**Министерство Российской Федерации**
**по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям**
**и ликвидации последствий стихийных бедствий**

# Методические рекомендации по эксплуатации оборудования быстровозводимых пунктов временного размещения населения, пострадавшего в результате чрезвычайных ситуаций

Москва
ФГБУ ВНИИ ГОЧС (ФЦ)
2014

gost.e-ecolog.ru

УДК 316:57.022
М54

М54 Методические рекомендации по эксплуатации оборудования быстровозводимых пунктов временного размещения населения, пострадавшего в результате чрезвычайных ситуаций / МЧС России, М.: ФГБУ ВНИИ ГОЧС (ФЦ), 2014. 152 с.
ISBN 978-5-93970-111-2

Методические рекомендации по эксплуатации быстровозводимых пунктов временного размещения населения, пострадавшего в чрезвычайных ситуациях (далее — «Методические рекомендации …») разработаны с учетом действующей нормативно-правовой базы в области жизнедеятельности населения при ЧС, а также с учетом научно-исследовательских работ, выполненных ФГБУ ВНИИ ГОЧС (ФЦ), ФГКУ «Ногинский спасательный центр Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий» (далее — ФГКУ «Ногинский спасательный центр МЧС России») и другими организациями. Содержат нормативную и справочную информацию по эксплуатации быстровозводимых пунктов временного размещения населения, пострадавшего в чрезвычайных ситуациях.

«Методические рекомендации …» утверждены директором Департамента гражданской защиты МЧС России С.Л. Диденко 15 августа 2014 г.

«Методические рекомендации …» предназначены для использования органами управления региональных, территориальных, местных и объектовых подсистем РСЧС в качестве нормативно-справочного документа для решения вопросов в области первоочередного жизнеобеспечения населения при чрезвычайных ситуациях в условиях разрушенной инфраструктуры. Соблюдение требований и положений «Методических рекомендаций…» обеспечит сохранность и готовность оборудования и элементов ПВР для применения по назначению — обеспечение первичного жизнеобеспечения населения при ЧС, природного и техногенного характера.

Коллектив авторов-разработчиков «Методических рекомендаций…»: сотрудники ФГБУ ВНИИ ГОЧС (ФЦ): к.т.н. Тодосейчук С.П., Онищенко Ю.А., майор Трофимов А.В., Щеголькова В.В., Лагутина А.В.

При разработке «Методических рекомендаций …» были учтены:

предложения Павловой О.И., Иванисенко В.В., Макеевой Т.В. и полковника внутренней службы Мартыненко К.В. (МЧС России), капитана Правдюкова Г.Ю. и полковника Шулишевского С.А. (ФГКУ «Ногинский спасательный центр МЧС России»), представителей Сибирского РЦ МЧС России;

результаты опытных эксплуатаций пунктов временного размещения, проведенных на территории ФГКУ «Ногинский спасательный центр МЧС России» в 2011г.

УДК 316:57.022

ISBN 978-5-93970-111-2

© МЧС России, 2014
© ФГБУ ВНИИ ГОЧС (ФЦ), 2014

# Содержание

**Список сокращений и условных обозначений** . . . . . **6**

**Предисловие** . . . . . **7**

**Глава 1. Общие положения по эксплуатации ПВР** . . . . . **9**

1.1. Основные понятия, термины и определения . . . . . 9

1.2. Состав, функционирование, взаимосвязь частей и элементов ПВР . . . . . 11

**Глава 2. Рекомендации по эксплуатации быстровозводимых пунктов временного размещения населения, пострадавшего в чрезвычайных ситуациях** . . . . . **15**

2.1. Рекомендации по эксплуатации каркасных палаточных сооружений . . . . . 15

2.1.1. Рекомендации по эксплуатации палаток с наружным каркасом типа СМ.ПКн . . . . . 15

2.1.2. Рекомендации по эксплуатации палатки модульной каркасной «Арсенал-5» . . . . . 21

2.1.3. Рекомендации по эксплуатации модулей пневмокаркасных . . . . . 27

2.1.4. Рекомендации по эксплуатации палаток типа «Памир» . 32

2.2. Рекомендации по эксплуатации оборудования систем отопления . . . . . 36

2.2.1. Назначение и основные технические характеристики агрегата воздухонагревательного для системы воздушного отопления «АНТАРЕС-Комфорт» . . . . . 36

2.2.2. Конструктивные особенности агрегата воздухонагревательного для системы воздушного отопления «АНТАРЕС-Комфорт» . . . . . 44

2.2.3 Рекомендации по уходу, техническому обслуживанию и ремонту агрегата воздухонагревательного для системы воздушного отопления «АНТАРЕС-Комфорт». 61

2.2.4. Рекомендации по консервации агрегата воздухонагревательного для системы воздушного отопления «АНТАРЕС-Комфорт» . . . . . 65

2.2.5. Порядок снятия с эксплуатации и утилизации агрегата воздухонагревательного для системы воздушного отопления «АНТАРЕС-Комфорт» . . . . . 66
2.3. Рекомендации по эксплуатации систем энергоснабжения . . . 66
2.3.1. Назначение и основные технические характеристики дизель-генераторной установки FG Wilson P500P3 . . . 66
2.3.2. Конструктивные особенности дизель-генераторной установки FG Wilson P500P3 и систем энергоснабжения. . . . . 66
2.3.3 Рекомендации по уходу, техническому обслуживанию и ремонту дизель-генераторной установки FG Wilson P500P3 и систем энергоснабжения . . . . . 73
2.3.4. Рекомендации по консервации дизель-генераторной установки FG Wilson P500P3 . . . . . 77
2.3.5. Порядок снятия с эксплуатации и утилизации дизель-генераторной установки FG Wilson P500P3 . . . 79
2.4. Рекомендации по эксплуатации оборудования для организации питания и питьевого водоснабжения. Система водоподготовки . . . . . 79
2.4.1 Назначение и основные технические характеристики системы водоподготовки Генос-Spring 2 . . . . . 79
2.4.2. Конструктивные особенности системы водоподготовки Генос-Spring 2 . . . . . 81
2.4.3. Рекомендации по уходу, техническому обслуживанию и ремонту системы водоподготовки Генос-Spring 2 . . . 93
2.4.4 Рекомендации по консервации конструктивных элементов системы водоподготовки Генос-Spring 2 . . . 95
2.4.5. Порядок снятия с эксплуатации и утилизации системы водоподготовки Генос-Spring 2 . . . . . 96
2.5. Рекомендации по эксплуатации оборудования и материалов коммунально-бытового назначения (машин стирально-отжимных ЛО-7, ЛО-10) . . . . . 96
2.5.1. Назначение и основные технические характеристики машин стирально-отжимных ЛО-7, ЛО-10 . . . . . 96
2.5.2. Конструктивные особенности машин стирально-отжимных ЛО-7, ЛО-10 . . . . . 98
2.5.3. Рекомендации по уходу, техническому обслуживанию и ремонту машин стирально-отжимных ЛО-7, ЛО-10 . 113

2.5.4. Рекомендации по консервации машин стирально-отжимных ЛО-7, ЛО-10 . . . . . 119
2.5.5. Порядок снятия с эксплуатации и утилизации машин стирально-отжимных ЛО-7, ЛО-10 . . . . . 121
2.6. Рекомендации по эксплуатации оборудования и материалов коммунально-бытового назначения (установок очистки технических вод и стоков ЭХО-К-3) . . . . . 123
2.6.1. Назначение и основные технические характеристики установки очистки технических вод и стоков ЭХО-К-3 . . . . . 123
2.6.2. Конструктивные особенности установки очистки технических вод и стоков ЭХО-К-3 . . . . . 125
2.6.3. Рекомендации по уходу, техническому обслуживанию и ремонту установки очистки технических вод и стоков ЭХО-К-3 . . . . . 133
2.6.4. Рекомендации по консервации установки очистки технических вод и стоков ЭХО-К-3 . . . . . 137
2.6.5. Порядок снятия с эксплуатации и утилизации установки очистки технических вод и стоков ЭХО-К-3 . . . . . 140
**Литература . . . . . 141**

# Список сокращений и условных обозначений

| | | |
|---|---|---|
| ЧС | — | чрезвычайная ситуация; |
| ВСН | — | ведомственные строительные нормы; |
| АСС | — | аварийно-спасательные средства; |
| АСФ | — | аварийно-спасательные формирования; |
| РЦ | — | региональный центр; |
| ТУ | — | техническое условие; |
| ТЗ | — | техническое задание; |
| ТП | — | технический проект; |
| ПВР | — | пункт временного размещения населения, пострадавшего в ЧС; |
| ПВР-125 | — | ПВР на 125 человек в полевых условиях; |
| ПВР-200,400 | — | ПВР на 200,400 человек в полевых условиях с использованием быстровозводимых пневмокаркасных модулей; |
| ПВР-250, 375, 500, 1000, 5000 | — | ПВР на 250, 375, 500, 1000, 5000 человек в полевых условиях; |
| СМ.ПКн | — | сооружение мобильное с наружным каркасом для передвижных (подвижных) комплексов; |
| МПУ | — | модуль пневмокаркасный унифицированный; |
| МПК | — | модуль пневмокаркасный комбинированный; |
| МПН | — | модуль пневмокаркасный надувной; |
| МПШ | — | модуль пневмокаркасный шлюзовой; |
| ДНУ | — | датчик нижнего уровня; |
| СВ | — | система водоподготовки; |
| ПДС | — | предельно-допустимое содержание; |
| ПЭУ | — | пульт электрического управления; |
| СПАВ | — | синтетически поверхностно активные вещества; |
| ШЦАР | — | шина цепей автоматической работы; |
| ОВА | — | отопительно-вентиляционный агрегат; |
| ГСМ | — | горюче-смазочные материалы; |
| ЗИП | — | запасное имущество и принадлежности; |
| НИЦ | — | научно-исследовательский центр. |

# Предисловие

В основу данного издания легла научно-исследовательская работа «Разработка научнообоснованных рекомендаций по эксплуатации быстровозводимых пунктов временного размещения населения, пострадавшего в чрезвычайных ситуациях» (НИР «ПВР-Э») проводилась в соответствии с пунктом 3.2-93/А4-50 Плана научно-технической деятельности МЧС России на 2011—2013 годы и на основании организационно-финансового плана МЧС России реализации в 2013 году ФЦП «Снижение рисков и смягчение последствий чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера в Российской Федерации до 2015 года» (п. 2.5.4.1), утвержденной Министром МЧС России Пучковым В.А. 15 января 2013 г.

Ключевые слова: эксплуатация, уход, техническое обслуживание, ремонт, консервация, утилизация. Объект исследования: составные элементы и оборудование быстровозводимых пунктов временного размещения населения, пострадавшего в чрезвычайных ситуациях (далее — ПВР) (палаточные сооружения, оборудование систем энергоснабжения, отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха, обеспечения питания и питьевого водоснабжения, коммунально-бытового и складского назначения). Целью НИР являлась разработка научнообоснованных рекомендаций по эксплуатации составных элементов и оборудования быстровозводимых пунктов временного размещения населения, пострадавшего в чрезвычайных ситуациях, принятых на оснащение МЧС России.

Методические рекомендации разработаны с учетом действующей нормативной базы по разработке и содержанию аналогичных документов и предназначены для использования в формированиях МЧС России, эксплуатирующих пункты временного размещения населения, пострадавшего в чрезвычайных ситуациях. Структурно документ состоит из двух разделов: общие положения и рекомендации по эксплуатации ПВР. В общих положениях даны основные понятия, термины и определения по эксплуатации ПВР. В общем виде рассмотрены состав, функционирование, взаимосвязь частей и элементов ПВР.

В разделе «Рекомендации по эксплуатации ПВР» представлены научно обоснованные рекомендации по рациональному использованию по назначению основных частей и элементов ПВР: каркасных палаток, оборудования систем энергоснабжения, отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха, обеспечения питания и питьевого водоснабжения, коммунально-бытового и складского назначения. Представлены конструк-

тивные особенности, основные технические характеристики, требования по уходу, техническому обслуживанию и ремонту указанного оборудования. Определены возможные неисправности оборудования и комплектующих, даны рекомендации по их устранению. В данном разделе также указаны рекомендации по хранению и консервации, снятию с эксплуатации и утилизации элементов ПВР.

# Глава 1. Общие положения по эксплуатации ПВР

В ходе проведённого анализа всех ранее разработанных документов в данной области установлено, что в них не решена проблема нормативно-методического обеспечения процессов эксплуатации оборудования ПВР.

Анализ существующих технологий эксплуатации оборудования и изделий ПВР различного назначения проведен на основании действующих нормативных документов в системе Минобороны России и организаций строительного комплекса г. Москвы. При анализе и обосновании требований к эксплуатации учтен опыт организаций МЧС России, а именно: ФГКУ «ногинский спасательный центр МЧС России», Государственного центрального аэромобильного спасательного отряда МЧС России, а также нормативных документов Росрезерва.

## 1.1. Основные понятия, термины и определения

В настоящих Методических рекомендациях использованы основные понятия, термины и определения, принятые в действующих нормативно-технических документах. Некоторые понятия (термины и определения) уточнены, конкретизированы применительно к теме (объекту) исследований. Основным в рекомендациях является понятие «эксплуатация ПВР». Однако вначале следует разъяснить, что аббревиатура «ПВР» содержит не просто расшифровку букв П — пункт, В — временного, Р — размещения, а полное наименование объекта исследований «быстровозводимый пункт временного размещения населения, пострадавшего в чрезвычайных ситуациях». Понятие «эксплуатация ПВР» сформулировано с учётом действующего ГОСТа 25866-83 «Эксплуатация техники. Термины и определения».

Эксплуатация — стадия жизненного цикла изделия, на которой реализуется, поддерживается и восстанавливается его качество. Эксплуатация изделия включает в себя в общем случае использование по назначению, транспортирование, хранение, техническое обслуживание и ремонт. Под жизненным циклом изделия понимают совокупность разработки, изготовления, обращения, эксплуатации и утилизации изделия от начала исследования возможности его создания до окончания применения. Отличительной особенностью эксплуатации является использование или ожидание использования изделия по назначению.

Средства эксплуатации — здания, сооружения, технические устройства, в том числе инструмент, запасные части и эксплуатационные материалы, необходимые для эксплуатации изделия. К техническим устройствам относят машины, приборы, приспособления и т.п.

Система эксплуатации — совокупность изделий, средств эксплуатации, исполнителей и устанавливающей правила их взаимодействия документации, необходимых и достаточных для выполнения задач эксплуатации. Составной частью системы эксплуатации является система технического обслуживания и ремонта техники.

Условия эксплуатации — совокупность факторов, действующих на изделие при его эксплуатации. К внешним факторам, действующим на изделие в процессе эксплуатации, относятся природные условия, тепловые, химические и механические воздействия, запыленность, влажность и т.п.

Ввод в эксплуатацию — событие, фиксирующее готовность изделия к использованию по назначению, документально оформленное в установленном порядке. Для специальных видов техники к вводу в эксплуатацию дополнительно относят подготовительные работы, контроль, приемку и закрепление изделия за эксплуатирующим подразделением.

Начало эксплуатации — момент ввода изделия в эксплуатацию. Начало эксплуатации комплектующих изделий и составных частей совпадает с началом эксплуатации основного изделия.

Снятие с эксплуатации — событие, фиксирующее невозможность или нецелесообразность дальнейшего использования по назначению и ремонта изделия и документально оформленное в установленном порядке.

Конец эксплуатации — момент снятия с эксплуатации.

Ожидание использования по назначению — нахождение изделия в состоянии готовности к использованию по назначению, предусмотренное в нормативно-технической документации.

Технологическое обслуживание — комплекс операций по подготовке изделия к использованию по назначению, хранению и транспортированию и приведению его в исходное состояние после этих процессов, не связанных с поддержанием надежности изделия (*ГОСТ 18322-78.* «Система технического обслуживания и ремонта техники. Термины и определения»).

Технический уход — комплекс операций или операция по поддержанию работоспособности или исправности изделия при использовании по назначению, ожидании использования, хранении и транспортировании.

Ремонт — комплекс операций по восстановлению исправности или работоспособности изделий и восстановлению ресурсов изделий или их составных частей (*ГОСТ 18322-78*).

Периодичность технического обслуживания (ремонта) — интервал времени или наработка между данным видом технического обслуживания (ремонта) и последующим таким же видом или другим большей сложности.

Под видом технического обслуживания (ремонта) понимают техническое обслуживание (ремонт), выделяемое (выделяемый) по одному из признаков: этапу существования, периодичности, объему работ, условиям эксплуатации, регламентации и т.д.

Комплект ЗИП — запасные части, инструменты, принадлежности и материалы, необходимые для технического обслуживания и ремонта изделий и скомплектованные в зависимости от назначения и особенностей использования. К принадлежностям могут относиться контрольные приборы, приспособления, чехлы и т. д.

Консервация — технические и организационные мероприятия по защите техники от коррозии (при длительном хранении или транспортировании) путем изоляции от внешней среды и замедления окислительных процессов. Достигается покрытием маслами и смазками, ингибиторами (замедлителями атмосферной коррозии), осушением воздуха, применением герметизации и т. п. средствами и способами.

Утилизация — использование ресурсов, не находящих прямого применения по назначению, вторичных ресурсов, отходов производства и потребления.

## 1.2. Состав, функционирование, взаимосвязь частей и элементов ПВР

Типовым проектом предусмотрено устройство палаточного городка для размещения 500 человек пострадавшего населения, состоящего из 4-х автономных (независимых) блоков (модулей) на 125 человек, функционирующего в автономном режиме и доставляемого к месту назначения авиацией МЧС России. В состав палаточного городка входят: жилая зона; административно-бытовая зона; объекты энергетического хозяйства; объекты транспортной инфраструктуры; физкультурно–оздоровительная зона.

Жилая зона формируется блоками (на 125 человек) из палаток модульных каркасных типа СМ.ПКн или «Арсенал-5», предназначенных для всесезонного размещения и проживания в полевых условиях людей,

производства работ, хозяйственных нужд, а также складирования и хранения различных материалов, имущества, аппаратуры, техники.

Палатки могут эксплуатироваться во всех природно-климатических районах, кроме районов с холодным климатом, при любых погодных условиях в диапазоне температур окружающего воздуха от –50 °С до +50 °С. Каждая палатка предназначена для проживания до 5 человек, состоит из жилой комнаты, тамбура и туалета.

Расстояние между палатками в ряду — 3 м, между рядами палаток — 10 м, между группами палаток — 15 м. Палатки оснащаются системами отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, электроосвещения 12 В, складной мебелью, унитазами Pacto и походными рукомойниками.

Агрегаты воздухонагревательные с подсистемами кондиционирования устанавливаются в специальной технической палатке (аналогичной жилой) и обслуживают группы из пяти жилых палаток.

В жилой зоне предусмотрены групповые умывальники и туалеты, оборудованные унитазами Pacto, расположенные в отапливаемых палатках. Предусмотрены также площадки для спортивных занятий и детских игр, контейнеров для мусора, а также место для курения. К жилым палаткам предусмотрены дорожки, вымощенные резиновой тротуарной плиткой. Связь с административно-бытовой зоной осуществляется по дорогам, имеющим твердое, гравийное покрытие.

Административно-бытовая зона формируется из палаток «Арсенал-5» и включает: административный блок; школу; клуб; столовую со вспомогательным помещением и полевой кухней; медицинские палатки.

К бытовым и вспомогательным объектам относятся: прачечная; КПП; душевая (пневмокаркасный надувной модуль).

Палаточный городок включает в себя следующие системы жизнеобеспечения: отопительные установки (агрегат отопительный воздушный с кондиционером «Антарес-комфорт» мощность 30 кВт и 18 кВт с электрическим нагревом). Размещаются установки в технической палатке и применяются для жилых и общественных помещений; установки отопительные вентиляционные с использованием дизельного топлива мощностью 14 кВт. Устанавливаются они на открытом воздухе и применяются для хозяйственных, бытовых и технических помещений; систему централизованного водоснабжения, которая оборудуется при наличии водоисточников вблизи городка; установки очистки хозяйственно-бытовой воды производительностью 40 $м^3$/ч. Они применяются в случае отсутствия централизованных водоисточников либо их заражения и устанавливаются в технической палатке водоподготовки; установку отчистки бытовых и производственных стоков, которая размещается в технической палатке;

систему электроснабжения на основе дизельгенераторов мощностью 400 кВт и 200 кВт, основных и резервных; систему централизованного электроснабжения (при наличии источников); емкости с дизельным топливом (основные и резервные); систему пожаротушения (на основе резервуаров и мобильных пожарных комплексов МПК-П).

Для проезда автомобильного транспорта (пожарные машины, скорая помощь и т.д.) в палаточном городке предусмотрены сквозные автомобильные дороги с твердым (гравийным) покрытием.

Вокруг городка предусмотрена окружная автомобильная дорога.

За территорией предусмотрена вертолетная площадка и парковка автомобильного транспорта.

Показатели по электроэнергии, теплу и топливу рассчитаны на температуру наружного воздуха –30 °С и представлены в табл. 1.2.

*Таблица 1.2*

**Технико-экономические показатели различных вариантов ПВР**

| **Наименование показателя** | **Ед. изм.** | **Показатель (по проекту)** | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Численность пострадавшего населения | Чел. | 125 | 250 | 375 | 500 |
| Численность персонала | Чел. | 25 | 50 | 75 | 100 |
| Суточный расход: | | | | | |
| электроэнергии | кВт·ч | 6850 | 13700 | 20550 | 27400 |
| воды | $м^3$ | 18,0 | 36,0 | 54,0 | 72,0 |
| топлива | л | 2217 | 4434 | 6651 | 8867 |
| тепла | Гкал | 0,2524 | 0,5048 | 0,7572 | 1,0094 |

Возможным местом размещения палаточного городка является климатический район 2 Российской Федерации; расчетная температура функционирования палаточного городка — (–30 — +40) °С. При более низких температурах необходимо разработать дополнительные мероприятия по недопущению замораживания инженерных систем и применению резервных источников энергоснабжения.

Размещение палаточного городка не допускается на территории эндемичной по антропозоонозным инфекциям, рекультивированных полигонах токсичных промышленных и твердых бытовых отходов, в санитарно-защитных зонах, на территориях радиоактивного загрязнения и мест захоронения радиоактивных отходов.

Предпочтительными являются территории для размещения с гамма-фоном, не превышающим 0,3 мкГр/ч или плотности потока радона с поверхности грунта не более 80 мБк/($м^2$·с).

Палаточный городок следует располагать на расстоянии не менее 500 м от населенных пунктов, не ближе 100 м от линий электропередачи, автомагистралей, железнодорожных путей и не менее чем на 500 м выше по течению водоемов относительно источников загрязнения. Через территорию палаточного городка не должны проходить магистральные инженерные коммуникации (водоснабжение, канализация, теплоснабжение, электроснабжение). Для расположения палаточного городка должна быть выбрана сухая, незаболоченная, незатопляемая талыми, дождевыми и паводковыми водами территория. Для лучшего стока дождевых вод и быстрого просушивания территории лагеря целесообразно выбирать участок с ровным рельефом и одним склоном для стока ливневых вод.

Палаточный лагерь должен быть расположен вблизи источника водоснабжения. При отсутствии источника питьевого водоснабжения может использоваться привозная питьевая вода или питьевая вода промышленного производства, расфасованная в емкости (бутилированная).

Перед открытием палаточного городка проводится: генеральная уборка территории, скашивание травы, уборка сухостоя и валежника, очистка от колючих кустарников и зеленых насаждений с ядовитыми плодами, акарицидная обработка территории, мероприятия по борьбе с грызунами.

# Глава 2. Рекомендации по эксплуатации быстровозводимых пунктов временного размещения населения, пострадавшего в чрезвычайных ситуациях

## 2.1. Рекомендации по эксплуатации каркасных палаточных сооружений

В составе пунктов временного размещения людей, пострадавших в ЧС, применяемых в МЧС России, используются палаточные сооружения (палатки) следующих типов: палатки с наружным каркасом типа СМ.ПКн. Производитель ООО ППИЦ «ОМНИМЕД»; палатки модульные каркасные «Арсенал-5». Производитель ЗАО «Ивановоискож»; быстровозводимые помещения на базе модуля пневмокаркасного, производитель НПП «Модуль»; палатки типа «Памир», производитель НПФ «ОРТ».

### *2.1.1. Рекомендации по эксплуатации палаток с наружным каркасом типа СМ.ПКн*

1) Назначение и основные технические характеристики палаток типа СМ.ПКн. Палатки типа СМ.ПКн предназначены для всесезонного проживания людей в полевых условиях, размещения медицинских и хозяйственно-бытовых объектов, а также для организации нестационарных функциональных учреждений (медицинских пунктов, столовых) в полевых условиях. Палатки обеспечивают благоприятные условия обитаемости во всех климатических зонах и соответствуют требованиям быстровозводимого, мобильного сооружения общегражданского и специального назначения. В ПВР применяются палатки жилые СМ.ПКн-25, СМ.ПКн-33, СМ.ПКн-41 и палатки специальные СМ.ПКн-36, СМ.ПКн-52 с различными размерами и площадью соответственно: 25 м$^2$, 33 м$^2$, 41 м$^2$ — для размещения пострадавших и устройства штабов; с площадью 36 м$^2$ и 52 м$^2$ — для медицинских пунктов и столовых. На рис. 2.1.1, 2.1.2 показан общий вид палатки СМ.ПКн-25, а в табл. 2.1.1 представлены их основные технические характеристики.

2) Конструктивные особенности палаток типа СМ.ПКн. Основными конструктивными элементами палатки являются: каркас, намёт наружный, намёт внутренний, пол, тамбур. Более подробно устройство палатки показано на рис. 2.1.3. На рис. 2.1.4 показаны конструктивные элементы каркаса палатки. Каркас наружный сборный арочный состоит из элемен-



*Рис. 2.1.1. Общий вид палатки типа СМ.ПКн-25 со стороны входа (тамбура)*



*Рис. 2.1.2. Общий вид каркаса палатки типа СМ.ПКн-25 сбоку*

*Таблица 2.1.1*

**Основные технические характеристики палаток типа СМ.ПКн**

| Показатели, ед. изм. | Жилые | | | Специальные | |
|---|---|---|---|---|---|
| | **СМ.ПКн-25** | **СМ.ПКн-33** | **СМ.ПКн-41** | **СМ.ПКн-36** | **СМ.ПКн-52** |
| Габаритные размеры, м | 5,5×5,1× 2,8 | 7,4×5,1×2,8 | 9,2×5,1×2,8 | 5,7×6,5×3,2 | 8,6×6,5×3,2 |
| Высота боковой стенки, м | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| Угол наклона боковой стенки, ° | 11 | 11 | 11 | 11 | 11 |
| Площадь полезная, кв. м | 25 | 33 | 41 | 36 | 52 |
| Площадь занимаемая, кв. м | 29 | 38 | 48 | 41 | 59 |
| Внутренний объем, куб. м | 55 | 73 | 92 | 83 | 125 |
| Масса, кг (без тамбуров) | 180 | 215 | 260 | 340 | 440 |
| Время развёртывания, мин/ кол-во человек | 30/2—3 | 40/4 | 50/4 | 35/4 | 35/6 |
| Количество входов, шт. | 2 | 2 | 2 | 2—4 | 2—6 |
| Ширина/высота входов, м | 1,0/1,9 | 1,0/1,9 | 1,0/1,9 | 1,35/1,9 | 1,35/1,9 |
| Количество тамбуров, шт. | 1—2 | 1—2 | 1—2 | 1—4 | 1—6 |
| Размер тамбура, м | 1,15×0,8×2 | 1,15×0,8×2 | 1,15×0,8×2 | 1,5×1,5×2,33 | 1,5×1,5×2,33 |
| Масса тамбура, кг | 16,5 | 16,5 | 16,5 | 27 | 27 |
| Количество окон, шт. | 6 | 8 | 10 | 8 | 8 |
| Снеговая нагрузка, кг/кв. м | до 75 | до 75 | до 75 | до 150 | до 150 |
| Устойчивость при скорости ветра, км/ч | 70 | 70 | 70 | 90 | 90 |
| Водоупорные свойства ткани тента и нар. намёта, мм вод. ст. | 9 000 | 9 000 | 9 000 | 9 000 | 9 000 |
| Коэффициент теплопередачи потолка и стен, Вт/кв.м × К° | 2,2 | 2,2 | 2,2 | 2,2 | 2,2 |
| Коэффициент теплопроводности материала пола-утеплителя, Вт/м × К° | 0,035 | 0,035 | 0,035 | 0,035 | 0,035 |
| Объем в транспортном положении, куб. м (с 1 тамбуром) | 1,7 | 2,5 | 3 | 3 | 4,1 |
| Количество укладок, шт. (с 1 тамбуром) | 3 | 4 | 4 | 9 | 9 |

тов, имеющих соединительные узлы, которые обеспечивают лёгкость и оперативность монтажа без специального инструмента и исключают возможность неправильной сборки. Каркас крепится к грунту крепёжными кольями. В его конструкции отсутствуют растяжки. Сверху на каркас устанавливается защитный тент с вентиляционными окнами и водостоками. Наружный и внутренний намёты сшиты заодно с полом по типу «кокон». Намёты подвешиваются к каркасу на ремнях. На торцевых стенах намётов имеются вентиляционные окна с клапанами, москитные сетки на входах и окнах, технологические рукава для прокладки воздуховодов и электрического кабеля. Двойной воздушный зазор, образованный между защитным тентом, наружным и внутренним намётами, составляет около 100 мм каждый и создаёт «эффект термоса». Пол многослойный, герметичный с утеплителем. Верхнее полотнище пола из прочной моющейся ткани пристегивается по периметру к внутреннему намёту и образует плинтус высотой 200 мм.

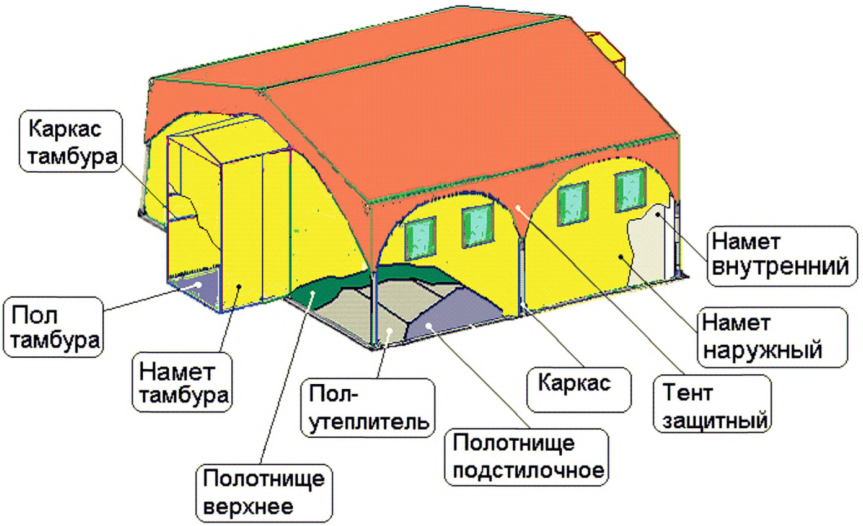



*Рис. 2.1.3. Устройство палатки с наружным каркасом типа СМ.ПКн*

3) Рекомендации по уходу, техническому обслуживанию и ремонту палаток типа СМ.ПКн. Характерные неисправности палатки: сгибание отдельных металлических элементов каркаса (труб), поломка сварных швов; прорыв защитных тентов, наружного и внутреннего намётов; поломка каркаса тамбура. При эксплуатации палаток типа СМ.ПКн в зимнее время требуется не допускать нагрузок снега на поверхности защитного

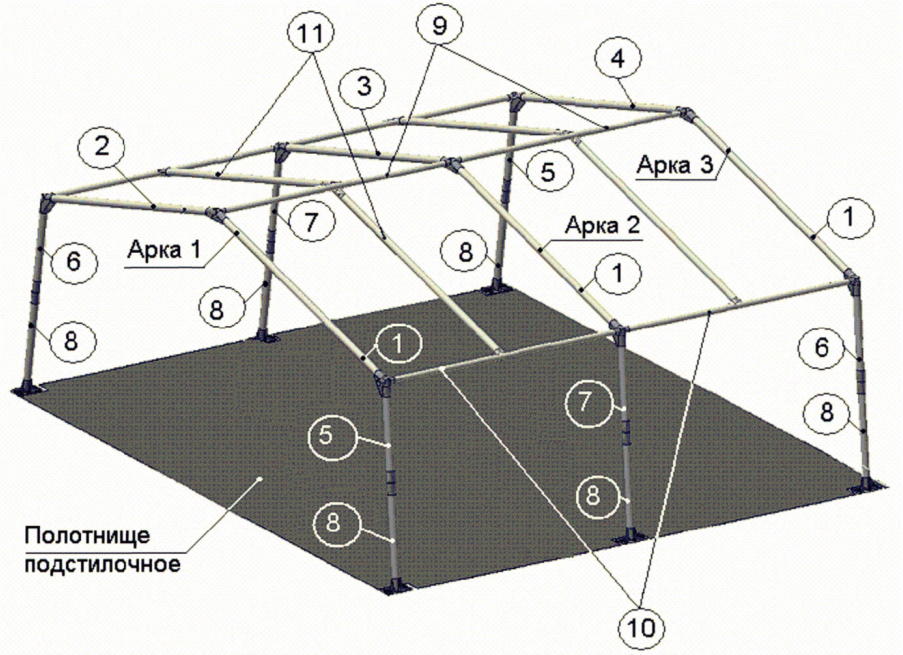



*Рис. 2.1.4. Каркас палатки типа СМ.ПКн с полотнищем подстилочным: 1, 2, 3, 4 — балки стропильные; 5, 6, 7 — стойки боковые (верхние секции); 8 — стойка боковая (нижняя секция); 9 — балка продольная коньковая; 10 — балка продольная боковая; 11 — балка промежуточная; арка 1, арка 2, арка 3 — арки каркаса*

тента во избежание его провисания и последующего прорыва. Рекомендуется немедленно счищать снег с поверхности защитного тента, т.к. при подтаивании снега на его поверхности возможно образование льда, что может привести к утяжелению и провисанию, с последующим прорывом. При эксплуатации палаток рекомендуется: производить ежедневное очищение поверхности пола во входном тамбуре в палатку в целях минимизации загрязнения поверхности пола внутри палатки; производить еженедельное очищение поверхности пола от загрязнения внутри палатки; производить еженедельную проверку натяжения канатов и фиксации клиньев крепления каркаса палатки к поверхности земли во избежание сдвига всего палаточного сооружения при повышении давления на него ветровых нагрузок. Во время сильного ветра не рекомендуется оставлять открытыми входные тамбуры и окна.

Ремонт в полевых условиях производится следующим образом: при выходе из строя отдельных металлических элементов каркаса произво-

дится замена их на новые элементы; при прорыве защитных тентов, наружного и внутреннего намётов осуществляется устранение этих прорывов специализированными механизмами в полевых условиях методом сшивания накладным или настрочным швом с закрытыми срезами. При этом должны использоваться кручёные капроновые нити, частота строчки — 2—3 стежка на 10 мм шва; машинная строчка должна быть прочной, ровной, хорошо утянутой, без обрывов нитей и пропусков стежков. Допускается неровность строчки в одном месте длиной до 500 мм. Концы всех швов и строчек должны быть закреплены двойной обработкой машинной строчкой на длине шва 10—20 мм; устранение повреждений защитного тента и намётов допускается производить путём наложения заплат методом пришивания или приклеивания.

4) Рекомендации по консервации палаток типа СМ.ПКн. Хранение палаток СМ.ПКн в неразвёрнутом виде должно осуществляется с соблюдением специальных условий, а именно: на отапливаемых и вентилируемых складах или в других закрытых помещениях при температуре воздуха от +5 °С до +40 °С и при относительной влажности не более 80 % (условия хранения по ГОСТ 15150-69), на расстоянии не менее 1 м от источников тепла. Упаковочные укладки палаток необходимо оберегать от попадания на них горюче-смазочных материалов и химически активных веществ с соблюдением целостности упаковок во избежание попадания внутрь них воды. При хранении палаток в упакованном виде допускается штабелирование составных частей при условии размещения укладок с металлическими частями в нижнем ярусе.

Палатки, бывшие в эксплуатации, перед закладкой на хранение разбираются на составные части; каждая часть тщательно осматривается. Загрязнения и ржавчину удаляют; части, имеющие повышенную влажность, высушивают; части, имеющие повреждения, отдают в ремонт. Осмотренные и приведенные в порядок части палаток складываются в упаковочные укладки в виде свертка, пачки или тюка и закладываются на хранение. Каждая укладка имеет ярлык с указанием названия уложенных частей и их количества. Мягкие текстильные части палаток хранятся на стеллажах в упаковочных укладках. Между местами и штабелями уложенных частей должны оставаться промежутки для проветривания. Веревочные оттяжки собираются отдельно комплектами и хранятся на стеллажах собранными в связки. Металлические колья и приколыши хранятся в специальном мешке, имеющемся в комплекте палатки. Металлические части палаток для предохранения от коррозии подлежат консервации. В случае нарушения целостности лакокрасочного или цинкового покрытия они должны быть возобновлены. Металлические части и детали (кроме деталей, уста-

новленных на тканевых частях), необходимо смазать техническим вазелином. Окраска и смазка металлических частей и деталей производится после удаления следов коррозии. Следы коррозии удаляются наждачной бумагой (металлической щёткой) с последующей промывкой керосином и вытиранием детали насухо. Все части палаток рекомендуется закладывать на хранение отдельно по их качественному состоянию: новые; бывшие в эксплуатации или отремонтированные; требующие ремонта.

5) Порядок снятия с эксплуатации и утилизации палаток типа СМ.ПКн. Снятие палатки с эксплуатации проводится при наступлении состояния невозможности или нецелесообразности её дальнейшего использования по назначению и ремонта и должно быть документально оформлено в установленном порядке. Прежде чем приступить к утилизации палаток, необходимо составить акт о списании основных средств по форме № ОС-4. Основанием для начала процедуры списания устаревших и сломанных палаток является признание оборудования негодным к дальнейшему использованию. Материальным выражением данного заключения является акт экспертизы технического состояния. После осуществления экспертной оценки технического состояния палатки составляется отчет об оценке технического состояния. Данный документ является основанием для оформления списания основных средств. После того, как будет принято решение о списании устаревших и сломанных палаток, вступает в силу процесс утилизации в компании, осуществляющей утилизацию техники, которая будет проводить транспортировку, утилизацию и прочие действия со списанным оборудованием в соответствии с документами, дающими право заниматься указанной деятельностью (лицензия, свидетельства), выданными Ростехнадзором России. После того, как утилизация будет завершена, составляется акт выполненных работ, который передается заказчику.

### *2.1.2. Рекомендации по эксплуатации палатки модульной каркасной «Арсенал-5»*

1) Назначение и основные технические характеристики палаток каркасных «Арсенал-5». Палатка каркасная «Арсенал-5» предназначена для всесезонного размещения и проживания в полевых условиях людей, в т.ч. пострадавших в ЧС, производства работ, хозяйственных нужд, а также складирования и хранения различных материалов, имущества, аппаратуры, техники по ТУ 8789-113-00300179-2010 в соответствии с ГОСТ 2.114-95. Палатка «Арсенал-5» может эксплуатироваться во всех природно-климатических районах, кроме районов с холодным климатом по ГОСТ 15150-69 при любых погодных условиях в диапазоне температур

окружающего воздуха от –50 °С до +50 °С. В ПВР палатки «Арсенал-5» применяются с площадью 25 м$^2$ для размещения пострадавших, устройства штабов и столовых. Общий вид палатки показан на рис. 2.1.5. В табл. 2.1.2 указаны основные технические характеристики палатки «Арсенал-5».



*Рис. 2.1.5. Общий вид палатки модульной каркасной «Арсенал-5»*

*Таблица 2.1.2*

**Основные технические характеристики палатки «Арсенал-5»**

| Наименование | Арсенал-5 |
|---|---|
| Длина | 6,10 м |
| Ширина | 4,25 м |
| Высота боковой стенки | 1,60 м |
| Высота по гребню | 2,00 м |
| Полезная площадь | 26,15 м$^2$ |
| Кубатура воздуха | 56 м$^3$ |
| Масса палатки | 90—115 кг |
| Вид упаковки | 4 баула |
| Габариты упаковки | 1,65×0,50×0,40 м |

2) Конструктивные особенности палаток каркасных «Арсенал-5». В комплект палатки каркасной «Арсенал-5» входят: палатка (верхний (наружный) намёт, внутренний намёт, пол, штора, поликарбонат для окон); каркас, лист дымохода, комплект палаточных принадлежностей (шнур для растяжек, металлические колья, кувалда); сумка (чехол) № 1 для верхнего намёта палатки и поликарбоната для окон; сумка (чехол) № 2 для внутреннего намёта, пола и шторы палатки; сумка (чехол) № 3 для каркаса (прямых соединений); сумка (чехол) № 4 для каркаса (соединительных элементов), комплекта палаточных принадлежностей, листа дымохода; руководство по эксплуатации, паспорт (находятся в сумке № 1); комплект запасных частей и принадлежностей (находится в сумке № 2).

Каркас палатки не имеет острых выступающих углов. Элементы каркаса соединены между собой дугами, Т-образными и Г-образными соединительными элементами, оснащёнными упругими фиксаторами. Верхний намёт (тент) обеспечивает защитные функции, а внутренний выполняет функции утеплителя. Допускается не использовать в тёплое время года внутренний, утепляющий намёт. Пол палатки выполнен из лёгкого синтетического материала и имеет форму короба. Соединение пола с внутренним намётом осуществляется при помощи контактной ленты (липучки), а крепление к верхнему намёту посредством клевант-стопоров. Палатка оборудована двумя входами (выходами), распложенными в торцах, один из которых является аварийным. Оба входа (выхода) оснащены застёжками-молниями. На рис. 2.1.6 показано устройство и основные размеры палатки и каркаса.

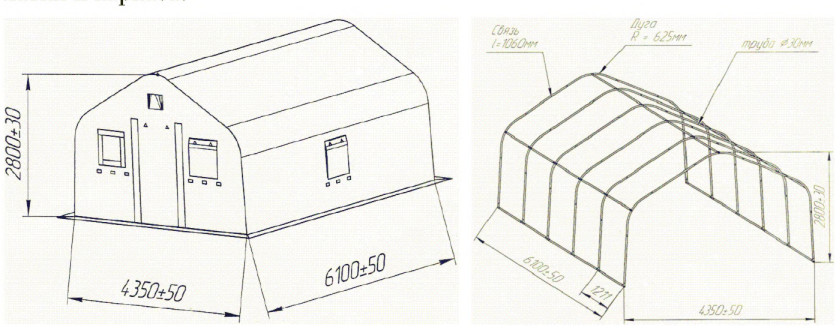



*Рис. 2.1.6. Устройство палатки модульной каркасной «Арсенал-5»*

С каждой боковой стороны палатки имеется по два окна. Окна оснащены защитными клапанами, противомоскитными сетками и листами поликарбоната (в качестве стёкол). Допускается использовать вместо поликарбоната прозрачную полиэтиленовую плёнку. В палатке предусмотрены

вентиляционные отверстия, затянутые противомоскитными сетками. В наружном и внутреннем намётах палатки предусмотрены отверстия с клапанами для дымохода. Со стороны входа палатка имеет техническое помещение длиной 1200—1300 мм, отделённое от основного помещения шторой с застёжкой-молнией. По всему периметру, кроме входа и выхода, палатка снабжена защитным фартуком шириной 260 мм. Защитный фартук закладывается дёрном (засыпается землёй) или крепится к почве посредством металлических кольев. Конструкция соединительных элементов каркаса исключает применение специального инструмента при монтаже, а также обеспечивает неразъёмность соединительных деталей каркаса под действием массы палатки. Для натяжки внешнего намёта палатки используется шнур синтетический с прочностью на разрыв не менее 600 Н (61 кгс) и металлические колья длиной не менее 600 мм. Металлический каркас, стальные колья имеют гладкую ровную поверхность без заусенцев и острых углов, имеют антикоррозийное покрытие — эмаль ПФ-115 по грунту ФЛ-03К ГОСТ 9109-81. Палатка имеет конструктивные детали (для крепления намётов к каркасу, растяжек, для крепления палатки к грунту), обеспечивающие установку и натяжение палатки (рис. 2.1.7). Сшивание верхнего намёта, рам оконных и вентиляционных отверстий, клапанов оконных и дверных, тамбура, дымохода осуществлено накладным и настрочным швом с закрытыми срезами. Внутренний намёт по конфигурации соответствует внешнему. Основные его части соединены между собой методом сшивания стачным и настрочным швом.

