

**Посевной комплекс**

**Система электрооборудования**

**МПК-05**

**РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ**

**МПК-05.00.00 РЭ**

**2018-04**



## Оглавление

<b>1. Меры безопасности.....</b>	<b>7</b>
<b>2. Описание.....</b>	<b>8</b>
2.1. Назначение системы электрооборудования.....	8
2.1.1. Возможности базового комплекта.....	8
2.1.2. Возможности системы контроля засорения семяпроводов.....	9
2.2. Технические характеристики.....	9
2.3. Состав системы электрооборудования.....	11
2.3.1. Состав базового комплекта.....	11
2.3.2. Дополнения в зависимости от типа бункера.....	12
2.3.3. Дополнения в зависимости от привода вентилятора.....	12
2.3.4. Состав системы контроля засорения семяпроводов.....	13
2.4. Питание системы электрооборудования.....	15
2.4.1. Питание системы от бортовой сети трактора 24 В.....	16
2.5. Бортовая информационная сеть.....	16
2.6. Контроллер бункера.....	17
2.7. Монитор.....	18
2.7.1. Звуковой сигнализатор.....	18
2.8. Кнопка дистанционного управления.....	19
2.9. Тахометр.....	19
2.10. Датчики вентилятора, колеса и дозатора.....	20
2.10.1. Датчик вентилятора.....	22
2.10.2. Датчик колеса и дозатора.....	22
2.11. Датчик давления масла.....	23
2.12. Датчики уровня.....	23
2.13. Электромагнитная муфта привода вала дозатора.....	24
2.14. Концентратор датчиков потока.....	24
2.15. Датчики потока.....	25
2.16. Датчик положения рамы.....	25
2.17. Электроклапан.....	26
2.18. Маркировка.....	26
2.19. Упаковка.....	26
<b>3. Монтаж электрооборудования.....</b>	<b>27</b>
3.1. Монтаж на бункере.....	27
3.1.1. Монтаж контроллера бункера.....	27
3.1.2. Монтаж преобразователя напряжения.....	28
3.1.3. Монтаж тахометра.....	28
3.1.4. Монтаж датчиков уровня.....	28
3.1.5. Монтаж кабелей связи с трактором и сеялкой.....	28
3.1.6. Монтаж и регулировка зазора датчика вала дозатора.....	29
3.1.7. Монтаж и регулировка зазора датчика вентилятора.....	29
3.1.8. Соединение с электрооборудованием дизеля.....	30
3.1.9. Соединение с электромагнитной муфтой привода.....	31

3.1.10. Установка аккумулятора.....	31
3.2. Монтаж электрооборудования на сеялке.....	31
3.2.1. Монтаж датчиков потока.....	31
3.2.2. Монтаж концентратора датчиков потока.....	33
3.2.3. Монтаж концевого выключателя и электроклапана.....	35
3.3. Монтаж в тракторе.....	35
3.4. Демонтаж.....	36
<b>4. Проверка работоспособности.....</b>	<b>37</b>
4.1. Проверка преобразователя напряжения.....	37
4.2. Включение и выключение системы.....	38
4.3. Проверка индикации на тахометре.....	38
4.3.1. Нароботка привода вентилятора.....	38
4.3.2. Состояние линии связи с монитором.....	39
4.4. Проверка монитора.....	39
4.5. Проверка электрооборудования бункера.....	39
4.5.1. Проверка функции контроля уровня в бункере.....	39
4.5.2. Проверка функции контроля вращения вала дозатора.....	40
4.5.3. Проверка управления муфтой привода вала дозатора.....	40
4.5.4. Первый запуск привода вентилятора.....	41
4.5.5. Проверка функции контроля давления масла.....	41
4.5.6. Проверка функции контроля оборотов вентилятора.....	42
4.6. Проверки системы контроля засорения.....	42
4.6.1. Принципы адресации.....	43
4.6.2. Проверка конфигурации системы контроля засорения.....	43
4.6.3. Проверка правильности адресации.....	43
4.7. Заключение по результатам проверки.....	44
<b>5. Эксплуатация при посевных работах.....</b>	<b>45</b>
5.1. Подготовка к посевным работам.....	45
5.2. Выполнение посевных работ.....	45
<b>6. Техническое обслуживание.....</b>	<b>46</b>
6.1. Ежедневное (ежесменное) обслуживание.....	46
6.2. Обслуживание перед началом посевной.....	46
<b>7. Рекомендации по ремонту.....</b>	<b>47</b>
7.1. Общие сведения по ремонту.....	47
7.1.1. Меры безопасности.....	47
7.1.2. Измерение напряжений.....	47
7.1.3. Измерение тока.....	48
7.1.4. Измерение сопротивления.....	48
7.2. Неисправности питания системы электрооборудования.....	49
7.3. Неисправности канала связи.....	50
7.4. Индикация в контроллере бункера.....	51
7.5. Неисправности электрооборудования сеялки.....	52
7.5.1. Индикация в концентраторе.....	52
7.5.2. Поиск неисправного датчика при нарушении адресации.....	52

7.5.3. Обслуживание датчика потока.....	53
<b>8. Хранение и транспортирование.....</b>	<b>55</b>
<b>9. Гарантийные обязательства.....</b>	<b>56</b>
<b>10. Свидетельство о приемке.....</b>	<b>57</b>
Приложение 1. МПК-05. Схема соединений.....	58
Приложение 2. МПК-05 ДП. Схема соединений.....	59
Приложение 3. МПК-05/1. Схема соединений.....	62
Приложение 4. МПК-05/1 ДП. Схема соединений.....	63
Приложение 5. МПК-05/1 ДП2. Схема соединений.....	68
Приложение 6. МПК-05 Трехсекционный бункер.....	76
Приложение 7. МПК-05 Трехсекционный бункер, два вентилятора.....	78
Приложение 8. МПК-05 Бункер с отдельным контролем дозаторов.....	80
Приложение 9. Питание от трактора.....	82
Приложение 10. Кабели.....	86
Приложение 11. Подключение кабелей в контроллере бункера.....	90
Приложение 12. Подключение кабелей в концентраторе.....	91

Настоящее руководство по эксплуатации предназначено для ознакомления с конструкцией и изучения правил эксплуатации системы электрооборудования МПК-05 посевных комплексов. Дополнительно прилагаются инструкция оператора МПК-05 ИЭ для ознакомления с наиболее полным использованием возможностей системы и техническое описание МПК-05 ТО для изучения принципа работы основных блоков системы.

Техническое обслуживание и устранение неисправностей системы электрооборудования в объеме настоящего РЭ выполняется организацией, эксплуатирующей посевной комплекс. Ремонт электронных блоков производится с использованием РЭ и ТО в условиях мастерских, оборудованных необходимой оснасткой для ремонта электронных устройств или на предприятии-изготовителе систем электрооборудования МПК. Замену программного обеспечения в электронных блоках можно произвести только на предприятии-изготовителе систем электрооборудования МПК.

Настоящее руководство распространяется на все модификации системы МПК-05 для различных моделей посевных комплексов. В тех пунктах, в которых работа системы и отображение информации на дисплее монитора зависит от модели посевного комплекса, приводится описание для каждой модели.

Система МПК-05 принципиально отличается некоторыми устройствами от систем МПК-01 – МПК-04, поэтому часть устройств не взаимозаменяема.

Ниже приведены взаимозаменяемые устройства:

Датчики вращения дозатора и вентилятора.

Датчики уровня содержимого в отсеках (секциях) бункера.

Датчики потока семян.

Кнопка дистанционного управления к монитору.

Кабели. На некоторых кабелях, подключаемых к контроллеру бункера в системе МПК-05 и к распределительной коробке в системе МПК-04, может отличаться маркировка жил по номеру клемм. Принципиального значения для работоспособности эти отличия не имеют, нужно просто внимательно подключить к не «родным» устройствам, ориентируясь на схемы кабелей.

В связи с постоянной работой по совершенствованию изделия, повышающей его надежность и эксплуатационные качества, в конструкцию могут быть внесены изменения, не отраженные в настоящем издании.

## Принятые обозначения

**Внимание – таким шрифтом приведены требования безопасности или иная важная информация**

- ✓ – Знак обозначения дополнительной информации, которая может быть полезной пользователю.

## 1. МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ

1. К работе с системой допускается обслуживающий персонал, ознакомленный с эксплуатационной документацией на систему электрооборудования и на посевной комплекс.
2. Опасными факторами являются вращающиеся и движущиеся части механизмов.
3. Необходимо предохранять электроблоки от ударов.
4. При автономной проверке посевного комплекса (без трактора) исключать возможность падения монитора, и, как следствие, его серьезные повреждения и выход из строя.

### **ЗАПРЕЩАЕТСЯ:**

1. Использовать для питания системы источники с напряжением более 16 В.
2. Использовать неисправные электрорадиоприборы, измерительные приборы и электроинструменты.
3. Применять в составе системы датчики других производителей, так как датчики могут иметь характеристики отличные от требуемых, что может привести к выходу из строя оборудования системы или датчика другого производителя.
4. Проводить регулировку рабочего зазора датчика вращения вентилятора при работающем двигателе привода вентилятора и включенном зажигании. Перед регулировкой вынимать ключ из замка зажигания.
5. Все операции по стыковке/расстыковке кабелей и разъемов, подключение/отключение проводов к клеммникам, замену предохранителей либо неисправных блоков проводить без снятия питающего напряжения.
6. При расстыковке разъемов прикладывать усилие к кабелям.
7. Проверять наличие напряжения замыканием проводов «на искру».
8. Использовать самодельные предохранители.
9. Использовать кабели с поврежденной изоляцией, при обнаружении таких повреждений изоляцию необходимо восстановить с помощью изоляционной ленты.
10. Воздействие на переднюю панель монитора колющих и режущих предметов.

## 2. ОПИСАНИЕ

### 2.1. Назначение системы электрооборудования

Система электрооборудования предназначена для контроля технологического процесса работы посевного комплекса, имеющего общий или отдельные системы высева семян и удобрений, и предоставления оператору информации по контролируемым технологическим параметрам и исправности оборудования, что позволяет своевременно принимать необходимые меры для обеспечения качества сева и предотвращения выхода из строя оборудования.

Состав системы зависит от конструктивного исполнения посевного комплекса и варианта поставки. Базовый комплект системы включает в состав устройства и датчики для контроля работы оборудования на бункере и монитор с цветным дисплеем для отображения информации в тракторе. Для контроля процесса высева на посевной агрегат-культиватор может дополнительно устанавливаться система контроля засорения семяпроводов.

Схемы соединений системы электрооборудования в зависимости от варианта приведены в приложениях:

Приложение 1 – МПК-05 (двухосный бункер, система контроля засорения семяпроводов отсутствует).

Приложение 2 – МПК-05 ДП (двухосный бункер, система контроля засорения семяпроводов установлена).

Приложение 3 – МПК-05/1 (одноосный бункер, система контроля засорения семяпроводов отсутствует).

Приложение 4 – МПК-05/1 ДП (одноосный бункер, система контроля засорения семяпроводов установлена).

Приложение 5 – МПК-05/1 ДП2 (одноосный бункер, отдельная система высева семян и удобрений, система контроля засорения семяпроводов установлена).

Приложение 6 – МПК-05 (трехсекционный бункер).

Приложение 7 – МПК-05 (трехсекционный бункер с двумя вентиляторами).

Приложение 8 – МПК-05 (бункер с отдельным контролем дозаторов).

Приложение 9 – Питание системы от бортовой сети трактора.

#### 2.1.1. Возможности базового комплекта

Ручное включение и выключение электромагнитной муфты сцепления привода вала дозатора бункера и контроль за ее состоянием.

Для контроля предоставляется следующая информация:

- частота вращения вентилятора на бункере;
- наличие или отсутствие вращения вала дозатора;
- уровень семян и удобрений в отсеках бункера выше или ниже мини-

- мального уровня для своевременной загрузки бункера;
- низкое давление масла в дизельном двигателе привода вентилятора;
- засеянная площадь;
- наработка дизельного двигателя вентилятора;
- напряжение питания системы;
- неисправность устройств;
- просмотр и изменение параметров.

### 2.1.2. Возможности системы контроля засорения семяпроводов

Для контроля предоставляется следующая информация:

- конфигурация схемы семяпроводов (общая или отдельные системы высева семян и удобрений, количество распределителей (раздельно – семян и удобрений при раздельных системах), количество датчиков потока на распределителях);
- автоматическое включение и выключение электромагнитной муфты привода вала дозатора бункера при наличии концевого выключателя положения рамы (опущена – поднята);
- норма высева в процессе сева;
- снижение потока и засорение семяпроводов;
- неисправность системы контроля засорения;
- просмотр и изменение параметров.

### 2.2. Технические характеристики

Диапазон ввода параметра ширины захвата, м.....	2,0 – 30,0
Диапазон ввода параметра коэффициента коррекции счетчика засеянной площади.....	0,50 – 2,00
Погрешность измерения засеянной площади, га.....	2,5%
✓ Для уменьшения погрешности измерения необходимо выполнение процедуры коррекции счетчика засеянной площади	
Диапазон измерения частоты вращения вентилятора, об/мин.....	200 – 8000
Точность измерения частоты вращения вентилятора, об/мин.....	±50
Диапазон ввода параметра числа импульсов датчика на оборот вентилятора.....	1 – 99
Количество систем высева.....	1 или 2
Количество распределителей в каждой системе высева.....	1 – 6
Количество датчиков на одном распределителе.....	до 15
Диапазон контроля нормы высева, шт./м <sup>2</sup> .....	0 – 9999
Напряжение питания системы электрооборудования, В.....	10 – 16
✓ Питание осуществляется от автономной системы электроснабжения	

дизельного двигателя привода вентилятора или бортовой сети трактора на комплексах с гидроприводом вентилятора.

- ✓ При подаче питания от трактора с напряжением бортовой сети 24 В устанавливается преобразователь напряжения.

Основные технические характеристики преобразователя напряжения:

Тип преобразователя	ПН1-35
Рабочий диапазон входного напряжения, В	20-30
Выходное напряжение, В	13,5
Допуск на выходное напряжение, В	±0,5
Максимальный ток нагрузки, А	35
Долговременная мощность нагрузки, Вт	330
Диапазон рабочих температур, °С	-40...+70
Габаритные размеры, мм	130×70×40

Ток потребления:

базового комплекта, А..... не более 0,5  
 системы контроля засорения (для 55 датчиков), А..... не более 2,5  
 электромагнитной муфты привода, А.....4,5

- ✓ Ток потребления по цепи 24 В примерно в два раза меньше потребляемого тока нагрузки по цепи 12 В.

Рабочий диапазон температур, °С.....+1 – +45

- ✓ Работоспособность изделия обеспечивается при температуре до минус 20°С для предпродажной подготовки и подготовки к посевной в осенне-зимне-весенний периоды, монитор перед проверками рекомендуется хранить при положительной температуре.

Диапазон температур хранения для монитора, °С.....-30 – +55

Диапазон температур хранения для прочего оборудования, °С.....-45 – +55

Степень защиты от проникания влаги и пыли соответствует требованиям ГОСТ 14254:

Монитор – IP20;

Кнопка дистанционная – IP30;

Тахометр – IP54;

Контроллер бункера – IP54;

Датчик уровня – IP67;

Датчики вращения вентилятора и дозатора – IP67.

Концентратор датчиков потока – IP65;

Датчики потока – IP67.

Версия программного обеспечения устройств характеризует этап корректировки программы, связанной с устранением ошибок, дальнейшей модернизацией и повышением функциональности, устанавливается на предприятии-изготовителе системы электрооборудования и недоступна для изменения.

## 2.3. Состав системы электрооборудования

### 2.3.1. Состав базового комплекта

Наименование изделия		Кол-во	Место размещения
монитор МПК-05 с кронштейном крепления		1	трактор
кнопка дистанционная		1	трактор
контроллер бункера МПК-05		1	бункер
тахометр МПК-05		1	бункер
датчик уровня ФДДТ-1-1,9		1	бункер
датчик уровня ФДДТ-1-3,7	все модели бункеров двухсекционный бункер	1 1	бункер запасной
датчик уровня ФДДТ-1-5,0 на трехсекционный бункер		1 1	бункер запасной
пластина-подложка для датчиков уровня ФДДТ	двухсекционный бункер трехсекционный бункер	2 3	бункер
кабель № 2 8 м для трактора		1	трактор
кабель № 4-1 7 м для бункера		1	бункер
руководство по эксплуатации МПК-05.00.00 РЭ		2	
инструкция оператора МПК-05.00.00 ИО		2	
техническое описание МПК-05.00.00 ТО		1	

### 2.3.2. Дополнения в зависимости от типа бункера

Наименование изделия	Количество		
	двухосный	одноосный	контроль двух дозаторов
датчик ISB AF4-31P-5-LZ (длина кабеля 2,0 м)	1 – вентилятор 1 – дозатор	1 – вентилятор	1 – вентилятор 1 – колесо
датчик ISB AF4-31P-5-LZ-4,5 (длина кабеля 4,5 м)	–	1 – дозатор	–
датчик ISB AF2A-31P-2-LZ (длина кабеля 2,0 м)			1 – передний дозатор
датчик ISB AF2A-31P-2-LZ-4,5 (длина кабеля 4,5 м)			1 – задний дозатор
кабель № 6 0,55 м коробка-муфта	1	–	–
кабель № 6 3,5 м коробка-муфта удл.	–	1	1
кабель № 3 12 м (удлинитель через посевной агрегат/-культиватор )	1	–	–

Тип и количество датчиков определяются количеством вентиляторов и конструкцией привода валов дозаторов.

### 2.3.3. Дополнения в зависимости от привода вентилятора

Наименование изделия	Количество	
	двухосный	одноосный
<b>Дизельный привод вентилятора</b>		
кабель № 5 2,2 м коробка-дизель	1	1
<b>Гидропривод вентилятора</b>		
тумблер В-45М	1	1
кабель № 16-NC 11 м для трактора	1	1
кабель № 17-NC 12 м (удлинитель через посевной агрегат/-культиватор )	1	–

Наименование изделия	Количество	
	двухосный	одноосный
кабель № 18-1-НС 7 м для бункера без установки преобразователя напряжения	1	1
кабель № 18-НС 7 м для бункера при установке преобразователя напряжения	1	1
преобразователь напряжения ПН1-35 с кабелем № 19 0,6 м	1	1

### 2.3.4. Состав системы контроля засорения семяпроводов

Наименование изделия	Кол-во	Место размещения
концентратор МПК-05 на посевной комплекс: с общей системой высева семян и удобрений с раздельной системой высева	1 2	посевной агрегат
датчик потока ДП-2-25 семян и/или удобрений (определяется количеством сошников): на посевные комплексы с общей системой высева семян и удобрений  на посевные комплексы с раздельной системой высева	ПК6,1 – 20 ПК8,5 – 28 ПК9,7 – 32 ПК12,2 – 40 Томь 10 – 55 Томь 12 – 65 ПК4,8 Б – 32 ПК8.5 Б – 56	посевной агрегат
кабель № 4-1 7 м для посевного агрегата: с одноосным бункером с двухосным бункером (на ПК4,8 Б из базового комплекта)	Все – 1, кроме ПК4,8 Б – 0	бункер посевной агрегат
кабель № 4-2 7 м для посевного агрегата/культиватора	Все – 1, кроме ПК4,8 Б – 0	посевной агрегат
кабель № 12-1 1,5 м от концентратора к датчикам потока	ПК6,1 – 2 ПК8,5 – 2 ПК9,7 – 2 ПК12,2 – 2 Томь 10 – 3	посевной агрегат

Наименование изделия	Кол-во	Место размещения
	Томь 12 – 3	
кабель № 12-2 5 м от концентратора к датчикам потока	ПК8,5 – 2 ПК9,7 – 2 ПК12,2 – 2 Томь 10 – 2	посевной агрегат
кабель № 12-3 6 м от концентратора к датчикам потока	Томь 12 – 2	посевной агрегат
кабель № 12-4 3,5 м от концентратора к датчикам потока	ПК4,8 Б – 4	посевной агрегат
кабель № 12-5 7,5 м от концентратора к датчикам потока	ПК-9,7 – 1 ПК-12,2 – 1 ПК-15,8 – 1	посевной агрегат
кабель № 14 2,0 м концентратор–электроклапан	Томь 10 – 1 Томь 12 – 1	посевной агрегат
кабель № 15 4,5 м концентратор–концевой выключатель или датчик ISB AF4-31P-5-LZ-4,5	1	посевной агрегат
кабель № 20 3,5 м концентратор–контроллер бункера	ПК4,8 Б – 1	посевной агрегат
кабель № 21 1,0 м или № 21-1 2,0 м концентратор– концентратор	1	посевной агрегат

Номер модели составных частей указан на бирке, наклеенных на заднюю или боковую стенку корпуса.

Краткое описание составных частей системы:

**монитор** – устанавливается в кабине трактора и предназначен для отображения информации, получаемой от контроллера бункера, концентратора и датчиков потока о работе посевного комплекса и управления муфтой привода;

**кнопка** дистанционного управления муфтой привода – устанавливается на правой колонке в тракторе для более удобной работы оператора;

**контроллер бункера** – устанавливается на бункере для соединения составных частей и блоков системы электрооборудования, для обработки сигналов с датчиков бункера и обмена информацией с монитором;

**тахометр** – устанавливается на бункере и фактически является индикатором частоты вращения вентилятора и наработки дизеля;

- датчики уровня** семян и удобрений в отсеках бункера – устанавливаются внутри бункера и предназначены для контроля снижения уровня семян и удобрений ниже допустимого;
- датчик вращения вала вентилятора** – устанавливается рядом с вращающейся частью вала для передачи скорости вращения вентилятора в контроллер бункера для дальнейшей обработки;
- датчик вращения вала дозатора на бункере** – устанавливается рядом с вращающейся частью вала для передачи скорости вращения вала дозатора в контроллер бункера для дальнейшей обработки;
- датчик вращения колеса на бункере** – устанавливается рядом с вращающейся частью вала передачи вращения от колеса к дозаторам для передачи скорости вращения колеса в контроллер бункера для дальнейшей обработки;
- концентратор датчиков потока** – устанавливается на посевном агрегате-культиваторе для организации связи между монитором и датчиками потока семян и/или удобрений;
- датчики потока** – устанавливаются на семяпроводах распределителей и предназначены для контроля потока семян и/или удобрений и обмена информацией с монитором;
- комплект соединительных кабелей.**

Не входят в комплект поставки системы МПК-05 следующие части:

- электромагнитная муфта привода** – устанавливается на бункере для управления передачей вращения вала дозатора от колеса бункера. Не устанавливается на комплексах, оснащенных приводом вала дозатора от опорного колеса высевающего агрегата через промежуточное колесо;
- электроклапан** – устанавливается на посевных комплексах «Томь» для гарантированного заглубления сошников боковых секций (крыльев) посевного агрегата-культиватора в процессе сева;
- датчик положения рамы** – устанавливается на посевном агрегате-культиваторе для автоматического управления электроклапаном и электромагнитной муфтой привода дозатора, может устанавливаться концевой выключатель с механическим приводом или выключатель бесконтактного типа;
- датчик давления масла** – используется штатный датчик для контроля давления в системе смазки дизельного двигателя.

