

ООО «ЭНЕРГИЯ ТЕРМО СТАВРОПОЛЬ»



РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

**на универсальные контейнерные конвективные камеры
сушки и
термомодификации древесины «Энергия - ТМ».**



Ставрополь 2018

Оглавление

	Оглавление	2
	Введение	6
	ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ	7
1	Назначение камеры	7
2	Технические характеристики камер	9
3	Конструкция камер	11
4	Состав оборудования камер	17
4.1	Система электроснабжения и управления	19
4.1.1	Конструкция и состав шкафа электропитания и управления. Система электропитания и распределения электроэнергии.	20 20
4.1.1.1	Ввод питания.	20
4.1.1.2	Аппаратура контроля и управления питанием. Описание работы.	21
4.1.1.3	Заземление.	23
4.1.2.	Система управления.	23
4.1.2.1	Расположение оборудования в шкафу управления.	24
4.1.2.2	Регулятор ТРМ 251. Программирование и управление регулятором ТРМ 251. Регулировка настроек регулятора ТРМ 251.	28 29 30
4.1.3.	Датчики.	30
4.1.3.1	Датчик относительной влажности и температуры ДВТ–03.ТЭ.	30
4.1.3.2	Датчик температуры ДТС-4-20мА.	31
4.1.4.	Система сигнализации GSM.	33
4.1.5.	Автоматика контроля и управления работой камеры. Описание работы.	34
4.2	Система циркуляции агента сушки. Описание работы.	35
4.2.1	Маршевые вентиляторы.	36
4.2.2	Электродвигатели	37
4.3.	Система газоснабжения и нагрева. Описание работы.	38
4.3.1.	Газовая горелка.	39
4.3.2.	Газоснабжение.	43
4.3.3.	Камера сгорания.	44
4.4.	Система выхлопа и дожигания. Описание работы системы выхлопа и дожигания.	45

4.4.1.	Работа системы выхлопа и дожигания при сушке.	46
4.4.2.	Работа системы выхлопа и дожигания при ТМД.	47
4.4.3.	Работа дожигателя отходящих газов при ТМД.	48
4.5.	Объединённая система воздухообмена и слива конденсата. Описание работы объединённой системы воздухообмена и слива конденсата.	49
5.	Устройство и работа камеры.	50
6.	Средства измерения, инструмент и принадлежности	53
7.	Маркировка и пломбирование камеры	54
8.	Упаковка камеры	55
	ИНСТРУКЦИЯ ПО МОНТАЖУ КАМЕРЫ И ПРОВЕДЕНИЮ ПУСКО-НАЛАДОЧНЫХ РАБОТ	56
1.	Меры безопасности	56
2.	Подготовка камеры к монтажу	56
2.1	Требования к месту установки камеры	58
3.	Монтаж камеры	58
3.1	Необходимые инструменты и оборудование	58
3.2	Установка камеры	58
4	Пуско-наладочные работы	60
4.1	Подготовка камеры к подключению газового питания	60
4.2	Подключение камеры к газовой магистрали и газовой рампе:	61
4.3	Подготовка камеры к подключению электропитания	61
4.4	Подключение камеры к электросети 380В	62
4.5	Подключение камеры к ДГУ	62
4.6	Проверка работоспособности оборудования камеры	62
4.6.1	Наладка	63
4.6.2	Проверка работоспособности датчиков	63
4.6.3	Проверка работоспособности горелки	64
4.6.4	Проверка работоспособности вентилятора и электродвигателя	64
4.6.5	Завершение пуско-наладочных работ	64
4.7	Порядок сдачи камеры в эксплуатацию	65
	ИНСТРУКЦИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ КАМЕРЫ	66
1	Эксплуатационные ограничения	66
2	Общие меры безопасности	66
2.1	Меры безопасности при работе с электрооборудованием камеры	67
2.2	Меры безопасности при работе с газовым оборудованием камеры	67
3	Подготовка камеры к использованию по назначению	67
3.1	Правила и порядок заправки баллонов ГСМ	67
3.2	Объем и порядок внешнего осмотра камеры	68

