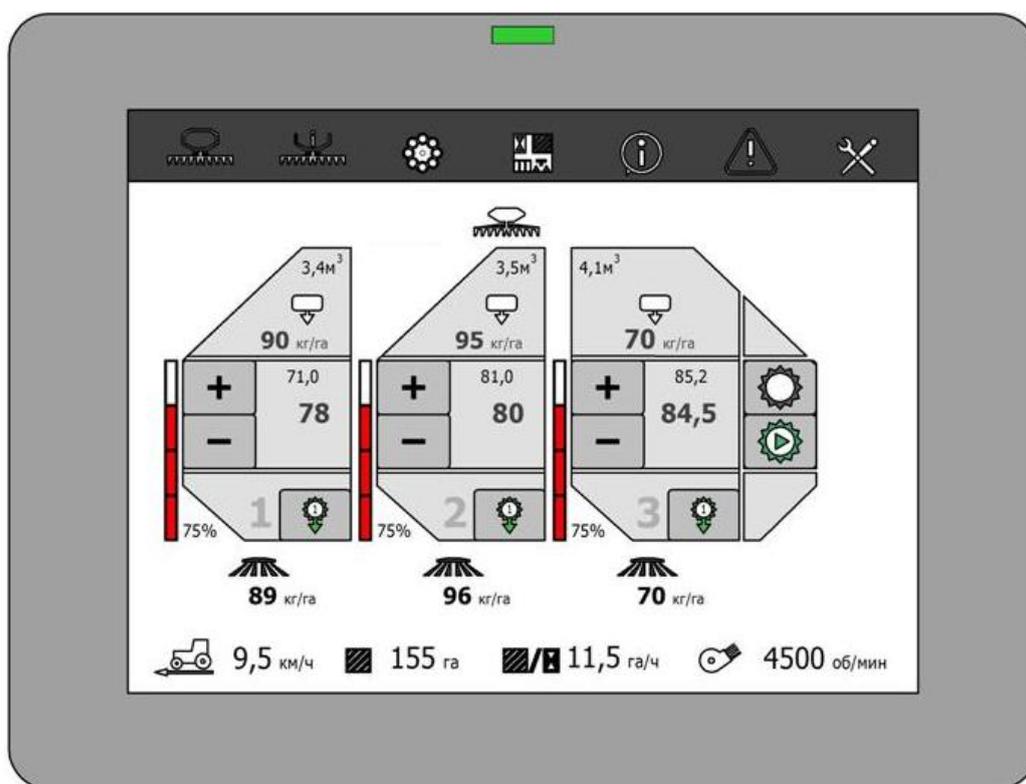


# АО «КЛЕВЕР»

Рекомендации по установке  
Рекомендации по обновлению ПО  
Рекомендации по калибровке  
Рекомендации по эксплуатации  
АТ-11.110.000-01 РЭ  
(для специалистов и производства)

**Система управления СКУ-КП-01 комплексов посевных серии SH и SC, с электроприводом**



**Монтаж, установка и обновление ПО, калибровка.  
Электропривод.**

12.07.2024г.

## ВВЕДЕНИЕ

Настоящие рекомендации предназначены для специалистов сервисной службы и производственных подразделений АО «КЛЕВЕР» при установке оборудования системы управления и контроля (далее СКУ-КП-01), обновлению программного обеспечения СКУ-КП-01, калибровке актуаторов и редукторов привода, ремонте и запуске в эксплуатацию комплексов посевных в составе которых применяются бункера пневматические АТ-11 и АТ-8 производства АО «КЛЕВЕР».

Система управления позволяет производить более точную настройку нормы высева методом коррекции на мониторе системы (при помощи клавиш «+» и «-»).

При работе на малых нормах высева рекомендуется производить коррекцию нормы в установившемся режиме по рабочей скорости при прямолинейном движении посевного агрегата.

Следует учитывать, что система управления производит мониторинг данных с периодичностью обновления 10...20 секунд, поэтому при работе комплекса посевного необходимо принимать решение по изменению параметров высева на основе усредненных значений.

К работе с СКУ-КП-01 допускаются обслуживающий персонал, ознакомленный с эксплуатационной документацией на систему контроля и управления комплексом посевным СКУ-КП-01 и на комплекс.

Данные рекомендации распространяется на модификации изделия согласно комплектациям посевных комплексов производства АО «КЛЕВЕР», указанных в ТУ 28.30.33-080-79239939-2017 с электроприводом высевающих аппаратов.

Настоящие рекомендации содержат основные сведения по устройству, принципу действия, техническому обслуживанию, регулировкам и заводским настройкам СКУ-КП-01, а также указания, необходимые для правильной и безопасной эксплуатации.

Приступая к работе, необходимо тщательно изучить настоящие рекомендации - это снизит риск ошибочных действий и облегчит работы по настройке системы.

Нарушение правил эксплуатации, технического обслуживания может привести к снятию гарантийных обязательств.

За поломки, вызванные неправильной сборкой, наладкой и эксплуатацией системы потребителем завод-изготовитель ответственности не несёт.

За ущерб и повреждения, возникшие в результате использования непроверенных деталей и дополнительных устройств, ошибочных действий персонала, самовольного проведения изменений в конструкции системы потребителем ответственность производителя полностью исключена.

Своевременный технический уход и выполнение правил эксплуатации, требований безопасности обеспечивают нормальную работу машины в назначенный срок службы.

В связи с постоянной работой по улучшению качества и технологичности своей продукции, завод-изготовитель оставляет за собой право на внесение изменений в конструкцию системы контроля и управления, которые не будут отражены в данном документе.

По всем интересующим Вас вопросам в части конструкции и эксплуатации Системы управления и контроля СКУ-КП-01 обращаться в центральную сервисную службу:

**344065, Ростовская область, г.о. город Ростов-на-Дону,  
г. Ростов-на-Дону, ул. 50-летия Ростсельмаша,  
зд. 2, стр. 3, ком. 14  
тел./факс: 8 (863) 252-40-03**

**E-mail: [service@kleverltd.com](mailto:service@kleverltd.com)  
web: [www.KleverLtd.com](http://www.KleverLtd.com)**

## Введение

Система контроля и управления (СКУ) комплексом посевным СКУ-КП-01 ИТЭЛМА предназначена для управления и настройки технологических параметров комплекса. В процессе работы комплекса, СКУ позволяет производить отслеживание параметров высева, контролировать непрерывность подачи посевного материала по семяпроводам в сошники сеялки.

Принятые термины и сокращения

СКУ – система контроля и управления СКУ-КП-01 ИТЭЛМА,

ПО – программное обеспечение,

ПДС – пневмодозирующая система,

Бункер – Бункер пневматический АТ-11 и его модификации,

БСД – блок сбора данных (компонент СКУ),

### 1. Контроль качества сборки элементов системы управления бункера

1.1. Сборку компонентов системы управления бункера комплексов посевного произвести в соответствии с требованиями КД (АТ-11.110.000-01 или АТ-8.110.000-01).

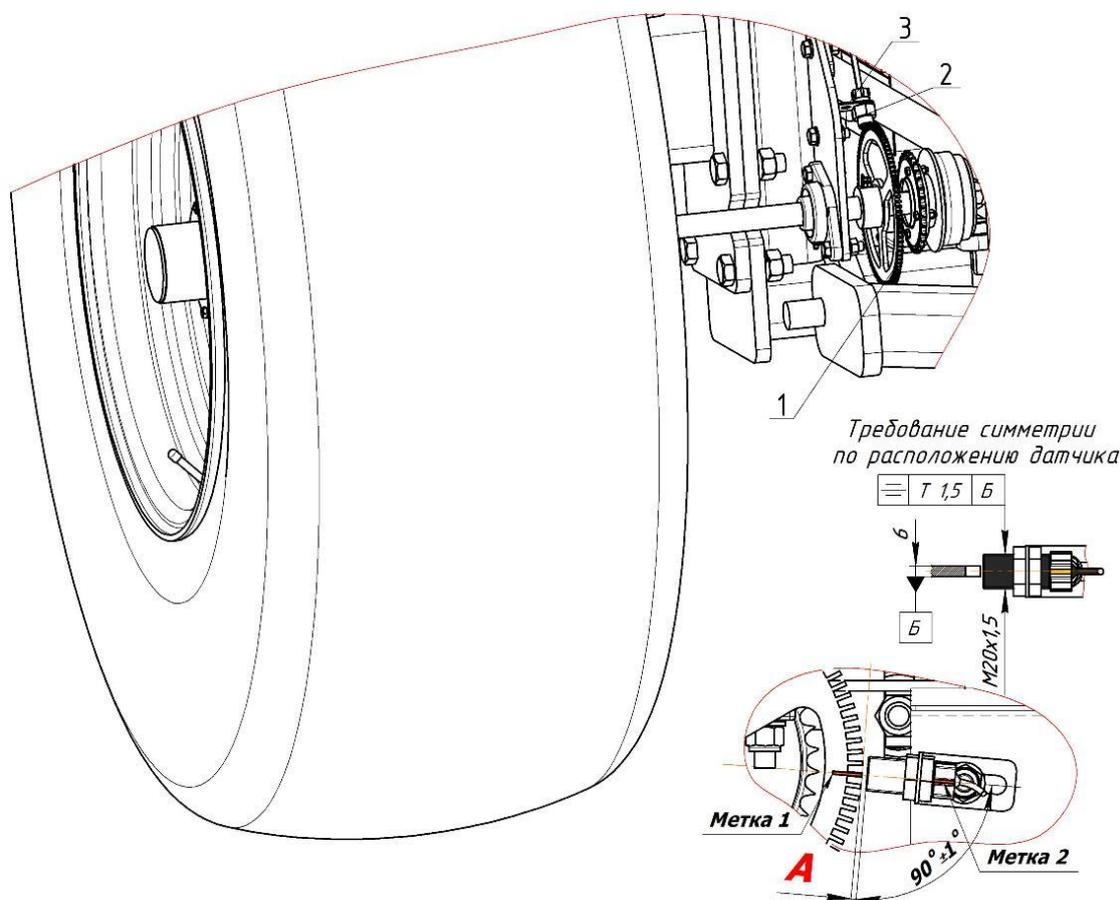
1.2. Присоединение компонентов произвести в соответствии с требованиями схемы электрических соединений.

1.3. Особое внимание следует уделить правильности позиционирования датчика ходового колеса на валу главного привода. От параметров установки датчика во многом зависит последующая работа системы управления нормой высева комплекса посевного.

1.3.1. Датчик 2 (рисунок 1) должен располагаться по середине профиля зубьев ходового колеса 1, отклонение по симметрии его установки не должно превышать 1,5 мм.

