисунок 22 – Кран-распределитель**

Для перевода шнека в рабочее положение освободить зажим, удерживающий трубу шнека на бункере в транспортном положении (рисунок 23) и выдвинуть шнек в положение «загрузка».



**Рисунок 23 – Шнек в транспортном положении**

Труба шнека должна проходить посередине между люками отсеков бункера перпендикулярно его стенке. Это позволит загрузить оба шнека из одной позиции, перекинув лишь гибкий шланг.

***Общие указания по эксплуатации посевного агрегата***

Гайки крепления колес должны быть затянуты с усилием 190 Нм.

Транспортировка посевного комплекса допускается со скоростью не более 20 км/час. При этом на штоки гидроцилиндров главной рамы должны быть установлены широкие транспортные ограничители. Поднятые крылья должны быть зафиксированы упорными Г-образными пальцами, пальцы застопорены шплинтами.

Не допускается присутствие посторонних в рабочей зоне при подъеме или опускании крыльев.

Необходимо соблюдать особую осторожность при работе или транспортировке вблизи ЛЭП.

При разворотах задним ходом соблюдать осторожность, чтобы не повредить сцепку бункера и поворотное устройство.

При опускании крыльев рукоятку гидрораспределителя трактора удерживать в положении «Принудительное опускание» до полного выдвижения штоков гидроцилиндров управления крыльями. При этом обеспечится возможность копирования рельефа местности прикатывающими колесами.

Основные неисправности и способы их устранения также как в «AGRATOR – 1100».

## **8 ЗАДАНИЕ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ**

8.1 Изучить устройство, технологический процесс и основные регулировки зерновых сеялок и посевных комплексов.

8.2 Изучить порядок установки посевных комплексов на заданную норму высева на стационаре и в полевых условиях.

8.3 По заданию преподавателя установить посевной комплекс на заданную норму высева.

8.4 Используя комплект приспособлений для регулировки, проверить правильность регулировки глубины посева каждого сошника.

8.6 Используя лекционный материал и учебную литературу, изучить различные типы высевающих аппаратов, сошников и механизмов подвесок рабочих органов.

## **9 СОДЕРЖАНИЕ ОТЧЕТА**

9.1 Марка машины и ее назначение (по заданию преподавателя).

9.2 Краткая техническая характеристика изучаемых сеялок.

9.3 Отобразить схему одной из сеялок, пронумеровать узлы и детали согласно подрисуночной надписи.

9.4 Описать основные регулировки одной из сеялок.

9.5 Привести результаты расчетов и замеров при проведении практической части работы.

## **10 КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ**

10.1 Агротехнические требования к посеву зерновых культур.

10.2 Конструктивные особенности сеялки СЗТС-2,0.

10.3 Конструктивные особенности посевного комплекса «Агромастер 8500».

10.4 Типы высевающих аппаратов, сошников и семяпроводов.

## **БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК**

1 Кленин Н.И., Егоров В.Г. Сельскохозяйственные и мелиоративные машины. – М.: КолосС, 2003. – 465 с.

2 Халанский В.М., Горбачев И.В. Сельскохозяйственные машины. – М.: КолосС, 2004. – 624 с.

3 Тарасенко А.П. и др. Механизация и электрификация сельскохозяйственного производства. – М.: КолосС, 2006. – 551 с.

4 Настройка и регулировка сельскохозяйственных машин. Научно-практические рекомендации / Файрушин Д.З., Зайнуллин Р.Х., Зиязетдинов Р.Ф. – Уфа, 2007. – 72 с.

5 Сеялка СЗТС–2,0. Техническое описание и инструкция по эксплуатации. – Оренбург: 2001 г.

6 Материалы интернет-сайтов [www.amazone.com](http://www.amazone.com) и [www.pk-agromaster.ru](http://www.pk-agromaster.ru).