3.3	Правила и порядок осмотра рабочего места	68
3.4	Правила и порядок осмотра и проверки готовности питающих систем камеры	69
3.5	Описание положений органов управления и настройки после подготовки камеры к работе и перед включением	69
3.6	Особенности подготовки камеры к использованию по назначению для разных режимов обработки пиломатериала	69
3.7	Указания по включению и опробованию работы камеры	69
3.8	Перечень возможных неисправностей камеры в процессе ее подготовки к использованию по назначению и рекомендации по действиям при их возникновении	70
3.9	Подготовка пиломатериала перед использованием камеры по назначению	70
4	Использование камеры по назначению	71
4.1	Перечень режимов работы камеры и их характеристики	71
4.2	Порядок перевода работы камеры с одного режима на другой	71
4.3	Порядок запуска камеры	71
4.3.1	Режим сушки пиломатериала	72
4.3.2	Режим термомодификации пиломатериала	72
4.4	Действия обслуживающего персонала по контролю работы камеры	73
4.4.1	Управление процессом сушки	73
4.4.2	Управление влажностным режимом сушки	74
4.4.3	Управление процессом ТМД	74
4.5	Порядок выключения камеры после окончания работы.	75
4.6	Меры безопасности при использовании камеры по назначению	77
4.7	Характерные неисправности и методы их устранения	78
5	Действия обслуживающего персонала при возникновении аварийных ситуаций	82
5.1	Аварийные ситуации	82
5.2	Аварийная автоматика камеры и ее работа. Отключение оборудования камеры при возникновении аварийных ситуаций	82
5.3	Действия при попадании в аварийные условия эксплуатации	83
5.4	Индикация аварийных ситуаций	84
5.5	Сброс аварии после устранения причин	85
5.6	Действия при экстренной эвакуации персонала	86
6	Особенности использования модификаций изделия	86
6.1	Основные конструктивные отличия модификаций изделия и рекомендации по их эксплуатации	86
6.2	Особенности подготовки и использования модификаций изделия	86
	ИНСТРУКЦИЯ ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ ОБСЛУЖИВАНИЮ	86
1	Общие указания	87
2	Внеплановое ТО	88
2.1	Контрольный осмотр (КО)	88

2.2	ТО по фактическому состоянию	89
3	Плановое ТО	90
3.1	Ежедневное техническое обслуживание (ЕТО)	90
3.2	Техническое обслуживание №1 (ТО-1)	90
3.3	Техническое обслуживание №2 (ТО-2)	91
3.4	Сезонное обслуживание (СО)	91
4	Указания мер безопасности при проведении технического обслуживания	95
5	Технологические карты проведения технического обслуживания	96
	Технологическая карта №1	97
	Технологическая карта №2	99
	Технологическая карта №3	102
	Технологическая карта №4	104
	Технологическая карта №5	107
6	Ремонт камеры	109
7	Гарантийные обязательства завода-изготовителя	110
8	Транспортирование	111
9	Хранение	112
10	Утилизация	113
	Приложение А - Структурная схема подключения камеры и ее оборудования	114
	Приложение Б - Эскизы подключения газовой ramпы при газоснабжении камеры СУГ	114
	Приложение В - Состав комплектующих камеры	116
	Приложение Г - Состав дополнительного оборудования и материалов камеры не входящих в поставку	121
	Приложение Д - Состав измерительного оборудования и инструмента камеры необходимый для ТО Камеры	128
	Приложение Е - Лист регистрации проведения пуско-наладочных работ	128
	Приложение Ж - Лист регистрации изменений	129
	Приложение З - Перечень нормативных документов	130
	Приложение И - Дополнения	131
	1. Свойства газов.	131
	2. Сжиженный пропан.	132
	3. Расчеты пропан.	132
	4. Информация по горелке.	134
	5. Газоанализатор кислорода.	134
	6. Элементы внутренних конструкций камеры	137
	7. Пожарная безопасность при термообработке древесины.	137
	8. Просушивание теплоизоляции камеры.	138
	9. Прочее.	138

Данное Руководство по эксплуатации (далее - РЭ) разработано в соответствии с ГОСТ 2.610-2006 и распространяется на универсальные контейнерные камеры сушки и высокотемпературной обработки (термомодификации) древесины конвективного типа (далее - камеры) производства ООО «Энергия Термо Ставрополь».

Техническое описание, Инструкция по монтажу и Инструкция по эксплуатации камеры предназначены для изучения камеры, правильной ее установки, ввода в эксплуатацию и последующей эксплуатации камеры.

Техническое описание содержит сведения о технических характеристиках, составе, принципе работы камеры и его составных частей.

Инструкция по монтажу камеры включает сведения, необходимые для правильной подготовки камеры к монтажу, проведению монтажных работ, пуска и регулирования ее параметров.

Инструкция по эксплуатации камеры содержит основные сведения о подготовке к работе и о порядке работы с камерой, содержит сведения по ее техническому обслуживанию (ТО), перечень возможных неисправностей в

процессе использования камеры по назначению и рекомендации по действиям при их возникновении, а также правила хранения и транспортирования камеры.

Выполнение всех требований и рекомендаций, изложенных в настоящем *Техническом описании*, *Инструкции по монтажу* и *Инструкции по эксплуатации*, обеспечивает использование технических возможностей камеры в полном объеме, правильную, надежную и длительную ее эксплуатацию.

