

**Широкозахватная дождевальная машина  
электрифицированная кругового действия  
«Кубань»**

**Руководство по эксплуатации  
Часть I  
Техническое описание и инструкции  
ДМЭК-100.000 РЭ**

# СОДЕРЖАНИЕ

## Техническое описание

	Лист
1. Введение	4
2. Назначение и технические данные	6
3. Состав машины	14
4. Устройство и работа машины	14
5. Устройство и работа составных частей	17
5.1. Опора неподвижная	17
5.2. Вставка гибкая	18
5.3. Водопроводящий трубопровод	18
5.4. Консоль	21
5.5. Переходник	21
5.6. Тележка опорная	22
5.7. Редуктор колесный	22
5.8. Система синхронизации	23
5.9. Дождевальные аппараты и арматура	24
5.10. Клапаны сливные	25
5.11. Реле-регулятор давления воды	25
6. Система управления электроприводов	26
6.1. Назначение СУЭ	26
6.2. Состав СУЭ	26
7. Инструмент, принадлежности и запасные части	27
8. Маркирование	28
9. Тара, упаковка и консервация	30
10. Инструкция по монтажу, пуску и регулированию	31
11. Требования безопасности	32
12. Подготовка машины к монтажу	37
13. Монтаж	39

	Лист
13.1 Общие указания	39
13.2. Раскладка сборочный единиц и деталей машины по полю	40
13.3. Сборка узлов и систем машины	42
13.4. Монтаж кабелей	46
13.5. Установка дождевателей	47
13.6. Подъем ферм и установка опорных тележек	48
13.7. Монтаж системы синхронизации	51
13.8. Окончательный монтаж машины	51
14. Подготовка машины к пробному пуску	53
14.1. Проверка качества монтажа	53
14.2. Пуско-наладочные работы	54
15. Пробный пуск машины	54
16. Ввод машины в эксплуатацию	55
17. Инструкция по эксплуатации Общие указания	56
18. Требования безопасности при эксплуатации	57
19. Порядок работы	58
19.1. Подготовка к пуску	58
19.2. Работа машины	59
20. Проверка технического состояния	61
21. Возможные неисправности и методы их устранения	63
22. Техническое обслуживание	65
23. Правила хранения	69

# ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ

## I. ВВЕДЕНИЕ

1.1. Настоящее руководство по эксплуатации распространяется на машину дождевальную электрифицированную круговую "Кубань" (в дальнейшем именуемую "машина") и предназначено для специализированных предприятий, ответственна за монтаж и ремонт машин, а также для предприятий, ответственно\* за эксплуатацию машин, и для проектировщиков оросительных систем.

1.2. Конструкция машины обеспечивает работу на полях со спокойным рельефом (уклоны вдоль водопроводящего трубопровода до 0,01), повышенными (от 0,02 до 0,05) и большими уклонами (от 0,05 до 0,07).

Машина поставляется в различных модификациях по длине и расходу вода. Схемы расстановки и подбор дождевателей обеспечивают возможность применения машин на полях с указанными уклонами на любых типах почв.

Машина поставляется с комплектом системы управления электроприводом на внешнее электропитание 380 В, 50 Гц (см. табл. 1).

1.3. Расшифровка цифровых обозначений модификаций машины:

Структурная схема обозначения дождевальной машины

ДМЭК «Кубань»	С	Б	500	130	01
Наименование машины					
Вариант исполнения машины, указывается через дефис в наименовании машины					
Вид исполнения трубопровода					
Длина машины					
Расход воды в л\с					
Комплект консоли					

Длина ферм, состоящих из труб Ø220 мм равна 51,5 м.

Длина ферм, состоящих из труб Ø168 мм, в зависимости от модификации, равна 51,5 м., 57,5 м. и 61,5 м.

Длина консоли составляет 04 – без консоли, 03 – 9,1 м, 02 – 14,2 м, 01 – 22 м, 00 – 27,2 м.

Длина машины определяется путём складывания длин ферм и длины консоли, входящих в состав машины.

Пример обозначения:

- при заказе машины длиной 500 метров, работающей на одной позиции, расходом 110 л/с и консолью 27,2 м: ДМЭК «Кубань-С» Б500-110-00
- при заказе машины длиной 500 метра, работающей на нескольких позициях, расходом 110 л/с и консолью 27,2 м: ДМЭК «Кубань-Т» Б500-110-00

1.4. В состав руководства входят:

Часть I. Руководство по эксплуатации МЭК-100.000 РЭ, включающее:

- 1) техническое описание;
- 2) инструкцию по монтажу, пуску и регулированию;
- 3) инструкцию по эксплуатации.

Часть II. Иллюстрации МЭК-100.000 РЭ

Иллюстрации содержат данные для составления заявок на запасные части и могут использоваться в качестве каталога деталей.

1.5. Кроме настоящего руководства при изучении конструкции, монтажа и эксплуатации машины, необходимо руководствоваться эксплуатационной документацией комплектующих изделий, поставляемых в составе машины.

1.6. В связи с постоянной работой по совершенствованию машины, направленной на повышение ее надежности и улучшение условий эксплуатации, в конструкцию могут быть внесены изменения, не отраженные в настоящем руководстве.

1.7. В тексте руководства приняты следующие условные обозначения:

ДМЭК - дождевальная машина электрифицированная круговая;

ЗИП - запасные части, инструмент и приспособления;

ТП - токопереход;

ПУ - панель управления ДМЭК "Кубань";

БУ - К – блок управления опорных тележек, для синхронизации движения в линию крайней тележки (исполнение на напряжение 380 В, 50 Гц);

БУ - П – блок управления опорных тележек, для синхронизации движения в линию промежуточных тележек (исполнение на напряжение 380 В, 50 Гц);

БУ-П-01 – блок управления опорных тележек, для синхронизации движения в линию предпоследней тележки (исполнение на напряжение 380 В, 50 Гц);

ДМ – дождевальная машина

РРД – реле-регулятор давления воды;

СУЭ – система управления электроприводом ДМЭК "Кубань";

ПВ – продолжительность включения;

РЭ – руководство по эксплуатации.

1.8. В обозначениях деталей и узлов, упомянутых в тексте руководства, первая цифра – номер рисунка, вторая – номер позиции на данном рисунке.

Пример: труба 8-2, где 8 – номер рисунка, 2 – номер позиции на рис.8.

1.9. Отсчет тележек и ферм производится от неподвижной опоры.

1.10. Для удобства проведения монтажа, а также для заказа при ремонте машины, в приложении к части П руководства дан перечень основных деталей и сборочных единиц, поставляемых заводом-изготовителем заказчику и номер рисунков, на которых они изображены.

## 2. НАЗНАЧЕНИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

### 2.1. Назначение.

Машина дождевальная электрифицированная круговая "Кубань" предназначена для полива на одной позиции дождеванием кормовых, зерновых, технических культур, включая высокостебельные, на орошаемых агрофонах с уклонами вдоль трубопровода до 0,07 на любых типах почв.

### 2.2. Технические данные.

Технические данные, общие для всех модификаций машины "Кубань" представлены в табл.1.

Таблица 1.

Наименование показателей	Значение
4.1 Показатели назначения, общие для всех модификаций	
4.1.1 Условное наименование	ДМЭК «Кубань»
4.1.2 Тип машины	Колесная, многоопорная, электрифицированная кругового перемещения, используется на одной позиции или на нескольких позициях, с забором воды от закрытой оросительной сети или из скважин
4.1.3 Число модификаций	132
4.1.4 Привод передвижения машины	Электромеханический, реверсивный, индивидуальный для каждой тележки
4.1.5 Источник питания	Внешняя трехфазная сеть с глухозаземленной нейтралью номинальным напряжением 380 В ± 5%
4.1.6. Габаритные размеры машины (конструктивные) см. Рисунок 1	
Длина машины, м	155-800
Ширина опорной тележки, м	0,75
Высота машины, м	4,65
Количество опорных тележек	от 3 до 15
Ширина полива по длине машины, м	10
4.1.6.1. Номинальное давление воды на входе в машину, Мпа (в зависимости от длины машины)	0,20 – 0,50
4.1.6.2. Расход воды (в зависимости от комплектации машины), л\с	10-200

Наименование показателей	Значение
4.1.6.3. Площадь полива (в зависимости от длины машины без концевого дождевального аппарата), га	7,5 -201
4.1.6.4. Площадь полива (в зависимости от длины машины с концевым дождевальным аппаратом), га	9 - 216
4.1.7. Количество обслуживающего персонала при групповом использовании машины (не менее 20 машин в группе, без применения дистанционного управления) на 10 машин, чел.	1
4.1.8. Скорость движения последней тележки, конструктивная регулируемая в пределах (в зависимости от установленных передаточных чисел на мотор редукторах), м/мин	3,0x10 <sup>-3</sup> (0,18)- 30,0x10 <sup>-3</sup> (1,8)
4.1.8.1. Максимальная скорость движения последней тележки при использовании мотор-редукторов с передаточным числом 1:40 (35 об\мин – частота вращения выходного вала), м/мин	2,7
4.1.8.2. Максимальная скорость движения последней тележки при использовании мотор-редукторов с передаточным числом 1:40 (56 об\мин - частота вращения выходного вала), м/мин	4,3
4.1.9. Дорожный просвет (расстояние от нижней точки тележки до земли), мм, не менее	465
4.1.9.1 Расстояние от поверхности земли до нижнего пояса металлоконструкции (на ровном участке поля между тележками), м (мм)	2,7 ± 0,3 (2700±300)
4.1.10. Вид орошаемых культур	Кормовые, зерновые, овощные, технические культуры, включая высокостебельные



Наименование показателей	Значение
4.1.11 Трудоёмкость монтажа (досборки) на месте применения машины базовой модификации (механической и электрической частей), чел./ч.	200
4.1.12 Основные показатели качества выполнения технологического процесса:	
4.1.12.1 Коэффициент эффективного полива по СТО АИСТ 11.1-2010, не менее	0,8
4.1.12.2 Средний диаметр капель, мм не более	1,0
4.1.12.3 Механическая повреждаемость растений, %, не более	1,0
4.1.12.4 Коэффициент земельного использования в пределах орошаемого круга (включая недополив в районе неподвижной опоры), не менее	0,984
4.1.12.5. Поливная норма, м <sup>3</sup> /га	от 50 до 600
4.1.12.6. Интенсивность, мм\мин. не более	0,7
4.1.12.7. Слой осадков за проход, мм	5-12
Примечание: Значение коэффициента эффективного полива дано при скорости ветра до 1,5 м/с, нулевом общем уклоне поверхности поля и номинальном напоре.	
4.1.13 Способ дождевания	В движении машины по кругу по направлению или против направления часовой стрелки
4.1.14 Остановка машины в заранее заданном оператором месте	Автоматическая
4.1.15 Требования стандартизации и унификации:	
4.1.15.1. Коэффициент унификации для моделей машин длиной до 500м и расходом до 100 л\с должен быть не менее	70%
4.1.15.2. Коэффициент повторяемости для той же модели не менее	80%

Наименование показателей	Значение
4.1.15.4. Концентрация взвешенных в воде частиц размером до 3 мм, г/л, не более:	5
в том числе мелкопесчаных и глинистых частиц размером до 0,5 мм, г/л, не более	1
4.1.15.5 Общая минерализация воды с применением агрохимикатов, г/л, не более	5,0
4.1.15.6 Реакция воды при температуре от +5 до +45 <sup>0</sup> С, рН	6...8
4.1.16 Водозабор	от закрытой оросительной сети
4.1.17 Тип водопроводящего трубопровода	многосекционный, ферменной конструкции
4.1.18 Номинальные размеры поперечных сечений ферм и консоли, мм:	
4.1.18.1 Фермы	220x2,5; 177,8x2,5; 168x2,5; 159x2,5
4.1.18.2 Консоль	168x2,5; 110,0x2,0
4.1.19 Колеса опорных тележек:	
4.1.19.1 Тип	пневмошины
4.1.19.2 Количество	по два колеса на каждой тележке
4.1.20 Тип привода опорных тележек	электромеханический
4.1.21 Мотор-редуктор опорных тележек	цилиндрический двухступенчатый, червячный одноступенчатый
4.1.22 Номинальные характеристики цепей электропитания:	
4.1.22.1 Источник	от внешней электросети
4.1.22.2 Тип электропитания мотор-редукторов	с пульта и автономный от системы управления электроприводом (СУЭ)
4.1.22.3 Способ передачи электроэнергии	кабелем с использованием токосъемных колец
4.1.22.4 Род тока	переменный
4.1.22.5 Число фаз	три, без нулевого провода
4.1.22.6 Режим нейтрали	глухозаземленная
4.1.22.7 Номинальная частота, Гц	50
4.1.22.8 Предельные отклонения частоты, Гц	±0,2
4.1.22.9 Номинальное напряжение на входе СУЭ машины, В	380

Наименование показателей	Значение
4.1.22.10 Предельные отклонения напряжения на входе СУЭ машины в установившемся режиме, В	±5%
4.1.22.12 Напряжение цепей управления постоянное, В.	110
4.1.23 Автоматическая защита	
4.1.24 Тип	Электрическая
4.1.25.2 Виды защит	<ul style="list-style-type: none"> <li>- аварийная защита от недопустимых выбегов и отставаний соседних опорных тележек;</li> <li>- аварийная защита от коротких замыканий в электрических цепях;</li> <li>- защита от несанкционированного доступа к электрооборудованию;</li> <li>- аварийная защита от переполива при остановке предпоследней тележки на время более 3 мин при поданном питании;</li> <li>- аварийная защита от снижения на 0,1 Мпа (1,0 кгс/см<sup>2</sup>)</li> </ul>
4.1.26 Расположение органов оперативного управления	Панель управления на неподвижной опоре
4.1.27 При дистанционном управлении должны быть дополнительно предусмотрены:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- движение с поливом или без полива;</li> <li>- направление движения; пуск; остановка;</li> <li>- изменение скорости движения последней тележки (норма полива);</li> <li>- остановка машины в заданном положении относительно исходного;</li> <li>- положение машины относительно исходного;</li> <li>- аварийная остановка машины</li> </ul>
4.1.28 Место размещения заземляющего устройства	около источника питания
4.1.30 Режим работы машины	в движении с поливом; в движении без полива (перегон)
4.1.31 Режимы движения машины (соответствуют режиму работы электродвигателя мотор-редуктора крайней опорной тележки)	непрерывный, старт-стопный (программный)
4.1.32 Время работы машины без контроля оператором, ч	20...24