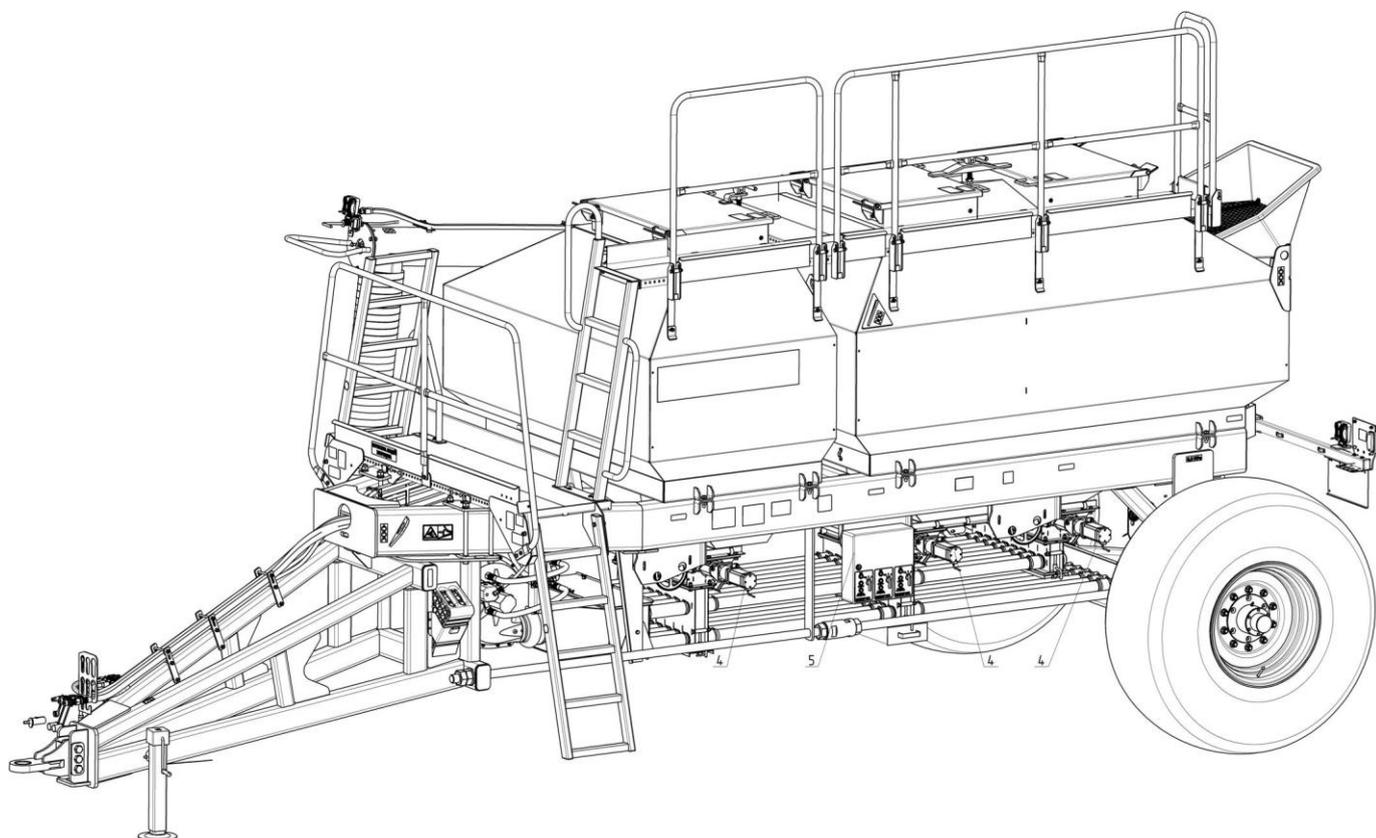
1.3.2. Торцевая поверхность датчика 2 должна располагаться перпендикулярно описанной окружности зубьев ходовых колес, т.е. ось датчика должна проходить через вал крепления ходового колеса.

1.3.3. Зазор между датчиком и вершиной зуба ходового колеса (размер «А») должен составлять не менее 1 и не более 1,5 мм. Аналогично произвести регулировку датчика частоты вращения вентилятора – установить зазор между датчиком и головкой болтов крыльчатки – 1...1,5 мм.



1 – Ходовое колесо; 2 – Датчик; 3 – Кронштейн датчика

**Рисунок 1 – Установка датчика ходового колеса**



4 – Электродвигатель, 5 – Шкаф управления

**Рисунок 1.1 – Установка электродвигателей и шкафа управления**

1.4. По завершению установки датчика ходового колеса и регулировки зазора между датчиком и вершинами зубьев надлежит произвести проверку работы датчика по количеству импульсов.

Бункер с электроприводом комплектуется шкафом управления 5 (рисунок 1.1), который позволяет производить управление системой на этапах калибровки нормы высева и установки диапазона высева.

На шкафу управления тумблеры и кнопки управления разграничены по принадлежности к отсекам бункерного устройства.



**Рисунок 1.2 – Шкаф управления электропривода Бункера АТ-11**

Кнопка «**Жог**» — вращение высевающей катушки при нажатии кнопки вращается вал высевающего аппарата, индикация кнопки сопровождается мерцанием световой подсветки.

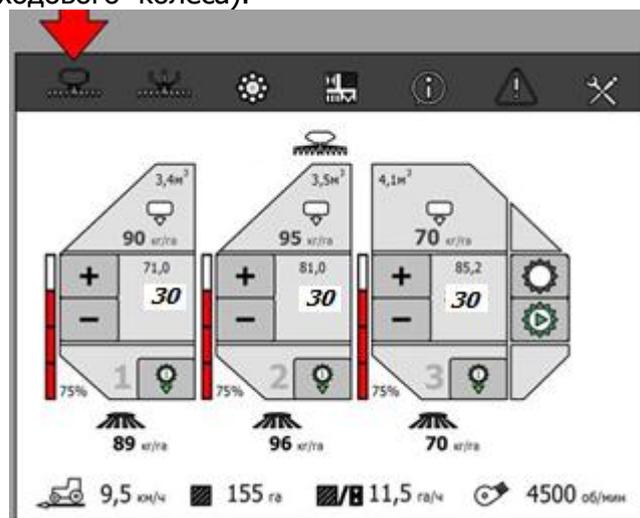
Кнопка «**ВЫСЕВ**» — однократное нажатие кнопки позволяет произвести имитацию высева,

соответствующую засеянной площади в 0,1 га, повторным нажатием привод высевающего аппарата становится на паузу (чтобы произвести ссыпание в тару высеянного материала). Подсветка кнопки происходит после её нажатия, а при переходе в режим ожидания (пауза) сопровождается мерцанием световой подсветки.

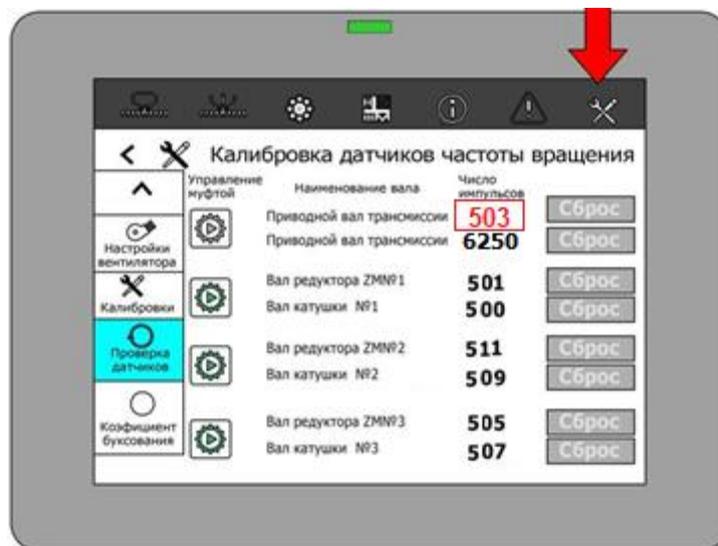
Кнопка «**ОШИБКА ВРАЩЕНИЯ**» — сигнализирует о сбое в работе системы привода, индикация кнопки сопровождается мерцанием световой подсветки. Отказ возникает при нарушении питания в проводке электропривода или заклинивания вала высевающего аппарата, в следствии попадания инородного предмета. После диагностики и устранения причины отказа необходимо повторным нажатием кнопки произвести сброс ошибки в ПО и продолжить работы.

**ТУМБЛЕР** — производит переключение диапазона высева бункера. Система управления имеет три диапазона высева - «**0,25**» (низкий (L), «**1**» (1:1 (1), «**2**» (высокий (H), диапазоны высева устанавливаются от заданной нормы высева по рекомендациям СКУ отображаемым на мониторе.

- 1.4.1. Для проверки датчика ходового колеса необходимо подсоединить к кабельной разводке бункера монитор, подключить питание.
- 1.4.2. Установить на шкафу управления электроприводом диапазон высева 1:1 (рисунок 1.2).
- 1.4.3. В меню монитора выбрать раздел «Настройки» (🔧), рисунок 3 выбрать вкладку «Проверка датчиков» и произвести сброс значений по всем датчикам. Включить электромагнитные муфты ВСЕХ валов редукторов (иконка изменит цвет на зеленый).
- 1.4.4. Произвести нанесение **меток 1** (рисунок 1) на зуб ходового колеса, ориентируя их напротив датчика (рисунок 1) маркером или краской цветом, отличающимся от основного покрытия ходовых колес (при регулировке зазора не допускать проворота корпуса датчика, ориентироваться по меткам). Поддомкратить левое опорное колесо бункера.
- 1.4.5. Произвести вращение ходового колеса от руки - 5 полных оборотов вала главного привода. Допускается произвести 20 оборотов левого опорного колеса (или его ступицы, если колесо еще не установлено). Количество оборотов ходового колеса контролировать по положению меток 1 (рисунок 1) относительно датчика (необходимо совершать кратное вращение контролируемого ходового колеса).



**Рисунок 2 – Вид главного меню монитора.**



**Рисунок 3 – Меню монитора для проверки датчика ходового колеса.**

1.4.6. Достаточное количество импульсов для оценки качества установки датчиков ходового колеса - не менее 500 (5 оборота ходового колеса, в подсчете оборотов ориентироваться по положению меток на ходовом колесе), большее количество импульсов в поверке повысит точность регулировки.

1.4.7. При 5 оборотах вала главного привода:

- количество импульсов составит менее 500 – производится не полный подсчёт зубьев, для устранения данного отклонения надлежит уменьшить зазор «А». При регулировке ориентироваться в разнице подсчёта импульсов
  - если отклонение менее 10 импульсов надлежит уменьшить зазор на 0,25 мм (1/6 оборота гайки крепления);
  - если отклонение 10...20 импульсов надлежит уменьшить зазор на 0,5 мм (1/3 оборота гайки крепления);
  - если отклонение свыше 20 импульсов надлежит уменьшить зазор на 0,75 мм (1/2 оборота гайки крепления).
- количество импульсов составит более 500 – производится ложное срабатывание в подсчёте зубьев, для устранения данного отклонения надлежит увеличить зазор «А».

При регулировке ориентироваться в разнице подсчёта импульсов

- если отклонение менее 10 импульсов надлежит увеличить зазор на 0,25 мм (1/6 оборота гайки крепления);
- если отклонение 10...20 импульсов надлежит увеличить зазор на 0,5 мм (1/3 оборота гайки крепления);
- если отклонение свыше 20 импульсов надлежит увеличить зазор на 0,75 мм (1/2 оборота гайки крепления).

**ВАЖНО!** При регулировке зазора между датчиком и зубьями ходового колеса не допускается поворачивать датчик вокруг своей оси, это может привести к смещению чувствительной точки датчика относительно венца ходового колеса.

1.4.8. Допускаемое отклонение в подсчёте импульсов ходового колеса главного привода от полученного значения не должно превышать на этапе регулировки зазора за 5 оборотов ходового колеса 5 импульсов (или  $\pm 1\%$ ).

1.4.9. Регулировку зазора между датчиками и ходовыми колесами производить до получения отклонения не более 1%.

1.4.10. Оценку качества работы датчика производить не менее 5 оборотов ходового колеса главного привода. Т.е. необходимо производить сравнение значения импульсов приводного вала трансмиссии по количеству импульсов - допускаемое значение в подсчёте количества импульсов не должно превышать 1%. а примере 3 рисунка, при вращении ходового колеса (5 оборотов – 500 импульсов) за 5 оборотов произведен подсчёт импульсов (по монитору 503 импульса погрешность ( $\Delta$ ) равна (рисунок 3):

$$\Delta = \frac{(N_{\text{факт}} - N_1) \cdot 100\%}{N_1} \quad \Delta_3 = \frac{(|503 - 500|) \cdot 100\%}{500} = 0,6\%$$

где:  $\Delta$  – погрешность в подсчёте импульсов на приводе, в %;  
 $N_1$  – расчётное количество импульсов за 5 оборотов колеса;  
 $N_{\text{факт}}$  – фактическое количество импульсов по результатам подсчета системы, по данным монитора (рисунок 3).

1.5. По завершению регулировки зазора между ходовым колесом и датчиком произвести проверку в подсчете импульсов при 10 оборотах вала. Оценку качества работы датчиков производить в соответствии с п.п.1.4.10.