Техническое описание, *Инструкция по монтажу* и *Инструкция по эксплуатации* предназначены для обслуживающего персонала, имеющего специальную подготовку. К эксплуатации камер «Энергия Термо Ставрополь ТМ» допускается персонал, прошедший обучение правилам работы и безопасности на предприятии-изготовителе (ООО «Энергия Термо Ставрополь»). Обучение эксплуатирующего персонала возможно проводить по месту эксплуатации под руководством представителя завода-изготовителя. Работа персонала должна проводиться под руководством работника из состава ИТР, также прошедшего обучение.

Технические консультации.

Технические консультации осуществляются в ООО «Энергия Термо Ставрополь» по адресу: Ставропольский край, г. Ставрополь, ул. 2-я Промышленная, д. 3, тел. 8 (8652) 45-73-33; 8-928-321-28-86.

Предприятие-изготовитель оставляет за собой право на внесение в конструкцию камеры изменений, не снижающих её потребительских качеств. При этом могут иметь место расхождения вариантов исполнения камеры с теми, что приведены ниже.

Пояснения по основным изменениям можно получить от изготовителя по электронной почте или получить консультацию у специалистов по телефону.

Данное РЭ распространяется на модификации камер, изготовленных на базе 20-ти и 40-ка футовых контейнеров, использующих в качестве энергоносителя магистральный природный газ или сжиженный углеводородный газ (СУГ).

ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ:

Камера ТМД является техническим устройством повышенной опасности.

Оборудование камеры может быть опасно для жизни и здоровья человека. К основным видам опасных воздействий на человека относятся:

- высокое напряжение системы электропитания;*
- горючий и взрывоопасный природный газ или сжиженный газ (СУГ) системы энергопитания;*

- имеющая высокую температуру и пожароопасная древесина штабеля.

Невыполнение правил эксплуатации и правил безопасности, изложенных в настоящем Руководстве, а также невыполнение «Правил устройств электроустановок», «Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей», «ПБ 12-368-00 Правил безопасности в газовом хозяйстве» и «Правил пользования газом и предоставления услуг по газоснабжению в Российской Федерации» может привести к авариям, сопряжённым с риском получения материального ущерба, травмам и человеческим жертвам.

ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ

1. Назначение камер.

Универсальные контейнерные камеры сушки и высокотемпературной обработки (термомодификации- далее ТМД) древесины конвективного типа производятся в соответствии с техническими условиями (далее ТУ), разработанными в ООО «Энергия Термо Ставрополь»- ТУ3836-001-01638584-2016.

Камеры предназначены для:

- сушки пиломатериала лиственных и хвойных пород по технологии и режимам «Энергия Термо Ставрополь», разработанным в соответствии с рекомендациями ГОСТ 19773-84 и «Руководящих технических материалов по технологии камерной сушки древесины. Архангельск. ЦНИИМОД. 1985г.» для газовых камер периодического действия;*
- сушки и последующей термообработки (ТМД) без перезагрузки*

пиломатериала лиственных и хвойных пород по технологии «Энергия Термо Ставрополь»;

- только термообработки (ТМД) сухого пиломатериала лиственных и хвойных пород по технологии «Энергия Термо Ставрополь».

Сушка и последующая ТМД производится в бескислородной среде продуктов сгорания природного или сжиженного (СУГ/пропана) газа.

Продолжительность сушки для пиломатериала толщиной 50 мм:

- твёрдолиственных пород – до 15 сут (дуба- до 24 сут),
- хвойных- до 7 сут.

Температура агента циркуляции в процессе сушки – от 50 °С до 100°С.

Продолжительность ТМД достигает 14-72 (и более- для некоторых сочетаний параметров порода/толщина) часов в зависимости от времени года, породы, толщины доски и требуемой степени структурных изменений материала.

Температура агента циркуляции при ТМД может для некоторых пород достигать 220°С.

Камеры имеют расчётный объём загрузки:

- 9/10* куб.м (на базе 20 футового контейнера);
- 14/15* куб.м (на базе 40 футового контейнера);
- 18/21* куб.м (на базе 40 футового контейнера)

обрезного пиломатериала длиной 4,5 м, 6,5 м и 10,0 м соответственно.

*)- для камер на базе «высокого» контейнера.

Камеры должны размещаться на технологических горизонтальных площадках с бетонной подготовкой под рельсы и столбчатым фундаментом под контейнер (см. рис. 39). Камера предназначена для эксплуатации на открытом воздухе вне помещений (возможно под навесом) в климатических районах с умеренным климатом с категорией размещения У1 и У2, и с умеренным холодным климатом с категорией размещения УХЛ1 и УХЛ2 по ГОСТ 15150.

ВНИМАНИЕ! При размещении камеры в условиях, не соответствующих настоящему РЭ, стабильная работа камеры не гарантируется и гарантийных обязательств изготовитель не несет.