3) Рекомендации по уходу, техническому обслуживанию и ремонту палаток каркасных «Арсенал-5». Характерные неисправности палатки: сгибание и поломка отдельных металлических элементов каркаса (труб, соединительных муфт); прорыв наружного и внутреннего намётов; выход из строя застёжки-молнии входа в палатку.

За установленными палатками «Арсенал-5» требуется постоянное наблюдение и уход. С целью поддержания палатки в надлежащем состоянии рекомендуется выполнять следующие требования: в ветреную погоду необходимо периодически проверять равномерность натяжения растяжек и прочность забитых колов, т.к. плохое крепление при сильном ветре может привести к сносу палатки. Во время сильного ветра нельзя оставлять открытыми входы и окна; в зимний период установку и сборку палатки при температуре ниже –25 °С следует проводить с особой осторожностью, т.к. при низкой температуре воздуха увеличивается жёсткость материала. Снег по мере накопления следует удалять с наружного намёта палатки; защитный фартук палатки следует закладывать дёрном (засыпать землёй) или прибивать кольями к грунту, чтобы стекающая вода и грязь не попада-



*Рис. 2.1.7. Контроль крепления кольев и растяжек для палаток модульных каркасных «Арсенал-5»*

ли в палатку; в тёплую погоду палатку необходимо проветривать и просушивать, открывая окна, входы. В случаях установки палатки под деревьями, все сучки, касающиеся палатки, должны быть удалены. Верхний намёт необходимо периодически обметать, удалять с него наносный сор, листья, пыль; не допускается складирование различных предметов, материалов, оборудования в непосредственной близости от стенок палатки во избежание нарушения целостности материала в местах касания; при эксплуатации печей необходимо строго соблюдать правила противопожарной безопасности. Не допускается использование в палатке открытого огня; запрещается делать в наметах палатки прорези для ввода электропроводов; пришивать или прикалывать к стенкам палатки плакаты и картины; загрязнять палатки маслом, а также обрабатывать намёт палатки химическими препаратами; в качестве легкодоступного средства для очистки от загрязнения пылью и жировых пятен рекомендуется тёплый мыльный раствор и 2 % раствор синтетических моющих средств нейтрального действия. В табл. 2.1.3 указан состав комплекта запасных частей и принадлежностей для ремонта конструктивных элементов палатки.

*Таблица 2.1.3*

**Состав комплекта запасных частей и принадлежностей**

| Наименование запасных частей и принадлежностей | Количество запасных частей и принадлежностей в комплекте | Назначение |
|---|---|---|
| Материал армированный укрывной вид 2 | Не менее 0,5 м$^2$ (или 4 отреза размером не менее 0,25×0,25 м) | Ремонт верхнего намёта (тента) |
| Полотно нетканое термоскреплённое объёмное марки «Холофайбер Медиум» Р149 | Не менее 0,5 м$^2$ (или 4 отреза размером не менее 0,25×0,25 м) | Ремонт внутреннего намёта (утеплителя) |
| Материал полимерно-тканевый | Не менее 0,5 м$^2$ (или 4 отреза размером не менее 0,25×0,25 м) | Ремонт пола |
| Шнур полиамидный ПА-6 6 мм | 10 м (2×5 м) | Ремонт растяжек |
| Фиксатор | 2 шт. | Замена фиксатора |
| Иглы швейные ручные | 2 шт. | Ремонт намётов, упаковочных сумок (чехлов), пола |
| Крученые капроновые нитки 9К | 20 м | Ремонт намётов, упаковочных сумок (чехлов), пола |
| Клевант (пластмассовый и деревянный) | по 3 шт. | Ремонт соединения пола с верхним намётом, растяжек |

Упаковкой комплекта запасных частей и принадлежностей может служить материал, предназначенный для ремонта верхнего намёта.

**Ремонт** в полевых условиях производится следующим образом: при выходе из строя отдельных металлических элементов каркаса (сгибание труб, поломка соединительных муфт) производится замена их на новые элементы; при выходе из строя застёжки-молнии входа в палатку осуществляется замена молнии на новую в полевых условиях; при прорыве наружного и внутреннего намётов осуществляется устранение этих прорывов специализированными механизмами, предназначенными для сшивания накладным или настрочным швом с закрытыми срезами в полевых условиях; при сшивании деталей должны использоваться кручёные капроновые нити, частота строчки 2—3 стежка на 10 мм шва; машинная строчка должна быть прочной, ровной, хорошо утянутой, без обрывов нитей и пропусков стежков. Допускается неровность строчки в одном месте

длиной до 500 мм. Концы всех швов и строчек должны быть закреплены двойной обработкой машинной строчкой на длине шва 10—20 мм; соединение деталей палатки допускается выполнять как методом сшивания, так и методом тепловой сварки.

4) Рекомендации по консервации конструктивных элементов палаток каркасных «Арсенал-5» (согласно п. 2.1.1. настоящих рекомендаций).

5) Порядок снятия с эксплуатации и утилизации палаток каркасных «Арсенал-5» (согласно п. 2.1.1. настоящих рекомендаций).

### *2.1.3. Рекомендации по эксплуатации модулей пневмокаркасных*

1) Назначение и основные технические характеристики модулей пневмокаркасных. Модуль пневмокаркасный (МП) предназначен для временного размещения в полевых условиях пострадавших в ЧС, личного состава аварийно-спасательных формирований во время подготовки по специальности (учений, полевых выходов и т.д.) в ходе выполнения задач по предназначению или вооруженных конфликтов, при выполнении других задач, связанных с нахождением вне населенных пунктов и пунктов постоянной дислокации, а также для организации нестационарных функциональных объектов (например, душевых помывочных модулей) в полевых условиях. В ПВР пневмокаркасные модули применяются для организации помывки пострадавших в ЧС. Размеры используемых модулей зависят от количества пострадавших, размещённых в ПВР. В табл. 2.1.4 представлены характеристики модулей пневмокаркасных различных модификаций, которые используются (МПУ) или могут использоваться в ПВР. На рис. 2.1.8 показан общий вид пневмокаркасного модуля.

2) Конструктивные особенности модулей пневмокаркасных. Пневмокаркасный модуль представляет собой надувное сооружение арочного типа. На рис. 2.1.9 показано специальное устройство УН-1300 для создания избыточного давления в пневмокаркасе модуля. Для управления работой устройства УН-1300 применяется регулятор перепада давления РПД-1-16А. Модуль состоит из пневмокаркаса, двух тканевых обшивок (наружной и внутренней), пневмодверей и днища. Пневмокаркас выполнен из прорезиненной с двух сторон ткани и состоит из арок, соединённых в единую конструкцию. На пневмокаркасе имеются трубки наддува и предохранительный клапан (для стравливания избыточного воздуха). Наружная обшивка выполнена из прорезиненной с внутренней стороны водонепроницаемой ткани (капрон или другая ткань, не поддерживающая горение). На внутренней обшивке предусмотрены крепления для бортового кабеля и электрощита. Воздушное пространство между внешней и внутренней обшивками создаёт тепловую защиту внутреннего объёма модуля.

*Таблица 2.1.4*

**Основные технические характеристики пневмокаркасных модулей**

| Наименование модуля | Габаритные размеры в рабочем состоянии, мм Д×Ш×В | Габаритные размеры в упакованном состоянии, мм Д×Ш×В / Масса в упакованном состоянии, кг | | Полезный объем (внутренний) модуля, $м^3$ | Площадь, занимаемая модулем в рабочем состоянии, $м^2$ / Полезная площадь модуля, $м^2$ / Площадь модуля в упакованном состоянии, $м^2$ | Показатель использования полезного объема модуля | Масса $1 м^2$ полезной площади модуля, кг |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | модуля | принадлежностей | | | | |
| Модуль пневмокаркасный унифицированный МПУ | 9260х4760х2750 | 1400х700х500/155 | 1400х700х350/55 | 70,7 | 44,1 / 38,7 / 1 | 0,14167 | 4 |
| Модуль пневмокаркасный комбинированный МПК | 8740х4760х2750 | 1400х700х500/145 | 1400х700х350/55 | 64,4 | 41,6 / 35,7 / 1 | 0,13264 | 4,1 |
| Модуль пневмокаркасный комбинированный с окнами МПК-СР-1 | 8740х4760х2750 | 1400х700х500/145 | 1400х700х350/55 | 64,4 | 41,6 / 35,7 / 1 | 0,13264 | 4,1 |
| Модуль пневмокаркасный унифицированный малый МПУм | 6260х4760х2750 | 1400х700х350/115 | 1400х700х250/45 | 47 | 29,8 / 25,8 / 1 | 0,1375 | 4,5 |
| Модуль пневмокаркасный переходной МПП | 5600х5600х3500 | 1400х700х350/80 | 1400х700х250/45 | 71 | 31,3 / 28,2 / 1 | 0,18681 | 2,9 |
| Модуль пневмокаркасный шлюзовой МПШ | 2740х4760х2750 | 1400х700х250/55 | 1400х700х150/22 | 18,4 | 13,0 / 10,5 / 1 | 0,09306 | 5,3 |
| Модуль пневмокаркасный надувной МПН (шатер) | 5220х4760х2750 | 1400х700х350/100 | 1400х700х250/35 | 36,8 | 24,8 / 19,8 / 1 | 0,11667 | 5,1 |
| Модуль пневмокаркасный надувной удлиненный МПН-01 (удлиненный шатер) | 6720х4760х2750 | 1400х700х350/110 | 1400х700х250/40 | 48,6 | 31,8 / 26,5 / 1 | 0,14097 | 4,2 |



*Рис. 2.1.8. Общий вид пневмокаркасного модуля МПУ*

В обшивке предусмотрены сквозные отверстия для подачи тёплого воздуха от отопительно-вентиляционных агрегатов и отверстия для ввода электрокабелей.

На рис. 2.1.10 показаны конструкции различных модификаций модуля.



*Рисунок 2.1.9. Устройство наддува (подкачки) воздуха УН-1300*

Вспомогательные модули (шлюзовой, переходной) в совокупности с основными (унифицированный, комбинированный и др.) позволяют выстраивать различные варианты конструкций МП. Пневмодвери выполнены из тех же материалов, что и обшивка самого модуля. Днище (вклеенный пол) изготавливается из водонепроницаемой прорезиненной ткани и с наружной стороны модуля имеет продолжение в виде фартука, имеющего ручки для переноски модуля и отверстия для его крепления к грунту с помощью




*Рис. 2.1.10. Конструкции пневмокаркасных модулей*

кольев. В комплект поставки модуля дополнительно входят утеплённый пол, настил, растяжки и колья. Утеплённый пол изготовлен из прорезиненной водонепроницаемой ткани и приклеенных к ней секций утепляющего слоя из пенополимера. Настил изготавливается из прорезиненной водонепроницаемой ткани и укладывается под модуль для защиты днища от загрязнения. Растяжки и колья применяются для повышения устойчивости модуля к ветровым нагрузкам. Условия эксплуатации модуля: температура окружающего воздуха, °С — –45—+50; относительная влажность воздуха, при 25 °С до 98 %; атмосферное давление, соответствующее высоте над уровнем моря, до 3000 м; среднее время установки, 4 мин; среднее время создания комнатной температуры внутри модуля, при температуре окружающей среды –15 °С, 5 мин; показатель использования полезного объема в среднем составляет 1:140; 1 м$^2$ полезной площади в среднем весит 4,5 кг.

3) Рекомендации по уходу, техническому обслуживанию и ремонту модулей пневмокаркасных. Характерные неисправности пневмокаркасных модулей: прорывы пневмокаркаса модуля, поддерживающего конструкцию, которые могут произойти вследствие небрежного забивания под-

держивающих кольев; выход из строя оборудования пневмосистемы (УН-1300, РПД-1-16А и др.). За установленными пневмокаркасными модулями требуется постоянное наблюдение, уход и подкачка воздуха. Для этого необходимо выполнять следующие мероприятия: в ветреную погоду необходимо периодически проверять равномерность натяжения растяжек и прочность забитых колов, т.к. плохое крепление при сильном ветре может привести к сносу модуля. Во время сильного ветра рекомендуется входы и окна держать в закрытом состоянии; в зимний период установку и сборку МП при температуре ниже –25 °С следует проводить с особой осторожностью, не допуская образования трещин, надломов и т.п., т.к. при низкой температуре воздуха значительно увеличивается жёсткость материала; защитный фартук палатки следует закладывать дёрном (засыпать землёй) или прибивать кольями к грунту, чтобы стекающая вода и грязь не попадали внутрь МП; в тёплую погоду пневмокаркасный модуль необходимо проветривать и просушивать, открывая окна и входы; в случаях установки МП под деревьями все сучки, ветки, касающиеся палатки, должны быть удалены; крышу МП необходимо периодически обметать, удалять с него наносный сор, листья и т.п.

Не допускается складирование различных предметов в непосредственной близости от стенок пневмокаркасного модуля во избежание нарушения целостности материала в местах касания; при эксплуатации внешнего отопителя необходимо строго соблюдать правила противопожарной безопасности. Не допускается использование в палатке открытого огня; запрещается делать в пневмокаркасных модулях прорези для ввода электропроводов, пришивать или прикалывать к стенкам плакаты и картины, загрязнять пневмокаркасные модули маслом, а также обрабатывать химическими препаратами; в качестве раствора для очистки от загрязнения пылью и жировых пятен рекомендуется тёплый мыльный раствор или 2 % раствор синтетических моющих средств нейтрального действия. Ремонт в полевых условиях производится следующим образом: при прорывах пневмокаркаса модуля осуществляется сшивание этих прорывов специализированными механизмами, предназначенными для осуществления этого в полевых условиях методом сшивания накладным или настрочным швом с закрытыми срезами и проклейка резиновым клеем; при сшивании деталей должны использоваться кручёные капроновые нити, частота строчки — 2—3 стежка на 10 мм шва.

4) Рекомендации по консервации модулей пневмокаркасных (согласно п. 2.1.1. настоящих Методических рекомендаций). Консервация и подготовка к хранению оборудования пневмосистемы модуля осуществляется в соответствии с технической документацией предприятия-изготовителя.

5) Порядок снятия с эксплуатации и утилизации модулей пневмо-каркасных (согласно п. 2.1.1. настоящих Методических рекомендаций). Снятие с эксплуатации и утилизация оборудования пневмосистемы модуля осуществляется в соответствии с технической документацией предприятия-изготовителя.

### *2.1.4. Рекомендации по эксплуатации палаток типа «Памир»*

1) Назначение и основные технические характеристики палаток типа «Памир». Палатки типа «Памир» предназначены для временного размещения людей, в т.ч. пострадавших в ЧС, воинских подразделений, спасательных воинских формирований, а также для организации нестационарных функциональных учреждений, участков (штабов, прачечных, сушилок имущества, одежды и др.) в полевых условиях. На рис. 2.1.11 показан общий вид, а на рис. 2.1.12 вид изнутри палатки «Памир-30». В табл. 2.1.5 указаны основные технические характеристики палаток типа «Памир», применяющихся для оборудования ПВР в интересах МЧС России.



*Рис. 2.1.11. Общий вид палатки «Памир-30» со стороны входа (тамбура)*



*Рис. 2.1.12. Вид палатки типа «Памир-30» изнутри*

*Таблица 2.1.5*

**Основные технические характеристики палаток типа «Памир»**

| Технические характеристики палаток | Модели палаток | | |
|---|---|---|---|
| | **Памир-10** | **Памир-30** | **Памир-50** |
| Длина, м | 5 | 6,75 | 13,44 |
| Ширина, м | 3,9 | 6 | 6 |
| Высота боковой стенки, м | 1,6 | 2,16 | 2,16 |
| Высота по гребню, м | 2,3 | 3,05 | 3,05 |
| Полезная площадь, $м^2$ | 19,5 | 40,5 | 80,64 |
| Масса палатки, кг | 90—115 | 230—280 | 320—500 |
| Вид упаковки, м | баул | 2 баула | 3 баула |
| Габариты упаковки, м | 1,65×0,50×0,40 | 2,30×0,40×0,35<br>2,05×0,50×0,50 | 2,30×0,40×0,35<br>2,05×0,45×0,50<br>2,05×0,45×0,50 |
| Количество спальных мест | 10—12 | 16—24 | 40—48 |

2) Конструктивные особенности палаток типа «Памир». Отличительной особенностью палаток типа «Памир» является стальной каркас, который устанавливается за считанные минуты. Каркас состоит из двух элементов — равновеликих соединительных звеньев и идентичных крестовин-переходников. Соединительные звенья фиксируются переходниками при помощи подпружиненных нержавеющих кнопок-фиксаторов. Каркас обработан полимерным порошковым покрытием для защиты от коррозии, тем самым продлевая срок службы палаток. Каркас палаток «Памир» компактно упакован в брезентовые баулы с 4—6 ручками, благодаря чему палатку удобно загружать в транспорт и переносить.

Палатка состоит из каркаса, двух намётов и пола. Внешний намёт выполняется из тканей с ПВХ покрытием или брезента. Также возможно изготавливать комбинированный намёт: крыша из непромокаемой ткани с ПВХ покрытием, а стенки палатки из дышащей ткани брезент. Внутренний намёт палатки выполняется из бязи или полотна нетканого и по форме соответствует внешнему намету, закрепляется на каркасе палатки при помощи ремней. Для изготовления пола используется ткань с ПВХ покрытием. Окна оснащены противомоскитными сетками, ветрозащитными и светозащитными шторами. В палатках предусмотрено использование отопительных печей и подача горячего или холодного воздуха с внешней стороны. Также имеются крепления для подъема стенок на случай необходимости проветривания.

В палатках серии «Памир» 30, 36, 40 и 50 имеются два входа (выхода), по одному на каждой торцевой стенке. По желанию заказчика палатки могут изготавливаться с входными или соединительными тамбурами. Палатка поставляется с оттяжками, двумя листами дымохода, ЗИПом и кувалдой.

3) Рекомендации по уходу, техническому обслуживанию и ремонту палаток типа «Памир». Характерные неисправности палатки: сгибание и поломка отдельных металлических элементов каркаса (соединительных звеньев, крестовин-переходников); прорыв наружного и внутреннего намётов; выход из строя застёжки-молнии входа в палатку.

За установленными палатками типа «Памир» требуется постоянное наблюдение и уход. Для этого необходимо выполнять следующие требования: в ветреную погоду необходимо периодически проверять равномерность натяжения растяжек и прочность забитых колов, т.к. плохое крепление при сильном ветре может привести к сносу палатки. Во время сильного ветра нельзя оставлять открытыми входы и окна; в зимнее время снег следует немедленно удалять с крыши палатки; в зимний период установку и сборку палатки при температуре ниже –25 °С следует проводить с осо-

бой осторожностью, не допуская образования трещин, надломов, т.к. при низкой температуре воздуха увеличивается жёсткость материала. Защитный фартук палатки следует закладывать дёрном (засыпать землёй) или прибивать кольями к грунту, чтобы стекающая вода и грязь не попадали внутрь палатки; в тёплую погоду палатку необходимо проветривать и просушивать, открывая окна, входы. В случаях установки палатки под деревьями все ветки, сучки, касающиеся палатки, должны быть удалены. Верхний намёт необходимо периодически обметать, удалять с него наносный сор, листья, пыль; не допускается складирование различных предметов в непосредственной близости от стенок палатки во избежание нарушения целостности материала в местах касания; при эксплуатации печей необходимо строго соблюдать правила противопожарной безопасности. Не допускается использование в палатке открытого огня; запрещается делать в намётах палатки прорези для ввода электропроводов; пришивать или прикалывать к стенкам палатки плакаты и картины; не допускается загрязнять палатки маслом, а также обрабатывать намёты и пол палатки химическими препаратами. В качестве раствора для очистки от загрязнения пылью и жировых пятен рекомендуется тёплый мыльный раствор или 2 % раствор синтетических моющих средств нейтрального действия.

Ремонт в полевых условиях производится следующим образом: при выходе из строя отдельных металлических элементов каркаса (труб, соединительных звеньев, крестовин-переходников) производится их замена на новые элементы; при выходе из строя застёжки-молнии входа в палатку осуществляется замена молнии на новую в полевых условиях; при прорыве наружного и внутреннего намётов осуществляется сшивание этих прорывов специализированными устройствами, предназначенными для осуществления этого в полевых условиях, методом сшивания накладным или настрочным швом с закрытыми срезами; при сшивании деталей должны использоваться кручёные капроновые нити, частота строчки — 2—3 стежка на 10 мм шва; машинная строчка должна быть прочной, ровной, хорошо утянутой, без обрывов нитей и пропусков стежков. Допускается неровность строчки в одном месте длиной до 500 мм. Концы всех швов и строчек должны быть закреплены двойной обработкой машинной строчкой на длине шва 10—20 мм; соединение заготовок с основными деталями палатки выполняют как методом сшивания, так и методом тепловой сварки.

4) Рекомендации по консервации конструктивных элементов палаток типа «Памир» (согласно п. 2.1.1. настоящих Методических рекомендаций).

5) Порядок снятия с эксплуатации и утилизации палаток типа «Памир» (согласно п. 2.1.1. настоящих Методических рекомендаций).

## 2.2. Рекомендации по эксплуатации оборудования систем отопления

В составе пунктов временного размещения людей, пострадавших в ЧС, применяемых в МЧС России, используется агрегат воздухонагревательный для системы воздушного отопления «АНТАРЕС Комфорт» (далее воздухонагреватель). Производитель ООО «Альфаимпорт СТК». Агрегат «АНТАРЕС-Комфорт» используется в составе воздушной климатической системы, которая включает: агрегаты воздухонагревательные, соединительные рукава и устройства управления. В комплекте поставки воздухонагревателя имеется руководство по эксплуатации (далее — руководство), которое содержит: общие сведения и исходные данные для выполнения работ по проектированию воздушных климатических систем на базе воздухонагревателя «АНТАРЕС-Комфорт»; рекомендации по монтажу самого воздухонагревателя и монтажу дополнительного оборудования; требования и рекомендации по эксплуатации воздушной климатической системы, включая техническое обслуживание воздухонагревателя. Эксплуатация воздушной климатической системы (системы воздушного отопления) может производиться пользователем, не имеющим специальной подготовки, после обязательного ознакомления с руководством по эксплуатации.

### *2.2.1. Назначение и основные технические характеристики агрегата воздухонагревательного для системы воздушного отопления «АНТАРЕС-Комфорт»*

Воздухонагреватель предназначен для отопления жилых помещений в составе воздушной климатической системы (воздушного отопления) при использовании внешнего теплогенератора (котла) или встроенного нагревателя электрического. При этом теплогенератор (водяной отопительный котел) применяется любого типа (газовый, дизельный, твердотопливный и др.), имеющий функцию установки и контроля температуры теплоносителя. Теплогенератор одновременно может использоваться для решения проблемы горячего водоснабжения. Воздухонагреватель может применяться также для отопления административных, общественных, технических и производственных помещений, удовлетворяющих требованиям СНиП 41-01-2003 «Отопление, вентиляция и кондиционирование» по применению систем воздушного отопления. Воздухонагреватель может быть использован в системах воздушного отопления палаточных сооружений. Благодаря наличию встроенного электрического нагревателя, воз-

духонагреватель можно использовать для отопления палаток уже на стадии их монтажа сразу после монтажа воздуховодов и подключения оборудования.

В минимальном составе система воздушного отопления на базе воздухонагревателя может выполнять функции отопления и вентиляции. В процессе эксплуатации предусмотрена возможность наращивания состава системы без доработки конструкции. Возможна установка различного опционального оборудования, значительно расширяющего функциональные возможности системы и повышающего уровень комфорта в палаточных сооружениях. При этом система воздушного отопления преобразуется в воздушную климатическую систему. Агрегат воздухонагревательный для системы воздушного отопления «АНТАРЕС-Комфорт» рассчитан на применение собственного опционального оборудования и оборудования американской компании Goodman. (см. табл. 2.2.1). В дополнение к опциональному оборудованию возможна, с целью энергосбережения, установка рекуператора в канал подмеса наружного воздуха воздушной системы микроклимата и в вытяжной канал жилых помещений. При этом тепло (или холод летом при кондиционировании) выбрасываемого наружу воздуха утилизируется, т.е. используется для нагрева (охлаждения) наружного воздуха, подаваемого в помещение для вентиляции. Общий вид агрегата воздухонагревательного для системы воздушного отопления «АНТАРЕС-Комфорт» показан на рис. 2.2.1. В серию «АНТАРЕС-Комфорт» входит 4 модели воздухонагревателей с соответствующим дополнительным и опционным оборудованием. Цифра в обозначении модели указывает на номинальную отапливаемую площадь, что призвано облегчить выбор оборудования проектировщиками и потребителями ПВР.

*Таблица 2.2.1*

**Состав блоков воздухонагревателя «АНТАРЕС-Комфорт», перечень дополнительного и рекомендуемого опционального оборудования**

| **Наименование** | **Агрегат воздухонагревательный** | | | |
|---|---|---|---|---|
| | **АВН 120 (АТ30. 10.000)** | **АВН 180 (АТ31. 10.000)** | **АВН 240 (АТ32. 10.000)** | **АВН 300 (АТ33. 10.000)** |
| Корпус блока нагревателей (входит в состав АВН) | КБН 120/300 (АТ30.02.000) | | | |
| Блок вентиляторный (входит в состав АВН) | БВ 120/180 (АТ30.01.000) | | БВ 240 (АТ32.01.000) | БВ 300 (АТ33.01.000) |
| Блок автоматики | БА 120/300 (АК30.14.000) | | | |

| Наименование | Агрегат воздухонагревательный | | | |
|---|---|---|---|---|
| | **АВН 120 (АТ30. 10.000)** | **АВН 180 (АТ31. 10.000)** | **АВН 240 (АТ32. 10.000)** | **АВН 300 (АТ33. 10.000)** |
| Нагреватель водяной (выполнен в виде съемной кассеты) | НВ 120 (АТ30. 02.300) | НВ 180/240 (АТ31.02.300) | | НВ 300 (АТ33. 02.300) |
| Заглушка нагревателя водяного | ЗНВ 120/300 (АТ.30.02.350) | | | |
| Нагреватель электрический (выполнен в виде съемной кассеты). АТ30ЕХ. 02.400, где Х- мощность в кВт | Е6; Е9; Е12 | Е6; Е9; Е12; Е15; Е18 | Е12; Е15; Е18; Е24 | Е12; Е15; Е18; Е24; Е30 |
| Заглушка нагревателя электрического | ЗНЭ 120/300 (АТ30.02.450) | | | |
| Фильтр канальный механический | ФК 120/180 (АТ30.07.000) | | ФК 240/300 (АТ32.07.000) | |
| | Goodman GMU 1620 | | Goodman GMU 2025 | |
| Фильтр канальный электронный (вместо фильтра механического) | Goodman GSAS-10* | | Goodman GSAS-18* | |
| Отвод-переход. Может применяться совместно с АВН и фильтром | ОП 120/180 (АТ30.03.100) | | ОП 240/300 (АТ32.03.100) | |
| Коллектор обратный может применяться совместно с АВН и ОП в комплекте с отводом-переходом | КО 120/180 (АТ30.04.100) | | КО 240/300 (АТ32.04.100) | |
| Увлажнитель канальный. Опция | Goodman HUM-SFTBP | | Goodman HUM-LFTBP | |
| Заглушка увлажнителя | ЗУ 120/180 (АТ30.04.003) | | ЗУ 240/300 (АТ32.04.003) | |
| Заглушка гигростата | ЗГ120/300 (АТ30.04.001) | | | |
| Байпас увлажнителя в комплекте с Goodman HUM-SFTBP (HUM-LFTBP) | БУ 120/300 (АТ30.06.100) | | | |
| Заглушка байпаса увлажнителя | ЗБУ 120/300(АТ30.06.200) | | | |
| Стерилизатор канальный ультрафиолетовый. Опция | Goodman UVX-DM1700 | | Goodman UVX-DM400 | |

| Наименование | Агрегат воздухонагревательный | | | |
|---|---|---|---|---|
| | **АВН 120 (АТ30. 10.000)** | **АВН 180 (АТ31. 10.000)** | **АВН 240 (АТ32. 10.000)** | **АВН 300 (АТ33. 10.000)** |
| Заглушка стерилизатора | ЗС 120/180 (АТ30.04.002) | | ЗС 240/300(АТ32.04.002) | |
| Испаритель канальный (внутренний блок кондиционера) | Goodman CAPF 1824B6 | Goodman CAPF3636 B6A | Goodman CAPF3642 C6A | Goodman CAPF4860 C6A |
| Конденсатор. Наружный модуль сплит-системы Опция в комплекте испарителем канальным | Goodman CKF24-2 | Goodman CKF36-2D или CKF36-5D | Goodman CKF48-5** | Goodman CKF60-5** |
| Наружный модуль сплит-системы с тепловым насосом. *Опция в комплекте с испарителем канальным (вместо кондесатора)* | Goodman CPKF 24-2 | Goodman CPKF 36-2 или CPKF 36-5** | Goodman CPKF48-2 или CPKF48-5** | Goodman CPKF 60-5** |

Примечания: В качестве опционного может использоваться аналогичное оборудование других производителей (не указанное в вышеприведенном перечне), если это предусмотрено проектом системы воздушного отопления конкретного объекта при условии, что применение этого оборудования не противоречит требованиям, изложенным в настоящем РЭ.

* Питание от сети 110 В, 60 Гц.

** Питание от сети 380 В, 50 Гц.

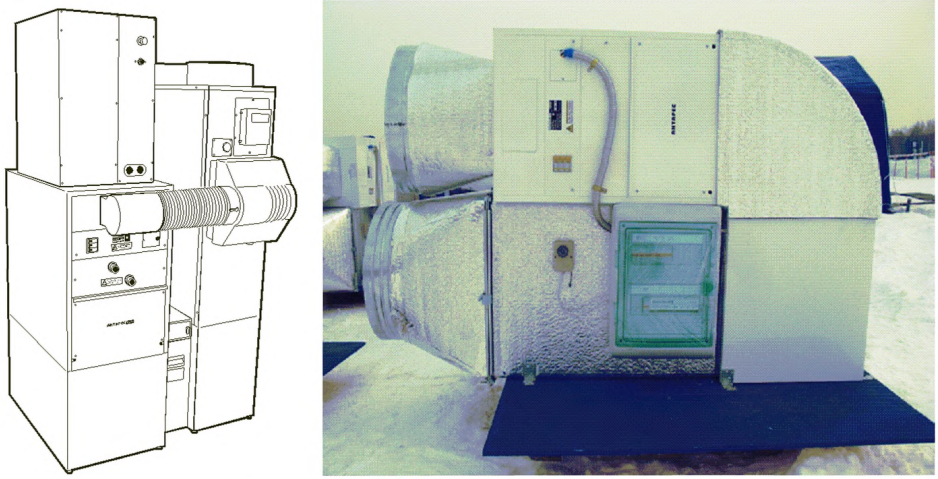


*Рис. 2.2.1. Общий вид агрегата воздухонагревательного для системы воздушного отопления «АНТАРЕС-Комфорт»*

В табл. 2.2.2 приведены значения максимальной отапливаемой площади при условии применения высокоэффективной теплоизоляции в ограждающих конструкциях жилых помещений. Модели отличаются мощностью нагревателей, производительностью вентилятора, габаритами отдельных блоков, опциональным оборудованием и рядом других показателей.

*Таблица 2.2.2*

**Модельный ряд воздухонагревателя «АНТАРЕС-Комфорт»**

| Параметр | АВН 120 | АВН 180 | АВН 240 | АВН 300 |
|---|---|---|---|---|
| Номинальная отапливаемая площадь ($м^2$) для 5-ти палаточных сооружений | 120 | 180 | 240 | 300 |
| Максимальная отапливаемая площадь ($м^2$) для 5-ти палаточных сооружений | До 140 | До 210 | До 300 | До 400 |

**Технические характеристики.** Основные технические характеристики воздухонагревателя в базовых комплектациях приведены в табл. 2.2.3. Подробные технические характеристики на блоки АВН, дополнительное и опционное оборудование приведены в товаросопровождающей документации на эти изделия. Состав блоков АВН базовой комплектации, перечень дополнительного и рекомендуемого опционного оборудования приведен в табл. 2.2.1.

*Таблица 2.2.3*

**Основные технические характеристики воздухонагревателя «АНТАРЕС-Комфорт»**

| Параметр | АВН 120 | АВН 180 | АВН 240 | АВН 300 |
|---|---|---|---|---|
| Напряжение питания переменного тока частотой 50Гц (блок вентиляторный и блок автоматики), В | 220±10 % | | | |
| Максимальная потребляемая мощность (блок вентиляторный и блок автоматики), Вт | 191 | 191 | 428 | 778 |
| Номинальная мощность водяного теплообменника, кВт (температура воды вход/выход 80 °С/60 °С, температура воздуха вход/выход 18 °С/50 °С) | 12,1 | 18,1 | 24,2 | 30,2 |
| Расход воды, $м^3$/час | 0,52 | 0,78 | 1,04 | 1,3 |
| Подключение по воде (резьба подающего и обратного патрубков), дюйм | 1 | | | |
| Номинальный расход воздуха через водяной теплообменник $м^3$/час | 1140 | 1710 | 2230 | 2790 |

| Параметр | АВН 120 | АВН 180 | АВН 240 | АВН 300 |
|---|---|---|---|---|
| Максимальное падение давления в системе воздуховодов при номинальном расходе воздуха*, Па, не более | 140 | 260 | 290 | 380 |
| Номинальная мощность электрического нагревателя, кВт | 6; 9; 12; 15; 18 | | 12; 15; 18; 24 | 12; 15; 18; 24; 30 |
| Количество ступеней регулирования мощности электрического нагревателя | 2 | | | |
| Возможность подключения электрического нагревателя к 3-х фазной сети 380 В 50 Гц | да | | | |
| Класс защиты оборудования от поражения электрическим током по ГОСТ 12.2.007.0-75 | 1 | | | |
| Степень защиты оболочки электрооборудования воздухонагревателя по ГОСТ 14254-96 | IP20 | | | |
| Уровень шума оборудования в топочной (режим максимальных оборотов вентилятора), дБА, не более | 60 | | 65 | |
| Размеры окна для присоединения фильтра, Ш×В, мм | 526×351 | | 589×471 | |
| Размер выходного окна АВН (для установки испарителя кондиционера или присоединения системы подающих воздуховодов), Ш×Г, мм | 326×510 | | | |
| Количество и наружный диаметр патрубков коллектора обратного (присоединение системы обратных воздуховодов), мм | 2×310 | | | |
| Габаритные размеры (АВН с механическим фильтром и коллектором обратным)**, Ш×Г×В, мм | 1060×820×1675 | 1060×850×1675 | 1060×850×1775 | |
| Масса (АВН с механическим фильтром и коллектором обратным)***, кг, не более | 92,6 | 93,7 | 102,5 | 104,1 |

* Максимальное значение сопротивления системы воздуховодов (подающих и обратных) приведено с учетом сопротивления воздушного фильтра;

** Габаритные размеры указаны с установленным водяным теплообменником без учета зон обслуживания. Габаритные и присоединительные размеры блоков воздухонагревателя приведены в табл. 2.2.4 и рис. 2.2.2. Габариты воздухонагревателя с установленным дополнительным и рекомендуемым опционным оборудованием приведены в табл. 2.2.5 и рис. 2.2.3;

*** Состав оборудования для отопления и вентиляции (АВН с водяным теплообменником и электрическим нагревателем).

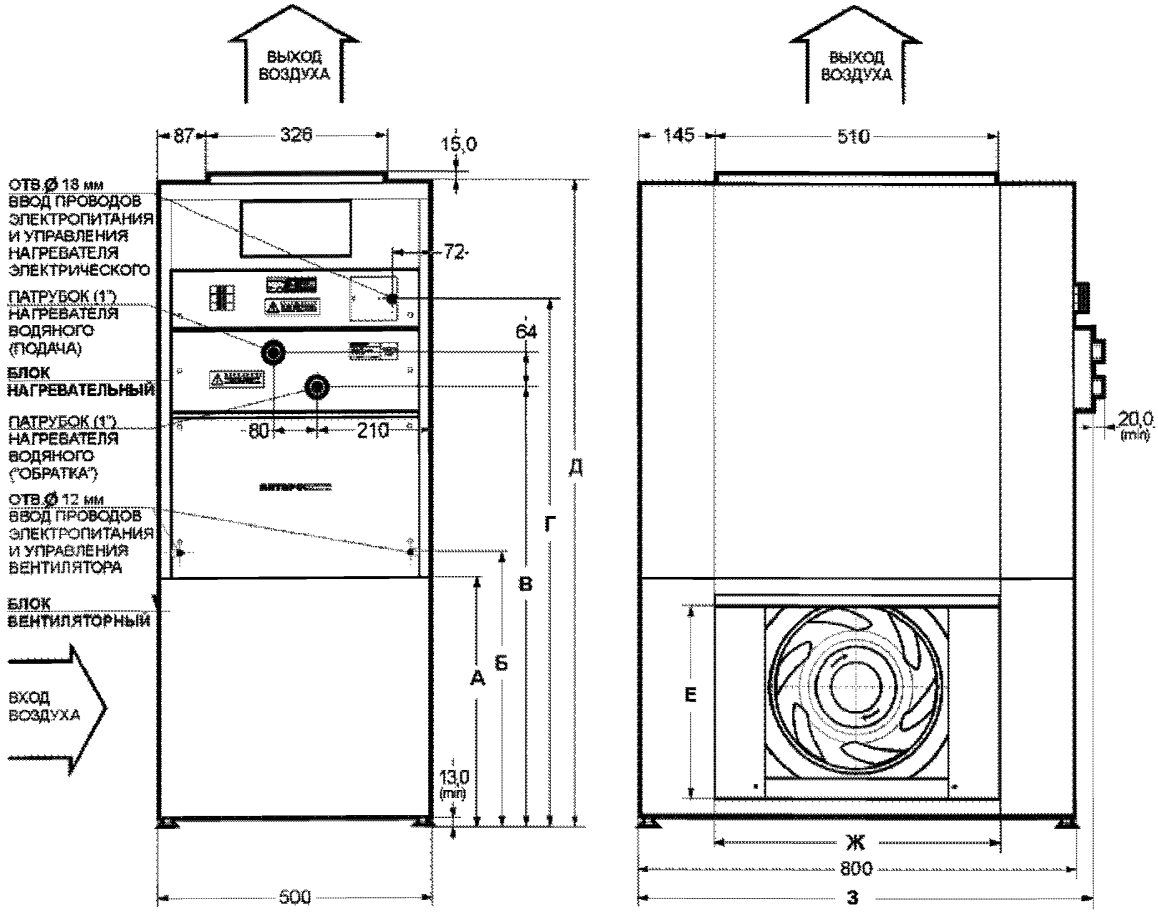



*Рисунок 2.2.2. Габаритные и присоединительные размеры блоков агрегата воздухонагревательного (АВН) «АНТАРЕС Комфорт»*

*Таблица 2.2.4*

**Габаритные размеры блоков воздухонагревателя**

| Модель | А | Б | В | Г | Д | Е | Ж | З |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| АВН 120 | 453 | 500 | 800 | 962 | 1175 | 346 | 525 | 800 |
| АВН 180 | 453 | 500 | 800 | 962 | 1175 | 346 | 525 | 830 |
| АВН 240 | 553 | 600 | 900 | 1062 | 1275 | 471 | 589 | 830 |
| АВН 300 | 553 | 600 | 900 | 1062 | 1275 | 471 | 589 | 830 |

Примечание. Вход воздуха может осуществляться как слева, так и справа в зависимости от положения блока вентиляторного относительно блока нагревательного.

Воздухонагреватель «АНТАРЕС-Комфорт» имеет климатическое исполнение УХЛ4 по ГОСТ 15150-69 и предназначен для использования внутри отапливаемого помещения при температуре 1—40 °С и относительной влажности до 80 % (при 20 °С).

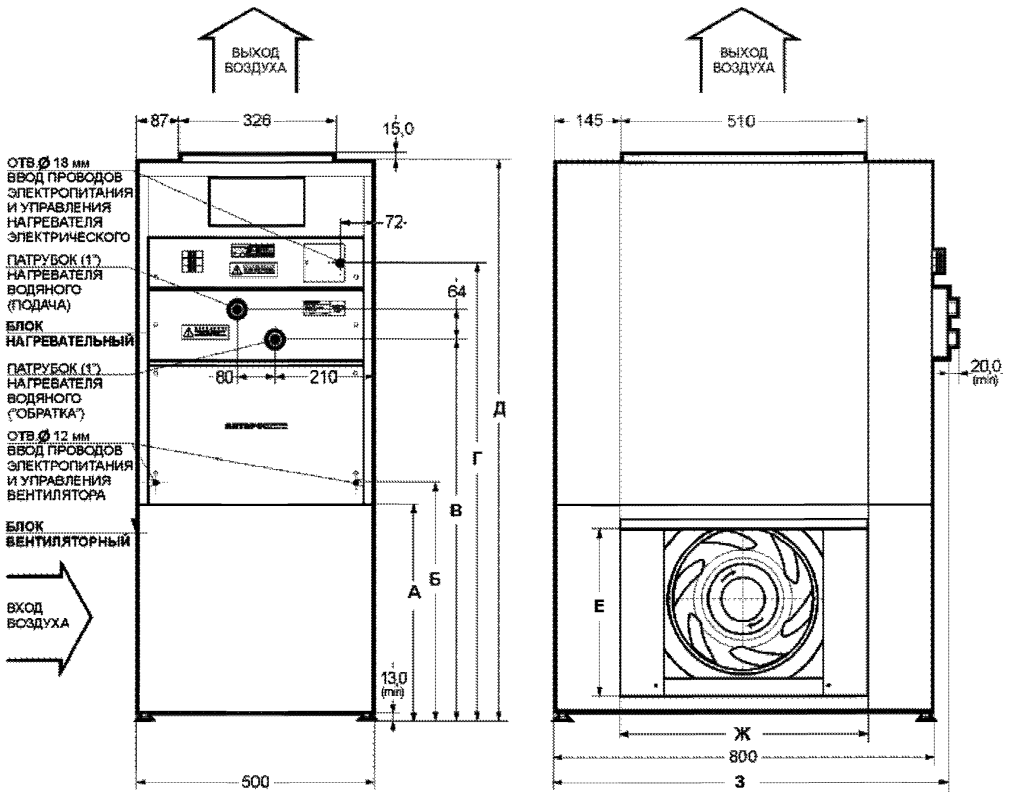



*Рис. 2.2.3. Габаритные и присоединительные размеры дополнительного и рекомендуемого опционного оборудования*

*Таблица 2.2.5*

**Габаритные размеры блоков воздухонагревателя**

| Модель | А | Б | В | Г* | Д* | Е* |
|---|---|---|---|---|---|---|
| АВН 120 | 1575 | 513 | 1078 | 419 | 1735 | 445 |
| АВН 180 | 1575 | 513 | 1078 | 419 | 1836 | 445 |
| АВН 240 | 1675 | 613 | 1109 | 508 | 2038 | 533 |
| АВН 300 | 1675 | 613 | 1109 | 508 | 2038 | 533 |

Примечание. Коллектор обратный, отвод-переход и фильтр может устанавливаться как слева, так и справа от АВН, при этом меняется положение блока вентиляторного относительно блока нагревательного.