1.6. Произвести проверку соответствия кинематической схемы (рисунок 4, таблица 1) и фактически установленной конфигурации бункера и комплекса по количеству зубьев звёздочек привода.

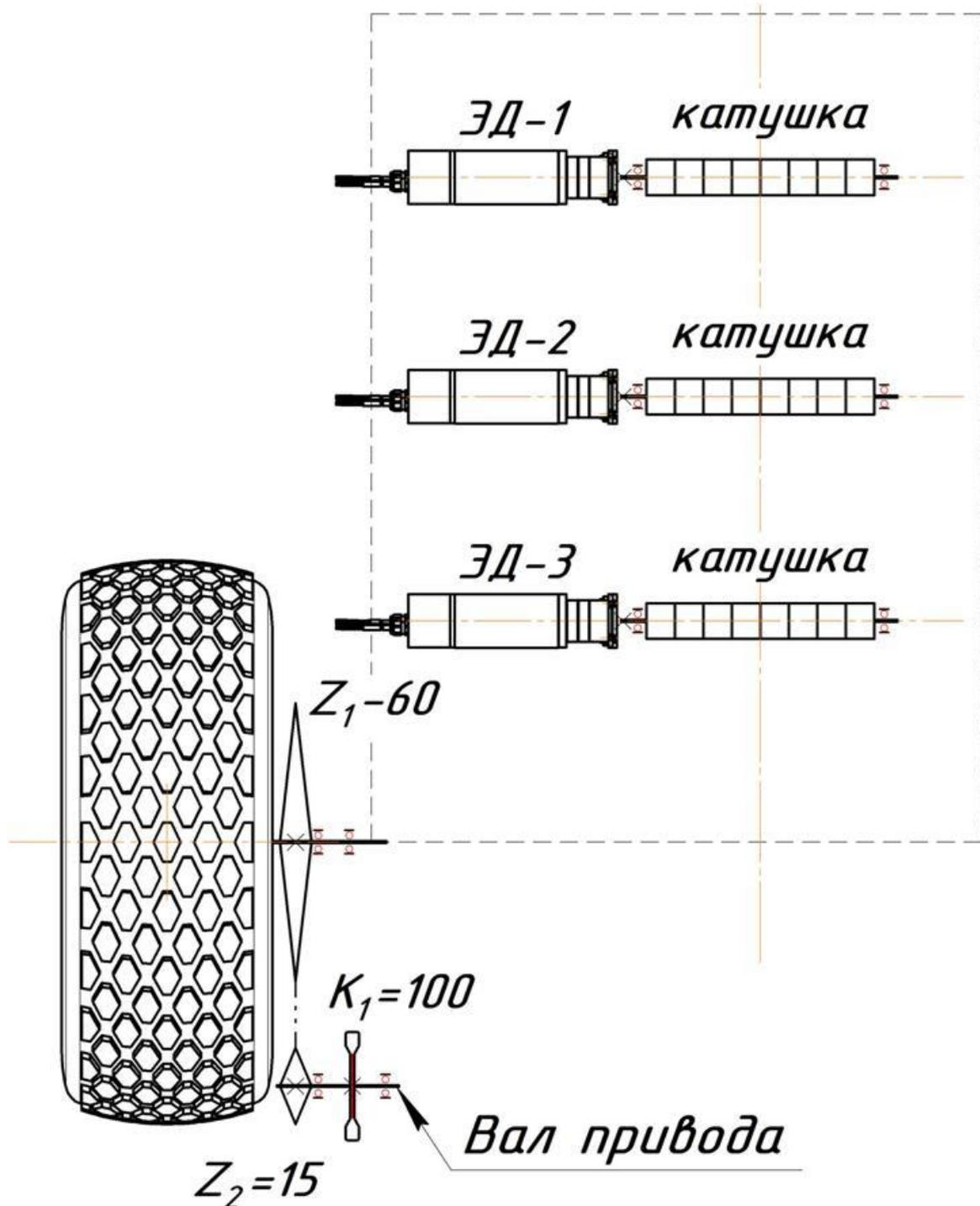


Рисунок 4 – Кинематическая схема привода бункера АТ-11

## 2. Обновление программного обеспечения посевных комплексов SH и SC

Обновление программного обеспечения SKU-КП-01 ИТЭЛМА комплекса посевного необходимо производить при подключенном к системе питания пневматическом бункере АТ-11 (АТ-8), при этом необходимо обеспечить стабильное электропитание в течение всего времени обновления.

Для проведения работ необходимо:

### 2.1. Ноутбук

### 2.2. Флеш накопитель, требования к накопителю:

2.2.1. Файловая система FAT 32

2.2.2. Объем памяти не более 16 Гб ( с большим объемом могут зависать)

2.2.3. Размер кластера стандартный

2.2.4. При не обнаружении флеш носителя, произведите форматирование носителя.

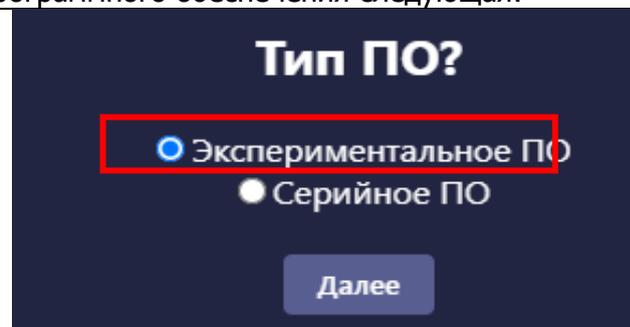
### 2.3. Доступ к сети Интернет.

Новую версию соответствующего программного обеспечения можно скачать на ноутбук с сайта <http://www.autogramma.ru/rsm/>, либо в с флеш накопителя АРХИВА ЦКР АО «КЛЕВЕР».

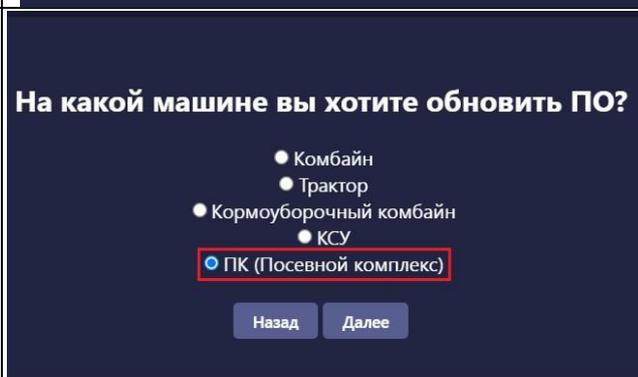
**ВАЖНО!** Для корректной работы системы управления надлежит использовать актуализированную версию ПО с сайта разработчика.

### 2.4. Последовательность действий для скачивания программного обеспечения следующая:

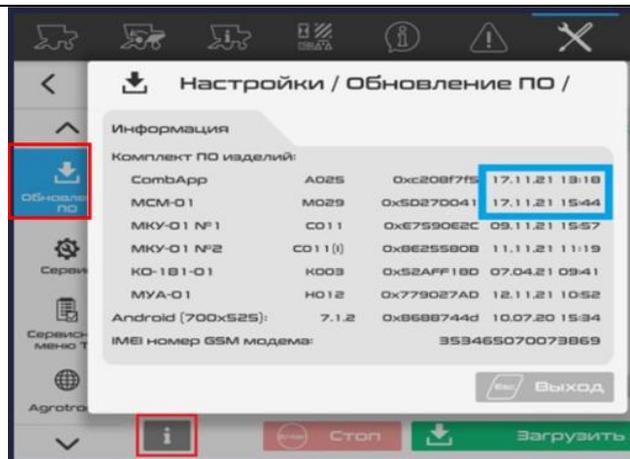
2.4.1. Выбрать Экспериментальное ПО и нажать кнопку Далее



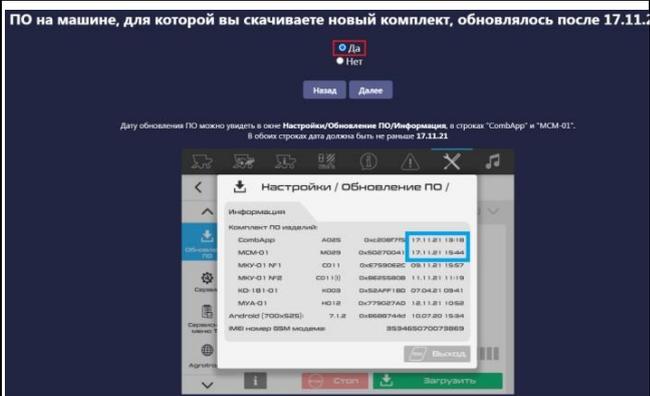
2.4.2. Выбрать ПК (Посевной комплекс) и нажать кнопку Далее



2.4.3. Необходимо проверить версию установленного ПО, выбрав пункт «настройки» нажав на сенсорную клавишу «обновление ПО», затем нажать сенсорную клавишу i (левее кнопки Стоп).

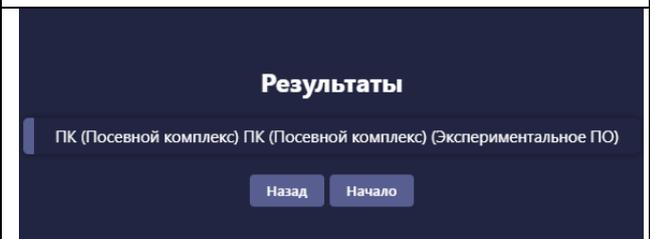


2.4.4. Если дата версии ПО МСМ-01 с 17.11.2021 г. (включительно) выбрать пункт «Да» и нажать кнопку «Далее»



Если версия ПО МСМ-01 до 17.11.2021 г., то выбрать **Нет** и нажать **Далее**.

2.4.5. Выбрать «ПК (Посевной комплекс) ПК (Посевной комплекс) (Экспериментальное ПО)» и сохранить архив zip на внешний Флеш-накопитель **(архив не извлекать!)**.



2.4.6. Программно отключите флеш-накопитель от ноутбука.

Имя	Дата изменения	Тип	Размер
Android	16.11.2022 10:13	Папка с файлами	
LOST.DIR	16.11.2022 10:09	Папка с файлами	
20220901164014.zip	16.09.2022 9:06	zip Archive	40 230 KB

**ВНИМАНИЕ!!! СКАЧАННЫЙ АРХИВ НЕЛЬЗЯ ПЕРЕИМЕНОВЫВАТЬ, ДОБАВЛЯТЬ В НАЗВАНИЕ СИМВОЛЫ. В ЭТОМ СЛУЧАЕ МОНИТОР НЕ УВИДИТ ОБНОВЛЕНИЕ ИЛИ ФЛЭШ КАРТУ.**

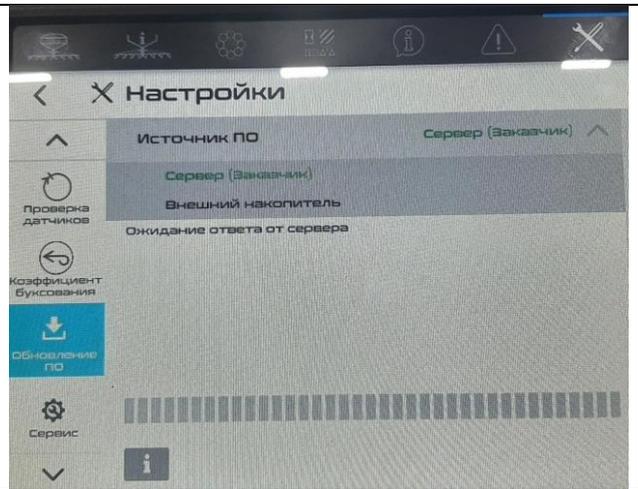
2.4.7. Установить флеш-накопитель в USB разъем на задней стенке монитора.