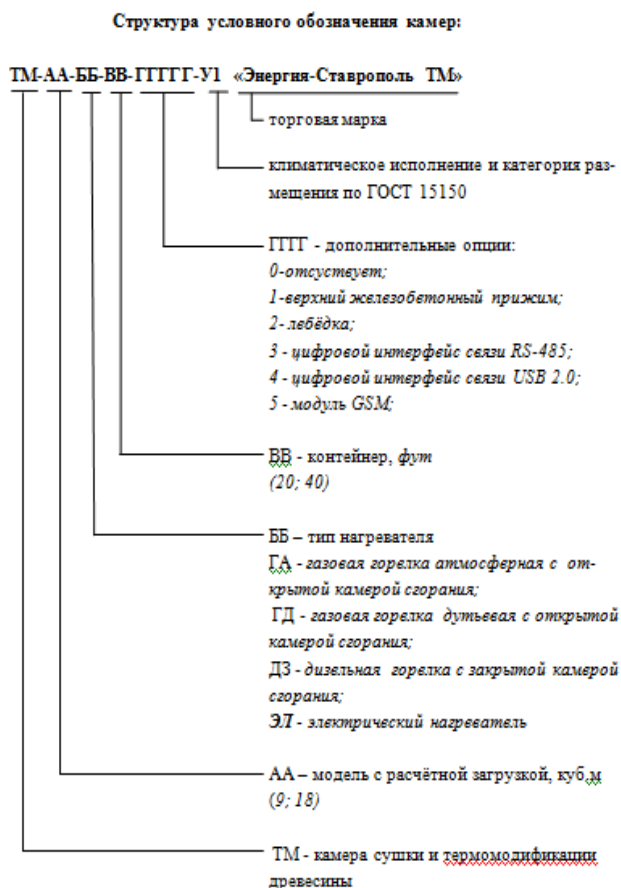
Степень защиты камеры и ее оборудования в комнате управления - IP35 по ГОСТ 14254-96.

Способ защиты от поражения электрическим током – класс I по ГОСТ Р МЭК 536-96 (металлический корпус). Конструкция шкафа управления соответствует требованиям «Правила устройств электроустановок», «Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей» и требованиям ГОСТ 12.2.007.0-75.

Условия транспортирования и хранения:

- температура окружающего воздуха от - 30 до + 40°С;
- относительная влажность воздуха до 80% при 25°С.

Обозначения камер в соответствии с ТУ:



2. Технические характеристики камер.

Габаритные размеры контейнеров, на базе которых изготавливаются камеры, представлены в таблице 1.

Табл. 1. Габаритные размеры контейнеров.

Параметры	20-футовый стандартный (Dry Cube)	20-футовый высокий контейнер (High Cube)	40-футовый стандартный (Dry Van)	40-футовый высокий контейнер (High Cube)
Размеры внешние				
Длина, мм	6058	6058	12192	12192
Ширина, мм	2438	2438	2438	2438
Высота, мм	2591	2896	2591	2896
Размеры внутренние				
Длина, мм	5905	5905	12039	12039
Ширина, мм	2350	2350	2350	2350
Высота, мм	2381	2693	2372	2693
Дверной проем				
Ширина, мм	2336	2340	2336	2340
Высота, мм	2291	2597	2291	2597

Габаритные размеры камер по ширине и высоте соответствуют габаритным размерам стандартных контейнеров.

Габаритный размер по длине без пристраиваемой комнаты управления и с демонтированным навесным оборудованием соответствует длине стандартного контейнера.

Пристраиваемое силами эксплуатирующей организации помещение комнаты управления, предназначенной для защиты навесного оборудования от воздействия окружающей среды, увеличивает габаритный размер камеры по длине на 1,5 метра и более (при желании эксплуатирующей организации).

Параметры камер:

- максимальный вес камер (для целей транспортировки):

TM9- G= 6,5 тн;
TM14, TM18- G= 8,5 тн;

- напряжение, число фаз и установленная электрическая мощность камер:

U= 380 В; 3 фазы+ нейтраль+ «земля» (A, B, C, N, PE);
TM9- N= 3 кВт;
TM14- N= 4 кВт;
TM18- N= 7,5 кВт;

- условный проход и давление в газовой магистрали:

Ду 20 мм;

Природный газ = 2 кПа;
СУГ/пропан = 3 кПа;

- тепловая мощность камер:

TM9- $Q_1 = 42$ кВт;
TM14- $Q_1 = 42$ кВт или $Q_2 = 56$ кВт;
TM18- $Q_1 = 42$ кВт или $Q_2 = 56$ кВт;

- тепловая мощность дожигателя отходящих газов камер:

TM9- $Q_{1\text{дож}} = 25$ кВт;
TM14- $Q_{1\text{дож}} = 25$ кВт или $Q_{2\text{дож}} = 35$ кВт;
TM18- $Q_{1\text{дож}} = 25$ кВт или $Q_{2\text{дож}} = 35$ кВт;