## 2.4. Питание системы электрооборудования

Питание системы электрооборудования осуществляется от системы электрооборудования дизеля бункера с номинальным напряжением бортовой сети 12 В или бортовой сети трактора на комплексах с гидроприводом вентилятора с подключенным минусовым (общим) проводом на массу. Напряжения питания (плюс и минус) через контроллер бункера подается на датчики бункера, тахометр, монитор и систему контроля засорения (концентратор датчиков и датчики потока). Для снижения уровня помех и защиты от обратной полярности питания используются диодно-конденсаторные развязки.

В случае питания системы от бортовой сети трактора длина проводов от трактора до бункера и сеялки может достигать 30 метров, вследствие чего при большом токе потребления нагрузки на проводах падает значительное напряжение. В зависимости от вида нагрузки, например, при включенной электромагнитной муфте привода дозатора и системе контроля засорения, напряжение питания 12 В системы при разряженном аккумуляторе может становиться недопустимо низким, вследствие чего на мониторе в тракторе появятся сообщения об ошибках разного характера.

На тракторах некоторых моделей с бортовой сетью 12 В в отдельных цепях может быть напряжение 24 В, при ошибочном подключении системы к этой цепи отдельные узлы системы будут повреждены.

#### 2.4.1. Питание системы от бортовой сети трактора 24 В

При использовании трактора с бортовым напряжением 24 В на бункере устанавливается преобразователь напряжения из +24 В в +12 В, и из трактора на преобразователь (рис. 2.1) подается напряжение питания 24 В.

На тракторе кабель питания системы электрооборудования бункера и сеялки через предохранитель 15 А подключается к батарее аккумуляторов с напряжением +24 В и массе. В разрыв провода "+" коричневого цвета устанавливается тумблер, с помощью которого питание на бункер и сеялку подается при севе или необходимости проверки работоспособности.



Рисунок 2.1. Внешний вид преобразователя напряжения

### 2.5. Бортовая информационная сеть

Электронные узлы, распределенные по разным местам посевного комплекса (трактор, сеялка, бункер) объединены в бортовую однопроводную информационную сеть для обеспечения двухсторонней связи между ведущим (монитором) и периферийными (ведомыми) устройствами: контроллером бункера, концентратором датчиков потока и датчиками потока. В главной магистрали для соединения трактора, сеялки и бункера между собой используются трехпроводные кабели с разноцветными жилами, что позволяет легко восстанавливать кабельную сеть в случаях ее повреждения.

На бункере для связи тахометра с контроллером применяется отдельная локальная сеть. Адрес тахометра определяется автоматически в зависимости от клемм подключения (два тахометра для двух вентиляторов).

Посевные агрегаты-культиваторы отличаются системой семяпроводов –

количеством распределителей семян и количеством сошников. Датчики потока на каждом распределителе соединены между собой в последовательную ветвь, подключенную на свой вход концентратора, и образуют отдельную сеть. Концентратор производит сбор и обработку информации из этих сетей и отправляет по запросу в монитор. В четырехпроводных кабелях связи между датчиками дополнительная четвертая жила используется для автоматического определения конфигурации сети – количества распределителей, количества местных сетей на каждом распределителе и количества подключенных датчиков в каждой сети с присваиванием каждому датчику номера.

Назначение концентраторов задано в программном обеспечении и определяется в зависимости от установки переключки на разъеме на плате концентратора, см. Приложение 12.

На мониторе при выводе сообщений указывается адрес датчика потока – номер ветви на распределителе и номер датчика в этой ветви. На комплексах с раздельной системой высева дополнительно с номером распределителя указывается принадлежность к контуру высева – семян или удобрений. Это позволяет легко найти при необходимости нужный датчик.

Последовательный канал связи между монитором, тахометром, концентратором датчиков потока и датчиками потока организован с применением микросхем интерфейса LIN стандарта ISO 9141, используемого в автомобилестроении. Микросхемы имеют защиту от различных видов перегрузок по линии связи.

## 2.6. Контроллер бункера

Контроллер бункера (рис. 2.2) устанавливается на бункере.

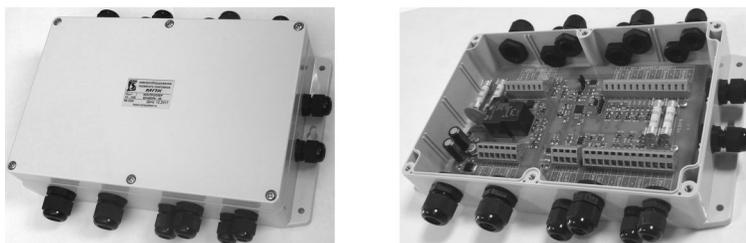


Рисунок 2.2. Контроллер бункера

Контроллер предназначен:

- для соединения составных частей системы электрооборудования;
- распределения питания и соединения с электрооборудованием дизеля;
- сбора и обработки информации о контролируемых параметрах от датчиков бункера;
- вывод в тахометр для индикации скорости вращения вентилятора или

наработки дизеля;

- обмена информацией по последовательному каналу связи с монитором, контроллер выдает ответ при поступлении запроса от монитора;
- управления муфтой привода дозатора по командам от монитора.

Для подключения кабелей используются клеммы с виброустойчивыми и не требующими техобслуживания зажимными соединениями. Ввод кабелей осуществляется через кабельные вводы, обжимная гайка фиксирует кабель от перемещений во вводе.

Для защиты электрооборудования дизеля или трактора от коротких замыканий цепей питания системы электрооборудования на массу на плате установлены в держателях два предохранителя на ток 8А:

- FU1 – в цепи питания электромагнитной муфты;
- FU2 – в цепи питания остальных блоков;
- два дополнительных предохранителя «Резерв» являются запасными.

Для устранения возможных сбоев системы электрооборудования от помех по питанию при работе дизеля или трактора установлены варистор и диодно-конденсаторная развязка.

Реле включения электромагнитной муфты привода дозатора управляется от микроконтроллера.

Для крепления крышки корпуса установлены невыпадающие винты. Для защиты от попадания внутрь пыли и брызг воды на крышке установлена уплотнительная прокладка.

## **2.7. Монитор**

Монитор (рис. 2.3) устанавливается в тракторе и предназначен для предоставления оператору посевного комплекса информации по контролируемым технологическим параметрам и исправности оборудования посевного комплекса.

В мониторе хранятся все параметры монитора и конфигурации посевного комплекса. Посевные комплексы выпускаются разных модификаций, поэтому обязательно производить проверку и установку важных параметров для соответствия перед началом посевной.

### **2.7.1. Звуковой сигнализатор**

Звуковой сигнализатор предназначен для привлечения внимания оператора при изменении информации, связанной с изменением режимов работы оборудования и посева.



Рисунок 2.3. Монитор (вид спереди)

## 2.8. Кнопка дистанционного управления

Кнопка дистанционного управления муфтой привода дозатора (рис. 2.4) устанавливается на рулевой колонке и предназначена для более удобной работы оператора. Функционально дублирует кнопку включения привода на панели монитора.

Кнопка крепится винтами М3, саморезами или приклеивается на двусторонний скотч.



Рисунок 2.4. Кнопка дистанционного управления муфтой привода

## 2.9. Тахометр

Тахометр (рис. 2.5) устанавливается на бункере в зоне, удобной для наблюдения при регулировке оборотов вентилятора, предназначен для:

- индикации частоты вращения вентилятора при работающем дизеле;

- индикации наработки дизеля при неработающем дизеле.

На бункере с двумя вентиляторами устанавливается два тахометра.

При **подаче питания** на систему электрооборудования (установке ключа в замке зажигания дизеля бункера в положение ВКЛЮЧЕНО) дизель не работает, вентилятор не вращается, отсутствуют импульсы сигналов вращения от датчика вентилятора, измерение частоты вращения вентилятора и счет времени наработки не производится. Контроллер бункера передает тахометру наработку дизеля (в часах) с момента ввода его в эксплуатацию для отображения, показания на тахометре в этом режиме мигают. При запуске дизеля и дальнейшей его работе вентиляторы вращаются, и от датчика вентилятора поступают импульсы в контроллер, который передает в тахометр значение частоты вращения вентилятора. Цифровое табло тахометра прекращает мигать и начинает отображать информацию о частоте вращения (об/мин.) вентилятора. Одновременно в контроллере возобновляется подсчет времени наработки дизеля. Информация о значении частоты вращения вентилятора передается в монитор.



Рисунок 2.5. Тахометр

Оператор устанавливает требуемые обороты вентилятора для высева, регулируя обороты двигателя и наблюдая за показаниями тахометра.

## 2.10. Датчики вентилятора, колеса и дозатора

В качестве датчиков вращения валов вентилятора, колеса и дозатора используются одинаковые индуктивные бесконтактные выключатели, и они взаимозаменяемы. Нагрузка для датчика подключена между его выходом и минусовым (общим) проводом. Выходные сигналы датчиков подаются в контроллер бункера.

При отсутствии металла в активной зоне выход датчика отключен, индикатор не светится (рис. 2.6), напряжение на выходе отсутствует.



Рисунок 2.6. Работа датчика вращения

При появлении металла в активной зоне на выходе датчика появляется

напряжение, близкое к напряжению питания, и загорается индикатор. Наличие индикатора позволяет легко настроить его рабочий зазор и проверить работоспособность датчика.

Возможны различные варианты изготовления управляющего элемента в виде сегментов, диска с отверстиями, флажков или кулачков движущихся частей механизмов. Из-за влияния высокой скорости, например, вентилятора на параметры датчика, ужесточаются требования к точности установки рабочего зазора для обеспечения работоспособности, и рекомендуется, чтобы в конструкции управляющего элемента размер зоны отсутствия металла был не менее двух диаметров датчика.

Из-за разного количества управляющих элементов происходит соответствующее число срабатываний датчика за оборот вала. Для исключения ошибок контроля необходимо в некоторые параметры системы на мониторе вводить это число, см. инструкцию оператора. Например, для получения правильных показаний тахометра установка числа импульсов датчика вращения на оборот вентилятора должна соответствовать числу управляющих элементов (рис. 2.7) на валу вентилятора.

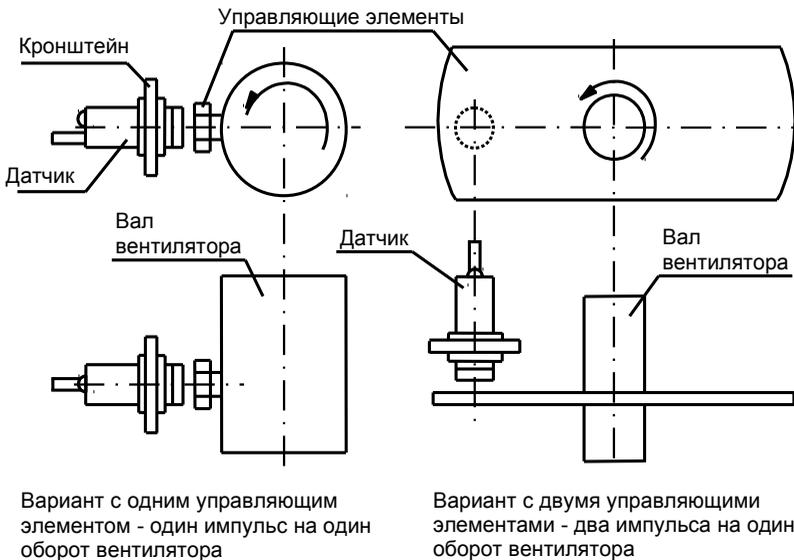


Рисунок 2.7. Определение числа импульсов на оборот вентилятора

### 2.10.1. Датчик вентилятора

**Датчик вентилятора** (рис. 2.8) устанавливается вблизи вращающейся части вентилятора. При работе вентилятора индикатор светится непрерывно.

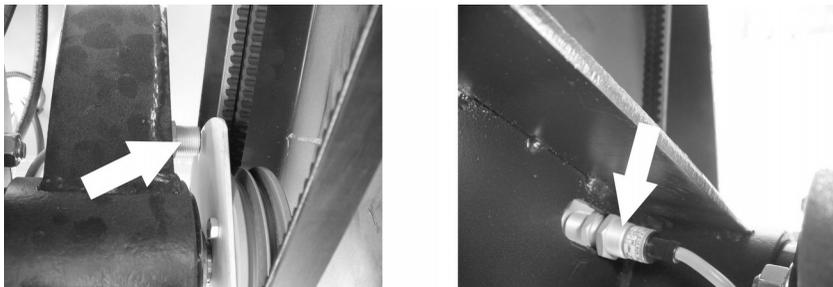


Рисунок 2.8. Датчик вентилятора

Управляющим элементом для включения датчика вентилятора служит стальной диск с двумя симметрично срезанными сегментами, закрепленный на валу вентилятора. Данная конструкция управляющего элемента позволяет снизить требования к точности установки рабочего зазора и работоспособность датчика в полном допустимом диапазоне зазоров от минимального, близкого к нулю, до максимального 4 мм во всем диапазоне частот вращения вентилятора.

### 2.10.2. Датчик колеса и дозатора

В большинстве конструкций бункеров применяется жесткая механическая связь колеса бункера с валами дозаторов. Поэтому применяется один датчик, выходной сигнал датчика подается в контроллер бункера для контроля вращения вала дозатора и подсчета засеянной площади.

В части конструкций бункеров, благодаря конструктивным решениям, валы дозаторов могут вращаться с разной скоростью и отличаться от скорости вращения привода от колеса. В таких случаях устанавливается несколько датчиков для контроля вращения всех валов, выходные сигналы датчиков подаются в контроллер бункера. Датчик колеса используется для контроля вращения и подсчета засеянной площади. Датчики дозаторов используются для контроля вращения своих дозаторов.

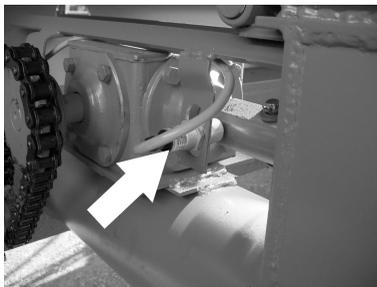


Рисунок 2.9. Датчик дозатора

**Датчик дозатора** (рис. 2.9) устанавливается вблизи вала дозатора. Управляющим элементом для включения датчика дозатора служит муфта, соединяю-

щая валы дозатора и редуктора. На муфте выполнена лыска, благодаря которой при вращении вала происходит периодическое выключение датчика. Вал дозатора вращается с низкой частотой, и индикатор датчика мигает в соответствии с прохождением управляющего элемента активной зоны.

### 2.11. Датчик давления масла

Для контроля давления в системе смазки дизеля используется штатный датчик дизеля (рис. 2.10). При низком давлении масла контакт датчика замкнут на массу, при высоком разомкнут. Контроллер бункера контролирует состояние контакта датчика и информацию об изменении посылает в монитор.

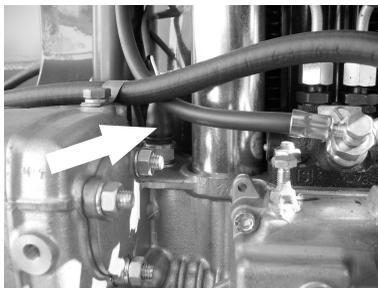


Рисунок 2.10. Датчик давления масла

### 2.12. Датчики уровня

Датчики уровня (рис. 2.11) контролируют снижение уровня семян или удобрений ниже допустимого и устанавливаются в разных отсеках бункера. Первым считается передний отсек по ходу движения комплекса.

Принцип работы датчика уровня основан на перекрытии инфракрасного (невидимого глазом) светового потока семенами или удобрениями.

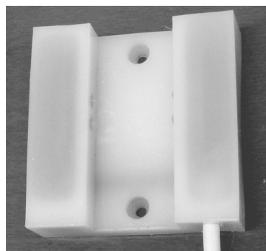


Рисунок 2.11. Датчик уровня

При освещении хотя бы одного из фотоприемников (рис.2.12) при низком уровне сыпучей массы или перекрытии обоих при высоком уровне изменяется выходной ток датчика, который контролируется контроллером бункера, и состояние датчика передается в монитор.



Рисунок 2.12. Принцип работы датчика уровня

### 2.13. Электромагнитная муфта привода вала дозатора

Муфта привода вала дозатора (рис. 2.13) служит для передачи вращения от колеса бункера при движении посевного комплекса к валу дозатора через цепные передачи и редуктор. При отсутствии напряжения на муфте входной и выходной вал муфты расцеплены, кинематическая цепь передачи разомкнута, и при движении посевного комплекса вал дозатора не вращается. При наличии напряжения на муфте под действием электромагнитного поля диски муфты сцеплены, и вращение от входного вала муфты передается выходному, и при движении комплекса вал дозатора вращается.



Рисунок 2.13. Муфта привода вала дозатора

### 2.14. Концентратор датчиков потока

Концентратор (рис. 2.14) устанавливается на посевном агрегате-культиваторе и предназначен:

- для распределения питания на датчики потока, сбора информации от датчиков потока и передачи в монитор;
- подключения шести веток датчиков потока (распределителей P1-P6);
- для контроля состояния концевого выключателя и передачи состояния в монитор для управления включением/выключением электромагнитной муфты привода дозатора;
- управления электромагнитным клапаном на посевных комплексах «Томь».

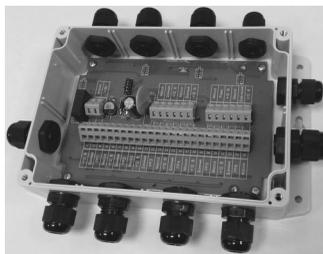


Рисунок 2.14. Концентратор датчиков потока

При подаче питания концентратор производит установку конфигурации сети датчиков потока:

- определяются номера и количество ветвей с датчиками;

- в каждой ветви определяется количество датчиков с присваиванием каждому датчику своего номера.

На посевных комплексах с раздельной системой высева или большим количеством сошников может устанавливаться два концентратора.

### 2.15. Датчики потока

Датчики потока (рис. 2.15) устанавливаются на семяпроводах распределителей и предназначены для контроля потока семян и/или удобрений и обмена информацией с монитором через концентратор. Датчики на одном распределителе последовательно соединены в одну общую ветвь.

Для автоматического определения и задания адреса датчика в сети в каждом датчике используется четвертый провод кабеля (два для питания и один для связи с концентратором) для задания разрешения работы. Высокий потенциал (+5 В) на входе разрешения запрещает работу датчика на линию связи и он также снимает разрешение работы следующему за ним датчику. При установке низкого потенциала (0 В) на входе разрешения датчик переходит в режим присваивания себе номера (адреса), назначаемого концентратором, после чего устанавливает разрешение работы низким уровнем следующему датчику и далее процесс последовательно проходит по всей сети.

Принцип действия датчиков потока основан на перекрытии двух оптических осей пролетающими семенами или частицами удобрений. Импульсы от фотоприемников поступают в микроконтроллер, который производит программную обработку поступающих импульсов и передает результаты в монитор по запросу. В связи с возможностью изменения оптических характеристик светоизлучателя и фотоприемника по различным причинам, включая загрязнение, режим работы светоизлучателя автоматически регулируется с удержанием рабочей точки фотоприемника с заданным уровнем. Это позволяет увеличить длительность работы до тех пор, пока режимы светоизлучателя и фотоприемника не достигнут предельных значений, после чего нарушается режим авторегулирования и в монитор передается ошибка датчика.



Рисунок 2.15. Датчик потока

### 2.16. Датчик положения рамы

Концевой выключатель установлен с целью контроля положения рамы – поднята или опущена, и автоматического управления электромагнитной муфтой дозатора. При подъеме или опускании рамы происходит механическое воздействие на шток концевой выключателя или управляющего элемента на активную зону индуктивного бесконтактного выключателя, аналогичного дат-

чикам вентилятора и дозатора. При поднятой раме выключатель замкнут и на его выходе есть напряжение, при опущенной – разомкнут и напряжения нет.

Состояние выключателя контролируется концентратором и передается в монитор. При опускании рамы монитор дает команду в контроллер бункера на включение электромагнитной муфты привода дозатора, при поднятии – на выключение.

В посевных комплексах «Томь» концентратор на основании состояния выключателя дополнительно управляет электроклапаном.

### **2.17. Электроклапан**

На посевных комплексах «Томь» для гарантированного заглубления сошников боковых секций (крыльев) посевного агрегата-культиватора в процессе сева в гидроцилиндры раскладывания крыльев подается давление. В конце каждого прохода перед разворотом агрегата поднимается рама и выглубляются рабочие органы и сбрасывается давление. При опускании рамы давление вновь подается в гидроцилиндры.

Сброс масла из гидроцилиндров осуществляется электроклапаном, который управляется концентратором от концевого выключателя рамы. При подъеме рамы напряжение через замыкающие контакты реле в концентраторе подается на электроклапан. При опускании рамы контакты реле размыкаются и электроклапан обесточивается.

### **2.18. Маркировка**

Маркировка составных частей системы электрооборудования выполнена на бумажных этикетках, для дополнительной защиты от внешних воздействующих факторов этикетки заклеены прозрачной пленкой. Маркировка содержит наименование составной части, краткие технические характеристики и заводской номер, на датчиках дополнительно указана схема подключения. На тахометр, монитор, и датчики уровня этикетки наклеены на задней стенке корпуса, на контроллер бункера и концентратор – на крышке, на датчиках потока – на боковой стенке. На кабелях в районе подключения их к распределительной коробке наклеены бирки с наименованием принадлежности к составной части и назначением жил в соответствии с их цветом.

### **2.19. Упаковка**

Упаковка системы электрооборудования производится в коробку из гофрокартона для хранения и транспортировки до места эксплуатации. В коробку укладываются составные части системы электрооборудования и в полиэтиленовом пакете эксплуатационная документация.

### 3. МОНТАЖ ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ

Схемы соединений электрооборудования в зависимости от модели посевного комплекса и варианта системы электрооборудования приведены в приложениях 1 – 9. Схемы соединительных кабелей приведены в приложении 10.

Кабели не должны иметь повреждений оболочки и изоляции жил, жилы перед подсоединением в клеммы скручивать. В процессе монтажа кабели укладывать так, чтобы не было изломов, перегибов, перекручиваний и передавливания. Допустимый радиус изгиба кабелей не менее пяти диаметров кабеля. Кабели после укладки закреплять хомутами так, чтобы не допустить их повреждения в процессе движения и на разворотах посевного комплекса.

#### 3.1. Монтаж на бункере

Монтаж электрооборудования на бункере производится на предприятии-изготовителе.

##### 3.1.1. Монтаж контроллера бункера

Закрепить контроллер бункера через крепежные отверстия в корпусе с помощью винтов на внутренней поверхности задней стенки бункера над муфтой привода.