Наименование показателей	Значение
4.1.33 Время работы машины без проведения технического обслуживания машины, ч, не более	200
4.2. Показатели надежности	
4.2.1. Срок службы машины, лет не менее	20
4.2.2. Срок службы покупных изделий	В соответствии с их техническими условиями или по паспортным данным
4.2.3. Нарботка на отказ, час не менее	600
4.2.4. Коэффициент готовности (за время эксплуатации не менее 600 ч), не менее	0,98
4.2.5. Коэффициент технического использования во время поливного сезона (без учета технологических перегонов, без полива и времени на операции тех. обслуживания, выполняемые только в первый год эксплуатации), не менее	0,95
4.2.6. Коэффициент надежности технологического процесса, не менее	0,9
4.2.7. Коэффициент использования эксплуатационного времени (в течение поливного сезона), не менее Примечание: Коэффициент установлен без учета технологических перегонов, без полива, операции тех. обслуживания в первый год эксплуатации, возможных отказов во период пусконаладочных работ при сдаче новой машины в эксплуатацию	0,95
Примечание: вышеуказанные коэффициенты даны без учета технологических перегонов, без полива, операции тех. обслуживания в первый год эксплуатации, возможных отказов во период пусконаладочных работ при сдаче новой машины в эксплуатацию	

Наименование показателей	Значение
4.3. Показатели стойкости к внешним воздействиям	
4.3.1. Допустимый уклон поля вдоль водопроводящего трубопровода машины, не более	+0,01 - 0,015
4.3.2. Допустимые уклоны по ходу движения тележек машины, не более: - для торфяников - для остальных типов почв	0,05 0,07
4.3.3. Допустимая разность уклонов (с учетом знаков) положения каждой тележки относительно двух соседних, не более	0,08
4.3.4. Температура окружающего воздуха, °С: - при работе машины - при хранении	от +5 до +45°С от -40 до +60°С
4.3.5. Температура оросительной воды может колебаться в пределах, °С	от +1 до +39 °С
4.3.6. Скорость ветра, м/с, не более: - при поливе - в нерабочем состоянии (при хранении)	10 25
4.4. Тип дождевальных аппаратов	Дождевальные аппараты с дефлекторными насадками. В качестве концевых дождевальных аппаратов могут быть использованы среднеструйные и дальнеструйные (применяются вместе с бустерным насосом) аппараты секторного действия
4.4.1. Радиус факела дождя дождевального аппарата, установленного по длине машины не менее, м	6
4.4.2. Радиус факела дождя концевого дождевального аппарата, установленного по длине машины не менее, м	14
4.5. Комбинированность	
4.5.1. Через дождевальную машину могут вноситься с поливной водой жидкие и растворимые минеральные удобрения, химмелиоранты и почвенные гербициды	Назначение, характеристики и способы внесения см. приложение № 5

### **3. СОСТАВ МАШИНЫ**

3.1. Машина поставляется потребителю скомплектованной в отдельные упаковочные места совместно с ЗИП и эксплуатационной документацией, указанной в разделе "Комплектность" формуляра ЭК-100.000 ФО.

3.2. В состав машины входят следующие основные сборочные единицы и системы:

- 1) опора неподвижная (рис.3);
- 2) вставка гибкая (рис.4);
- 3) фермы и консоль водопроводящего трубопровода машины (рис.5-8);
- 4) консоль (рис. 9);
- 5) переходник (рис. 10)
- 6) тележки опорные (рис.11);
- 7) система синхронизации движения тележек в линию (рис. 12);
- 8) дождеватели и арматура (рис.13);
- 9) сливные клапаны (рис.14);
- 10) система управления электроприводом (рис. 15-19).

### **4. УСТРОЙСТВО И РАБОТА МАШИНЫ**

Дождевальная машина "Кубань-С" (рис.1) представляет собой вращающийся вокруг неподвижной опоры водопроводящий трубопровод, состоящий из отдельных ферм, соединениях между собой шаровыми шарнирами и опирающихся на электроприводные тележки с пневматическими (металлическими) колесами. В конце трубопровода расположена консоль.

Водопроводящий трубопровод к неподвижной опоре подсоединяется с помощью гибкой вставки.

Стыки трубопровода между фермами и неподвижной опорой напорными рукавами.

В верхней части трубопровода расположены низконапорные дождеватели, через которые производится полив орошаемого поля. Определенная рас-

становка аппаратов и дождевателей для каждой модификации машины обеспечивает равномерность и определенное качество дождя по ширине захвата дождевого облака и размеру капель.

Вода от внешней оросительной сети подводится к стояку неподвижной опоры и подается в трубопровод машины. Подача электропитания осуществляется по кабелю внешней оросительной сети, проложенному в земле, от комплектной трансформаторной подстанции (КТП) к неподвижной опоре.

Управление движением машины осуществляется СУЭ, включающей панель управления ПУ, закрепленная на неподвижной опоре, бесконтактный токопереход, установленный на поворотном колене трубопровода, блоки управления промежуточных тележек БУ-ПР, установленные в местах шарнирных соединений водопроводящего трубопровода над каждой тележкой (кроме предпоследней и крайней), блок управления предпоследней тележки БУ-П, установленный на предпоследней тележке, блок управления крайней тележкой БУ-К, расположенный над крайней опорной тележкой, два светильника - над панелью управления и на крайней опорной тележке и электродвигатели мотор-редукторов, установленные на балках опорных тележек. Все элементы СУЭ связаны между собой кабельными соединениями. Кабели закреплены на металлоконструкции с помощью металлических хомутов и пластиковых стяжек.

Машина осуществляет движение с поливом и без полива в режиме ручного управления и только с поливом в режиме дистанционного управления. Выбор режимов работы машины, направления ее движения, а также пуск и остановка в ручном режиме, осуществляется с ПУ. Скорость перемещения (вращения вокруг неподвижной опоры) машины задается с ПУ путем изменения ПВ электродвигателя мотор-редуктора крайней тележки. Скорость движения крайней тележки регулируется в пределах 0,18 м/мин (ПВ10%) - 1,8 м/мин (ПВ100%) при внешнем электропитании 380 В, 50 Гц. Для обеспечения равномерности полива цикл движения крайней тележки (импульс + пауза) установлен равным 60 с. Движение остальных тележек машины происходит в старт-

стопном режиме, при этом управление движением каждой тележки осуществляется автономно приборами БУ-П и БУ-ПР. Прямолинейность трубопровода машины обеспечивается совместной работой системы синхронизации и СУЭ, при этом взаимное перемещение смежных опорных тележек воздействует на систему рычагов и передается на соответствующий блок управления БУ-П, который включает (при отставании) и выключает (при опережении) связанный с ним электродвигатель мотор-редуктора опорной тележки.

Машина обеспечена автоматической защитой для предотвращения аварийных ситуаций при появлении недопустимых значений электрических и гидравлических параметров, при аварийных выбегах тележек и при нарушении обслуживающим персоналом последовательности операций по пуску машины, изложенной в настоящем руководстве. Для обеспечения безопасности при обслуживании машины корпуса электрооборудования (корпус ПУ, электродвигатели мотор-редукторов, блоки управления БУ-П, БУ-ПР и БУ-К и др.) соединены перемычками заземления с элементами металлоконструкций, которые в свою очередь перемычками заземления соединены в единую электрическую цепь. Места закрепления перемычек заземления имеют соответствующий знак, нанесенный на металлоконструкцию машины.

Назначение, характеристики и способы внесения жидких и растворимых минеральных удобрений, химмелиорантов и почвенных гербицидов, требования к условиям эксплуатации дождевальной машины при внесении их с поливной водой приведены в приложении 5.



## 5. УСТРОЙСТВО И РАБОТА СОСТАВНЫХ ЧАСТЕЙ

### 5.1. Опора неподвижная (рис. 3)

Неподвижная опора состоит из поворотного колена 3-1 и неподвижного стояка 3-2, установленных на составной жесткой раме. К фланцу колена поворотного 3-3 подсоединяется водопроводящий трубопровод машины. К стояку 3-2 подсоединен переходник 3-4 через фланцевое соединение. Фланец переходника 3-5 подсоединяется к фильтру водяному Ду200 (Ду300), который входит в комплект поставки машины.

Цилиндрический патрубок поворотного колена образует с опорой 3-6 подшипник, смазка которого осуществляется через масленки 3-7. От перемещения поворотного колена в вертикальной плоскости его ограничивает установка ограничителя 3-8.

Соединение стояка 3-2 с цилиндрическим патрубком поворотного колена уплотняется резиновым кольцом 3-9.

Стояк закреплен двумя шпильками 3-10, которые при помощи гаек 3-12 крепятся к проушинам, приваренным к опоре 3-6, и к хомутам 3-11. В средней части стояк зафиксирован кронштейнами 3-13 и 3-14.

Рама неподвижной опоры образована стойками 3-15, скрепленными поперечинами 3-16, 3-17, 3-18, 3-19, 3-20, 3-21. Верхние концы стоек крепятся к лапам, приваренным к опоре 3-6. Нижние концы стоек крепятся к бетонному фундаменту при помощи анкерных болтов.

На поперечине 3-20 закреплена фирменная табличка. Поперечины 3-20 и 3-21 имеют в отличие от поперечин 3-16, 3-17, 3-18 и 3-19 отверстия под установку кронштейнов 3-22 и уголков 3-23 и 3-24, к которым крепится ПУ 3-25, и отверстия под установку кронштейна 3-26 с площадкой под маяк 3-27.

В средней части стояка 3-2 имеется резьбовые муфты для подсоединения системы фертигации с целью внесения химических удобрений или датчиков давления при комплектации машины системой регулировки давления воды. По умолчанию данные муфты заглушены заглушками 3-30.

Подвод кабеля к токопереходу 3-35 осуществляется через трубу 3-36. Труба 3-36 фиксируется в стояке 3-2 и поворотном колене 3-1 через набивку сквозного плетения 3-37 втулками 3-38 и фланцами 3-39.

### **5.2. Вставка гибкая (рис. 4)**

Головная ферма водопроводящего трубопровода соединена с неподвижной опорой при помощи гибкой вставки. Гибкая имеет свободное вращение в вертикальной плоскости в диапазоне  $\sim 30^\circ$  от номинального положения в обе стороны. Она предназначена для компенсации угловых смещений головной фермы относительно неподвижной опоры за счет свободного вращения на своей оси.

Гибкая вставка состоит из: опоры 4-1, соединяемой с фланцем поворотного колена неподвижной опоры; вилки 4-2, которая крепится на короткой первой трубе головной фермы; оси 4-3, соединяющей опоры и вилку, шайбы 4-4 и шплинта 4-5.

### **5.3. Водопроводящий трубопровод (рис. 5-8)**

Водопроводящий трубопровод машина выполнен из стальных тонкостенных оцинкованных труб  $\varnothing 220$  мм,  $\varnothing 168$  мм, которые в сборе с наборами угольников и стяжками образуют фермы. Конструкция ферм представлена на рис. 5, 6, 7, 8.

Количество ферм зависит от модификации машина (рис.1).

Выбор диаметра трубопровода зависит от расхода воды и от длины машины. Диаметр трубопровода определяется гидравлическим расчетом машины. Машина может состоять из ферменных пролетов одного диаметра трубопровода, так и из ферм с разными диаметрами трубопровода.

Во всех модификациях первой от неподвижной опоры идет головная ферма (рис. 5). Головная ферма также комплектуется вставкой гибкой для обеспечения подвижного соединения с неподвижной опорой. Далее следуют промежуточная ферма (рис. 6), предконсольная ферма (рис. 7) и консоль. При

наличии в машинах труб разных диаметров в машины комплектуется переходной фермой (рис. 8).

Все фермы состоят из длинных труб в центре пролета и коротких труб по краям пролета.

Длинные трубы делятся на 2 вида:

- 1) Труба в сборе имеет 2 скобы для крепления стоек из уголков. Устанавливается по всей ферме, кроме 2 крайних труб со стороны опорной тележки.
- 2) Труба, усиленная в сборе, имеет 2 скобы, усиленные косынками, для крепления стоек из уголков. Устанавливается первой и второй в пролете со стороны опорной тележки усиленными скобами друг к другу в месте установки первой стойки из уголков. Усиленными трубами комплектуется каждая ферма.

Короткие трубы делятся на 5 основных видов:

- 1) Труба короткая первая 5-1. На ней расположены скоба для крепления стяжек и фланцы с обоих концов.
- 2) Труба короткая 6-1. На ней расположены скоба для крепления стяжек, приварной кронштейн для крепления пяты шарнирного соединения, а также фланец с одного конца трубы. Другой конец трубы гладкий с выпуклой вальцовкой для соединения фермы гибким рукавом при помощи силового хомута.
- 3) Труба короткая опорная 6-2. На ней расположены скоба для крепления стяжек, приварной кронштейн со стаканом для поддержания пяты, опоры для крепления стоек опорной тележки, а также фланец с одного конца. Другой конец трубы гладкий с выпуклой вальцовкой для соединения фермы гибким рукавом при помощи силового хомута.
- 4) Труба короткая предконсольная 7-2 отличается от трубы короткой опорной наличием скобы для крепления матч-угольников поддержки консоли, а также фланцами с обоих концов труб.

- 5) Труба короткая переходная 8-2 представляет собой трубу короткую опорную с переходным фланцем. Используется в местах перехода диаметра трубопровода с большего на меньший. Например, при переходе Ø220 на Ø168 фланец переходный имеет фланцевое крепление трубы Ø220 и центральное отверстие под трубу Ø168. Труба короткая в этом случае имеет диаметр 168.

Длины ферменных пролетов из труб Ø168 в зависимости от количества используемых труб (от 8 до 10) составляют 51,5 м, 57,5 м и 63,5 м.

Длина ферменных пролетов из труб Ø220 составляет всегда 51,5 м и состоит из 8 труб.

В зависимости от модификации фермы комплектуются разными короткими трубами:

- 1) Головная ферма комплектуется трубой короткой первой в начале пролета и трубой короткой опорной в конце пролета.
- 2) Промежуточная ферма комплектуется трубой короткой в начале пролета и трубой короткой опорной в конце пролета.
- 3) Переходная ферма комплектуется трубой короткой в начале пролета и трубой короткой переходной в конце пролета.
- 4) Предконсольная ферма комплектуется трубой короткой в начале пролета и трубой короткой предконсольной в конце пролета. Также в месте фланцевого соединения первой и второй трубы со стороны неподвижной опоры устанавливаются планки, в которые вводятся тросы крепления для консолей ЭФ-20.050, ЭФ-20.050-01, ЭФ-20.050-02.