- размеры площадки для установки:

TM9- 14 х 3,0 м;
TM14- 20 х 3,0 м;
TM18- 24 х 3,0 м;

- размеры площадки штабельной тележки:

TM9- 4,6 х 1,6 м;
TM14- 6,5 х 1,6 м;
TM18- 10,0 х 1,5 м;

- габаритные объём и размеры штабеля:

TM9- = 4,6 х 1,6 х 1,7/1,9м = 12,2/14,0* куб.м;
TM18- = 6,5 х 1,6 х 1,7/1,9м = 17,7/19,8* куб.м;
TM18- = 10,0 х 1,5 х 1,7/1,9м = 24,2/28,5* куб.м;

**) контейнер- стандартный/высокий*

- расчётный объём загрузки камер при толщине доски/прокладок- 55/20 мм:

TM9- = 9,0/10,0* куб.м;
TM14- = 14,0/15,0* куб.м;
TM18- = 18,0/21,0* куб.м;

**) контейнер- стандартный/высокий*

- расчётный объём слива конденсата при сушке- 1 куб.м.:

100 л/куб.м.

Расход на сушку и дальнейшую термомодификацию 1 куб.м. твёрдолиственной древесины толщиной 50 мм ориентировочно составляет - **40 кВт*час** электроэнергии и **60 л** пропана (или **70** куб.м природного газа).

3. Конструкция камер.

Камера состоит из следующих основных частей:

- корпус камеры;
- штабельная тележка;
- центральная стойка ворот съёмная;
- вытяжная труба;
- дожигатель выхлопных газов;
- наружные откидные рельсовые пути;
- наружные стационарные рельсовые пути;
- комплект пружинных стяжек штабеля (ТМ9- 6 шт; ТМ14- 8 шт; ТМ18- 12 шт),
- комплект домкратов-натяжителей пружин (2 шт).

Общий вид камеры представлен на рисунках 1;2;8;8.1. Размещение составных частей камеры представлено на рисунках 3-6; 9-11.



Рис. 1. Внешний вид камеры с закаченной подштабельной тележкой (вид со стороны ворот на дожигатель выхлопных газов).



Рис. 2. Внешний вид камеры с выкаченной подштабельной тележкой (вид с загрузочной стороны).



Рис. 2.1. Внешний вид камеры с выкаченной подштабельной тележкой (проём ворот с установленной центральной съёмной стойкой и откидной секцией наружных рельсовых путей).

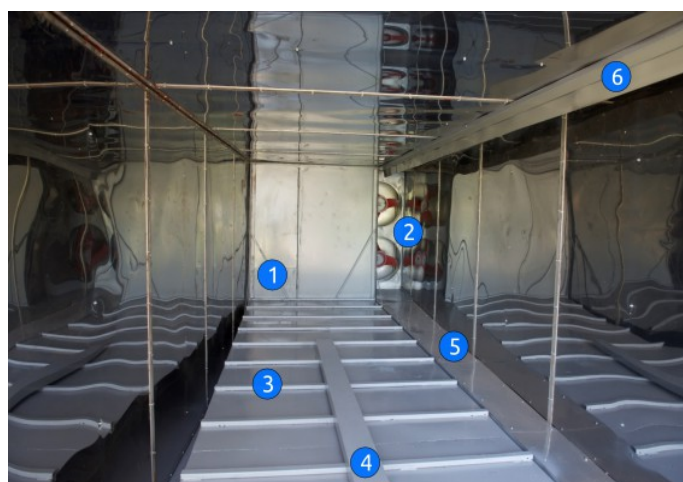


Рис. 3. Внутренний вид камеры с элементами оборудования и закаченной подштабельной тележкой.

1. Дверца отсека с оборудованием;
2. Маршевые вентиляторы;
3. Тележка с ребрами прокладок первого слоя;
4. Центральная съёмная стойка проема ворот;
5. Основание клиновидного коллектора подачи агента сушки в штабель;

6. Верхняя «пелена», предназначенная для предотвращения движения

агента сушки над штабелем.

Камеры выполняются на базе 20 - и 40 - футовых стандартных или высоких контейнеров, утепленных изнутри 100-150 мм слоем базальтовой минеральной ваты. Ворота и внутренние поверхности контейнера по слою утеплителя с внутренней стороны обшиты нержавеющей металлом. Листы из нержавеющей стали закреплены на внутреннем каркасе с использованием крепежа из нержавеющей стали. По периметру листы тщательно обработаны на стыках высокотемпературным герметиком и для обеспечения плотности соединения прижимаются к каркасу нержавеющей полосой. Уплотнение ворот выполнено высокотемпературным силиконовым профилем. Проем ворот оборудован съёмной центральной стойкой, обеспечивающей герметичное примыкание створок – рис. 2.1. Камеры снабжены внутренними, наружными откидными и наружными стационарными рельсовыми путями для перемещения штабеля пиломатериала, укладываемого на входящую в комплект поставки тележку рисунки 2; 4; 5; 6. Формирование штабеля облегчается благодаря наличию угловых стоек тележки с растяжками. В комплект поставки входит также набор пружинных стяжек для верхних слоев штабеля, обеспечивающих сохранение их геометрии. Дополнительная нагрузка предусмотрена до 3-5 тонн.