* Справочные размеры для рекомендуемых моделей внутреннего блока кондиционера.

### *2.2.2. Конструктивные особенности агрегата воздухонагревательного для системы воздушного отопления «АНТАРЕС-Комфорт»*

Блок нагревателей (корпус блока нагревательного с установленными в него нагревателями); блок вентиляторный; блок автоматики. Дополнительно применяются: отвод-переход коллектора обратного; коллектор обратный; байпас увлажнителя; опциональное оборудование, в том числе других производителей; термостат, управляющий двумя ступенями нагрева; механический или электронный фильтр; увлажнитель воздуха в комплекте с гигростатом; канальный кондиционер; стерилизатор канальный ультрафиолетовый. По принятой классификации воздухонагреватель является канальным воздухонагревателем фэнкойлового типа, а системы воздушного отопления, построенные на его основе, относятся к типу низкоскоростных. Более подробно конструкция воздухонагревателя показана на рис. 2.2.4. Для наглядности на рисунке приведены: а) — схема размещения оборудования и системы воздушного отопления и б) — список состава оборудования, включая дополнительное и опциональное.

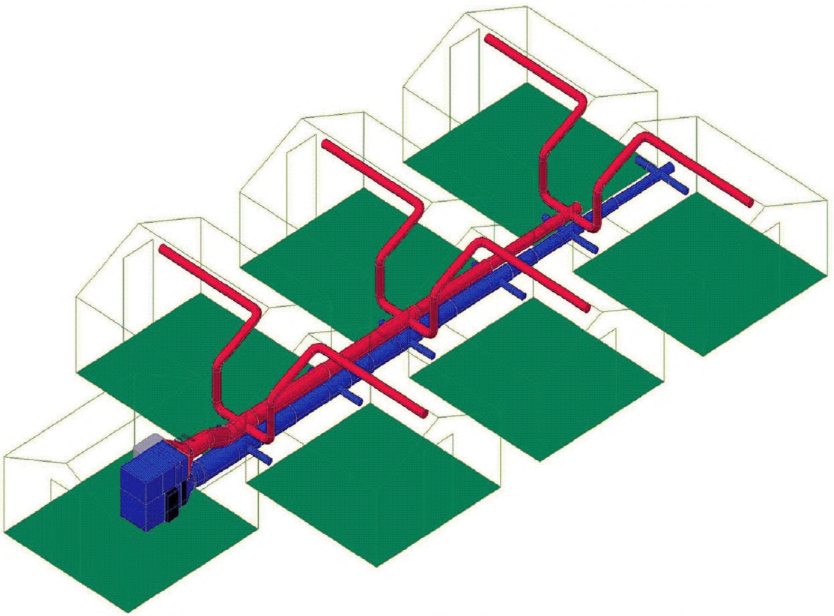


*Рис. 2.2.4. а) Схема размещения полного состава оборудования и системы воздушного отопления «АНТАРЕС-Комфорт»*

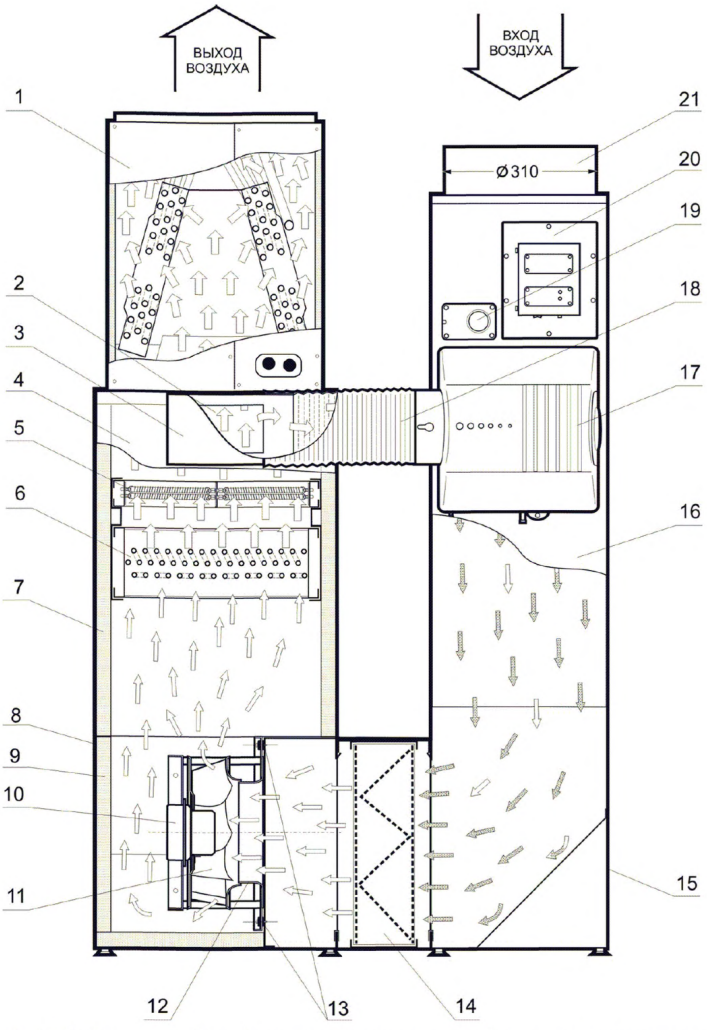



*Рис. 2.2.4. б) Список оборудования агрегата воздухонагревательного для системы воздушного отопления «АНТАРЕС-Комфорт»:*
*1 — внутренний блок кондиционера; 2 — окно для отвода воздуха в увлажнитель; 3 — отводной патрубок (байпас увлажнителя); 4 — блок нагревателей; 5 — съемная кассета нагревателя электрического; 6 — съемная кассета нагревателя водяного; 7 — звукоизоляция; 8 — блок вентиляторный; 9 — звукоизоляция; 10 — электродвигатель вентилятора; 11 — рабочее колесо вентилятора; 12 — диффузор вентилятора; 13 — амортизаторы подвеса вентилятора; 14 — фильтр; 15 — отвод-переход коллектора обратного; 16 — коллектор обратный; 17 — увлажнитель; 18 — воздуховод увлажнителя; 19 — гигростат; 20 — стерилизатор канальный ультрафиолетовый; 21 — патрубок входной коллектора обратного*

**Сопроводительная информация к схеме подключения воздуховодов к отопителю.** Подающие воздуховоды. Длины магистральных подающих воздуховодов от 3 до 6 м с постепенно уменьшающимися диаметрами воздуховодов. От магистрали в палатку заводится гибкий утепленный воздуховод с шумоглушением диаметром 200 мм. По потолку прокладываются жесткие воздуховоды с уменьшением диаметра (телескопически) 200, 180, 160, 140 длиной по 1 м. Установка подсоединяется к системе магистральных воздуховодов гибкими утепленными воздуховодами с шумоглушением диаметром 400 и 500 мм соответственно. Воздуховоды утепляются фольгированным самоклеющимся утеплителем типа Пенофол или Энергофлекс толщиной от 6 мм. Для зимы требуется дополнительное утепление. Предполагается дополнительное обвертывание магистральных воздуховодов материалом и утеплителем, который используется в палатках. Установка монтируется на паллет размером 1700×1700 мм для возможности использования автопогрузчика. Вес установки с паллетом не превышает 180 кг. Высота установки с паллетом не более 1400 мм. Расход воздуха в системе — 3600 м$^3$/ч, что позволяет обеспечить 8-ми кратный воздухообмен в палатке в течение 1 часа.

Возвратные магистральные воздуховоды. Длины магистральных возвратных воздуховодов по 1,5 м. От магистрали в палатку заводится гибкий утепленный воздуховод с шумоглушением диаметром 160 мм. В табл. 2.2.6 приведены значения диаметров подающих и возвратных магистральных воздуховодов к воздухонагревателю «АНТАРЕС Комфорт».

*Таблица 2.2.6*

**Значения диаметров подающих и возвратных магистральных воздуховодов к воздухонагревателю «АНТАРЕС-Комфорт»**

| Варианты подключения воздуховодов | Диаметры магистральных воздуховодов, мм |
|---|---|
| **Подающие магистральные воздуховоды** | |
| АВН — 1, 2 палатки | 400 |
| 1, 2 палатки — 3, 4 палатки | 370, 34 |
| 3, 4 палатки — 5, 6 палатки | 300, 260 |
| **Возвратные магистральные воздуховоды** | |
| АВН — 1, 2 палатки | 500 |
| Между двумя точками ввода | 480, 460 |
| 1, 2 палатки — 3, 4 палатки | 440, 410 |
| Между двумя точками ввода | 385, 360 |
| 3, 4 палатки — 5, 6 палатки | 330, 300 |
| Между двумя точками ввода | 260, 220 |

Воздухонагреватель функционирует следующим образом. Воздух из помещений через систему обратных воздуховодов, подстыкованных к патрубку входному 21 (здесь и далее рис. 2.2.4) поступает в коллектор обратный 16. Поступивший воздух подвергается обработке стерилизатором канальным ультрафиолетовым 20. При движении воздуха по коллектору 16 происходит насыщение его водяными парами посредством увлажнителя 17. Для этого воздух, отбираемый из блока нагревателей 4 через специальное окно 2, подается на вход увлажнителя 17 через отводной патрубок 12 и воздуховод 18. Далее поток воздуха поворачивается в отводе-переходе 15 и поступает на фильтр 14, где подвергается очистке от механических примесей. «Продавливание» воздуха через фильтр и механическое побуждение воздуха в системе в целом осуществляется блоком вентиляторным 8.

Блок автоматики выполнен в виде отдельного прибора и представлен на рис. 2.2.5.




*Рис. 2.2.5. Блок автоматики агрегата воздухонагревательного для системы воздушного отопления «АНТАРЕС-Комфорт»*

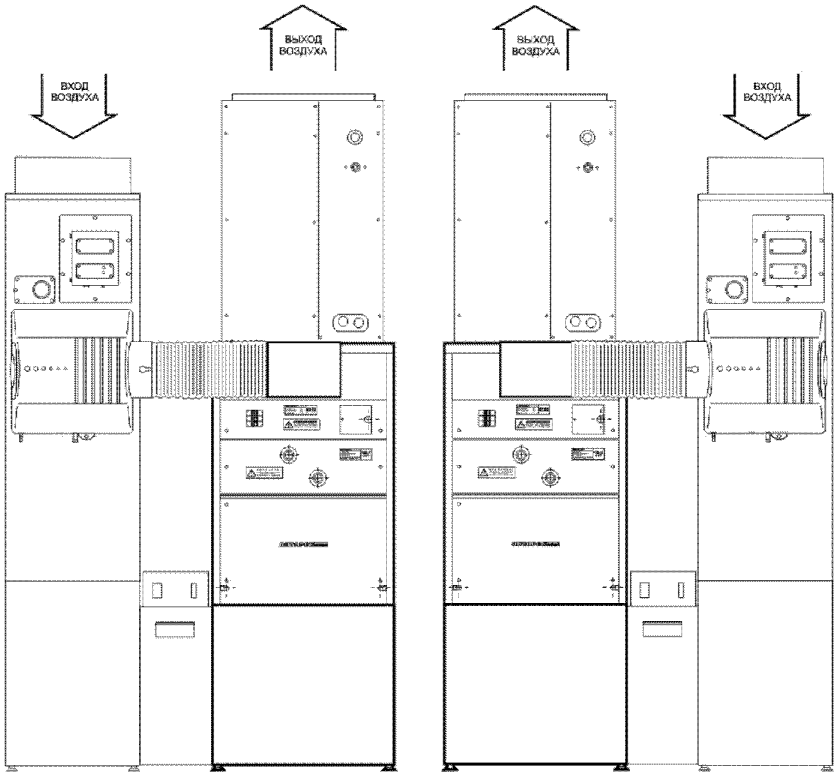
Высоконапорный вентилятор блока вентиляторного 8 создает разряжение на входе и давление на выходе, необходимое для прокачивания воздуха через блок нагревателей 4, внутренний блок канального кондиционера 1 и через систему подающих воздуховодов. Особенностью воздухонагревателя является возможность использования в качестве подающих и возвратных воздуховодов стандартных гибких теплоизолированных звукоглушащих воздуховодов, широко применяемых в системах вентиляции. Это, по сравнению с системами, построенными на оборудовании других производителей, позволяет значительно снизить шумность работы системы, упростить монтаж и, в конечном счете, удешевить систему. Поскольку гибкие звукоглушащие воздуховоды имеют высокое сопротивление движению воздуха, то это потребовало применения особо высоконапор-

ного вентилятора. В воздухонагревателе впервые в оборудовании для воздушного отопления применен высоконапорный вентилятор последнего поколения с вентильным электродвигателем и рабочим колесом с обратно загнутыми лопатками (Патент РФ № 97482).

Вентильный электродвигатель вентилятора 10 с рабочим колесом с обратно загнутыми лопатками 11 и диффузор 12 установлены на шасси, которое, в свою очередь, через амортизаторы 13, закреплено в корпусе блока вентиляторного 8. Применение амортизаторов, покрытие внутренних поверхностей блока вентиляторного и блока нагревателей слоем высокоэффективной звукоизоляции 7, а также встроенный «плавный пуск» вентильного электродвигателя обеспечивает достаточно низкие показатели шума и вибрации при работе оборудования во всех режимах. Новым в оборудовании для воздушного отопления является и то, что в блоке нагревателей 4 воздухонагревателя предусмотрена возможность как одновременного, так и раздельного применения двух типов нагрева (нагреватель водяной 6 и/или нагреватель электрический 5). Возможные направления подачи воздуха в воздухонагреватель воздушного отопления «АНТАРЕС Комфорт» представлены на рис. 2.2.6. Нагреватель водяной (теплообменник) 6 и нагреватель электрический (типа открытая спираль) 5, выполнены в виде съемных кассет. Вся номенклатура нагревателей водяных, применяемых в воздухонагревателе и отличающихся мощностью нагрева, имеет сходное конструктивное исполнение.

Для установки водяных кассет используется одно и то же посадочное место в корпусе блока нагревателей 4. Аналогичные решения приняты и по кассетам нагревателей электрических. Для всей номенклатуры нагревателей электрических также используется одно специальное посадочное место. Это позволяет устанавливать водяной теплообменник и электрический воздухонагреватель как одновременно, так и порознь. В случае отсутствия какого-либо из перечисленных нагревателей, место его установки закрывается специальной заглушкой для герметизации воздушного канала.

Выполнение блока вентиляторного 8 и блока нагревателей 4 в виде отдельных конструктивных элементов (блоков) позволяет осуществлять сборку системы в различных конфигурациях, не прибегая к «доработке по месту», как это предусмотрено в известных моноблочных решениях. «Блочность» исполнения оборудования позволяет монтировать фильтр 14 и осуществлять подачу воздуха в воздухонагреватель слева или справа путем поворота блока вентиляторного 8 относительно блока нагревателей 4 и отвода-перехода 15 относительно корпуса коллектора обратного 16, как это показано на рисунке 2. С целью обеспечения простоты модернизации




*а) подача воздуха слева* *б) подача воздуха справа*

*Рис. 2.2.6. Возможные направления подачи воздуха в воздухонагреватель воздушного отопления «АНТАРЕС-Комфорт»*

системы введен конструктивно самостоятельный узел: коллектор обратный 16. В нем предусмотрены унифицированные посадочные места для опционного оборудования — увлажнителя 17 с гигростатом 19 и стерилизатора 20. Это опционное оборудование может быть установлено как одновременно, так и порознь уже в процессе эксплуатации системы воздушного отопления, превращая её в воздушную климатическую систему. При отсутствии какого-либо из перечисленных приборов, место его установки закрывается специальной заглушкой для герметизации воздушного канала.

Режимы работы. Управление работой воздухонагревателя осуществляется посредством пульта управления, в качестве которого может использоваться электронный программируемый термостат. Блок автомати-

ки воздухонагревателя поддерживает электронные термостаты типа «2 тепло/1 холод» (2 режима по нагреву и 1 режим по охлаждению). Схема подключения таких термостатов к блоку автоматики воздухонагревателя приведена на рис. 2.2.7 и табл. 2.2.7—2.2.9 на примере электронного программируемого термостата LUX PRO PSPH 521L. Современный программируемый термостат позволяет: программировать температуру на каждый день на неделю вперед (как правило, режим программирования 5/2 — рабочие и выходные дни); управлять 4-мя периодами в сутки (программировать температуру); управлять режимами нагрева (при использовании нагревателя водяного, нагревателя электрического или теплового насоса); управлять режимами охлаждения (при использовании кондиционера в системе) и др. Подробнее с функциями термостатов необходимо ознакомиться в руководстве по эксплуатации на конкретную модель термостата. Воздухонагреватель «АНТАРЕС-Комфорт» может работать **в трех основных режимах**:

отопление/охлаждение (рабочий режим);

ускоренный прогрев (усиленный воздухообмен);

принудительная вентиляция (пониженный воздухообмен).

Рабочий режим включается при отклонении на 1°С от заданной на термостате температуры. Особенностью воздухонагревателя «АНТАРЕС-Комфорт» по сравнению с оборудованием других производителей является наличие режима «Ускоренный прогрев», который включается при отклонении температуры более чем на 2 °С от заданной на термостате температуры. Это происходит либо когда наступает резкое похолодание и «рабочий режим» не справляется, либо когда помещение необходимо срочно прогреть при понижении температуры воздуха. В режиме «ускоренный прогрев» увеличивается производительность вентилятора до максимального заданного значения и осуществляется усиленный воздухообмен. Одновременно происходит подключение резервного нагревателя электрического (если основным является нагреватель водяной) или включение дополнительной 2-й ступени нагревателя электрического (если водяной теплообменник отсутствует).

*Примечание. В «рабочем режиме» и в «режиме ускоренного прогрева» нагреватель электрический включается с задержкой 10±2 секунды.* Принудительная вентиляция (пониженный воздухообмен) включается автоматически каждый раз, когда отключается «рабочий режим» или режим «ускоренного прогрева» при достижении заданной на термостате температуры. Режим «Принудительная вентиляция» может быть отключен, например, при длительном отсутствии людей в помещении палаток. В силу особенности схемотехнических решений блока автоматики АВН

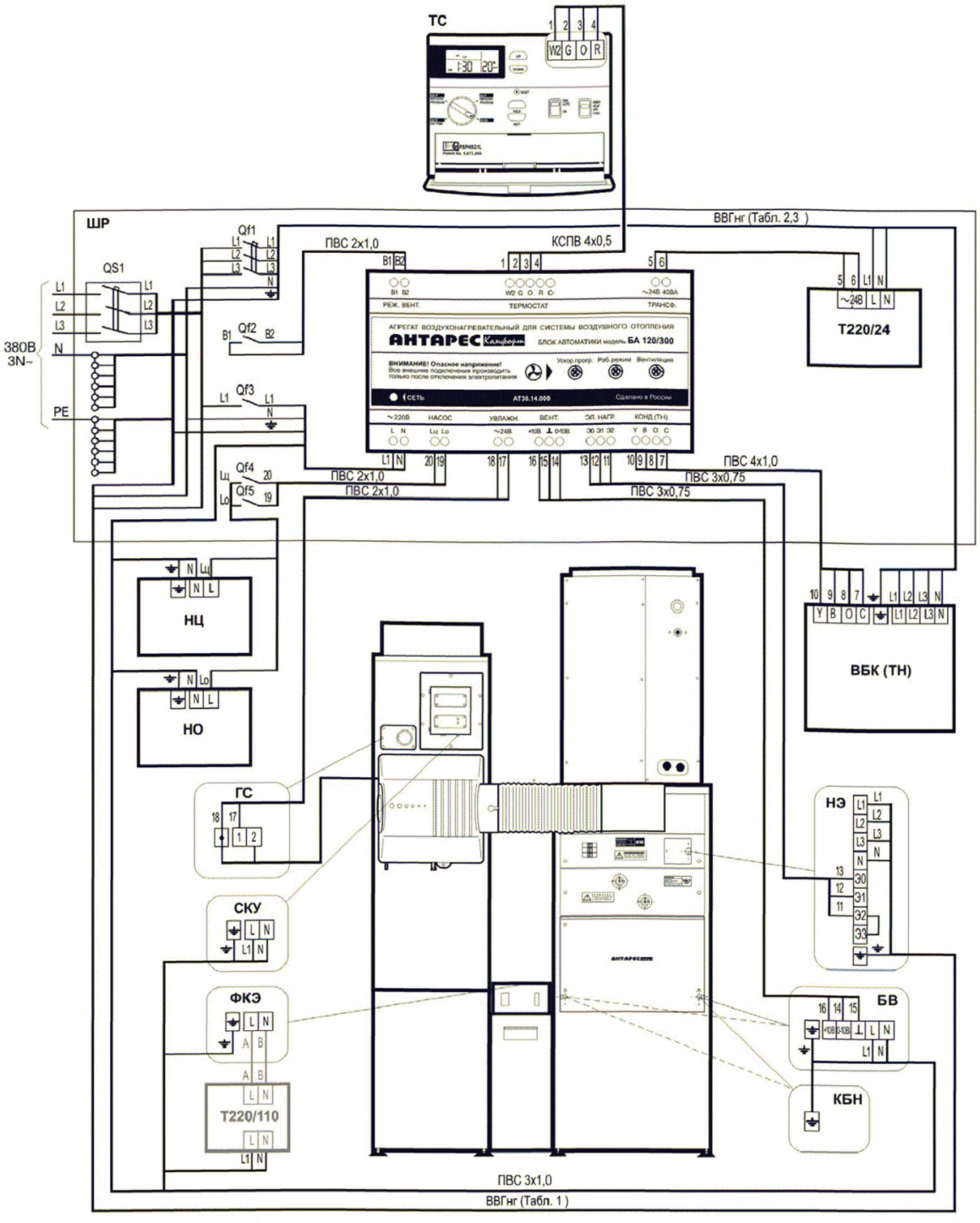



*Рисунок 2.2.7. Схема подключения электрических цепей*

«АНТАРЕС Комфорт» переключатель FAN на панели термостата всегда должен находиться в положении «FAN AUTO». Все эти режимы реализованы благодаря тому, что вентильный электродвигатель вентилятора имеет встроенную функцию плавной регулировки оборотов путем изменения

*Таблица 2.2.7*

**Сечение силовых питающих проводов для нагревателя электрического**

| Нагреватель электрический АТЗОХ.02.400, (где Х — мощность в кВт), модель | Номинальная потребляемая мощность, кВт (Вольт-фаз) | Провод ВВГнг |
|---|---|---|
| Е6 | 6 (220В-1) | $3_з$ 4,0 |
| Е9 | 9 (220В-1) | $3_з$ 4,0 |
| | 9 (380В-3) | $5_з$ 2,5 |
| Е12 | 12 (380В-3) | $5_з$ 4,0 |
| Е15 | 15 (380В-3) | $5_з$ 4,0 |
| Е18 | 18 (380В-3) | $5_з$ 6,0 |
| Е24 | 24 (380В-3) | $5_з$ 10,0 |
| Е30 | 30 (380В-3) | $5_з$ 10,0 |

*Таблица 2.2.8*

**Сечение силовых питающих проводов для внешнего блока кондиционера**

| Наружный модуль сплит-системы Goodman , модель | Номинальная потребляемая мощность, кВт (Вольт-фаз) | Провод ВВГнг |
|---|---|---|
| CKF24-2 | 3,0 (220В-1) | $3_з$ 2,5 |
| CKF36-2D | 4,1 (220В-1) | $3_з$ 4,0 |
| CKF36-5D | 4,1 (380В-3) | $5_з$ 2,5 |
| CKF48-5 | 5,4 (380В-3) | $5_з$ 2,5 |
| CKF60-5 | 6,8 (380В-3) | $5_з$ 2,5 |

*Таблица 2.2.9*

**Сечение силовых питающих проводов для внешнего блока теплового насоса**

| Наружный модуль теплового насоса Goodman , модель | Номинальная потребляемая мощность, кВт (Вольт-фаз) | Провод ВВГнг |
|---|---|---|
| CPKF 24-2 | 3,9 (220В-1) | $3_з$ 4,0 |
| CPKF 36-2 | 5,1 (220В-1) | $3_з$ 4,0 |
| CPKF 36-5 | 6,4 (380В-3) | $5_з$ 2,5 |
| CPKF48-2 | 6,8 (220В-1) | $3_з$ 4,0 |
| CPKF48-5 | 8,0 (380В-3) | $5_з$ 2,5 |
| CPKF 60-5 | 9,8 (380В-3) | $5_з$ 4,0 |

Примечания:

1. При питании от сети 220В 50Гц в качестве фазного провода L используется L1 (обозначение для приведенного варианта схемы 380 В, 50 Гц).
2. Сечение силовых питающих проводов для нагревателя электрического и внешнего блока кондиционера (теплового насоса) указано в таблицах.

сопротивления соответствующего потенциометра в блоке автоматики. Расположение потенциометров на передней панели блока автоматики, выполненного в DIN-реечном корпусе, показано на рис. 2.2.5. Такой способ регулировки производительности вентилятора обеспечивает возможность точной настройки системы воздушного отопления под конкретную систему в режимах нагрева/охлаждения, вентиляции и ускоренного прогрева.

**Подготовка к использованию по назначению**

**Эксплуатационные ограничения.** Запрещается использовать оборудование без фильтров механической очистки. Пыль может оседать на вентиляторе и нагревателях, что может привести к значительному сокращению ресурса и ухудшению теплотехнических характеристик оборудования, а также к воспламенению частиц пыли на спиралях нагревателя электрического. Запрещается использовать оборудования в помещениях, в воздухе которых имеются пары легковоспламеняющихся жидкостей или смеси взрывоопасных веществ. При использовании в нагревателе водяном воды в качестве теплоносителя, максимальные рабочие значения её температуры и давления не должны превышать при 100 °С 16 бар, при 150 °С 10 бар. Качество питающей воды должно соответствовать ГОСТ 20995-75 и СНиП II-35-76. Запрещается подключать нагреватель водяной (теплообменник) в систему парового отопления. Максимально допустимая мощность подключаемых к БА120/300 насосов (насос циркуляционный и насос охладителя) не должна превышать 0,5 кВт. Если предполагается использовать более мощные насосы, то включение его должно осуществляться через пускатель. Некоторое опционное оборудование (например, фильтр электронный производства США и Канады) рассчитано на напряжение сети 110 В 60 Гц. Для его применения должен быть предусмотрен трансформатор 220 В / 110 В 50 Гц соответствующей мощности.

**Требования к месту установки.** Воздухонагреватель «АНТАРЕС-Комфорт» располагается в специализированном техническом помещении или во встроенном шкафу. При использовании воздухонагревателя в одном помещении (топочной) с котлом, помещение должно соответствовать требованиям установки соответствующего типа котла. Месторасположение воздухонагревателя должно быть показано в проекте воздушной системы микроклимата и выбрано с учетом требований «Методических рекомендаций…».

Для установки воздухонагревателя в полной комплектации (с коллектором и опционным оборудованием) в специализированном помещении необходимо пространство не менее 1150×1800×2500 мм (Ш×Г×В). Указанная площадь пола включает технологическое пространство для обслу-

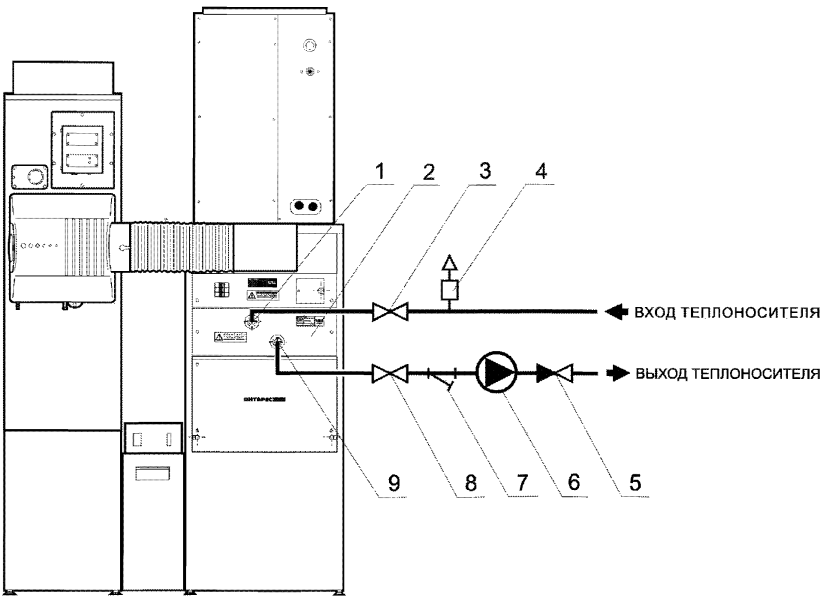
живания воздухонагревателя и дополнительного оборудования. При использовании встроенного шкафа необходимо внутреннее пространство шкафа не менее 1100×1200×2500 мм (Ш×Г×В). Дверцы и стены шкафа должны иметь звукоизоляцию. Перед шкафом должно быть свободное пространство не менее 700 мм для обслуживания оборудования. Для более точной «привязки» оборудования к месту установки необходимо воспользоваться данными, приведенными на рис. 2.2.2 и 2.2.3 и табл. 2.2.5. Воздухонагреватель имеет относительно низкий уровень собственных шумов и вибраций. Тем не менее, воздухонагреватель не рекомендуется устанавливать вплотную к палаткам.

В помещении должна иметься возможность для прокладки достаточной мощности электрических силовых цепей и цепей управления по схеме, приведенной на рис. 2.2.7. Желательно наличие отдельного распределительного шкафа-щита. Помещение должно быть оборудовано контуром заземления. В случае использования воды в качестве теплоносителя в помещении должна быть предусмотрена прокладка труб и установка соответствующей арматуры (рис. 2.2.8). Если предполагается использовать увлажнитель, то к месту установки воздухонагревателя должны быть подведены холодная вода и канализация. Канализация потребуется и в случае применения канального кондиционера (испарительного блока) для отвода конденсата.

**Меры безопасности при монтаже и подключении оборудования**

Прокладка и подключение электрических цепей должны производиться в соответствии с требованиями настоящего руководства по эксплуатации и действующих «Правил устройства электроустановок» (ПУЭ), «Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей» и «Правил техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей». Работы по монтажу и подключению оборудования должны выполняться квалифицированным специалистом-электриком, имеющим соответствующий допуск. При транспортировании или хранении блоков воздухонагревателя, нагревателя электрического и блока автоматики при отрицательных температурах необходимо до подключения выдержать это оборудование при температуре выше +5 °С не менее 24 часов.

**При монтаже и подключении** блоков, нагревателей и опционного оборудования необходимо соблюдать требования безопасности, изложенные в соответствующих разделах товаросопроводительной документации этих изделий. Работы по подключению нагревателя водяного к отопительному котлу или к системе центрального отопления должны осуществляться в соответствии с требованиями действующих строительных норм и правил СНиП 41-01-2003 квалифицированным специалистом, имеющим




**1** - ПАТРУБОК ВХОДНОЙ (1");
**2** - НАГРЕВАТЕЛЬ ВОДЯНОЙ;
**3** - ВЕНТИЛЬ ЗАПОРНЫЙ ПРОХОДНОЙ;
**4** - ВОЗДУХООТВОДЧИК АВТОМАТИЧЕСКИЙ;
**5** - КЛАПАН ОБРАТНЫЙ;
**6** - НАСОС ЦИРКУЛЯЦИОННЫЙ;
**7** - ФИЛЬТР СЕТЧАТЫЙ;
**8** - ВЕНТИЛЬ ЗАПОРНЫЙ ПРОХОДНОЙ;
**9** - ПАТРУБОК ВЫХОДНОЙ (1").

*Рисунок 2.2.8. Рекомендуемая схема подключения нагревателя водяного*

допуск с учетом рекомендаций руководства по эксплуатации и требований паспорта на нагреватель водяной. При монтаже оборудования воздухонагревателя необходимо использовать только стандартный инструмент и исправные лестницы и стремянки. В процессе монтажа не рекомендуется вставать или опираться на корпуса блоков оборудования.

**Монтаж оборудования на объекте.** К монтажу оборудования приступают обычно после прокладки основных воздуховодов (подающего и возвратного коллекторов), предусмотренных в проекте. Блочное исполнение оборудования позволяет без особого труда доставить его в отведенное для него помещение, где осуществляется непосредственно сама сборка воздухонагревателя. Сборка воздухонагревателя начинается с того, что на корпус блока вентилятора как на основание устанавливается корпус блока нагревателей. Регулируемые по высоте ножки позволяют добиться устойчивости всей конструкции даже на неровном полу. Смещение корпусов в го-

ризонтальной плоскости друг относительно друга исключает специальный стыковочный узел. Для обеспечения повышенной герметичности допускается нанесение на место стыка блоков силиконового герметика. Следующим шагом к блоку вентиляторному и отводу-переходу (если последний используется) пристыковывается корпус фильтра. Для этого снимают лицевую панель фильтра и из него удаляются фильтрующие элементы. После чего верхняя часть окон корпуса фильтра вводится в зацепление со специальными зацепами в верхней части входного окна блока вентилятора и выходного окна отвода — перехода и корпус фильтра опускается вниз до упора. В нижних частях окон корпус фильтра фиксируется к корпусу блока вентиляторного и корпусу отвода-перехода специальными зажимными планками из комплекта поставки этих изделий. Установка этих планок осуществляется изнутри корпуса фильтра.

*Примечание. Для обеспечения герметичности соединений желательно их периметр (изнутри окна палатки) проклеить алюминиевым скотчем.*

После завершения монтажа корпуса фильтра в него устанавливаются фильтрующие элементы и лицевая панель. В случае необходимости проводят дополнительную регулировку ножек блока вентиляторного и отвода-перехода для обеспечения устойчивости всей конструкции. Сборка и стыковка коллектора обратного с отводом-переходом, если его применение предусмотрено, осуществляется в соответствии с товаросопроводительной документацией на эти изделия. Установка нагревателей производится в следующем порядке: снимается панель корпуса блока нагревателей, предварительно отвинчивается 4 винта; вставляется в направляющие корпуса кассета нагревателя водяного (модель в соответствии с проектом) и задвигается до упора в корпус; затем закрепляется водяной нагреватель в корпусе блока нагревателей 2-мя винтами из комплекта поставки нагревателя.

Всегда первым устанавливается (и удаляется последним) нагреватель водяной или заглушка нагревателя водяного ЗНВ120/300 (если применяется только электрический нагрев). Далее последовательность действий следующая: вставить в направляющие корпуса блока нагревателей кассету нагревателя электрического (модель в соответствии с проектом) и задвинуть её до упора в корпус; закрепить электрический нагреватель в корпусе блока нагревателей 2-мя винтами из комплекта поставки нагревателя.

Всегда вторым устанавливается (и удаляется первым) нагреватель электрический или заглушка нагревателя электрического ЗНЭ120/300 (если применяется только водяной нагрев). *Примечание. Установить съемную панель корпуса блока нагревателей на место и закрепить её в корпусе 4 винтами целесообразно после подключения электрических цепей.*

Установка и подключение опционного оборудования. Если проектом предусмотрена установка опционного оборудования (из перечня рекомендуемого опционного оборудования, приведенного в табл. 2.2.1), то это оборудование монтируется и подключается в соответствии с требованиями, изложенными в товаросопроводительной документации на эти изделия и рекомендациями настоящего руководства. При установке опционного оборудования с корпуса блока нагревателей и коллектора обратного снимаются соответствующие заглушки и крышки, если они были ранее установлены. *Примечания: при установке увлажнителя на место заглушки байпаса увлажнителя ЗБУ120/300 в корпусе блока нагревателей устанавливается байпас БУ120/300, который в свою очередь соединяется с входным патрубком увлажнителя гибким алюминиевым воздуховодом (диаметром 15 мм); установка внутреннего блока кондиционера (испарителя) осуществляется путем установки его на специальный стыковочный узел в верхней части корпуса блока нагревателей. Конструкция узла и способ стыковки аналогичен стыковке блока вентиляторного и корпуса блока нагревателей. При этом также можно применить для герметизации стыка силиконовый герметик.* В случае, когда корпус испарителя шире корпуса блока нагревателей (АВН240, АВН300), необходимо загерметизировать периметр стыка этих изделий (например, с помощью алюминиевого скотча) либо применить специальный переходник.

**Подключение «по воздуху».** Подключение оборудования к системе воздуховодов осуществляется в соответствии с решениями, изложенными в проектной документации с учетом установочных и присоединительных размеров, приведенных на рис. 2.2.2 и 2.2.3 и табл. 2.2.4 и 2.2.5.

**Электрические подключения.** Монтаж проводки производится в соответствии со схемой электрических подключений, приведенной на рис. 2.2.7 к руководству. Номинальный ток основного автоматического выключателя QS1, необходимые сечения и рекомендуемые типы силовых и управляющих проводов указаны на схеме и в примечании к перечню элементов схемы. Категорически запрещается применять провода меньшего сечения или имеющие худшие характеристики изоляции, чем приведенные на схеме рис.2.2.7 и в табл. 2.2.7—2.2.9. Блок автоматики БА120/300, выключатели автоматические и некоторые другие элементы схемы целесообразно разместить в непосредственной близости к воздухонагревателю, например, в шкафу распределительном топочной (при установке оборудования в топочной). *Примечания: место установки программируемого термостата указывается в проекте и выбирается в соответствии с «Методическими рекомендациями...». По этой причине прокладка цепи «термостат-БА120/300» должна быть включена в схему слаботочных*

*сетей ПВ; размещение выключателя «Режим вентиляции» выбирается также на стадии проектирования. В случае эксплуатации дома в режиме загородного с периодическим проживанием, расположение этого выключателя целесообразно, например, рядом с общим рубильником, отключающим энергоснабжение дома, за исключением дежурных систем.*

Для подключения силовых и управляющих цепей к клеммной колодке блока вентиляторного необходимо произвести следующие действия:

вывинтить 4 винта и снять панель съемную на корпусе блока нагревателей, если она была установлена ранее, тем самым освободив доступ в ревизионный отсек воздухонагревателя (электрические подключения блока вентиляторного производятся именно через окно этого отсека); (*Примечание. Для блока вентиляторного моделей БВ240 и БВ300 подключение силового кабеля и проводов управления удобнее осуществлять до стыковки с корпусом блока нагревательного*);

вывинтить винт крепления крышки контактной колодки блока вентиляторного на достаточную высоту и открыть крышку; определить необходимую длину проводов путем пробной прокладки кабеля; (*Примечание. Для ввода силового кабеля и проводов управления вентилятором используется один из двух или оба паза по бокам окна ревизионного отсека и соответствующие пазы в нижней части панели съемной корпуса блока нагревателей*); освободить от внешней изоляции и зачистить провода. В случае применения гибких многожильных проводов, необходимо зачищенные концы обжать соответствующими наконечниками. Земляной провод силового кабеля должен быть обжат специальной клеммой из комплекта поставки блока вентиляторного. Соблюдая маркировку, закрепить провода в контактной колодке, как показано на рис. 2.2.9.

отвинтить гайку болта заземления блока вентиляторного и снять шайбу Гровера и одну из двух шайб. Надеть на болт клемму провода заземления корпуса блока нагревателей и клемму «Земля» силового провода. Надеть на болт шайбу, шайбу Гровера и навинтить гайку до упора. Затянуть гайку ключом, как это показано на рис. 2.2.10. Аналогично проложить и закрепить провода управления. Зафиксировать все внешние провода в контактной колодке блока вентиляторного пластиковым хомутом из комплекта поставки, как это показано на рис. 2.2.11;

закрыть крышку контактной колодки и закрепить её винтом. Наклеить пластиковые фиксаторы из комплекта поставки по внутреннему периметру блока вентиляторного вдоль прокладки силового кабеля и проводов управления. Закрепить кабель и провода управления пластиковыми хомутами к фиксаторам, как это показано на рис. 2.2.12. Если один из пазов для ввода проводов в ревизионное окно корпуса блока нагревателей остался

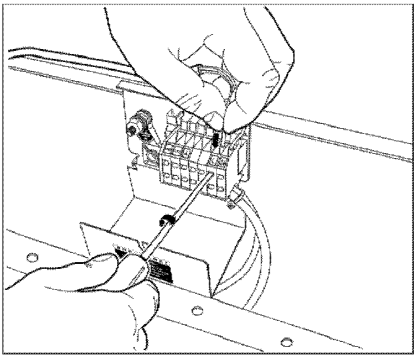


*Рисунок 2.2.9. Закрепление провода в контактной колодке*

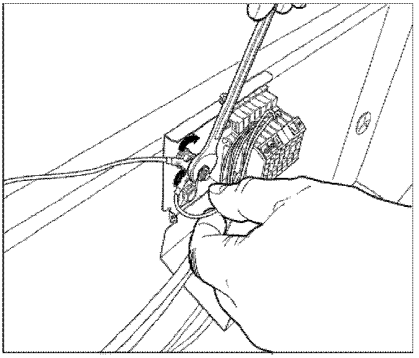


*Рисунок 2.2.10. Закрепление провода заземления в контактной колодке*

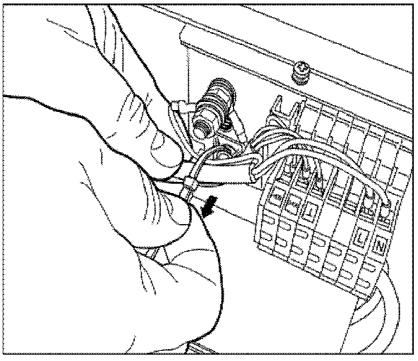


*Рисунок 2.2.11. Фиксирование внешних проводов в контактной колодке*

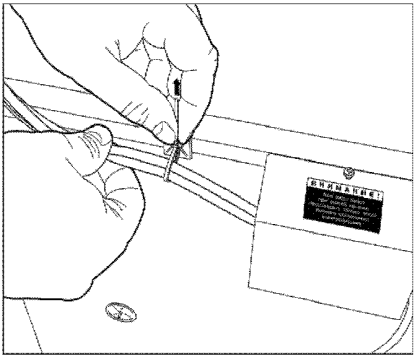


*Рисунок 2.2.12. Закрепление кабеля и провода к корпусу агрегата*

свободным, то его следует закрыть, например, заклеив свободный паз скотчем. Установить на место панель съемную и закрепить её к корпусу блока нагревателей 4-мя винтами. *Примечание. В случае значительных щелей между оболочками проводов и краями паза необходимо принять меры для герметизации этих щелей, например, силиконовым герметиком или установить специальную обжимную.*

Для подключения силовых и управляющих цепей к контактной колодке нагревателя электрического необходимо произвести следующие действия: вывинтить винт крепления крышки отсека внешних подключений нагревателя электрического и снять крышку; произвести действия аналогично описанным для подключения силового кабеля и управляющих проводов к клеммной колодке нагревателя электрического. Установка пере-

мычек на клеммы L1, L2, L3, подключение проводов управления и установка перемычек на клеммах управления Э1, Э2 и Э3 нагревателя электрического должно быть произведено в соответствии с указаниями проекта воздушного отопления в зависимости от варианта использования электрического нагрева (основной, дополнительный, резервный).