На коротких опорных и коротких предконсольных трубах приварена площадка для крепления блоков управления системы синхронизации. На коротких трубах приварена планка с отверстием, к которое вводится конец рычага системы синхронизации.

К первой стойке из уголков на крайних усиленных трубах при помощи болтового соединения крепятся перекрестные опорных штанги, соединяющие

фермы со стойками опорной тележки. В местах перекрестья штанги соединяются между собой при помощи U-образной скобы и перемычки.

Трубы, входящие в состав ферм, соединяются между собой фланцами, уплотняемыми изготовленными из полимерного материала прокладками. Все короткие трубы, устанавливающиеся в начале ферм, имеют отверстия под установку сливных клапанов, через которые сливается вода при прекращении ее подачи в машину. В верхней части всех труб ферм и консоли приварены штуцера под установку дождевальных аппаратов.

Герметичность соединений головной фермы с поворотным коленом, а также ферм между собой, обеспечивается гибкими рукавами 1-6 с внутренним диаметром 225 мм и 1-9 с внутренним диаметром 170 мм. Гибкие рукава устанавливаются на подготовленные участки коротких труб, имеющих вальцовку, и обжимаются силовыми хомутами.

#### **5.4. Консоль (Рис. 9)**

Конструкция консоли представлена на рис.9.

Консоль ЭФ-20.050 состоит из двух труб 9-1 Ø 168x2,0 мм и двух труб 9-2 Ø 110x2,0 мм, поддерживающих тросами 9-3, 9-10, 9-25, 9-28, 9-29, 9-30, 9-31, угольниками (мачтами) 9-11. Остальные модификации консоли приведены на рис. 1 и 9.

#### **5.5. Переходник (Рис. 10)**

Между предконсольной фермой и консолью установлен переходник, выполняющий также функцию пескоуловителя. Переходник состоит из трубы длиной 420 мм 10-1 с 2 фланцами 10-2 для соединения труб Ø168 мм фермы с трубой Ø168 мм консоли. Также переходник выполняет функцию отстойника с промывкой. Для этого переходник имеет вертикальный стояк 10-3, оканчивающийся внизу фланцем 10-2. К нижнему фланцу переходника присоединен фланец концевой 10-4 со штуцером-елочкой, к которому присоединен рукав

10-5, оканчивающийся шаровым краном 10-6. Промывка осуществляется вручную перед каждым запуском машины.

### **5.5. Тележка опорная (рис. 11)**

Опорные тележки предназначены для поддержания и перемещения по кругу трубопровода машины, по орошаемому участку. Тележка образована балкой 11-8 и стойками опор 11-6 и 11-7 соединяющими трубопровод с балкой. К кронштейнам балки 11-8 присоединяются колесные редукторы 11-10 и 11-11 и пневмоколеса 11-20 и 11-21. В центральной части балки установлен мотор-редуктор 11-12, выходные валы 11-13 которого через защитные муфты 11-14 передают крутящий момент на входные валы колесных редукторов 11-10 и 11-11, приводящих во вращение колеса тележки 11-20, 11-21. Для безопасности обслуживания вращающиеся детали закрыты кожухами 11-30 и 11-31, скрепленными хомутами 11-40.

Для обеспечения жесткости конструкции тележек стойки опор 11-6, 11-7 соединены перекладинами 11-1, 11-2, 11-3, 11-4, раскосом 9-5 и косынкой 11-8.

На каждый приводной вал опорной тележке установлено по 2 защитных муфт с упругим демпфирующим элементом. Данная муфта предохраняет колесный редуктор от возможных перегрузок и ломается при превышении крутящего момента на валу. При поломке следует заменить данную муфту на новую. Эксплуатация машины без данных муфт запрещена, и может привести к выходу из строя колесного редуктора.

### **5.7. Редуктор колесный**

Колесный редуктор предназначен для передачи крутящего момента от мотор-редуктора к колесу с понижением числа оборотов.

Редуктор одноступенчатый червячный, передаточное число 50, состоит из литого корпуса, внутри которого установлены стальной однозаходный чер-

вяк и червячное колесо, насаженное на вал. Валы вращаются в роликовых конических однорядных подшипниках и уплотняются манжетами.

На конце выходного вала на шпонки установлен фланец с резьбовыми шпильками для крепления колеса.

. В нижней части корпуса редуктора имеется сливное отверстие, закрываемое пробкой.

### **5.8. Система синхронизации (рис. 12)**

Система синхронизации предназначена для обеспечения (во взаимодействии с СУЭ) согласованного передвижения опорных тележек с целью поддержания прямолинейности водопроводящего трубопровода машины, а также для выработки сигнала на аварийную остановку машины в случае нарушения этой прямолинейности.

В состав системы синхронизации входят рычаг 12-1, имеющие ось вращения возле шарнирного соединения трубопровода. Рычаг соединен осью вращения 12-3 с кронштейном 12-2, установленным на короткой опорной трубе 12-7. Рычаг 10-1 вводится в отверстия стойки 12-4, расположенной на короткой трубе 12-8.

Блок управления БУ 10-6 установлен на кронштейне 12-5, закрепленного на площадке короткой опорной трубы 12-7 при помощи болтов 15 и гаек 16. Рычаг блока управления 12-9 имеет свободное вращение вокруг оси 12-10. Тяга БУ 12-11 соединяет рычаг блока управления 12-9 с рычагом 12-1, что позволяет отслеживать блоком управления БУ 12-6 угол разворота трубопровода, вызванный перемещением соседней тележки.

Работа системы синхронизации происходит следующим образом. Перемещение крайней тележки, происходящее по команде с ПУ, вызывает поворот предконсольного пролета вокруг предпоследней тележки. Рычаг 12-1 предпоследней тележки, отслеживая этот поворот, через тягу БУ 12-11 воздействует на рычаг БУ 12-9 этой тележки, который включает мотор-редуктор тележки.

Тележка начинает движение и останавливается, когда ликвидируется угол разворота между предпоследним и крайним пролетами. Движение предпоследней аналогично вызывает движение последующей тележки и т.д.

Описание работы БУ приведено в его эксплуатационной документации.

### **5.9. Дождеватели и арматура (рис. 13)**

Для осуществления дождевания орошаемого поля и равномерного распределения дождя по длине машины в верхней части трубопровода установлены дождевальные аппараты. Дождевальные аппараты устанавливаются на опусках по всей длине машины. Для обеспечения удаления дождя от водопроводящего трубопровода и металлоконструкций ферм и повышения ветроустойчивости дождя дождевальные аппараты устанавливаются на расстоянии  $1,5 \pm 0,05$  м над землей.

В верхней части трубопровода в резьбовые муфты устанавливаются изогнутые отводы 13-1, на которые при помощи хомутов 13-3 крепится гибкий рукав 13-2. Плоскость изгиба отвода должна быть перпендикулярна продольной оси трубопровода в пределах  $\pm 5^\circ$ . Дождеватели по направлению изгибов патрубков располагаются в шахматном порядке. Длина рукавов на каждой позиции рассчитывается с учетом компенсации изгиба трубопровода. В нижней части гибкого рукава 13-2 при помощи штуцера-елочки 13-5 устанавливается дождеватель 13-6 с регулятором давления 13-7. На каждый дождеватель в нижней части устанавливается утяжелитель 13-8, предотвращающий колебания дождевателя при работе, а также при порывах ветра.

Расстановка дождевателей на трубопровод производится согласно схеме расстановки, прилагаемой к машине. На неостребованные резьбовые муфты трубопровода при этом устанавливаются заглушки 13-10. Регулировка дождевателей по расходу воды производится с помощью установки калиброванных сопел (nozzles) 13-9 в конструкцию дождевателей. Установка производится согласно схеме расстановки по цветам сопел и цифровым обозначениям на них.

Концевой дождевальный аппарат в сборе устанавливается на фланце



концевом 13-11 консоли. Концевой аппарат работает в режиме секторного полива. Состоит из концевого дождевального аппарата End Spray 13-12, установленного на опуске 13-13 через муфту 13-14. Опуск при помощи угольника 13-15 и резьбового ниппеля 13-16 устанавливается на муфту переходную 13-17 фланца концевого 13-11.

### **5.10. Клапаны сливные (рис. 14)**

Сливные клапаны предназначены для обеспечения автоматического слива воды из водопроводящего трубопровода при прекращении ее подачи. Клапан состоит из корпуса 14-1 и крышки 14-2 с отверстием. Между крышкой и корпусом находится резиновое уплотнение 14-3. При наличии давления воды в трубопроводе уплотнение прогибается под действием перепада давления и закрывает отверстие в крышке.

При снятии давления уплотнение выпрямляется, и вода из трубопровода вытекает через отверстие в крышке клапана, при этом струя воды разбивается щитком 14-4.

Корпус 14-1 вворачивается в штуцер, который расположен в нижней части первой трубы каждой фермы (считая со стороны неподвижной опоры), кроме первой трубы. Кроме того, клапан устанавливается в переходнике 7-5 консоли для обеспечения слива воды из консоли.

### **5.11. Реле-регулятор давления воды**

Датчик-реле давления устанавливается на неподвижной опоре и предназначен для контроля давления воды на входе в машину. Датчик выдает сигнал на остановку машины при понижении давления воды на 0,1 МПа (1,0 кгс/см<sup>2</sup>) ниже установленного для данной модификации машины. Особенности конструкции и регулировок датчика приведены в его паспорте.

## **6. Система управления электроприводом**

### **6.1. Назначение СУЭ**

СУЭ предназначена для автоматического управления электродвигателями опорных тележек, защиты силовых цепей и цепей управления, освещения оперативных органов управления, контроля и сигнализации режимов работы электрооборудования, а также управления запорной арматурой внешней оросительной сети.

### **6.2. Состав СУЭ.**

СУЭ состоит из Панели управления 3-25, блоков управления 10-6, датчика реле давления, аварийного импульсного маяка, маяка крайней телеги и соединительных кабелей.

Блоки управления в зависимости от комплектации и назначения делятся на 3 типа.

- 1) Блок управления промежуточные (БУ-П) устанавливаются на всех телегах, начиная от головной, кроме предпоследней и крайней телеги. Электрическая схема представлена на рис. 15.
- 2) Блок управления предпоследней телеги (БУ-П1) устанавливается на предпоследней телеге. Он отличается от БУ-П наличием реле времени, контролирующего время задержки включения предпоследней телеги. При превышении задержки времени включения предпоследней телеги, установленного на реле, произойдет аварийное отключение всей машины. Электрическая схема рис. БУ-П1 представлена на рис. 16.
- 3) Блок управления крайней телеги (БУ-К) устанавливается на крайней телеге. В данном блоке отсутствуют микропереключатели. Управление работой БУ-К происходит по сигналам с ПУ. Также в БУ-К установлено реле контроля фаз, отключающее машину при пропадании хотя бы одной из фаз. Электрическая схема рис. БУ-П1 представлена на рис. 17.

Управление движением машины осуществляется с панели управления ПУ 3-25, закреплённом на неподвижной опоре. Электрическая схема ПУ представлена на рис.18. Внешний вид ПУ представлен на рис. 19.

Система управления электроприводом работает следующим образом:

**6.2.1.** Вводной выключатель Q1 включен, кнопка SB2 «Аварийный стоп» опущена. Напряжение 380 подается на понижающий трансформатор Т1. На внутренней двери светится индикатор «Сеть», вольтметр показывает межфазное напряжение.

**6.2.2.** Переключатель ПЕ1 предназначен для включения в тёмное время суток подсветки панели управления и включения аварийного маяка. ПЕ1 имеет три положения. Крайнее левое положение- машина выключена. На время полива в дневное время ПЕ1 необходимо переключить в среднее положение. В этом положении включается аварийный импульсный маяк и начинает заряжаться аккумулятор. В крайнее правое положение ПЕ1 переключают во время полива в ночное время. В этом положении освещается панель управления.

**6.2.3.** Переключателем ПЕ2 выбирается направление движения машины (крайнее левое положение- движение против часовой стрелки, крайнее правое положение- движение по часовой стрелке). В среднем положении- включается режим дистанционного управления (при наличии этой опции).

**6.2.4.** С помощью переключателя ПЕ3 выбираем режим работы ДМ (заполнение водой машины до требуемого давления/ режим полива/ сухой ход)

**6.2.5.** С помощью РСД «Скорость», устанавливаем в процентах необходимую скорость полива.

**6.2.6.** При нажатии на кнопку SB1 «Пуск», подаётся питание 110В на реле К2, которое своим контактом шунтирует кнопку SB1. Контакты реле К2, замыкают цепь питания контактора КМ1 или КМ2, в зависимости от положения переключателя ПЕ2 «Направление движения», машина начинает движение с заданной скоростью.

**6.2.7.** Во время движения машины, осуществляется контроль угла изгиба шарнирного соединения ферм, при помощи прибора БУ (Электрическая принципиальная схема рис. 15, 16, 17), состоящего из двух концевых выключателей. Концевой выключатель SQ1 выполняет функцию контроля рабочего угла изгиба ферм, концевой выключатель SQ2 – функцию аварийной остановки машины, при несрабатывании датчика SQ1. Во время движения машины на крайней телеге светится маяк, сигнализирующий работу ее работу в режиме полива или перегон.

**6.2.8.** После окончания полива нажать кнопку SB2 «Стоп». Цепь питания катушки реле K2 разрывается, машина останавливается.

**6.2.9.** В случае внештатной ситуации нажать кнопку SB2 «Аварийный стоп». Возврат кнопки SB1 в рабочее положение осуществляется поворотом «Грибка» по направлению стрелок.

**6.2.10.** Датчик-реле давления (ДД) предназначен для контроля минимального давления в системе трубопровода. При достижении давления, ниже минимального, контакты ДД размыкаются, тем самым разрывается цепь управления питанием последней тележки. Машина останавливается. Если по истечении 2-6 минут давление воды восстановится, машина продолжит движение. Если давление не восстановится, машина отключится. Повторное включение машины производится после повышения давления выше минимального. и нажатием на кнопку SB1 «Пуск».

## **7. ИНСТРУМЕНТ, ПРИНАДЛЕЖНОСТИ И ЗАПАСНЫЕ ЧАСТИ**

**7.1.** В объем поставки машины входит комплект инструмента и принадлежностей. Инструмент и принадлежности предназначены для проведения техобслуживания и ремонтов машины и ее отдельных узлов при эксплуатации и могут использоваться при монтаже.

**7.2.** Совместно с машиной поставляется одиночный комплект запасных частей. Запасные части предназначены для замены узлов и деталей, вышедших из строя в период гарантийного срока.