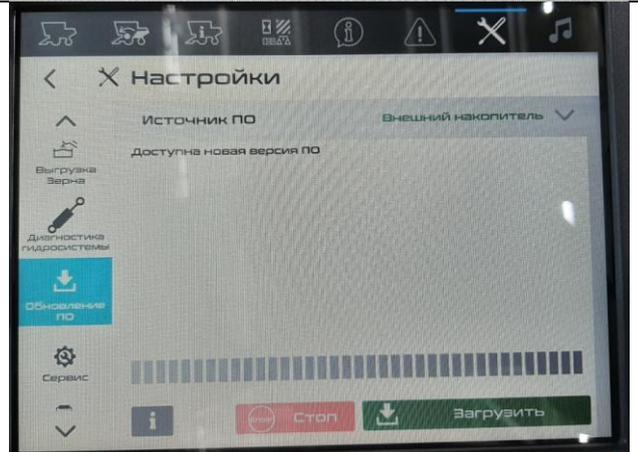
2.4.8. Выбрать пункт «настройки» (🔧) в правом верхнем углу главного экрана, затем нажать на вкладку «Обновления ПО» в левой части экрана



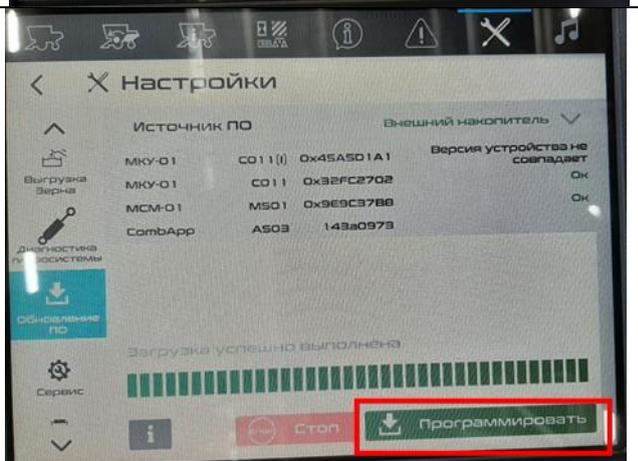
2.4.9. На появившемся экране необходимо выбрать строку «внешний накопитель» и нажать на нее



2.4.10. На появившемся экране нажать на сенсорную клавишу «загрузить»

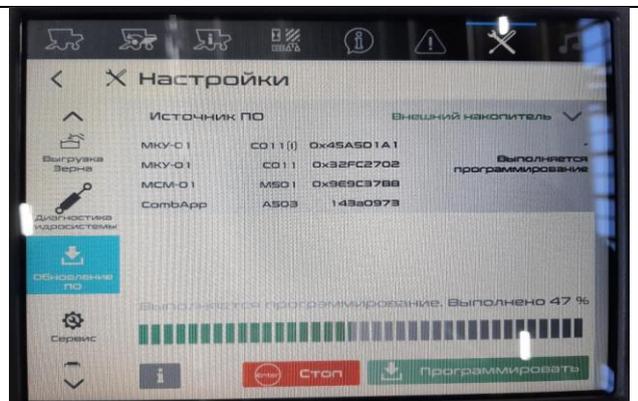


2.4.11. В зависимости от модели установленного МКУ на машине будет предложено обновление оборудования: для МКУ серийный номер которого начинается с «0» программное обеспечение называется «СО 1 1», для МКУ серийный номер которого начинается с «1» программное обеспечение называется «СО 1 1 (I)». Подходящее ПО монитор определит самостоятельно. Далее необходимо нажать сенсорную клавишу «Программировать»

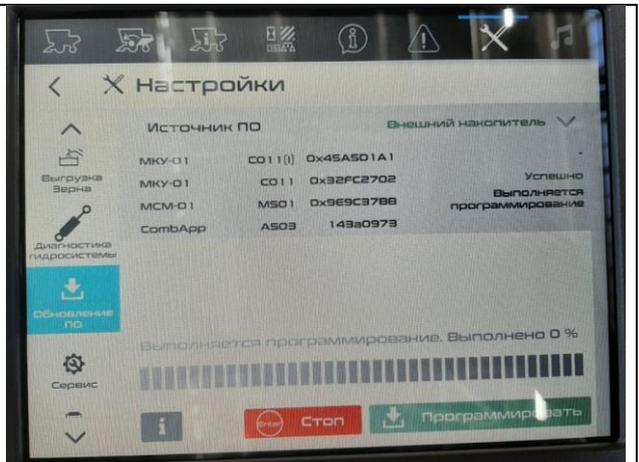


**ВНИМАНИЕ!!! ВО ВРЕМЯ ОБНОВЛЕНИЯ ПРОГРАМНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ НЕ ПРОИЗВОДИТЬ НИКАКИХ ДЕЙСТВИЙ С ПИТАНИЕМ МОНИТОРА. ОБНОВЛЕНИЕ ПРОГРАМНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ОСУЩЕСТВЛЯЕТСЯ В 3 ЭТАПА:**

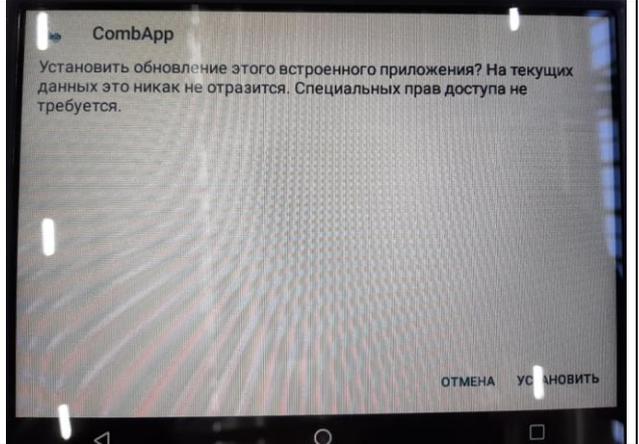
2.4.12. Обновление блока контроля МКУ-01.



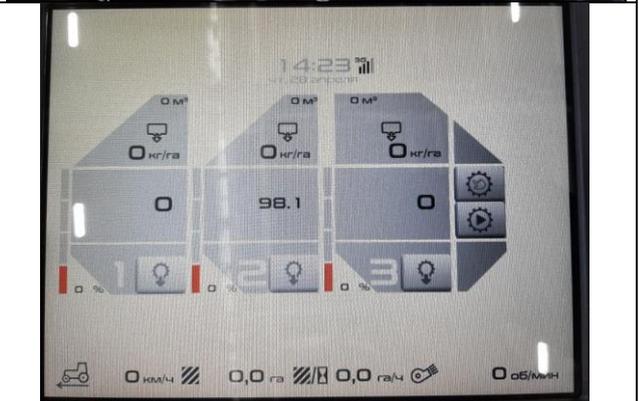
2.4.13. Обновление монитора МСМ



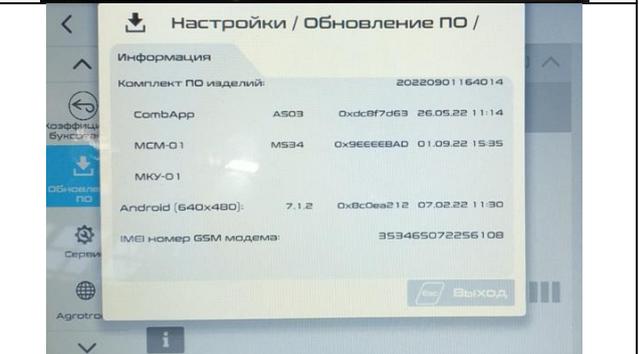
2.4.14. Обновление элементов ОС монитора. Необходимо нажать на сенсорную клавишу «УСТАНОВИТЬ».



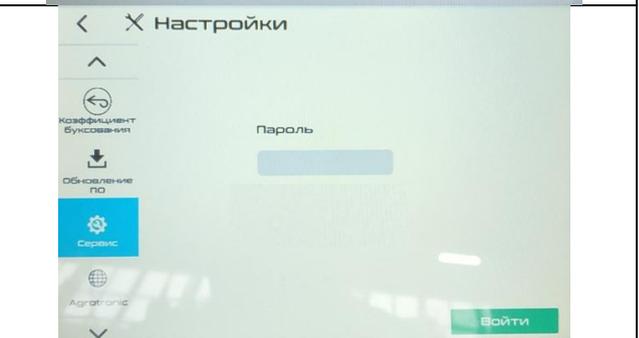
2.4.15. После обновления, монитор автоматически произведет перезагрузку и включится главный экран.



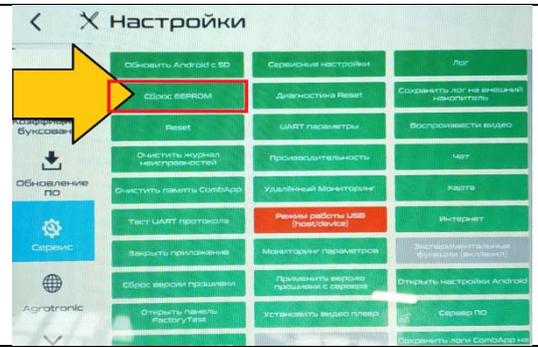
2.4.16. Успешную установку нового ПО можно проверить во вкладке «обновление ПО», где номер «Комплект ПО изделий» будет равен названию архива с обновлением



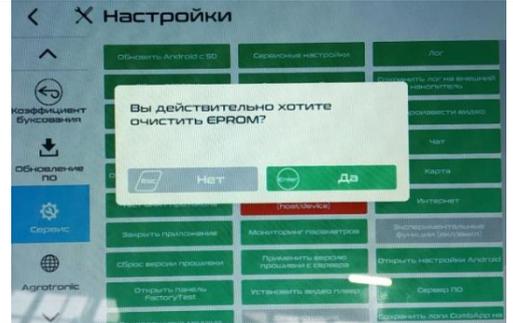
2.4.17. В меню НАСТРОЙКИ, во вкладке произвести вход в «Сервисное меню»



2.4.18. Произвести **Сброс EEPROM**, нажав на соответствующую надписи вкладку.



2.4.19. Подтвердить очистить EEPROM нажатием на клавишу «ДА».

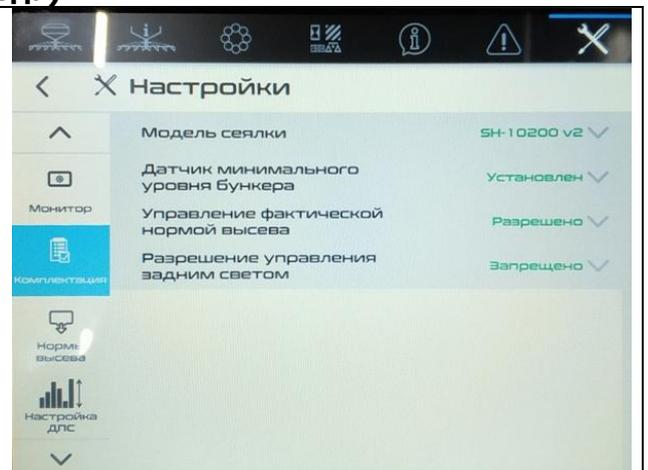


2.4.20. Выйти из сервисного меню. По завершению обновления ПО выждать не менее 10 секунд, отсоединить провод питания монитора и повторно подключить монитор.

**Данная операция необходима для устранения ошибок и сбоев программного обеспечения и сохранения обновления ПО в энергонезависимой памяти устройства.**

### 3. После проведения обновления ПО, необходимо произвести калибровку привода всех отсеков бункеров (калибровка редукторов привода).