*Примечание. Для ввода силового кабеля и проводов управления нагревателем электрическим используется паз в крышке отсека для внешних подключений на лицевой панели нагревателя.*

Подключение «по воде». Рекомендуемая схема подключения нагревателя водяного приведена на рис. 2.2.8 (*Примечание. При подключении теплообменника нагревателя водяного необходимо предусмотреть возможность слива из него теплоносителя и демонтажа нагревателя с целью замены*). Проверка качества соединений осуществляется путем опрессовки одним из известных способов давлением, не превышающим 30 бар (при отключенном котле). Запрещается эксплуатация воздухонагревателя при наличии негерметичности соединений.

Использование по назначению. Включение и выключение оборудования. Включение оборудования осуществляется в следующей последовательности. Путем перевода клавиши основного выключателя автоматического QS1 (рис. 2.2.7) в положение «I» подается питание на выключатели автоматические QF1 (питание кондиционера) QF3 (электропитание блоков воздухонагревателя и опционное оборудование) и на электрический нагреватель. Для подачи питания на перечисленное оборудование клавиши выключателя автоматического QF1 и QF3 должны быть переведены в положение «I».

*Примечания: при подаче внешнего питания блоки, приборы и опционное оборудование начинают функционировать только при условии разрешающего сигнала в цепи их управления (блок вентиляторный, нагреватель электрический, увлажнитель, насосы, кондиционер) или при переводе выключателя на корпусе прибора в положение «Включено» (электронный фильтр, стерилизатор воздуха); нагреватель электрический имеет встроенные выключатели автоматические по каждой из трех групп встроенных нагревательных элементов. Для подачи питания на группу нагревательных элементов клавиша соответствующего выключателя автоматического должна быть переведена в положение «I».*

Включение, программирование, переключение режимов и выключение электронного термостата производится в порядке, изложенном в его товаро-сопроводительной документации. Выключение воздухонагревателя и всего опционного оборудования производится переводом клавиши основного выключателя автоматического QS1 (рис. 2.2.7) в положение

«0». При этом снимается питание со всех блоков, приборов и опционного оборудования.

**Пусконаладочные работы.** Пусконаладочные работы производятся по методике, изложенной в «Методических рекомендациях по проектированию, монтажу и пусконаладке системы воздушного отопления и кондиционирования на базе воздухонагревателя «АНТАРЕС-Комфорт» с использованием расчетных данных из проекта воздушного отопления конкретного объекта. Поскольку при пусконаладочных работах производится настройка основных режимов работы воздухонагревателя, то желательно исключить возможность случайного изменения этих настроек в процессе эксплуатации системы. С этой целью необходимо ограничить доступ к блоку автоматики посторонних лиц или опломбировать отверстия подстроечных резисторов настройки скорости вентилятора.

**Установка опционного оборудования в процессе эксплуатации системы.** Если при запуске в эксплуатацию системы отсутствовало то или иное опционное оборудование, предусмотренное проектом, а в процессе эксплуатации системы потребовалось его установить, то установка производится в соответствии с разделом «Установка и подключение опционного оборудования». При включении в канал увлажнителя и (или) кондиционера потребуется регулировка режимов работы системы. Если желаемое опционное оборудование не было предусмотрено в проекте или не входит в перечень рекомендуемого (табл. 2.2.1), то необходимо обратиться к проектировщику конкретной системы.

### *2.2.3 Рекомендации по уходу, техническому обслуживанию и ремонту агрегата воздухонагревательного для системы воздушного отопления «АНТАРЕС-Комфорт»*

**Техническое обслуживание. Общие указания по техническому обслуживанию.** Для поддержания воздухонагревателя в рабочем состоянии установлены следующие виды технического обслуживания: ТО-1 с периодичностью проведения не реже одного раза в месяц; ТО-2 с периодичностью проведения не реже одного раза в год. Техническое обслуживание воздухонагревателя ТО-1 и основные работы по ТО-2 могут производиться непосредственно самим пользователем оборудования, не имеющим специальной подготовки, или персоналом, которому пользователь передал эти полномочия. Техническое обслуживание воздухонагревателя ТО-2 (проверка надежности электрических контактных соединений) должно производиться квалифицированным персоналом, допущенным к обслуживанию электроустановок.

**Меры безопасности при техническом обслуживании**

При проведении технического обслуживания должны соблюдаться общие меры безопасности. Все виды технического обслуживания должны проводиться только после полного отключения электропитания воздухонагревателя и опционного оборудования.

**Порядок проведения технического обслуживания**

При проведении ТО-1 выполняются следующие виды работ: внешний осмотр воздухонагревателя, удаление загрязнений поверхностей; чистка электронного фильтра или чистка/замена фильтрующего элемента механического фильтра; визуальная проверка герметичности соединений нагревателя водяного; визуальная проверка герметичности подсоединения увлажнителя по водяному контуру и контуру канализации; визуальная проверка герметичности подсоединения внутреннего блока кондиционера к контуру канализации. Чистка электронного фильтра производится в соответствии с рекомендациями, изложенными в техническом паспорте на электронный фильтр. Запрещается эксплуатация воздухонагревателя с сильно загрязненным фильтром или без него. Проверка герметичности соединений нагревателя водяного и увлажнителя по воде, увлажнителя и внутреннего блока кондиционера по канализации производится внешним осмотром. При обнаружении капель или течи в местах соединений устранение их должен производить квалифицированный специалист. Запрещается эксплуатация воздухонагревателя при появлении негерметичности соединений.

Загрязнения поверхностей корпусных деталей блоков воздухонагревателя удаляются мягкой тканью, смоченной в мыльном растворе. Допускается применение для этих целей стандартных бытовых средств для мытья окон. Запрещается применять для чистки поверхностей воздухонагревателя растворители и другие химически активные вещества, а также материалы, имеющие абразивные свойства. При проведении ТО-2 выполняются следующие работы: работы в объеме ТО-1; проверка надежности электрических контактных соединений; внешний осмотр вентилятора; чистка поверхностей лопаток рабочего колеса; чистка поверхности электродвигателя вентилятора; чистка поверхности теплообменника нагревателя водяного.

Проверка надежности электрических контактных соединений производится в следующем порядке: отвинтите 4 винта и снимите съемную панель на корпусе блока нагревателей; вывинтите винт крепления крышки контактной колодки бока вентиляторного и откройте крышку; произведите подтяжку винтов клемм контактных соединений; произведите затяжку гаек на резьбовых штырях заземления с помощью накидного ключа; уста-

новите на место крышку контактной колодки и затяните винт её крепления; установите на место съемную панель на корпусе блока нагревателей и закрепите её 4-мя винтами; снимите крышку отсека внешних соединений на лицевой панели нагревателя электрического, вывинтив винт крепления; произведите подтяжку винтов клемм электрических контактных соединений; произведите затяжку гайки на резьбовом штыре заземления с помощью торцевого ключа; установите на место крышку отсека внешних подключений и закрепите её винтом; произведите подтяжку винтов клемм электрических контактных соединений на блоке автоматики, термостате и в щитовой топочной или в соответствующем электрощите (электрические соединения по схеме на рис. 2.2.7).

Чистка поверхностей лопаток рабочего колеса, статора электродвигателя вентилятора и нижней поверхности теплообменника нагревателя водяного производится через ревизионный отсек корпуса блока нагревателей в следующей последовательности: отвинчивается 4 винта и снимается съемная панель на корпусе блока нагревателей; производится внешний осмотр поверхностей лопаток рабочего колеса, статора электродвигателя вентилятора и поверхности теплообменника нагревателя водяного с целью определения степени загрязненности. Чистку теплообменника нагревателя водяного необходимо проводить только в том случае, если на поверхности теплообменника присутствуют скопления пыли.

Для чистки рекомендуется использовать пылесос с насадкой в виде мягкой щетки с длинным ворсом. После окончания чистки поверхностей лопаток рабочего колеса, статора электродвигателя вентилятора и нижней поверхности теплообменника нагревателя водяного установить на место съемную панель на корпусе блока нагревателей и закрепить её 4-мя винтами. Чистка поверхностей лопаток рабочего колеса и ротора электродвигателя со стороны входной камеры вентилятора производится через внутреннюю полость фильтра в следующей последовательности: снять переднюю панель фильтра и удалить все фильтрующие элементы; произвести чистку поверхностей аналогично; вставить фильтрующие элементы в корпус фильтра и установить переднюю панель.

**Общие указания по текущему ремонту.** Пользователь может осуществлять устранение только тех неисправностей, перечень которых приведен в табл. 2.2.4. Для устранения неисправностей, указание на которые отсутствует в табл. 2.2.10, необходимо обращаться к специалистам компании, производившей монтаж и пусконаладочные работы системы или в сервисную службу завода-изготовителя.

**Меры безопасности при текущем ремонте.** При проведении работ по текущему ремонту должны соблюдаться общие меры безопасности. Все

виды работ по текущему ремонту должны проводиться только после полного отключения электропитания воздухонагревателя и опционного оборудования. В табл. 2.2.10 приведён перечень типовых неисправностей, которые могут устраняться пользователем.

*Таблица 2.2.10*

**Перечень типовых неисправностей**

| Описание неисправности | Возможная причина | Способы устранения |
|---|---|---|
| 1. Вентилятор воздухонагревателя не включается | Отсутствует напряжение питания или «обрыв» в цепи управления | Отключить воздухонагреватель. Проверить схему (рис. 2.2.7) и устранить причину |
| | Термостат находится в положении выключено (off) | Перевести переключатель на панели термостата в положение «Нагрев» (Heat) или «Охлаждение» (Cool) |
| | На термостате установлена температура (в режиме нагрева) ниже температуры вблизи термостата | Установить на термостате требуемую температуру (порядок изложен в товаросопроводительной документации на термостат) |
| 2. Отсутствует движение воздуха при работающем вентиляторе | Сильно загрязнен воздушный фильтр | Прочистить кассеты электронного фильтра или заменить механический фильтрующий элемент (порядок изложен в товаросопроводительной документации на фильтр) |
| | Сильно загрязнен теплообменник нагревателя водяного | Произвести чистку поверхности теплообменника в соответствии с указаниями |
| 3. Отсутствует постоянное движение воздуха в помещении. Вентилятор автоматически включается и выключается | Отключен режим вентиляции | Перевести выключатель «Режим вентиляции» (рис. 2.2.7) в положение «Включено» |

Гарантийный ремонт воздухонагревателя и изделий, входящих в его состав, осуществляет предприятие-изготовитель или его представительства. Условия и порядок выполнения гарантийных обязательств приведены в паспорте АВН и в паспортах изделий, входящих в состав воздухонагревателей.

### *2.2.4. Рекомендации по консервации агрегата воздухонагревательного для системы воздушного отопления «АНТАРЕС-Комфорт»*

Комплект поставки воздухонагревателя и дополнительного оборудования состоит из нескольких упаковок. Состав оборудования (количество таро-мест) определяется в спецификации проекта и фиксируется в паспорте АВН (вложен в упаковку корпуса блока нагревателей). Материал упаковки блоков воздухонагревателя и дополнительного оборудования — гофрокартон. Габариты и масса упаковки приведены в товаросопроводительной документации на соответствующий блок (изделие). *Примечание. Все виды заглушек и байпас увлажнителя, относящиеся к категории изделий дополнительного оборудования (табл. 2.2.1), могут поставляться в пластиковой индивидуальной упаковке. Опциональное оборудование поставляется в индивидуальной упаковке завода-изготовителя.*

Хранение комплекта оборудования системы осуществляется в запечатанной заводской упаковке в защищенном от атмосферных осадков помещении. Условия хранения 2(С) при температуре от –50 °С до +45 °С и относительной влажности воздуха не более 98 % (кратковременно, при 25 °С) при наличии защиты от атмосферных осадков по ГОСТ 15150-69. Воздух помещения не должен содержать агрессивных паров и газов. Срок службы воздухонагревателя 10 лет, в том числе срок хранения 1 год. Указанные сроки службы и хранения действительны при соблюдении потребителем требований руководства по эксплуатации. Продление срока службы возможно после оценки состояния воздухонагревателя представителями предприятия-изготовителя и проведения регламентных работ с возможной заменой отдельных узлов и деталей. Гарантийный срок хранения изделий, входящих в состав воздухонагревателя — 12 месяцев со дня изготовления. Гарантийный срок эксплуатации воздухонагревателя — 12 месяцев со дня продажи, но не более 18 месяцев со дня изготовления изделий, входящих в состав воздухонагревателя. Металлические части **агрегата воздухонагревательного** для предохранения от коррозии подлежат консервации. В случае нарушения целостности лакокрасочного или цинкового покрытия они должны быть возобновлены. Окраска и смазка металлических частей и деталей производится после удаления следов коррозии. Следы коррозии удаляются наждачной бумагой (металлической щёткой) с последующей промывкой керосином и вытиранием детали насухо. Все части **системы воздушного отопления** рекомендуется закладывать на хранение отдельно по их качественному состоянию: новые; бывшие в эксплуатации или отремонтированные; требующие ремонта.

### *2.2.5. Порядок снятия с эксплуатации и утилизации агрегата воздухонагревательного для системы воздушного отопления «АНТАРЕС-Комфорт»*

Воздухонагреватель изготовлен из материалов, не представляющих опасности для жизни, здоровья людей и окружающей среды. При принятии решения об утилизации, воздухонагреватель следует сдать в организацию, занимающуюся приёмом (или переработкой) вторичного сырья. В ряде изделий, входящих в состав воздухонагревателя, имеются детали и комплектующие, которые содержат цветные и драгоценные металлы. Наличие таких деталей и комплектующих указано в паспорте изделия. При утилизации эти детали и комплектующие подлежат демонтажу и сдаче в специализированный приёмный пункт.

## 2.3. Рекомендации по эксплуатации систем энергоснабжения

В составе пунктов временного размещения людей, пострадавших в ЧС, применяемых в МЧС России, используются дизель-генераторные установки FG Wilson P500P3.

### *2.3.1. Назначение и основные технические характеристики дизель-генераторной установки FG Wilson P500P3*

Дизель-генераторные установки FG Wilson P500P3 предназначены для обеспечения электроэнергией технических устройств (систем) ПВР в полевых условиях. Общий вид установки представлен на рис. 2.3.1. **Основные технические характеристики установки:** мощность: 500/400 кВт; выходное напряжение, В: 380—415; частота выходного напряжения, Гц: 50; модель двигателя: Perkins 2506A-E15TAG2; модель генератора: LL6114F; количество цилиндров: 6 в ряд; частота вращения, об/мин: 1500; емкость топливного бака, л: 928; расход топлива, л/ч: 97,2; габариты, мм: 3700×1100×2143; масса, кг: 3920.

### *2.3.2. Конструктивные особенности дизель-генераторной установки FG Wilson P500P3 и систем энергоснабжения*

Доставка и установка дизель-генераторных установок FG Wilson P500P3 осуществляется с применением грузоподъёмной техники. В состав установки входят: дизельный двигатель Perkins (Великобритания) жидкостного охлаждения, 1500 об/мин; генератор переменного тока Leroy Somer (Франция) — бесщеточный, синхронный, необслуживаемый; монтажная рама с виброизолирующими прокладками; цифровая панель управления; радиатор системы охлаждения, заправленный охлаждающей



*Рис. 2.3.1. Общий вид дизель-генераторной установки FG Wilson P500P3*

жидкостью (50 % антифриз (до –36 °С); системы фильтрации воздуха, масла и топлива; выхлопная система; выхлопной коллектор; сильфонный компенсатор; глушитель; автомат защиты. Электростартерная система включает: стартер, низковольтный зарядный генератор, АКБ. В табл. 2.3.1 представлена комплектация дизель-генераторной установки FG Wilson P500P3 с обозначением основных технических модулей.

*Таблица 2.3.1*

**Комплектация дизель-генераторной установки FG Wilson P500P3**

| Обозначение | Наименование |
|---|---|
| AH1 | Противоконденсационный нагреватель обмоток с панелью управления |
| ATI, CTI, TI | Автоматическая панель переключения нагрузки (АВР) |
| AR19A/B | Постоянный магнит |
| CAE | Кожух с шумопоглощением |
| CB | Автоматический выключатель |
| CBL | Комплект соединительных кабелей (между альтернатором и автоматическим выключателем) |
| EB1 | Сильфон-компенсатор |
| ES2 | Резидентный глушитель с монтажным комплектом (-25 dB) |
| ES3 | Критический глушитель с монтажным комплектом (-35 dB) |
| EK3 | Установочный комплект критического глушителя |
| FK1 | Комплект для удаленной топливной системы (топливный насос переменного тока, 4 переключателя уровня, управление) |

Для подключения электроагрегатов, применяемых в ПВР, используются системы энергоснабжения: электрораспределительные щиты (рис. 2.3.2) и соединительные провода-кабели различного сечения, монти-

руемые по территории ПВР в кабель-каналах (рис. 2.3.3) с электроподключением через щиты защитного отключения (рис. 2.3.4).

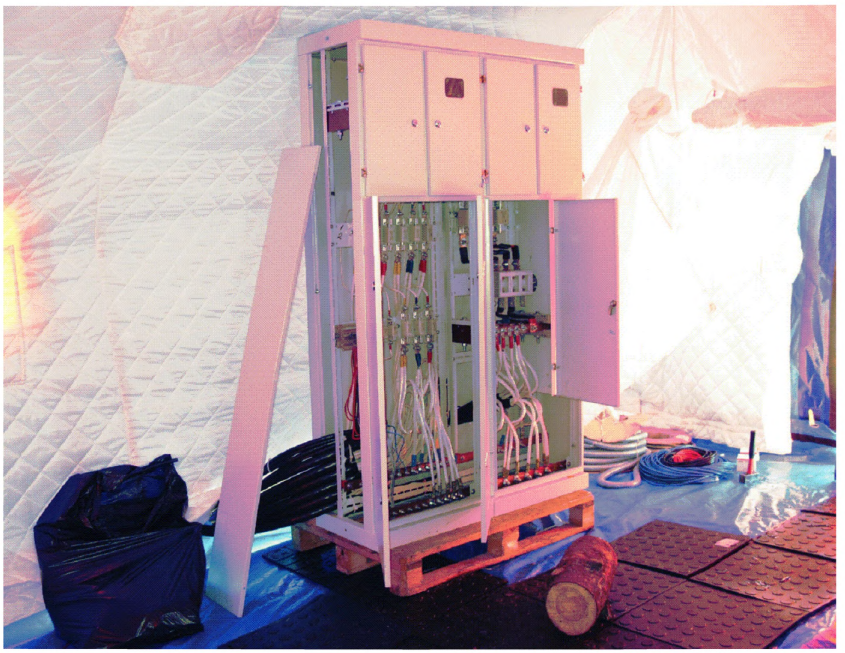


*Рис. 2.3.2. Общий вид электрораспределительного щита*

**Монтаж дизель-генераторной установки FG Wilson P500P3.** Место монтажа дизель-генераторной установки необходимо выбирать так, чтобы она находилась по возможности в центре нагрузки и к ней был обеспечен удобный подъезд автотранспорта. Выбирается ровная горизонтальная площадка по возможности на закрытой местности. Площадка вокруг дизель-генераторной установки должна быть очищена от посторонних предметов на 2—3 м.

**Подготовка к работе установки.** При подготовке дизель-генераторной установки к работе необходимо: проверить заправку дизель-генераторной установки топливом, маслом и охлаждающей жидкостью и при необходимости заправить (рис. 2.3.5);

измерить электрическое сопротивление изоляции, если дизель-генераторная установка не работала больше месяца или находилась в условиях повышенной влажности;

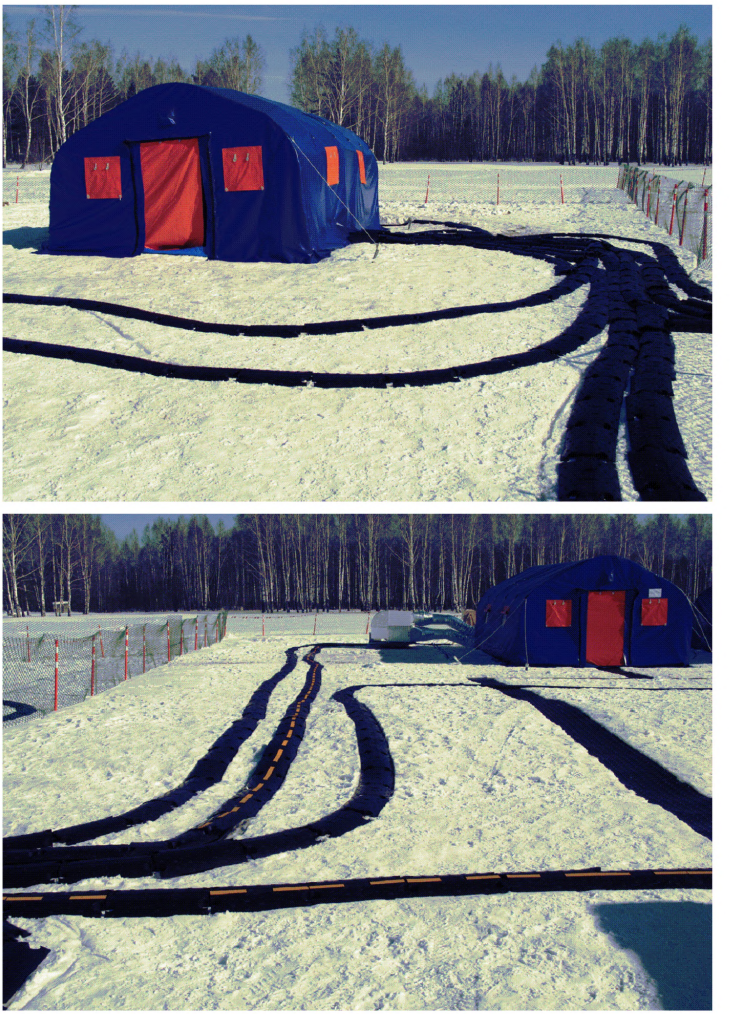
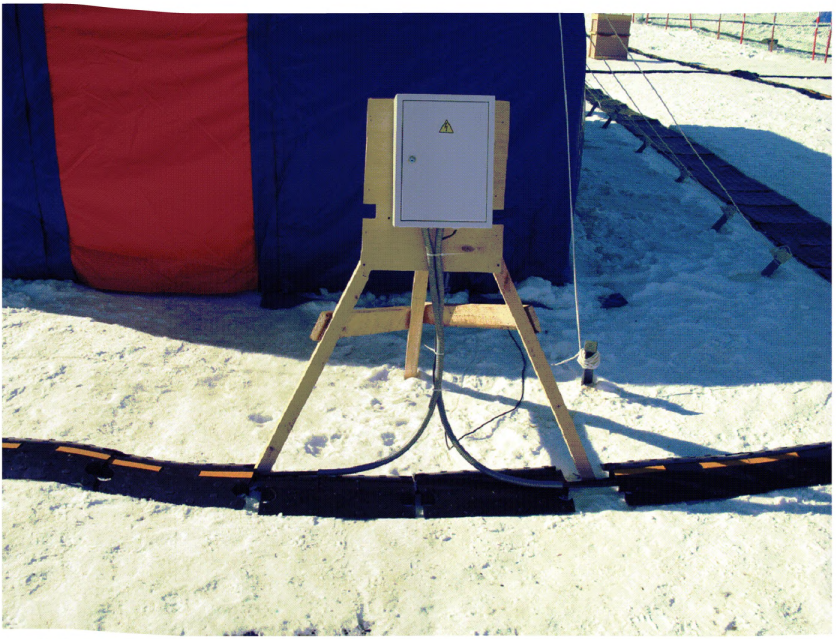


*Рис. 2.3.3. Общий вид кабель-каналов системы энергоснабжения на территории ПВР*



слить отстой топлива из корпусов фильтров предварительной, грубой и тонкой очистки топлива (выполнять через 20 ч работы дизель-генераторной установки);

провести контрольный осмотр;

подсоединить кабели нагрузки к соответствующим линиям (выводам);

установить органы управления в исходное положение перед работой;

заземлить дизель-генераторную установку для защиты обслуживающего персонала от поражения электрическим током (рис. 2.3.6).

Заправку дизель-генераторной установки FG Wilson P500P3 необходимо производить ручным заправочным насосом (рис. 2.3.5) или из ведра (канистры) через залив-

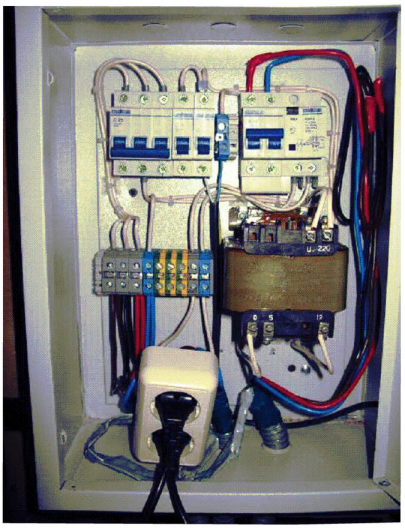


*Рисунок 2.3.4. Общий вид электроподключения через щиты защитного отключения*




*Рис. 2.3.5. Заправка дизель-генераторной установки FG Wilson P500P3 топливом*



*Рис. 2.3.6. Заземляющее устройство дизель-генераторной установки*

ную горловину бака. Перед заправкой следует слить из бака отстой до появления чистого топлива и включить выключатель аккумуляторной батареи для контроля уровня топлива по показаниям приборов. Заправку необходимо производить через чистые воронки с сетчатым фильтром.

**Для устройства заземления необходимо:** ввернуть в грунт два заземлителя (бурава) так, чтобы контактный болт бурава находился на высоте 2—3 см от поверхности грунта. Забивать бурава в грунт запрещается. Для облегчения ввёртывания бурава в твёрдый (мёрзлый) грунт необходимо предварительно отрыть яму глубиной до 50 см или до непромёрзшего грунта; утрамбовать грунт вокруг заземлителей; соединить заземлители с корпусом дизель-генераторной установки заземляющими проводниками; полить грунт вокруг каждого заземлителя двумя вёдрами солёной воды (четыре—пять стаканов соли на ведро); измерить электрическое сопротивление заземления. Если два бурава не обеспечивают требуемую величину электрического сопротивления, необходимо забить в грунт дополнительные заземлители.

Количество заземлителей для устройства рабочего заземления следует определять по результатам измерения сопротивления заземления. Отдельные заземлители должны находиться друг от друга на расстоянии

не менее их длины и соединяться между собой гибкими медными проводниками сечением не менее 6 мм$^2$ или стальными проводниками диаметром не менее 6 мм. Заземляющий проводник присоединяется к заземлителям с помощью болтового соединения или сварки. Заземлители и места соединения их с заземляющими проводниками не должны иметь окраски и поверхностной смазки.

При контрольном осмотре необходимо проверить: исправность составных частей дизель-генераторной установки; надёжность заземления; нет ли течи топлива, масла и охлаждающей жидкости. При обнаружении течи подтянуть соответствующие соединения; надёжность контактных соединений; состояние контактных колец генератора и коллектора возбудителя. При наличии на кольцах (коллекторе) пыли и грязи удалить их мягкой ветошью, смоченной бензином.

### *2.3.3 Рекомендации по уходу, техническому обслуживанию и ремонту дизель-генераторной установки FG Wilson P500P3 и систем энергоснабжения*

Меры безопасности. К эксплуатации систем энергоснабжения допускаются лица, не имеющие по состоянию здоровья медицинских противопоказаний, прошедшие подготовку по устройству и эксплуатации систем энергоснабжения, получившие инструктаж по правилам безопасности, имеющие квалификационную группу не ниже III. При обслуживании дизель-генератора и систем энергоснабжения должны соблюдаться следующие правила.

Во время работы дизель-генератора электрик-дизелист обязан: постоянно находиться около дизель-генератора; проводить осмотры дизель-генератора, проверять, нет ли посторонних шумов и стуков или перегрева составных частей, свидетельствующих о наличии неисправностей; следить за показаниями приборов, контролирующих работу дизель-генератора, и при необходимости регулировать напряжение и частоту тока; поддерживать нормальный тепловой режим электроагрегата путём открывания и закрывания дверок защитного кожуха; следить за наличием топлива в баке и при необходимости производить дозаправку; не перегружать дизель-генератор более допустимой нормы. Допускается работа с нагрузкой 500 кВт непрерывно в течение не более 1 ч; следить, нет ли искрения щёток. Допускается слабое искрение.

В условиях повышенной температуры окружающего воздуха (выше +30 °С) необходимо: постоянно контролировать температурный режим двигателя и генератора, принимать меры снижения температуры масла и охлаждающей жидкости до установленных норм; ежедневно проверять

уровень электролита в аккумуляторной батарее и при необходимости доливать в неё дистиллированную воду.

В условиях пониженной температуры окружающего воздуха (ниже –5 °С) необходимо: поддерживать нормальный тепловой режим дизель-генератора, закрыв для его защиты от холода двери защитного кожуха; не допускать образования инея и ледяной корки на электрооборудовании.

В условиях повышенной влажности воздуха необходимо: перед началом работы проверить электрическое сопротивление изоляции дизель-генератора (сопротивление должно быть не менее 0,5 Мом); постоянно следить за состоянием заземления.

**Методика поиска неисправностей в электрической цепи систем энергоснабжения.** Поиск места повреждения необходимо начинать с внешнего осмотра и проверки состояния элементов электрической цепи: предохранителей выключателей, электроламп, выпрямителей, проводников и др. В предохранителях проверить целость плавкой вставки и её соответствие току, указанному на патроне, или плавкой вставке предохранителя. При замене плавкой вставки (предохранителя) необходимо предварительно убедиться, нет ли короткого замыкания в электрической цепи за предохранителем (рис. 2.3.7); в выключателе (переключателе) проверить чёткость переключения.

В проводниках (жгутах) проверить надёжность их крепления к панелям, состояние изоляции, надёжность крепления наконечников и контактных соединений. Внешним признаком короткого замыкания проводников могут быть следы обгорания изоляции, оплавление металла и слой копоти вблизи места замыкания. При отсутствии внешних признаков повреждения цепи неисправность необходимо отыскать с помощью омметра на неработающем участке цепи при отключённом электропитании.

**Все имеющиеся в ПВР** электроустановки должны устанавливаться и систематически проверяться должностными лицами — специалистами по электроустановкам в сроки, определяемые их должностными обязанностями, правилами требований безопасности. При поступлении электроустановки в ПВР для ее приемки приказом по ПВР назначается комиссия, в состав которой должен входить ответственный за электрохозяйство ПВР. Приемка электроустановки оформляется актом технического состояния, о вводе ее в строй объявляется приказом по ПВР. К эксплуатации и обслуживанию электроустановок допускается личный состав, прошедший подготовку по устройству и безопасной эксплуатации электроустановок, имеющий необходимую квалификационную группу по электробезопасности и удовлетворяющий по состоянию здоровья соответствующим требованиям.

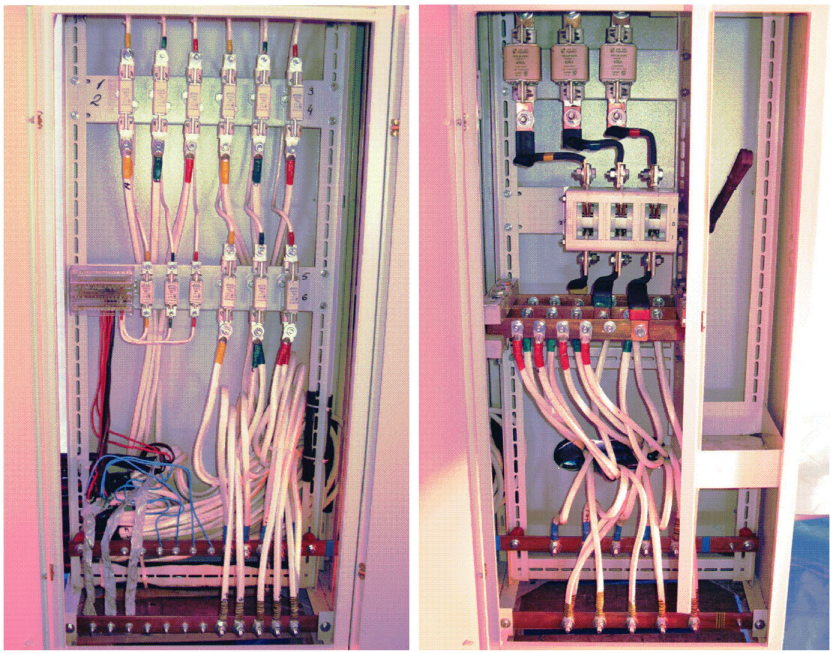


*Рис. 2.3.7. Эксплуатация оборудования электрораспределительного щита*

**Запрещается:** допускать к эксплуатации электроустановок личный состав, не имеющий соответствующую квалификационную группу; оставлять без наблюдения работающую электроустановку; подсоединять и отсоединять кабели, находящиеся под напряжением, заменять предохранители под нагрузкой; при исчезновении напряжения приступать к работам на данном оборудовании, проникать в заграждения, касаться токоведущих частей, не отключив соответствующий участок или всю электролинию; работать под напряжением с применением токопроводящих инструментов (ножовок, напильников и т.п.); оставлять оголенными концы проводов, даже не находящиеся под напряжением; при обнаружении замыкания на землю приближаться к месту замыкания ближе 4 м в закрытых и 8 м в открытых распределительных устройствах; при осмотре снимать предупредительные плакаты, ограждения, проникать за них, касаться токоведущих частей и их изоляции, производить их обтирку, чистку, устранять обнаруженные неисправности; использовать для работы в электроустановках длинномерные лестницы, ящики, табуреты и другие посторонние предметы; при работе под напряжением использовать неисправные и не-

проверенные неизолированные инструменты и защитные средства. *Работы в осветительных и силовых сетях следует производить только после отключения питающих трансформаторов и вывешивания соответствующих указателей и предупредительных знаков.*

Подключение к сетям вспомогательного оборудования и его отключение производятся электротехническим персоналом с квалификационной группой по электробезопасности не ниже 3. Подключение электросварочного трансформатора к питающей сети необходимо производить после проверки его исправности, схемы подключения проводов и надежного заземления. Длина питающего кабеля не должна превышать 10 м. Запрещается подключать трансформатор к питающей сети без рубильника, автомата и других коммутационных аппаратов. Проверять наличие напряжения в сети только специальными приборами. Аварийные работы под напряжением не выше 380 В разрешается проводить в присутствии наблюдающего лица, имеющего квалификационную группу по электробезопасности не ниже 4, с обязательным использованием установленных средств защиты и инструмента. При возникновении пожара необходимо сначала обесточить электроустановку, а затем приступать к его тушению.

Работа на высоте разрешается только с использованием исправных лесов или лестниц, которые должны иметь фиксирующие устройства, исключающие произвольное движение во время работы. Запрещается бросать вниз что-либо, оставлять на лесах незакрепленные инструменты и материалы. Проведение работ на линиях электропередачи во время грозы категорически запрещается. Металлические корпуса электроинструментов, имеющих питающее напряжение свыше 36 В, должны надежно заземляться, и работа с ними разрешается только на диэлектрическом коврике. Запрещается работа электрическим инструментом с приставных лестниц. Оставление электроинструмента и машин, включенных в сеть, без надзора запрещается.

**Перед каждым использованием защитного средства электрик-дизелист обязан:** проверять его исправность и отсутствие внешних повреждений. Резиновые перчатки, боты, галоши и коврики проверить на отсутствие проколов, трещин, пузырей и прочих посторонних включений. При обнаружении дефектов защитное средство должно быть немедленно заменено; проверить по штампу, не истек ли срок действия защитного средства после очередного испытания. Пользование защитными средствами с истекшими сроками применения запрещается. При работе под напряжением монтерский инструмент с изолирующими ручками должен применяться совместно с диэлектрическими перчатками. При рытье траншеи необходимо предварительно получить разрешение на выполнение работ от лица, ответственного за электрохозяйство части. Не допускается производить раскопки землеройными машинами на рас-

стоянии ближе 1 метра и применение ударных механизмов на расстоянии ближе 5 метров от проложенных кабелей. Применение отбойных молотков для рыхления грунта и землеройных машин для его выемки допускается на глубину, при которой до кабеля остается слой грунта не менее 0,3 метра. Дальнейшая выемка грунта производится лопатами. Перечень материалов, необходимых для обеспечения работы и обслуживания дизель-генератора FG Wilson P500P3, приведён в табл. 2.3.2.

*Таблица 2.3.2*

**Материалы, необходимые для работы и обслуживания дизель-генератора FG Wilson P500P3**

| Наименование | Ед. изм. | Кол-во |
|---|---|---|
| Спецодежда в комплекте | шт. | 19 |
| Дизельное топливо для электростанции FG Wilson P 500 P3 ТУ 38.401-58-170-96, ГОСТ 305-82 (на 14 суток) | л | 32659,2 |
| Дизельное топливо для двух отопительно-вентиляционных агрегатов «ОВА-15» (на 14 суток) | л | 3360 |
| Моторное масло для электростанции FG Wilson P 500 P3 стандарт API CH-4, SAE J-300 от 1996 г., ГОСТ 12337-84 (одна заправка) | л | 53 |
| Охлаждающая жидкость для электростанции FG Wilson P 500 P3 BS 6580 от 1992 г., ASTM D 3306, SAE J 1034 (одна заправка) | л | 36 |

### *2.3.4. Рекомендации по консервации дизель-генераторной установки FG Wilson P500P3*

Под хранением систем энергоснабжения, дизель-генераторов понимается содержание полностью укомплектованных, технически исправных электроагрегатов в состоянии, обеспечивающем его сохранность и приведение в готовность к использованию в кратчайшие сроки. Дизель-генераторы, использование которых не планируется на срок более трёх месяцев, а в особых климатических условиях — более одного месяца, подлежат постановке на хранение: кратковременное — продолжительностью до одного года или длительное — более одного года.

**При подготовке дизель-генераторов к кратковременному хранению необходимо:** выполнить работы очередного номерного технического обслуживания; законсервировать топливный насос высокого давления, регуляторы частоты вращения и внутренние поверхности цилиндров первичного и пускового двигателей; промыть фильтры грубой и тонкой очи-

стки топлива; восстановить повреждённую окраску составных частей дизель-генераторов; неокрашиваемые металлические поверхности очистить от загрязнений, обезжирить и смазать смазкой ПВК или маслом К-17; резинотехнические изделия (трубопроводы и др.) промыть тёплой водой с мылом и просушить; дизель-генераторы смазать, заправить дизельным топливом марки ДЗ, маслом (по сезону или всесезонным) и охлаждающей жидкостью — антифризом; аккумуляторную батарею сдать на проверку и техническое обслуживание, после чего установить на место (при температуре окружающего воздуха ниже –20 °С аккумуляторную батарею снять с электроагрегата и сдать на хранение в аккумуляторную); продуть сжатым воздухом внутренние части генератора и протереть контактные кольца и коллектор ветошью, смоченной в бензине; очистить от окислов и окрасить лаком зажимы (контактные соединения); обвернуть контактные кольца и коллектор возбудителя влагонепроницаемой бумагой и прижать щётками; закрыть смотровые и вентиляционные окна дизель-генератора картоном; индивидуальный комплект ЗИП доукомплектовать, законсервировать (восстановить повреждённую окраску, неокрашиваемые металлические поверхности смазать консервационным маслом К-17 и обернуть бумагой) и хранить на электроагрегате или складе в опломбированном ящике комплекта ЗИП с указанием марки дизель-генератора.

**Для консервации** топливного насоса и регуляторов необходимо: слить масло из корпусов насоса и регуляторов; залить разогретое до температуры 70—80 °С рабочеконсервационное масло (в корпус топливного насоса — до уровня нижней кромки заливного отверстия, в корпус регулятора пускового двигателя — 50—100 $см^3$); провернуть коленчатый вал двигателя и коленчатый вал пускового двигателя на 8—10 оборотов при выключенной подаче топлива и выключенной компрессии. Для консервации внутренних поверхностей цилиндров первичного и пускового двигателей необходимо: произвести пуск двигателя и прогреть его до температуры охлаждающей жидкости 70—80 °С, после чего остановить; снять с двигателя форсунки, вывернуть свечу пускового двигателя и включить декомпрессор; проворачивая рукояткой коленчатый вал двигателя, залить в каждый цилиндр через отверстия для форсунок по 70—80 г разогретого до температуры 70—80 °С рабочеконсервационного масла с помощью шприца с гибким шлангом; установить поршень пускового двигателя в положение нижней мёртвой точки и залить в цилиндр через отверстие для свечи 40—50 г рабочеконсервационного масла; провернуть коленчатые валы первичного и пускового двигателей на 4—5 оборотов; выключить декомпрессор, ввернуть свечу и установить на место форсунки.

При кратковременном хранении дизель-генератора проводятся: контрольный осмотр — один раз в неделю; техническое обслуживание № 1 — один раз в шесть месяцев или по результатам контрольного осмотра.

### *2.3.5. Порядок снятия с эксплуатации и утилизации дизель-генераторной установки FG Wilson P500P3*

Дизель-генератор изготовлен из материалов, не представляющих опасности для жизни, здоровья людей и окружающей среды. При принятии решения об утилизации, дизель-генератор следует сдать в организацию, занимающуюся приёмом (или переработкой) вторичного сырья. В ряде изделий, входящих в состав дизель-генератора, имеются детали и комплектующие, которые содержат цветные и драгоценные металлы. Наличие таких деталей и комплектующих указано в паспорте изделия. При утилизации эти детали и комплектующие подлежат демонтажу и сдаче в специализированный приёмный пункт.

## 2.4. Рекомендации по эксплуатации оборудования для организации питания и питьевого водоснабжения. Система водоподготовки

В составе пунктов временного размещения людей, пострадавших в ЧС, применяемых в МЧС России, используется система водоподготовки Генос-Spring 2. Производитель ООО «КБ НовМаш».

### *2.4.1 Назначение и основные технические характеристики системы водоподготовки Генос-Spring 2*

Система водоподготовки Генос-Spring 2 (далее — система водоподготовки или СВ) предназначена для очистки воды от твердых, растворенных органических соединений (включая нефтепродукты), минеральных веществ (в т.ч. радионуклидов тяжелых металлов), микроорганизмов и получения питьевой воды из природных поверхностных и подземных источников в зонах чрезвычайных ситуаций и стихийных бедствий, связанных с природными катаклизмами. Одновременно производится обеззараживание очищаемой воды сначала через керамические мембраны, задерживающие патогенную микрофлору, включая кишечную палочку, а затем контрольным ультрафиолетовым облучением, уничтожающим все виды микроорганизмов — как вегетативных, так и спорообразующих. В табл. 2.4.1 указаны основные технические характеристики системы водоподготовки Генос-Spring 2. Требуется не более 30 минут для подготовки установки к работе находящейся в транспортном положении. Установка может эксплуатироваться при температуре воды от +1 °С до +50 °С (охлаждение очи-

щенной воды в установке не предусмотрено). Эксплуатация установки при отрицательных температурах окружающей среды должна производиться в обогреваемых помещениях.