**7.3.** Запасные части (одиночный комплект), инструмент и принадлежности во время работы машины должны храниться в складских помещениях, за исключением лестницы и опорной подушки. Лестница должна находиться при машине и может быть закреплена под головной фермой возле тележки (рис. 1). Опорная подушка должна также быть при машине.

**7.4.** Для установки домкрата в рабочее положение рекомендуется применять в качестве рычага монтажную лопатку или специальный вороток, поставляемый в ЗИП и используемый при разборке и сборке дождевальных аппаратов и сливных клапанов.

## **8. МАРКИРОВАНИЕ**

**8.1.** Для отличия сходных по внешнему виду деталей и узлов машины на них выполнена отличительная маркировка.

**8.2.** Стойки, раскосы, поперечины и косынки составляющие наборы угольников обозначены номером чертежа и маркируются цветом набора, стяжки маркируются окраской торца в цвет, соответствующий набору.

**8.3.** Тросы консоли имеют цифровую маркировку (см. табл. 2).

Маркировка тросов консоли

Таблица 2

Обозначение	Цифры на наконечнике тросов
ЭФ-25.120	31
ЭФ-25.130	33
ЭФ-25.130-01	34
ЭФ-25.130-02	35
ЭФ-25.140	45
ЭФ-25.140-01	46
ЭФ-25.140-02	47

## **9. ТАРА, УПАКОВКА И КОНСЕРВАЦИЯ**

9.1. Машина отправляется заказчику в разобранном виде.

9.2. Узлы и детали упаковываются на заводе-изготовителе в специальную тару в соответствии с комплектовочной ведомостью и инструкцией по упаковке.

9.3. Комплект приборов, щит управления, кабельные изделия, мотор-редукторы другие мелкие сборочные единицы и детали упаковываются в ящики.

9.4. Крупногабаритные сборочные единицы: колеса с шинами, детали опорных тележек поставляются открытыми пакетами (бестарные), трубы главного трубопровода уложены в открытые контейнеры и прочно закреплены.

Возможна поставка колес с шинами без упаковки, закрепленными в соответствии со схемой погрузки (с учетом вида транспорта).

9.5. Запасные части, инструмент и принадлежности (кроме лестницы) эксплуатационная документация, а также товарно-сопроводительная документация, упаковываются в тару-ящики. Документация дополнительно упаковываются в водонепроницаемый материал или полиэтиленовый пакет с последующим склеиванием открытой стороны пакета и укладывается в карман, расположенный внутри. На ящике с документацией имеется надпись "ДОКУМЕНТАЦИЯ", нанесенная несмываемой краской. Возможна упаковка специнструмента и запчастей для дождевальных аппаратов в одну тару с дождевальными аппаратами и низконапорными дождевателями.

9.6. Упаковочные детали и сборочные единицы имеют бирки с обозначением номера детали или сборочной единицы.

9.7. Каждому упаковочному месту присваивается номер и прикрепляется фанерная бирка с указанием этого номера.

На ящике указывается масса брутто.

9.8. Комплект упаковочных мест соответствует комплекту одной машины.

9.9. Все неокрашенные и нецинкованные поверхности сборочных единиц и деталей машины, запасные части и инструмент на заводе-изготовителе подвергаются консервации.

9.10. Метода консервации и применяемые для этого материалы устанавливаются предприятием-изготовителем в технической документации и обеспечивают защиту изделия от коррозии на срок не менее двух лет, запасных частей и принадлежностей - не менее 3 лет со дня отгрузки машины с предприятия-изготовителя. По согласованию с потребителем (заказчиком) может производиться консервация машины на I год (кроме запчастей и инструмента), что отмечается в формуляре.

9.11. Хранение разобранной машины у потребителя рекомендуется обеспечить на складских территориях и в помещениях.

При этом на открытом воздухе могут находиться на хранении пакеты труб, стоек, угольников, раскосов, опор и стяжек.

Все остальные узлы машина, упакованные в ящики, в том числе панель управления, токопереход, приборы системы управления, а также колеса с шинами, кабель, мотор-редукторы, колесные редукторы и др., должны храниться в помещении.

9.12. По истечении срока хранения законсервированные сборочные единицы, и детали должны быть осмотрены и в случае необходимости консервация должна быть возобновлена, о чем должна быть сделана отметка в формуляре машины.

Особое внимание уделите комплекту приборов, щиту управления, токопереходу, мотор-редукторам и колесным редукторам.

## **10. ИНСТРУКЦИЯ ПО МОНТАЖУ, ПУСКУ И РЕГУЛИРОВАНИЮ.**

Монтаж, пуск, регулирование и сдача машины в эксплуатацию должен осуществляться специализированным монтажным предприятием.

Монтаж механической части машины должен производиться монтажной бригадой, члены которой окончили специальные курсы подготовки по проведению монтажных и пусконаладочных работ и имеют документ на право выполнения монтажа электрифицированных дождевальных машин.

Электромонтажные работы могут производиться только электромонтажниками, прошедшими обучение в объеме настоящего руководства и имеющими удостоверение на право выполнения электромонтажа дождевальных машин типа "Кубань".

В период проведения монтажа и пусконаладочных работ ответственный представитель предприятия, осуществляющего монтаж и сдачу машин в эксплуатацию, обязан своевременно и в полном объеме отмечать выполнение работ в соответствующих разделах формуляра машины с указанием даты, вида работ или проверок и полученные результаты при их выполнении.

После окончания работ по сдаче машины в эксплуатацию оформляется акт между заказчиком и предприятием, проводившим монтаж машины на месте ее установки. Результаты сдачи машины в эксплуатацию отражаются в соответствующих разделах формуляра машины. Акт приемки по каждой машине должен быть направлен предприятию-изготовителю, заказчику и монтажной организации.

В случае неподготовки оросительной системы к пуску машины допускается составление промежуточного акта с заказчиком на выполнение монтажных работ при условии проведения в дальнейшем пусконаладочных работ и ввода машины в эксплуатацию специализированным монтажным предприятием.

Сохранность деталей, узлов и смонтированных частей машины в поле в период монтажа, пусконаладочных работ и сдачи машины в эксплуатацию обеспечивается заказчиком.

## **11. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ**

### **11.1. Распаковку, раскладку по полю деталей и узлов и монтаж машины**



необходимо производить с соблюдением мер безопасности, не допуская порчи или повреждения деталей и узлов.

11.2. Монтажники должны пройти инструктаж по технике безопасности и иметь удостоверение стропальщика.

11.3. Лица, работающие на грузоподъемных средствах, должны иметь удостоверения водителя и крановщика.

11.4. Запрещается производить монтажные работы без защитных касок.

11.5. При выполнении работ на высоте (окончательное обжатие крепежа стоек тележек, расстроповка пролетов и др.) необходимо пользоваться исправными предохранительными поясами.

11.6. Для переноски инструмента и мелких деталей монтажники, работающие на высоте, должны быть снабжены индивидуальными сумками или специальной одеждой с накладными карманами.

11.7. Монтажный инструмент (молотки, плоскогубцы, ключи, отвертки и т.п.) должен быть исправен.

11.8. Стропы грузоподъемных средств при монтаже должны устанавливаться и закрепляться только в местах, обеспечивающих безопасность персонала и исключение повреждений узлов и деталей машины при их перемещении.

Ориентировочная масса узлов машины приведена в табл.3.

Ориентировочная масса основных сборочных единиц машины

Таблица 3.

Наименование детали, сборки	Диаметр трубопровода	
	Ø168	Ø220
	Ориентировочная масса, кг	
Ферма в сборе	1550	1800
Ферма с опорной тележкой	2300	2550
Ферма с консолью	1600	

Продолжение таблицы 3.

Пневмоколесо	120
Колено поворотное	100
Опора неподвижная	600
Панель управления	100
Токопереход	5
Комплект труб главного трубопровода	7000

11.9. Установка дождевальнoй машины относительно высоковольтных линий электропередач должна выполняться в строгом соответствии с проектом оросительной сети, учитывающим соответствующие требования по безопасности и эксплуатации ведомства энергетики и электрификации.

11.10. Запрещается производить монтаж при сильном ветре (более 10 м/с) и грозовой погоде. Во время грозы не допускается нахождение людей ближе 100 м от машины.

11.11. Во время проведения пусконаладочных работ системы управления электроприводом запрещается посторонним лицам производить манипуляции с органами управления ПУ. Все работы с подачей напряжения в ПУ должны выполняться руководителем наладочных работ.

11.12. Действия каждого работника должны быть согласованы не только с собственной безопасностью, но и с безопасностью других лиц. Лица не электротехнического персонала допускаются к работе на машине только специалистом электротехнического персонала с квалификационной группой не ниже III, который отключает питание машины, вывешивает плакат "НЕ ВКЛЮЧАТЬ, РАБОТАЮТ ЛЮДИ", проверяет отсутствие напряжения на машине, принимает дополнительные меры по предупреждению случайной подачи напряжения и ведет наблюдение.

11.13. Наладочные работы, связанные с открыванием панелей ПУ, кожуха токоперехода, крышек БУ и клеммных крышек электродвигателей, допускается проводить при отсутствии атмосферных осадков.

11.14. Пуско-наладочные работы по машине допускается проводить при температуре окружающего воздуха не ниже +5°C.

11.15. При движении машины с поливом, а также при наличии атмосферного дождя, дверцы панели управления должны быть закрыты, на блоки управления и токопереход должны быть надеты и зафиксированы крышки.

11.16. К проведению пуско-наладочных работ приступайте только после получения распоряжения непосредственно от ответственного за электрическую часть, который должен провести инструктаж и определить дополнительные меры по безопасному ведению работ.

Перед пуском машины проверьте визуально крепеж электрооборудования, кабелей, проводов, состояние элементов заземления.

Пуск машины разрешается в случае ее полной исправности по распоряжению ответственного лица, при отсутствии посторонних людей и животных в зоне ее действия.

Запрещается включать машину во время грозы.

Запрещается во время работы машины производить регулировку или устранение неисправностей электрооборудования.

Напряжение питания машины должно быть немедленно отключено при обнаружении следующих неисправностей:

появление дыма из элементов электрооборудования;

оголенных концов кабелей, проводов, механического повреждения корпусов электрооборудования;

плохого контакта или повреждения перемычки заземления

Разрешается проводить пусконаладочные работы при поданном на машину напряжении при наличии наряда-допуска бригадой не менее двух человек с III квалификационной группой.

11.17. При выполнении монтажных и пусконаладочных работ системы управления и защиты необходимо строго соблюдать требования настоящего руководства, а также требования нормативных документов по эксплуатации электрооборудования.

11.18. К выполнению монтажных и пусконаладочных работ допускаются лица, имеющие соответствующую характеру работы квалификационную группу согласно ПТЭ и ПТБ электроустановок потребителей, изучившие настоящее "Руководство по эксплуатации" и прошедшие инструктаж по ТБ непосредственно на рабочем месте и имеющие удостоверение наладчика электрооборудования ДМ типа "Кубань".

**ВНИМАНИЕ!**

1. Панель управления, блоки управления, токопереход и электродвигатели находятся под напряжением 380 В.
2. Настройку и проверку системы управления и защита необходимо проводить только в порядке, изложенном в настоящей инструкции.
3. Перед включением системы управления проверьте закрытие крышек корпусов элементов электрооборудования, исключающее возможность прикосновения к токоведущим частям, состояние элементов заземления.

11.19. Любые монтажные работы по установке, подключению и отключению устройств, электрически связанных с панелью управления и блоками управления, все работы внутри их, а также измерение сопротивления изоляции электрооборудования и кабельных соединений, производите только при ПОЛНОСТЬЮ снятом с машины напряжении.

Электромонтаж панели управления, блоков управления, токоперехода и электродвигателей допускается проводить при температуре окружающего воздуха не ниже минус 10°C и отсутствии атмосферных осадков.

Для снятия напряжения с машины необходимо:

- 1) выключить автоматический выключатель ВХОД в ПУ;
- 2) выключить коммутационный аппарат на подстанции, питающей кабель машины.

На подстанции при этом вывешивается плакат "НЕ ВКЛЮЧАТЬ, РАБОТАЮТ ЛЮДИ".

11.20. Контроль за отсутствием напряжения на токоведущих частях

электрооборудования производите с помощью заведомо исправного прибора или индикатора.

11.21. Персональную ответственность за безопасное проведение работ несет администрация предприятия, производящего монтаж машины.

Контроль за выполнением ПТЭ и ПТБ электроустановок потребителей возлагается на лицо, ответственное за электрохозяйство этого предприятия.

Лица, работающие с нарушением настоящих требований, должны быть немедленно отстранены от работы и могут быть допущены к ней только после проведения полной проверки знаний техники безопасности или перееаттестации в установленном порядке согласно ПТЭ и ПТБ.

## **12. ПОДГОТОВКА МАШИНЫ К МОНТАЖУ**

12.1. Требования к полю и оросительной системе.

12.1.1. Поле и оросительная система должны соответствовать требованиям, изложенным в разделе 2.

12.1.2. На орошаемом поле не должно быть строений, оврагов, деревьев, валунов и других препятствий, мешающих прохождению тележек машины.

12.1.3. Машина должна выгружаться и монтироваться на монтажной площадке, представляющей собой ровный участок поля, свободный от посева, шириной 30 м, длиной не менее длины машины, начинающийся от центра поля, где будет установлена неподвижная опора. Монтажная площадка должна быть удобна для проезда подъемного устройства и грузовой автомашины.

12.1.4. Внешняя оросительная система (трубопровод с запорной арматурой, кабели внешней оросительной системы), а также фундамент под неподвижную опору (см.рис.2), должны быть построены до начала монтажа. Опорная поверхность фундамента (рис.2) должна быть горизонтальной и расположена на нулевой отметке. Допускается поверхность фундамента выполнять с наклоном относительно нулевой отметки с учетом уклона поля с целью

уменьшения изгиба трубопровода у неподвижной опоры и трения в подшипнике опоры. Фундамент может быть армированным или монолитным. Рекомендуется применение следующей арматуры:

- арматура для квадратных стоек фундамента - четыре стержня; Ø 16 АШ с обвязкой хомутами Ø8 АІ, шаг 200 мм и анкеры из прутка Ø12 мм для зацепления анкерных болтов в теле стоек фундамента;

- арматура плиты - каркас-сетка из прутков Ø14 АІ с ячейкой (200x200). Арматура стоек и плита должны быть связаны между собой.