Подключение кабелей в контроллере (приложение 11):

- ослабить хвостовую гайку кабельного ввода;
- ввести кабель в корпус через ввод в соответствии с его назначением по маркировке на плате так, чтобы оболочка кабеля выступала внутри коробки из ввода на 1-3 мм, и затянуть хвостовую гайку усилием руки. Не прикладывать чрезмерного усилия, особенно при пониженной температуре воздуха, во избежание поломки ввода;
- вставить провода в клеммы в соответствии с маркировкой.

На клемме для раскрытия зажима нажать отверткой ближе к задней части клеммы (рис. 3.1), вставить проводник, убрать отвертку. Рекомендуемая длина зачистки жил проводов для подключения к клеммникам 6 мм.

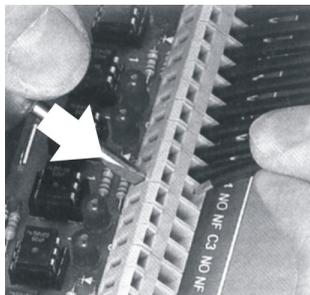


Рисунок 3.1. Подключение проводов

### **3.1.2. Монтаж преобразователя напряжения**

#### **Меры безопасности**

1. Не путать вход и выход преобразователя. При подключении +24 В на выход 13,5 В преобразователь будет поврежден.
2. Не путать + и - входа 24 В преобразователя, иначе преобразователь будет поврежден.
3. Не допускается обрыв или отсоединение провода - входа 24 В преобразователя от провода - (масса) кабеля питания при подключенном напряжении +24 В, иначе преобразователь будет поврежден.
4. Не путать + и - выхода 12 В при подключении устройств. Это приведет к сгоранию подключаемого устройства.

#### **Монтаж**

На бункере преобразователь закрепить рядом с распределительной коробкой. Уложить и закрепить кабель питания. Подсоединить провода преобразователя и кабеля питания в соответствии со схемой (приложение 9) между собой и к распредкоробке.

#### **3.1.3. Монтаж тахометра**

Закрепить тахометр на кронштейне задней стенки бункера с правой стороны дизеля.

Проложить кабель и подключить в контроллере бункера.

#### **3.1.4. Монтаж датчиков уровня**

Закрепить датчики уровня в отсеках бункера, под датчики установить металлические пластины-подложки. Кабели вывести наружу через резиновые втулки с герметиком. Закрепить кабели датчиков уровня совместно с кабелем связи стяжками на шпильках крепления короба. Установить и закрепить короб.

Подключить кабели в контроллере бункера в соответствии с маркировкой.

#### **3.1.5. Монтаж кабелей связи с трактором и сеялкой**

Монтаж кабелей зависит от модели бункера, типа привода вентилятора и наличия системы контроля засорения. Подключить кабели связи между бункером и сеялкой, бункером и трактором в контроллере бункера в соответствии с маркировкой, проложить их в нужном направлении.

Закрепить кабель связи совместно с кабелями датчиков уровня стяжками на шпильках крепления короба на боковой стенке бункера. Установить и закреп-

пить короб.

Сстыковать разъемы кабелей связи между бункером, сеялкой и трактором. Кабели закрепить так, чтобы не было излишнего провисания и натяжения при поворотах посевного комплекса во избежание их повреждений.

### 3.1.6. Монтаж и регулировка зазора датчика вала дозатора

Регулировка выполняется на заводе-изготовителе бункера при электро-монтаже и при необходимости в эксплуатации.

Для исключения поломки датчика при монтаже рекомендуется следующая последовательность действий.

Вращая вал дозатора за рукоятку установить его в положение в соответствии с рис. 3.2.

Установить и закрепить датчик на кронштейн, при этом рабочий зазор должен быть 2-3 мм.

- ✓ В указанном положении вала при включенном питании индикатор должен светиться.

При установке вала лыской напротив датчика индикатор должен погаснуть. При движении посевного комплекса или вращении вала рукояткой (при выключенной муфте) индикатор мигает.

- ✓ Допускается рабочий зазор в диапазоне 1–4 мм, если в процессе сева отсутствует случайное появление сообщения **Нет высева семян при включ. муфте** и наблюдается стабильное увеличение показаний площади.

Проложить и подключить кабель в контроллере бункера в соответствии с маркировкой.

### 3.1.7. Монтаж и регулировка зазора датчика вентилятора

Регулировка выполняется на заводе-изготовителе бункера при электро-монтаже и при необходимости в эксплуатации.

Для исключения поломки датчика при монтаже рекомендуется следующая

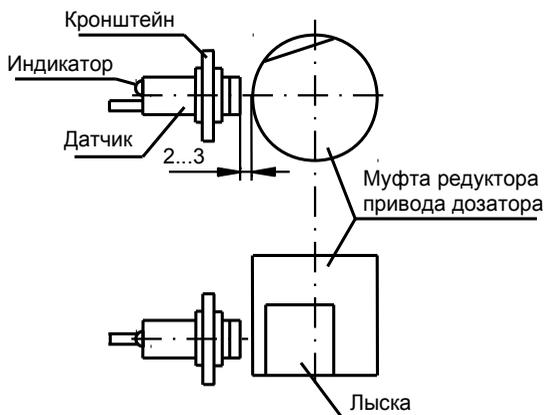


Рисунок 3.2. Регулировка рабочего зазора датчика дозатора

последовательность действий.

Установить вал вентилятора в положение в соответствии с рис. 3.3.

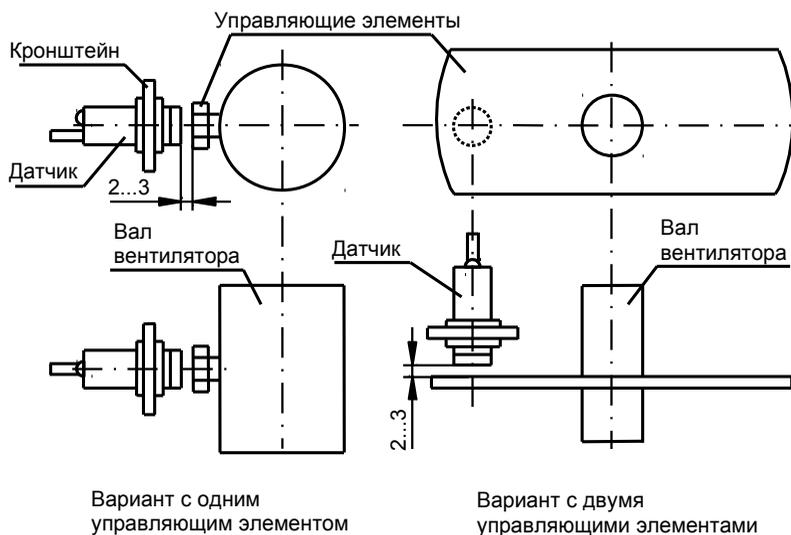


Рисунок 3.3. Регулировка рабочего зазора датчика вентилятора

Установить и закрепить датчик на кронштейн, при этом рабочий зазор должен быть 2...3 мм.

- ✓ В указанном положении вала при включенном питании индикатор должен светиться. При установке вала в положение управляющего элемента вне датчика индикатор должен погаснуть. При работе вентилятора индикатор постоянно светится с пониженной яркостью.
- ✓ Допускается рабочий зазор в диапазоне 1-4 мм, если при изменении оборотов привода от минимальных до максимальных наблюдаются стабильный рост показаний частоты вращения на тахометре.

Проложить и подключить кабель в контроллере бункера в соответствии с маркировкой.

### 3.1.8. Соединение с электрооборудованием дизеля

В связи с тем, что замки зажигания могут иметь разное конструктивное исполнение, приведены общие рекомендации проведения работ. К жгуту дизеля подсоединить два провода с клеммами для подключения системы электрооборудования: к напряжению бортовой сети и к датчику давления масла.

Разделать второй конец кабеля коробка-дизель на требуемую длину для

возможности подключения к замку зажигания и массе. Концы жил заделать в соответствующие клеммы. Подключить кабель к жгуту дизеля, массе и контроллеру бункера. Состыковать замок зажигания и разъем жгута дизеля, излишки жгута смотать и закрепить стяжкой.

### **3.1.9. Соединение с электромагнитной муфтой привода**

Разделать конец кабеля на длину 50 мм и заделать концы жил в клеммы для подключения к разъему муфты. Подключить кабель в контроллере бункера и к муфте. Полярность подключения к муфте значения не имеет.

### **3.1.10. Установка аккумулятора**

Установить на бункер аккумулятор, подсоединить к его клеммам провода.

## **3.2. Монтаж электрооборудования на сеялке**

При отсутствии системы контроля засорения семяпроводов для посевных комплексов с одноосным бункером на посевной агрегат ничего не устанавливается, для комплексов с двухосным бункером через посевной агрегат прокладывается кабель-удлинитель связи бункера с трактором.

При наличии системы контроля засорения необходимо смонтировать ее составные части на посевной агрегат-культиватор.

### **3.2.1. Монтаж датчиков потока**

Рекомендуется принять отсчет распределителей слева направо по ходу движения комплекса.

На комплексах с общей системой высева семян и удобрений нанести на крышке головки распределителя маркировку номеров датчиков (рекомендуется по часовой стрелке) и на трубе метку отсчета, рис 3.4. На комплексах с раздельной системой высева рекомендуется, кроме нанесения номеров семяпроводов (датчиков) на головке распределителя, нанести маркировку номера и назначения распределителя, например, 1С, 1У и т. д., см. рис. 3.5.

Вблизи головок распределителей семян в разрез семяпроводов установить датчики потока. Из-за конструктивных особенностей расположения сошников и семяпроводов нумерация датчиков может не соответствовать нумерации сошников. При выводе сообщений на мониторе указывается номер датчика, а не сошника.

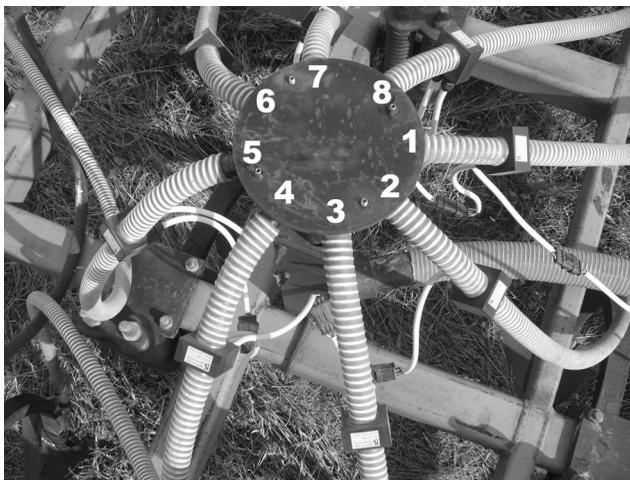


Рисунок 3.4. Распределитель с датчиками на комплексе с общей системой высева

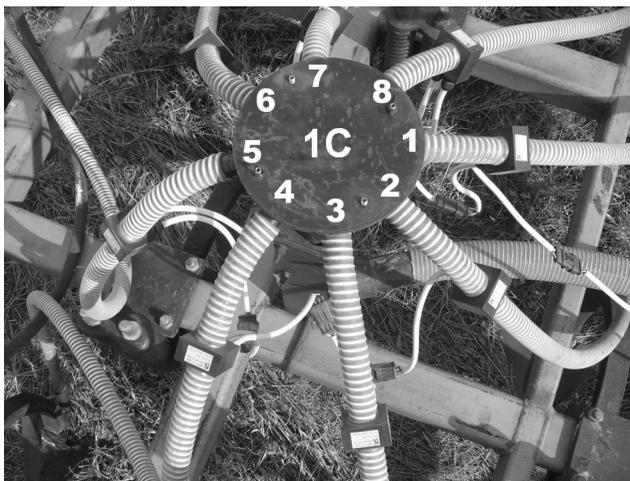


Рисунок 3.5. Распределитель с датчиками на комплексе с раздельной системой высева

При надевании семяпровода на патрубок датчика семяпровод рекомендуется вращать по часовой стрелке во избежание откручивания патрубка датчика (рис.3.6). Семяпроводы закрепить на датчике с помощью хомутов. На каждом распределителе розетку выходного кабеля первого датчика состыковать с вилкой входного кабеля второго датчика и т. д.

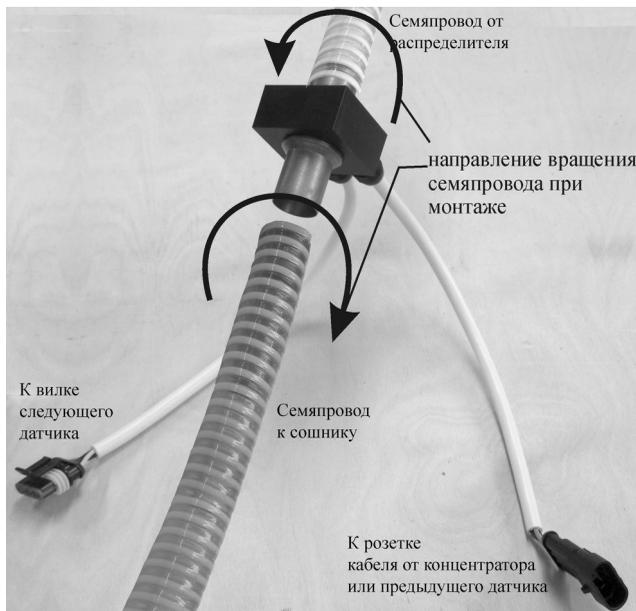


Рисунок 3.6. Монтаж датчика потока

### 3.2.2. Монтаж концентратора датчиков потока

Место размещения концентраторов по возможности рекомендуется определить так, чтобы их положение соответствовало:

- расположению отсеков бункера (удобрения и семена, на комплексах с раздельной системой высева);
- номерами распределителей Р1 — Р6 к задней части сеялки.

На комплексах с раздельной системой высева нанести маркировку на металлоконструкции агрегата вблизи концентраторов для обозначения их назначения – С и У, например, как на рис. 3.7. Маркировка на самих концентраторах нежелательна, так, как при замене концентратора маркировка будет утеряна или нарушена. Закрепить концентраторы с помощью винтов.

В концентраторах на основании их назначения (семена или удобрения) установить переключки в соответствии с рисунком на внутренней поверхности

крышки концентратора, см. Приложение 12.

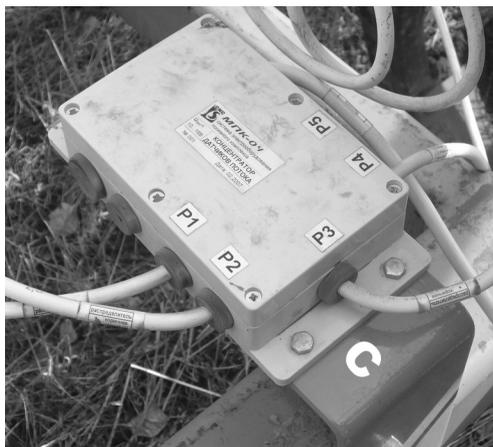


Рисунок 3.7. Маркировка концентратора

Маркировка от P1 до P6 на крышке указывает места ввода кабелей от распределителей, количество которых определяется конструкцией сеялки.

Для подключения кабелей в концентраторе:

- ослабить хвостовую гайку кабельного ввода;
- ввести кабель в корпус через ввод в соответствии с его назначением по маркировке на плате так, чтобы оболочка кабеля выступала внутри коробки из ввода на 1-3 мм, и затянуть хвостовую гайку усилием руки. Не прикладывать чрезмерного усилия, особенно при пониженной температуре воздуха, во избежание поломки ввода;
- вставить провода в клеммы в соответствии с маркировкой.

На клемме для раскрытия зажима нажать отверткой ближе к задней части клеммы, вставить проводник, убрать отвертку (рис. 3.8). Рекомендуемая длина зачистки жил проводов для подключения к клеммникам 6 мм.

Проложить и закрепить кабели от концентратора к соответствующим распределителям. На каждом распределителе вилку входного кабеля первого датчика состыковать с розеткой кабеля от концентратора. При наличии концевого выключателя и электроклапана проложить к ним кабели и под-

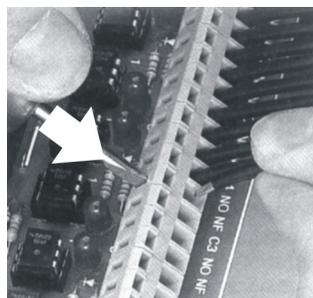


Рисунок 3.8. Подключение проводов

ключить (к концентратору датчиков семян на комплексах с раздельной системой высева).

Проложить от концентратора кабели связи между сеялкой и бункером, сеялкой и трактором в нужном направлении. Состыковать разъемы кабелей связи между бункером, сеялкой и трактором.

Кабели закрепить так, чтобы не было излишнего провисания и натяжения при поворотах посевного комплекса во избежание их повреждений.

### **3.2.3. Монтаж концевого выключателя и электроклапана**

Монтаж концевого выключателя и электроклапана производится по документации на посевной комплекс. Проложить от концентратора соответствующие кабели и подключить к выключателю, электроклапану и в концентраторе.

## **3.3. Монтаж в тракторе**

Электрооборудование в тракторе устанавливается на время посевной.

Установить монитор в кабине трактора. Кронштейн с монитором должен быть установлен в кабине трактора так, чтобы оператор имел возможность беспрепятственного наблюдения за дисплеем и доступ к кнопкам монитора. В тракторе К-700 кронштейн устанавливается на среднюю стойку переднего стекла под нижний болт крепления накладки.

На рулевой колонке для кнопки дистанционного управления муфтой привода определить место, удобное для оператора. Кнопку крепить винтами МЗ, саморезами или приклеить на двусторонний скотч. Разъем кабеля от кнопки подстыковать к монитору, для этого сориентировать вилку кабеля прорезью для фиксатора в сторону передней панели монитора и ввести вилку в розетку до щелчка. Для отстыковки обхватить разъем кабеля рукой, большим пальцем нажать на фиксатор розетки монитора вдоль разъема и, не отпуская фиксатор, вытянуть разъем кабеля.

Подстыковать разъем кабеля связи с бункером и сеялкой к монитору, для этого сориентировать розетку кабеля фиксатором в сторону передней панели монитора и ввести розетку в разъем монитора до щелчка. Для отстыковки обхватить разъем кабеля рукой, большим пальцем нажать на фиксатор и, не отпуская фиксатор, вытянуть разъем. Второй конец кабеля вывести из кабины наружу в сторону прицепных агрегатов, место стыковки разъемов должно находиться в зоне сцепки трактора и агрегата.

### **Дополнительный монтаж на комплексах с гидроприводом вентилятора**

Установить тумблер на кронштейн в кабине в месте, удобном для включения/выключения питания системы электрооборудования. Предварительная прокладка кабеля трактора проводится для определения места разделки кабеля для врезки тумблера в провод +24 В. Расположить разъем кабеля трактора в

зоне сцепки трактора и агрегата и проложить кабель в кабину трактора (к месту установки тумблера питания), сложить кабель вдвое для образования петли для подсоединения к тумблеру, проложить оставшийся конец кабеля к батареям аккумуляторов. Разделать кабель в месте установки тумблера, разрезать плюсовой провод (коричневый) и припаять к контактам тумблера 1 и 2 (или 3 и 4) для положения тумблера контактами 1 и 3 вверх. Для большей надежности можно соединить между собой контакты: 1 с 3, 2 с 4. Установить тумблер в выключенное положение.

Разделать конец кабеля со стороны подсоединения 24 В и зачистить жилы проводов. Подсоединить голубой провод к массе, коричневый через предохранитель к +24 В батареи аккумуляторов.

В некоторых тракторах с бортовым напряжением 12 В возможно в некоторых цепях напряжение 24 В. При подаче питания на бункер с такого трактора возможно ошибочное подсоединение в тракторе провода "+12 В" к цепи с напряжением +24 В, вследствие чего произойдет повреждение устройств системы МПК. Во избежание этого необходимо правильно определить цепь и место подсоединения провода "+12 В", преобразователь напряжения при этом не требуется. При наличии в тракторе цепи с постоянно присутствующим напряжением 24 В можно подсоединиться к этой цепи, и на бункер установить преобразователь напряжения из +24 В в +12 В.

### **3.4. Демонтаж**

Демонтаж составных частей проводится при необходимости ремонта, замены или на хранение. При демонтаже составных частей необходимо:

выключить питание;

отсоединить кабель (от) демонтируемого изделия, освободить кабель от крепления;

демонтировать изделие, уложить в упаковочную тару.

## 4. ПРОВЕРКА РАБОТОСПОСОБНОСТИ

Проверки работоспособности электрооборудования, приведенные в этом разделе, выполняются после монтажа, при подготовке к посевной и в других случаях необходимости проверки исправности системы. Проведение работ, связанных с запуском дизельного привода вентилятора, производить в соответствии с инструкцией на посевной комплекс (подготовка к запуску, запуск и управление). Отсеки бункера для доступа к датчикам уровня и проведения проверок, связанных с вращением вала дозатора, должны быть пустыми.

Для проведения проверок кабели между агрегатами должны быть соединены. При отсутствии трактора монитор можно подключить к кабелю бункера или посевного агрегата-культиватора.

**Внимание! При необходимости проведения работ на электрооборудовании, связанные с разъединением электрических цепей, замены предохранителей и электроблоков питания необходимо снимать, монитор перед снятием питания допускается не выключать.**

### 4.1. Проверка преобразователя напряжения

Проверка проводится на комплексах с гидроприводом вентилятора и установленным преобразователем напряжения..

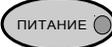
**Внимание! Напряжение на входе преобразователя не должно превышать 35 В, иначе преобразователь будет поврежден (например, нельзя снимать клемму с аккумулятора при работающем двигателе трактора или машины).**

#### Проверка

1. Отсоединить от преобразователя провод +24 В и в контроллере бункера от клеммы 1 «+12 В» провод выхода преобразователя +13,5 В. Провод закрепить в положении, исключающем его замыкание на массу и другие токопроводящие элементы.
2. Включить в тракторе тумблер питания. Проверить на проводе +24 В кабеля питания бункера наличие напряжения и соответствие уровню 24 В относительно массы.
3. Выключить тумблер. Подсоединить провод +24 В в преобразователю.
4. Включить тумблер. Проверить наличие и соответствие уровню напряжение на проводе выхода преобразователя 13,5 В.
5. Выключить тумблер. Подсоединить провод к клемме 1 «+12 В».
6. При соответствии напряжений система питания готова для последующих проверок работоспособности системы электрооборудования.

## 4.2. Включение и выключение системы

Для подачи питания на систему электрооборудования включить зажигание двигателя для комплексов с дизельным гидроприводом (двигатель не запускать), при этом на замке зажигания загораются индикаторы, на комплексах с гидроприводом вентилятора включить выключатель системы электрооборудования МПК в тракторе:

- на тахометре засветится индикация;
- на клавише  монитора засветится индикатор красным цветом.

### Выключение системы

**Внимание!** Если монитор был включен, то перед выключением питания всей системы нажать клавишу  на мониторе и дождаться, когда экран монитора погаснет, а индикатор на клавише засветится красным цветом.

Заглушить двигатель, если он работал.