*Таблица 2.4.1*

**Основные технические характеристики системы водоподготовки Генос-Spring 2**

| Технические характеристики | |
|---|---|
| Режим работы | Непрерывный, периодический |
| Производительность номинальная, $м^3$/час | 2 |
| Суточная производительность, $м^3$ | До 40 |
| Качественные показатели исходной воды: | |
| мутность, мг/л | 400 |
| содержание железа общего, мг/л | До 80,0 |
| общее микробное число, м.т./мл | $1 \cdot 10^6$ |
| Качественные показатели очищенной воды: | |
| мутность, мг/л | Не более 1,5 |
| содержание железа общего, мг/л | Не более 0,3 |
| общее микробное число, м.т./мл | 0—2 |
| Потребляемая мощность, кВт | 2 |
| Габариты установки, мм — в транспортном положении: | |
| длина | 1200 |
| ширина | 1000 |
| высота | 1580 |
| Габариты установки, мм — в рабочем положении: | |
| длина | 1200 |
| ширина | 2500 |
| высота | 1420 |
| Масса установки, кг | 450 |
| Материал | Нержавеющая сталь 10Х18Н9Т, резина, керамика, гибкая подводка, эпоксидная смола пищевого назначения |
| Электропитание | Переменный ток 220 В, частотой 50 Гц |
| Присоединительные штуцера | Стандартные резьбовые соединения трубной резьбы 1 дюйм |

### *2.4.2. Конструктивные особенности системы водоподготовки Генос-Spring 2*

Установка компактна, изготавливается в виде отдельных совмещаемых модулей: станции очистки воды на пластмассовом поддоне и бака чистой воды, который в транспортном положении служит защитным кожухом установки. На рис. 2.4.1 показан общий вид, а в табл. 2.4.2 представлен состав системы водоподготовки Генос-Spring 2.

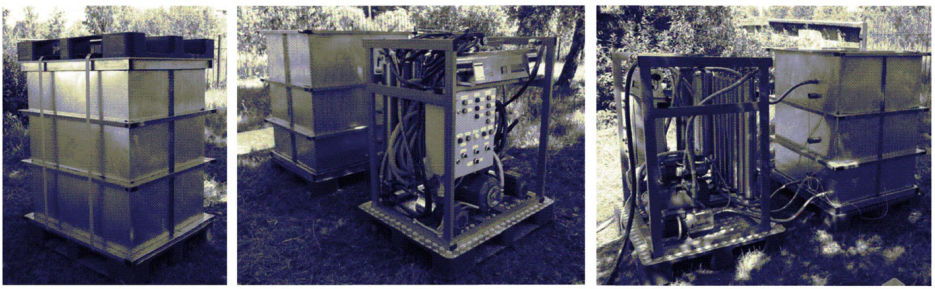


*Рис. 2.4.1. Общий вид системы водоподготовки Генос-Spring 2*

*Таблица 2.4.2*

**Состав установки водоподготовки Генос-Spring 2**

| **Наименование изделия, агрегата, входящих в состав установки** | **Кол-во** | **Технические характеристики** | **Изготовитель (поставщик)** |
|---|---|---|---|
| Поддон полимерный перфорированный на полозьях с настилом | 2 | материал поддона – пластик, настила – сплав Д16 | REALPACK Россия |
| Силовая рама | 1 | Из прямоугольной трубы 60×30 ×1,5. Покрытие — порошковая эмаль | |
| Центробежный насос многоступенчатый Calpeda **MXHM 205E** | 2 | Питание ~220 В, $N_{ном}$ = 0,75 кВт при $Q$ = 3 м$^3$/ч $H$ = 39 м | CALPEDA Италия |
| Насосная станция Gettomat 1/1 NGMX 4/20 | 1 | Питание ~220 В, $N_{ном}$ = 0,75 кВт $Q_{мах}$ = 4,32 м$^3$/ч при $H$ = 25 м | CALPEDA Италия |
| Фильтр механической очистки воды ФРС 2,5/50 в комплекте с манометрами | 1 | $Q$ = 6 м$^3$/час, порог фильтрации 50 мкм | ЗАО «ЭкоИнжКом» Россия |

| **Наименование изделия, агрегата, входящих в состав установки** | **Кол-во** | **Технические характеристики** | **Изготовитель (поставщик)** |
|---|---|---|---|
| Аппарат ультрафильтрации АУФ 1,4 | 8 | В описании на установку | Россия, РХТУ им. Менделеева |
| Фильтр адсорбционной очистки воды **«Надежда-М(6)»** | 1 | $Q$ = 3 м$^3$/час | ЗАО «ЭкоИнжКом» |
| Установка ультрафиолетового обеззараживания **AQUAPRO** | 1 | Питание ~220В,<br>$N$ = 40 Вт,<br>$Q$ = 2,7 м$^3$/ч | Тайвань |
| Клапан электромагнитный типа 2W2225GBV | 1 | $U_{пит}$ = 220 В<br>Ду 25 мм | Италия |
| Клапан электромагнитный типа 2W2120GBV | 1 | $U_{пит}$ = 220 В<br>Ду 20 мм | Италия |
| Клапан электромагнитный типа 2W2115GBV | | $U_{пит}$ = 220 В<br>Ду 20 мм | Италия |
| Счётчик воды типа М-Т QN 2.5 AN90 | 1 | $Q_{ном}$ = 2,5 м$^3$/ч присоединение 1 дюйм | Россия |
| Пульт автоматического и ручного управления | 1 | Габариты, мм,<br>500×400×220 | ООО «КБ НовМаш» |
| Система трёхуровневого контроля заполнения баков | 1 | На штыревых датчиках | ООО «КБ НовМаш» |
| Кабельная сеть Установки в защитной оболочке | компл. | | ООО «КБ НовМаш» |
| Система трубопроводов установки с запорно-регулирующей арматурой | компл. | Трубопроводы — гибкая подводка «Гигант» укладываются при транспортировке в ящик ЗИП | ООО «КБ НовМаш» |
| Манометры типа FAR FA 2500 10 | 3 | | FAR |
| Ящик инструментальный для ЗИП | 1 | Крепиться на раме установки | ООО «КБ НовМаш» |
| ЗИП | компл. | Согласно ведомости | ООО «КБ НовМаш» |
| Бак из нержавеющей стали | 1 | Полезная ёмкость 850 л, при транспортировке является герметичным кожухом установки | ООО «КБ НовМаш» |

| Наименование изделия, агрегата, входящих в состав установки | Кол-во | Технические характеристики | Изготовитель (поставщик) |
|---|---|---|---|
| Крышка бака | 1 | | ООО «КБ НовМаш» |
| Видеофильм испытаний Spring 2 на DVD, учебный материал | 1 | | ООО «КБ НовМаш» |
| Комплект технической и эксплуатационной документации | компл. | | ООО «КБ НовМаш» |

На рис. 2.4.2 представлена принципиальная гидравлическая схема установки.

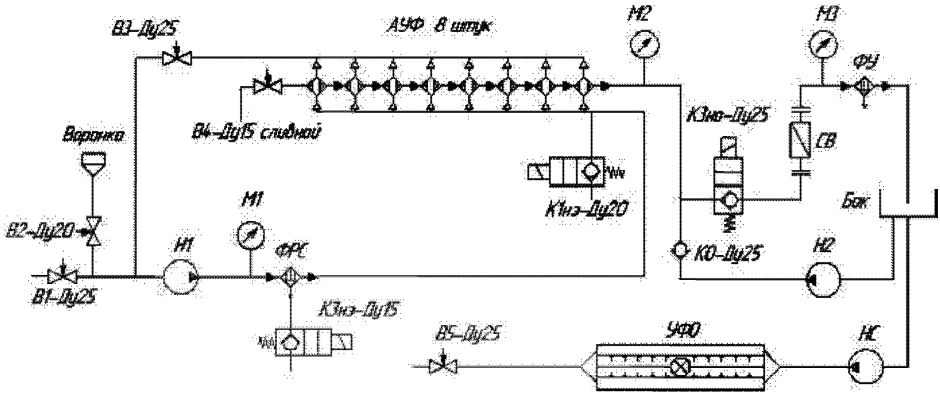



*Рисунок 2.4.2. Принципиальная гидравлическая схема установки*

**Развёртывание установки в рабочее положение.** После выгрузки установки из транспортного средства с установки находящейся на поддонах и накрытой баком как защитным кожухом, который жёстко притянут к поддону стяжными лентами, сначала снимаются стяжные ленты, а затем и бак. При этом используются 4 выдвижные ручки бака (рис. 2.4.3).

Затем станция очистки воды, жёстко закреплённая на поддоне, размещается в помещении, палатке или на местности, где будет работать СВ (рис. 2.4.4). Туда также помещается и бак на поддоне и накрывается крышкой. Станция и бак размещаются на расстоянии не менее 500 мм друг от друга.

Затем следуют операции по приведению установки в рабочее состояние в следующей последовательности: штуцер гибкого шланга промывочного насоса Н2, штуцер гибкого шланга насосной станции НС и штуцер гибкого шланга угольного фильтра «Надежда» соединяются с находящи-

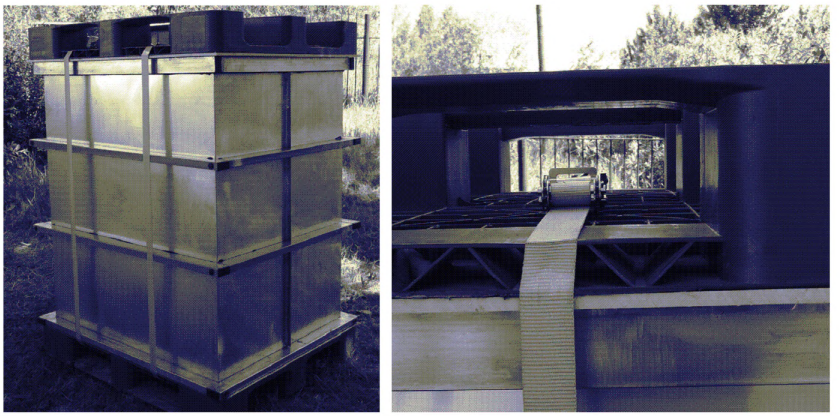


*Рис. 2.4.3. Расположение установки на поддонах*



*Рис. 2.4.4. Расположение блоков установки на поддонах*

мися против них и на их уровнях штуцерами бака чистой воды; с внутренней стороны бака наворачиваются взятый из ящика ЗИПа угольник 1" на верхний штуцер бака под углом примерно 45° для направления струи воды на дно бака, исключая попадание струи на датчики уровня (рис. 2.4.5);

в корпусы датчиков уровня вворачиваются датчики нижнего, среднего и верхнего уровней, извлечённые из ящика ЗИП (рис. 2.4.6);

к датчикам уровня подсоединяются провода четырёхжильного кабеля датчиков уровня: коричневый провод подсоединяется к датчику верхнего

уровня, жёлто-зелёный к датчику среднего уровня, синий к датчику нижнего уровня. Жёлто-зелёный провод заземления сечением 2,5 мм$^2$ подсоединяется к ребру бака с помощью болта М6 (рис. 2.4.7); кабель питания с переносной розеткой подсоединяется к внешнему источнику питания, коричневый провод подсоединяется к фазе, синий к нулю, жёлто-зелёный к клемме «Земля»; шланги: выдачи чистой воды, промывки фильтра ФРС, промывки аппаратов ультрафильтрации, дренажа коллектора фильтрата разматываются и укладываются к своим точкам слива. Длина шлангов выдачи чистой воды и промывки — 5 м. Длина дренажного шланга 2 м (рис. 2.4.8);



*Рис. 2.4.5. Наворачивание угольника 1"*

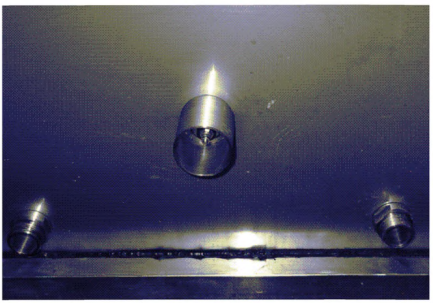


*Рис. 2.4.6. Вворачивание датчиков нижнего, среднего и верхнего уровней*

открывается пульт автоматического и ручного управления установкой (рис. 2.4.9) и все автоматические выключатели и УЗО устанавливаются в положение Вкл., пульт закрывается (рис. 2.4.10);

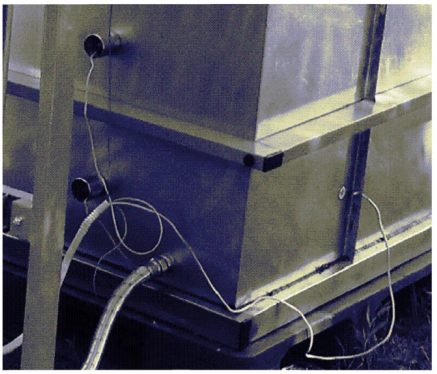


*Рис. 2.4.7. Подсоединение проводов четырёхжильного кабеля датчиков уровня*

реле времени, управляющие промывкой аппаратов ультрафильтрации и фильтра механической очистки ФРС 2,5/50, настроены изготовителем и первоначальной настройке не подлежат; реле времени, управляющее промывкой фильтра ФРС, при работе насоса Н1 подаёт импульсы напряжения на клапан К3 каждые 10 мин продолжительностью 10 с;

реле времени, управляющее промывкой аппаратов ультрафильтрации, подаёт импульсы напряжения на клапан К1 продолжительностью 10 с каждый раз, когда при наполнении бака достигается верхний уровень;



*Рис. 2.4.8. Подсоединение шлангов выдачи чистой воды и промывки*

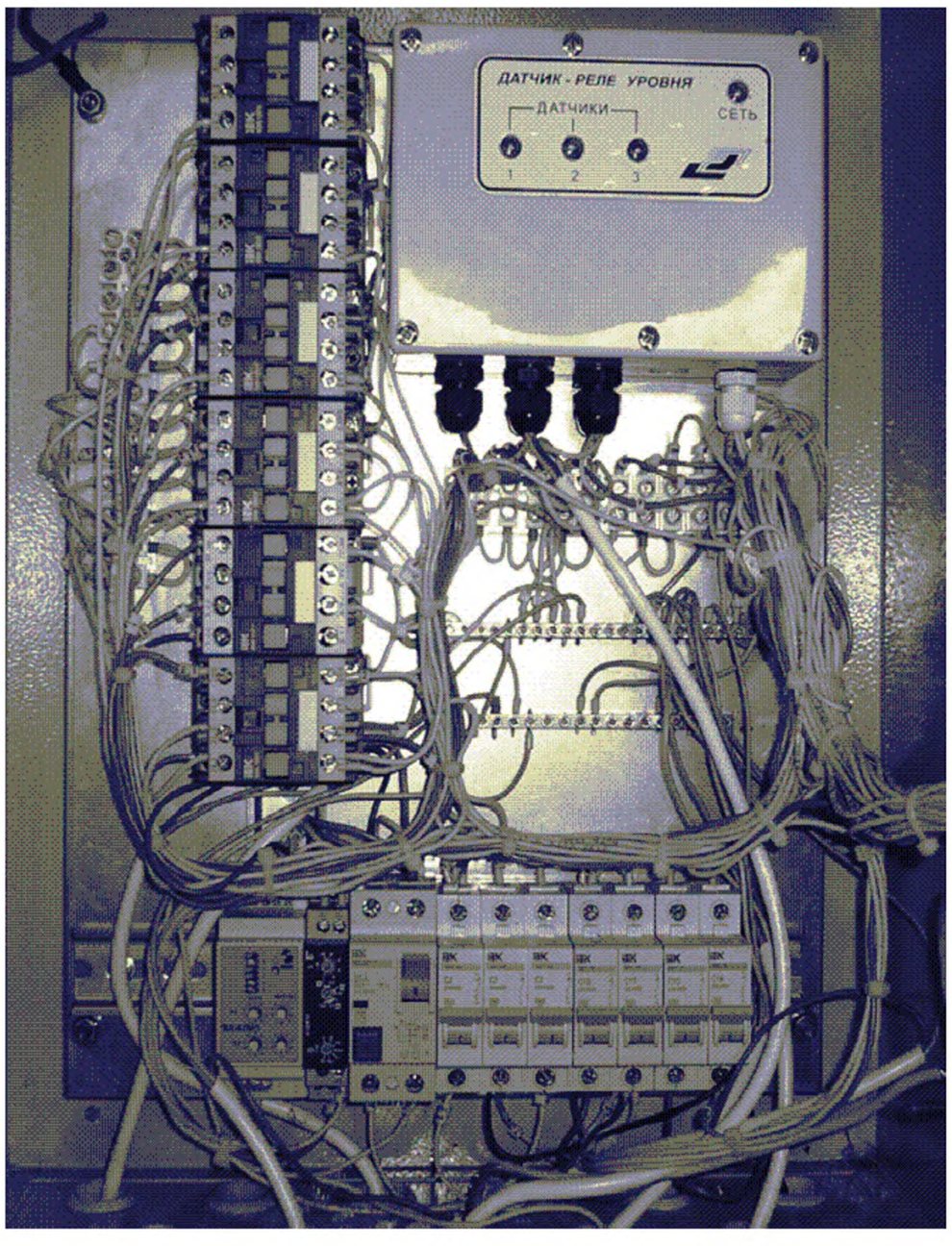



*Рис. 2.4.9. Подсоединение автоматических выключателей и УЗО*




*Рис. 2.4.10. Пульт автоматического и ручного управления*

проверяется положение: переключателя «Стоп—Работа» в положении «Стоп», переключателя «РУ—АУ» в положении «РУ», переключателей электроклапанов «К1, К2 РУ—АУ» в положении «АУ», переключателя «Выдача чистой воды ПУСК—СТОП» в положении «СТОП»;

пульт АРУ своей вилкой подсоединяется к переносной розетке, загорается сигнальная жёлтая лампа «ВНЕШНЯЯ СЕТЬ»;

все шаровые краны установить в положение «Открыто»;

заборный шланг погрузить в ёмкость привозной воды, подлежащей очистке; через воронку залить полость насоса Н1 водой (рис. 2.4.11);

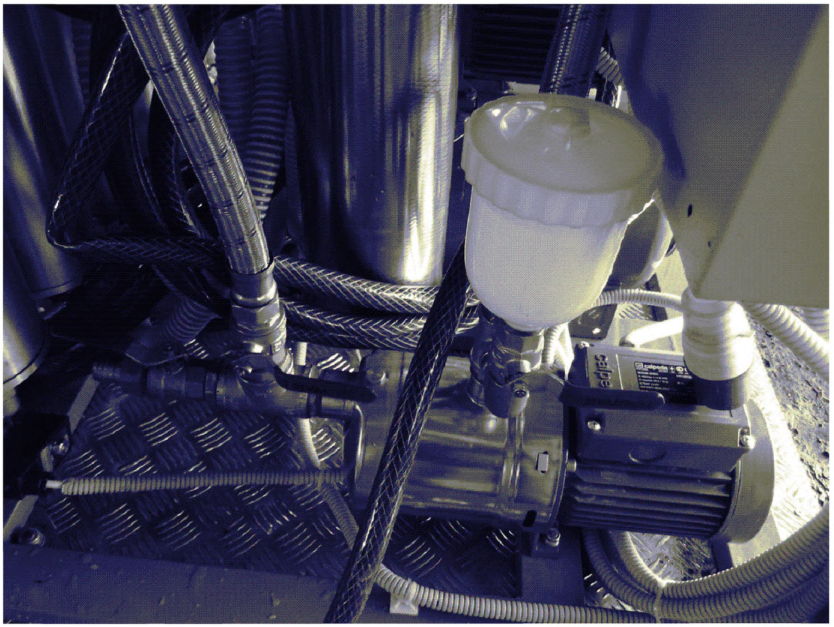


*Рис. 2.4.11. Наполнение полости насоса Н1 водой*

переключатель «Стоп—Работа» установить в положение «Работа»;

закрыть все шаровые краны, кроме В1 и В4; кнопкой «пуск» «НАСОС Н1 РУ» запускаем насос Н1, горит сигнальная зелёная лампа «НАСОС Н1»;

происходит заполнение агрегатов и магистралей установки и вытеснение воздуха через кран В4, установленный на коллекторе фильтрата. После появления воды из дренажного шланга кран В4 закрывается (рис. 2.4.12);

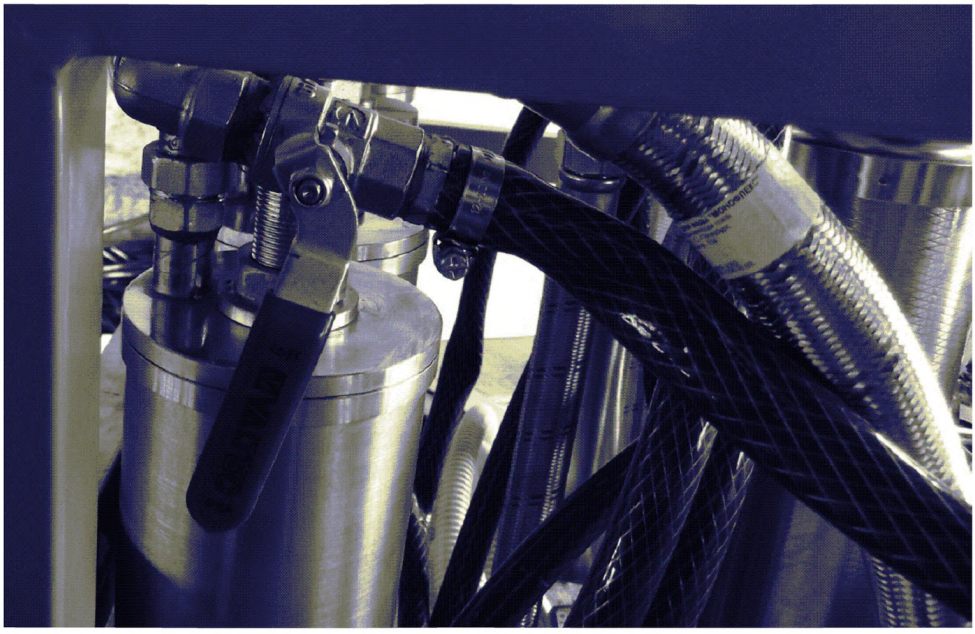


*Рис. 2.4.12. Закрытие крана В4*

на фильтре ФРС на крышке отворачивается спускной болт с круглой рифлёной головкой, происходит удаление воздуха из полости фильтра и заполнение её водой, при появлении воды из-под резьбы болта он завинчивается (рис. 2.4.13);

после появления струи воды, поступающей в бак из напорного шланга, подсоединённого к угольному фильтру «Надежда», продолжить работу в течение 10 минут заполняя бак в ручном режиме; кнопкой «стоп» «НАСОС Н1 РУ» остановить насос Н1; на пульте переключатель «ЧИСТАЯ ВОДА» поставить в положение ПУСК; подаётся питание на насосную станцию НС. Она начинает работу, закачивая воду в свой резервуар объемом 24 литра. После достижения в резервуаре необходимого давления насосная станцию НС автоматически выключается; открывается кран В5, автоматически начинает работать насосная станцию НС, забирая воду из бака. Происходит опорож-

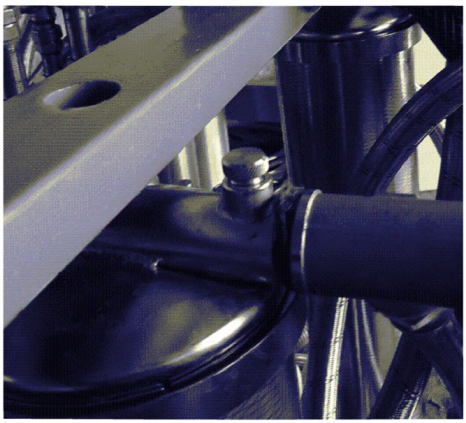


*Рис. 2.4.13. Спускной болт с круглой рифлёной головкой*

нение бака, вода, которая промыла все магистрали Установки, удаляется в канализацию или на рельеф; отсоединить сливной шланг и ниппель от гибкой подводки фильтра «Надежда»;

ниппель уложить в ящик ЗИП, сливной шланг Ду20 подсоединить хомутом к нижнему коллектору блока ультрафильтрации; к промывочному электромагнитному клапану фильтра ФРС 2,5/50 подсоединить сливной шланг Ду15; переключатель «ЧИСТАЯ ВОДА пуск—стоп» устанавливается в положение «Пуск». Установка готова к автоматической работе.

Работа установки. Для ЗАПУСКА установки в работу производятся операции: I. ИЗ ИСХОДНОГО ПОЛОЖЕНИЯ, когда:

все шаровые краны установки закрыты; переключатели, находящиеся на панели пульта ПЭУ «питание» и «клапан», установлены в положении «Выкл.», а переключатель «режим работы» в положении «автомат»; шланг «магистрали забора воды» соединяет установку и точку забора воды из внешней ёмкости с водой, подлежащей очистке или природного источника загрязнённой воды. Если точка забора воды ниже заборного патрубка насоса Н1, на конец заборного шланга устанавливается обратный клапан из ящика ЗИП; шланг «магистрали слива промывочной воды» соединяет установку и точку слива промывочных вод в канализацию, или на поверхность грунта; шланг «магистрали выдачи чистой воды» соединяет установку и точку раздачи чистой воды в переносную тару или в ёмкость для временного хранения чистой воды, или в трубопроводную сеть чистой воды;

полость насоса Н1 водой не заправлена; пульт электрического управления (далее — ПЭУ) подключён к внешней электросети через свою вилку и розетку наружного кабеля, подключённого к работающему внешнему источнику питания, или внешней электрической сети, горит жёлтая лампа «сеть»; УЗО и автоматические выключатели, находящиеся внутри корпуса ПЭУ, переведены в положение «Вкл.». Дверка корпуса ПЭУ закрыта на ключ.

II. В СЛЕДУЮЩЕЙ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТИ:

переключатель «питание» установить в положение «Вкл.», загораются зелёная лампа «питание» и красная лампа «нет воды в Н1»;

переключатель «клапан» установить в положение «Вкл.», электроклапан открывается и загорается зелёная лампа «клапан открыт»; открыть краны В1 и В2. Отвернуть воздушный клапан угольного фильтра «ФУ». Через заливную воронку заполнить полости насоса Н1 и закрыть кран В2.

В напорную магистраль насоса Н1 установлен датчик сухого хода «ДСХ». При достижении водой его уровня происходит автоматическое включение насоса Н1, начинается заполнение магистралей и аппаратов

установки. Если в заборной магистрали нет воздушных пробок, насос Н1 будет устойчиво работать. Если воздушные пробки присутствуют, то «ДСХ» на время их продавливания будет отключать Н1. Для исключения прерывистой работы Н1, на период прохождения воздушных пробок, нажать и удерживать кнопку «заполнение Н1». После установления непрерывного потока кнопку «заполнение Н1» отпустить. После появления воды в точке подсоединения магистрали слива промывочной воды к канализации закрыть электрогидроклапан, установив переключатель «клапан» в положение «Выкл.»; после появления выдавленной воды через резьбу пробки воздушного клапана «ФУ» закрутить пробку; начинается заполнение бака чистой водой. При достижении нижнего уровня загорается зелёная лампа «нижний уровень», при достижении верхнего уровня загорается зелёная лампа «верхний уровень». В этот момент насос Н1 автоматически отключается, бак заполнен до верхнего уровня. Объём бака от днища до ДВУ 800 литров, от ДНУ до ДВУ 650 литров. Время заполнения бака 15—25 минут. Реле времени каждые 10 минут открывает на 10 секунд электрогидроклапан Кнз, на это время загорается зелёная лампа «Клапан». При этом при работающем насосе Н1 происходит удаление из полостей аппаратов ультрафильтрации «АУФ» отсечённых мембранами и накопившихся веществ, загрязнявших воду. Промывочная вода сливается в канализацию или на поверхность грунта.

После этого работа установки может быть продолжена в 2-х режимах:

в режиме **«выдачи разовой дозы чистой воды»** или

в режиме **«непрерывной очистки и выдачи чистой воды»**.

Работа в режиме «выдачи разовой дозы чистой воды». Работа в этом режиме происходит, когда на потребление из бака чистой воды забираются последовательно небольшие порции воды в постороннюю тару. Операции в этом режиме выполняются из исходного положения, соответствующего пункту 6 раздела *Начало работы* в следующей последовательности: открыть кран В5; кнопкой «пуск Н2» запустить насос Н2, загорается зелёная лампа «выдача чистой воды». Происходит выдача чистой воды в постороннюю тару, проходя контрольное и окончательное обеззараживание ультрафиолетовым облучением. Гаснет зелёная лампа «верхний уровень»; при заборе из бака 650 литров чистой воды уровень воды достигает датчика ДНУ и происходит автоматическое включение насоса Н1 и работа установки продолжается снова в порядке, описанном в раделе *Начало работы*.

Работа в режиме «непрерывной очистки и выдачи чистой воды». Работа в этом режиме происходит, когда для очистки загрязнённая вода забирается установкой из ёмкостей объёмом более 5 $м^3$ или из природных ис-

точников и при этом непрерывно выдаётся на потребление в большие ёмкости для чистой воды или в водопроводную сеть.

Операции в этом режиме выполняются из исходного положения, соответствующего пункту *Начало работы* в следующей последовательности:

открыть кран В5; кнопкой «пуск Н2» запустить насос Н2, загорается зелёная лампа «выдача чистой воды». Происходит выдача чистой воды в постороннюю тару, проходя контрольное и окончательное обеззараживание ультрафиолетовым облучением. Гаснет зелёная лампа «верхний уровень»;

при заборе из бака 650л чистой воды уровень воды достигает датчика ДНУ и происходит автоматическое включение насоса Н1, загорается зелёная лампа «работа Н1». Начинается пополнение бака чистой водой одновременно с её выдачей. Краном В5 установить такой расход выдачи воды, чтобы уровень в баке постепенно повышался при одновременной работе насосов Н1 и Н2, контролируя это визуально, открыв крышку бака; после установления требуемого расхода выдачи воды закрыть крышку бака. Установка будет работать в автоматическом режиме, пока не окончится вода в ёмкости загрязнённой воды. В этом случае датчик сухого хода отключит Насосы Н1 и Н2 и реле времени. Погаснут зелёная лампа «Работа Н1» и зелёная лампа «выдача чистой воды»; установку также отключить при заполнении внешней ёмкости для чистой воды. Для этого переключатель «питание» установить в положение «Выкл.»;

переключатель «режим работы» ставится в положение «автомат», при этом происходят следующие коммутации в электрической схеме ПЭУ: подаётся питание на шину цепей автоматической работы (ШЦАР); с ШЦАР питание подаётся на реле времени ВЛ-42М1, а также через контакты 9—7 и 11—12 реле уровня РОС.301 питание подаётся на обмотку контактора КМИ-10910 № 1. При его срабатывании питание с ШЦАР через контакты 1—2 КМИ № 1 и контакты 6—4 РОС.301 подаётся на обмотку контактора КМИ-10910 № 2. При его срабатывании питание с шины силовых цепей (ШСЦ) подаётся на двигатель насоса № 1, при этом через контакты 4—3 КМИ № 2 и контакты 11—12 РОС.391 дублируется питание обмотки КМИ № 1. Насос Н1 начинает работу;

происходит заполнение бака чистой водой. При достижении в баке нижнего уровня срабатывает канал датчика нижнего уровня (ДНУ), замыкается цепь между контактами 8 и 9 РОС.301, загорается зелёная лампа «нижний уровень». Питание обмотки КМИ № 1 осуществляется теперь только через дублирующую цепь. При достижении верхнего уровня рвётся цепь между контактами 4 и 6 РОС.301. Обесточивается обмотка КМИ № 2, снимается дублирующее питание с обмотки КМИ № 1. Насос

Н1 прекращает работу; при этом «Шина ЦРУ» обесточивается, а подаётся напряжение на шину цепей автоматического управления «Шина ЦАУ № 1»; подаётся питание на реле РОС-1; подаётся питание на реле времени промывки АУФ; через контакты реле РОС-1 подаётся питание на катушку контактора КМИ-10911 «№ 1»; через контакты 3 и 4 КМИ-10911 «№ 1» и контакты 6 и 4 реле РОС-1 подаётся питание на катушку контактора КМИ-10910 «№ 2»;

через контакты 1 и 2 контактора КМИ-10910 насоса Н1 подаётся напряжение на насос Н1, он начинает работать, горит сигнальная зелёная лампа «НАСОС Н1», также через контакты 3 и 4 контактора КМИ-10910 насоса Н1 подаётся напряжение удержания на катушку КМИ-10911; вода наполняет бак и доходит до датчика нижнего уровня ДНУ реле РОС-1, нормально разомкнутые контакты канала НУ реле РОС-1 меняют свои положения и загорается красная сигнальная лампа «НИЖНИЙ»; вода продолжает наполнять бак и доходит до датчика среднего уровня ДСУ реле РОС-1, нормально разомкнутые контакты канала СУ реле РОС-1 меняют свои положения и загорается красная сигнальная лампа «СРЕДНИЙ», питание катушки КМИ-10911 теперь обеспечивается только через контакты 3 и 4 контактора КМИ-10910 насоса Н1; вода достигает датчика верхнего уровня ДВУ, нормально разомкнутые контакты канала ВУ реле РОС-1 меняют свои положения и загорается красная сигнальная лампа «ВУ», катушка контактора КМИ-10910 насоса Н1 обесточивается и насос Н1 прекращает работу;

контакты 13 и 14 КМИ-10910 «№ 2» размыкаются и реле времени промывки АУФ по спаду напряжения начинает генерировать настроенный промежуток времени (время промывки АУФ), в течение которого его контакты 15 и 18 замкнуты; подаётся питание на шину «ЦАУ № 2»; включаются насос Н2, электромагнитные клапаны К1 и К2, происходит промывка АУФ чистой водой, загорается лампа «БЛОК АУФ»; заданный реле промежуток времени заканчивается, контакты реле времени 15 и 18 размыкаются, насос Н2 прекращает работу, электромагнитные клапаны возвращаются в исходное состояние, сигнальная лампа гаснет; производится забор чистой воды из бака, оператор открывает кран В5, насосная станция по снижению давления в своём баке начинает работать, забирая воду из бака чистой воды, одновременно автоматически включается установка УФО, загораются зелёные сигнальные лампы «НАСОСНАЯ СТАНЦИЯ НС» и «УСТАНОВКА УФО»;

уровень воды в результате забора становится ниже среднего уровня, при этом контакты реле РОС-1 снова меняют своё положение и питание снова автоматически подаётся на катушку контактора КМИ-10911 насоса Н1. Насос Н1 включается и происходит снова наполнение бака до верхне-

го уровня. Оператор при включении насоса Н1 закрывает кран В5. Дожидаясь в случае необходимости достижения верхнего уровня в баке и повторно или многократно опорожняя бак до среднего уровня; объём воды в баке между верхним и средним уровнями равен 360 литрам, при фактической производительности при ультрафильтрации, равной 4 $м^3$/час, заполнение от среднего до верхнего уровня занимает не более 6 мин. При производительности НС 6 $м^3$/час выдача дозы 360 л происходит за 4 мин. Итого оператор за час может выдать на потребление 2,16 $м^3$ чистой воды; при работающем насосе Н1 подаётся питание на реле времени промывки фильтра механической очистки ФРС 2,5/50. Реле через заданный промежуток времени своими контактами подаёт напряжение на электромагнитный клапан К3, который открываясь с заданной периодичностью и продолжительностью, постоянно осуществляет промывку фильтра механической очистки.

### *2.4.3. Рекомендации по уходу, техническому обслуживанию и ремонту системы водоподготовки Генос-Spring 2*

**Техническое обслуживание установки.** При техническом обслуживании установки производятся следующие операции: после выработки установкой 5000 $м^3$ чистой воды произвести замену угольных картриджей фильтра «Надежды»; при увеличении давления на входе фильтра ФРС 2,5/50 более чем на 1$кг/см^2$ произвести замену чехла фильтра на запасной из ЗИП. Снятый чехол регенерировать стиркой, просушить и вложить в ЗИП; лампу УФО после выработки её ресурса, указанного в паспорте, заменить на новую. Наработка ресурса определяется по счётчику установки УФО; при снижении производительности установки ниже паспортной аппараты проходят очистку согласно паспорту аппарата. Для этого аппараты по одному снимаются с рамы путём откручивания накидных гаек коллекторов. Затем со стороны донышка отворачивается угольник «американка» и гайка S36 аппарата. Снимается донышко, затем корпус и обнажённые мембраны очищаются согласно инструкции из паспорта аппарата; после хранения установки на складе перед очередным развёртыванием внутреннюю поверхность бака обработать раствором гипохлорита кальция (1/4 часть таблетки на 20 л воды) методом протирки.

**Особые условия эксплуатации установки.** В случае, когда на очистку поступает вода из артезианской скважины с повышенным содержанием двухвалентного железа, необходимо выдержать очищаемую воду в промежуточном резервуаре не менее 3-х часов.

**Операции, выполняемые при свёртывании установки.** Операции при свёртывании установки производятся в следующей последователь-

ности: при положении органов управления для работы в автоматическом режиме открыть кран В5, запустить насосную станцию и установку УФО, осуществляется опорожнение бака. При достижении среднего уровня, когда загорается красная лампочка «Средний уровень», переключатель «Стоп—Работа» ставим в положение «Стоп»; из бака взять 10 л чистой воды и приготовить в ней раствор гипохлорита кальция (таблетки «Гикант»), засыпав и тщательно размешав 3(три)×4 г таблетки «Гикант». Приготовленный раствор вылить в бак и перемешать; переключатель «РУ—АУ» поставить в положение «РУ». Подаётся питание на «Шину»; переключатель «К1 и К2 РУ—АУ» поставить в положение «РУ»; электроклапаны К1 и К2 срабатывают, загорается сигнальная жёлтая лампа «Промывка АУФ»; кнопкой «пуск» «НАСОС Н2 РУ» запустить насос Н2, горит сигнальная зелёная лампа «НАСОС Н2», происходит промывка АУФ и магистралей установки дезинфицирующим раствором гипохлорита натрия; после снижения уровня воды в баке ниже заборных штуцеров и появления сухого хода насоса Н2 переключатель «Стоп—Работа» поставить в положение «Стоп»; открыть все краны установки. Переключатель К1, К2 поставить в положение «Пуск», происходит слив воды из аппаратов ультрафильтрации и магистралей установки. После прекращения слива переключатель К1, К2 ставить в положение «стоп»; отвернуть спускную пробку на угольном фильтре «Надежда», подставить пластмассовое ведро и слить из фильтра остатки воды (рис. 2.4.14);

отсоединить переносную розетку от пульта АРУ и кабель питания от внешнего источника питания; отсоединить кабели датчиков уровня и хомутами раскрепить их на раме установки; вывернуть датчики уровня и уложить их в ящик ЗИП; отвернуть от штуцеров бака 3 гибких подводки «Гигант» и хомутами раскрепить их на раме; наклонив бак, слить остатки дезинфицирующего раствора гипохлорита кальция; отсоединить заборный и сливные шланги и хомутами раскрепить их на раме;

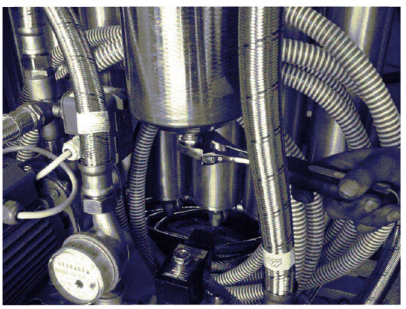


*Рис. 2.4.14. Слив из фильтра остатков воды*

с помощью ключей ЗИПа снять с установки фильтр ФРС и заменить в нём чехол. Использованный чехол стирается обычными моющими средствами, ополаскивается, сушится и укладывается в ящик ЗИПа.

### *2.4.4 Рекомендации по консервации конструктивных элементов системы водоподготовки Генос-Spring 2*

**Приведение в транспортное положение.** Операции производятся в следующей последовательности: закрепить ящик ЗИП на раме хомутами; на поддон бака уложить крышку бака; установку на её поддоне установить на поддон бака с уложенной на нём крышкой бака; перевернув бак таким образом, чтобы панель бака со штуцерами и корпусами датчиков уровня была на стороне АУФ, надеть как кожух на установку; стяжными лентами скрепить нижний поддон и бак. Установка готова к транспортировке и хранению.

Под хранением системы водоподготовки Генос-Spring 2 понимается содержание полностью укомплектованной, технически исправной системы в состоянии, обеспечивающем её сохранность и приведение в готовность к использованию в кратчайшие сроки. Системы водоподготовки, использование которых не планируется на срок более трёх месяцев, а в особых климатических условиях — более одного месяца, подлежат постановке на хранение: кратковременное — продолжительностью до одного года или длительное — более одного года.

**При кратковременном хранении системы водоподготовки Генос-Spring 2 проводятся:** контрольный осмотр — один раз в неделю; техническое обслуживание № 1 — один раз в шесть месяцев или по результатам контрольного осмотра. **При подготовке системы водоподготовки к длительному хранению и консервации необходимо:** выполнить работы очередного номерного технического обслуживания; законсервировать насосы высокого давления; промыть и законсервировать фильтры очистки воды; восстановить повреждённую окраску составных частей системы водоподготовки; неокрашиваемые металлические поверхности очистить от загрязнений, обезжирить и смазать смазкой ПВК или маслом К-17; резинотехнические изделия (трубопроводы и др.) промыть тёплой водой с мылом и просушить; очистить от окислов и окрасить лаком зажимы (контактные соединения); индивидуальный комплект ЗИП доукомплектовать, законсервировать (восстановить повреждённую окраску, неокрашиваемые металлические поверхности смазать консервационным маслом К-17 и обернуть бумагой) и хранить на системе водоподготовки или складе в опломбированном ящике комплекта ЗИП с указанием марки системы. Перед консервацией следует удалить имеющиеся следы коррозии без повреждения поверхностей. Консервации подлежат неокрашенные металлические поверхности системы, кроме поверхностей из коррозионно-стойких сталей. Консервацию производить по ГОСТ 9.014, группа изделий II, условия хранения ОЖ, срок действия до 3 лет. Хранение системы должно

производиться в закрытом помещении или под навесом. Эксплуатационная документация вкладывается в полиэтиленовый пакет.

В табл. 2.4.3 указана форма сведений о хранении, консервации и расконсервации при эксплуатации установки водоподготовки Генос-Spring 2.

*Таблица 2.4.3*

**Сведения о хранении, консервации и расконсервации при эксплуатации установки водоподготовки Генос-Spring 2**

| Дата консервации, расконсервации, установки на хранение или снятия с хранения | Условия хранения или метод консервации | Наименование предприятия производившего консервацию, расконсервацию, установку на хранение или снятие с хранения | Должность, фамилия, подпись ответственного за хранение лица |
|---|---|---|---|
| | | | |

### *2.4.5. Порядок снятия с эксплуатации и утилизации системы водоподготовки Генос-Spring 2*

Система водоподготовки Генос-Spring 2 изготовлена из материалов, не представляющих опасности для жизни, здоровья людей и окружающей среды. При принятии решения об утилизации, систему водоподготовки Генос-Spring 2 следует сдать в организацию, занимающуюся приёмом (или переработкой) вторичного сырья. В ряде изделий, входящих в состав системы водоподготовки, имеются детали и комплектующие, которые содержат цветные и драгоценные металлы. Наличие таких деталей и комплектующих указано в паспорте изделия. При утилизации эти детали и комплектующие подлежат демонтажу и сдаче в специализированный приёмный пункт.

## 2.5. Рекомендации по эксплуатации оборудования и материалов коммунально-бытового назначения (машин стирально-отжимных ЛО-7, ЛО-10)

В составе пунктов временного размещения людей, пострадавших в ЧС, применяемых в МЧС России, используются машины стирально-отжимные ЛО-7, ЛО-10. Производитель ОАО «Вяземский машиностроительный завод».

### *2.5.1. Назначение и основные технические характеристики машин стирально-отжимных ЛО-7, ЛО-10*

Машина автоматизированная стирально-отжимная ЛО-7 (далее — «машина») промышленного назначения, максимальной загрузочной

массой 7 кг белья, предназначена для стирки, полоскания, отжима и растряски белья из различных видов тканей в соответствии с действующими «Правилами технологической обработки белья на прачечных предприятиях». Машина периодического действия, односекционная, с торцевой загрузкой и выгрузкой белья. Вид климатического исполнения для районов с умеренным климатом — УХЛ4 по ГОСТ 15150. Машина стирально-отжимная соответствует требованиям безопасности по ГОСТ 12.2.084-93. Сертификат соответствия № РОСС RU.МТ15.В06313. Для управления процессом обработки белья машина оснащена электронным контроллером управления.