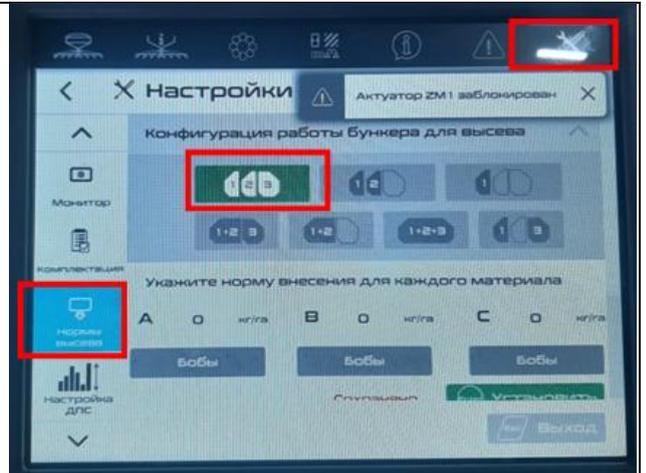
3.1. Во вкладке «комплектация» произвести выбор версию модели сеялки исходя из её конструктивных особенностей (см. таблица 2).



**Таблица 2 – Исполнения ПО СКУ-КП-01 в зависимости от модификации комплекса**

№ п.п.	Версия ПО	Ширина захвата, м	Кол-во линейных выходов СЕМЯН	Кол-во линейных выходов УДОБРЕНИЙ	Число выходов из делительной головки СЕМЯН	Число выходов из делительной головки УДОБРЕНИЙ	Мод. бункера	Кол-во сошников СЕМЯН	Кол-во сошников УДОБРЕНИЙ
1	SC-8200V1	8,2	4	совместно	8	совместно	АТ-8	32	совместно
2	SC-8200V2	8,2	6	совместно	5,6,6,6,5,5	совместно	АТ-8	33	совместно
3	SC-10200V1	10,2	5	совместно	8	совместно	АТ-11	40	совместно
4	SC-10200 V2	10,2	6	совместно	7, 7, 6, 6, 7, 7	совместно	АТ-11	40	совместно
5	SC-10200 V3	10,2	8	совместно	5	совместно	АТ-11	40	совместно
6	SC-12200 V1	12,2	6	совместно	8	совместно	АТ-11	48	совместно
7	SC-12200 V2	12,2	6	совместно	8	совместно	АС315	48	совместно
8	SC-12200 V3	12,2	8	совместно	6	совместно	АТ-11	48	совместно
9	SC-12200 V4	12,2	8	совместно	6	совместно	АС315	48	совместно
10	SC-14800 V1	14,8	8	совместно	7, 7, 7, 8, 8, 7, 7, 7	совместно	АТ-11	58	совместно
11	SC-14800 V2	14,8	8	совместно	7, 7, 7, 8, 8, 7, 7, 7	совместно	АС315	58	совместно
12	SC-18300 V1	18,3	8	совместно	9	совместно	АТ-11	72	совместно
13	SC-18300 V2	18,3	8	совместно	9	совместно	АС315	72	совместно
14	SH-8200V1	8,2	4	4	14	8	АТ-8	56	32
15	SH-8200V2	8,2	6	6	9,9,10,10,9,9	5,6,6,6,5,5	АТ-8	56	33
16	SH-10200V1	10,2	7	4	10, 10, 10, 9, 9, 10, 10	10	АТ-11	68	40
17	SH-10200V2	10,2	6	6	10,10,14,14,10,10	7, 7, 6, 6, 7, 7	АТ-11	68	40
18	SH-10200V3	10,2	6	6	10,10,14,14,10,10	7, 7, 6, 6, 7, 7	АС315	68	40
19	SH-10200V4	10,2	8	8	8,8,9,9,9,9,8,8	5	АТ-11	68	40
20	SH-12200V1	12,2	8	6	10	8	АТ-11	80	48
21	SH-12200V2	12,2	8	6	10	8	АС315	80	48
22	SH-12200 V3	12,2	8	8	10	6	АТ-11	80	48
23	SH-12200 V4	12,2	8	8	10	6	АС315	80	48
24	ML-930 V1	13,2	6	6	8,9,9,9,9,8	6	АТ-11	52	52
25	ML-930 V2	12,8	6	6	7	6	АТ-11	42	42
26	DSD-10,6 V1	10,6	8	8	7	7	АТ-11	56	56
27	DSD-10,6 V2	10,6	8	совместно	7	совместно	АТ-11	56	совместно
28	SD-12200 V1	12,2	8	8	10	10	АТ-11	80	80
29	SD-12200 V2	12,2	8	совместно	10	совместно	АТ-11	80	совместно

3.2. Перед проведением калибровки электропривода необходимо выбрать конфигурацию бункерного устройства и комплектацию машины. Для этого необходимо выбрать пункт «настройки» в правом верхнем углу главного экрана, затем нажать на сенсорную клавишу «Нормы высева» и «Комплектация» в левой части экрана и **ОБЯЗАТЕЛЬНО ПОВТОРНО** нажать на сенсорную клавишу соответствующую конфигурации используемого бункера сеялки, см. рисунок



3.3. После подтверждения комплектации и конфигурации бункера необходимо на главном экране произвести перевод всех актуаторов в положение «0», для гарантированного сохранения установленных параметров необходимо снять сигнал зажигания с монитора и подождать не менее 30 секунд.



3.4. Перед калибровкой виртуальных актуаторов **ОБЯЗАТЕЛЬНО** выключить муфты привода.



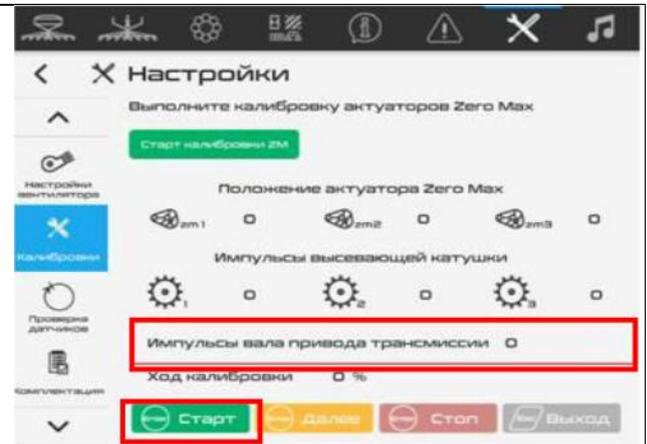
3.5. Для калибровки привода необходимо выбрать пункт «настройки» в правом верхнем углу главного экрана, затем нажать на сенсорную клавишу «калибровки» в левой части экрана, нажать сенсорную клавишу «старт калибровки ZM».

По завершению калибровки все актуаторы должны вернуться в положение «0». Если хотя бы один актуатор не вернулся в положение «0», то необходимо повторить пункты 3.3 и 3.4.



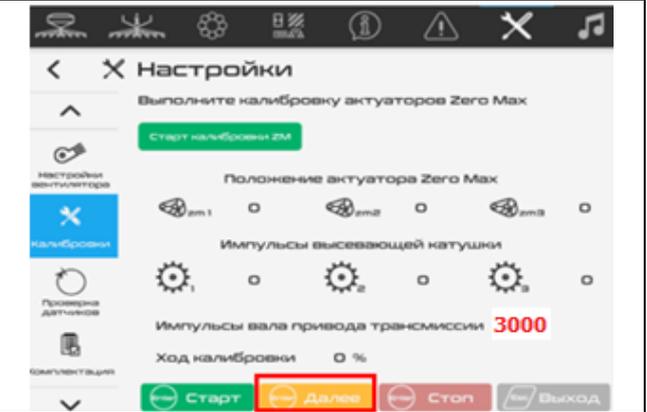
3.6. Далее для запуска калибровки необходимо нажать на сенсорную клавишу «Старт». При калибровке электроприводов производить удерживание кнопки «Jog» на шкафе управления (рисунок 1.2), количество импульсов вала привода трансмиссии **не менее 3000.**

На главном экране монитора необходимо произвести включение **ВСЕХ** муфт привода высевающих аппаратов.

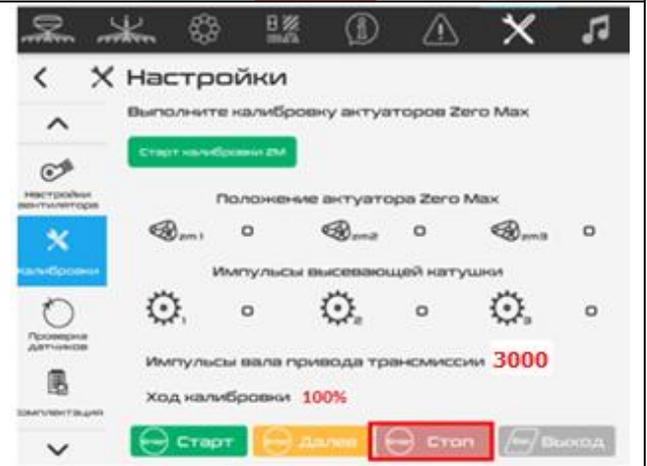


3.7. При достижении количества импульсов не менее 3000 необходимо прекратить нажатие кнопки «Jog» на шкафе управления и нажать на сенсорную клавишу «Далее» (на мониторе), актуаторы ZM изменят свое положение, произойдет сброс подсчитанных импульсов в нулевое значение и только после этого необходимо повторно нажать и удерживать кнопку «Jog».

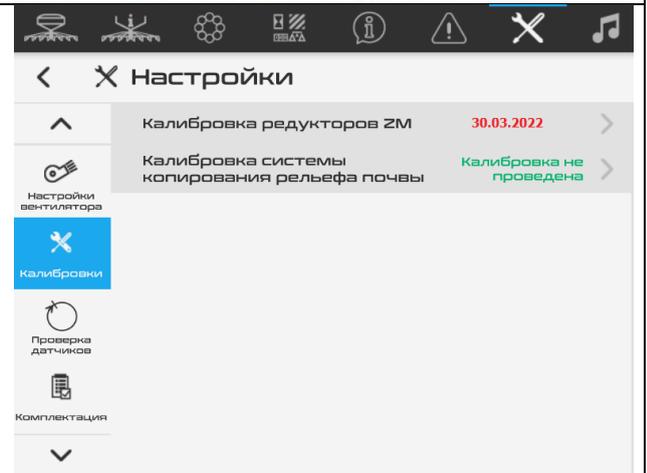
В данном режиме работы кнопки «Jog» подключены параллельно, поэтому следует удерживать одну из них (калибровка будет производиться по всем приводам одновременно).



3.8. Калибровка будет выполнена, когда «ход калибровки» будет равен 100%. После достижения 100% необходимо еще раз нажать кнопку «Jog» до получения 3000 импульсов, только после этого сенсорная клавиша «стоп» станет активной. Завершить калибровку нужно нажав сенсорную клавишу «Стоп». Успешным завершением калибровки электроприводов считается установка актуаторов в положение «0». Если хоть один актуатор не вернулся в положение «0» необходимо произвести заново калибровку начиная с п.п.3.5



3.9. По завершении процедуры калибровки на кадре согласно рисунку ниже отобразиться дата и время выполнения калибровки редукторов ZM



3.10. После калибровки привода, для гарантированного сохранения откалиброванных передаточных отношений, необходимо снять сигнал зажигания с монитора и подождать не менее 30 секунд. По завершению калибровки необходимо произвести настройку нормы высева согласно рекомендаций РЭ.

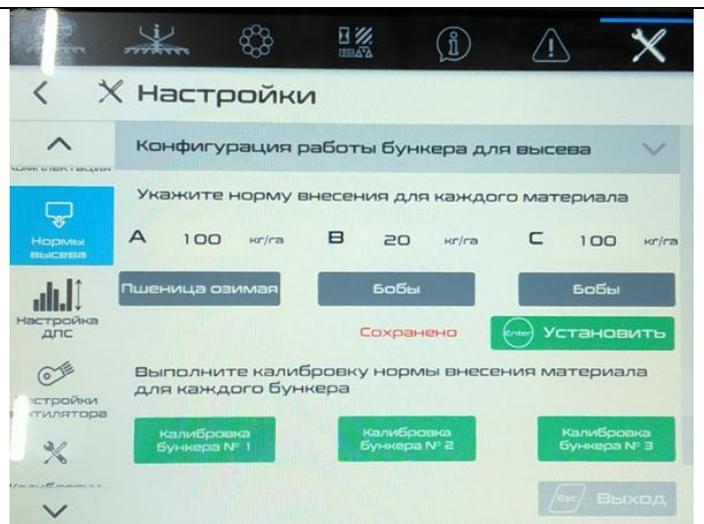
#### 4. Установка нормы высева

Перед установкой нормы высева необходимо определиться

- со схемой посева (высев одного вида материала, двух или трех, в зависимости от этого определиться с конфигурацией бункера),
- видом посевного материала,
- нормой высева посевного материала (от этого зависит требуемый в установке зазор между катушкой и шиберной заслонкой в высевающем аппарате).