Анкерные болты должны быть выполнены с резьбой М 24-8q, класс прочности не менее 5.6 и иметь противокоррозионное покрытие.

Марка бетона для заливки должна быть не менее М 200. Для фундамента требуется около 4,5 м<sup>3</sup> бетона.

Допускается заливка сплошного фундамента размерами (3500x3500x1200 мм) без арматуры, но с анкерами, рекомендованными выше, для анкерных болтов. В этом случае потребуется около 15 м<sup>3</sup> бетона.

Особое внимание необходимо обратить на правильную установку анкерных болтов на фундаментной плите.

После заливки бетоном оснований анкерных болтов необходимо с помощью брусьев или досок, уложенных поперек опалубки фундаментной плиты, и скоб зафиксировать положение анкерных болтов на фундаменте, строго выдержав размеры между болтами по сторонам фундамента 2760 мм, по диагоналям между болтами 4214 мм, обеспечив при этом выступание резьбовой части болта над поверхностью фундамента (70-75) мм. Размеры между анкерными болтами необходимо согласовать с расположением отверстий под болты на собранной неподвижной опоре.

## 12.2. Проверка узлов и деталей перед монтажом

12.2.1. Перед распаковкой машины необходимо в присутствии представителя предприятия-изготовителя или доверенного им лица проверить целостность транспортной тары и упаковки, а также убедиться в отсутствии повреждений на деталях, поставляемых открытыми пакетами.

12.2.1. Проверка комплектации поставки производится по "Комплектовочной ведомости" и упаковочным документам, уложенным в закрытую тару.

12.3. Расконсервация комплектующих системы управления производится в соответствии с эксплуатационной документацией на них.

12.4. Произведите проверку затяжки крепежа в блоках управления, при необходимости крепеж затяните. Проверьте наличие свободного, без заеданий, поворота кулачковых приводов БУ, срабатывание рабочих и аварийных микропереключателей, самоустановку кронштейнов кулачковых приводов в положение срабатывания аварийных выключателей при снятии внешнего воздействия.

12.5. Проверьте сопротивление изоляции электродвигателей мотор-редукторов.

12.6. Проверьте правильность маркировки жил кабеля.

12.7. Проверьте соответствие диаметров труб, их конфигурацию и маркировку, а также наличие необходимого количества для монтажа.

## **13. МОНТАЖ**

### **13.1. Общие указания**

13.1.1. Прежде чем приступить к монтажу машина, необходимо изучить настоящее руководство. Неправильное или неточное проведение операций монтажа и регулировки может привести к поломкам узлов и деталей машина.

13.1.2. При раскладке деталей и узлов машины, по полю следует пользоваться погрузчиками или подъемными устройствами грузоподъемностью не менее 1 т и бортовой грузовой автомашиной.

При выгрузке крупногабаритных деталей и узлов, а также при монтаже машины, необходим кран грузоподъемностью не менее 7 т.

При выгрузке труб и стяжек следует проявлять особую осторожность с целью предотвращения их повреждений и деформаций.

13.1.3. При монтаже допускается использование инструмента, поставляемого с машиной в ЗИПе.

- 13.1.4. При монтаже машины должны последовательно осуществляться:
- 1) раскладка сборочных единиц и деталей машины по полю;
  - 2) сборка неподвижной опоры;
  - 3) сборка ферм и консоли;
  - 4) монтаж кабелей СУЭ на трубопроводе ферм;
  - 5) установка дождевальных аппаратов;
  - 6) сборка опорных тележек и их установка на фермы;
  - 7) подъем и состыковка ферм в машину;
  - 8) сборка приводов на балках опорных тележек;
  - 9) установка узлов системы синхронизации;
  - 10) установка ПУ, токоперехода, блоков управления и подключение к ним кабелей;
  - 11) окончательный монтаж системы управления электроприводом

## **13.2. Раскладка сборочных единиц и деталей машины по полю.**

### 13.2.1. Раскладка у неподвижной опоры.

Около фундамента неподвижной опоры выгрузите детали неподвижной опоры, токопереход, балки тележек, детали карданных соединений, мотор-редукторы, кронштейны с пальцами и колесные редукторы, защитные кожухи, а также мелкие детали и крепеж, которые раскладываются по полю позднее.

### 13.2.2. Раскладка труб по полю

Перед раскладкой труб главного трубопровода вдоль монтажной полосы от центра фундамента неподвижной опоры проложите теодолитный ход под линию монтажа. Произведите разметку линии монтажа для на монтажной площадке.

Раскладку труб главного трубопровода производите по линии теодолита в соответствии с рис.24 согласно модификации монтируемой машины. Первой положите гибкую вставку так, чтобы фланец соединения с поворотным колесом неподвижной опоры находился на расстоянии 200 мм от края фундамента



неподвижной опоры. Затем вплотную друг к другу раскладывайте трубы головной фермы, начиная с короткой первой трубы и заканчивая короткой опорной трубой. Между короткими трубами располагаются длинные трубы. Две длинные усиленные трубы устанавливаются со стороны опорной тележки. Далее, оставляя по 170 мм только в местах стыковки ферм для установки муфт, раскладывайте вплотную по линии монтажа трубы остальных ферм и консоли. Трубы должны лежать вверх штуцерами под дождеватели.

#### 13.2.3. Раскладка наборов угольников и деталей консоли.

Развезите и разложите возле труб в местах установки наборы угольников от № I до № 5, опоры и стяжки в соответствии с рис. 4, 5, 6, 7, а также в соответствии с рис.9 детали и узлы консоли согласно модификации консоли.

#### 13.2.4. Раскладка деталей опорных тележек

Развезите и разложите в местах установки опорных тележек по одной опорной балки, по два колеса 9-20 и 9-21 с разным относительно диска колеса направлением рисунка протектора, по две стойки опор 9-6 и две стойки опор 9-7, по две перекладины 9-4 длиной 891 мм, 9-3 длиной 721 мм, 9-2 длиной 551 мм, 9-1 длиной 381 мм, 9-5 длиной 1420 мм - перекладины изготовлены из уголка (50x50x5) мм, косынку 9-8, один мотор-редуктор центральный 9-12, по два колесных редуктора 9-10, 9-11, а также по набору метизов для сборки.

13.2.5. Остальные детали и сборочные единицы раскладываются после сборки ферм машины.

### **13.3. Сборка узлов и систем машины**

#### **ВНИМАНИЕ:**

1. Все крепежные детали, применяемые на машине, имеют гальваническое защитное покрытие.

2. При монтаже несущих конструкций пользуйтесь крепежом, поставляемым в комплекте с машиной, т.к. данный крепеж имеет высокую категорию прочности. Маркировка стандартизированного крепежа: болты - 8.8 и 10.9, гайки-8. Другим крепежом пользоваться категорически запрещено.

3. Для предотвращения самоотвинчивания в сборках ответственных узлов применены самоконтрящиеся гайки или пружинные шайбы.

4. При установке трубы поворотного колена в стояк неподвижной опоры поверхности контакта обильно смажьте солидолом.

5. При сборке шарнирное соединение неподвижной опоры и головной фермы, шаровые поверхности пят, концы трубопроводов в местах установки рукавов смажьте солидолом

### **13.3.1. Сборка неподвижной опоры (рис.3)**

#### **Примечания:**

1. Перед сборкой неподвижной опоры проверьте правильность установки анкерных болтов в соответствии с требованиями рис.2.

2. До установки неподвижной опоры на фундамент не затягивайте крепежные соединения металлоконструкции неподвижной опоры - имеющаяся в этом случае слабина крепления соединений позволит произвести необходимое перемещение стоек опоры, обеспечив тем самым посадку опоры на анкерные болты фундамента. После установки опоры на анкерные болты крепеж должен быть надежно затянут

Поворотное колено положите 3-1 на 2 деревянных бруска высотой по 100 мм. Закрепите поочередно на внутренней стороне кронштейнов поворотного колена 3-1 стойки 3-15 и скрепите их поперечинами 3-16, 3-17, 3-18, 3-19, установите на трех сторонах поперечины 3-16, 3-17, на четвертой стороне - поперечины 3-20 и 3-20 (с дополнительными отверстиями).

Плотно обтяните крепеж на кронштейнах поворотного колена.

Произведите установку неподвижной опоры на анкерные болты фундамента так, чтобы сторона с поперечинами 3-20 и 3-21 была направлена в боковую сторону от подвода воды к машине.

Закрепите неподвижную опору на анкерных болтах и плотно обтяните крепеж смонтированной металлоконструкции.

Установите в стояк 3-2 кольцо 3-9, как показано на рисунке, предвари-

тельно убедитесь, что отсутствуют наплывы цинка на поверхности трубы поворотного колена 3-1 и внутри стояка 3-2.

Заведите в стакан стояка 3-2 трубу 3-36 до упора (при этом из стакана должен выступать конец трубы 3-1 длиной 60 мм) и, пропустив ее через верхний стакан поворотного колена, приподнимая стояк, соедините его с поворотным коленом 3-1 и скрепите поворотное колено и стояк хомутами 3-11 и шпильками 3-10.

Установите кронштейны 3-13, 3-14 крепления стояка 3-2 к стойкам 3-15 неподвижной опоры.

Установите в стаканах стояка 3-2 и поворотного колена 3-1 сальниковую набивку 3-37, втулки 3-39 и закрепите на стаканах фланцы 3-38, не затягивая крепеж.

Присоедините к поворотному колену 3-2 на кронштейнах два полукольца 3-40 и закрепите болтовым соединением

Присоедините переходник 3-4 к стояку 3-2 через прокладку 3-53 с помощью болтов 3-47. Затяните все болтовые соединения.

### **13.3.2. Сборка ферм и консоли**

#### **13.3.2.1. Сборка головной фермы (рис.5)**

Сборка фермы осуществляется путем последовательного соединения труб между собой и установки на них наборов уголков и стяжек. Болтовые соединения на фланцах протягиваются инструментом окончательно. Протяжка остальных болтовых соединений осуществляется после окончательной сборки фермы. Из комплектов уголков, маркированных одним цветом на фланцевых соединениях трубопровода, собираются стойки. Верхние концы уголков закрепите на приварных скобах трубопровода. Нижние концы через закрепите на скобу 5-12. Обе скобы с разных сторон трубопровода соедините поперечной 5-25, 5-26, 5-27, 5-28. На уголки, расположенные со стороны опорной тележки, установите косынки 5-29, 5-30, 5-31.

Вначале соедините гибкую вставку, первую короткую трубу 5-1 с первой и второй длиной трубой 5-3 через прокладки 5-33. Поднимите грузоподъемным устройством собранные трубы, положите ближний к неподвижной опоре край первой короткой трубы на деревянный брус. Поднимите трубу за другой конец, установите набор угольников.

К короткой трубе присоедините стяжки 5-5, установите болты 5-53 с гайками 5-58. На скобы стойки, собранной из уголков закрепите концы первой 5-6 и второй пары 5-7 стяжек. Опустите собранную конструкцию на землю. Установите через прокладку третью длинную трубу 5-3. Установите на трубу комплект уголков согласно схеме. Закрепите стяжки на скобах.

Далее, согласно схеме, последовательно соедините все трубы пролета, соберите стойки из комплектов уголков, закрепите стяжки на скобах.

При установке последнего набора уголков произведите установку опорных штанг 5-8 и 5-9 с внутренней стороны скобы при помощи болтов 5-54, расположив их накрест по направлению к опорной тележке.

В конце сборки к длинной трубе через прокладку установите короткую опорную трубу 5-2. Закрепите стяжки на короткой опорной трубе.

Произведите окончательную затяжку всех болтовых соединений.

Трубы собранной фермы должны образовывать в вертикальной плоскости плавную линию, без изломов, с точкой перегиба в середине фермы.

### **12.3.2.2. Сборка промежуточных, предконсольной и переходной ферм (рис. 6,7,8)**

Сборка промежуточных ферм производится аналогично головной ферме. Вместо короткой первой трубы установите короткую трубу 6-1. После сборки во все короткие трубы установите пята 6-32, плотно затянув ее гайкой 6-59. На концы коротких труб установите гибкие рукава, плотно обтянув их силовыми хомутами.

При сборке предконсольной фермы последней установите короткую предконсольную трубу 7-2. Последовательность операций и спецификация

сборки предконсольной фермы аналогична головной и промежуточным.

При сборке переходной фермы последней устанавливается труба короткая переходная 8-2. Это труба диаметром 168 мм с переходным фланцем под крепление трубы диаметром 220 мм.

Собранные фермы расположите по линии монтажа.

### **13.3.2.3. Сборка консоли (рис. 9)**

Ниже представлена последовательность операций по сборке консоли ЭФ-20.050.

К планке короткой предконсольной трубы 7-2 предконсольной фермы присоедините мачты-угольники 9-4, скрепив их между собой угольниками 9-5 и 9-6, и установите косынку 9-7.

К вершинам мачт-угольников 9-4 присоедините планки 9-11 и в каждую планку вставьте изогнутыми концами тросы 9-23, 9-24, 9-25, 9-26, 9-22. Для предотвращения выпадания тросов из планки при подъеме консоли концы тросов зафиксируйте проволокой 9-51, пропустив ее в специальные отверстия в планке

Между вершинами мачт установите трос 9-21.

В концы угольников 9-4 вставьте по одному тросу 9-20 и закрепите от выпадания проволокой.

Присоедините к переходнику предконсольной фермы через прокладку 9-15 трубу 9-1. Далее к трубе 9-1 присоедините еще одну трубу 9-1 через прокладку 9-15. К второй трубе 9-1 присоедините через прокладку 9-15 трубу 9-2, к которой также через прокладку 9-15 присоедините еще одну трубу 9-2. Под два болта этого фланцевого соединения труб установите планки 9-33 крепления тросов 8-25. Сборку трубопровода консоли закончите присоединением к последней трубе 9-2 через прокладку 9-15 фланца концевое 9-16. Под два болта последнего фланца консоли установите две планки 9-33 для крепления тросов 9-26. Установите к приварышам на двух трубах 9-1 скобы 9-9. Введите резьбовые концы тросов в отверстия в скобах и планках и произведите

натяжку тросов, обеспечивая прямолинейность трубопровода консоли. При правильной сборке конец консоли должен быть выше горизонтальной плоскости, проходящей через концы предконсольной фермы, на (400-700) мм. Отклонение конца консоли относительно трубопровода в горизонтальной плоскости допускается не более 100 мм.

Сборка модификаций консоли ЭФ-20.050-01 и ЭФ-20.050-02 производится аналогично указанной с учетом изменений в комплекте труб и тросов. При правильной сборке конец консоли в этих модификациях должен быть выше горизонтальной плоскости на (320-500) мм и (200-350) мм, соответственно.