Технические характеристики. В табл. 2.5.1 указаны технические характеристики стирально-отжимной машины ЛО-7.

*Таблица 2.5.1*

**Технические характеристики стирально-отжимной машины ЛО-7**

| Наименование показателя, единица измерения | Значение показателя ЛО-7 |
|---|---|
| Геометрические параметры | |
| Машина: длина, мм | 770 |
| глубина, мм | 730 |
| высота, мм | 1125 |
| высота загрузки, мм | 428 |
| Внутренний барабан: диаметр, мм | 528 |
| глубина, мм | 328 |
| объем барабана, $дм^2$ | $70^{+5\,\%}_{-10\,\%}$ |
| диаметр загрузочного отверстия, мм | 306 |
| Технологические параметры | |
| Номинальная загрузочная масса, кг, не более | |
| объёмный модуль 10 $дм^3$ /кг | 7 |
| объёмный модуль 12 $дм^3$ /кг | 6 |
| Частота вращения барабана, об/мин: стирка | 46,1—52,3 |
| окончательный отжим | 895 |
| Фактор разделения (G-фактор): стирка | 0,7…0,9 |
| окончательный отжим | 300 |
| Вид обогрева | электрический |
| Остаточная влажность, %, не более | 50 |
| Удельный расход воды, $дм^3$/кг | 20 |
| Удельный расход электроэнергии, кВт ч/кг | 0,2 |

| Наименование показателя, единица измерения | Значение показателя ЛО-7 |
|---|---|
| Электрические параметры | |
| Подключение к питающей сети, В | 3 фазы + изолированная нейтраль |
| Напряжение питающей сети, В | 380±10 % |
| Частота, Гц | 50 |
| Номинальная мощность, кВт электродвигателя привода | 1,3 |
| - элементов нагрева | 7,5 |
| Присоединительные параметры | |
| Вода холодная, горячая | |
| Давление в подводящей магистрали, МПа | 0,2—0,4 |
| Входное сечение впускного клапана, мм | $D_y$15 (½") |
| Входное сечение клапана смыва моющих средств, мм | $D_y$20 (¾") |
| Слив: выходное сечение сливного патрубка, мм | 50 |
| Установочные параметры | |
| Масса машины, кг, не более | 200 |
| Болт крепления машины (анкерный болт) | 4 шт. М12 |
| Максимальная статическая нагрузка (с бельем и водой), Н | 2511 |
| Удельная максимальная динамическая нагрузка (при установившемся режиме отжима), Н/м$^2$ | 828 |
| Частота динамической нагрузки, Гц | 16 |

Комплектность. В таблице 2.5.2 указаны сведения о комплекте поставки машин стирально-отжимных ЛО-7, ЛО-10.

*Таблица 2.5.2*

**Сведения о комплекте поставки машин стирально-отжимных ЛО-7, ЛО-10**

| Обозначение | Наименование | Количество |
|---|---|---|
| ЛО-7.00.00.000 | Машина стирально-отжимная | 1 |
| ЛО-7.00.00.000 РЭ | Руководство по эксплуатации машины | 1 |
| СОМ 315.4 РЭ | Руководство по эксплуатации контроллера | 1 |

Примечание. Комплект запасных частей поставляется за отдельную плату.

### *2.5.2. Конструктивные особенности машин стирально-отжимных ЛО-7, ЛО-10*

Устройство и принцип работы. Машина представляет собой два цилиндрических концентрично расположенных барабана (внутренний и наруж-

ный), вставленных один в другой, так что их оси совпадают. Внутренний барабан с осью укреплен в опоре (4) (рис. 2.5.2) на задней стенке подвески (3). В передних стенках барабанов имеется люк (3) (рис. 2.5.1) для загрузки и выгрузки белья, закрываемый застекленной крышкой. Вращение внутреннего барабана осуществляется от электродвигателя через клиноременную передачу (12) (рис. 2.5.2). Наружный барабан (2) (рис. 2.5.2) закреплен на подвеске (3) при помощи хомута специальной конструкции и болтовых соединений. Горловина (18) наружного барабана съемная, крепится к обечайке наружного барабана через резиновую прокладку специальными зажимами.

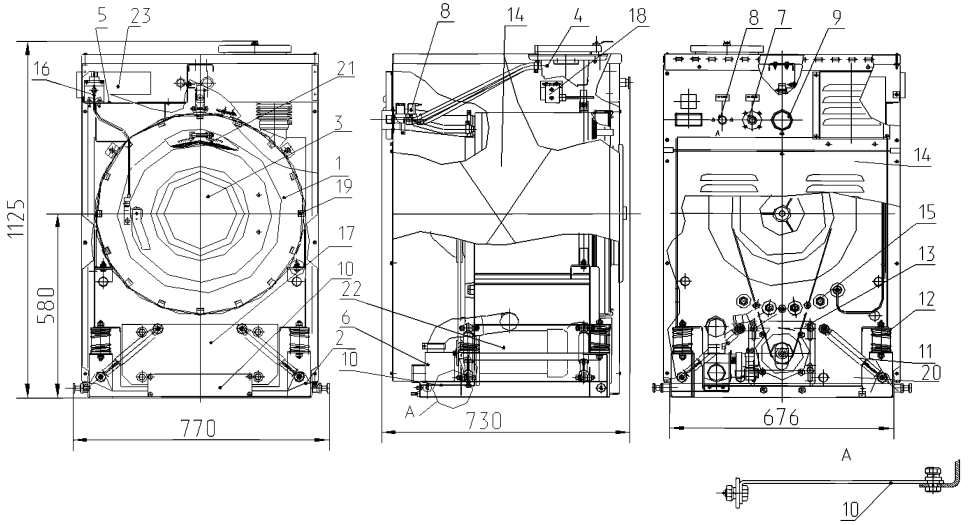



*Рис. 2.5.1. Общий вид машин стирально-отжимных ЛО-7, ЛО-10:*
*1 — барабаны; 2 — рама; 3 — люк загрузочный; 4 — лючок подачи моющих средств; 5 — панель электрооборудования; 6 — сливной клапан; 7 — клапан горячей воды; 8 — клапан холодной воды; 9 — паропеноотвод;*
*10 — транспортировочная пластина и уголок; 11 — демпфер; 12 — пружина;*
*13 — плита подмоторная; 14 — облицовки; 15 — электротэны;*
*16 — электроблокировка замка; 17 — противовес; 18 — микропереключатель;*
*19 — Зажим; 20 — подвеска; 21 — уплотнитель; 22 — электродвигатель;*
*23 — контроллер управления*

Устройство стирально-отжимных машин ЛО-7, ЛО-10 представлено на рис. 2.5.1. В табл. 2.5.3 и на рис. 2.5.1 указан состав машин стирально-отжимных ЛО-7, ЛО-10.

Подвеска связана с рамой (2) (рис. 2.5.1) через амортизационные демпферы (11) и пружины (12), которые служат опорой подвесной части машины и гасят вибрацию при отжиме. Подача в барабан горячей и холодной

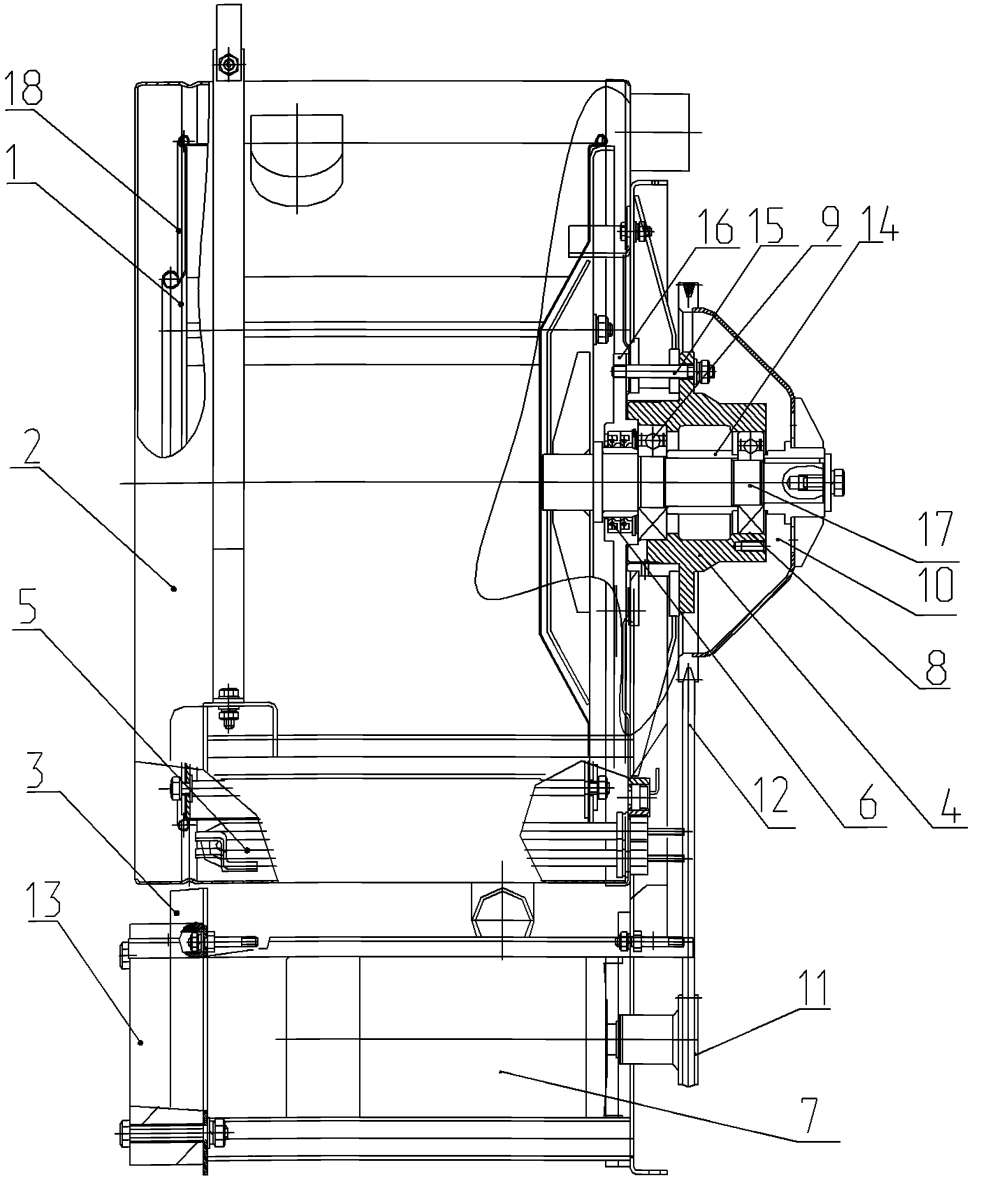



*Рис. 2.5.2. Барабаны машин стирально-отжимных ЛО-7, ЛО-10:*
*1 — барабан внутренний; 2 — барабан наружный; 3 — подвеска; 4 — корпус опоры; 5 — ТЭНы; 6 — манжеты; 7 — электродвигатель STg80-4C 1,3 кВт IM3081; 8 — подшипник 180307 ГОСТ 8882-75; 9 — подшипник 180308 ГОСТ 8882-75; 10 — шкив — 310 мм; 11 — шкив — 66 мм; 12 — ремень SPZ1500; 13 — противовес; 14 — втулка; 15 — шпилька; 16 — крышка; 17 — полуось; 18 — горловина*

воды производится из централизованных сетей прачечной, через электроклапан (7) — горячей, холодной — через электроклапан (8) и лючок (4). Подача в барабан моющих, отбеливающих, крахмалящих и подсинивающих средств осуществляется через лючок (4) посредством смыва их холодной водой от электроклапана (8).

*Таблица 2.5.3*

**Состав машин стирально-отжимных ЛО-7, ЛО-10**

| Наименование | Обозначение | Количество |
|---|---|---|
| 1. Барабаны | ЛО-7.01.00.000 | 1 |
| 2. Рама | ЛО-7.05.00.000 | 1 |
| 3. Люк загрузочный | ЛО-7.03.00.000 | 1 |
| 4. Лючок | Л10.35.00.000-05 | 1 |
| 5. Панель электрооборудования | ЛО-7.06.00.000 | 1 |
| 6. Клапан сливной | MDP90, 209/00256/00 | 1 |

Подвод холодной и горячей воды (рис. 2.5.3) осуществляется путем соединения входных патрубков на задней стенке машины с соответствующими магистралями прачечной, обеспечивающими герметичность соединения. (Элементы соединения в комплект поставки не входят). Предусмотреть фильтры соответствующего типоразмера (в комплект поставки не входят). После проведения сварочных работ произвести продувку трубопроводов. Трубопроводы горячей воды покрыть теплоизоляцией. Патрубок паропеноотвода соединить с вытяжной вентиляцией цеха трубой с условным проходом не менее 50 мм. Подсоединение машины к электрической сети производится от распределительного щита прачечной к вводному блоку зажимов на панели электрооборудования машины (рис. 2.5.3) четырехжильным кабелем с сечением не менее 2,5 мм$^2$. Провода, кабели, трубки рукава в комплект поставки не входят.

Спуск отработанной жидкости из барабана в канализацию производится через сливной клапан нормально открытого исполнения (6). Конструкция машины обеспечивает автоматическое выполнение всех технологических операций обработки белья различной степени загрязненности. Возможно создание, сохранение в памяти контроллера управления (23) более 10 программ обработки белья с последующим редактированием их при необходимости. Эффект стирки в машине достигается путем перевалывания белья в стиральном растворе гребнями реверсивно вращающегося перфорированного внутреннего барабана. Создающееся при этом трение между слоями белья, а также трение белья о стенки барабана при интенсивном орошении через перфорацию, обеспечивают отстирывание за-

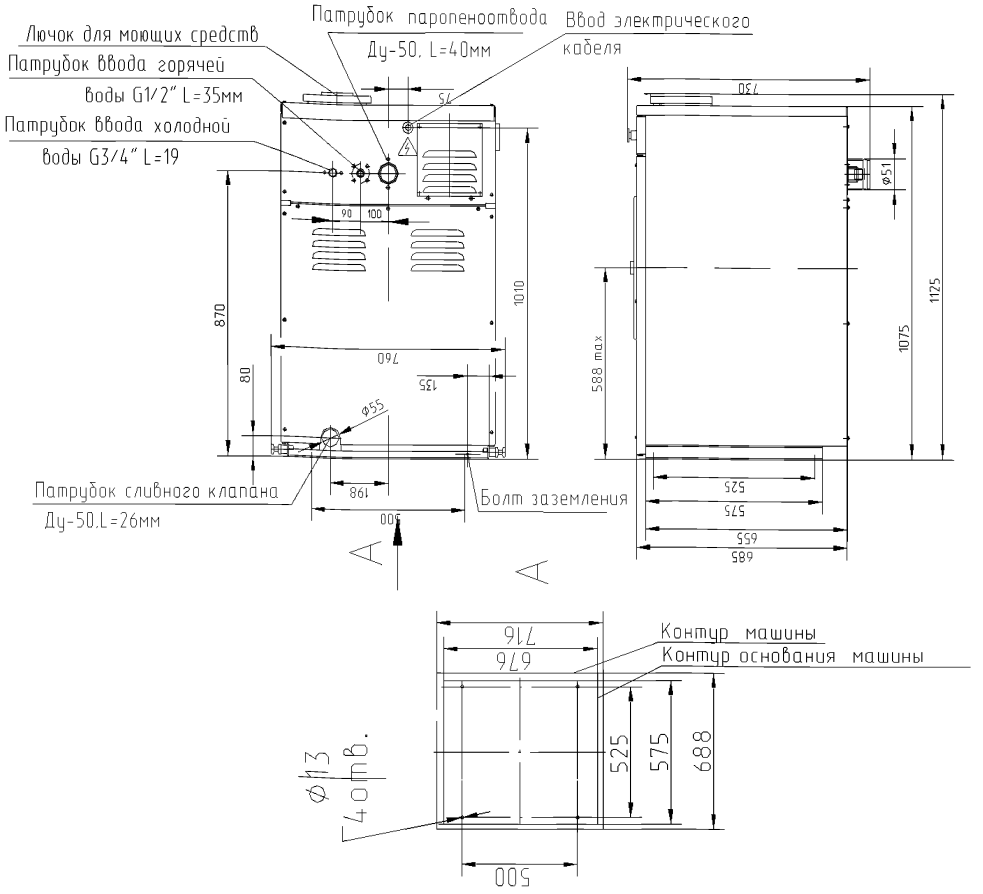



*Рис. 2.5.3. Монтажный чертёж машин стирально-отжимных ЛО-7, ЛО-10: болт крепления машины (анкерный болт М12 — 4 шт.); перед окончательным закреплением машины выверить уровнем горизонтальность её положения*

грязненного белья. Эффект отжима достигается за счет выдавливания жидкости из белья центробежной силой.

Описание работы электрической схемы ЛО-7 (рис. 2.5.4)

Управление процессом стирки осуществляется автоматически при помощи контроллера управления А1. Подача напряжения питания осуществляется автоматическим выключателем QF1, при этом получает питание контроллер управления А1. На лицевой панели контроллера высвечивается цифровая индикация — СОМ 315. Напряжение питания на привод подается автоматическим выключателем QF2. Фильтр А3 осуществляет подавление помех. Частотный преобразователь А2 осуществляет двойное преобразование энергии: выпрямляет напряжение 220В, 50Гц и

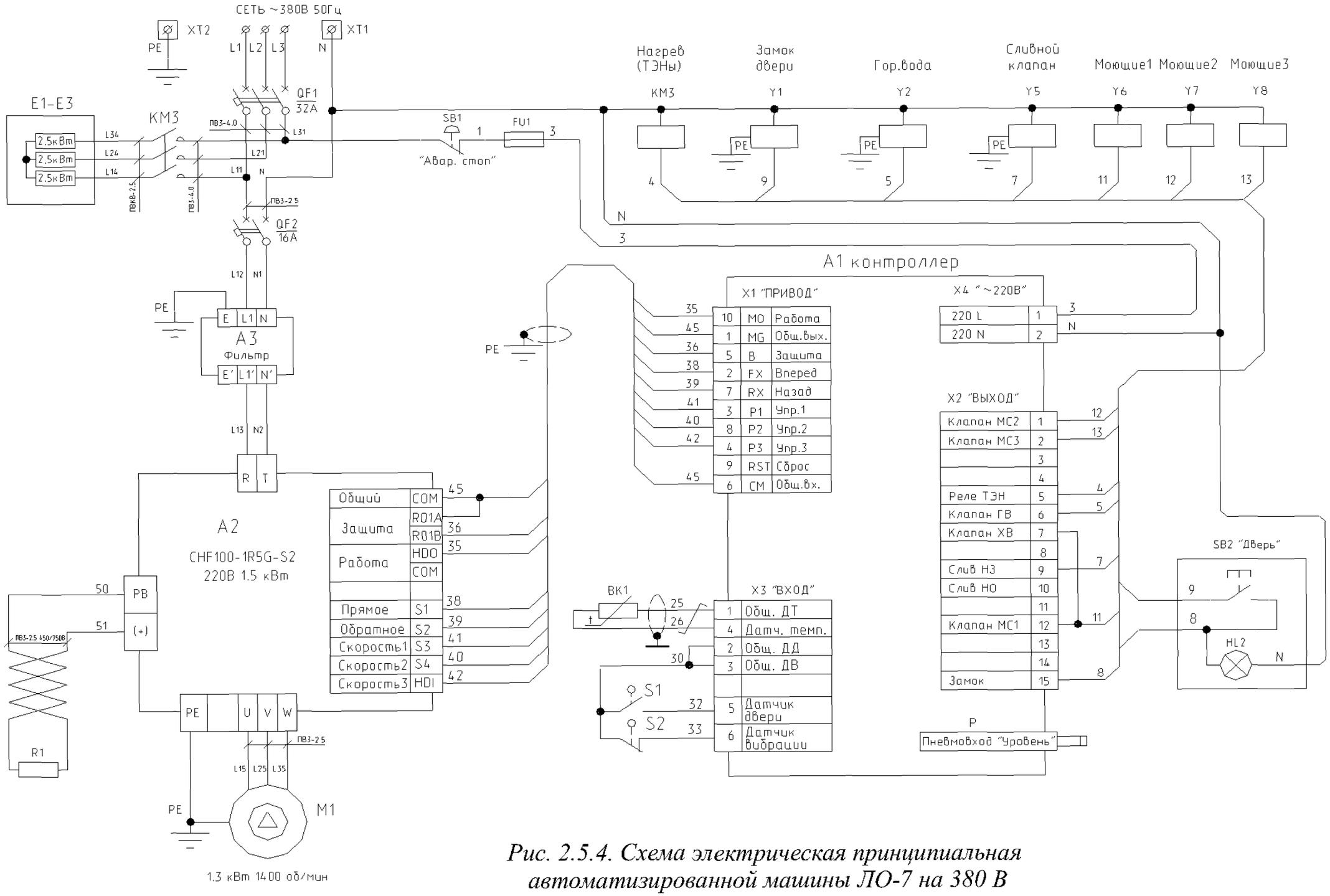



*Рис. 2.5.4. Схема электрическая принципиальная автоматизированной машины ЛО-7 на 380 В*

инвертирует его в 3-х фазное напряжение изменяемой частоты (0—150 Гц) и изменяемой величины (0—220 В), что обеспечивает изменение направления и скорости вращения двигателя от 0 до 4500 об/мин. Обмотки приводного двигателя М1 соединены в треугольник. Управление скоростью электродвигателя осуществляется с клемм преобразователя А2 и контроллером А1 в соответствии с выбранной программой обработки белья. Тормозное сопротивление R обеспечивает рассеивание энергии инерции барабана во время торможения. Тормозное сопротивление включено в звено постоянного тока. **Контроллер А1** осуществляет управление исполнительными механизмами: клапаном горячей воды (электромагнит Y2); клапаном холодной воды и подачей моющих средств-1 (электромагнит Y6); клапаном подачи моющих средств-2 (электромагнит Y7); клапаном подачи моющих средств-3 (электромагнит Y8); сливным клапаном, нормально открытым (электромагнит Y5); подает разрешающий сигнал при отсутствии воды и вращения барабана на открытие замка двери. При нажатии кнопки SB2 осуществляется подача питания на электромагнит замка двери Y1; нагревом моющего раствора (контактор КМ3 подключает ТЭНы, измерение температуры моющего раствора производится термопреобразователем ВК.

Аварийный останов осуществляется нажатием кнопки SB1 «СТОП» в любой момент программы. При этом: снимается питание с контроллера и исполнительных механизмов; снимается задание частоты, приводной двигатель; клапаны закрываются, сливной клапан открывается.

Для открывания крышки загрузочного люка необходимо разблокировать кнопку SB1 «СТОП», перезапустить контроллер, нажать кнопку SB2 «ДВЕРЬ». Получает питание электромагнит Y1, удерживающий крышку люка.

Устройство и работа составных частей (рис. 2.5.1, рис. 2.5.2)

Рама (2) машины представляет собой сварную конструкцию, выполненную из листовой стали, и служит опорой подвесной части машины. Облицовки (14), выполненные из листового материала, устанавливаются на раму и служат для размещения исполнительного оборудования. Главным рабочим органом машины является внутренний барабан (1) (рис. 2.5.2), в котором происходит процесс обработки белья. Барабан изготавлен из нержавеющей стали. Внутри него расположены три гребня. Обечайка барабана имеет перфорацию. Полуось (17) (рис. 2.5.2) внутреннего барабана закреплена в корпусе опоры (4) посредством двух радиальных шарикоподшипников (8, 9) с закладной смазкой. Для предотвращения вытекания стиральной жидкости из барабана на полуоси установлены манжеты (6) (рис. 2.5.2). В случае просачивания стирально-

го раствора через манжеты предусмотрено контрольное дренажное отверстие в корпусе опоры. Конструкция предусматривает замену вышедших из строя манжет (рис. 2.5.2).

Наружный барабан (2) служит кожухом внутреннего барабана (1) и резервуаром для стиральной жидкости. Задняя стенка барабана приварена к обечайке, а передняя горловина (18) — съемная. Она соединяется с обечайкой посредством зажимов (19), установленных по окружности обечайки. Горловина (18) имеет отверстие для загрузки и выгрузки белья, которое закрывается дверью. К барабану приварены патрубки для подачи и слива жидкости. Для подогрева моющего раствора в нижней части барабана установлены электронагреватели (15) (ТЭНы). Для отвода пара и избыточной пены предусмотрен паропеноотвод (9). Паропеноотвод необходимо соединить с вытяжной вентиляцией. Корпус двери изготовлен из нержавеющей стали и имеет герметичный уплотнитель и замок с механической и электрической блокировкой. Зазор между горловиной барабана и дверью регулируется перемещением уплотнителя (21) (рис. 2.5.1). Для визуального наблюдения предусмотрено стекло.

Под наружным барабаном на подмоторной плите (13) (рис. 2.5.1) установлен электродвигатель (22). Для регулировки натяжения ремней в подмоторной плите предусмотрены пазы. Для регулировки скорости вращения барабана предусмотрен частотный преобразователь. Снизу на наружном барабане имеется патрубок для сброса отработанного стирального раствора через сливной клапан (6), который установлен на раме машины. Лючок для подачи моющих (4) соединен с верхним патрубком наружного барабана и клапаном холодной воды посредством соединительных рукавов. Подача воды от клапанов 7, 8 и моющего раствора из лючка ведется самотеком в наружный барабан, контроль необходимого уровня и температуры раствора выполняет контроллер управления. Для устранения вибрационных моментов в машине предусмотрены виброгасящие демпферы (11) и опорные пружины (12) (рис. 2.5.1), которые связаны с барабаном (1) и рамой (2) машины. В конструкции машины предусмотрен микропереключатель, отключающий двигатель при превышении допустимых колебаний подвесной части. Панель электрооборудования (5) представляет цельную металлическую конструкцию, на которой закреплены необходимые элементы.

Управление технологическим процессом обработки белья ведется автоматически через контроллер управления (23), закрепленный на передней панели. Вращающиеся части привода и подвесная часть машины закрыты облицовками (14). Схема смазки (рис. 2.5.5) и кинематическая схема (рис. 2.5.6) представлены ниже.

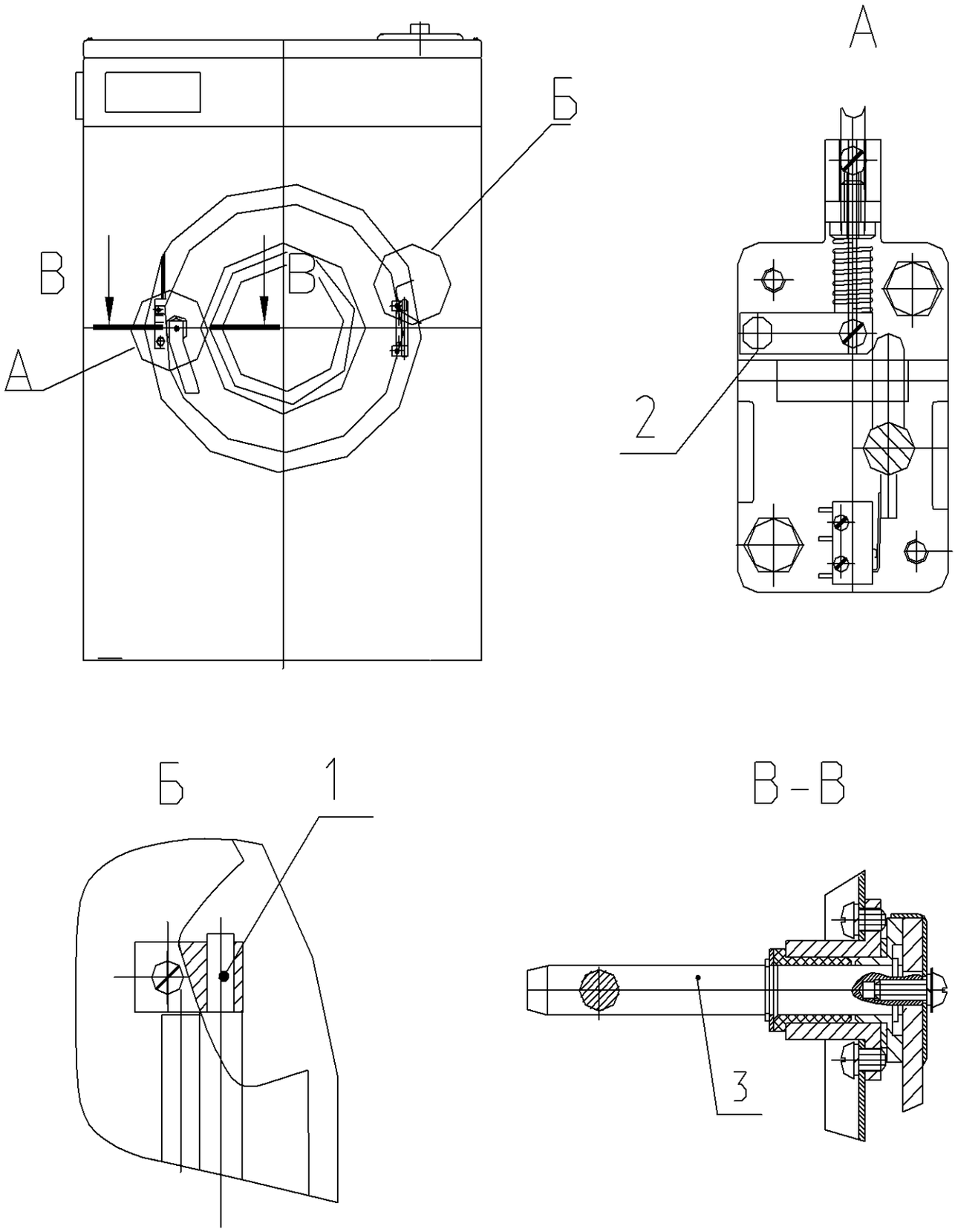



*Рис. 2.5.5. Схема смазки машины стирально-отжимной ЛО-7:*
*1 — оси загрузочного люка; 2 — оси стопора; 3 — ось затвора замка*

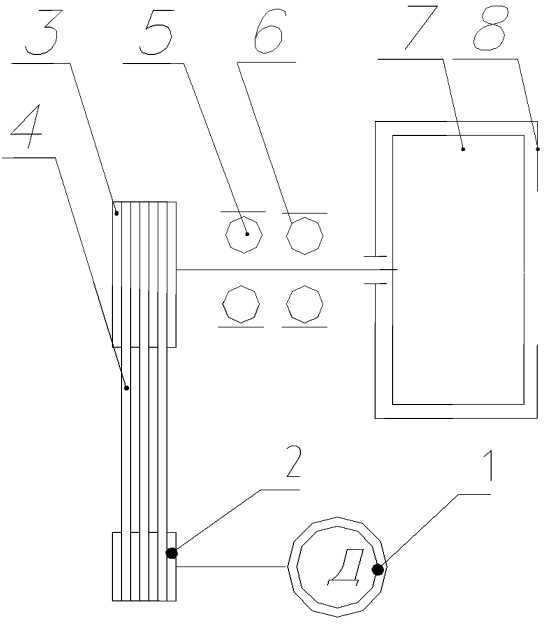



*Рис. 2.5.6. Кинематическая схема машины стирально-отжимной ЛО-7: 1 — электродвигатель STg80-4C 1,3 кВт IM3081; 2 — шкив —66 мм; 3 — шкив — 310 мм; 4 — ремень SPZ1500; 5 — подшипник 180307 ГОСТ 8882-75; 6 — подшипник 180308 ГОСТ 8882-75; 7 — барабан внутренний; 8 — барабан наружный*

Схема транспортировки стиральной машины (рис. 2.5.7) и схема натяжения ремней (рис. 2.5.8) представлены ниже.

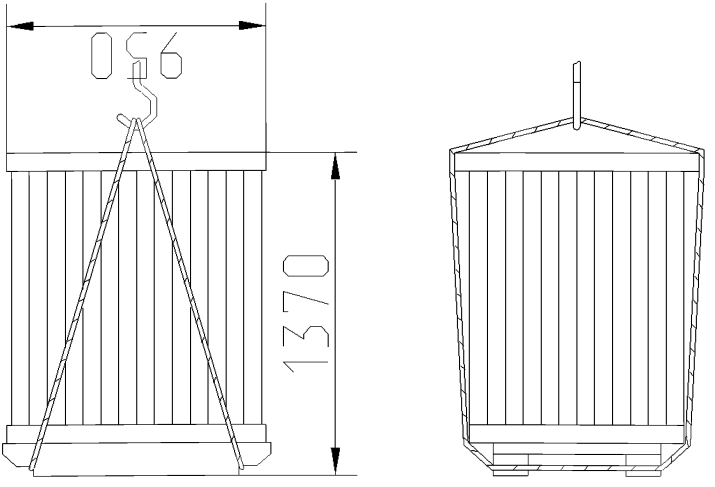



*Рис. 2.5.7. Схема транспортировки машины стирально-отжимной ЛО-7 в упаковке*

Подготовка изделия к работе

Машина распаковывается и освобождается от тары. Проверяется комплектность. Распакованная машина подлежит внешнему осмотру с целью выявления возможных повреждений при транспортировке. Перед монтажом машина должна быть очищена от консервационной смазки, должны быть сняты задняя и передняя облицовки. При выборе места установки машины необходимо выдержать нормы ширины проходов для нормальной эксплуатации машины (рис. 2.5.9). Машина устанавливается на ровной горизонтальной поверхности пола или стальной промежуточной раме, требования к которым должны удовлетворять статической и динамической нагрузкам машины (табл. 2.5.1).

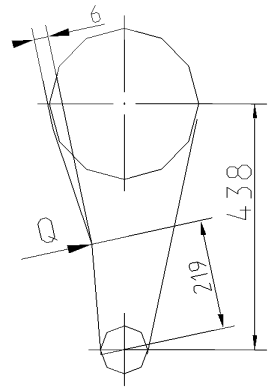



*Рис. 2.5.8. Схема натяжения ремней машины стирально-отжимной ЛО-7. Прогиб ветви ремня должен быть 6±1 мм при усилии Q = 5,5±0,5 Н для нового ремня и Q = 4,5±0,5 Н для приработанного ремня*

Крепление машины должно осуществляться анкерными болтами (к полу) или болтами (к раме) диаметром, указанным в табл. 2.5.1. (раздел «установочные параметры»). Требования к полу (фундаменту) и к глубине залегания анкерных болтов должны удовлетворять «Пособию к СНиП 2.09.03 по проектированию анкерных болтов».

Канализационная труба должна находиться ниже уровня сливного патрубка. Сливной патрубок должен подсоединяться к канализационной сети прачечной рукавом внутренним диаметром, не менее 50 мм. После установки машина должна быть присоединена к электрической и водопроводной сети.

Корпус машины заземлить, используя болт заземления на раме в соответствии с требованием ПУЭ. Установка и эксплуатация машины разрешается только в помещениях, в которых обеспечивается токовая нагрузка на провода и аппараты защиты не менее 25 А. Отсоединить фиксирующие элементы на раме и подвесной части, освободив ее от фиксации (рис. 2.5.1 поз.10). Запрещается работать на машине не сняв транспортировочные уголки 10 и пластину 10 (рис. 2.5.1). Установить на раму облицовки.

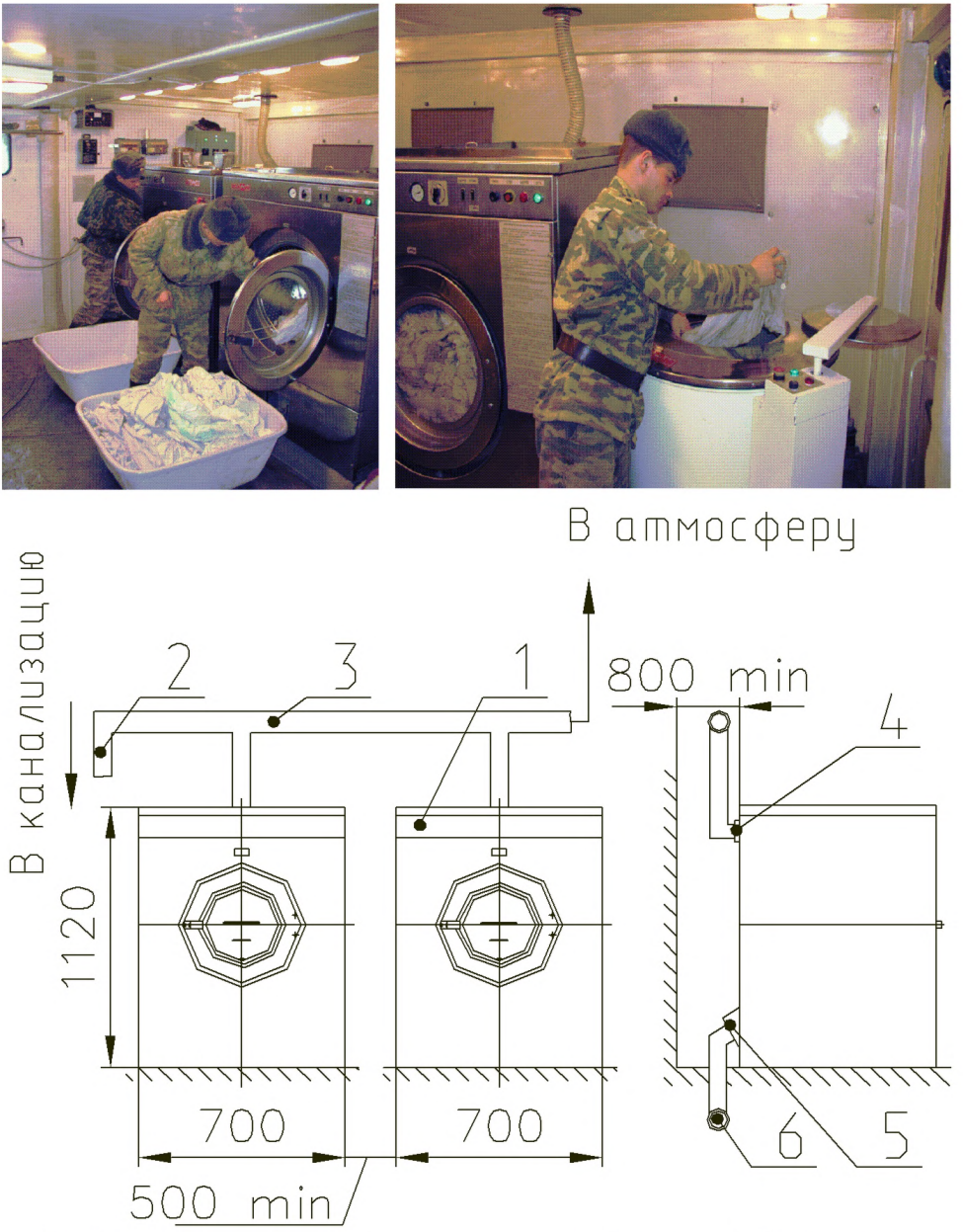



*Рис. 2.5.9. План размещения машины стирально-отжимной ЛО-76 в салоне прачечной: 1 — машина; 2 – патрубок для отвода конденсата; 3 – вентиляционный канал; 4 — паропеноотвод; 5 – патрубок для слива воды; 6 – канализационный канал*

Проверка технического состояния

Перед началом работы необходимо ознакомить обслуживающий персонал с назначением и взаимодействием отдельных узлов и частей машины, обучить работе на машине и уходу за ней согласно технологическому процессу и настоящим рекомендациям по эксплуатации.

При подготовке к работе сделать тщательный осмотр частей и механизмов машины в соответствии с табл. 2.5.4 и произвести смазку машины в соответствии с табл. 2.5.6 и рис. 2.5.5. После подготовки машины к работе она должна проработать на холостом ходу в течение 1—1,5 часов. Затем необходимо провести испытание машины в эксплуатационных условиях в соответствии с типовым технологическим процессом. Порядок операции, режим стирки, требование к обработке белья должны соответствовать действующим «Правилам технологического процесса обработки белья в прачечных».

По окончании испытания составить акт испытания и приемки машины и выслать заводу в том случае, если будут обнаружены дефекты.

В таблице 2.5.4 указан перечень основных проверок технического состояния машин стирально-отжимных ЛО-7, ЛО-10.

*Таблица 2.5.4*

**Перечень основных проверок технического состояния машин стирально-отжимных ЛО-7, ЛО-10**

| Что проверяется, методика проверки | Технические требования |
|---|---|
| 1. Сопротивление изоляции токоведущих частей | Должно быть не менее 1 МОм |
| 2. Проверить крепление проводов к клеммам на элементах электрооборудования и на концах ТЭНов | Провода должны быть надежно закреплены к клеммам, не допускается их ослабление |
| 3. Состояние затяжки резьбовых соединений, деталей, узлов и комплектующих изделий — визуально | Ослабленные резьбовые соединения затянуть |
| 4. Натяжение клиноременной передачи - динамометр | |
| 5. Исправность привода машины проверить проворачиванием его вручную и посредством электродвигателя на холостом ходу | Привод должен работать плавно без рывков, стука |
| 6. Отсутствие перекосов и заеданий полуоси внутреннего барабана — визуально | Полуось должна легко вращаться |

| Что проверяется, методика проверки | Технические требования |
|---|---|
| 7. Исправность работы сливного клапана — визуально | В закрытом состоянии не должно быть течи |
| 8. Исправность и надежность запирания крышки лючка для залива моющих средств — визуально | Не допускаются брызги и течь |
| 9. Исправность и надежность соединений отдельных частей и деталей внутреннего барабана, провисание внутреннего барабана — визуально | Поверхность обечайки, гребней, крышки загрузочного люка не должны иметь трещин, заусенцев, щелей. Провисание горловины внутреннего барабана не должно превышать 1,5 мм |
| 10. Отсутствие парения и течи в местах установки ТЭНов и термодатчика | Парение и течь не допускается |
| 11. Крепление наружного барабана к подвеске | Болтовые соединения должны быть затянуты |
| 12. Исправность преобразователя частотного | Инструкции по эксплуатации преобразователя частотного |
| 13. Исправность и надежность запирания замка двери загрузочного люка – визуально | Отсутствие течи, легкость запирания, срабатывание блокировки |
| 14. Исправность и регулировка микропереключателя (датчика вибрации) | Зазор между кронштейном и упором микропереключателя должны быть не более 15 мм |
| 15. Исправность и надежность пружин | Отсутствие трещин и соударения витков |

Натяжение ремней проверить по прогибу ветви под воздействием силы $Q$ (см. рис. 2.5.8). Появление в элементах привода люфтов, которые не удается устранить заменой подшипников, негерметичность наружного барабана в результате коррозии служат признаками предельного состояния и определяют необходимость проведения капитального ремонта машины.

Порядок работы машины ЛО-7

Перед пуском машины требуется внимательно изучить руководство по эксплуатации (РЭ) контроллера управления. Расположение и обозначение органов управления на панели управления изображено на рис. 2.5.10.

Включить автоматический выключатель, расположенный на левой боковой стенке машины, при этом на лицевой панели контроллера управления высвечивается модификация контроллера «COM315», происходит периодическое изменение состояния индикаторов – контроллер находится в режиме самотестирования.