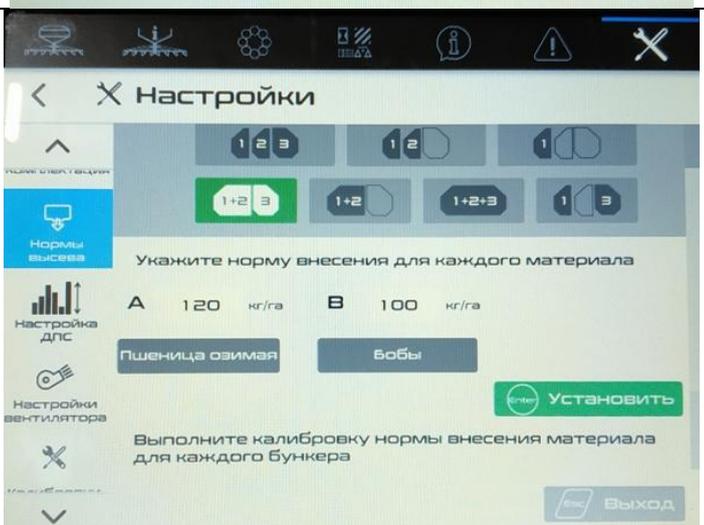
Для калибровки нормы высева необходимо:

4.1. В меню монитора выбрать раздел «Настройки» (🔧), выбрать вкладку «Нормы высева» и произвести выбор конфигурации работы бункера для высева



4.2. Например в случае совместного высева пшеницы и удобрений выбираем конфигурацию 1+2, 3, для подтверждения выбора нажимаем сенсор «Установить»

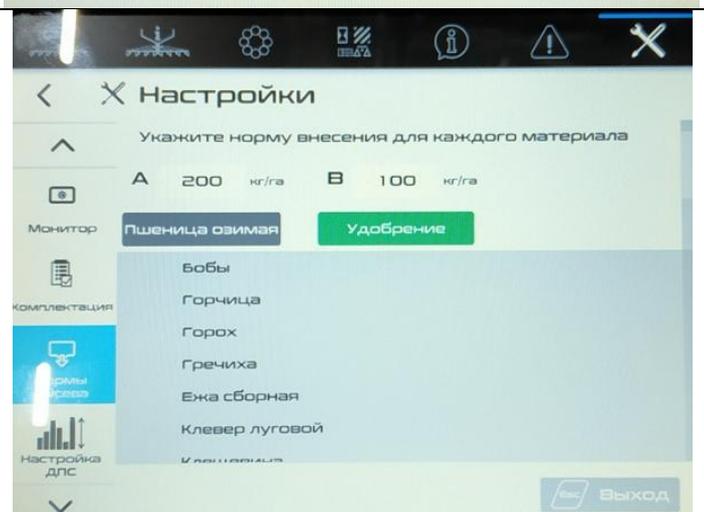
**ВАЖНО!** Перед переходом в меню выбора конфигурации необходимо произвести отключение муфт привода на главном экране монитора. После выбора конфигурации включить нужные муфты привода.



4.3. Из всплывающего меню по сенсору вида культуры выбираем «Пшеница озимая» и «Удобрения».

4.4. На данном этапе вводим требуемую норму высева пшеницы и удобрения (например, пшеницы – 200 кг/га, а удобрений – 100 кг/га).

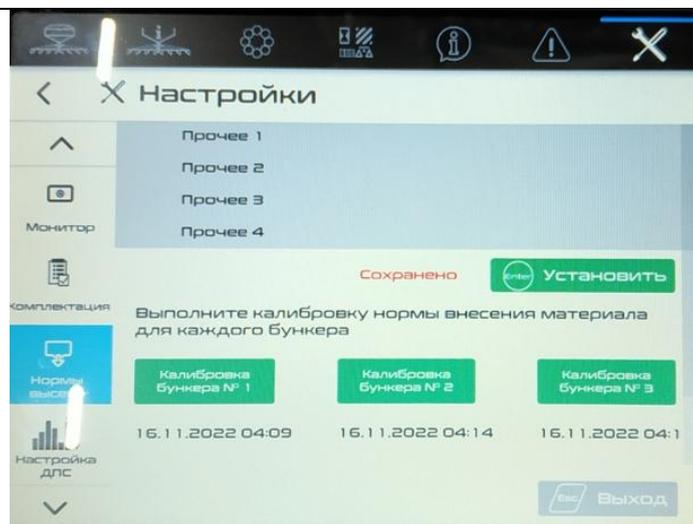
Для подтверждения выбора нажимаем сенсор «Установить»



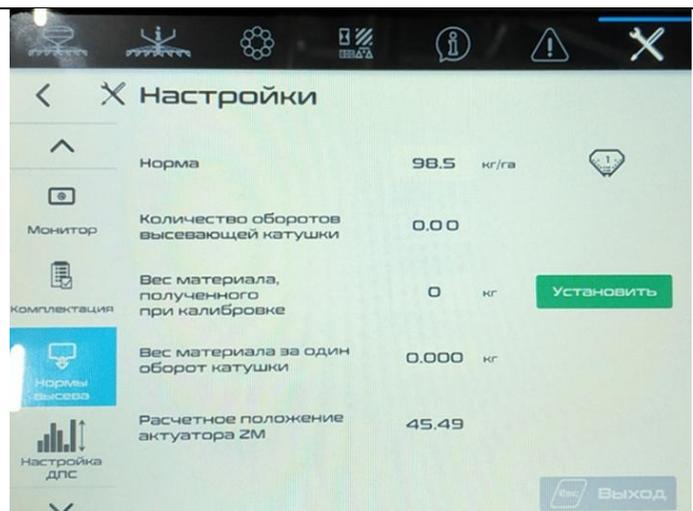
4.5. Переходим непосредственно к этапу калибровки – нажатием сенсора «Калибровка бункера №1»

**ВАЖНО!** При проведении первичных калибровок нормы высева калибровку производить исключительно на диапазоне высева 1:1, игнорировать рекомендации по переходу в высокий или низкий диапазон высева». Устанавливать соответствующий тумблер на шкафу управления в положение «1».

При последующих калибровках нормы высева данной проблемы не проявится, т.к. в памяти СКУ будут сохранены значения массы посевного материала за 1 оборот катушки.



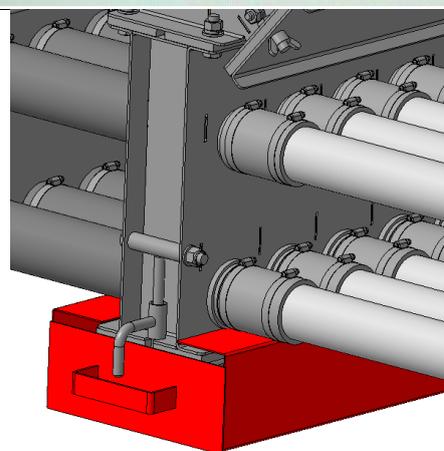
4.6. Система самостоятельно установит заданную норму высева из Бункера №1 исходя из насыпной плотности по заводским настройкам. Требуется проконтролировать, чтобы на начальном этапе калибровки были нулевые значения по количеству оборотов высевающей катушки и весу материала полученного при калибровке (при необходимости вернуться на шаг назад и повторить запуск калибровки).



4.7. Произвести загрузку посевного материала в отсеки бункерного устройства, не менее 200 кг в каждый отсек бункера.

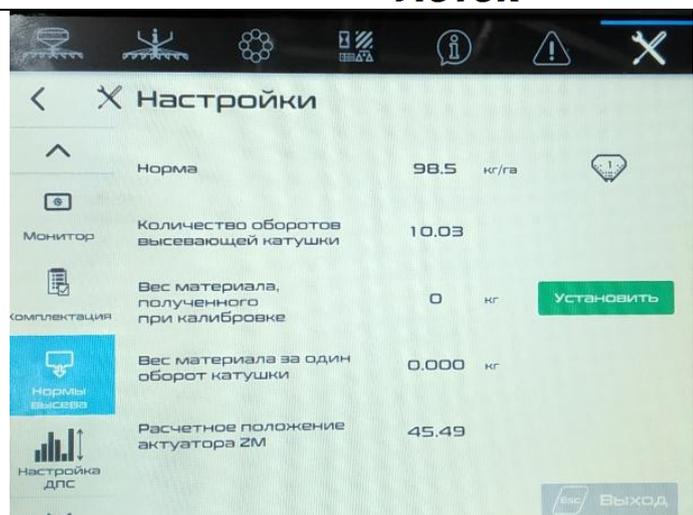
4.8. В главном меню монитора включить электромагнитную муфту привода редуктора №1, остальные отключить.

4.9. Произвести демонтаж поддона смесителя бункера №1 и установить на направляющие лоток для сбора посевного материала (входит в состав бункера АТ-11).



**Лоток**

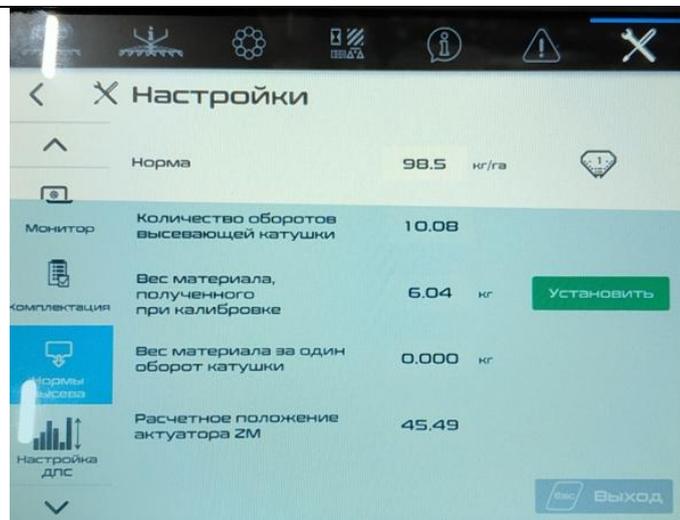
4.10. Удерживая кнопку «Jog» на соответствующем отсеке бункера произвести вращение не менее 10 оборотов катушки высевающего аппарата Бункера №1. При этом контролировать количество оборотов катушки по монитору по значениям строки «количество оборотов высевающей катушки» (в нашем случае получено 10,03 оборота, но чем больше оборотов катушки совершить, тем более точно будет установлена норма высева). Рекомендуется произвести сбор посевного материала за 20 оборотов катушки высевающего аппарата.



4.11. Используя электронные весы (входят в состав бункера АТ-11) произвести взвешивание тары (например, мешок) и обнулить значение веса на мониторе.

4.12. Высыпать посевной материал из лотка в тару (например, мешок) и произвести его взвешивание (запомнить вес материала).