Для снятия питания выключить зажигание двигателя, на комплексах с гидроприводом вентилятора выключить выключатель системы электрооборудования МПК в тракторе:

- гаснет индикация на тахометре;
- гаснет индикатор на клавише  монитора.

## 4.3. Проверка индикации на тахометре

### 4.3.1. Нарботка привода вентилятора

После подачи питания при остановленном приводе вентилятора индикатор тахометра отображает наработку привода в моточасах в режиме мигания. Мигание индикатора показывает, что отображается **наработка**.

Наличие индикации наработки является показателем исправности тахометра и, частично, контроллера бункера.

Точность отображения наработки моточасов один час, поэтому для подтверждения исправности контроля и сохранения наработки моточасов необходимо приводу поработать не менее часа. Эта функция проверяется обычно в процессе сева. Сброс показаний наработки привода в ноль или изменение ее значения не предусмотрено.

- ✓ В соответствии с инструкцией по эксплуатации дизельного привода и посевного комплекса необходимо периодически через определенное

количество часов наработки проводить техническое обслуживание двигателя. Время наработки хранится в контроллере бункера и доступно для снятия показаний на тахометре и в мониторе.

- ✓ Дизельный привод и вентилятор работают одновременно, при вращении вентилятора с выхода его датчика импульсы напряжения поступают в контроллер бункера. Время, в течение которого на выходе датчика присутствуют импульсы, фактически отражает время работы вентилятора и используется для подсчета суммарной наработки привода с начала эксплуатации.
- ✓ На посевных комплексах с гидроприводом вентилятора отображается наработка гидропривода.

### **4.3.2. Состояние линии связи с монитором**

При выключенном мониторе светятся точки в крайних разрядах индикатора тахометра слева и справа.

После включения монитора точки должны погаснуть, что подтверждает об установке связи между контроллером бункера и монитором.

## **4.4. Проверка монитора**

В соответствии с инструкцией оператора включить монитор и проверить его исправность по наличию звуковой сигнализации и информации на дисплее.

## **4.5. Проверка электрооборудования бункера**

Проверку производить в соответствии с инструкцией оператора. Ниже приведен объем проверок и, при необходимости, пояснения и рекомендации.

### **4.5.1. Проверка функции контроля уровня в бункере**

Перекрыть в первом отсеке на датчике уровня оптический канал непрозрачным материалом для инфракрасных лучей (резина, картон), контролировать на мониторе изменение уровня заполнения на индикаторе первого отсека.

Аналогично провести проверку для второго (третьего) отсека.

Если номера отсеков (секций) бункера проверяемых датчиков не соответствуют номерам индикаторов, то изменить подключение датчиков уровня в контроллере бункера (на комплексах с раздельной системой высева проверяется соответствие отсеков семян и удобрений).

- ✓ При ярком солнечном освещении и открытой крышке бункера возможна засветка фотоприемника датчика, и при перекрытии оптического канала изменения индикатора не происходит. Прикрыть датчик на время проверки плотной тканью или бумагой для исключения засветки от внешнего освещения.

Изменение уровня заполнения на индикаторе дисплея монитора при перекрытии оптического канала датчика свидетельствует об исправности функции контроля уровня.

#### 4.5.2. Проверка функции контроля вращения вала дозатора

Перед началом проверки проверить и отрегулировать рабочий зазор датчика вала дозатора (рис. 3.2) во избежание поломки датчика.

Проверка проводится при выключенной муфте привода (поднятой раме на комплексах с приводом вала дозатора от опорного колеса высевающего агрегата через промежуточное колесо). Вращать за рукоятку вал дозатора в течение 15...20 секунд, при вращении вала:

на датчике дозатора должно быть одно загорание и погасание индикатора за каждый оборот вала;

на дисплее монитора индикатор дозатора показывает вращение;

так, как муфта не включена, через несколько секунд включается звуковая сигнализация и появляется сообщение **Вращение дозатора при выключенном приводе**, выключить звуковой сигнал;

через некоторое время с начала вращения показания засеянной площади увеличатся на 0,1 Га.

Прекратить вращать вал, прекращается показ вращения индикатора дозатора и снимается сообщение в течение 5...15 секунд.

Функция контроля вращения вала дозатора считается исправной при выполнении требований:

- соответствие индикатора дозатора вращению или останову вала;
- наличие сообщения **Вращение дозатора при выключенном приводе**;
- увеличение показаний засеянной площади.

#### 4.5.3. Проверка управления муфтой привода вала дозатора

Проверка проводится на комплексах с электромагнитной муфтой привода.

### Управление муфтой от монитора

Для проверки произвести включение и выключение муфты с монитора, на котором наблюдать за изменением индикаторов муфты. Включение и выключение муфты привода сопровождается характерным металлическим стуком муфты. При включенной муфте проверить невозможность проворота рукояткой вала дозатора при условии, что бункер стоит на колесах. Если бункер без колес или стоит на подставках, то вращение вала дозатора возможно, но с увеличенным усилием, и при этом вращается ось колеса.

При выключении муфты повернуть рукояткой вал дозатора для про-

верки расцепления валов.

Проверить управление муфтой привода от дистанционной кнопки. Результаты проверки должны быть аналогичны результатам проверки от клавиши монитора.

### **Управление муфтой от концевого выключателя рамы сеялки**

Функция управления муфтой работает только при работающем вентиляторе, но положение рамы (нажатое или отжатое состояние концевого выключателя) контролируется и при остановленном приводе вентилятора.

1. Опустить раму. Появляется сообщение **рама опущена**.
2. Поднять раму. Появляется сообщение **рама поднята**.

Функция управления муфтой привода вала дозатора считается исправной при выполнении требований:

- физически проверено включение и выключение муфты;
- отображение индикаторов и сообщений на мониторе соответствует состоянию муфты и рамы.

#### **4.5.4. Первый запуск привода вентилятора**

Перед первым запуском дизельного привода или гидропривода вентилятора проверить и отрегулировать в соответствии с указаниями пункта 3.1.7 рабочий зазор датчика вентилятора во избежание поломки датчика.

Состояние монитора (включен или выключен) при запуске двигателя не имеет принципиального значения, но, из-за длительной просадки напряжения, монитор, если перед запуском был включен, может отключиться. Это не является неисправностью, в этом случае монитор после запуска включить.

Запустить дизельный двигатель в соответствии с инструкцией по эксплуатации на посевной комплекс.

Включить монитор.

#### **4.5.5. Проверка функции контроля давления масла**

Функция контроля давления масла в дизеле проверяется по индикатору монитора и исправна при выполнении требований:

- при остановленном двигателе индикатор красного цвета;
- при работающем двигателе индикатор зеленого цвет.

#### **4.5.6. Проверка функции контроля оборотов вентилятора**

Рабочий зазор датчика вентилятора должен быть отрегулирован в соответствии с рекомендациями пункта 3.1.7

При запуске привода вентилятора тахометр автоматически переключается на отображение частоты вращения вентилятора, режим мигания индикатора выключается.

В зависимости от варианта исполнения привода вентилятора диапазон отображения оборотов вентилятора примерно от 1500-1800 до 5500-6000 об/мин в диапазоне работы дизельного привода от холостых до максимальных оборотов.

1. Проверить изменение показаний на тахометре, увеличивая обороты двигателя от минимальных до максимальных и обратно.
2. Показания на мониторе дублируют показания тахометра. При установке оборотов ниже или выше допустимых рабочих пределов работы вентилятора, на мониторе индикаторы оборотов становятся красного цвета.
  - ✓ Порог срабатывания аварийных сообщений по низким и высоким оборотам можно проверить и изменить в параметрах, см. инструкцию оператора.

Функция контроля оборотов вентилятора считается исправной при выполнении требований:

- отображение показаний оборотов в вышеуказанном диапазоне;
- изменение индикаторов на аварийные при установке оборотов ниже или выше допустимых пределов работы вентилятора, установленных при вводе параметров.

#### **4.6. Проверки системы контроля засорения**

Исправность системы определяется:

- оператором – по соответствию выведенных значений количества распределителей и датчиков фактическим количествам данной модели посевного комплекса;
- системой – по нахождению режима работы датчиков в допустимых пределах. В случае нарушения режима работы датчика по внешним или внутренним причинам будет выведено сообщение о неисправности.

После электромонтажа системы контроля засорения или ее ремонта, связанного с отключением кабелей от концентратора или датчиков, вышеприведенные критерии исправности недостаточны для получения достоверной информации о номере засоренного семяпровода или неисправного датчика в процессе сева из-за возможного перепутывания в подключении кабелей, из-за чего происходит неверная адресация распределителей и датчиков.

### 4.6.1. Принципы адресации

Вид отображения на дисплее конфигурации системы контроля засорения основан на двух общепринятых принципах счета: слева направо и по часовой стрелке, вид по ходу движения посевного комплекса. Этим же принципам рекомендуется придерживаться в процессе монтажа, назначая счет распределителей слева направо по ходу движения. Датчики должны быть подключены последовательно друг с другом по часовой стрелке. Соблюдение этих принципов позволит избежать пустой траты времени и ошибок при поиске засоренного сошника или неисправного датчика.

- ✓ **Внимание.** Из-за конструктивных особенностей сеялок в части разводки семяпроводов практически невозможно соблюсти соответствие порядка счета номеров датчиков и порядка счета сошников. Поэтому при поиске засоренного сошника или неисправного датчика с указанным номером нужно искать распределитель и датчик на нем, а затем проверить семяпровод и сошник этого датчика.

Назначение адресов распределителей, и, соответственно веток датчиков, определяется местом подключения кабеля к группе клемм в концентраторе, в котором адреса жестко присвоены с первого по шестой Р1, ..., Р6 и не могут быть изменены.

Адресация датчиков выполняется автоматически, начиная с первого подключенного первым к кабелю от концентратора и поочередно в порядке возрастания с присвоением номеров 1, 2 и далее до последнего найденного, например, 11. Сам датчик не знает, к какому распределителю он подключен, он знает только свой порядковый номер в ветви. Поэтому при перепутывании кабелей внешне конфигурация не изменяется, но в результате измененных адресов распределителей (ветвей датчиков) "реальное" положение ветвей также изменяется, и при поиске оператор не может найти и понять причину неисправности датчика в ветви с указанным адресом.

### 4.6.2. Проверка конфигурации системы контроля засорения

Данную проверку допускается не выполнять, если в процессе включения монитора при выполнении предыдущих проверок было установлено соответствие найденной автоматически конфигурации фактической.

Для выполнения проверки выключить монитор.

Включить монитор и проверить соответствие найденной конфигурации фактической, см. инструкцию оператора.

### 4.6.3. Проверка правильности адресации

Проверка проводится с целью проверки соответствия отображаемых на дисплее номеров распределителей и датчиков реальным номерам.

Если вышеприведенные принципы соблюдены в процессе монтажа, то для проверки адресации достаточно проверить по одному датчику с любым порядковым номером в ветви на каждом распределителе.

1. Для проверки на первом распределителе снять семяпровод с датчика с любым номером (например, с третьего), ввести внутрь датчика палец, деревянную палочку или иной непрозрачный предмет диаметром 10-20 мм на глубину 50-55 мм для перекрытия инфракрасных лучей.
2. На дисплее монитора через несколько секунд должен появиться индикатор засорения в третьем датчике на первом распределителе и включиться звуковая сигнализация.
3. Вытащить палец, изъять предмет из датчика, через несколько секунд индикатор засорения исчезнет.
4. Надеть семяпровод на датчик и закрепить.

Аналогично проверить правильность адресации остальных распределителей и датчиков. При проверке контролировать соответствие номеров на мониторе фактическим номерам распределителей и датчиков.

Система контроля засорения считается исправной при выполнении требований:

- при включении монитора отображенная на дисплее конфигурация системы соответствует модели посевного комплекса;
- отсутствуют сообщения о неисправности датчиков потока или концентратора;
- соответствие адресации распределителей и датчиков.

#### **4.7. Заключение по результатам проверки**

При несоответствии результатов проверки требованиям контроля настоящего раздела необходимо провести диагностику и устранение неисправностей в соответствии с рекомендациями раздела 7.

При отсутствии замечаний система допускается к эксплуатации.

При возникших во время эксплуатации некоторых видах неисправностей система может работать с потерей некоторых функций, но оператору придется периодически сбрасывать звуковую сигнализацию при выводе сообщения о неисправности.

## **5. ЭКСПЛУАТАЦИЯ ПРИ ПОСЕВНЫХ РАБОТАХ**

### **5.1. Подготовка к посевным работам**

Подготовить посевной комплекс к началу проведению посевных работ в соответствии с инструкцией по сборке и эксплуатации на посевной комплекс.

Провести подготовительные работы перед началом посевной в полном объеме в соответствии с указаниями разделов 3 и 4 настоящего руководства.

### **5.2. Выполнение посевных работ**

Посевные работы производятся в соответствии с инструкцией на посевной комплекс и инструкцией оператора системы МПК-05.

В процессе работы могут появиться отказы оборудования. В инструкции оператора приведены возможные неисправности и причины их появления. Если этих сведений недостаточно для устранения неисправности, то дополнительно использовать раздел 7 настоящего руководства, в котором приведены рекомендации по ремонту, и раздел 4.

## **6. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ**

Техническое обслуживание проводится с целью обеспечения нормальной работы системы электрооборудования в течение срока эксплуатации комплекса и своевременного выявления неисправностей. Техническое обслуживание состоит из:

- ежедневного обслуживания;
- обслуживания системы перед началом посевной.

### **6.1. Ежедневное (ежесменное) обслуживание**

Проверить внешним осмотром состояние кабелей, стыковку разъемов, состояние блоков и датчиков системы. Очистить от пыли и грязи. При попадании масла или дизельного топлива на кабели – протереть сухой ветошью. Очистку передней панели монитора производить мягкой хлопчатобумажной ветошью, слегка увлажненной этиловым спиртом.

### **6.2. Обслуживание перед началом посевной**

1. Произвести ежедневное обслуживание.
2. Проверить работоспособность системы электрооборудования в соответствии с разделом 4 настоящего руководства.

## **7. РЕКОМЕНДАЦИИ ПО РЕМОНТУ**

Для успешной работы по поиску и устранению неисправностей требуется на месте проведения ремонтных работ наличие эксплуатационной документации (Руководство по эксплуатации, Инструкция оператора и Техническое описание на систему электрооборудования и Инструкция по эксплуатации посевного комплекса) и достаточно квалифицированный персонал.

Часть неисправностей и неисправных узлов определяются с помощью встроенной диагностики в электронных блоках и выявляется по индикации на тахометре и мониторе, см. инструкцию оператора.

Неправильное функционирование системы и контроль работы оборудования могут быть вызваны установкой параметров, не соответствующих конструкции посевного комплекса. По инструкции оператора проверить и, при необходимости, привести параметры в соответствие.

Для уточнения неисправностей измерение напряжения, тока и сопротивления электрических цепей проводить с помощью мультиметра.

### **7.1. Общие сведения по ремонту**

#### **7.1.1. Меры безопасности**

При необходимости проверки функционирования электронных узлов, регулировки положения датчиков, измерении электрических характеристик соблюдать меры безопасности в зонах подвижных и вращающихся частей оборудования бункера и посевного агрегата-культиватора.

При измерении электрических характеристик щупы измерительных приборов устанавливать в точках измерения так, чтобы при случайном соскальзывании наконечник щупа не замкнул между собой точки разных электрических цепей, в результате чего возможен выход из строя электрооборудования.

Запрещается проводить проверку на «искру» замыканием проводов или участков схем с помощью внешнего провода на массу и между собой.

#### **7.1.2. Измерение напряжений**

Целостность проводов и исправность элементов и электронных узлов можно определить измерением напряжения в определенных точках электрических цепей. Для измерения напряжений использовать мультиметр в режиме измерения постоянного напряжения. Его высокое входное сопротивление позволяет проводить измерения напряжений и в высокоомных цепях с целью проверки режимов работы элементов схем электронных блоков.

При измерении напряжения питания контролировать наличие и величину напряжения и соответствие измеренного значения допускаемому нормативны-

ми требованиями питания электрооборудования для бортовой сети 12 В.

При измерении напряжений уровня сигналов или в контрольных точках схем контролировать наличие и изменение уровня напряжения при изменении положения или состояния контролируемого объекта и проверить соответствие измеренного значения допускаемому диапазону напряжений режима работы схемы в измеряемой точке. В зависимости от требуемой точности контролируемого узла допустимое отклонение может составлять 1-2% или достигать до 20% и более, в соответствии с этим использовать приборы соответствующей точности.

Причинами как пониженного, так и повышенного напряжения могут быть обрывы проводов, элементов, плохие контакты в разъемах из-за окисления и проводов в местах соединений, клеммах и к массе, низкая изоляция или замыкание отдельных цепей на массу и между собой.

### **7.1.3. Измерение тока**

Исправность некоторых узлов можно проверить измерением потребляемого тока или тока протекания в определенной цепи. Перед измерением тока убедиться, что в данной цепи отсутствует короткое замыкание. Подключать амперметр в измеряемую цепь и отключать следует при снятом напряжении питания. В качестве амперметра постоянного тока рекомендуется применять мультиметры с переключаемыми пределами измерения.

При измерении тока контролировать наличие и при необходимости изменение значения при изменении положения или состояния контролируемого объекта и проверить соответствие измеренного значения допускаемому диапазону тока в измеряемой цепи.

Причинами пониженного или отсутствия тока могут быть обрывы проводов, элементов, плохие контакты в разъемах из-за окисления и проводов в местах соединений, клеммах и к массе, неисправность электронных узлов.

Причинами повышенного тока могут быть низкая изоляция или замыкание отдельных цепей на массу и между собой, неисправность элементов и электронных узлов.

### **7.1.4. Измерение сопротивления**

Целостность жил проводов и проводников, элементов, отсутствие коротких замыканий можно определить измерением сопротивления соответствующего участка цепи или элемента.

Так, как сопротивление проверяемой цепи в зависимости от схемы может иметь значение от нуля до сотен кОм, для измерения сопротивлений рекомендуется применять мультиметры с переключаемыми диапазонами измерения сопротивления.

Чтобы не повредить измерительный прибор измерение сопротивлений

следует проводить при отключенном напряжении питания, при необходимости отсоединять разъемы, провода от клемм. В связи с наличием конденсаторов в устройствах на некоторых цепях может сохраняться остаточный заряд в течение некоторого времени.

Измеряемое сопротивление жил проводов, предохранителей и участков цепей, проверяемых на целостность (прозвонка на обрыв), должно быть равно или близко к нулю (доли Ома).

Соответствие измеренного сопротивления элементов или участков цепей, в состав которых входят резисторы и полупроводниковые приборы, допустимому сопротивлению определяется по электрическим схемам.

## 7.2. Неисправности питания системы электрооборудования

### Отсутствие напряжения питания

Напряжение +12 В от аккумулятора на электрооборудование дизеля и на систему электрооборудования МПК поступает через разъем замка зажигания и замок зажигания. Минус аккумулятора соединяется с массой бункера, масса дизеля соединена отдельным проводом с массой бункера. Общий провод «-» питания системы электрооборудования МПК подсоединяется проводом кабеля от контроллера бункера к массе дизеля.

Проверить качество стыковки разъема замка зажигания, соединения проводов в контроллере бункера, разъеме замка зажигания, подключения к массе.

В замке зажигания установлен предохранитель. Для замены предохранителя или проверки качества соединений штекеров на замке зажигания отсоединить разъем замка зажигания от жгута дизеля и снять замок зажигания.

Для доступа к задней части замка открутить четыре винта крепления кронштейна, рис. 7.1. Вытянуть за провода из гнезда предохранитель, место расположения которого на рисунке показано стрелкой.



Рисунок 7.1. Разборка замка зажигания для доступа к предохранителю

### Пониженное напряжение питания

При нормальном напряжении на аккумуляторе пониженное напряжение в

контроллере бункера может быть только из-за плохих контактов в соединениях цепи +12 В и массы. Контакты зачистить, штекера поджать, болты затянуть.

### 7.3. Неисправности канала связи

Отсутствие обмена информацией по последовательному каналу связи между устройствами определяется по сообщениям на дисплее монитора и индикации на тахометре. Поиск неисправного узла проводится по методике в таблице индикации на тахометре.

#### Индикация на мониторе

Сообщение	Причина и методы поиска неисправности
ЗАМЫКАНИЕ ЛИНИИ СВЯЗИ НА +12 В	Замыкание между проводами «данные» и «+» в кабелях, неисправны монитор, контроллер бункера или концентратор.
ЗАМЫКАНИЕ ЛИНИИ СВЯЗИ НА МАССУ	Замыкание между проводами «данные» и «-» в кабелях, неисправны монитор, контроллер бункера или концентратор.
НЕТ СВЯЗИ С БУНКЕРОМ	Замыканий провода «данные» с другими проводами нет, но связь с бункером отсутствует (неисправны монитор, контроллер бункера, либо обрыв провода).
НЕИСПРАВНОСТЬ КОНТРОЛЛЕРА СВЯЗИ	Внутренняя неисправность монитора

#### Индикация на тахометре

Для контроля состояния исправности канала связи между контроллером бункера и тахометрами используются разные отображения знаков на индикаторе. При исправности канала связи на индикаторе отображаются обороты вентилятора или в режиме мигания наработка вентилятора (дизеля). При появлении неисправности на индикаторе светится горизонтальный ряд сегментов:

Нижний ряд	Замыкание между проводами «данные» и «-».
Верхний ряд	Замыкание между проводами «данные» и «+».
Средний ряд	Замыканий нет, но связь отсутствует.

Для контроля состояния исправности канала связи между контроллером бункера и монитором используются точки в крайнем левом и крайнем правом знакоместах на индикаторе тахометра.

<b>Комбинация сигнальных точек</b>	<b>Причина и методы поиска неисправности</b>
Светятся обе точки	<p>Замыканий цепи «данные» с другими цепями схемы нет, но связь с монитором отсутствует.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Проверить надежность стыковки разъемов кабелей связи между бункером и монитором. Проверить жилы кабелей на целостность.</li> <li>2. Монитор не включен или неисправен.</li> </ol>
Светится левая точка	<p>Замыкание между цепями «данные» и «-» в кабелях, мониторе, контроллере бункера или концентраторе. Отсоединить разъемы кабелей связи бункера с концентратором и монитором.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. При загорании правой точки могут быть неисправны кабели посевного агрегата или трактора, концентратор или монитор.</li> <li>2. Если правая точка не загорелась, то могут быть неисправны кабель бункера или контроллер бункера.</li> </ol> <p>Неисправный узел определить с помощью мультиметра по низкому сопротивлению между проводами «данные» и «-».</p>
Светится правая точка	<p>Замыкание между цепями «данные» и «+» в кабелях, мониторе, контроллере бункера или концентраторе. Отсоединить разъемы кабелей связи бункера с концентратором и монитором.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>3. При загорании левой точки могут быть неисправны кабели посевного агрегата или трактора, концентратор или монитор.</li> <li>4. Если левая точка не загорелась, то могут быть неисправны кабель бункера или контроллер бункера.</li> </ol> <p>Неисправный узел определить с помощью мультиметра по низкому сопротивлению между проводами «данные» и «+».</p>
Точки не светятся	Канал связи работает нормально.