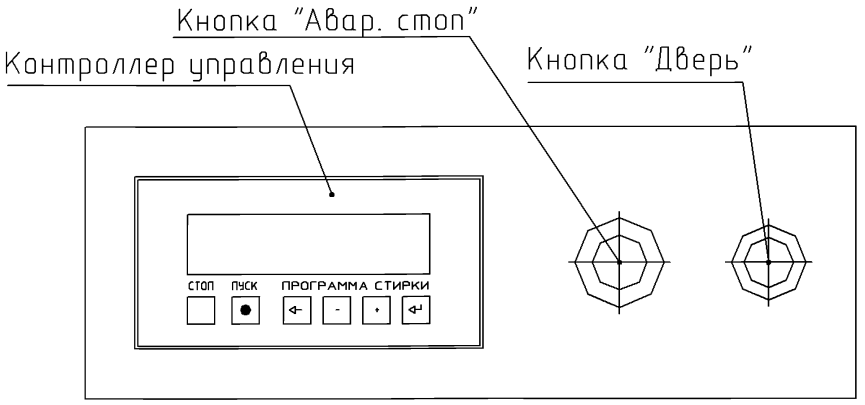



*Рис. 2.5.10. Расположение органов управления контролёра машины стирально-отжимной ЛО-7*

Открыть двери загрузочного люка, нажав клавишу «Стоп», а затем кнопку «Дверь». Произвести загрузку белья в барабан. Примечания: *не допускать попадания в барабан твёрдых предметов; не допускать загрузки в машину белья более чем указано в технических данных машины; загружать бельё в расправленном виде, наблюдать, чтобы при закрывании двери загрузочного люка бельё не было зажато; при стирке белья из деликатных (шелк, капрон и др.) и махровых тканей рекомендуется применять специальные мешочки для защиты белья от возможных повреждений.*

Закрыть двери загрузочного люка, при этом замок должен надёжно фиксироваться механической и электрической блокировкой. Засыпать необходимое количество моющего средства в лючок подачи моющих средств в соответствующие секции. Секции лючка подачи моющих средств соответствуют операциям программ и нумеруются слева направо. Выбрать управляющую программу (УП). Управляющие программы разделены на две группы:

1—10 – заданные (см. приложение к РЭ контроллера управления);

11—20 – разрабатываемые и вводимые потребителем.

Для выбора УП необходимо войти в меню «Программа стирки», клавишами «+», «–» установить необходимую УП.

Нажать клавишу «ПУСК», и программа начнёт выполняться.

Выполнение УП прекращается автоматически при её завершении.

В случае необходимости можно остановить выполнение программы стирки, нажав клавишу «СТОП», при этом машина остановится на той операции, при которой была нажата клавиша «СТОП». (Слив воды не про-

исходит). Далее можно: продолжить выполнение программы, нажав клавишу «ПУСК»; повторно нажав клавишу «СТОП», прекратить выполнение программы стирки, слить воду и открыть загрузочный люк, нажав кнопку «ДВЕРЬ». Аварийный останов машины производится нажатием на красную грибовидную кнопку «СТОП». Для включения машины отжать кнопку «СТОП». После восстановления питания войти в рабочий режим, установить программу и операцию, с которой будет продолжена работа. Нажать клавишу «ПУСК». По окончании выполнения программы машина остановится, и на дисплее отобразится надпись о завершении выполнения УП. Для разблокировки замка люка необходимо нажать клавишу «СТОП». Для открывания крышки люка необходимо нажать кнопку «ДВЕРЬ» на панели управления и повернуть за ручку двери люка.

Выгрузить бельё из машины в тележку.

Для обработки следующей партии белья повторить операции.

*Примечание. В перерывах работы машины и в конце смены дверь загрузочного люка и крышка лючка должны быть открытыми.* По окончании работы машины отключить автоматический выключатель, расположенный на левой боковой стенке машины и автомат на распределительном щите прачечной. При появлении сигнала «ОШИБКА 2», необходимо нажать 1 раз клавишу «СТОП» пульта контроллера и продолжить работу.

### *2.5.3. Рекомендации по уходу, техническому обслуживанию и ремонту машин стирально-отжимных ЛО-7, ЛО-10*

Техническое обслуживание. Для надежной бесперебойной работы машины производите техническое обслуживание в соответствии с табл. 2.5.5.

*Таблица 2.5.5*

**План технического обслуживания машин стирально-отжимных ЛО-7, ЛО-10**

| **Содержание работ и порядок их проведения** | **Технические требования** | **Материалы и инструменты, необходимые для проведения работ** |
|---|---|---|
| *ЕЖЕСМЕННО:* | | |
| а) перед началом работы проверять: | | |
| отсутствие посторонних предметов во внутреннем барабане | | |
| работу привода на холостом ходу | Плавность, без шума и стука | |

| Содержание работ и порядок их проведения | Технические требования | Материалы и инструменты, необходимые для проведения работ |
|---|---|---|
| надежность работы блокировки крышки загрузочного люка | Остановка вращения барабана при открывании крышки люка | |
| работу замка крышки люка и заливного лючка | Надежное закрывание | |
| б) в конце смены: | | |
| освободить барабан от белья, двери загрузочного люка и лючка для моющих оставить открытыми; | | |
| очистить от осадков и промыть лючок; | | |
| очистить от грязи и накипи; | | |
| насухо протереть все части машины | | Ветошь |
| *ЕЖЕНЕДЕЛЬНО* | | |
| Производить регулировку натяжения клиноременной передачи; | | Набор гаечных ключей |
| Проверить и при необходимости подтянуть резьбовые соединения; | | Набор гаечных ключей |
| Проверить внутренние поверхности внутреннего барабана; | Отсутствие трещин, заусенцев, щелей | Визуально |
| Проверить состояние стекла крышки люка | Чистое без накипи и грязи, трещины не допускаются | Ветошь |
| Проверить герметичность между крышкой загрузочного люка и горловиной наружного барабана, между горловиной и обечайкой наружного барабана | Отсутствие течи и парения | Гаечные ключи и монтировка |
| *ЕЖЕМЕСЯЧНО:* | | |
| Проверять контакты электроаппаратуры | Отсутствие окислов и пригара | Надфиль |

| Содержание работ и порядок их проведения | Технические требования | Материалы и инструменты, необходимые для проведения работ |
|---|---|---|
| Проверять крепление проводов на клеммах элементов электрооборудования, на подсоединении ТЭНов и на подключении в клеммной коробке электродвигателя | Провода должны быть надежно закреплены к клеммам, не допускается их ослабление | Отвертка, гаечные ключи |
| Замерять сопротивление изоляции электрических цепей | Величина сопротивления не менее 1,0 МОм | Мегаометр на 500 В |
| Проверять исправность электроклапанов | Отсутствие парений, течи | Очистить и промыть |
| Очистить ТЭНы от накипи: | Отсутствие накипи | |
| снять ТЭНы | | |
| удалить накипь с поверхности ТЭНов | | Ветошь, надфиль, шлифовальная шкурка |
| промыть ТЭНы чистой водой | | |
| установить очищенные ТЭНы | | |

Смазка машин производится согласно таблице (табл. 2.5.6) и схеме смазки (рис. 2.5.5).

*Таблица 2.5.6*

**Смазка машин стирально-отжимных ЛО-7, ЛО-10**

| Позиции по схеме | Наименование узлов и точек смазки | Кол-во точек смазки | Наименование смазочных материалов и номер стандартов на них | Способ смазки | Периодичность проверки и замены смазки |
|---|---|---|---|---|---|
| 1. | Оси загрузочного люка | 2 | Масло веретенное ГОСТ 1642 | Вручную | 1 раз в 3 мес. |
| 2. | Оси стопора | 1 | Литол 24-МЛи 4/12-3 ГОСТ 21150-87 | | 1 раз в месяц |
| 3. | Оси затвора замка | 3 | Литол 24-МЛи 4/12-3 ГОСТ 21150-87 | | 1 раз в месяц |

Примечание: смазочные материалы, не рекомендованные инструкцией по эксплуатации, могут применяться только после официального подтверждения их пригодности предприятием-изготовителем.

В табл. 2.5.7 указан перечень возможных неисправностей и способов их устранения при эксплуатации машин стирально-отжимных ЛО-7, ЛО-10.

*Таблица 2.5.7*

**Перечень возможных неисправностей и способов их устранения при эксплуатации машин стирально-отжимных ЛО-7, ЛО-10**

| **Наименование неисправности, внешнее его проявление и дополнительные признаки** | **Вероятная причина** | **Способ работ по устранению** |
|---|---|---|
| 1. При нажатии кнопки «Пуск» машина не включается | Контроллер | См. описание на контроллер |
| 2. Появление стука и шума в опорах | Выработка в подшипниках | Разобрать опору и заменить изношенные детали и подшипники |
| 3. Парения и течь в клапанах и трубопроводах | Износ уплотняющих поверхностей клапана | Разобрать клапан и произвести притирку клапанного устройства |
| | Ослабление соединений в трубопроводах | Подтянуть соединение, при необходимости сменить резьбовые детали и прокладки |
| 4. Течь жидкости из сливного клапана | Проверить подсоединение контактов клапана КСМ-9 | Очистить контакты от окислов и пригара |
| 5. Нагрев жидкости в барабане длится больше установленного технологическим процессом времени | Температура заливаемой воды ниже установленной правилами техн. процесса. | Температуру заливаемой воды поднять до установленной правилами |
| | Неисправны ТЭНы | Заменить ТЭНы |
| 6. Не происходит нагрев водной ванны | Неисправны ТЭНы | Проверить напряжение и ток на ТЭНах |
| 7. Появление течи из-под крышки загрузочного люка | Нарушена герметичность уплотнения люка, износ резинового уплотнения | Ослабить гайку хомута и переместить резиновое уплотнение, при износе – заменить уплотнение |
| 8. Внутренний барабан вращается в одну сторону (отсутствует реверс) | Неисправен контроллер | Заменить контроллер |

| Наименование неисправности, внешнее его проявление и дополнительные признаки | Вероятная причина | Способ работ по устранению |
|---|---|---|
| 9. Внутренний барабан не вращается | Неисправен контроллер. Неисправен частотный преобразователь | Заменить контроллер. Заменить частотный преобразователь |
| 10. Появление течи жидкости в дренажном отверстии корпуса опоры | Износ манжет | Произвести замену манжет |
| 11. Не поступают моющие средства в барабан | Неисправен клапан КЭН-3, неисправен лючок для моющих средств | Заменить КЭН-3, проверить лючок и прочистить от налипающих моющих средств |
| 12. Ослабло крепление пружин. Осадка и поломка пружины | Ослабла затяжка болтовых соединений | Подтянуть болтовые соединения. Заменить изношенные элементы, пружину |
| 13. Сильная вибрация подвесной части | Неисправен микропереключатель. Неисправен виброгасящий демпфер (11) (рис. 2.5.1) | Проверить надежность работы микропереключателя и виброгасящего демпфера |
| 14. Происходит недолив или перелив воды в барабан | Засорение или нет герметичности соединительной трубки измерения уровня | Проверить соединительную трубку на наличие засора и негерметичность |

**Указания по текущему ремонту.** Не реже одного раза в три месяца стиральную машину частично разобрать и произвести осмотр ее частей.

Во время осмотра по мере надобности: сменить изношенные уплотнения; сменить изношенные прокладки; сменить смазку всех трущихся частей; сменить изношенные детали; подтянуть резьбовые соединения; проверить состояние ремня клиноременной передачи, при износе заменить новым; в местах повреждения окраски прошпаклевать и окрасить 2 раза краской, стойкой к воздействию щелочей и водяных паров; зачистить контакты электроаппаратуры и приборов.

Разборку машины при текущем ремонте вести в следующем порядке: отсоединить машину от электрической сети; отсоединить подводящие магистрали; снять заднюю облицовку машины; снять верхнюю крышку машины, отвернув винты крепления к облицовкам и винты крепления залив-

ного лючка; отсоединить электроразводку; снять облицовки; ослабить натяжение ремня привода; снять ремень; снять шкив; произвести разборку опоры внутреннего барабана.

Разборку опоры внутреннего барабана вести в следующем порядке: выпрессовать внутренний барабан; отвернуть болты, крепящие опору к подвеске; снять опору и выпрессовать подшипники; заменить (при необходимости) подшипники и манжеты; сборку опоры производить в обратной последовательности.

Для замены ТЭНов: отключить машину от электрической сети; закрыть вентили на всех подводящих магистралях; снять заднюю облицовку машины; снять переднюю облицовку машины, отвернув винты крепления; открыть крышку загрузочного люка; снять микропереключатель блокировки крышки загрузочного люка; «отстегнуть» при помощи отвертки (или «монтажки») зажимы-клипсы, крепящие переднюю стенку наружного барабана; снять переднюю стенку наружного барабана; отсоединить провода от ТЭНов; отвернуть гайки крепления ТЭНов на задней стенке барабана; вынуть ТЭНы, подав их вперед; установить новые ТЭНы.

Для обслуживания электрооборудования: отключить машину от электрической сети; закрыть вентили на всех подводящих магистралях; снять верхнюю крышку машины, отвернув винты крепления к облицовкам и винты крепления заливного лючка; произвести обслуживание электрооборудования.

Сборку машины производить в обратной последовательности. При установке передней стенки наружного барабана после замены или очистки от накипи ТЭНов для обеспечения надежной герметичности соединения применять клей-герметик силиконовый «*Гермесил*» ТУ6-15-1822-95 или аналогичный.

**Гарантии изготовителя.** Гарантийный срок устанавливается 12 месяцев со дня ввода машины в эксплуатацию, но не более 16 месяцев со дня отгрузки ее с завода, при условии выполнения пусконаладочных работ и обучения обслуживающего персонала специалистами завода или специализированной организацией, имеющей договор с заводом. Пусконаладочные работы и обучение производятся за отдельную плату.

Если во время гарантийного срока выявляются неисправности оборудования по вине завода-изготовителя, то все обнаруженные дефекты устраняются путем замены дефектной части оборудования, на основании соответствующих письменных претензий потребителя при условии соблюдения требований руководства по эксплуатации.

Гарантийные обязательства не включают в себя техническое обслуживание в течение гарантийного срока. Техническое обслуживание производится специалистами завода или специализированной организацией, имеющей договор с заводом, за отдельную плату, определяемую договором на сервисное и техническое обслуживание.

Гарантия не распространяется на детали, имеющие повреждения, возникшие вследствие небрежного обращения с оборудованием и/или несоблюдения условий эксплуатации. Гарантия не распространяется на детали нормального (естественного) износа (резинотехнические изделия, фильтры, лампочки, приводные ремни, диски сцепления, тормозные накладки, тормозные диски, прокладки различных типов, предохранители). Гарантия не распространяется на расходные материалы (масло, смазочные материалы и пр.), в том числе используемые при замене дефектных деталей.

Ремонтные работы, проведенные сторонним лицом (организацией), не имеющими соответствующей лицензии от производителя оборудования, ведут к потере заводской гарантии. Не возмещается также ущерб, вызванный не проведенным или проведенным ненадлежащим образом техническим обслуживанием. Например, пренебрежение ежедневным, периодическим техническим осмотром и/или обслуживанием в соответствии с указаниями Руководства по эксплуатации.

Изготовитель не несет ответственности за надежность работы машины и снимает с себя гарантийные обязательства при несоблюдении потребителем требований настоящего документа и отсутствии в руководстве по эксплуатации сведений о проведенном техническом обслуживании, неисправностях при эксплуатации, изменениях в конструкции, и о замене составных частей. В таблице 2.5.8 указаны сведения о рекламациях машин стирально-отжимных ЛО-7, ЛО-10.

*Таблица 2.5.8*

**Сведения о рекламациях машин стирально-отжимных ЛО-7, ЛО-10**

| Номер и дата рекламации | Краткое содержание рекламации | Меры, принятые заводом-изготовителем, по рекламации |
|---|---|---|
| | | |

Примечание. Указание о порядке составления акта-рекламации см. приложение 1.

### *2.5.4. Рекомендации по консервации машин стирально-отжимных ЛО-7, ЛО-10*

Машина, подлежащая хранению, должна быть надежно законсервирована. Под хранением машин стирально-отжимных понимается содержа-

ние полностью укомплектованной, технически исправной машины в состоянии, обеспечивающем её сохранность и приведение в готовность к использованию в кратчайшие сроки. Машины стирально-отжимные, использование которых не планируется на срок более трёх месяцев, а в особых климатических условиях — более одного месяца, подлежат постановке на хранение: кратковременное — продолжительностью до одного года или длительное — более одного года.

**При кратковременном хранении машин стирально-отжимных проводятся:** контрольный осмотр — один раз в неделю; техническое обслуживание № 1 — один раз в шесть месяцев или по результатам контрольного осмотра. При подготовке машин стирально-отжимных к длительному хранению и консервации необходимо: выполнить работы очередного номерного технического обслуживания; законсервировать насосы высокого давления; промыть и законсервировать внутренний рабочий барабан; восстановить повреждённую окраску составных частей установки; неокрашиваемые металлические поверхности очистить от загрязнений, обезжирить и смазать смазкой ПВК или маслом К-17; резинотехнические изделия (трубопроводы и др.) промыть тёплой водой с мылом и просушить; очистить от окислов и окрасить лаком зажимы (контактные соединения); индивидуальный комплект ЗИП доукомплектовать, законсервировать (восстановить повреждённую окраску, не окрашиваемые металлические поверхности смазать консервационным маслом К-17 и обернуть бумагой) и хранить на машине или складе в опломбированном ящике комплекта ЗИП с указанием марки машин стирально-отжимных.

Консервация машин стирально-отжимных.

Металлические части машин стирально-отжимных для предохранения от коррозии подлежат консервации. В случае нарушения целостности лакокрасочного или цинкового покрытия они должны быть возобновлены. Металлические части и детали необходимо смазать техническим вазелином. Окраска и смазка металлических частей и деталей производится после удаления следов коррозии. Следы коррозии удаляются наждачной бумагой (металлической щёткой) с последующей промывкой керосином и вытиранием детали насухо.

Перед консервацией следует удалить имеющиеся следы коррозии без повреждения поверхностей. Консервации подлежат неокрашенные металлические поверхности машины, кроме поверхностей из коррозионно-стойких сталей. Консервацию производить по ГОСТ 9.014, группа изделий II, условия хранения ОЖ, срок действия до 3 лет. Хранение машины должно производиться в закрытом помещении или под навесом. Эксплуатационная документация вкладывается в полиэтиленовый пакет.

Машина упаковывается совместно с принадлежностями и техдокументацией в специальную тару, выполненную по ГОСТ 10198. Маркирование тары выполняется в соответствии с ГОСТ 14192. Транспортировка стиральной машины должна производиться в соответствии со схемой (рис. 2.5.7).

При транспортировке ящика со стиральной машиной необходимо:

прочно и правильно подвесить ящик к подъемному устройству, стропить в соответствии с маркировкой;

при подъеме и опускании ящика не допускать большого крена, ударов дном или бортом, сотрясений и рывков;

при погрузке и разгрузке ящик не кантовать;

выполнять требования знаков, указанных на ящике.

В таблице 2.5.9 указана форма сведений о хранении, консервации и расконсервации при эксплуатации машин стирально-отжимных ЛО-7, ЛО-10.

*Таблица 2.5.9*

**Сведения о хранении, консервации и расконсервации при эксплуатации машин стирально-отжимных ЛО-7, ЛО-10**

| Дата консервации, расконсервации, установки на хранение или снятия с хранения | Условия хранения или метод консервации | Наименование предприятия, производившего консервацию, расконсервацию, установку на хранение или снятие с хранения | Должность, фамилия, подпись ответственного за хранение лица |
|---|---|---|---|
| | | | |

### *2.5.5. Порядок снятия с эксплуатации и утилизации машин стирально-отжимных ЛО-7, ЛО-10*

Снятие машин стирально-отжимных ЛО-7, ЛО-10 с эксплуатации проводится при наступлении состояния невозможности или нецелесообразности их дальнейшего использования по назначению и ремонта и должно быть документально оформлено в установленном порядке. Прежде чем приступить к утилизации машин стирально-отжимных ЛО-7, ЛО-10 необходимо составить акт о списании основных средств по форме №ОС-4.

Основанием для начала процедуры списания устаревших и сломанных машин стирально-отжимных ЛО-7, ЛО-10 является признание оборудования негодным к дальнейшему использованию. Материальным выражением данного заключения является акт экспертизы технического состояния.

После осуществления экспертной оценки технического состояния машин стирально-отжимных ЛО-7, ЛО-10 составляется отчет об оценке технического состояния. Данный документ является основанием для оформления списания основных средств.

После того, как будет принято решение о списании устаревших и сломанных машин стирально-отжимных ЛО-7, ЛО-10, вступает в силу процесс утилизации в компании, осуществляющей утилизацию техники, которая будет проводить транспортировку, утилизацию и прочие действия со списанным оборудованием в соответствии с документами, дающими право заниматься указанной деятельностью (лицензия, свидетельства), выданными Ростехнадзором России. После того, как утилизация будет завершена, составляется акт выполненных работ, который передается заказчику.

*Приложение 1*

**АКТ–РЕКЛАМАЦИЯ**

Акт-рекламация составляется комиссией. В акте указывается:

наименование организации — владельца изделия и полный почтовый и железнодорожный адрес;

время и место составления акта;

фамилии лиц, составивших акт, и их должности;

время получения изделия и его заводской номер;

время ввода изделия в эксплуатацию;

условия эксплуатации изделия и число отработанных часов;

количество и наименование дефектных деталей;

подробное описание недостатков, по возможности с указанием причин, вызвавших недостатки, и обстоятельств, при которых они обнаружены;

заключение комиссии, составившей акт о причинах неисправностей.

*Примечание.*

Акт об обнаруженных визуально дефектах составляется не позднее 10 дней после получения изделия, а о скрытых дефектах, не обнаруженных при приемке на заводе, составляется в пятидневный срок с момента обнаружения.

Акт и дефектные детали, кроме металлоконструкций, направляются предприятию–изготовителю.

Завод не несет ответственности за повреждения в результате неумелого управления, неправильного обслуживания при эксплуатации и хранении изделия.

Во время гарантийного срока, в случае обнаружения дефектов, представитель завода по вызову организации выезжает на место. Акт-рекламация составляется в его присутствии

Если дефект произошел не по вине завода, организация, вызвавшая представителя завода, принимает на себя затраты, связанные с вызовом.

Завод не несет ответственности за надежность работы машины и претензии к заводу являются необоснованными при отсутствии в паспорте (табл.2.5.14). сведений о проведенном техническом обслуживании, неисправностях при эксплуатации, изменениях в конструкции, о замене составных частей.

Акты, составленные с нарушением указанных выше условий, завод к рассмотрению не принимает.

## 2.6. Рекомендации по эксплуатации оборудования и материалов коммунально-бытового назначения (установок очистки технических вод и стоков ЭХО-К-3)

В составе пунктов временного размещения людей, пострадавших в ЧС, применяемых в МЧС России, используются установки очистки технических вод и стоков ЭХО-К-3 производительностью 3 $м^3$/час. Производитель — Научно-производственное предприятие «Полихим».

### *2.6.1. Назначение и основные технические характеристики установки очистки технических вод и стоков ЭХО-К-3*

Установка очистки технических вод и стоков ЭХО-К-3 предназначена для очистки технической воды и стоков от взвешенных веществ, синтетических поверхностно активных веществ (далее — СПАВ), нефтепродуктов, тяжелых металлов, радионуклидов, фенолов, альдегидов и других загрязнений. После очистки стоков на установке ЭХО-К-3 содержание в них загрязнений не превышает предельно-допустимых содержаний (далее — ПДС) рыбохозяйственных водоемов. Общий вид установки представлен на рис. 2.6.1.



*Рисунок 2.6.1. Общий вид установки очистки технических вод и стоков ЭХО-К-3*

Установка ЭХО-К-3 разработана Научно-производственным предприятием «Полихим» и может применяться для локальной очистки вод гальванических производств, очистки вод АЗС, ливневой канализации, предприятий химической и нефтехимической промышленности, металлургических и других производств.

Установка очистки вод ЭХО-К-3 позволяет очищать воду для создания циклов оборотного водоснабжения, а также для сброса в городской коллектор сточных вод и рыбохозяйственные водоемы. Комплексная технология водоочистки с применением ЭХО-К-3 прошла экспертную проверку в комитете мэрии Санкт-Петербурга по экологии и рекомендована для внедрения (заключение № 125 от 02.04.1996).

Технические характеристики очистных установок ЭХО-К-3 представлены в табл. 2.6.1.

*Таблица 2.6.1*

**Технические характеристики установки очистки технических вод и стоков ЭХО-К-3**

| Показатели | Величина |
|---|---|
| Производительность установки, $м^3$/час | 3 |
| Температура перекачиваемых стоков °С, не более | 40 |
| Электропитание установки от однофазной сети: напряжение, В / частота, Гц / мощность, кВт | 220 / 50 / 6 |
| Электропитание установки от трехфазной сети: напряжение, В/ частота, Гц / мощность, кВт | 380 / 50 / 26 |
| Габаритные размеры: длина, мм / ширина, мм / высота, мм | 5480 / 4300 / 2500 |
| Масса, кг: | |
| общая | 5000 |
| масса оборудования секции флотации | 3100 |
| масса оборудования секции фильтрации | 1900 |
| Материал рам — Ст3 ГОСТ 535-88 с антикоррозионным покрытием. Покрытие состоит из: | |
| грунтовка ВЛ-023 ГОСТ 12707-77 | 1 слой |
| эмаль ХС-436 ТУ 301-10-2142-92 | 2 слоя |

Технические требования к очищаемой воде:

| | |
|---|---|
| СПАВ | не более 1000 мг/л (по додецилбензол сульфонату или анионные и неионогенные ОП-10) |
| нефтепродукты | не более 800 мг/л |
| взвешенные вещества | не более 1000 мг/л |
| железо | не более 100 мг/л |
| цинк, медь, хром, никель и др. тяжелые металлы | не более 70 мг/л |
| химическое поглощение кислорода (ХПК) | не более 2000 мг/л |

Характеристика очищенной воды в зависимости от состава поступающих стоков:

| | |
|---|---|
| СПАВ | 0,3—5 мг/л |
| нефтепродукты | 0,3—3 мг/л |
| взвешенные вещества | 10—200 мг/л |
| железо | 0,1—0,3 мг/л |
| цинк, медь, хром, никель и др. тяжелые металлы | 0,1—0,3 мг/л |
| ХПК | 25—150 мг/л |

### *2.6.2. Конструктивные особенности установки очистки технических вод и стоков ЭХО-К-3*

Состав изделия и комплект поставки

Установка ЭХО-К-3 представляет собой комплект оборудования, закрепленного на двух рамах и предназначенного для очистки сточных вод, и состоит из 2-х секций — флотации и фильтрации. Каждая секция размещена на отдельной раме. Комплект поставки установки представлен в табл. 2.6.2.

*Таблица 2.6.2*

**Комплект поставки установки очистки технических вод и стоков ЭХО-К-3**

| Наименование | Кол-во |
|---|---|
| **Оборудование секции флотации:** | |
| Емкость приемная V = 3 м$^3$ | 1 шт. |
| Самовсасывающий электронасос PLURIJETm 4-80 | 2 шт. |
| Блок анодного окисления в сборе | 1 шт. |
| Выпрямительный агрегат ТЕР1-400/24Т-ОУХЛ 4 | 1 шт. |
| Флотатор в сборе | 1 шт. |
| Реактор АДТ в сборе | 1 шт. |
| Компрессорная установка ROTAR MICRO SE 508 | 1 шт. |
| Рециркуляционный насос PQ 3000 | 2 шт. |
| Емкость осадка V = 0,9 м$^3$ | 1 шт. |
| Емкость приготовления растворов реагентов в сборе | 1 шт. |
| Дозирующий насос DLS-VFT 80-1 | 2 шт. |
| Счетчики холодной и горячей воды турбинные 3/4" МЕТЕР ВТ | 1шт. |
| Поплавковый выключатель тип 0315/5 PEDROLLO | 1 шт. |
| Пульт управления погружными насосами QSM 100 | 1 шт. |
| Пульт управления погружными насосами QES 300 | 1 шт. |

| Наименование | Кол-во |
|---|---|
| Крепежные изделия для крепления оборудования к раме: | |
| для компрессора: | |
| болт М8×25-6g ГОСТ 7798-70 | 4 шт. |
| гайка М8-6Н ГОСТ 5915-70 | 4 шт. |
| шайба 8 ГОСТ 6402-70 | 4 шт. |
| для реактора АДТ: | |
| болт М8×25-6g ГОСТ 7798-70 | 3 шт. |
| гайка М8-6Н ГОСТ 5915-70 | 3 шт. |
| шайба 8 ГОСТ 6402-70 | 3 шт. |
| для насоса PLURIJETm 4-80: | |
| болт М8×25-6g ГОСТ 7798-70 | 4 шт. |
| гайка М8-6Н ГОСТ 5915-70 | 4 шт. |
| шайба 8 ГОСТ 6402-70 | 4 шт. |
| для насоса PQ 3000: | |
| болт М8×25-6g ГОСТ 7798-70 | 8 шт. |
| гайка М8-6Н ГОСТ 5915-70 | 8 шт. |
| шайба 8 ГОСТ 6402-70 | 8 шт. |
| для выпрямителя: | |
| болт М10×40-6g ГОСТ 7798-70 | 4 шт. |
| гайка М10-6Н ГОСТ 5915-70 | 4 шт. |
| шайба 10 ГОСТ 6402-70 | 4 шт. |
| для емкости осадка: | |
| болт М10×40-6g ГОСТ 7798-70 | 8 шт. |
| гайка М10-6Н ГОСТ 5915-70 | 8 шт. |
| шайба 10 ГОСТ 6402-70 | 8 шт. |
| шайба 10 (кузовная) ГОСТ 11371-78 | 8 шт. |
| для емкости приготовления растворов реагентов: | |
| болт М10×40-6g ГОСТ 7798-70 | 6 шт. |
| гайка М10-6Н ГОСТ 5915-70 | 6 шт. |
| шайба 10 ГОСТ 6402-70 | 6 шт. |
| шайба 10 (кузовная) ГОСТ 11371-78 | 6 шт. |
| для емкости приемной: | |
| болт М12×45-6g ГОСТ 7798-70 | 14 шт. |
| гайка М12-6Н ГОСТ 5915-70 | 14 шт. |
| шайба 12 ГОСТ 6402-70 | 14 шт. |
| для БАО: | |
| болт М16×45-6g ГОСТ 7798-70 | 4 шт. |
| гайка М16-6Н ГОСТ 5915-70 | 4 шт. |
| шайба 16 ГОСТ 6402-70 | 4 шт. |

| Наименование | Кол-во |
|---|---|
| для флотатора: | |
| болт М16?45-6g ГОСТ 7798-70 | 16 шт. |
| гайка М16-6Н ГОСТ 5915-70 | 16 шт. |
| шайба 16 ГОСТ 6402-70 | 16 шт. |
| **Оборудование секции фильтрации:** | |
| Емкость буферная V = 1,7 м$^3$ | 1 шт. |
| Самовсасывающий электронасос PLURIJETm 4-80 | 2 шт. |
| Фильтр механической очистки | 1 шт. |
| Фильтр сорбционной очистки | 2 шт. |
| Емкость чистой воды V = 3 м$^3$ | 1 шт. |
| Самовсасывающий электронасос PLURIJETm 4-130 | 2 шт. |
| Прессостат KPI 35 | 2 шт. |
| Поплавковый выключатель тип 0315/5 PEDROLLO | 2 шт. |
| Предохранительный клапан 1" (3 бар) | 3 шт. |
| Расходомер-счетчик электромагнитный ВЗЛЕТ ЭР | 1 шт. |
| Манометр G 1/4" | 2 шт. |
| Пульт управления погружными насосами QSM 100 | 1 шт. |
| Пульт управления погружными насосами QSM 300 | 1 шт. |
| **Крепежные изделия для крепления оборудования к раме:** | |
| для насоса PLURIJETm 4-80: | |
| болт М8×25-6g ГОСТ 7798-70 | 4 шт. |
| гайка М8-6Н ГОСТ 5915-70 | 4 шт. |
| шайба 8 ГОСТ 6402-70 | 4 шт. |
| для емкости буферной: | |
| болт М12×45-6g ГОСТ 7798-70 | 12 шт. |
| гайка М12-6Н ГОСТ 5915-70 | 12 шт. |
| шайба 12 ГОСТ 6402-70 | 12 шт. |
| для насоса PLURIJETm 4-130: | |
| болт М12×45-6g ГОСТ 7798-70 | 4 шт. |
| гайка М12-6Н ГОСТ 5915-70 | 4 шт. |
| шайба 12 ГОСТ 6402-70 | 4 шт. |
| для емкости чистой воды: | |
| болт М12×45-6g ГОСТ 7798-70 | 14 шт. |
| гайка М12-6Н ГОСТ 5915-70 | 14 шт. |
| шайба 12 ГОСТ 6402-70 | 14 шт. |

| Наименование | Кол-во |
|---|---|
| для фильтра механического: | |
| болт М16×45-6g ГОСТ 7798-70 | 9 шт. |
| гайка М16-6Н ГОСТ 5915-70 | 9 шт. |
| шайба 16 ГОСТ 6402-70 | 9 шт. |
| для фильтра сорбционного: | |
| болт М16×45-6g ГОСТ 7798-70 | 18 шт. |
| гайка М16-6Н ГОСТ 5915-70 | 18 шт. |
| шайба 16 ГОСТ 6402-70 | 18 шт. |
| **Арматура и фитинги для связки двух рам:** | |
| Муфта компрессионная ∅32×1″ | 2 шт. |
| Муфта компрессионная ∅63×2″ | 19 шт. |
| Кран игольчатый нержавеющий 1/2″ | 9 шт. |
| Кран металлический шаровой со сгоном 1″ | 10 шт. |
| Кран металлический шаровой со сгоном 1 1/4″ | 2 шт. |
| Кран металлический шаровой со сгоном 1 1/2″ | 2 шт. |
| Коннектор пятиштырьковый | 2 шт. |
| Отвод 90° со сгоном 1″ | 8 шт. |
| Обратный клапан металлический 1″ | 8 шт. |
| Ниппель металлический 1″ | 12 шт. |
| Тройник металлический 1″ | 4 шт. |
| Сгон разъемный 1″ РН-РВ | 8 шт. |
| Сгон разъемный 1″ РН-РН | 6 шт. |
| Переход 1" × 3/4" | 4 шт. |
| Угольник 90° КВ-КВ 15 (1/2") GENOVA | 10 шт. |
| Угольник 90° КВ-КВ 20 (3/4") GENOVA | 2 шт. |
| Угольник 90° КВ-КВ 25 (1") GENOVA | 13 шт. |
| Угольник 90° КВ-КВ 32 (1 1/4") GENOVA | 3 шт. |
| Угольник 90° КВ-КВ 50 (2") GENOVA | 20 шт. |
| Угольник 45° КВ-КВ 25 (1") GENOVA | 4 шт. |
| Угольник 45° КВ-КВ 50 (2") GENOVA | 2 шт. |
| Муфта соединительная КВ-РН 15 (1/2") GENOVA | 9 шт. |
| Муфта соединительная КВ-РН 25 (1") GENOVA | 12 шт. |
| Муфта соединительная КВ-РВ 25 (1") GENOVA | 6 шт. |
| Муфта соединительная КВ-РВ 25 (1") GENOVA | 4 шт. |

| Наименование | Кол-во |
|---|---|
| Муфта соединительная КВ-РН 32 (1 1/4") GENOVA | 3 шт. |
| Муфта соединительная КВ-РН 40 (1 1/2") GENOVA | 2 шт. |
| Муфта соединительная КВ-РН 50 (2") GENOVA | 8 шт. |
| Муфта соединительная КВ-РВ 50 (2") GENOVA | 6 шт. |
| Муфта соединительная КВ-КВ 50 (2") GENOVA | 8 шт. |
| Тройник КВ-КВ-КВ 20 (3/4") GENOVA | 8 шт. |
| Тройник КВ-КВ-КВ 25 (1") GENOVA | 8 шт. |
| Тройник КВ-КВ-КВ 32 (1 1/4") GENOVA | 1 шт. |
| Тройник КВ-КВ-КВ 50 (2") GENOVA | 13 шт. |
| Кран шаровой КВ-КВ 25 (1") GENOVA | 4 шт. |
| Кран шаровой КВ-КВ 32 (1 1/4") GENOVA | 1 шт. |
| Кран шаровой КВ-КВ 50 (2") GENOVA | 10 шт. |
| Разъемная муфта КВ-КВ 25 (1") GENOVA | 24 шт. |
| Разъемная муфта КВ-КВ 32 (1 1/4") GENOVA | 3 шт. |
| Разъемная муфта КВ-КВ 50 (2") GENOVA | 24 шт. |
| Муфта переходная КВ-КВ 20-15 (3/4" — 1/2") GENOVA | 9 шт. |
| Муфта переходная КВ-КВ 25-20 (1" — 3/4") GENOVA | 4 шт. |
| Муфта переходная КВ-КВ 40-20 (1 1/2" — 3/4") GENOVA | 2 шт. |
| Муфта переходная КВ-КВ 50 —25 (2" — 1") GENOVA | 8 шт. |
| Муфта переходная КВ-КВ 50—32 (2" — 1 1/4") GENOVA | 1 шт. |
| Труба 15 (1/2") GENOVA | 2м. |
| Труба 20 (3/4") GENOVA | 10м. |
| Труба 25 (1") GENOVA | 16 м. |
| Труба 32 (1 1/4") GENOVA | 3м. |
| Труба 50 (2") GENOVA | 23м. |
| Фланец подвижный 2" КВ GENOVA | 14 шт. |
| Хомут обрезиненный 15 (1/2?) | 3 шт. |
| Хомут обрезиненный 20 (3/4?) | 4 шт. |
| Хомут обрезиненный 25 (1?) | 8 шт. |
| Хомут обрезиненный 32 (1 1/4?) | 1 шт. |
| Хомут обрезиненный 15 (1/2?) | 10 шт. |
| Цапфа силуминовая 2" | 17 шт. |
| Клипса крепежная 2" | 6 шт. |
| Рукав пожарный ∅51 мм, 20 метров | 20 шт. |

| Наименование | Кол-во |
|---|---|
| Кран пожарный прямой (латунь) КПЛП 50-1 | 15 шт. |
| Клей универсальный GENOVA, 237 мл | компл. |
| Универсальное средство для очистки GENOVA Nova Clean, 237 мл | компл. |
| Клей «Момент» 275 г. | компл. |
| Лента «Фум» | компл. |
| Лён (Шпуля) | компл. |
| Паста «UNIPAK» Туба | компл. |

Комплект поставки эксплуатационной документации представлен в табл. 2.6.3.

*Таблица 2.6.3*

**Комплект поставки эксплуатационной документации на установки очистки технических вод и стоков ЭХО-К-3**

| Наименование | Кол-во шт. |
|---|---|
| Паспорт емкости приемной | 1 |
| Паспорт блока анодного окисления | 1 |
| Паспорт флотатора | 1 |
| Паспорт буферной емкости | 1 |
| Паспорт емкости осадка | 1 |
| Паспорт емкости приготовления реагентов | 1 |
| Паспорт установки сорбционной очистки вод | 1 |
| Паспорт емкости чистой воды | 1 |
| Руководство по эксплуатации насоса (технический паспорт) PLURIJETm 4-80 | 4 |
| Руководство по эксплуатации насоса (технический паспорт) PLURIJETm 4-130 | 2 |
| Руководство по эксплуатации насоса (технический паспорт) PQ 3000. | 2 |
| Пульт управления электронасосами QSM 100. Руководство по эксплуатации (технический паспорт) | 2 |
| Пульт управления электронасосами QSM 300. Руководство по эксплуатации (технический паспорт) | 1 |
| Пульт управления электронасосами QES 300. Руководство по эксплуатации (технический паспорт) | 1 |
| Поплавковый выключатель (универсальный). Инструкция по монтажу и эксплуатации | 1 |

| Наименование | Кол-во шт. |
|---|---|
| Прессостат KPI-35 (контактный датчик давления). Паспорт | 1 |
| Паспорт, гарантийный талон, эксплуатационная документация (инструкция по монтажу и инструкция по эксплуатации) расходомера-счетчика электромагнитного ВЗЛЕТ ЭР | 1 |
| Паспорт и «Техническое описание и инструкция по эксплуатации выпрямительного агрегата» | 1 |
| Паспорт и Руководство по обслуживанию реактора АДТ 150 | 1 |
| Паспорт и «Руководство по эксплуатации и техническому обслуживанию» компрессорной установки ROTAR MICRO SE 508 | 1 |
| «Инструкция — паспорт по установке и обслуживанию дозирующих насосов серии DLS» | 2 |
| Счетчики холодной и горячей воды. Руководство по эксплуатации | 1 |
| «Паспорт, совмещенный с руководством по эксплуатации мотор-редуктора 3МП-25М» | 1 |
| «Паспорт на лопастную мешалку 1100×330 – 70» | 2 |
| Инструкция по эксплуатации на установку очистки вод ЭХО-К-3 производительностью 3 $м^3$/час | 1 |
| Паспорт на установку очистки вод ЭХО-К-3 производительностью 3 $м^3$/час | 1 |
| Санитарно-эпидемиологическое заключение № 78.01.03.369.П.002297.07.07 | 1 |

Назначение оборудования установки представлено в табл.2.6.4.

*Таблица 2.6.4*

**Назначение оборудования, входящего в состав установки ЭХО-К-3**

| Наименование | Предназначение |
|---|---|
| Емкость приемная | Для аккумулирования сточных вод перед их подачей на установку очистки |
| БАО | Для частичного окисления органических веществ, комплексонов и для улучшения процессов коагуляции и адсорбции |
| Флотатор | Для удаления из воды гидрофобных загрязнений: масел, нефтепродуктов, некоторых эмульгированных жидкостей, полимеров, для удаления взвешенных веществ, в том числе в тонкодисперсном состоянии, ПАВ и ряда других загрязнений посредством флотации |
| Реактор АДТ | Для создания водовоздушной смеси с воздушными микропузырьками диаметром 20—25 микрон |

| Наименование | Предназначение |
|---|---|
| Выпрямительный агрегат | Для питания постоянным током электродов БАО |
| Компрессор | Для снабжения сжатым воздухом реактора АДТ |
| Емкость осадка | Для сбора пены при работе флотатора |
| Емкость приготовления растворов реагентов | Для приготовления растворов коагулянта 30% и флокулянта 2,5 г/л |
| Дозирующий насос | Для дозирования растворов реагентов в БАО и флотатор |
| Емкость буферная | Для сбора частично очищенной воды после флотатора перед их подачей на установку сорбционной очистки |
| Установка сорбционной очистки | Для удаления из воды взвешенных веществ и растворенных органических соединений |
| Емкость чистой воды | Для аккумулирования чистой воды перед промывкой фильтров установки сорбционной очистки и для сброса очищенной воды резервуар приема воды |
| Самовсасывающий электронасос PLURIJETm 4-80 | Для подачи сточной воды в БАО и для подачи частично очищенной воды в установку сорбционной очистки |
| Вихревой электро-насос PQ 3000 | Для создания рецикла: забора части воды из флотатора и подачи водо-воздушной смеси во флотатор |
| Самовсасывающий электронасос PLURIJETm 4-130 | Для промывки фильтров и для напорного заполнения резервуара приема очищенных стоков |
| Пульт управления насосом QSM.-100 | Для управления процессом включения однофазного электродвигателя насоса PLURIJETm 4-80 |
| Пульт управления насосом QSM-300 | Для управления процессом включения однофазного электродвигателя насоса PLURIJETm 4-130 |
| Пульт управления насосом QES-300 | Для управления процессом включения трехфазного электродвигателя насоса PQ 3000 |
| Прессостат KPI 35 | Для регулирования работы насосов подачи и промывки установки сорбционной очистки при изменении давления в трубопроводе по сравнению с заданным |
| Расходомер-счетчик | Для измерения среднего объемного расхода и объема воды, подаваемой на установку сорбционной очистки |
| Счетчики холодной и горячей воды турбинные | Для измерения количества сточной воды, поступающей на установку ЭХО-К-3 |

### *2.6.3. Рекомендации по уходу, техническому обслуживанию и ремонту установки очистки технических вод и стоков ЭХО-К-3*

Для очистки стока предложена схема, сочетающая несколько последовательных этапов, соединенных в единую технологическую линию.