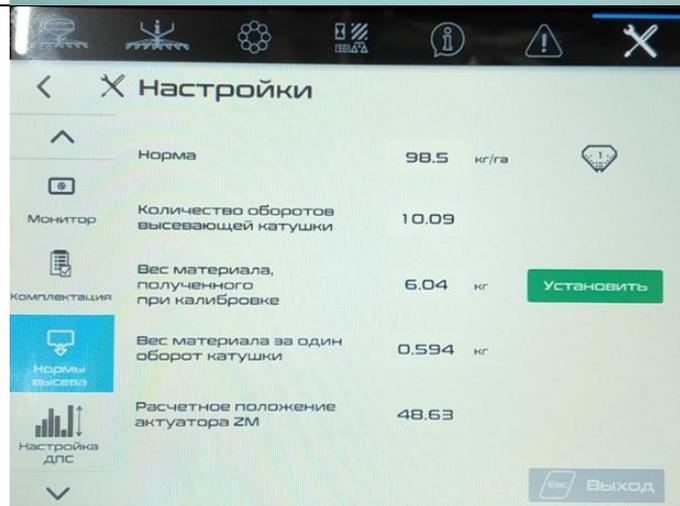
4.13. Установить вводом значение «веса материала, полученного при калибровке» введением значения во всплывающем цифровом меню.



4.14. Нажатием на сенсор «Установить» подтвердить значение данных. Система автоматически изменит частоту вращения электропривода данного отсека бункера, чтобы обеспечить требуемую норму высева.

4.15. На этом, калибровка нормы высева Бункера №1 завершена, для перехода к следующему этапу необходимо нажать сенсор «ВЫХОД».

4.16. Далее аналогично п.п. 4,7...4,15 произвести калибровку 2-го и 3-го отсека бункерного устройства.



4.17. По завершению калибровки необходимо перейти в главное меню и проконтролировать заданную норму высева и введенную конфигурацию (совместный высев из бункера №1 и №2 пшеницы нормой высева 200 кг/га и высев удобрения из бункера №3 нормой высева 100 кг/га).



В случае проведения монтажных работ связанных с системой контроля высева после сборки и присоединения компонентов или кабельных соединений надлежит производить обесточивание и перегрузку системы управления и контроля полным отключением от источника питания.

Более подробная информация по эксплуатации системы управления и бункеров пневматических представлена в Руководствах по эксплуатации ИЮТЛ.421457.001 РЭ и АТ-11.00.000 РЭ.

## Приложение А – По коэффициенту буксования

В версии системы управления СКУ-КП-01 ИТЭЛМА от 15.04.2024г. и более поздних её версиях коэффициент буксования устанавливается в диапазоне от 0,70 до 2,00 для версий программного обеспечения комплексов в алгоритме расчёта нормы высева, рабочей скорости и учета производительности и засеянной площади введены исходные данные по диаметру качения и коэффициенту буксования, которые определяют данные показатели.

Следует учитывать, что на коэффициент буксования прямое влияние оказывает степень деформации шины колеса и величина прогрузки колес бункера.

Для уточнения значения коэффициента буксования (при необходимости) его калибровку следует производить на характерном участке поля при пробном проходе агрегата.

- Давление в шинах колес бункера должно быть 0,3...0,33 МПа.
- Отсеки бункера должны быть на 50% заполнены посевным материалом.
- Обработка почвы на трековом участке поля должна быть характерна для посева.

Исходя из ширины захвата комплекса посевного следует определить длину прохода, соответствующую обработанной площади в 1 га (10000 м<sup>2</sup>).

$$L = \frac{10000}{H}, \text{ м}$$

где:

**L** - длина прохода, соответствующая обработанной площади в 1 га (10000 м<sup>2</sup>),

**H** - ширина захвата комплекса,

Таблица А.1. Длина трека, соответствующая обработанной площади в 1 га в зависимости от ширины захвата.

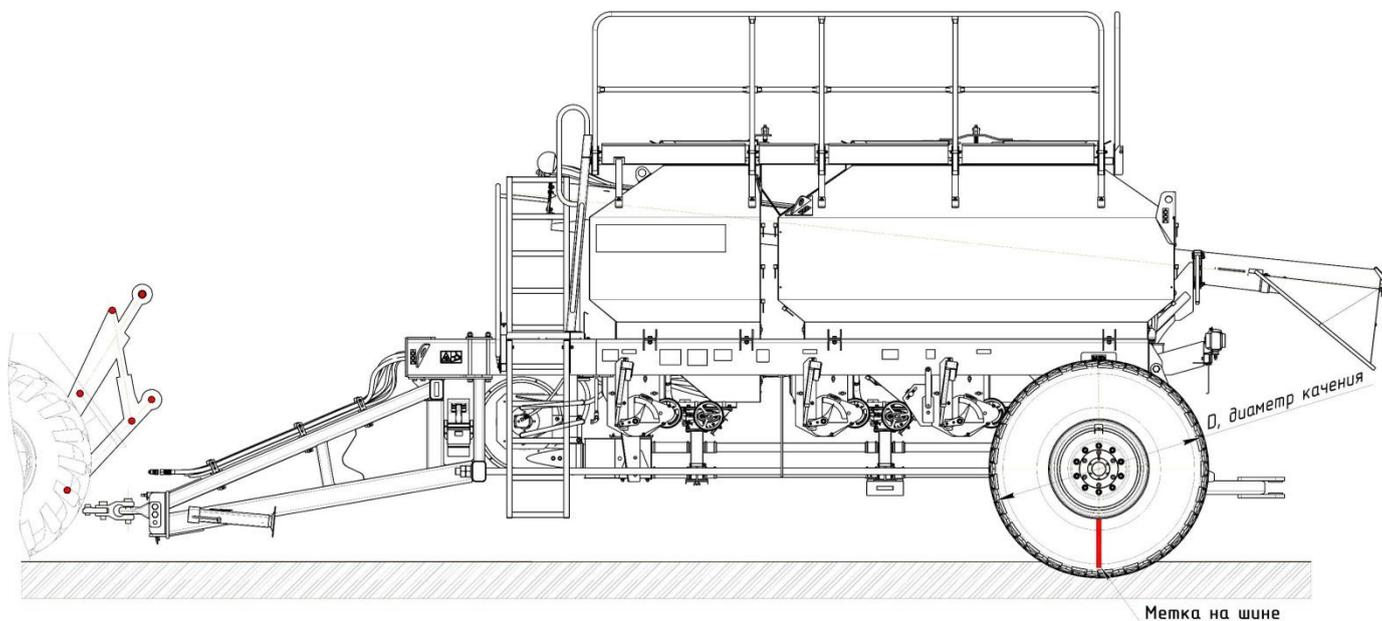
№ п.п.	Модификация комплекса	Ширина захвата, H, м	Длина трека, соответствующая обработанной площади, L, м		Расчётное количество оборотов колеса на 1 га, N <sub>1P</sub> , об.	Примечания
			в 1 га	в 0,1 га		
1	SH-8200, SC-8200	8,2	1220	122	277,4	
2	SH-10200, SC-10200	10,2	980	98	222,8	
3	SH-12200, SC-12200 SD-12200	12,2	820	82	186,4	
4	SC-14800	14,8	676	67,6	153,7	
5	SC-18300	18,3	546	54,6	124,1	
6	DSD-10,6	10,6	943	94,3	214,4	
7	ML-930 V1	13,2	758	75,8	172,3	52 рабочих органа шагом 254 мм
8	ML-930 V2	12,8	781	78,1	177,6	42 рабочих органа шагом 305 мм

В качестве подготовительных работ надлежит произвести агрегатирование бункера с трактором, на внешней стороне шины бункера нанести метку (рисунок А.1), для произведения подсчета оборотов колеса при прохождении трека, длиной соответствующей засеянной площади 1 га (таблица А.1).

При прохождении трека соблюдать прямолинейность движения и фиксировать количество оборотов колеса с точностью до 1/6 оборота, полученное значение фиксировать (N<sub>ФАКТ</sub>), повторить подсчет количества оборотов колеса при повторном проходе.

Определять фактический коэффициент буксования надлежит как отношение расчетного количества оборотов колеса к фактическому, т.е.

$$K_B = \frac{N_{1P}}{N_{ФАКТ}}$$



**Рисунок А.1 – Бункер пневматический АТ-11**

На примере комплекса SH-8200 ( $H=8,2$  м – ширина захвата):  
Расчёт количества оборотов колеса для посева 1 Га.

$$N = \frac{10000}{H \cdot \pi \cdot D \cdot K_B}$$

где:

**N** - обороты колеса за 1 гектар

**H = 8,2 м**, ширина захвата,

**π** - число Пи=3,14159

**D = 1,4 м** диаметр качения колеса,

**K<sub>Б</sub>** - коэффициент буксования (0,70...2,00)

$$K_B = \frac{10000}{H \cdot \pi \cdot D \cdot N_{\text{ФАКТ}}}$$

Норма высева (**Q**, кг/га):

$$Q = \frac{10000}{H \cdot \pi \cdot D \cdot K_B} \cdot \frac{Z_1}{Z_2} \cdot \frac{Z_3}{Z_4} \cdot \frac{Z_A}{Z_B} \cdot \frac{Z_5}{Z_6} \cdot U_P \cdot U_2 \cdot q$$

Где: **U<sub>P</sub>** – передаточное число редуктора вариаторного типа,

**U<sub>2</sub>** – передаточное число диапазона высева (0,25 или 1,0 или 2,0, в зависимости от установки),

**q** – вес посевного материала за 1 оборот катушки (по результатам калибровки).

Кинематические параметры привода и сема бункера АТ-11 представлены РЭ.

Передаточное число редуктора вариаторного типа

$$U_P = \frac{Q \cdot H \cdot \pi \cdot D \cdot K_B \cdot Z_2 \cdot Z_4 \cdot Z_B \cdot Z_6}{10000 \cdot U_2 \cdot q \cdot Z_1 \cdot Z_3 \cdot Z_A \cdot Z_5}$$

## ПРОВЕРКА НОРМЫ ВЫСЕВА. МЕТОДЫ, РЕКОМЕНДАЦИИ.

При проведении полевых испытаний комплекса определены следующие вопросы в настройке нормы высева.

1. Для установки нормы высева посевного материала с обеспечением отклонения не более 4% необходимо производить качественную настройку датчиков ходовых колес. Отклонение в подсчёте импульсов ходовых колес не должно превышать 0,5% между валом катушки и валом редуктора по принадлежности к одному отсеку бункера при ходе актуатора 40...50%. Обороты ходовых колес фиксировать по меткам. Между отсеками бункерного устройства отклонения не определяются.

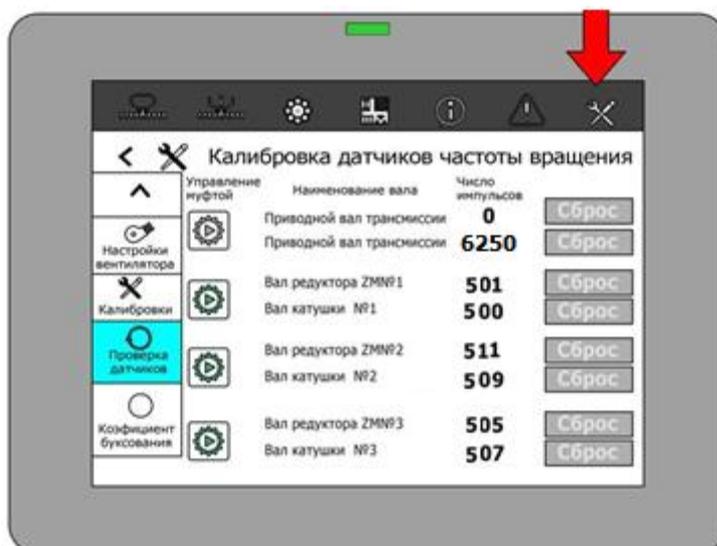


Рисунок А.2 – Меню монитора для проверки датчиков ходовых колес

2. Для установки нормы высева посевного материала с обеспечением отклонения не более 4% необходимо производить отбор посевного материала за 20 оборотов катушки (рисунок А.3), для мелкосеменных культур - 40 оборотов (рисунок А.4).