#### 7.4. Индикация в контроллере бункера

По состоянию свечения светодиода можно контролировать наличие питания и частично работоспособность.

Если в течение трех и более секунд светодиод не загорается, то это указывает на отсутствие питания на контроллере бункера или его неисправность. Для принятия решения от неисправности контроллера проверить с помощью мультиметра наличие и величину напряжения на клеммах питающего кабеля.

Если напряжение есть, то контроллер неисправен.

Если светодиод светится постоянно, не мигая, то контроллер неисправен. Мигание светодиода частично подтверждает исправность контроллера.

Медленное мигание светодиода указывает на работу микроконтроллера, быстрое мигание показывает наличие обмена информацией с монитором.

## **7.5. Неисправности электрооборудования сеялки**

### **7.5.1. Индикация в концентраторе**

По состоянию свечения светодиода можно контролировать наличие питания и частично работоспособность.

Если в течение трех и более секунд светодиод не загорается, то это указывает на отсутствие питания на концентраторе или его неисправность. Для принятия решения от неисправности концентратора проверить с помощью мультиметра наличие и величину напряжения на клеммах питающего кабеля.

Если напряжения нет, то проверить целостность питающих кабелей и подключение в контроллере бункера.

Если напряжение есть, то концентратор неисправен.

Если светодиод светится постоянно, не мигая, то концентратор неисправен. Мигание светодиода частично подтверждает исправность концентратора, за исключением каналов связи с датчиками потока.

Медленное мигание светодиода указывает на работу микроконтроллера, быстрое мигание показывает наличие обмена информацией с монитором.

### **7.5.2. Поиск неисправного датчика при нарушении адресации**

Отказ датчика может проявляться в следующих вариантах:

- неисправный датчик блокирует возможность проведения адресации всех датчиков в ветви;
- неисправный датчик не определяется стандом, предыдущие в ветви датчики определяются;
- неисправный датчик определяется стандом, последующие в ветви датчики не определяются.

При некоторых причинах неисправности датчика может искажаться правильность определения количества датчиков в ветви. При установке такого датчика на разные места в ветви изменяется количество найденных датчиков.

Для поиска неисправного датчика используются методы:

1. Исключения:

- датчик или часть датчиков отсоединяется от ветви или ветвь разъединяется на две части, и кабель от концентратора подсоединяется ко второй части;
- датчик отсоединяется от ветви, предыдущий и последующий датчики соединяются между собой; применяется в качестве следующего этапа предыдущего пункта после определения датчика, дающего отображение о неисправности, и при несоответствии отображенного при поиске количества фактическому.

2. Перестановки:

Подозреваемый неисправный датчик меняется местами подсоединения с любым заведомо исправным (стоящим ближе к началу ветви) или с любым последующим (стоящим ближе к концу ветви). Применяется при несоответствии отображенного при поиске количества фактическому. Может применяться и при искажении результата поиска в зависимости от очередности подсоединения датчиков в ветви.

3. Замены:

Подозреваемый неисправный датчик заменяется на заведомо исправный новый или на датчик из другой исправной ветви.

### 7.5.3. Обслуживание датчика потока

Для осмотра внутренней поверхности датчика потока с целью очистки от загрязнения необходимо снять семяпровод с выходного патрубка датчика (со стороны крышки корпуса). Осмотреть внутреннюю поверхность, удалить засорение при наличии, протереть внутреннюю поверхность ветошью. Установить семяпровод на датчик.

Если при снятии или установке семяпровода произошло отвинчивание штуцера, то для правильной сборки при завинчивании штуцеров для создания затягивающего момента рекомендуется использовать деревянные щипцы (рис. 7.2) для предупреждения деформации формы

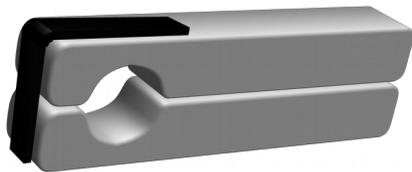


Рисунок 7.2. Вариант деревянных щипцов для затягивания штуцеров датчика

штуцера и оправку, см. ниже, без которой возможно выдавливание уплотнительных колец внутрь, из-за чего резко повышается возможность возникновения засора в самом датчике из-за уменьшения проходного сечения. Эти же щипцы использовать и при необходимости разборки датчика.

При необходимости разборки, удерживая одной рукой входной патрубок и корпус датчика, второй рукой отвернуть выходной патрубок (рис. 7.3). При

изъятии патрубка отверстие должно быть направлено вверх, чтобы избежать выпадения на землю уплотнительных и оптического колец.

Для сборки рекомендуется использовать оправку для предотвращения выталкивания уплотнительных колец внутрь при завинчивании патрубка, как показано на рисунке 7.4. Диаметр оправки 20,8 мм.



Рисунок 7.3: Разборка датчика потока

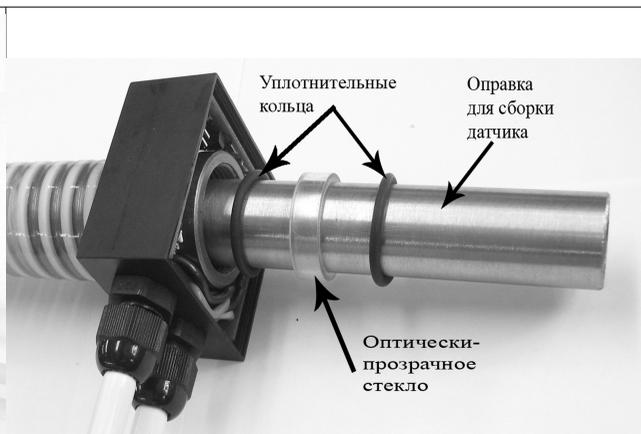


Рисунок 7.4: Сборка датчика потока

## 8. ХРАНЕНИЕ И ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

При перерывах посевных работ на период от весны до осени допускается монитор и кабель из трактора не демонтировать. При использовании трактора на других работах принять соответствующие меры для защиты кабеля от повреждений, разъем кабеля со стороны посевного агрегата защитить с помощью полиэтиленовой пленки от попадания грязи на контактную часть.

Для хранения на период от осени до весны очистить электрооборудование от пыли, грязи. Монитор, кнопку и кабель из трактора демонтировать. Открыть контроллер бункера и концентратор, проверить отсутствие в ней влаги, при наличии влаги – просушить. Кабели связи между трактором, посевным агрегатом-культиватором и бункером смотать в бухты и уложить так, чтобы избежать повреждений во время хранения. Разъемы кабелей защитить с помощью полиэтиленовой пленки от попадания грязи на контактную часть. Допускается хранить кабели в состыкованном виде.

Хранение монитора и кнопки дистанционного управления муфтой производится при температуре окружающего воздуха  $-30...+55^{\circ}\text{C}$  в закрытом сухом вентилируемом помещении, хранение остального оборудования – при температуре  $-45...+55^{\circ}\text{C}$  в складских (гаражных) помещениях.

Транспортирование системы электрооборудования может производиться любым видом транспорта при условии обеспечения сохранности груза.

## 9. ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА

Изготовитель гарантирует исправную работу оборудования на срок не менее 3 лет с момента выпуска изделия. В течение этого срока изготовитель обязуется бесплатно устранять неисправности в изделии.

Гарантия не распространяется на повреждения и поломки, возникшие по причине нарушения правил эксплуатации и хранения:

неправильного подключения или превышения напряжения питающей сети, неправильного соединения кабелей и т. п.);

механического воздействия на составные части изделия (деформации, трещины в корпусах и разъемах, поломка органов управления, обрывы и повреждения изоляции кабелей);

воздействия воды или других жидкостей, нарушения температурного диапазона работы и хранения.

Замечания и предложения по устройству и работе оборудования принимаются изготовителем по адресу:

ООО «ЛС ЧПУ»

652061, Кемеровская область, город Юрга, ул. Мира 6-34

тел/факс: (384-51) 6-29-29

e-mail: lab@cncsystem.ru

<http://www.cncsystem.ru>

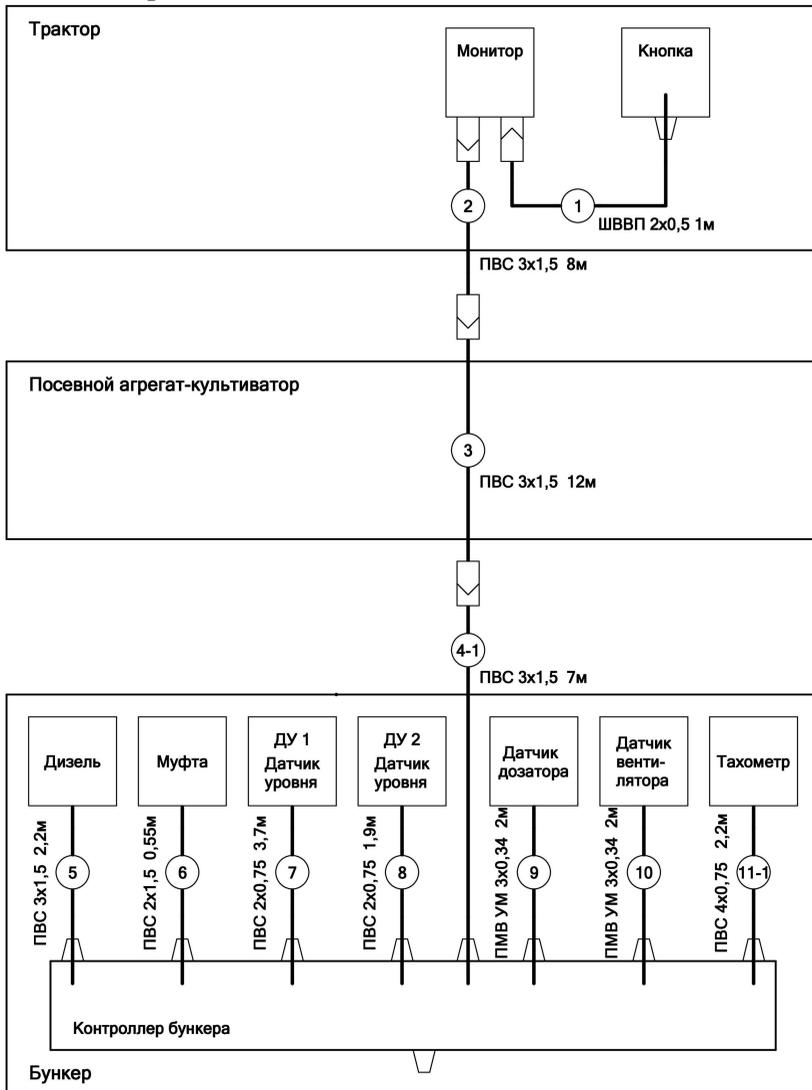
## 10. СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЕМКЕ

Система электрооборудования МПК-05 изготовлена и принята в соответствии с действующей документацией. Система признана годной для эксплуатации в составе посевного комплекса.

Дата выпуска « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.

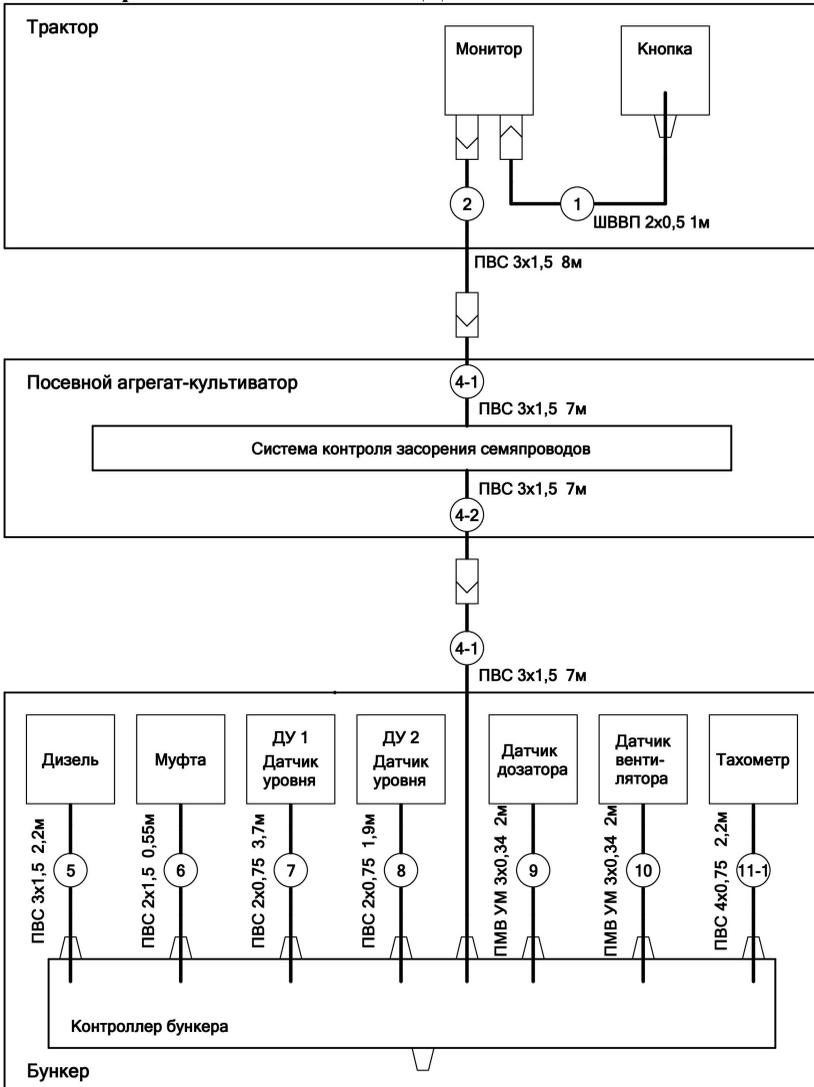
Представитель изготовителя \_\_\_\_\_  
(подпись)

### Приложение 1. МПК-05. Схема соединений



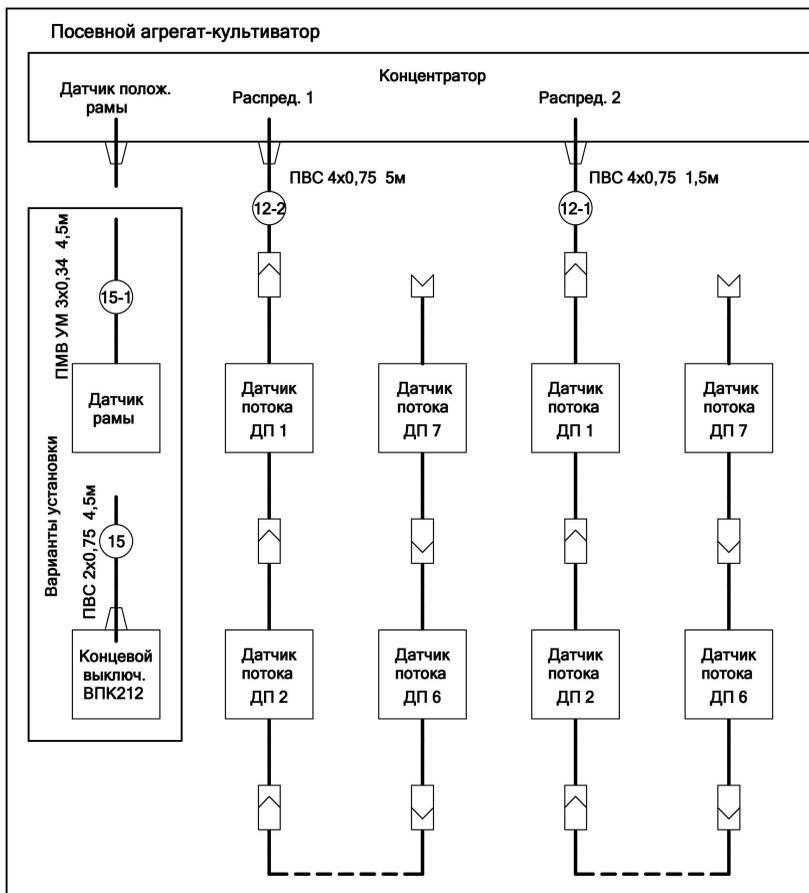
Система электрооборудования для варианта посевного комплекса с двухосным бункером (без системы контроля засорения семяпроводов).  
 Схема электрическая соединений МПК-05.00.00.000 Э4.

## Приложение 2. МПК-05 ДП. Схема соединений



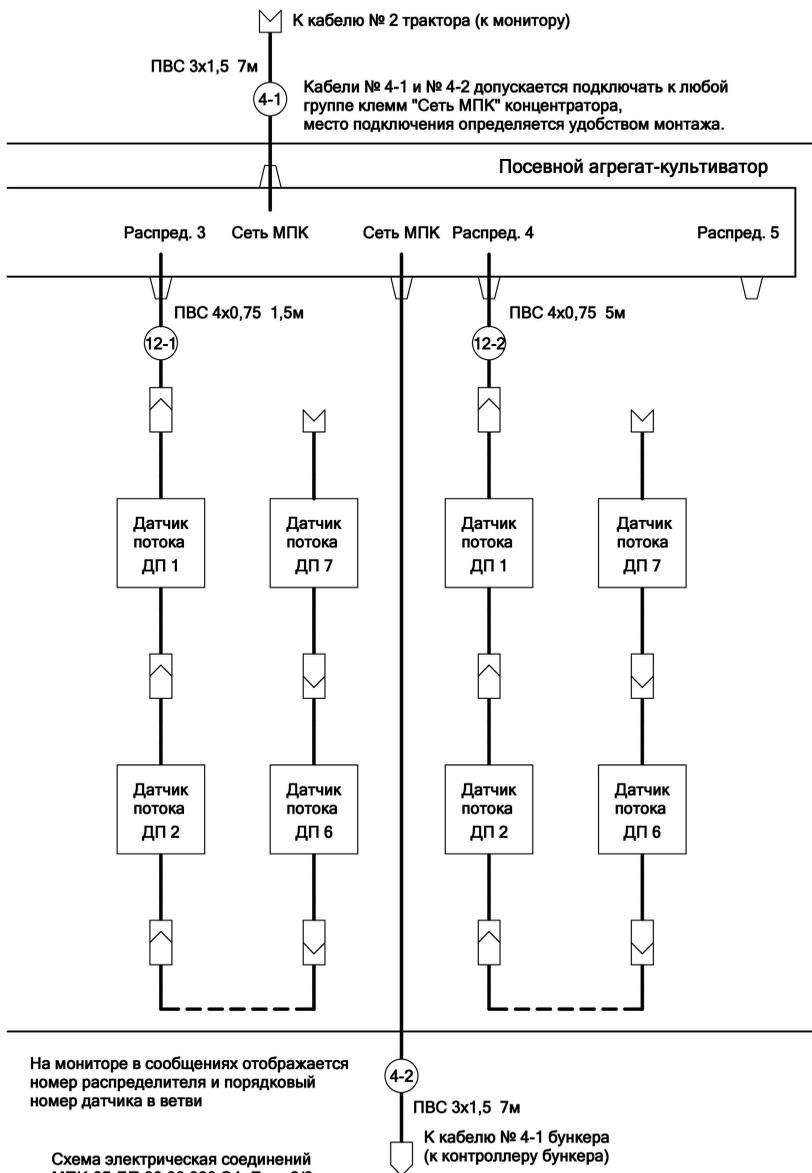
Система электрооборудования для варианта посевного комплекса с двухосным бункером и системой контроля засорения семяпроводов.

Схема электрическая соединений МПК-05 ДП.00.00.000 Э4. Лист 1. Всего листов 3

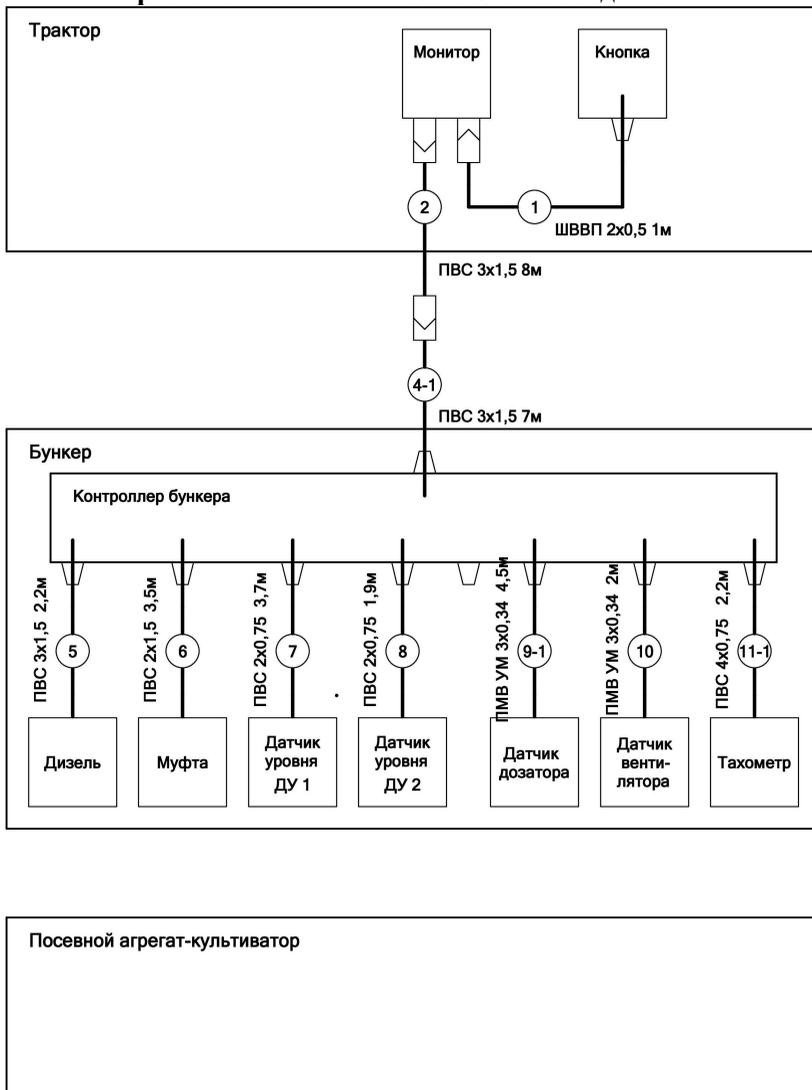


Система контроля засорения семяпроводов для модели посевного комплекса Кузбасс.  
 Количество ветвей и количество датчиков в ветвях зависят от количества распределителей семян и количества семяпроводов от распределителей к сошникам.  
 Схема приведена для ПК 8,5: четыре распределителя по семь семяпроводов.  
 Варианты: ПК 6,1 - два по десять; ПК 9,7 - четыре по восемь; ПК 12,2 - четыре по десять.