На первом этапе очистки применяются физико-химические методы. При физико-химических методах обработки сточных вод удаляются тонкодисперсные и растворенные неорганические примеси, также происходит частичное окисление и вследствие этого поляризация неполярных органических соединений (блок анодного окисления).

Далее сток проходит этап флотации. Метод напорной флотации заключается в насыщении сточной воды воздухом под избыточным давлением, с последующим снижением давления до атмосферного уровня. При этом происходит интенсивное выделение большого количества мельчайших пузырьков газа. В процессе флотации убираются мелкодисперсные частицы, представляющие собой хлопья коагулянта с захваченными загрязнениями. Флотируемые загрязнения концентрируются в виде пены на зеркале воды и удаляются скребковыми механизмами. Эффективность флотации в значительной степени зависит от размера пузырьков воздуха, пронизывающих слой обрабатываемой жидкой неоднородной системы: чем меньше размеры пузырьков, тем эффективнее протекает флотация. С целью повышения эффективности процесса флотации в обрабатываемую воду добавляются растворы коагулянта и флокулянта (флотатор в комплекте с реактором АДТ).

На третьем этапе применяется механический метод для удаления из воды взвешенных веществ. (Механический фильтр из установки сорбционной очистки вод). На последнем этапе для удаления из воды растворенных органических соединений используется фильтрация через активные угли (сорбционные фильтры из установки сорбционной очистки вод).

Схема установки представлена на рис. 2.6.2. Очистка сточных вод производится с целью разрушения или удаления из них вредных веществ.

Указания мер безопасности и требования к персоналу.

Прежде чем опробовать работу установки очистки сточных вод ЭХО-К-3, необходимо внимательно изучить руководства по эксплуатации всех единиц оборудования, входящих в комплект, и в дальнейшем строго следовать их рекомендациям. Основными источниками опасности при работе и эксплуатации установки ЭХО-К-3 являются подвижные части механизма пеноудаления, источники питания БАО и электродвигателей насосов. При эксплуатации установки очистки необходимо соблюдать пра-

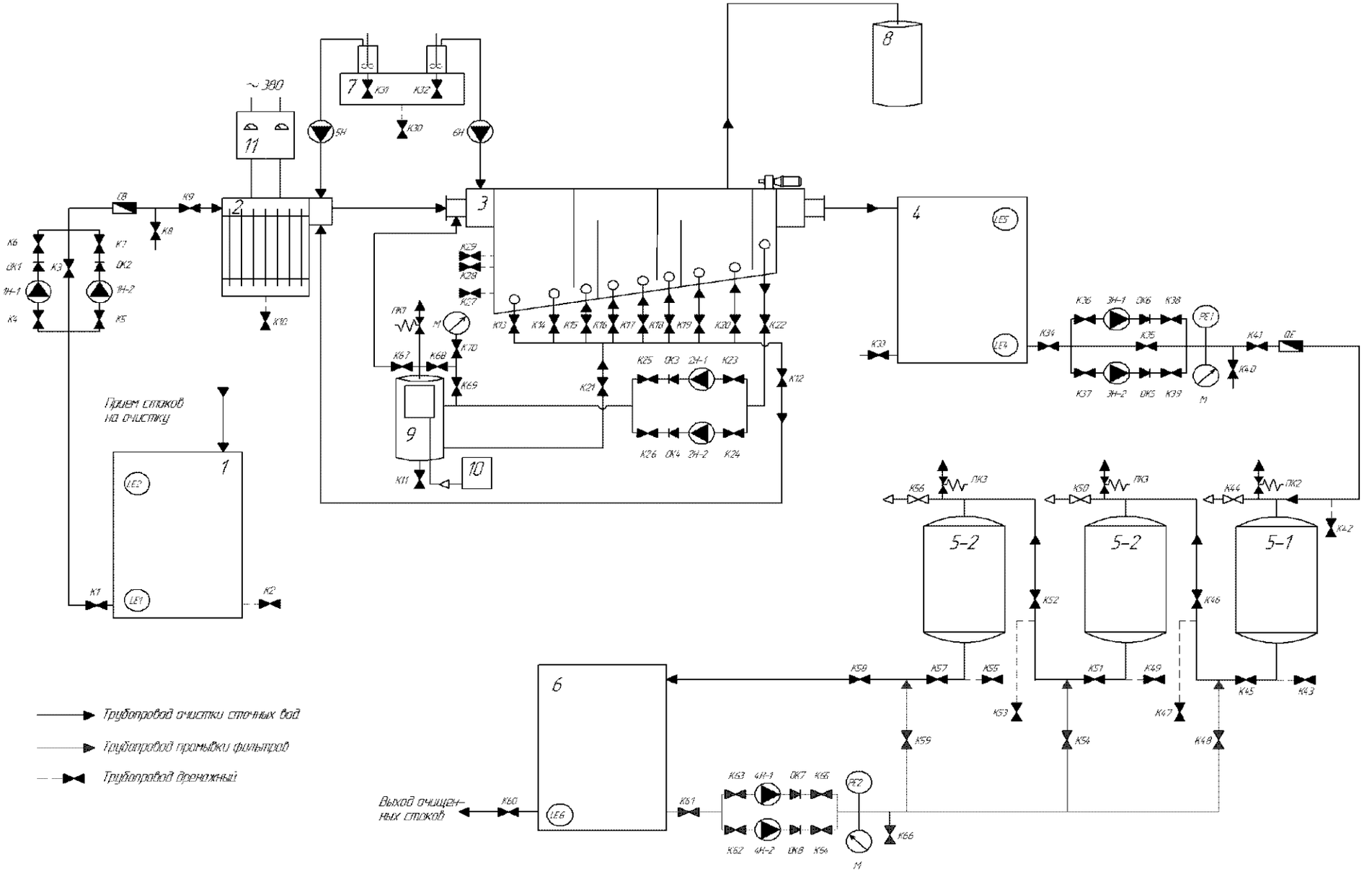



*Рис. 2.6.2. Технологическая схема установки ЭХО-К-3*

*Пояснения к рис. 2.6.2.* Очистка сточных вод производится с целью разрушения или удаления из них вредных веществ: 1 — емкость приемная, 2 — блок анодного окисления, 3 — флотатор, 4 — емкость буферная, 5-1 — фильтр механический сорбционной очистки вод, 5-2 — фильтр сорбционный сорбционной очистки вод, 6 — емкость чистой воды, 7 — емкость приготовления растворов реагентов, 8 — емкость осадка, 9 — реактор АДТ, 10 — компрессорная установка, 13 — выпрямительный агрегат TEP1-400/24T, 1Н — самовсасывающий электронасос PLURIJETm 4-80, 2Н — вихревой электронасос PQ 3000, 3Н — самовсасывающий электронасос PLURIJETm 4-80, 4Н — самовсасывающий электронасос PLURIJETm 4-130, 5Н, 6Н — дозирующие насосы DLS-VFT 80-1, LE — поплавковые выключатели, ОК — обратные клапаны, QE — расходомеры — счетчики, ПК — предохранительные клапаны, PE— прессостаты KPI 35, М — манометры, СВ — счетчик воды, К1—К70 — технологические краны.

вила техники безопасности при работе с электрооборудованием. Ремонт оборудования и замена отдельных элементов должна производиться при выключенном электропитании. Курение и прием пищи в помещении установки очистки **категорически** запрещается. В производственном помещении должна быть вывешена инструкция о порядке эксплуатации установки очистки.

Загрязненная сточная вода содержит токсичные вещества и представляет опасность при попадании в организм, на кожу и на слизистые оболочки. При попадании на кожу и на слизистые оболочки немедленно промыть пораженное место водопроводной водой. При случайном употреблении внутрь необходимо срочно обратиться к врачу. Пена и шлам, скопившийся в безнапорном оборудовании, содержит высокие концентрации токсичных веществ и микроорганизмы, а также выделяет газы, обладающие неприятным запахом и вредные для организма. Работы со шламом и пеной производятся с использованием резиновых перчаток и респираторов.

Работы по промывке аппаратов, загрузке реагентов и замене фильтрующей загрузки должны производиться в спецодежде, очках, перчатках и респираторах. В случае даже незначительных микротравм необходимо немедленно обратиться в медпункт для профилактики раневых инфекций.

При производстве погрузо-разгрузочных работ при замене фильтрующей загрузки необходимо применять грузоподъемные механизмы.

**Запрещено:**

эксплуатировать установки при накоплении большого количества шлама в безнапорных аппаратах;

выливать жидкие нефтепродукты, электролит аккумулятора, сбрасывать различный мусор во все емкости и безнапорные аппараты;

производить запуск насосов при закрытых клапанах на входе и выходе и при отсутствии воды в соответствующей емкости;

производить ремонт и обслуживание установки под напряжением.

**Категорически запрещается:**

допускать превышение давления в фильтрах установки сорбционной очистки вод свыше 2 бар;

принудительно фиксировать положение поплавковых выключателей и изменять настройки датчика давления — это может привести к выходу оборудования из строя и затоплению помещения сточными водами;

использовать трубопроводы и оборудование из полимерных материалов в качестве опоры, наступать на них, захламлять трубопроводы и насосы, вешать на трубы ветошь, спецодежду и различные предметы;

при проведении работ допускать удары по трубам и оборудованию;

демонтировать или использовать не по назначению какое-либо оборудование без согласования с НПП «Полихим»;

производить запуск оборудования в ручном режиме без контроля уровней в ёмкостях — это может привести к выходу оборудования из строя и затоплению помещения сточными водами;

использовать трубы, рычаги и другие приспособления для переключения водозапорной арматуры очистных сооружений;

допускать падение металлических предметов внутрь установки ЭХО-К-3 и БАО и включать установку до извлечения упавших предметов;

при кратковременном отключении установки выпускать воду из фильтров с сорбционной загрузкой;

располагать установку в месте, где возможно понижение температуры ниже 0 °С.

**Категорически** запрещается использовать сточную воду (в том числе очищенную) для питья и хозяйственных нужд.

При проведении еженедельного технического обслуживания установки очистки вод ЭХО-К-3:

тщательно очищать пульты управления электронасосами, корпуса электронасосов и баков от грязи, коррозии и песка;

тщательно осматривать корпуса насосов и баков с целью выявления дефектов: трещин, сколов, выбоин, вмятин и т.п.;

обнаруженные трещины на стенках корпусов как правило не устраняются. Корпуса насосов и баков заменяются исправными.

Во избежание замерзания воды в ёмкостях установки очистки вод ЭХО-К-3 требуется выполнение мероприятий по обеспечению темпера-

турного режима в помещении, где эксплуатируется установка. Во избежание засорения требуется при проведении еженедельного технического обслуживания проводить профилактическую прочистку и промывку систем и трубопроводов водоочистки установки очистки вод ЭХО-К-3.

Ремонт установки очистки вод ЭХО-К-3 производится следующим образом при выходе из строя:

отдельных металлических элементов каркаса и пластиковых элементов коммуникаций производится оперативный ремонт специалистом, обслуживающим установку, а при невозможности ремонта производится замена новыми элементами из комплекта ЗИП или дополнительно поставляемыми запасными частями;

оборудования электросистемы (рис. 2.6.2) (пульт управления электронасосами, выпрямительный агрегат ТЕР1-400/24Т, 1Н — самовсасывающий электронасос PLURIJETm 4-80, 2Н - вихревой электронасос PQ 3000, 3Н — самовсасывающий электронасос PLURIJETm 4-80, 4Н — самовсасывающий электронасос PLURIJETm 4-130, 5Н, 6Н — дозирующие насосы DLS-VFT 80-1) ремонт производится специалистом, обслуживающим установку, совместно с электриком, а при невозможности ремонта производится замена новыми, дополнительно поставляемыми элементами;

оборудования запорной и измерительной арматуры (рис. 2.6.2) (LE - поплавковые выключатели, ОК — обратные клапаны, QE — расходомеры-счетчики, ПК — предохранительные клапаны, РЕ — прессостаты KPI 35, М — манометры, СВ — счетчик воды, К1—К70 — технологические краны) ремонт производится специалистом, обслуживающим установку.

### *2.6.4. Рекомендации по консервации установки очистки технических вод и стоков ЭХО-К-3*

Хранение установки должно производиться на ровной площадке под навесом, предохраняющим флотатор от атмосферных осадков и механических повреждений, при температуре окружающего воздуха от +1°С до +40 °С, относительной влажности воздуха до 90 %, атмосферном давлении от 84 до 107 кПа. В воздухе не должно быть примесей, вызывающих коррозию металла. Под хранением установки очистки вод ЭХО-К-3 понимается содержание полностью укомплектованной, технически исправной установки в состоянии, обеспечивающем её сохранность и приведение в готовность к использованию в кратчайшие сроки. Установки очистки, использование которых не планируется на срок более трёх месяцев, а в особых климатических условиях — более одного месяца, подлежат постанов-

ке на хранение: кратковременное — продолжительностью до одного года или длительное — более одного года.

При кратковременном хранении установки очистки вод ЭХО-К-3 проводятся: контрольный осмотр — один раз в неделю; техническое обслуживание № 1 — один раз в шесть месяцев или по результатам контрольного осмотра.

При подготовке установки очистки вод ЭХО-К-3 к длительному хранению и консервации необходимо: выполнить работы очередного номерного технического обслуживания; законсервировать насосы высокого давления; промыть и законсервировать фильтры очистки вод; восстановить повреждённую окраску составных частей установки; неокрашиваемые металлические поверхности очистить от загрязнений, обезжирить и смазать смазкой ПВК или маслом К-17; резинотехнические изделия (трубопроводы и др.) промыть тёплой водой с мылом и просушить; очистить от окислов и окрасить лаком зажимы (контактные соединения); индивидуальный комплект ЗИП доукомплектовать, законсервировать (восстановить повреждённую окраску, неокрашиваемые металлические поверхности смазать консервационным маслом К-17 и обернуть бумагой) и хранить на системе водоподготовки или складе в опломбированном ящике комплекта ЗИП с указанием марки системы.

Консервация установки очистки вод ЭХО-К-3.

Металлические части установки очистки вод ЭХО-К-3 для предохранения от коррозии подлежат консервации. В случае нарушения целостности лакокрасочного или цинкового покрытия они должны быть возобновлены. Металлические части и детали необходимо смазать техническим вазелином. Окраска и смазка металлических частей и деталей производится после удаления следов коррозии. Следы коррозии удаляются наждачной бумагой (металлической щёткой) с последующей промывкой керосином и вытиранием детали насухо. Перед консервацией следует удалить имеющиеся следы коррозии без повреждения поверхностей. Консервации подлежат неокрашенные металлические поверхности установки, кроме поверхностей из коррозионностойких сталей. Консервацию производить по ГОСТ 9.014, группа изделий II, условия хранения ОЖ, срок действия до 3 лет. Хранение установки должно производиться в закрытом помещении или под навесом. Эксплуатационная документация вкладывается в полиэтиленовый пакет.

В таблице 2.6.5 указана форма сведений о хранении, консервации и расконсервации при эксплуатации установки очистки вод ЭХО-К-3.

*Таблица 2.6.5*

**Сведения о хранении, консервации и расконсервации при эксплуатации установки очистки вод ЭХО-К-3**

| Дата консервации, расконсервации, установки на хранение или снятия с хранения | Условия хранения или метод консервации | Наименование предприятия, производившего консервацию, расконсервацию, установку на хранение или снятие с хранения | Должность, фамилия, подпись ответственного за хранение лица |
|---|---|---|---|
| | | | |

Транспортировка установки должна производиться в вертикальном положении. Рамы, на которых размещено оборудование, должны быть надёжно закреплены во избежание механических повреждений оборудования и трубопроводов во время транспортировки. Ответственность за перевозку несёт перевозчик и ответственное за перевозку лицо. Перед транспортировкой оборудование и трубопроводы, входящие в комплект установки, должны быть полностью опорожнены. Погрузку и крепление упаковочных единиц производить в соответствии с требованиями «Технических условий погрузки и крепления грузов». Погрузочно-разгрузочные работы должны производиться без резких толчков и ударов и обеспечивать сохранность изделий и упаковки. При транспортировании ящики с частями установки не должны кантоваться. Используемые грузоподъемные механизмы должны соответствовать весу соответствующего оборудования.

Свидетельство о приемке. Установка очистки вод ЭХО-К-3 соответствует ТУ 4859-001-23363751-2008 и признана годной к эксплуатации на объекте — ФГКУ «Ногинский спасательный центр МЧС России», Московская область, г. Ногинск, ул. Чапаева.

Гарантийные обязательства. Изготовитель гарантирует качественную работу установки очистки вод ЭХО-К-3 в течение 12 месяцев, в течение которых обязуется бесплатно устранять неисправности, возникшие из-за дефектов материала или изготовления. Гарантийный срок службы выпрямительного агрегата, компрессора, насосов, регулирующей, показывающей, управляющей и запорной арматуры — в соответствии с их паспортами. Гарантийные обязательства действительны только при условии проведения шефмонтажных и пусконаладочных работ силами специалистов предприятия-изготовителя. Действия гарантийных обязательств прекращаются, если в гарантийный период были допущены следующие нарушения:

монтаж или эксплуатация установки с нарушением требований настоящего паспорта и инструкции по эксплуатации установки;

внесение в установку изменений, не согласованных с предприятием-изготовителем, нарушены условия хранения и транспортирования установки.

Производитель оставляет за собой право внесения некоторых технических изменений, не влияющих на работоспособность и технические характеристики установки очистки вод ЭХО-К-3.

### *2.6.5. Порядок снятия с эксплуатации и утилизации установки очистки технических вод и стоков ЭХО-К-3*

Установки ЭХО-К-3 изготовлены из материалов, не представляющих опасности для жизни, здоровья людей и окружающей среды. При принятии решения об утилизации, установку ЭХО-К-3 следует сдать в организацию, занимающуюся приёмом (или переработкой) вторичного сырья. В ряде изделий, входящих в состав дизель-генератора, имеются детали и комплектующие, которые содержат цветные и драгоценные металлы. Наличие таких деталей и комплектующих указано в паспорте изделия. При утилизации эти детали и комплектующие подлежат демонтажу и сдаче в специализированный приёмный пункт.

# Литература


1. Федеральный закон от 22.07.2008.№ 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности».
2. Федеральный закон от 21.12.1994 № 69-ФЗ «О пожарной безопасности».
3. Федеральный закон от 21 декабря 1994 г. № 68-ФЗ «О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера».
4. Федеральный закон от 29 декабря 1994 г. № 79-ФЗ «О государственном материальном резерве».
5. Федеральный закон от 12 февраля 1998 г. № 28-ФЗ «О гражданской обороне».
6. Федеральный закон от 06 октября 2003 г. № 131-ФЗ «Об общих принципах организации местного самоуправления в Российской Федерации».
7. Указ Президента РФ от 11.07.2004 № 868 «Вопросы Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайных ситуаций и ликвидации последствий стихийных бедствий».
8. Указ Президента РФ от 27.05.2006 № 784 «Вопросы гражданской обороны Российской Федерации».
9. Постановление Правительства РФ от 7.07.1995 № 561 «О государственных жилищных сертификатах, выдаваемых гражданам РФ, лишившимся жилья в результате ЧС и стихийных бедствий».
10. Постановление Правительства РФ от 9.10.1995 № 982 «Об утверждении Порядка выпуска и погашения государственных жилищных сертификатов, выдаваемых гражданам РФ, лишившимся жилья в результате ЧС и стихийных бедствий».
11. Постановление Правительства РФ от 10.11.1996 № 1340 «О порядке создания и использования резервов материальных ресурсов для ликвидации ЧС природного и техногенного характера».
12. Постановление Правительства РФ от 26.10.2000 № 810 «О порядке выделения средств из резервного фонда Правительства РФ по предупреждению и ликвидации ЧС и последствий стихийных бедствий».
13. Постановление Правительства РФ от 4.09.2003 № 547 «О подготовке населения в области защиты от ЧС природного и техногенного характера».
14. Постановление Правительства РФ от 2.11.2000 № 841 «Об утверждении положения об организации обучения населения в области гражданской обороны».
15. Постановление Правительства РФ от 30.12.2003 № 794 «О единой государственной системе предупреждения и ликвидации ЧС».
16. Постановление Правительства РФ от 25.04.2012 № 390 «Правила противопожарного режима».
17. Постановление Минстроя РФ от 2.08.1995 № 18-78.
18. Приказ ФСИН от 12.05.2005 № 354 «Инструкция по организации хранения вещевого имущества на базах и складах учреждений и органов Федеральной службы исполнения наказаний».

19. Указания по приемке, складированию, хранению и транспортированию основных строительных материалов и изделий на базах трестов комплектации и УПТК строительных организаций ГЛАВМОССТРОЯ, ВСН 212-85.
20. Руководство по эксплуатации и хранению палаток в воинских частях и учреждениях Советской армии, 1985 г.
21. Руководство по применению мобильного комплекса жизнеобеспечения населения (МКЖ) в условиях ЧС (проект). ВНИИ ГОЧС. М., 1998.
22. «Нормативно-методические документы по жизнеобеспечению населения в условиях ЧС». ВНИИ ГОЧС МЧС России. М.: 1995, 89 с.
23. Рекомендации по оборудованию и жизнеобеспечению полевого палаточного лагеря для временного размещения эвакуированных и беженцев. ГКЧС России. М.: 1992 г.
24. Методические рекомендации по организации первоочередного жизнеобеспечения населения в ЧС / МЧС России. М.: ВНИИ ГОЧС, 1999, 74 с.
25. Методические рекомендации по организации первоочередного жизнеобеспечения населения в чрезвычайных ситуациях и работы пунктов временного размещения пострадавшего населения, утверждены Заместителем Министра МЧС России В.В. Степановым 25.12.2013, № 2-4-87-37-14.
26. ППБ 01-03 «Правила пожарной безопасности в Российской Федерации».
27. Рекомендации по применению быстровозводимых гражданских зданий и инженерного оборудования для проектирования временных населенных пунктов / ДСП. М.: ЦНИИЭП учебных зданий, 1989.
28. Рекомендации по созданию пунктов временного размещения (ПВР) пострадавшего в ЧС населения. Департамент территориальной политики МЧС России. М.: 2005, 29 с.
29. Нормативно-методические документы по жизнеобеспечению населения в условиях ЧС / МЧС России, ВНИИ ГОЧС. М.: 1995, 89 с.
30. Методические рекомендации о порядке и условиях поставки, приёмки, хранения и выпуска палаток каркасных и о выполнении погрузочно-разгрузочных и транспортно-складских работ. Утверждены распоряжением Федерального агентства по государственным резервам от 30.06.2009 г. № 106.
31. Пояснительная записка к проекту градостроительных нормативов и временных норм проектирования пунктов приема и городков для временного проживания эвакуированных и беженцев. НИР «Обшивка-92-21-5», этап 7. М.: ВНИИ ГОЧС, 1993.
32. ГОСТ 12.3.009-76 «Система стандартов безопасности труда. Работы погрузочно-разгрузочные. Общие требования безопасности».
33. ГОСТ 12.3.010-82 «Система стандартов безопасности труда. Тара производственная. Требования безопасности при эксплуатации».
34. ГОСТ 15150-69 «Машины, приборы и другие технические изделия».
35. ГОСТ 12.1.004-91 «ССБТ. Пожарная безопасность. Общие требования».
36. ГОСТ Р 22.3.05-96. Безопасность в ЧС. «Жизнеобеспечение населения в ЧС. Термины и определения».
37. ГОСТ Р 22.3.01-94. Безопасность в ЧС. Жизнеобеспечение населения в ЧС. Общие требования».

38. СНиП В.П-7-81. Планировка и застройка городков, поселков и сельских населенных пунктов, жилье и общественные здания и сооружения. М.: Стройиздат, 1984.
39. СНиП 23-05-95 «Естественное и искусственное освещение».
40. НИР «Обшивка-92-21-5». М.: Институт общественных зданий, 1993.
41. Специальный мобильный комплекс технических средств для первоочередного жизнеобеспечения населения пострадавшего в ЧС. Департамент гражданской защиты МЧС России. М.: 2007.
42. Типовой проект палаточного (пункта временного размещения) городка для пострадавшего населения в ЧС. М.: ФГУ ВНИИ ГОЧС (ФЦ), 2010.
43. *Тодосейчук С.П., Герасимчук Н.А.* Опыт организации и оборудования пунктов временного размещения населения, пострадавшего в результате землетрясения, и проведения аварийно-восстановительных работ пожарной службой Италии (по результатам командировки в г. Аквила, Италия», М.: Технологии гражданской безопасности, 2009, т. 6 № 3,4.
44. *Тодосейчук С.П., Герасимчук Н.А.* Обоснование рационального состава и размещения пунктов временного проживания населения, пострадавшего в чрезвычайных ситуациях, методом многокритериального анализа», М.: Технологии гражданской безопасности, 2011, т. 8 № 2.
45. *Медведев Г.Н., Щеголькова В.В., Лагутина А.В., Шалимов Д.П.* Перспективы применения в МЧС России быстровозводимых временных посёлков для проживания населения, пострадавшего в ЧС, М.: Технологии гражданской безопасности, 2011, т. 8 № 4.
46. *Дурнев Р.А., Трофимов А.В., Насобин А.А.* Методический аппарат обоснования рациональной технологии развертывания временных городков для размещения населения, пострадавшего от аварий, катастроф и стихийных бедствий, М.:, Технологии гражданской безопасности, 2010, т. 7 № 4.
47. *Трофимов А.В.* Методический аппарат обоснования рациональной технологии развертывания временных городков для размещения населения, пострадавшего от аварий, катастроф и стихийных бедствий, М.: Технологии гражданской безопасности, 2011, т. 8 № 4.
48. *Трофимов А.В., Немцова И.В., Правдюков Г.Ю.* Разработка рациональных технологий развёртывания пунктов временного размещения населения, пострадавшего в чрезвычайных ситуациях, по результатам опытной эксплуатации ПВР в 179 СЦ МЧС России, М.: Технологии гражданской безопасности, 2012, т. 9 № 3.
49. *Трофимов А.В.* Анализ развёртывания Сибирским РЦ МЧС России пунктов временного размещения населения, пострадавшего в чрезвычайной ситуации в г. Кызыл Республики Тыва в марте—апреле 2012 года», М.: Технологии гражданской безопасности, 2013, т. 10 № 2 (36).
50. *Трофимов А.В.* Обоснование выбора рациональной технологии развертывания пунктов временного размещения населения, пострадавшего от аварий, катастроф и стихийных бедствий, М.: Технологии гражданской безопасности, 2014, т. 11 № 1.

51. *Трофимов А.В.*, «Методический аппарат обоснования рациональной технологии развертывания временных городков для размещения населения, пострадавшего от аварий, катастроф и стихийных бедствий», мкр. Новогорск, г. Химки, Московской обл., Материалы XX Международной научно-практической конференции «Предупреждение. Спасение. Помощь» (современность и инновации), 10.03.2010 г., АГЗ МЧС России.
52. *Дурнев Р.А., Трофимов А.В.*, «Предложения по выбору рациональной технологии развертывания временных городков для размещения населения, пострадавшего от аварий, катастроф и стихийных бедствий», г. Москва, Материалы научно-практической конференции «Опыт спасательных, гуманитарных и специальных операций, проведённых сотрудниками 294 ЦСООР в 2010 году. Перспективные технологии ведения аварийно-спасательных работ», 10.02.2011 г., 294 ЦСООР Лидер.
53. *Трофимов А.В.*, «Обоснование рациональной технологии развёртывания временных городков для размещения населения, пострадавшего от аварий, катастроф и стихийных бедствий по результатам опытной эксплуатации пункта временного размещения населения, пострадавшего в ЧС численностью на 125 человек», г. Москва, Материалы XVI Международной научно-практической конференции «Технологии обеспечения комплексной безопасности защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций — проблемы, перспективы, инновации», 18.05.2011 г., ВВЦ. Изд-во Санкт-Петербургского университета ГПС МЧС России, 2011. С. 190—196.
54. *Трофимов А.В.*, «Предложения по выбору рациональной технологии развертывания временных городков для размещения населения, пострадавшего от аварий, катастроф и стихийных бедствий», г.Москва, Материалы XI научно-практической конференции «Проблемы прогнозирования чрезвычайных ситуаций», 5—6.10.2011 г., Центр Антистихия. Изд-во ВЦМП МЧС России, 2011. С. 94—95.
55. *Трофимов А.В.*, «Предложения по выбору рациональной технологии развертывания временных городков для размещения населения, пострадавшего от аварий, катастроф и стихийных бедствий», г. Москва, Материалы VIII научно-практической конференции, 18.10.2011 г.; ЦСИ МЧС России. Изд-во Санкт-Петербургского университета ГПС МЧС России, 2011. С. 197—201.
56. *Трофимов А.В.*, «Технологии развертывания пунктов временного размещения населения, пострадавшего в ЧС», мкр. Новогорск, г. Химки, Московской обл., Материалы Международной научно-практической конференции «Комплексная безопасность. Новые горизонты», 25.11.2011 г., АГЗ МЧС России. Изд-во ФГБОУ ВПО АГЗ МЧС России, 2011. С. 122—125.
57. *Трофимов А.В.*, «Рациональные технологии развертывания временных городков для размещения населения, пострадавшего от аварий, катастроф и стихийных бедствий», г. Москва, Материалы IX Научно-практической конференции, 23.10.2012 г.; ЦСИ МЧС России. Изд-во Санкт-Петербургского университета ГПС МЧС России, 2012. С. 165—167.

58. *Трофимов А.В.*, «Обоснование выбора рациональной технологии развертывания пунктов временного размещения населения, пострадавшего от аварий, катастроф и стихийных бедствий», г. Москва, Материалы Третьей Международной научно-практической конференции «Перспективы создания образцов вооружения и специальной техники нового поколения» в рамках 17 Международной выставки «Интерполитех-2013», 24.10.2013 г., ВВЦ. МВД России.
59. *Трофимов А.В.*, «Обоснование выбора рациональной технологии развертывания пунктов временного размещения населения, пострадавшего от аварий, катастроф и стихийных бедствий», г. Москва, Материалы Всероссийской научной конференции «Математика, информатика, естествознание в экономике и в обществе», 31.01.2014 г., МФЮА.
60. *Трофимов А.В.*, «Технологии развертывания пунктов временного размещения населения, пострадавшего от аварий, катастроф и стихийных бедствий», г. Элиста, Материалы Международной научно-практической конференции «Безопасность в образовательных и социоприродных системах», 16-17.05.2014 г., Калмыцкий государственный университет.
61. *Трофимов А.В.*, «Технологии развертывания пунктов временного размещения населения, пострадавшего от аварий, катастроф и стихийных бедствий», г. Москва, Материалы XIX Международной научно-практической конференции «Опыт ликвидации крупномасштабных ЧС в России и за рубежом» в рамках Международного салона «Комплексная безопасность 2014», 20.05.2014 г., ВВЦ.
62. *Трофимов А.В.*, «Рациональные технологии развертывания временных городков для размещения населения, пострадавшего от аварий, катастроф и стихийных бедствий», г.Москва, Материалы X Научно-практической конференции «Совершенствование гражданской обороны в Российской Федерации», 03.06.2014 г.; ЦСИ МЧС России.
63. НИР «Разработка технических требований к созданию быстровозводимых посёлков для размещения пострадавшего в чрезвычайной ситуации населения на основе сборно-разборных конструкций» (п.1.1.2.34 ЕТП НИОКР МЧС России на 2008—2010 годы).
64. НИР «Разработка технических требований к устройству палаточных городков для временного размещения пострадавшего в чрезвычайной ситуации населения на основе новых конструкций палаток» (п.1.1.2.35 ЕТП НИОКР МЧС России на 2008—2010 годы), 2009 год (раздел 1, стр. 8—23).
65. НИР «Разработка технического проекта создания и обустройства типового быстровозводимого пункта временного размещения (ПВР) населения, пострадавшего при чрезвычайных ситуациях, доставляемого к местам назначения авиацией МЧС России и функционирующего в автономном режиме» (п. 1.1.2.9.2. ЕТП НИОКР МЧС России на 2008—2010 годы), 2010 год (раздел 1, заключение, стр. 8—71, 135—136).
66. НИР «Разработка научнообоснованных Методических указаний по проектированию и возведению пунктов временного размещения пострадавшего в результате чрезвычайной ситуации населения» (3.2-45/А4-32 Плана научно-технической деятельности МЧС России на 2011—2013 годы), 2011.

67. НИР «Научно-методическое и информационное обеспечение мероприятий по созданию и функционированию пунктов временного размещения пострадавших в ЧС (ПВР) на территории России и за рубежом» (этап I, промежуточный) (п.1.2-5/Б Плана научно-технической деятельности МЧС России на 2011—2013 годы), 2011.
68. НИР «Разработка научнообоснованных методических рекомендаций по хранению и транспортировке оборудования пунктов временного размещения пострадавшего в ЧС населения» (п. 3.2-51/А4-50 Плана научно-технической деятельности МЧС России на 2011—2013 годы ), 2012.
69. НИР «Научно-методическое и информационное обеспечение мероприятий по созданию и функционированию пунктов временного размещения пострадавших в ЧС (ПВР) на территории России и за рубежом» (этап II, промежуточный) (п. 1.2-5/Б Плана научно-технической деятельности МЧС России на 2011—2013 годы), 2012 год (часть 2, приложения 2, 3, стр. 16—57, 69—79).
70. НИР «Разработка научнообоснованных рекомендаций по эксплуатации быстровозводимых пунктов временного размещения населения, пострадавшего в чрезвычайных ситуациях», «ПВР-Э» (п. 3.2-93/А4-50 Плана научно-технической деятельности МЧС России на 2011—2013 годы), 2013 год (часть 2, стр. 16—157).
71. НИР «Научно-методическое и информационное обеспечение мероприятий по созданию и функционированию пунктов временного размещения пострадавших в ЧС (ПВР) на территории России и за рубежом» (этап III, заключительный) (п. 1.2-5/Б Плана научно-технической деятельности МЧС России на 2011—2013 годы), 2013 год, (стр. 2—159).
72. НИР «Обоснование перечня резерва Министра с учётом рисков возникновения чрезвычайных ситуаций в регионах Российской Федерации» НИР «Резерв-М» (п. 3.3-108/Б1 плана НТД МЧС России на 2011—13 гг. приказ № 107 от 5.03.2011 г.), 2013 год (приложения № 7, 8, 9, стр. 466—493).
73. НИР «Научно-методическое и информационное обеспечение мероприятий по первоочередному жизнеобеспечению водителей и пассажиров автотранспорта, оказавшихся в заторах в зимний период на дорогах федерального, регионального и местного значения» (п. 1.2-27/Б1 плана НТД МЧС России на 2014-16 гг.), 2014 год.
74. *Тодосейчук С.П., Медведев Г.Н., Трофимов А.В., Щеголькова В.В, Немцова И.В.* Методические указания по проектированию, возведению и эксплуатации пунктов временного размещения населения, пострадавшего в результате чрезвычайных ситуаций / МЧС России. М.: ФГБУ ВНИИ ГОЧС (ФЦ), 2012, 310 с.
75. *Дурнев Р.А., Трофимов А.В., Кочетов О.С.* Система для моделирования чрезвычайной ситуации. Патент на полезную модель RUS120569 20.03.2012.
76. *Трофимов А.В., Кочетов О.С.* Малошумное зубчатое колесо для транспортных средств, осуществляющих доставку пострадавшего в чрезвычайных ситуациях населения в пункты временного размещения. Патент на полезную модель RUS120734 30.03.2012.

77. *Дурнев Р.А., Трофимов А.В.* Система выбора рационального средства проживания в пунктах временного размещения населения, пострадавшего от аварий, катастроф и стихийных бедствий. Патент на полезную модель RUS120801 02.03.2012.
78. *Трофимов А.В., Кочетов О.С.* Огнетушитель для комплектации транспортных средств, осуществляющих доставку пострадавшего в чрезвычайных ситуациях населения в пункты временного размещения. Патент на полезную модель RUS120881 30.03.2012.
79. *Трофимов А.В., Кочетов О.С.* Амфибийный транспортный аппарат для эвакуации пострадавших в чрезвычайных ситуациях регионального масштаба. Патент на полезную модель RUS123741 27.04.2012.
80. *Трофимов А.В., Кочетов О.С.* Амфибийное транспортное средство на воздушной подушке для эвакуации пострадавших в чрезвычайных ситуациях. Патент на полезную модель RUS123742 27.04.2012.
81. *Трофимов А.В., Кочетов О.С.* Потолок акустический для транспортных средств, осуществляющих доставку пострадавшего в чрезвычайных ситуациях населения в пункты временного размещения. Патент на полезную модель RUS123804 30.03.2012.
82. *Трофимов А.В., Кочетов О.С.* Огнетушитель. Патент на полезную модель RUS124162 16.08.2012.
83. *Трофимов А.В., Кочетов О.С.* Пеногенератор вихревого типа для систем тушения пожаров в пунктах временного размещения населения, пострадавшего в ЧС. Патент на полезную модель RUS125078 21.08.2012.
84. *Трофимов А.В., Кочетов О.С.* Система утилизации мокрых углеродсодержащих отходов. Патент на полезную модель RUS125306 21.08.2012.
85. *Дурнев Р.А., Трофимов А.В.* Система выбора рациональной технологии развёртывания пунктов временного размещения населения, пострадавшего от аварий, катастроф и стихийных бедствий. Патент на полезную модель RUS125448 02.03.2012.
86. *Дурнев Р.А., Трофимов А.В., Кочетов О.С.* Система выбора рационального средства проживания в пунктах временного размещения населения, пострадавшего от аварий, катастроф и стихийных бедствий. Патент на полезную модель RUS125834 30.03.2012.
87. *Трофимов А.В., Кочетов О.С.* Пеногенератор с принудительной подачей воздуха для систем тушения пожаров в пунктах временного размещения населения, пострадавшего в ЧС. Патент на полезную модель RUS125857 28.08.2012.
88. *Трофимов А.В., Кочетов О.С.* Мобильная установка пожаротушения. Патент на полезную модель RUS125896 16.08.2012.
89. *Трофимов А.В., Кочетов О.С.* Палатка для временного проживания людей в полевых условиях. Патент на полезную модель RUS126039 21.08.2012.
90. *Трофимов А.В., Кочетов О.С.* Палатка для временного проживания людей в экстремальных условиях. Патент на полезную модель RUS126040 21.08.2012.

91. *Трофимов А.В., Кочетов О.С.* Комфортабельное спасательное судно на воздушной подушке для мобильной доставки пострадавших и грузов из районов чрезвычайных ситуаций в пункты временного размещения. Патент на полезную модель RUS126295 30.08.2012.
92. *Трофимов А.В., Кочетов О.С.* Огнетушитель для комплектования палаток в пунктах временного размещения населения, пострадавшего в ЧС. Патент на полезную модель RUS126606 21.08.2012.
93. *Трофимов А.В., Кочетов О.С.* Установка для переработки стеклянного боя из отходов многослойного стекла в пунктах временного размещения населения, пострадавшего в ЧС. Патент на полезную модель RUS127172 21.08.2012.
94. *Дурнев Р.А., Трофимов А.В., Кочетов О.С.* Система выбора рациональной технологии развертывания пунктов временного размещения населения, пострадавшего от аварий, катастроф и стихийных бедствий. Патент на полезную модель RUS127496 12.09.2012.
95. *Трофимов А.В., Кочетов О.С.* Система выбора рационального средства проживания в пунктах временного размещения населения, пострадавшего от аварий, катастроф и стихийных бедствий. Патент на полезную модель RUS127981 21.08.2012.
96. *Трофимов А.В., Кочетов О.С.* Установка утилизации бетона после демонтажа пунктов временного размещения населения, пострадавшего в ЧС. Патент на полезную модель RUS129429 21.08.2012.
97. *Трофимов А.В., Кочетов О.С.* Полигон для захоронения твердых бытовых отходов в пунктах временного размещения населения, пострадавшего в ЧС. Патент на полезную модель RUS129433 21.08.2012.
98. *Трофимов А.В., Кочетов О.С.* Система водоподготовки в пунктах временного размещения населения, пострадавшего в ЧС. Патент на полезную модель RUS129950 21.08.2012.
99. *Трофимов А.В., Кочетов О.С.* Однопроцессная двухступенчатая система водоподготовки для пунктов временного размещения населения, пострадавшего от аварий, катастроф и стихийных бедствий. Патент на полезную модель RUS129951 23.10.2012.
100. *Трофимов А.В., Кочетов О.С.* Палаточный городок с системой воздушного отопления для временного проживания людей в экстремальных условиях. Патент на полезную модель RUS129971 05.03.2013.
101. *Трофимов А.В., Кочетов О.С., Тараканов А.Ю.* Малошумное зубчатое колесо для транспортных средств, осуществляющих доставку пострадавшего в чрезвычайных ситуациях населения в пункты временного размещения. Патент на полезную модель RUS131836 27.03.2013.
102. *Трофимов А.В., Кочетов О.С.* Огнетушитель для комплектации транспортных средств, осуществляющих доставку пострадавшего в чрезвычайных ситуациях населения в пункты временного размещения. Патент на полезную модель RUS131974 28.02.2013.

103. *Трофимов А.В., Кочетов О.С., Поляков И.А.* Огнетушитель для комплектации транспортных средств, осуществляющих доставку пострадавшего в чрезвычайных ситуациях населения в пункты временного размещения. Патент на полезную модель RUS133000 05.04.2013.

104. *Трофимов А.В., Кочетов О.С., Щеголькова В.В.* Амфибийный транспортный аппарат для эвакуации пострадавших в чрезвычайных ситуациях регионального масштаба. Патент на полезную модель RUS135297 05.04.2013.

105. *Трофимов А.В., Кочетов О.С., Тараканов А.Ю.* Огнетушитель для комплектации транспортных средств, осуществляющих доставку пострадавшего в чрезвычайных ситуациях населения в пункты временного размещения. Патент на полезную модель RUS139982 27.03.2013.

106. *Трофимов А.В., Кочетов О.С.* Система пожаротушения в вертикальных резервуарах для хранения нефтепродуктов в пунктах временного размещения населения, пострадавшего в ЧС. Патент на полезную модель RUS141291 23.12.2013.

107. *Трофимов А.В., Кочетов О.С.* Малошумная зубчатая передача для транспортных средств, осуществляющих доставку пострадавшего в чрезвычайных ситуациях населения в пункты временного размещения. Патент на полезную модель RUS141569 23.12.2013.

108. *Трофимов А.В., Кочетов О.С., Тараканов А.Ю.* Стенд для моделирования чрезвычайной ситуации. Патент на полезную модель RUS141274 27.03.2013.

Методические рекомендации
по эксплуатации
оборудования быстровозводимых пунктов
временного размещения населения,
пострадавшего в результате чрезвычайных ситуаций

Подписано в печать 15.10.2014. Формат 6×90 $^{1}/_{16}$.
Объем 9,5 п.л. Тираж 400 экз. Зак. №

ISBN 978-5-93970-111-2

Отпечатано в Санкт-Петербургском университете ГПС МЧС России
191105, Санкт-Петербург, Московский проспект, 149.

gost.e-ecolog.ru