Консоль модификации ЭФ-20.050-03 присоединяется к главному трубопроводу при монтаже крайней тележки. Перед подъемом фланец трубы 9-3 со стыкуйте с фланцем переходника. Под два болта фланцевого соединения установите кронштейн 9-10. К скобе на трубе 9-3 прикрепите две опоры 8-12. Соедините между собой опоры угольником 9-14 при помощи скоб 9-50. На конец трубы установите фланец концевой 9-16 .

#### **13.4. Монтаж кабелей СУЭ на трубопроводе ферм.**

Монтаж кабелей СУЗ выполняйте штатными кабелями, поставляемыми с машиной. Кабели поставляются в виде готовых изделий отрезками требуемой длины. Кабели разделаны с обоих концов на требуемую длину, жилы кабелей имеют цветовую маркировку в пределах каждого кабеля.

13.4.1. Монтаж кабелей по трубопроводу начинайте с раскладки их вдоль пролетов.

13.4.2. Кабели необходимо прокладывать по трубам пролетов свободно, без натяжения. В местах фланцевых соединений трубопровода для кабеля необходимо предусмотреть компенсационные петли, для чего:

- 1) при креплении кабеля между фланцами и кабелем проложите деревянный технологический брус сечением (50x50/мм;
- 2) после крепления кабеля брус удалите.

13.4.3. Крепление кабелей №№ 6-9, 13-18 при помощи хомутов к трубопроводу производить в местах фланцевых соединений трубопровода – по обе стороны от фланца, в центре каждой длиной трубы, местах подхода к БУ. Для крепления возьмите металлический хомут 30-52, наложите на кабель в требуемом месте его закрепления изоляционную трубку 30-64 длиной 50 мм (рис. 30) с таким расчетом, чтобы кабель не соприкасался с металлической полосой хомута, после чего плотно стяните хомут при помощи натяжной машинки, зафиксируйте хомут с помощью замка.

**Примечания:**

1. Проложенный кабель на головной ферме крепите только по трубопроводу до гибкой вставки у центральной опоры. В указанном месте кабель сверните в бухту и закрепите ее на трубопроводе таким образом, чтобы избежать повреждений кабеля при дальнейшем монтаже металлоконструкций.

2. Свободные концы кабелей на промежуточных фермах с разделанными жилами со сверните в бухты и закрепите таким образом, чтобы избежать их повреждения при дальнейшем монтаже металлоконструкций.

Все остальные работы по электромонтажу СУЭ проводятся после подъема ферм на опорные тележки.

13.4.4. Введите кабели в соответствующие блоки управления и выполните подключение оконцованных кабелей к клеммной колодке.

13.4.5. Введите в БУ-К и подключите кабель освещения, после чего подключите кабель к маяку на крайней опорной тележке. После выполнения этих операций закрепите кабель на металлоконструкции таким образом, чтобы кабель, выходящий из кронштейна светильника, имел провис для обеспечения стока воды.

### **13.5. Установка дождевателей**

В соответствии со схемой дождевателей для монтируемой машины разложите рукава в сборе в местах их установки. При сборке обратите внимание на маркировку рукавов в сборе, дождевателей и дюз. Произведите установку

крутоизогнутых отводов на резьбовые штуцера трубопровода согласно схеме расстановки.

В верхней части трубопровода в резьбовые муфты согласно схеме расстановки установите изогнутые отводы 13-1, на которые при помощи хомутов 13-3 закрепите гибкий рукав в сборе 13-2. Плоскость изгиба отвода должна быть перпендикулярна продольной оси трубопровода в пределах  $\pm 5^\circ$ . Дождеватели по направлению изгибов патрубков расположите в шахматном порядке. В нижней части гибкого рукава 13-2 при помощи штуцера-елочки установите дождеватель 13-6 с регулятором давления 13-7. На каждый дождеватель в нижней части вверните утяжелитель 13-8.

Расстановка дождевателей на трубопровод производится согласно схеме расстановки, прилагаемой к машине. На неостребованные резьбовые муфты трубопровода при этом устанавливаются заглушки 13-10. После подъема ферм произведите установку калиброванных сопел (nozzles) в конструкцию дождевателей. Установка производится согласно схеме расстановки по цветам сопел и цифровым обозначениям на них.

Для установки концевого дождевального аппарата установите на опуск 13-13 концевой дождевальный аппарат End Spray 13-12 при помощи муфты 13-14. С другой стороны опуска 13-13 установите отвод резьбовой 13-15 с ниппелем 13-16 и муфтой переходной 13-17. Для уплотнения соединений используйте нить для герметизации, входящую в комплект ЗИП. Произведите затяжку резьбовых соединений. Установите концевой дождевальный аппарат в сборе на резьбовой штуцер фланца концевого 13-11. Отрегулируйте положение опуска вертикальной вниз.

### **13.6. Подъем ферм и установка опорных тележек.**

Подъем начинайте с головной фермы.

Произведите строповку головной фермы и поднимите ее дальний от неподвижной опоры конец до высоты  $1,8 \pm 0,1$  м. и присоедините по две стойки опор 11-6 и 11-7 сначала к короткой опорной трубе 5-2 фермы, затем к балке



9-15.

Балка тележки должна быть ориентирована колесными редукторами в сторону консоли. Стойки опор соедините перекладинами 11-1, 11-2, 11-3 и 11-4 (по две штуки). Установите раскос 11-5 с обеих сторон опорной тележки. Установите косынку 11-8 на стойки со стороны консоли. Присоедините опоры 5-8 и 5-9 к стойкам опор тележки, установите U-образную скобу 5-60 с перемычкой 5-34. Установите хомуты 5-36 и стяжку 5-35. Плотно затяните крепеж.

Произведите установку монтажных колес в сборе с осями на кронштейны опорной балки. Опустите ферму на землю.

Для стыковки головной фермы с неподвижной опорой подымите ферму за конец ближний к неподвижной опоре. Через прокладку присоедините гибкую вставку с фланцем поворотного колена. Плотно затяните соединение.

### **ВНИМАНИЕ!**

При строповке и подъеме ферм следите за тем, чтобы стропы не повредили кабель.

Произведите установку привода на балку опорной тележки (рис. 11) На опорные кронштейны балки 11-15 установите колесные редукторы 11-10 и 11-11. На центральный кронштейн опорной балки установите мотор-редуктор 11-12. Затяните крепеж. Установите предохранительные муфты 11-14 на входные и выходные валы мотор-редуктора и колесный редукторов. Установку приводных валов 11-13 производите с установленными на него кожухами 11-22 и 11-23. При монтаже установите зазор от торцов вала до муфты  $10 \pm 5$  мм. Произведите затяжку предохранительных муфт. Установите кожухи 11-23 в крайнее положение, полностью закрыв приводные валы с муфтами. Затяните хомуты 11-24 на кожухах 11-23.

**ВНИМАНИЕ!** На первых двух тележках необходимо обеспечить разворот колес в сторону неподвижной опоры. Для этого при установке колесных редукторов под 2 резьбовых отверстия со стороны центрального мотор-редуктора между колесные редуктором и опорным кронштейном установите по 1 шайбе 12 ГОСТ 11371-78 под верхний и нижний болты крепления.

Подъемным устройством подымите край фермы дальний от неподвижной опоры. Снимите монтажные колеса и установите колеса на колесные редуктора. Протяните резьбовые соединения. Опустите ферму, совместив центр опорной балки с линией монтажа.

**ВНИМАНИЕ!** Колеса должны быть установлены острием рисунка навстречу друг другу.

Далее произведите подъем второй фермы за край дальний от неподвижной опоры. Произведите сборку опорной тележки аналогично головному пролету. Установите монтажные колеса.

Подымите край второй фермы ближний к неподвижной опоре. Гибкий рукав смажьте солидолом внутри для облегчения его монтажа. Подымите край фермы до совмещения гибкого рукава с ответной трубой головной фермы. Соедините рукав с трубой, произведите установку пяты второй фермы в опорный стакан головной фермы. Затяните силовые хомуты гибкого рукава.

Повторяя вышеописанные операции, соберите остальные тележки машины и состыкуйте пролеты.

При монтаже крайней тележки установите планки 8-12, введите в них тросы 8-10 (для модификаций консоли ЭФ-20.050, ЭФ-20.050-01, ЭФ-20.050-02). Натяжением тросов 8-10 добейтесь симметричного расположения мачт относительно оси трубопровода. При монтаже консоли модификации ЭФ-20.050-03 после установки тележки поднимите сборку трубы 8-14 с переходником 7-5 и присоедините к трубе предконсольной фермы. Прикрепите опоры 8-41 к тележке и зафиксируйте их скобами 8-40 на угольнике 8-39.

При монтаже тележек выдерживайте положение оси водопроводящего трубопровода по теодолитному ходу.

### **13.7. Монтаж системы синхронизации (рис. 12).**

Развезите и в местах установки опорных тележек разложите кронштейны 12-2, рычаги 12-1, кронштейны блока 12-5, оси 12-3, тяги БУ 12-11, Блоки управления 12-6 БУ-П устанавливаются на всех промежуточных тележках, кроме двух последних. Блок управления предпоследней тележки БУ-П-01 устанавливается на предпоследней тележке, блок управления крайней тележки БУ-К – на крайней тележке. На последнюю тележку необходимо установить только кронштейн блока. Каждый кронштейн блока прикрепите на два болта к кронштейну, приваренному на короткой опорной трубах и короткой предконсольной трубе. Вставьте стержень рычага 12-1 в отверстие стойки 12-4 короткой трубы. Проконтролируйте выступание стержня рычага 12-1 за стойку, которое должно быть не меньше 50 мм. Через ось 12-3 установите рычаг 12-1 на кронштейн 12-2. Установите шайбу 12-19 на ось 12-3 и шплинт 12-20 так, чтобы в этом соединении отсутствовал люфт. На площадку короткой опорной и короткой предконсольной трубы установите кронштейн блока 12-5. На кронштейны блоков 12-5 установите блоки управления БУ-П на промежуточных опорных тележках, БУ-П-01 на предпоследней тележке и БУ-К на крайней тележке. Рычаги синхронизации 12-1 соедините с поворотными рычагами БУ 12-8 при помощи тяг БУ 12-11. Убедитесь, что шарниры тяг БУ 12-7 вращаются легко, без заеданий.

### **13.8. Окончательный монтаж машины.**

В настоящем подразделе приведены заключительные операции по монтажу, которые возможно выполнять только после сборки ферм и тележек.

#### **13.8.1. Неподвижная опора**

На неподвижной опоре закрепите с помощью кронштейнов 3-22 стойки 3-23 и 3-24, и установите кронштейн 3-26 с маяком 3-24 и ПУ 3-25.

Установите токопереход 3-35 на трубу 3-36 неподвижной опоры и затяните его до упора.

### **13.8.2. Монтаж кабелей на неподвижной опоре**

13.8.2.1. Установите кабель ПУ-кольцевой коллектор. Для этого пропустите конец кабеля с разделкой через трубу 3-36 с кабельным вводом, подключите кабель к клеммам кольцевого коллектора. Второй конец кабеля через кабельный ввод запустите в ПУ 3-25 и подключите к клеммной колодке. После этого уложите кабель на конструкцию неподвижной опоры в положении, исключающем его повреждение при работе машины.

13.8.2.2. Установите кабель ПУ-маяк 110 В. Для этого подключите кабель к маяку 3-27, пропустите кабель через трубу кронштейна 3-26, введите его через кабельный ввод в ПУ и подключите к клеммной колодке.

### **13.8.3. Крепление кабеля по опорным тележкам**

Крепление кабеля БУ-двигатель по опорным тележкам выполняйте при помощи металлических хомутов на опорной балке и пластиковых стяжек для крепления на стойках опорной тележки. При креплении кабеля металлическими хомутами на кабель следует наложить отрезок рукава ( $l=60\text{мм}$ ) в месте его закрепления с таким расчетом, чтобы кабель не соприкасался с неизолированной частью хомута, после чего вставьте концы полосы в отверстие так, чтобы закрепляемый кабель был плотно притянут к опорной балке. На стянутые концы полосы натяните пряжку, после чего разведите в стороны концы полосы и зафиксируйте полосу, обжав ее выступами пряжки.

Кабель закрепите с таким запасом, чтобы перед вводом его в электродвигатель мотор-редуктора иметь возможность оставить компенсационную петлю для стока воды.

13.8.4. При вводе кабелей в блоки управления и ПУ комплекта устройств "Кубань" выполняйте следующие требования:

1) ввод кабелей в приборы производится в соответствии с маркировкой кабелей и маркировкой отверстий на устройстве ввода соответствующего устройства;

2) наружная оболочка кабелей при креплении в устройстве ввода

не должна иметь сплющиваний. В случае, если диаметр кабеля меньше отверстия ввода, допускается на оболочку наложить бандаж из трех-пяти витков изоляционной ленты ПБХ;

3) при вводе кабелей в приборы БУ должны оставаться компенсационные петли кабеля для стока воды.

## **14. ПОДГОТОВКА МАШИНЫ К ПРОБНОМУ ПУСКУ**

### **14.1. Проверка качества монтажа.**

#### 14.1.1. Неподвижная опора

Проверьте затяжку крепежа, в том числе подводящей трубы внешней оросительной система к стояку. Убедитесь, что стояк закреплен в вертикальном положении и не имеет перекосов относительно поворотного колена. Проверьте плотность прилегания опор к фундаменту. При необходимости крепеж затяните. Проверьте надежность закрепления приборов, кабелей и перемычек заземления.

#### 14.1.2. Фермы и консоль водопроводящего трубопровода.

Проверьте затяжку крепежа, при необходимости крепеж затяните. Визуально убедитесь, что не произошло изменение параметров ферм прогиба, прямолинейности, винтообразного скручивания. Проверьте крепление рукавов гидравлического уплотнения стыков между фермами.

Проверьте положение консоли.

Проверьте надежность закрепления кабелей к трубопроводу перемычек заземления между фермами.

#### 14.1.3. Опорные тележки

Проверьте затяжку всех болтов, гаек, элементов тележек и мест присоединения их к трубопроводу.

Проверьте состояние приводов колес, надежность соединения валов. Затяните хомуты крепления защитных кожухов карданов так, чтобы обеспечить свободное проворачивание валов в кожухах.