Схема электрическая соединений МПК-05 ДП.00.00.000 Э4. Лист 2/3

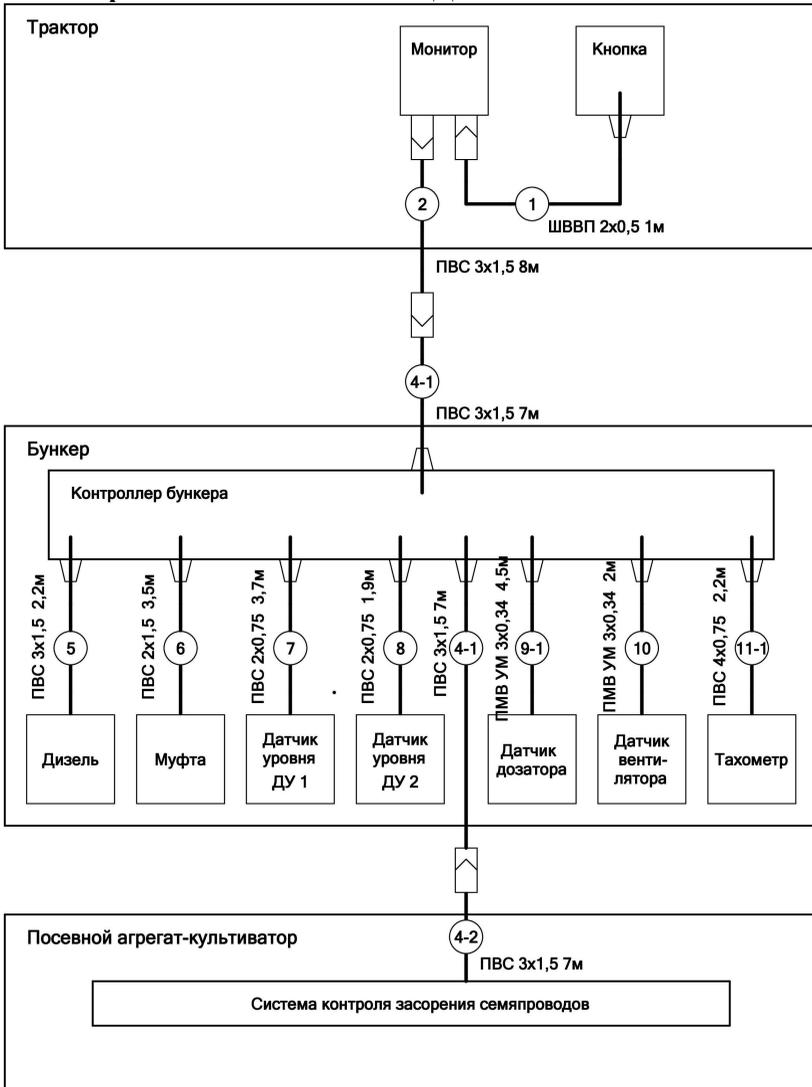


### Приложение 3. МПК-05/1. Схема соединений



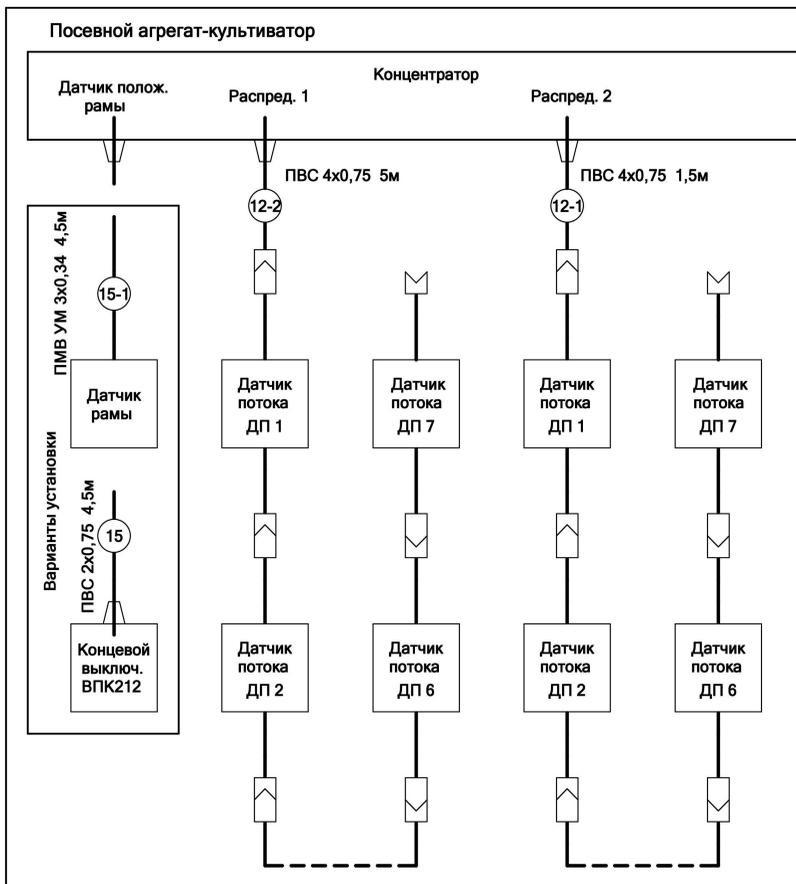
Система электрооборудования для варианта посевного комплекса с одноосным бункером (без системы контроля засорения семяпроводов).  
 Схема электрическая соединений МПК-05/1.00.00.000 Э4.

### Приложение 4. МПК-05/1 ДП. Схема соединений



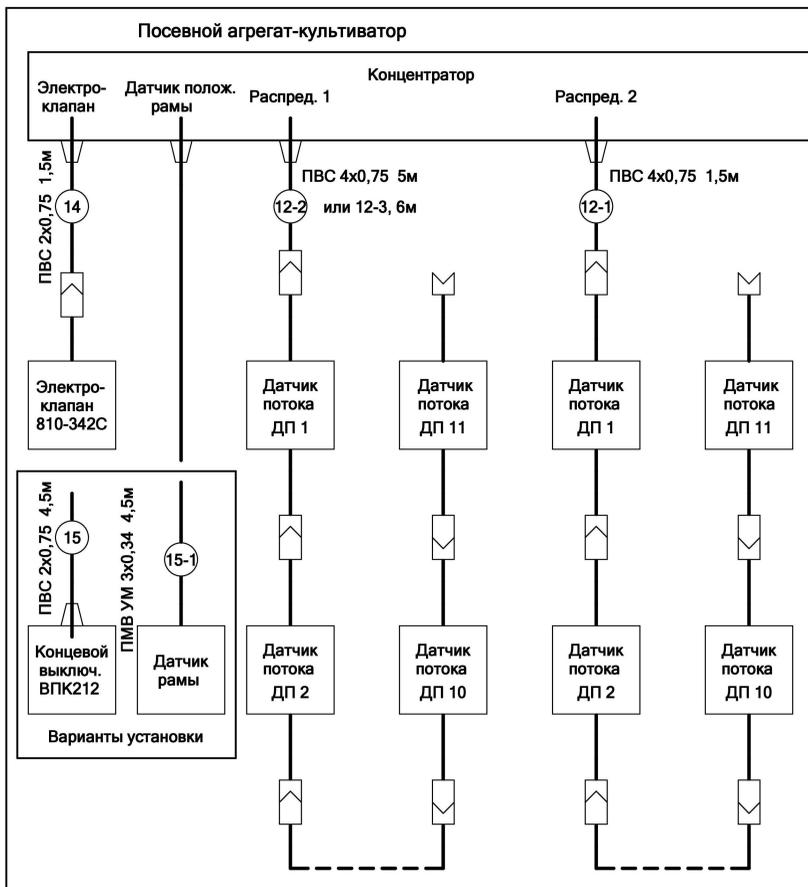
Система электрооборудования для варианта посевного комплекса с одноосным бункером и системой контроля засорения семяпроводов.

Схема электрическая соединений МПК-05/1 ДП.00.00.000 Э4.Лист 1. Всего листов 5



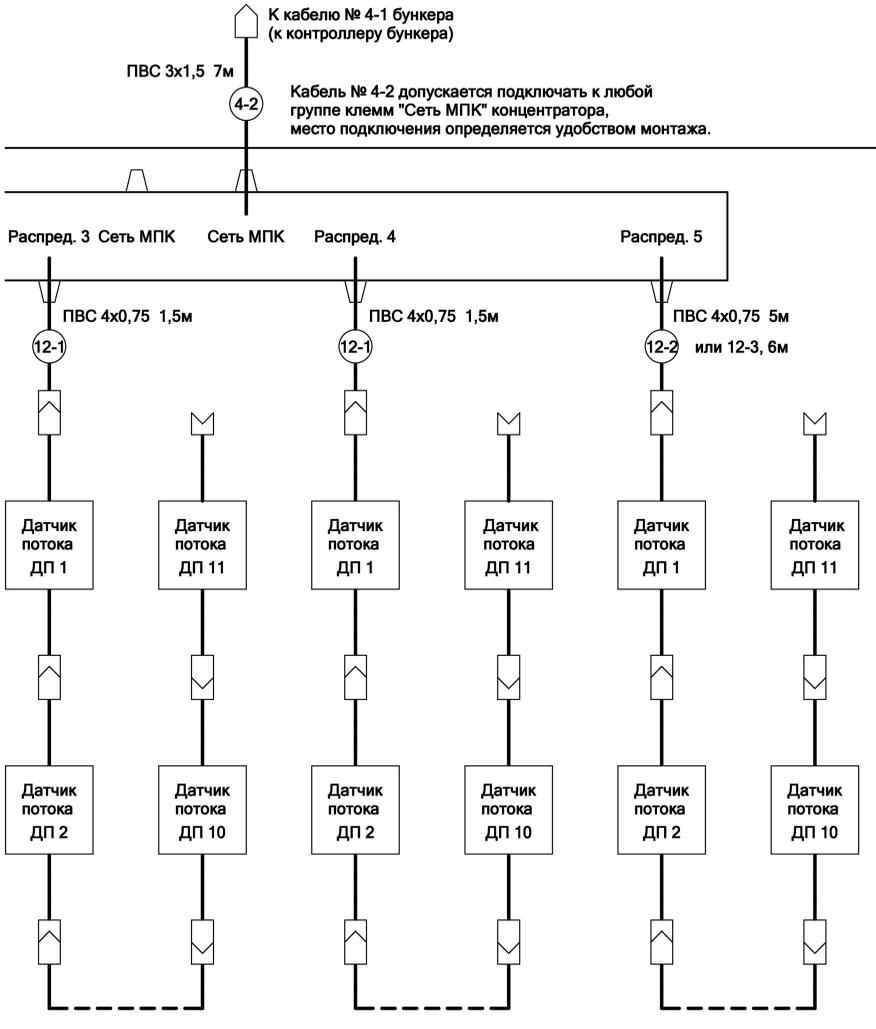
Система контроля засорения семяпроводов для модели посевного комплекса Кузбасс.  
 Количество ветвей и количество датчиков в ветвях зависит от количества распределителей семян и количества семяпроводов от распределителей к сошникам.  
 Схема приведена для ПК 8,5: четыре распределителя по семь семяпроводов.  
 Варианты: ПК 6,1 - два по десять; ПК 9,7 - четыре по восемь; ПК 12,2 - четыре по десять.  
 Схема электрическая соединений МПК-05/1 ДП.00.00.000 Э4. Лист 2/5





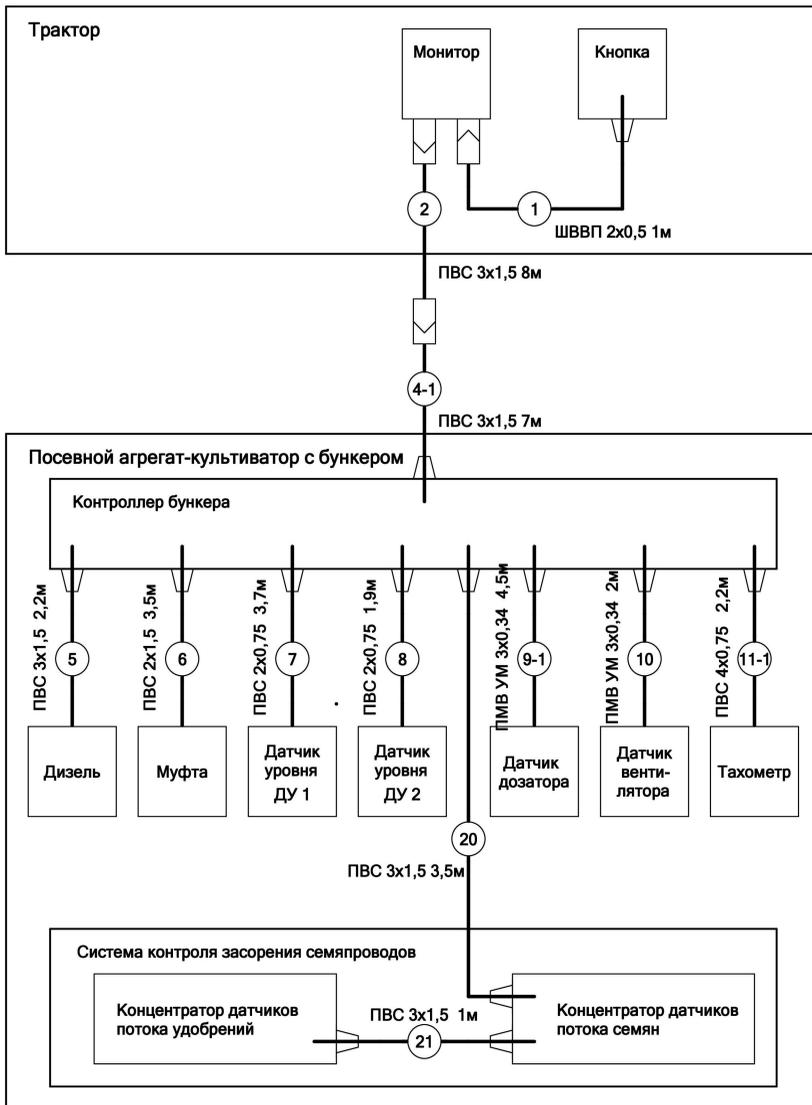
Система контроля засорения семяпроводов для модели посевного комплекса:  
 "Томь 10" - пять распределителей по одиннадцать семяпроводов, 12-1 - 3 шт., 12-2 - 2 шт.;  
 "Томь 12" - пять распределителей по тринадцать семяпроводов, 12-1 - 3 шт., 12-3 - 2 шт.

Схема электрическая соединений МПК-05/1 ДП.00.00.000 Э4. Лист 4/5



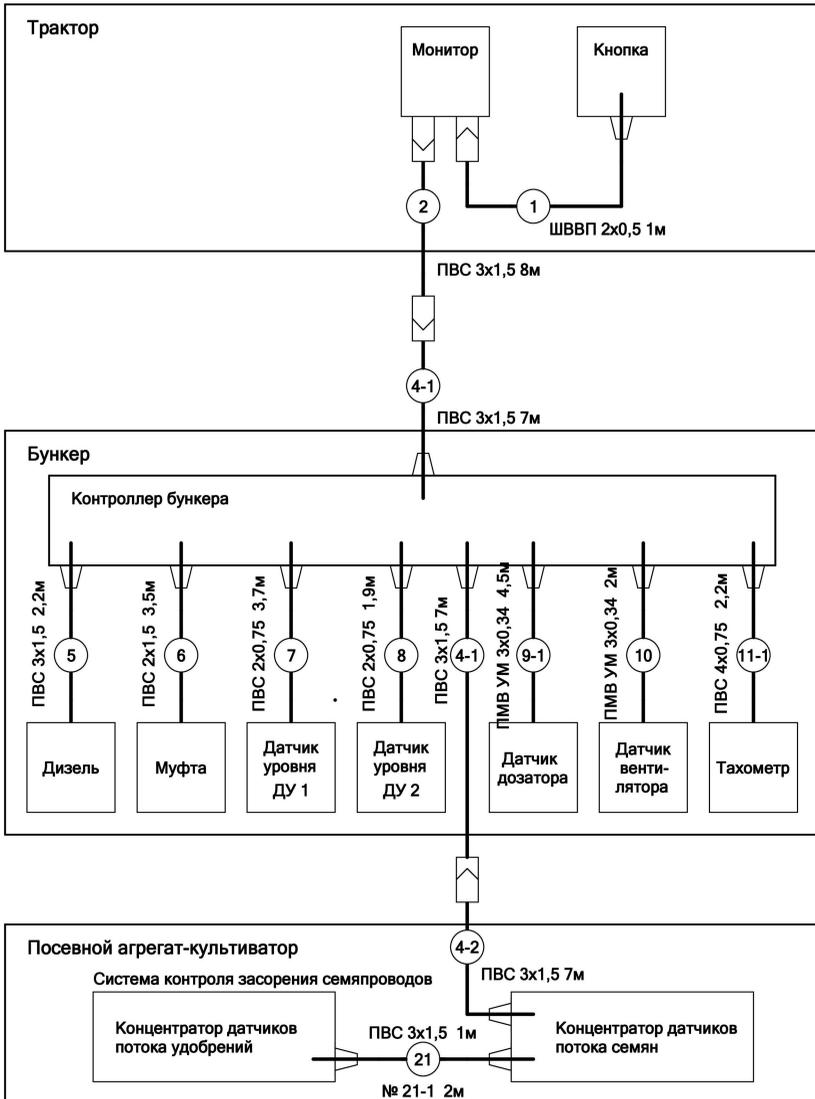
На мониторе в сообщениях отображается номер распределителя и порядковый номер датчика в ветви

### Приложение 5. МПК-05/1 ДП2. Схема соединений



Система электрооборудования для ПК-4,8Б с отдельными системами высева семян и удобрений.

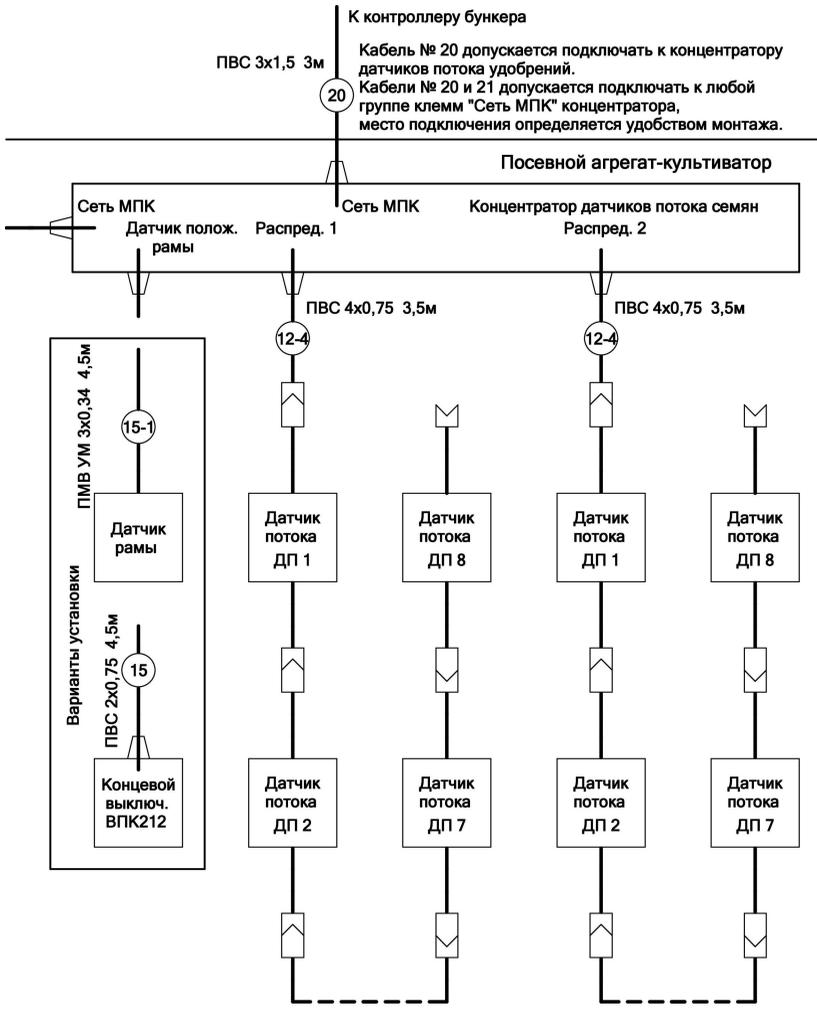
Схема электрическая соединений МПК-05/1 ДП2.00.00.000 Э4. Лист 1. Всего листов 8.



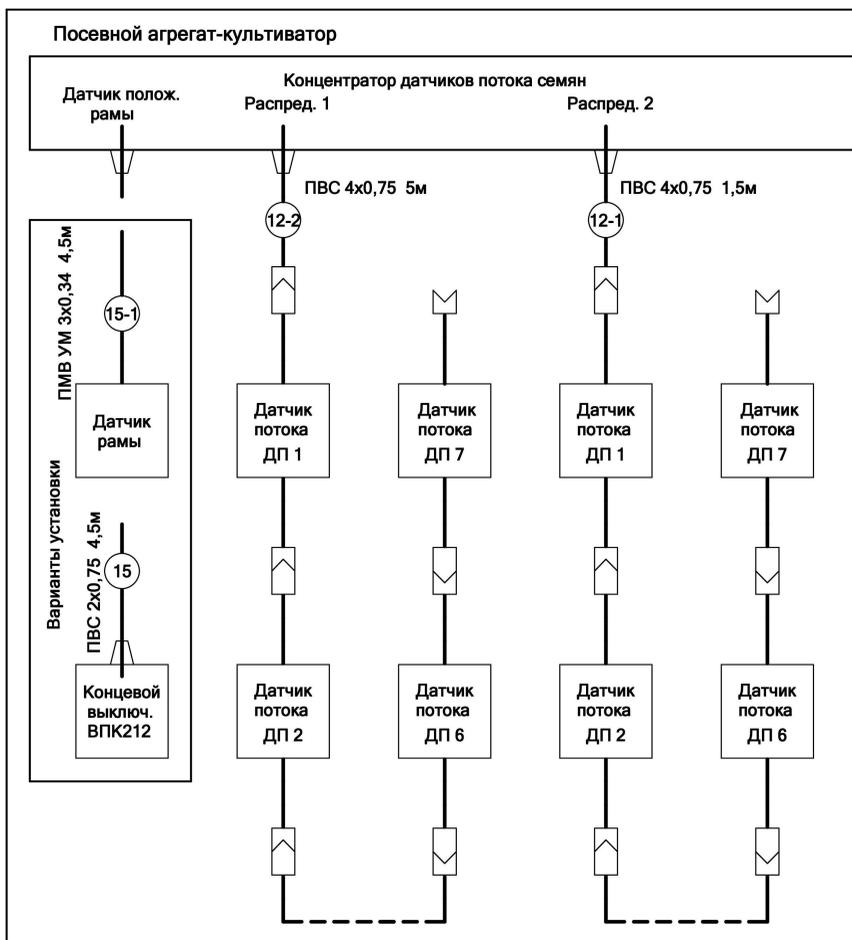
Система электрооборудования для ПК-6,1, ПК-8,5, ПК-9,7, ПК-12,2 с одноосным бункером и с отдельными системами высева семян и удобрений.