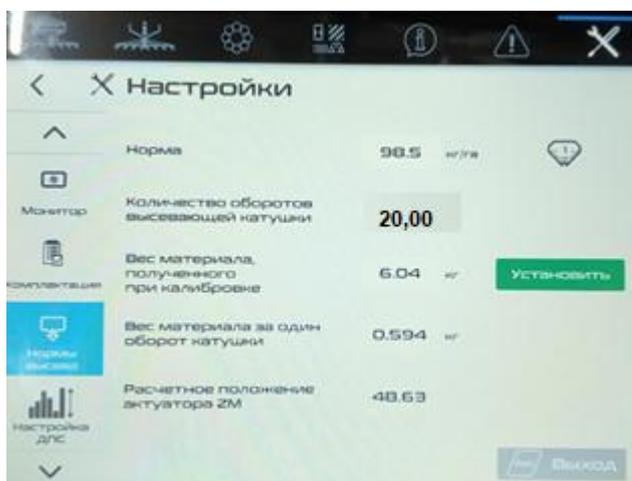
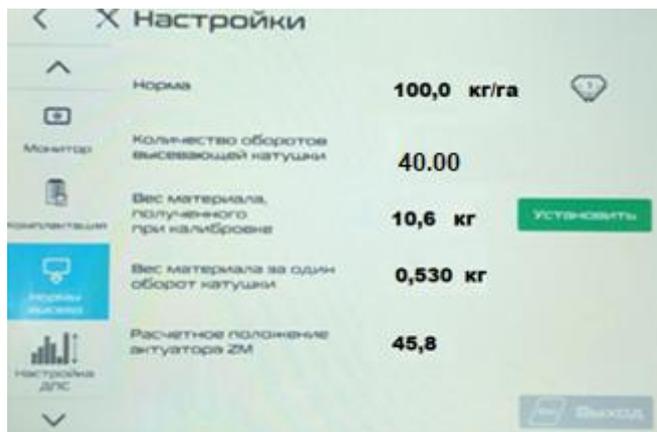


Рисунок А.3 – Меню монитора при калибровке нормы высева за 20 оборотов

3. При установке нормы высева рекомендуется производить её проверку двумя способами:
  - 3.1. **Метод проверки нормы повторной калибровкой.**
    - 3.1.1. Если вес материала за один оборот катушки между калибровками имеет отклонение менее 4%, то следует считать, что установка нормы высева выполнена успешно.
    - 3.1.2. Если отклонение по калибровкам превышает 4%, то необходимо произвести повторную калибровку нормы высева, увеличив количество оборотов катушки в 2

раза и сравнить её с предыдущей. Отклонение не должно превышать 4% (рисунок А.4).



**Рисунок А.4 – Меню монитора при калибровке нормы высева за 20 оборотов**

### **3.2. Методом имитации высева площади равной 0,1 га.**

3.2.1. Метод имитации высева площади равной 0,1 га производится в стационарном состоянии.

3.2.2. Для проверки демонтировать нижнюю крышку смесителя и установить в направляющих лоток для сбора посевного материала.

3.2.3. На меню монитора включить муфту привода данного отсека бункера, остальные отключить.

3.2.4. Однократное нажатие кнопки «**ВЫСЕВ**» (рисунок А.5) позволяет произвести имитацию высева, соответствующую засеянной площади в 0,1 га, повторным нажатием привод высевающего аппарата становится на паузу (чтобы произвести ссыпание в тару высеянного материала). Подсветка кнопки происходит после её нажатия, а при переходе в режим ожидания (пауза) сопровождается мерцанием световой подсветки.



**Рисунок А.5 – Кнопка «ВЫСЕВ» на шкафе управления**

3.2.5. При взвешивании пробы посевного материала из лотка учитывать пройденную площадь (0,1 га) и соотносить её с заданной.

3.2.6. При отклонении фактической нормы высева от заданной свыше 4% следует произвести коррекцию коэффициента буксования пропорционально его значению, т.е. если отклонение нормы -10%, то на 10% необходимо увеличить коэффициент буксования в настройках системы. Произвести повторную проверку нормы высева (перекалибровка не требуется).

### **3.3. Метод проверки нормы проходом трекового участка по площади посева с посевным материалом.**

- 3.3.1. Проверку нормы высева в полевых условиях производить на характерном участке поля по каждому отсеку бункера отдельно.
- 3.3.2. Для проверки демонтировать нижнюю крышку смесителя и установить в направляющих лоток для сбора посевного материала.
- 3.3.3. Отмерить длину трека для прохода посевного агрегата, соответствующую засеваемой площади в 0,1 га (таблица А1), а при норме высева менее 10 кг/га длина трека должна соответствовать площади в 1 га.
- 3.3.4. При пробном проходе трека включить электромагнитную муфту на проверяемом отсеке бункера (остальные отключить). За время прохода трека контролировать заполнение лотка посевным материалом, не допускать его высыпания из лотка.
- 3.3.5. При взвешивании пробы посевного материала из лотка учитывать пройденную площадь (0,1 или 1 га) и соотносить её с заданной.
- 3.3.6. При отклонении фактической нормы высева от заданной свыше 4% следует произвести коррекцию коэффициента буксования пропорционально его значению, т.е. если отклонение нормы -10%, то на 10% необходимо увеличить коэффициент буксования в настройках системы. Произвести повторную проверку нормы высева (перекалибровка не требуется).

## ПРИЛОЖЕНИЕ Б – КОМПЛЕКТНОСТЬ СИСТЕМЫ

Таблица Б.1 – Состав системы контроля

Вид опции	«Стандарт +»	«Стандарт»	«Лайт»
Монитор системы контроля	+	+	+
Система параллельного вождения	+		
Управление нормой высева из кабины трактора	+		
Калибровка нормы высева	+		
Контроль забивания семян	+	+	+
Контроль забивания удобрений	+	+	
Частота вращения вентилятора	+	+	
Контроль вращения валов привода	+		
Уровень заполнения бункера (25%, 50%, 75%, 100%)	+	+	
Контроль минимального уровня семян/удобрений (25%)			+
Учёт обработанной площади	+		
Отключение высева по отсекам бункера	+	+	+
Эл. магнитные муфты привода	+	+	+
Фиксирование и времени, скорости, производительности, нормы высева (семян/удобрений) текущего сева	+		
Избыточное давление воздуха в отсеках бункера	+		

Таблица Б.2 – Параметры пневмораспределительной системы комплексов посевных

	Модель комплекса	Ширина захвата, м	Кол-во делительных головок, шт.		Кол-во вторичных семяпроводов, шт.		Примеч.
			семена	удобрения	семена	удобрения	
1	SH-8200	8,2	4(6)	4(6)	56	32 (33)	
2	SH-10200	10,2	6(8)	6(8)	68	40	
3	SH-12200	12,2	8	8	80	48	
4	SC-8200	8,2	4 (6)		32 (33)		
5	SC-10200	10,2	6		40		
6	SC-12200	12,2	8		48		
7	SC-14800	14,8	8		58		
8	SC-18300	18,3	8		76		
9	SD-12200	12,2	8	8	80	80	
10	DSD-10,6V1	10,6	8	8	56	56	
11	DSD-10,6V2	10,6	8	8	56	56	

## ПРИЛОЖЕНИЕ В – КИНЕМАТИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ ПРИВОДА ПОСЕВНЫХ КОМПЛЕКСОВ

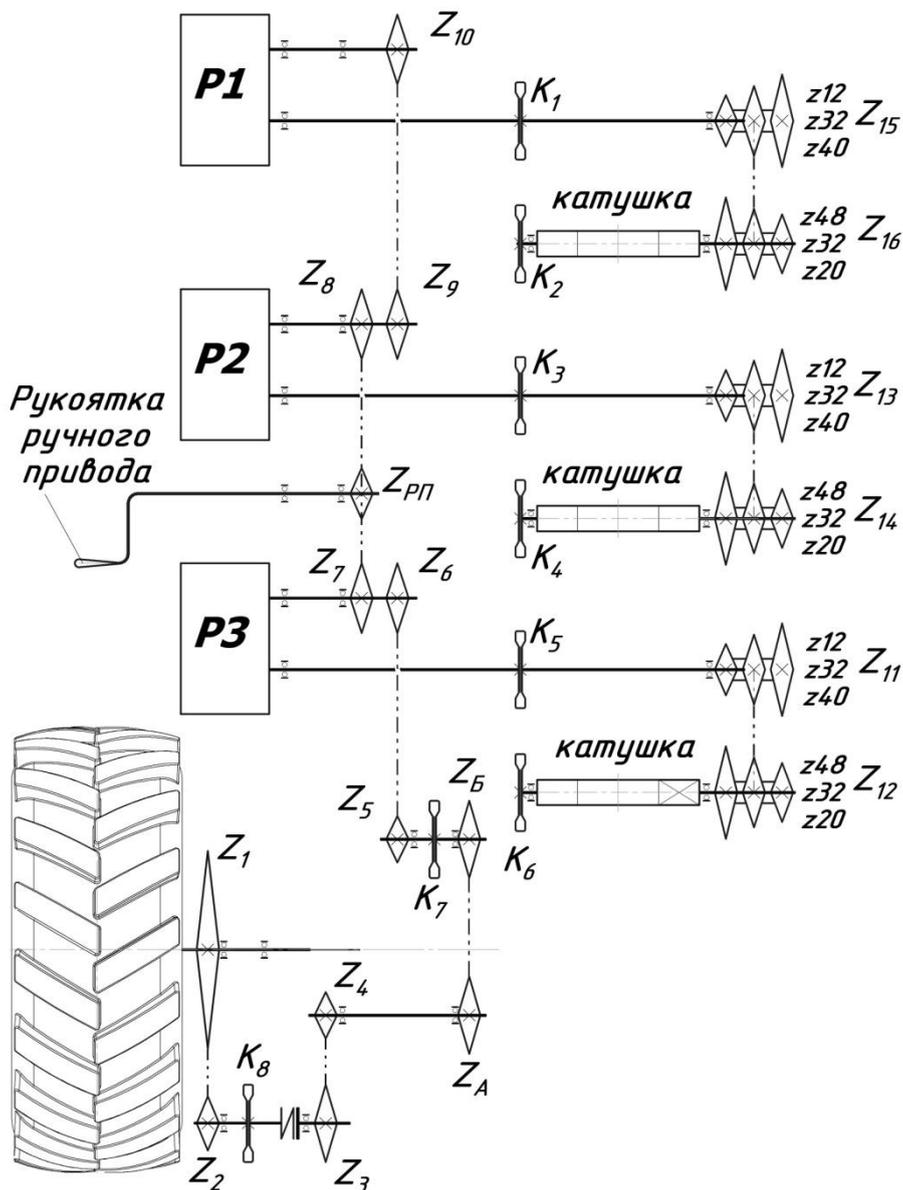


Рисунок В.1 – Кинематическая схема привода бункера пневматического АТ-11 (для комплексов посевных (SH-10200, SH-12200, SC-10200, SC-12200, SC-14800, SC-18300, SD-12200, DSD-10,6).



Таблица В.1 – Параметры привода комплексов посевных

Количество зубьев звездочек привода	SH- 8200	SH- 10200	SH- 12200	SC- 8200	SC- 10200	SC- 12200	SC- 14800	SC- 18300	SD- 12200	DSD- 10,6V1	DSD- 10,6V2	Примеч.
Z <sub>1</sub>	60											
Z <sub>2</sub>	15											
Z <sub>3</sub>	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	
Z <sub>4</sub>	25	44	44	25	44	44	44	44	44	44	25	
Z <sub>A</sub>	30	22	22	30	22	22	30	30	30	30	30	
Z <sub>Б</sub>	22	30	30	22	30	30	22	22	22	22	22	
Z <sub>5</sub>	12, 16, 22, 30, 32										30	
Z <sub>6</sub>	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	
Z <sub>7</sub>	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	
Z <sub>ПП</sub>	24										24	
Z <sub>8</sub>	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	
Z <sub>9</sub>		32	32		32	32	32	32	32	32	32	
Z <sub>10</sub>		32	32		32	32	32	32	32	32	32	
Z <sub>11, Z<sub>13, Z<sub>15</sub></sub></sub>	12, 32, 40											
Z <sub>12, Z<sub>14, Z<sub>16</sub></sub></sub>	48, 32, 20											