Проверьте затяжку болтов крепления колес. Проверьте положение колес

и давление в шинах на соответствие требованиям, изложенным в п.12.7 и на рис.26. Проверьте крепление мотор-редукторов, кабелей, проложенных от приборов к электродвигателям мотор-редукторов и перемычек заземления приборов и электродвигателей. Проверьте давление в пневматических колесах. При необходимости

#### 14.1.4. Система синхронизации

Проверьте надежность закрепления БУ, наличие свободного без заеданий поворота кулачков приборов. Проверьте надежность крепления кабелей в зажимах приборов. Убедитесь, что стержень рычага 10-1 выступает за стойку 10-4 на трубе не менее чем на 50 мм.

#### 14.1.5. Система управления электроприводом

Проверьте электромонтаж. Проверьте сопротивление изоляции силовых цепей и цепей управления СУЭ.

### **14.2. Пуско-наладочные работы**

14.2.1. Произведите смазку дождевальнoй машины в соответствии с картой смазки (рис. 20).

14.2.2. Установите органы управления машины в исходное положение.

14.2.3. Подайте воду на машину.

14.2.4. Произведите промывку трубопровода машины.

### **15. ПРОБНЫЙ ПУСК МАШИНЫ**

15.1. Задайте в ПУ переключателем НАПРАВЛЕНИЕ ДВИЖЕНИЯ выбранное направление движения машины, установив режим работы БЕЗ ВОДЫ и максимально допустимую скорость движения крайней тележки.

15.2. Произведите пуск машины.

15.3. После прохождения крайней тележкой (150-200) м в обоих направлениях остановите машину.

15.4. Во время движения машины ведите наблюдения:

- 1) за показаниями приборов в ПУ;
- 2) за общей линией машины;

3) за работой дождевальных аппаратов и низконапорных дождевателей (при работе с поливом);

4) за герметичностью межфланцевых соединений, соединений пролетов, соединения неподвижной опоры с внешней оросительной системой, стояка неподвижной опоры.

15.5. При возникновении неисправностей в работе машины необходимо их устранить в соответствии с рекомендациями.

## **16. ВВОД МАШИНЫ В ЭКСПЛУАТАЦИЮ**

16.1. По окончании монтажа и пусконаладочных работ производится сдача машины заказчику.

16.2. Сдача машины в эксплуатацию производится представителями предприятия, производящего монтаж, при участии представителей заказчика, которому машина передается в эксплуатацию.

16.3. В период работы машины при вводе ее в эксплуатацию необходимо провести проверки по всем пунктам раздела 20, а также осуществлять непрерывное визуальное наблюдение за работой машины.

16.4. Обслуживание машины в период сдачи заказчику производится монтажной бригадой при участии механика-оператора, который в дальнейшем будет эксплуатировать машину.

16.5. Нарботка при вводе в эксплуатацию должна составлять не менее 8 ч, при этом машина должна пройти не менее 90 градусов без полива в одном направлении и 90 градусов с поливом в обратном направлении на максимальной скорости.

16.6. К началу сдачи в эксплуатацию должны быть представлены следующие документы:

16.6.1. Акт-извещение строительной организации о готовности и соответствии внешней оросительной системы техническим условиям на машину и настоящему руководству по эксплуатации.

16.6.2. Извещение организации, проводившей монтаж, об окончании

монтажа и пусконаладочных работ.

16.6.3. Руководство по эксплуатации ЭК-100.000 РЭ.

16.6.4. Формуляр ЭК-100.000 ФО.

16.7. По каждой машине, вводимой в эксплуатацию, оформляется акт приемки между заказчиком и предприятием, проводившим монтаж.

16.8. По окончании сдачи машины в эксплуатацию делается соответствующая запись в формуляре машины.

## **17. ИНСТРУКЦИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ. ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ**

17.1. Настоящая инструкция содержит указания о порядке работы, уходу и хранению машины, а также требование безопасности.

17.2. При правильно отрегулированной машине, исправной работе аварийной защиты машины обслуживание её во время работы сводится к периодическому наблюдению и выполнению технического обслуживания.

17.3. Все неисправности, выявленные при работе машины, и меры по их устранению, сведения о хранении, ежемесячная наработка машины в часах, а также другие сведения по эксплуатации, должны фиксироваться в соответствующих разделах формуляра ЭК-100.000 ФО.

17.4. Данные по эксплуатации комплектующих изделий изложены в эксплуатационной документации на эти изделия.

17.5. Смазку машины производите в соответствии с картой смазки (см. рис.18).

## **18. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ**

18.1. Эксплуатацию и техническое обслуживание разрешается производить только совершеннолетним лицам, обладающим необходимыми знаниями и навыками по устройству и эксплуатации машины, проинструктированным по правилам безопасности и охраны труда, изучившим руководство по эксплуатации дождевальную машину и комплектующих изделий, получившим удостоверение на право эксплуатации машины, а также имеющим удостоверение



на право обслуживания электроустановок напряжением до 1000 В с квалификационной группой допуска по электробезопасности не ниже II.

К ремонтно-наладочным работам электрооборудования машин допускается электротехнический персонал, имеющий удостоверение на право обслуживания электроустановок напряжением до 1000 В с квалификационной группой допуска по электробезопасности не ниже III.

18.2. Перед началом работы должен быть проведен инструктаж на рабочем месте по технике безопасности персонала, обслуживающего машину, с записью в "Журнале регистрации инструктажа по технике безопасности".

18.3. Периодический инструктаж проводят перед началом и в ходе поливного периода, но не реже, чем через шесть месяцев. Инструктаж проводят по программе вводного инструктажа и инструктажа на рабочем месте с учетом специфики обслуживания электрифицированных дождевальными машинами.

О проведенном инструктаже делают запись в "Журнале регистрации инструктажа по технике безопасности".

18.4. Машина должна находиться в исправном состоянии, должны быть установлены соответствующие настоящему руководству таблички по безопасности.

18.5. Регулировка и смазка узлов машины должны выполняться только после полной остановки машины.

18.6. Не допускается работа машины при грозе. При приближении грозы остановите машину и не находитесь вблизи нее.

18.7. При обнаружении неисправностей немедленно остановите машину. Запуск в работу разрешается только после устранения неисправностей.

**ВНИМАНИЕ!** Приборы и электрооборудование находятся под напряжением 380 В.

18.8. Все работы на машине (кроме работ в ПУ), включающие профилактический осмотр и замену вышедших из строя элементов, производятся только после выключения в ПУ автоматического выключателя ВХОД.

18.9. Все работы в ПУ, включая профилактический осмотр и замену вышедших из строя элементов, производятся только после снятия питающего напряжения от комплектной трансформаторной подстанции и принятия мер по предотвращению случайной или ошибочной подачи напряжения в ЩУ-2.

18.10. Контроль за отсутствием напряжения на клеммах и токоведущих частях допускается производить с помощью исправного прибора или индикатора.

18.11. Запрещается работа дождевальная машины в ночное время с неисправной световой сигнализацией на крайней тележке и выключенным освещением у неподвижной опоры.

18.12. При проведении ремонтных работ, связанных с применением грузоподъемных средств, необходимо дополнительно руководствоваться указаниями, изложенными в разделе 10.

## **19. ПОРЯДОК РАБОТЫ**

### **19.1. Подготовка к пуску**

19.1.1. Пуск и работа машины возможны только при подаче напряжения на ПУ от комплектной трансформаторной подстанции или трехфазного генератора соответствующей мощности. В ПУ должна гореть сигнальная лампа СЕТЬ, вольтметр должен показывать напряжение сети.

19.1.2. Оперативное управление машиной (пуск, остановка, изменение режимов) осуществляется с панели ПУ.

**ВНИМАНИЕ!** Напряжение сети должно находиться в пределах (352-418) В при номинальном напряжении 380 В.

19.1.3. Установка скорости движения производится заданием на РСД в процентах длительностью импульса (И) и паузы (П), соотношение которых определяет продолжительность включения (ПВ %) электродвигателя крайней опорной тележки в течение, цикла в зависимости от требуемой нормы полива.

19.1.4. В начале поливного сезона рекомендуется для уплотнения почвы в местах прохода колёс тележек совершить один оборот машины без полива.

19.1.5. Норма полива за проход должна устанавливаться с учётом впитывающей способности почвы и агрофона, исключая образование повышенного поверхностного стока и заболачивания, ухудшения состояния почвы и образование глубокой колеи от прохождения колёс опорных тележек. При образовании колеи от колёс более 200 мм необходимо провести заравнивание колеи.

#### 19.1.6. Настройка датчиков-реле давления

Настройку датчика-реле давления ДРДМ-600 произведите вращением регулировочного винта до отметки минимально допустимого для данной модификации давления воды. Закрывая механическую задвижку или регулятор давления внешней оросительной сети, уменьшайте давление воды на входе в машину и по достижении давления ниже установленного, должен сработать датчик-реле минимального давления и через 2-6 минут отключиться система управления.

## **19.2. РАБОТА МАШИНЫ**

19.2.1. Конструкция машины обеспечивает круглосуточную работу машины без постоянного наблюдения за ее работой.

19.2.2. Периодически, не реже одного раза, за 17 часов работы машины, необходимо проведение ежесменного технического обслуживания без остановки машины, включающего визуальную проверку линии машины, отсутствия протечек воды из главного трубопровода, соответствия движения крайней тележки заданному в ПУ режиму и установке задающего таймера на РСД, работы дождевальных аппаратов и дождевателей.

19.2.3. Продолжительность непрерывной работы машины не более 200 часов, после чего необходимо остановить машину и провести очередное техническое обслуживание.

Допускается совмещение технического обслуживания с ближайшим технологическим перерывом в поливе, если не нарушается допустимое отклонение по времени проведения ТО (см.табл.18).

### 19.3. Пуск машины

#### 19.3.1. Пуск машины с ПУ в режиме ПОЛИВ.

19.3.1.1. Проконтролируйте напряжение по горению сигнальных ламп СЕТЬ и показаниям вольтметра.

19.3.1.2. Переведите переключатель НАПРАВЛЕНИЕ ДВИЖЕНИЯ в положение “ВПЕРЕД” или “НАЗАД” в соответствии с выбранным направлением движения.

19.3.1.3. Нажмите и удерживайте в течение 1-2 с переключатель ПУСК.

19.3.1.4. После этого контролируйте:

- 1) наличие питания управления на ПУ по сигнальной лампе;
- 2) загорание сигнальной лампы HL2 на крайней тележке;
- 3) открытие основного клапана внешней оросительной системы и заполнение водой трубопровода машины с выдержкой времени 10 мин;
- 5) давление воды - по манометру на стояке неподвижной опоры;
- 6) загорание сигнальной лампы " или " на лицевой панели в соответствии с выбранным направлением движения;
- 7) непрерывное горение сигнальной лампы ДВИЖЕНИЕ в ПУ;
- 8) движение крайней тележки.

#### 19.3.2. Пуск машины в режиме ПЕРЕГОН

Для пуска машины в режиме ПЕРЕГОН необходимо переключатель установить в положение БЕЗ ВОДЫ, установить максимальную скорость (100%), установить направление движения машины (НАЗАД или ВПЕРЕД) и нажать на кнопку ПУСК.

#### 19.3.3. Остановка машины.

19.3.3.1. Для остановки машины с панели управления в режиме ПОЛИВ или перегон (БЕЗ ВОДЫ) необходимо нажать на кнопку СТОП (красный грибок), расположенную на правой боковой стенке шкафа панели управления.

19.3.3.2. Для экстренной остановки машины с опорной тележки установите в любом из приборов БУ переключатель В1 в положение ОТКЛ.

## 20. ПРОВЕРКА ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ

Таблица 3

Наименование проверки	Метод проверки	Технические требования
19.1. Проверки без подачи электропитания	Внешний осмотр	Машина должна быть собрана в соответствии с указаниями настоящего руководства
19.1.1. Проверка правильности сборки	Внешний осмотр и проверка с помощью стандартных ключей	Крепеж должен быть надежно затянут
19.1.2. Проверка качества затяжки крепежа		
19.1.3. Проверка давления в шинах колес	Шинный манометр	Давление должно быть 0,24-0,25 МПа (2,4-2,5) кгс/см <sup>2</sup> .
20.1.4. Проверка, уровня масла в колесных и мотор-редукторах, проверка герметичности уплотнений выходных	Внешний осмотр при снятых расширительных камерах колесных редукторов и вывернутых пробках заливки масла в мотор-редукторах	Колесные редукторы должны быть заполнены маслом до центра червячного вала (допускается снижение уровня масла на 15 мм). Уровень масла в мотор-редукторах должен быть между рисками на щупе масломера. Допускается подтекание масла без каплеобразования через уплотнения выходных валов.
20.1.5. Проверка положения колес .	Внешний осмотр	Совпадение колеи переднего и заднего колеса
<b>Система синхронизации движения тележек в линию</b>		
20.1.6. Проверка надежности крепления БУ, шарниров, рычагов, тяг и проч.	Внешний осмотр.	Детали и узлы системы синхронизации должны быть надежно закреплены
20.1.7. Проверка наличия свободного поворота рычагов.	Производится при проведении регулировок.	Рычаг должен поворачиваться свободно, без заеданий.
20.1.8. Проверка электромотажа системы управления.	Прозвонкой жил кабелей, затем функциональных цепей.	Сопротивление любых жил кабелей должно быть не более 1 Ом

Наименование проверки	Метод проверки	Технические требования
20.2. Проверки при поданном в машину электропитании		
20.2.3. Проверка работы дождевателей.	Внешний осмотр	Направление распыла должно быть перпендикулярно трубопроводу с чередованием направления факела дождя низконапонаых дождевателей по длине машины. Распыл равномерный по сектору.
20.2.4. Проверка работы дождевальных аппаратов.	Внешний осмотр	Дождевальные аппараты должны вращаться равномерно без остановок. Струи воды на срезе насадок должны быть компактными. Концевой аппарат должен работать по сектору.
20.2.5. Проверка на герметичность водопроводящего трубопровода.	Внешний осмотр соединений	Допускаются протечки в виде отдельных капель.
20.2.6. Проверка работы сливных клапанов.	Внешний осмотр	При работе машины не допускаются протечки в виде струй. При снятии давления в трубопроводе через все клапаны должна сливаться вода.
20.3. Проверки системы управления		
20.3.1. Проверка величины питающего напряжения (фазного)	При включенном автоматическом выключателе по показанию вольтметра	$(220 \pm \frac{22}{16})\text{В}$ при внешнем электропитании 380В

Наименование проверки	Метод проверки	Технические требования
20.3.2. Проверка направления движения тележек	Визуально	Движение тележки должно совпадать с установленным в ПУ направлением движения
20.3.3. Проверка соответствия продолжительности включения электродвигателя мотор-редуктора крайней тележки уставке задающего таймера	По загоранию лампы ДВИЖЕНИЕ	Продолжительность включения и отключения лампы должна соответствовать выставленным импульсу и паузе на таймере задающем К20
20.4. Оценка "линии" машины		
20.4.1. Взаимное положение тележек	Визуальное наблюдение на ровном участке поля	Допускается смещение тележки относительно двух соседних на (100-150) мм (половину диаметра электродвигателя мотор-редуктора)
20.4.2. Общий прогиб машины	Визуальное наблюдение на ровном участке поля	Допускается прогиб в районе середины машины до 0,6 м (около половины диаметра колеса).