Схема электрическая соединений МПК-05/1 ДП2.00.00.000 Э4. Лист 2/8.





На мониторе в сообщениях отображается номер и назначение распределителя, порядковый номер датчика в ветви и его назначение (назначение - семена или удобрения)



Система контроля засорения семяпроводов семян для модели посевного комплекса Кузбасс. Количество ветвей и количество датчиков в ветвях зависят от количества распределителей семян и количества семяпроводов от распределителей к сошникам. Схема приведена для ПК 8,5: четыре распределителя семян по семь семяпроводов. Варианты: ПК 6,1 - два по десять; ПК 9,7 - четыре по восемь; ПК 12,2 - четыре по десять.

Схема электрическая соединений МПК-05/1 ДП2.00.00.000 Э4. Лист 5/8.

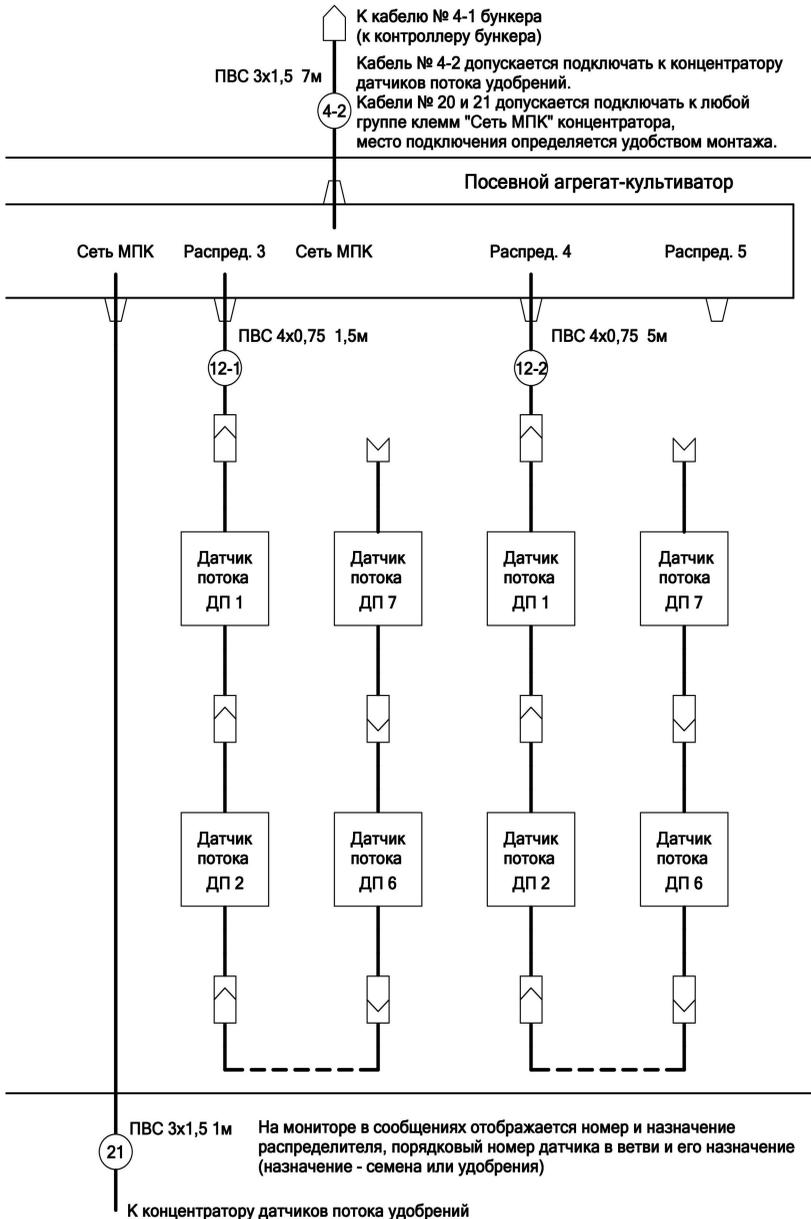
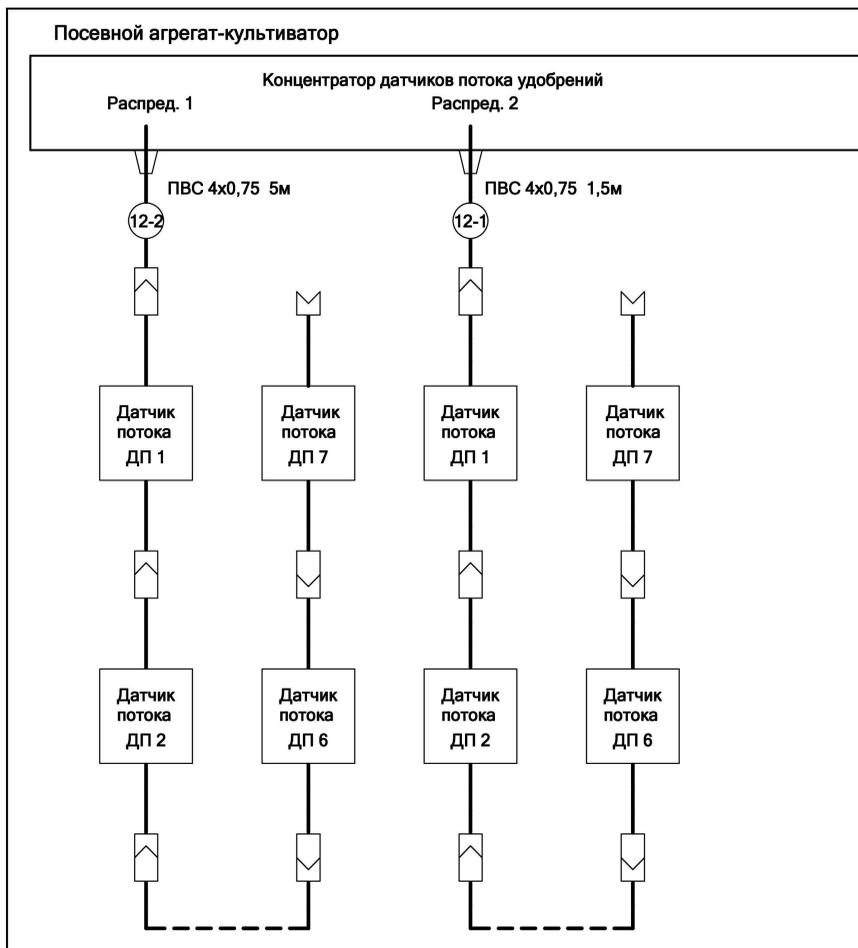
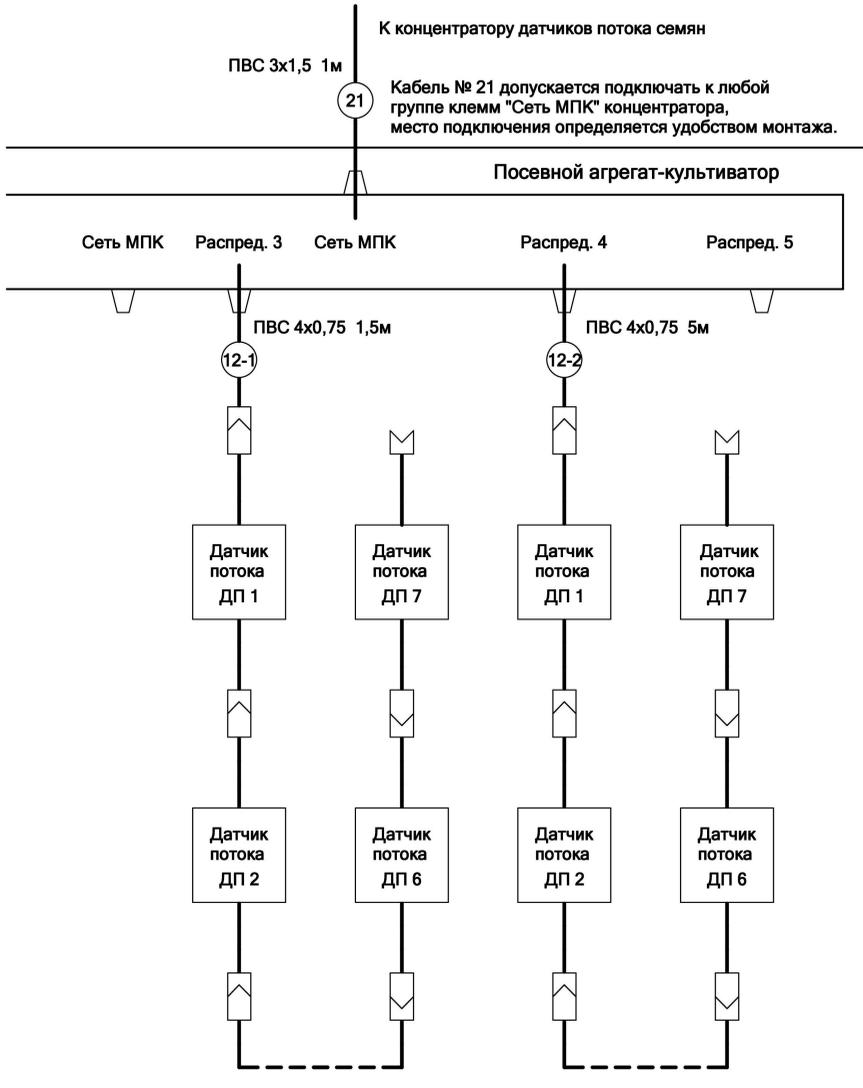


Схема электрическая соединений МПК-05/1 ДП2.00.00.000 Э4. Лист 6/8.



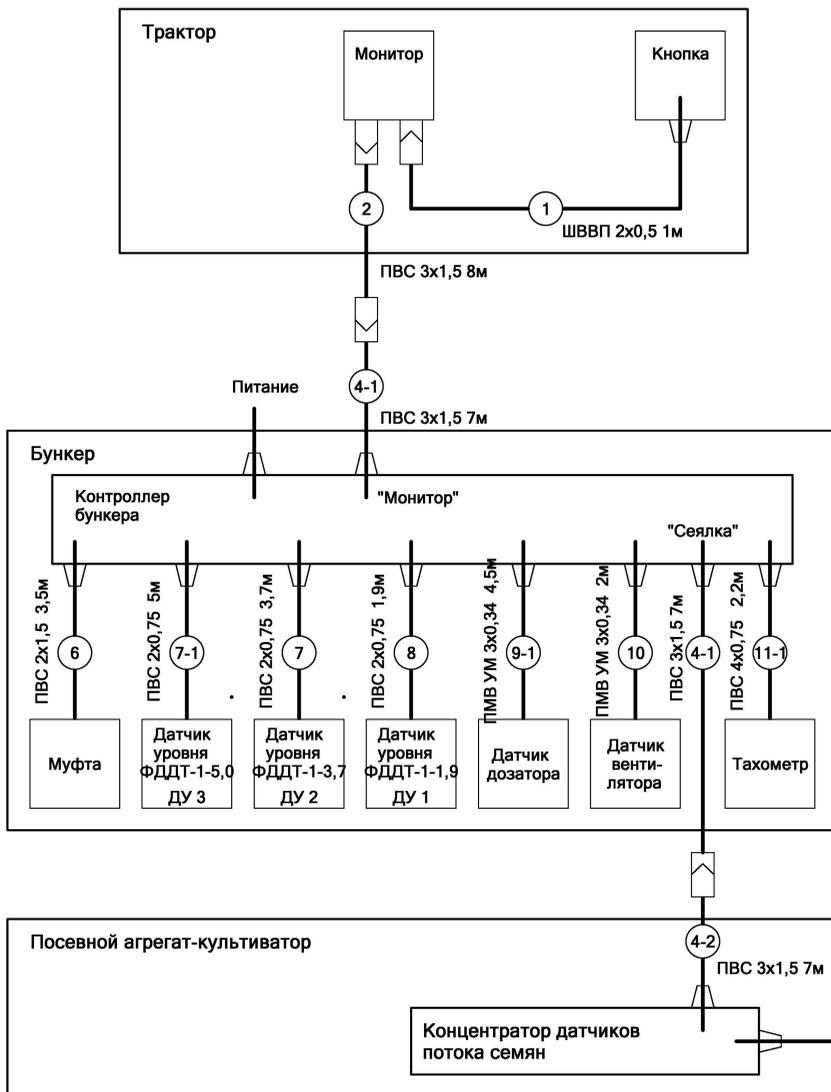
Система контроля засорения семяпроводов удобрений для модели посевного комплекса Кузбасс. Количество ветвей и количество датчиков в ветвях зависят от количества распределителей удобрений и количества семяпроводов от распределителей к сошникам. Схема приведена для ПК 8,5: четыре распределителя семян по семь семяпроводов. Варианты: ПК 6,1 - два по десять; ПК 9,7 - четыре по восемь; ПК 12,2 - четыре по десять.

Схема электрическая соединений МПК-05/1 ДП2.00.00.000 Э4. Лист 7/8.



На мониторе в сообщениях отображается номер и назначение распределителя, порядковый номер датчика в ветви и его назначение (назначение - семена или удобрения)

### Приложение 6. МПК-05 Трехсекционный бункер



Система электрооборудования для посевного комплекса с трехсекционным бункером П250 и отдельной системой высева.  
 Схема электрических соединений МПК-05.00.00.000 Э4. Лист 1. Всего листов 4.

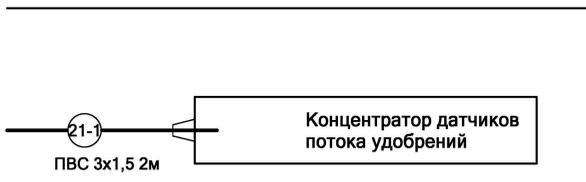
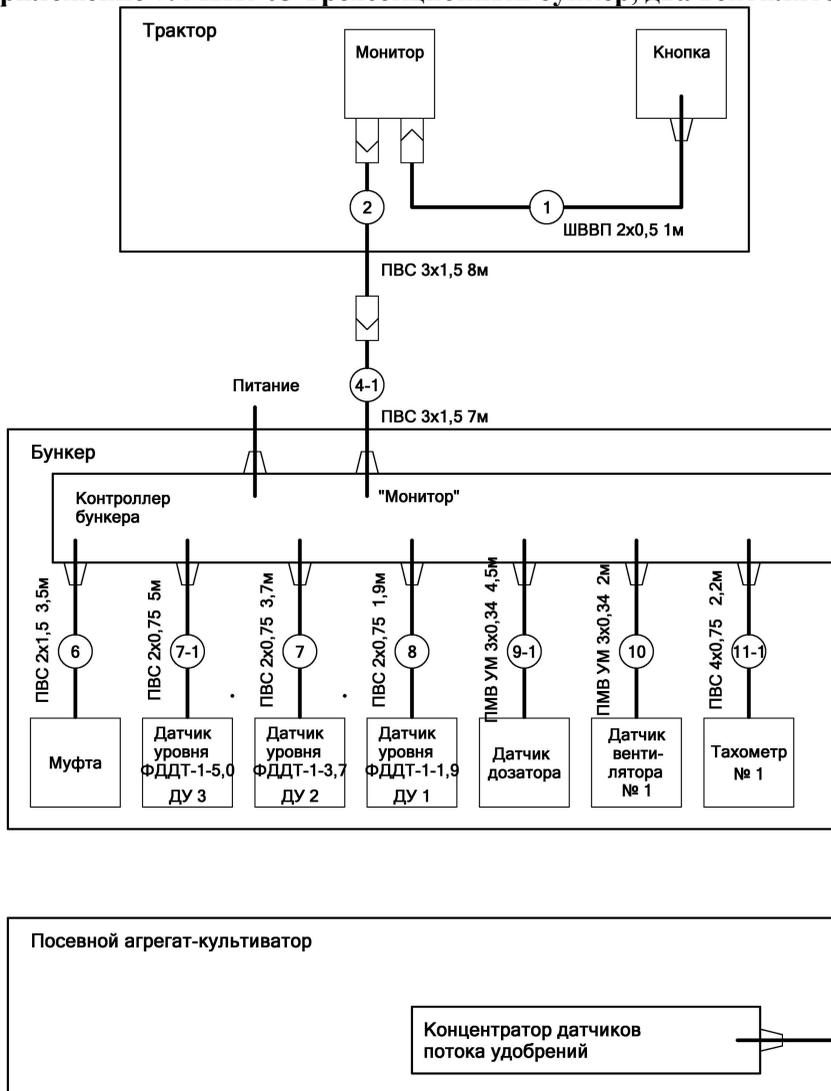


Схема электрическая соединений МПК-05.00.00.000 Э4. Лист 2/4.

### Приложение 7. МПК-05 Трехсекционный бункер, два вентилятора



Система электрооборудования для посевного комплекса с трехсекционным бункером П250 с двумя вентиляторами и с отдельными системами высева семян и удобрений.  
 Схема электрическая соединений МПК-05.00.00.000 Э4. Лист 3/4.

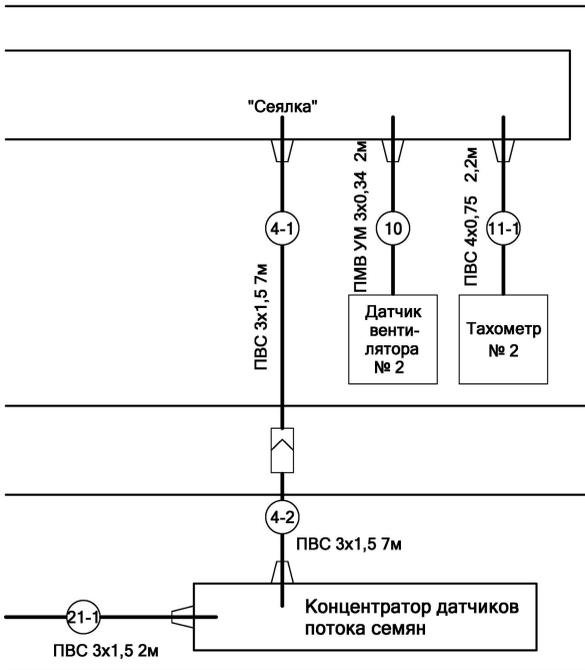
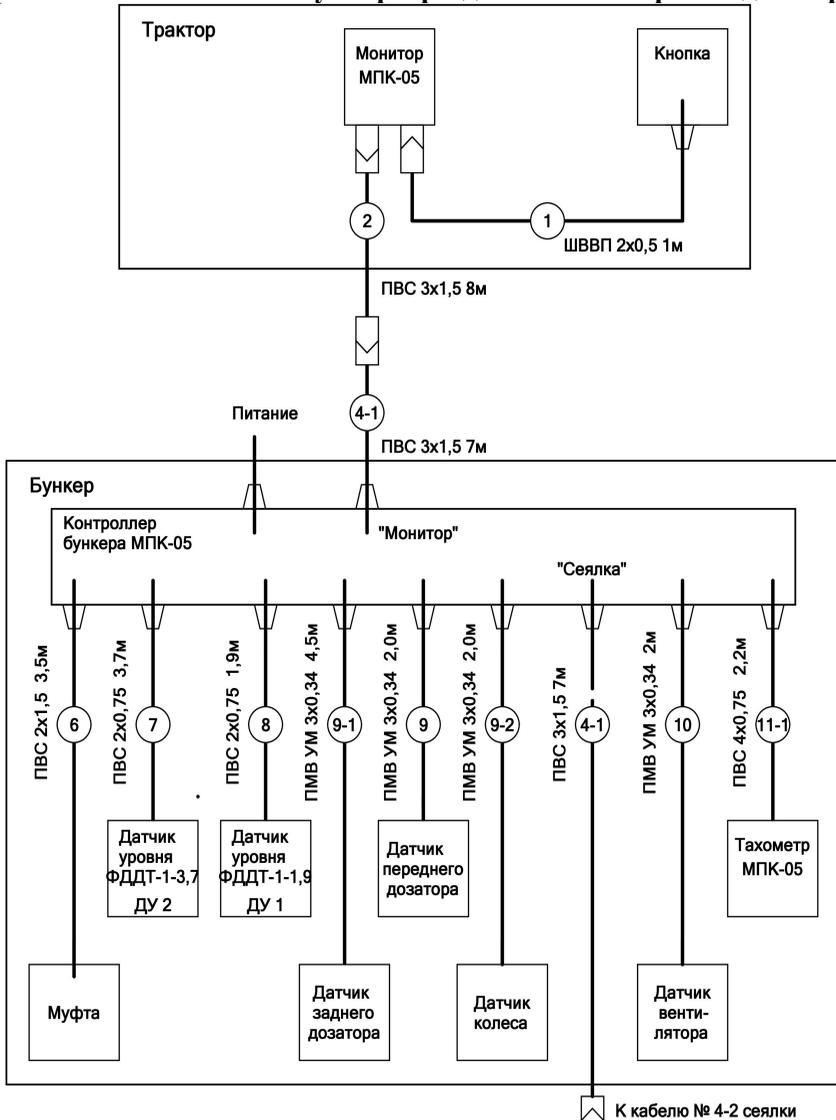


Схема электрическая соединений МПК-05.00.00.000 Э4. Лист 4/4.

Приложение 8. МПК-05 Бункер с раздельным контролем дозаторов



Система электрооборудования для посевного комплекса с бункером с раздельным контролем дозаторов и раздельной системой высева.  
 Схема электрических соединений МПК-05-2Д.00.00.000 Э4. Лист 1. Всего листов 2.

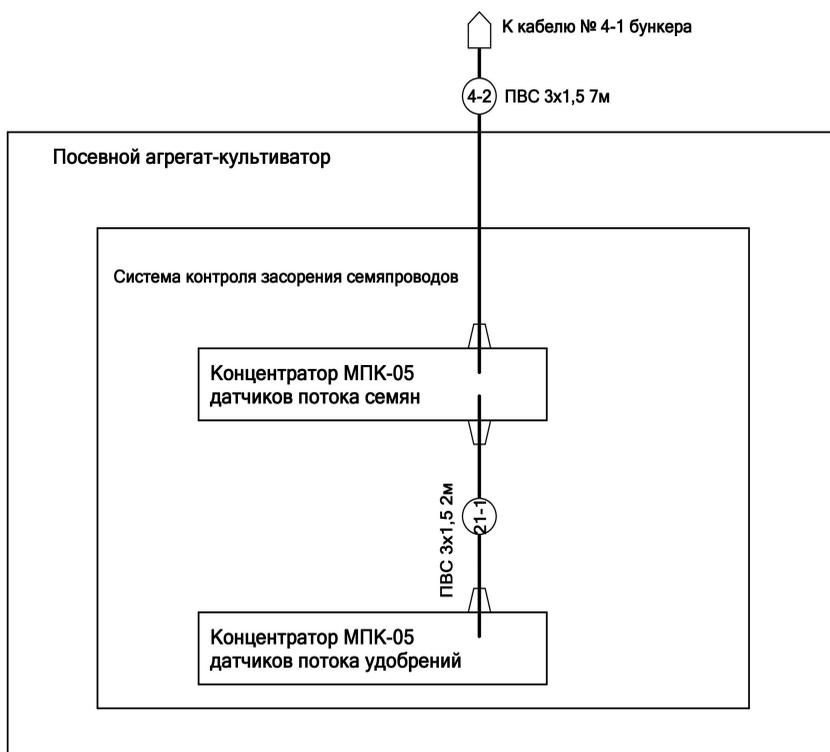


Схема электрическая соединений МПК-05-2Д.00.00.000 Э4. Лист 2/2.