Рис. 4. Внешний вид камеры с выкаченной тележкой.

1. Центральная стойка ворот;
2. Упоры для установки центральной стойки в проеме ворот;
3. Тележка с ребрами прокладок первого слоя;
4. Угловая стойка с растяжкой тележки для формирования штабеля;
5. Фундаментная плита под наружные рельсовые пути;
6. Съёмная секция наружных рельсовых путей;
7. Наружные рельсовые пути.

При формировании штабеля камер с загрузкой 9 м^3 , 14 м^3 или 18 м^3 несколько верхних слоев стягиваются посредством 6-ти, 9-ти или 12-ти пар пружинных стяжек соответственно- рис. 5. Пружины перед установкой растягиваются на 7-8 см попарно с помощью домкратов- натяжителей. Установка их на поперечины производится одновременно с двух сторон путём отпускания домкратов.

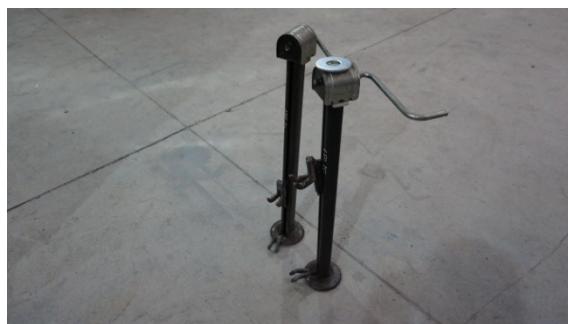


Рис. 5. Комплект пружин и домкратов-натяжителей..



Рис. 5.1. Подштабельная тележка на выкатных путях.

1. Пружины стяжек штабеля;
2. Слои прокладок штабеля;
3. Угловая стойка тележки с растяжкой для формирования штабеля;
4. Верхняя поперечина стяжки штабеля;
5. Нижняя поперечина стяжки штабеля;
6. Откидная секция наружных рельсовых путей;
7. Стационарные наружные рельсовые пути.



Рис. 6. Общий вид из камеры с выкаченной подштабельной тележкой.

1. Внутренние рельсовые пути;
2. Выхлопная труба- внутренняя часть;
3. Угловая стойка тележки с растяжками для формирования штабеля;
4. Фундаментная плита наружных стационарных рельсовых путей;
5. Откидная секция наружных рельсовых путей.

С задней стороны камер с загрузкой 9 и 18 куб.м должно быть пристроено

(навешено) помещение комнаты управления (рис.8). Помещение комнаты управления выполнено в виде облегчённой конструкции из профнастила, укреплённого на каркасе из профильной трубы. Это помещение служит для защиты навесного оборудования от воздействия окружающей среды. Оно увеличивает габаритный размер камеры по длине на 1,5 или более (по желанию) метров. Конструкция ограждений комнаты управления должна обеспечивать защиту по IP 35.

Помещение комнаты управления камер с загрузкой 14 куб.м располагается непосредственно за рабочим пространством в задней части контейнера камеры.

Помещение комнаты управления оснащено дверью с замком, решёткой для притока воздуха горения размером не менее 250х500 мм, трубой вытяжной вентиляции (высотой не менее 1 м, Ø130 мм) и остеклено.

С целью уменьшения расхода энергоносителей и снижения сроков сушки и ТМД в зимний период времени- рекомендуется утеплить камеру снаружи.

Для того, чтобы исключить возможность конденсации на внутренней поверхности крыши контейнера водяного пара (неизбежно диффундирующего через микропоры уплотняющего стыки листов внутренней обшивки герметика) необходимо обустроить на камере лёгкую односкатную утеплённую кровлю.

Для утепления применить базальтовую негорючую минеральную вату. Каркас кровли выполнить из бруса 200*50 и 150*50 мм. Материал кровли- оцинкованный профнастил по обрешётке из рейки 50*25 мм. При обустройстве лёгкой кровли её скат должен быть выполнен в сторону, противоположную месту установки дожигателя отходящих газов.

Данная кровля не выполняется на заводе изготовителе, т.к нарушает допустимые транспортные габариты по высоте при перевозке изделия.

При невыполнении этого условия возможна интенсивная коррозия крыши контейнера, на которую не будут распространяться гарантийные обязательства изготовителя.