## 21. ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И МЕТОДЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ

Таблица 4

Неисправность	Вероятная причина	Метод устранения
21.1 Опоры стоек неподвижной опоры перемещаются по фундаменту или приподнимаются над фундаментом	Плохое крепление опор к фундаменту. Неправильная установка анкерных болтов в фундаменте. Неправильная установка колёс тележек	Затяните анкерные гайки крепления. Исправьте фундамент  Правильно установите колёса тележек
21.2 Нечёткий распыл струи низконапорного дождевателя	Нарушение геометрии струи вследствие засорения или износа дождевателя	Дождеватель прочистите или замените

Неисправность	Вероятная причина	Метод устранения
21.3 Повышенные протечки воды при рабочем давлении: стояк неподвижной опоры	Неправильная установка стояка Неправильная установка уплотнительного кольца. Износ или повреждение уплотнительного кольца. Ослабление затяжки сальникового уплотнения кабеля токоперехода	Проверьте (визуально)соосность стояка с патрубком поворотного колена. Установите кольцо канавкой вниз. Замените уплотнительное кольцо. Затяните сальниковые уплотнения кабеля
21.5 Фланцевые соединения труб	Ослабление болтов соединения. Нарушение целостности прокладок	Обтяните болты соединения. Замените прокладки
21.6 Муфтовое соединение пролётов	Наплывы цинка, деформации уплотнительных поверхностей труб. Повреждение уплотнения	Устраните наплывы, деформации. Замените повреждённое уплотнение
21.7 Сливные клапаны	Нарушение герметичности уплотнения с крышкой клапана. Повреждение уплотнения	Разберите и промойте сливной клапан. Замените уплотнение или клапан в сборе
21.8 Органы управления машиной в исходном положении по п.		
20.8.1 Не горят лампы	Не подано питание от внешнего источника	Подайте питание на машину
21.8.2.1 Несанкционированная остановка машины: - не горят лампы	Отсутствие питающего напряжения от внешнего источника	Выясните причину, подайте напряжение от внешнего источника на машину
21.8.2.2 Не включаются магнитные пускатели КМ1или КМ2	Срабатывание реле КЗ из-за неправильного чередования фаз или снижения напряжения ниже допустимого	Выясните причину срабатывания реле КЗ



<b>Неисправность</b>	<b>Вероятная причина</b>	<b>Метод устранения</b>
21.8.2.3 Отказ привода тележки	по следующим причинам: разрушение вставки гибкого соединения; ослабление затяжки крепежа вилок кардана; разрушение вилки кардана; расшплинтовка карданного соединения; пробуксовка колёс тележки; отказ мотор-редуктора или колёсного редуктора	затяните крепёж; замените вилку кардана; установите шплинты; выявите и устраните причину; замените мотор-редуктор или колёсный редуктор
21.8.2.4 Сработало указательное реле	Повышение\понижение давления воды выше допустимого	взведите реле; выясните причину повышения\понижения давления на входе в машину
21.8.2.5 Перегорел один или несколько силовых предохранителей	Короткое замыкание в силовых цепях	устраните причину и замените перегоревшие предохранители

## 22. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

### 22.1. Общие указания

22.1.1. Надежная и бесперебойная работа машины в большой степени зависит от правильной ее эксплуатации и от своевременного выполнения профилактических мероприятий.

Обнаруженные во время работы машины мелкие неисправности должны устраняться при ее очередной остановке. Задержки в их исправлении могут привести к серьезным повреждениям машины.

22.1.2. Выявленные в процессе работы машины и при плановых осмотрах неисправности должны устраняться в соответствии с разделом 21.

22.1.3. Для обслуживания ферм водопроводящего трубопровода, тележек и неподвижной опоры применяйте лестницу.

22.1.4. Для регулировки и обслуживания блоков БУ и токоперевода пользуйтесь лестницей.

22.1.5. Для выполнения операций, связанных с демонтажем колес, применяйте домкрат в местах, указанных индексом "ДК", устанавливаемый на опорную подушку, и специальный ключ.

22.1.6. Для машины установлены виды периодического технического обслуживания, указанные в табл.5.

22.1.7. Проведение операций периодического технического обслуживания обязательно. Работа машины без проведения этих операций запрещается.

22.1.8. Ответственными лицами за своевременное высококачественное и в полном объеме проведенное техническое обслуживание являются представители потребителя (заказчика), эксплуатирующего машину.

22.1.9. Обнаруженные при проведении технического обслуживания машины неисправности должны быть устранены.

Таблица 5

<b>Виды технического обслуживания и ремонта</b>	<b>Наработка машины</b>	<b>Примечание</b>
Техническое обслуживание по окончании эксплуатационной обкатки	(200±20) мото- точасов	Только в первый год эксплуатации машины
Ежесменное техническое обслуживание (ЕТО)	20-24 мото- часов	Производится визуально без остановки машины
Первое техническое обслуживание (ТО-1)	(200±20) мото- точасов	Проводится на остановленной машине
Второе техническое обслуживание (ТО-2)	(500±50) мото- точасов	Совмещается с очередной технологической остановкой машины
Текущий ремонт		Проводится в период между поливными сезонами

22.1.10. В формуляре машины должно быть отмечено проведение каждого вида обслуживания и текущего ремонта с указанием даты и ответственного лица, проводившего его, а также наработка с момента начала эксплуатации машины.

22.1.11. Предприятие должно использовать при техническом обслуживании машины масла и смазки, имеющие сертификат.

22.1.12. Проведение смазочно-заправочных операций должно исключать возможность попадания грязи, пыли и влаги в составные части машины.

22.1.13. Отработанные масла, сливаемые при техническом обслуживании, должны собираться в специальную тару и учитываться. Не допускается слив отработанных нефтепродуктов на почву.

## 22.2. Перечень работ при техническом обслуживании

Таблица 6

Перечень работ	Метод проведения работ
<p>22.2.1. Техническое обслуживание по окончании эксплуатационной обкатки (только в первый год эксплуатации).</p> <p>Проверьте надежность закрепления неподвижной опоры на фундаменте.</p> <p>Проверьте положение общей линии трубопровода в вертикальной и горизонтальной плоскостях.</p> <p>Проверьте затяжку крепежных деталей: резьбовых концов стяжек, наборов угольников ферм; фланцевых и гибких соединений водопроводящего трубопровода сальниковых вводов кабеля на неподвижной опоре и в электродвигателях; болтов крепления колес; крепления колесных редукторов к кронштейнам; стоек, перекладин и опор тележек; неподвижной опоры</p> <p>Смените масло в колесных и мотор-редукторах.</p> <p>Проверьте давление воздуха в шинах, имеющих большую деформацию, разворот и наклон колес.</p> <p>Прочистите выявленные при работе машины засорившиеся сливные клапаны, дождевальные аппараты и дождеватели.</p> <p>Проверьте состояние карданных шарниров на тележках.</p>	<p>См. п. 13.3.1</p> <p>См. п. 13.3.2</p> <p>См. пп. 13.3.1, 14.1.3</p> <p>См. пп. 17.5, 14.1.3</p>

Перечень работ	Метод проведения работ
Проверьте отсутствие протечек масла в колесных и мотор-редукторах	
<p>22.2.2. Ежедневное техническое обслуживание (проводится визуально без остановки машины). Проверьте положение общей линии трубопровода машины в вертикальной и горизонтальной плоскостях. Проверьте работу дождевальных аппаратов и дождевателей. Проверьте герметичность соединений: неподвижной опоры; водопроводящего трубопровода; сливных клапанов; клапана отстойника. Проверьте совпадение колеи передних и задних колес тележек. Проверьте функционирование СУЭ по сигнальным лампам и показаниям измерительных приборов в ПУ</p>	<p>См. п. 14.1.1 См. п. 14.1.2  См. п. 14.1.5</p>
<p>22.2.3. Первое техническое обслуживание (ТО-1) Произведите работы, предусмотренные ежедневным техническим обслуживанием. Проверьте отсутствие протечек масла в колесных и мотор-редукторах</p>	См. п.22.2.2
<p>22.2.4. Второе техническое обслуживание (ТО-2). Произведите работы, предусмотренные ТО-1. Очистите наружные поверхности ПУ, приборов БУ, Датчиков РРД, кожуха токоперевода от пыли и грязи. Произведите смазку подшипника поворотного колена неподвижной опоры. Проверьте и при необходимости произведите затяжку болтов крепления колес</p>	См. рис.20

### 22.3. Текущий ремонт

22.3.1. Текущий ремонт проводится в межполивной период и является необходимым видом обслуживания, обеспечивающим нормальную эксплуатацию машин в течение поливного сезона.

22.3.2. Объем работ, проводимый при текущем ремонте, представлен в

<b>Перечень работ</b>	<b>Метод проведения работ</b>
Проведите ТО-2 Проведите проверку технического состояния машины Проведите дефектацию машины	См. п.22.2.4 См. раздел 20  Осмотр машины, определение деталей и узлов, требующих замены или восстановления, с составлением дефектовочной ведомости
Проведите техническое обслуживание комплектующих изделий (мотор-редукторов, комплекта приборов, датчиков-реле давления и др.)	В соответствии с эксплуатационной документацией на комплектующие изделия
Проведите замену деталей, имеющих ограниченный срок службы (если срок истек), а также требующих замены по результатам дефектации	Порядок проведения замен деталей и узлов аналогичен монтажу и приведен в разделах 13 и 14 ДМЭК-100.000 РЭ и в эксплуатационной документации на комплектующие. Методика проведения ТО и ремонта колесного редуктора приведена в п.22.3.3. См. рис. 20.

Примечание. При проведении замены деталей и узлов используются запасные части, входящие в состав групповых комплектов запчастей

22.3.3. Методика проведения технического обслуживания колесных редукторов:

- 1) слейте конденсат и долейте масло в редуктор;
- 2) проверьте затяжку болтовых соединений, убедитесь в отсутствии протечек масла через соединения.

## **23. ПРАВИЛА ХРАНЕНИЯ**

Правильное хранение машины способствует сокращению затрат на техническое обслуживание и ремонты. Машина может быть поставлена на межсменное хранение (перерыв в использовании до 10 дней), кратковременное (от 10 дней до двух месяцев) и длительное (более двух месяцев). При любом виде хранения необходимо отключить подачу электропитания от КТП и выключить автоматический выключатель ВХОД в ПУ.

### 23.1. Межсменное и кратковременное хранение

Машина на межсменное и кратковременное хранение устанавливается непосредственно после окончания работ и хранится на месте эксплуатации комплектно, без снятия деталей.

### 23.2. Длительное хранение

Для установки машины на длительное хранение рекомендуется выбрать сухое не затапливаемое весной место с уклоном (2-3)<sup>о</sup> для стока воды. Установка на хранение должна производиться не позднее 10 дней с момента окончания работ.

При постановке машины на длительное хранение выполните следующие работы:

23.2.1. Перегоните машину на заранее выбранное место хранения.

23.2.2. Очистите машину от грязи и растительных остатков.

23.2.3. Слейте воду из машины, для чего выверните пробку из стояка неподвижной опоры, отверните крышки сливных клапанов, выньте резиновые уплотнения и прочистите сливные отверстия. Очистите при необходимости промывочный кран.

23.2.4. Выверните манометр из стояка неподвижной опоры машины. Манометр, сливную пробку, крышки и уплотнения сливных клапанов сдайте на склад.

23.2.5. Поверхности шин покройте при помощи кисти или тампона восковым составом ЗВД-13 или защитным составом.

23.2.6. Снизьте давление воздуха в шинах до (0,05-0,06) МПа (0,5-0,6 кгс/см<sup>2</sup>).

23.2.7. Проведите консервацию ЩУ-2, комплекта приборов, электродвигателей в соответствии с их эксплуатационной документацией. Результаты замеров сопротивления изоляции внесите в формуляр машины.

23.2.8. Закройте дверцу ПУ и крышки блоков БУ. Проверьте крепление защелок крышки токоперехода.

23.2.9. Поврежденное защитное лакокрасочное покрытие деталей и сборочных единиц восстановите подкрашиванием.

23.2.10. Наружные резьбовые соединения, наконечники тросов смажьте смазкой НГ-216Б.

23.2.11. Произведите технической осмотр машины и составьте дефектовочную ведомость для выполнения ремонтных работ. Произведите ремонтные работы.

23.2.12. Машина, подготовленная к хранению, должна быть сдана оператором и принята ответственным лицом.

23.2.13. Работы, связанные с техническим обслуживанием машины при хранении (при подготовке, в период хранения и при снятии с хранения), производятся под руководством лица, ответственного за хранение машины.

23.2.14. Постановка машины на длительное хранение и снятие ее с длительного хранения должны оформляться актами. Состояние машины следует проверять в период хранения один раз в два месяца, а также после сильных ветров. Результаты периодических проверок оформляются в журнале проверок. Необходимо выполнять следующие проверки:

правильности установки машины, устойчивости, отсутствия перекосов ферм, консоли, тележек;

наличия давления воздуха в шинах колес;

целостности и плотности прилегания двери ПУ, крышек блоков БУ, крышки токоперехода;

состояния защитной смазки целостности окраски, отсутствия коррозии.

Обнаруженные при проверках дефекты необходимо немедленно устранять.

23.3. Снятие машины с длительного хранения.

23.3.1. Промойте подводящий трубопровод оросительной сети.

23.3.2. Промойте водопроводящий трубопровод машины.

23.3.3. Установите на машину детали и узлы, снятие при постановке на хранение. Уплотнения сливных клапанов устанавливайте прогибом в сторону

корпуса клапана.

23.3.4. Проведите расконсервацию щита управления, комплекта приборов, электродвигателей в соответствии с их эксплуатационной документацией. Снимите кожух токоперевода и при необходимости удалите влагу из его внутренней полости.

23.3.5. Проведите проверку технического состояния машины (по разделу 22) и текущий ремонт.