### Приложение 9. Питание от трактора

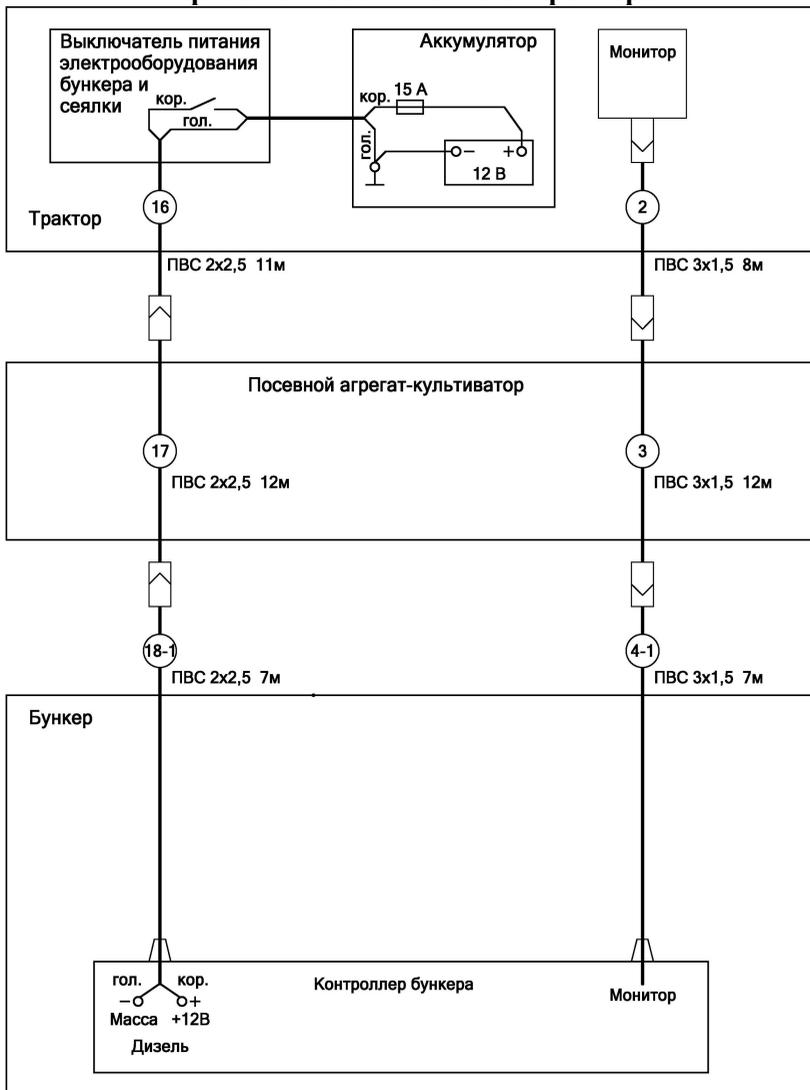


Схема подачи питания от трактора с напряжением бортовой сети 12 В на систему электрооборудования посевного комплекса с двухосным бункером и гидроприводом вентилятора.

Схема электрическая соединений МПК-05Г.00.00.000 Э4. Лист 1. Всего листов 2.

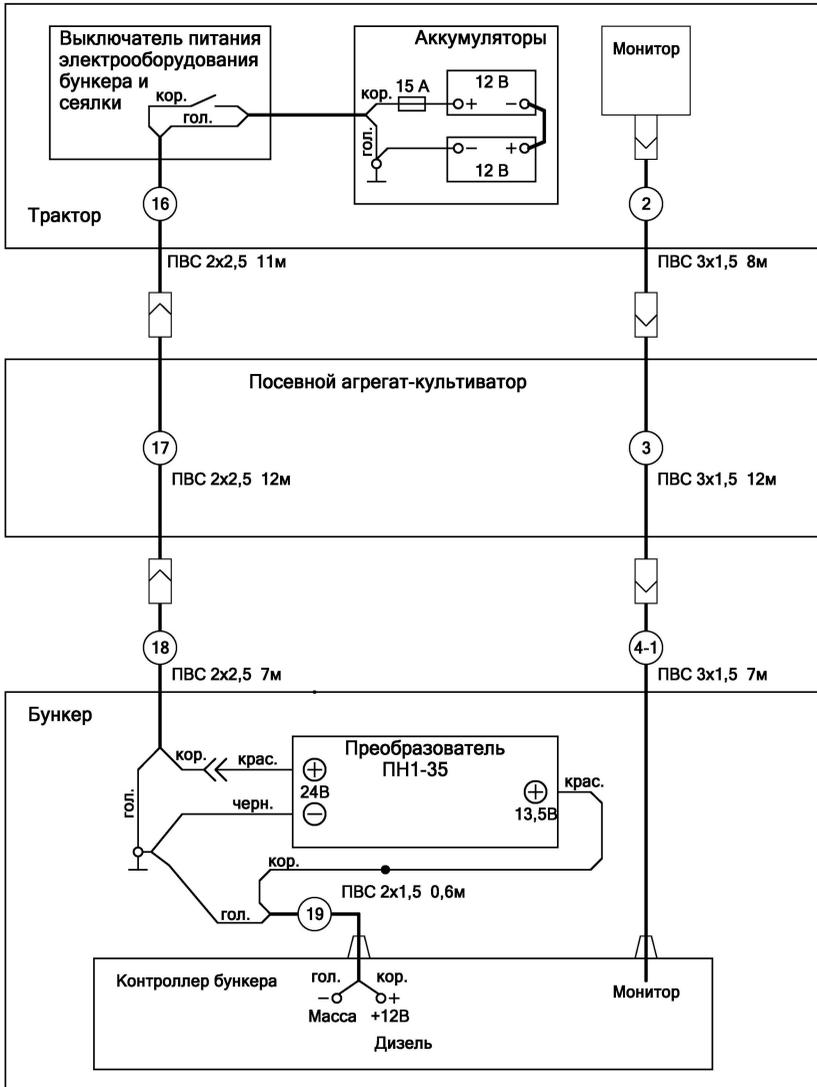


Схема подачи питания от трактора с напряжением бортовой сети 24 В на систему электрооборудования посевного комплекса с двухосным бункером и гидроприводом вентилятора.

Схема электрическая соединений МПК-05Г.00.00.000 Э4. Лист 2/2.

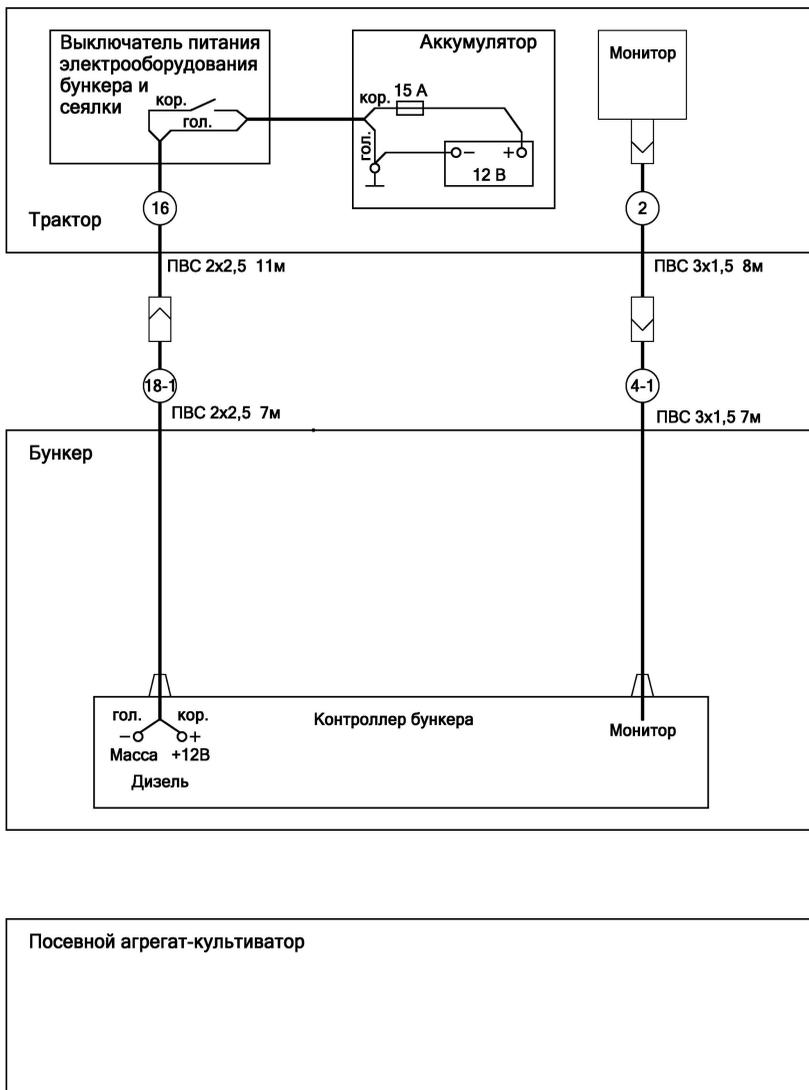
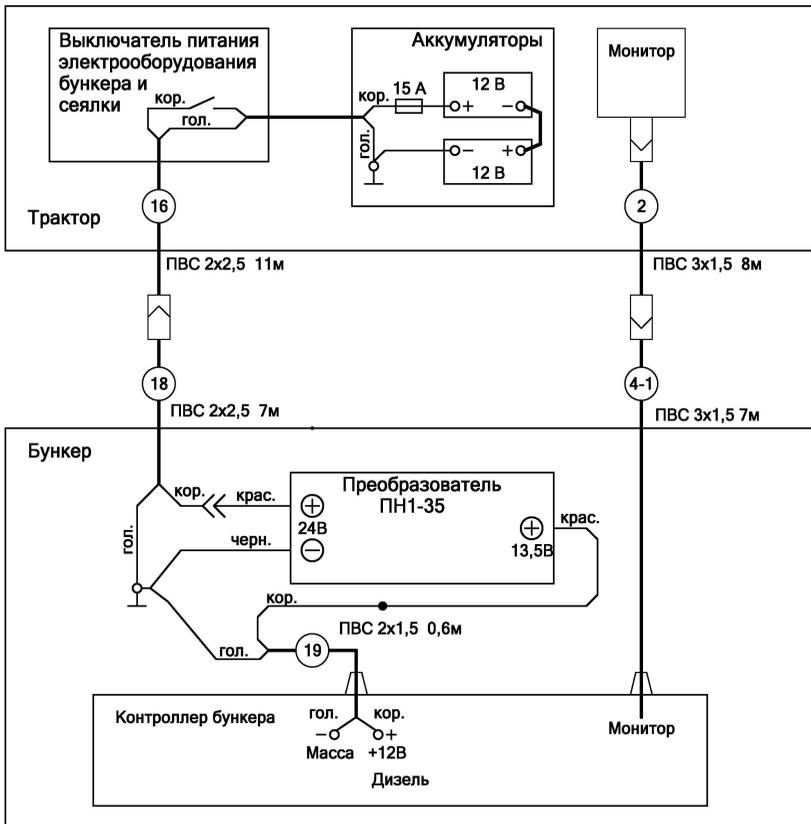


Схема подачи питания от трактора с напряжением бортовой сети 12 В на систему электрооборудования посевного комплекса с одноосным бункером и гидроприводом вентилятора.



Посевной агрегат-культиватор

Схема подачи питания от трактора с напряжением бортовой сети 24 В на систему электрооборудования посевного комплекса с одноосным бункером и гидроприводом вентилятора.

Схема электрическая соединений МПК-05Г/1.00.00.000 Э4. Лист 2/2.

## Приложение 10. Кабели

Цветовая маркировка жил кабелей и проводов может отличаться от указанной на схеме. Соответствие фактических цветов жил и их назначения указаны на бирках датчиков и бирках непосредственно на кабелях вблизи мест подключения к распределкоробке и концентратору.

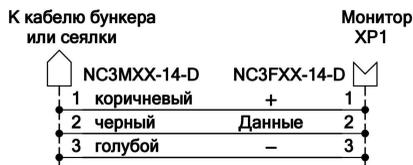
Рекомендуемая длина зачистки жил проводов для подключения к клеммникам распределкоробки и концентратора 6 мм.



Кабель № 1  
Провод ШВВП 2x0,5 1 м



Кабель № 4-1  
Провод ПВС 3 x 1,5 7 м



Кабель № 2  
Провод ПВС 3 x 1,5 8 м



Кабель № 4-2  
Провод ПВС 3 x 1,5 7 м



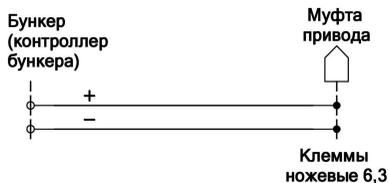
Кабель № 3  
Провод ПВС 3 x 1,5 12 м



Кабель № 5  
Провод ПВС 3 x 1,5 2,2 м

МПК-05. Кабели.

Схема электрическая принципиальная МПК-05.00.00.000 ЭЗ. Лист 1. Всего листов 4



Кабель № 6  
Провод ПВС 2 х 1,5  
МПК-04 - 0,55 м (двухосный бункер),  
МПК-04/1 - 3,5 м (одноосный бункер)



Кабель № 9  
Провод ПМВ УМ 3 х 0,34 2 м  
Кабель входит в состав датчика  
Тип датчика на бункерах  
с вариаторами AF2A-31P-2-LZ

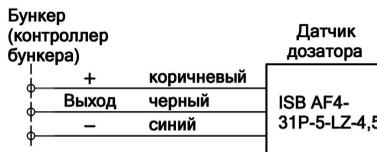
Датчики уровня ДУ1...ДУ3  
Кабели входят в состав датчиков  
Номер датчика и контакты подключения  
в распредкоробке определяются моделью бункера



Кабель № 7  
Провод ПВС 2 х 0,75 3,7 м



Кабель № 7-1  
Провод ПВС 2 х 0,75 5,0 м



Кабель № 9-1  
Провод ПМВ УМ 3 х 0,34 4,5 м  
Кабель входит в состав датчика  
Тип датчика на бункерах  
с вариаторами AF2A-31P-2-LZ-4,5



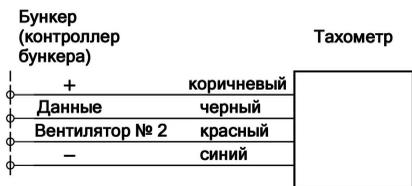
Кабель № 9-2  
Провод ПМВ УМ 3 х 0,34 2 м  
Кабель входит в состав датчика



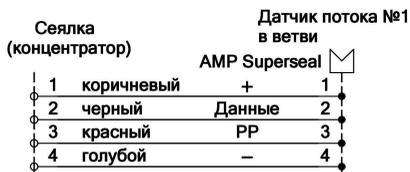
Кабель № 8  
Провод ПВС 2 х 0,75 1,9 м



Кабель № 10  
Провод ПМВ УМ 3 х 0,34 2,0 м.  
Кабель входит в состав датчика



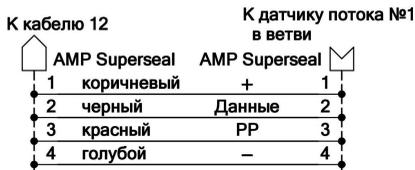
Кабель № 11-1  
Провод ПВС 4 x 0,75 2,2 м  
Кабель входит в состав тахометра



Кабель № 12  
Провод ПВС 4 x 0,75

Варианты исполнения кабеля № 12

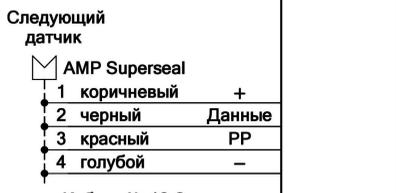
№ кабеля	Длина кабеля, м	Посевной комплекс
12-1	1,5	ПК6,1, ПК8,5, ПК9,7, ПК12,2, Томь 10
12-2	5	ПК8,5, ПК9,7, ПК12,2, Томь 10
12-3	6	Томь 12
12-4	3,5	ПК4,8
12-5	7,5	



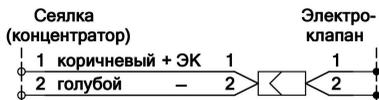
Кабель-удлинитель № 12-У  
Провод ПВС 4 x 0,75 1,5 м



Кабель № 13-1  
Провод ПВС 4 x 0,75 0,25 м



Кабель № 13-2  
Провод ПВС 4 x 0,75 0,25 м  
Кабели № 13-1 и 13-2 входят в состав датчика



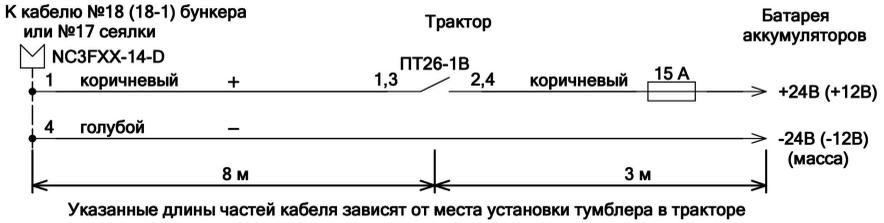
Кабель № 14  
Провод ПВС 2 x 0,75 1,5 м



Кабель № 15  
Провод ПВС 2 x 0,75 4,5 м



Кабель № 15-1  
Провод ПМВ УМ 3 x 0,34 4,5 м  
Кабель входит в состав датчика



Кабель № 16-NC  
Провод ПВС 2 x 2,5 11 м

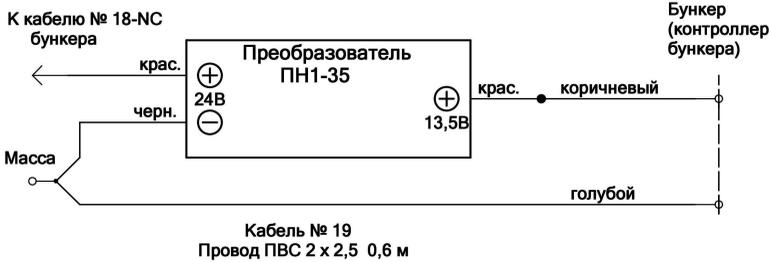
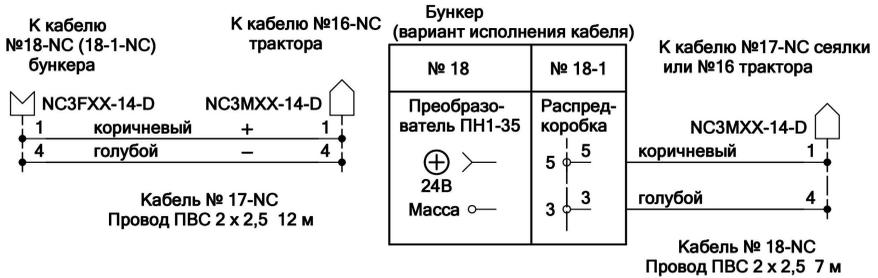
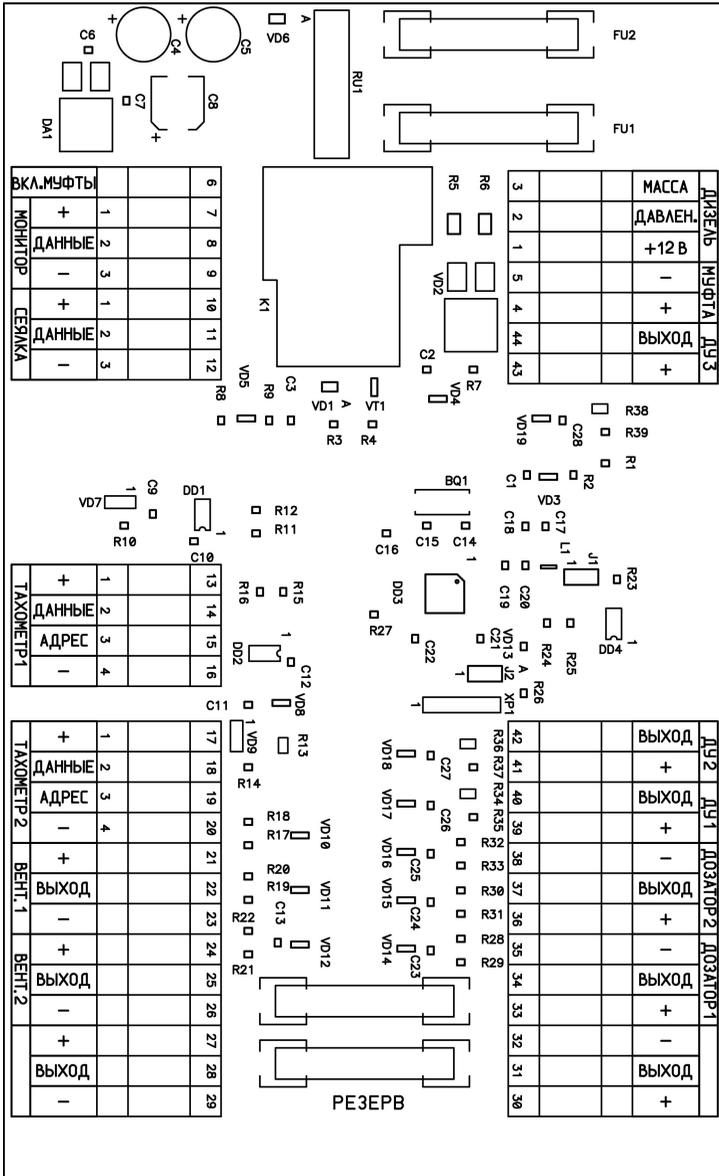


Схема электрическая принципиальная МПК-05.00.00.000 ЭЗ. Лист 4/4

### Приложение 11. Подключение кабелей в контроллере бункера



Приложение 12. Подключение кабелей в концентраторе

Электр клапан	Концентратор МПК-05 Таблица подключения кабелей												Датч. полож. рамы				Датчик давления										
	2	1	3	2	1	3	2	1	3	2	1	3	2	1	3	2	1										
8	7	Установка перемычки												11	10	9	38	37	36								
+	ЭК	+	1	2	1	+	1	2	1	+	1	2	1	+	1	2	1										
+	Данные	Р1	1	16	17	Данные	Р2	1	19	20	Данные	Р3	1	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35		
1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Распределитель № 1				Распределитель № 2				Распределитель № 3				Распределитель № 4				Распределитель № 5				Распределитель № 6							