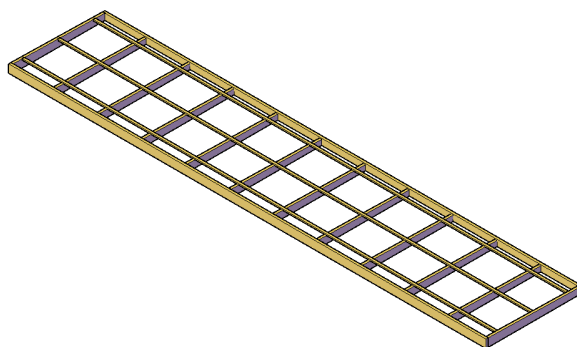


Рис. 7. Внешний вид обрешётки кровли. Уклон справа налево.



Рис. 8. Внешний вид камеры «Энергия 9ТМ» со стороны задней стенки с обустроенным навесным помещением комнаты управления. Вариант исполнения с гравитационным прижимом штабеля.

1. Помещение комнаты управления;
2. Дверь комнаты управления;
3. Лебёдка для подъёма/опускания плиты прижима штабеля;
4. Привод маршевого вентилятора;
5. Шкаф управления.



Рис. 8.1 Внешний вид камеры «Энергия 14ТМ» со стороны задней стенки с встроенным помещением комнаты управления.

4. Состав оборудования камер.

В перечень основного оборудования камеры входят устройства из состава систем:

- 1- электроснабжения и управления;
- 2- циркуляции агента сушки;
- 3- газоснабжения и нагрева;
- 4- выхлопа и дожигания;
- 5- воздухообмена и слива конденсата.

Расположение оборудования, находящегося в комнате управления камеры, представлено на рисунке 9 и 10.



Рис. 9. Внешний вид камеры «Энергия 18ТМ» со стороны задней стенки (снята обшивка комнаты управления).

1. Кран присоединения объединённой системы воздухообмена и слива конденсата;

2. Электродвигатель;
3. Привод маршевого вентилятора;
4. Шкаф управления;
5. Дутьевая горелка;
6. Панель для присоединения датчиков температуры и влажности, а также дополнительных коммуникаций.



Рис. 10. Встроенная комната управления камеры «Энергия 14 ТМ».

1. Кран слива конденсата;
2. Кран притока продувочного воздуха;
3. Приводы маршевых вентиляторов;
4. Шкаф управления;
5. Дутьевая горелка;
6. Панель для присоединения датчиков температуры и влажности, а также дополнительных коммуникаций.



Рис. 11. Расположение датчиков в комнате управления.

1. Датчик относительной влажности и температуры ДВТ-03.ТЭ;

2. Техническое отверстие для размещения датчика температуры ДТС-4-20мА;

3. Заглушки отверстий технологических проходов в камеру.

4.1. Система электроснабжения и управления.

Система электроснабжения и управления объединяет в себе две функционально отличающихся, но взаимозависимых части и конструктивно выполнена в виде единого *шкафа электропитания и управления*.

Конструкция и состав шкафа электропитания и управления.

Шкаф управления (рис.9, п.4) выполнен конструктивно из двух основных частей:

- дверцы шкафа (с установленной системой оповещения на базе GSM- модуля CCU825 - внутренняя сторона дверцы шкафа (рис.18) и средствами управления и индикации- внешняя сторона дверцы шкафа (рис.19));
- основной части (рис.20).

Шкаф управления имеет в своём составе:

1) *систему электропитания и распределения электроэнергии (силовая часть), в составе:*

- подсистема автоматики и защиты;
- подсистема управления и коммутации;
- подсистема индикации;
- заземление.

2) *систему автоматического управления технологическим процессом (АСУ ТП), в составе:*

- подсистема АСУ;
- подсистема оповещения;

4.1.1. Система электропитания и распределения электроэнергии.

Структурная схема системы электропитания и распределения электроэнергии электропитания представлена на рис.12.

4.1.1.1. Ввод питания.

В днище шкафа имеются отверстия для ввода/вывода кабелей (рис.11).

Ввод и выводы кабелей осуществляются через сальники в гибкой гофрированной ПВХ-трубе, обеспечивающей защиту кабелей. Не допускается размещение двух кабелей в одной ПВХ-трубе по пожарным и электрическим нормам. Сальники обеспечивают фиксацию вводов и герметичность шкафа

Ввод электропитания 380В осуществляется 5-ти жильным кабелем ВВГнг-LS сечением до 6 мм², 3Р-разных цветов (фаза А- желтый, фаза В - зеленый, фаза С - красный), N-синего цвета, РЕ- желто-зеленого цвета. Жилы питающего кабеля подсоединяются к клеммнику силовой части цепи (рис.19, п.24).



Рис. 12. Ввод питающего кабеля и выводы кабелей коммуникации.

1. Ввод питающего кабеля;
2. Выводы кабелей коммуникации и управления оборудованием.

4.1.1.2. Аппаратура контроля и управления питанием.

Описание работы.

Включение и отключение электроснабжения осуществляется вводным трёхполюсным автоматическим выключателем ВА47-29 «Ввод».

Для контроля параметров трехфазной сети 380В 50 Гц используется реле контроля напряжения РНПП-311М.

Для контроля минимального тока электродвигателя привода маршевого вентилятора и регулирования его уставки применяется реле максимального тока РТ-40У.

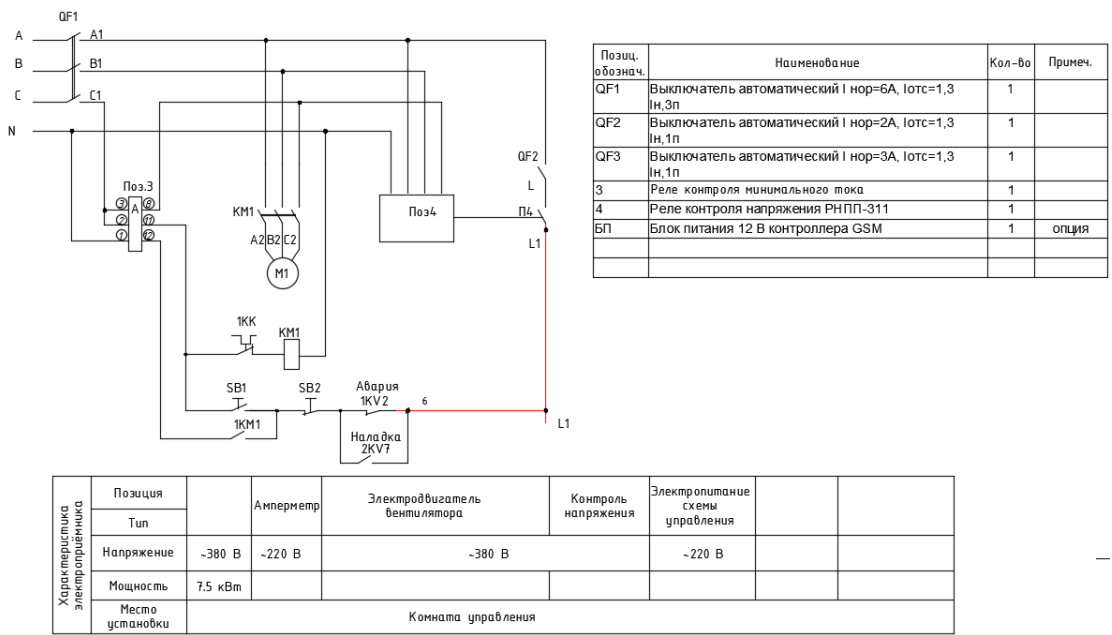
Аварийная автоматика осуществляет контроль за наличием циркуляции по камере агента сушки косвенным образом. Критерием достаточной интенсивности циркуляции и

соответственно нормального охлаждения камеры сгорания является механическая нагрузка на валу электродвигателя от крыльчатки осевого маршевого вентилятора. Потребляемый электродвигателем из сети электрический ток, соответствующий номинальной мощности вентилятора, является параметром, снижение которого на 25% и более, свидетельствует о неисправности, например о срезе шпонки муфты колеса вентилятора. В этом случае должна производиться экстренная остановка установки. Контроль минимально допустимого тока может осуществляться реле максимального тока, работающим в инверсном режиме. Т.е срабатывание реле при достижении значения тока $I > 0.75I_{ном}$ разрешает работу, а отключение реле при снижении тока ниже этого предела вызывает аварийный останов.

Для управления пуском/остановом электродвигателя и его автоматического отключения применяется магнитный пускатель КМУ с приставкой контактной ПКЭ-22 и тепловым реле РТИ, осуществляющим контроль максимального тока электродвигателя привода маршевого вентилятора и регулирование его уставки .

Для включения электропитания систем управления процессом работы камеры с помощью автоматики и датчиков используется автоматический однополюсный выключатель ВА47-29 «Собственные нужды».

Все устройства автоматики расположены в шкафу управления и крепятся на DIN-рейку. Их количество и расположение представлены на рисунке 19 и приведены в таблице 2.



а)

управления подключается к контуру заземления с использованием бобышки заземления, которая располагается на шкафе управления (рис.12).

Для обеспечения безопасности от поражения электрическим током внутри шкафа установлена шина защитного заземления «РЕ». Для заземления оборудования, размещенного на двери шкафа, используется приварной болт.

С целью обеспечения требований по электробезопасности по ГОСТ Р 50669 корпус камеры подключается к контуру заземления. Для заземления используется приварной к корпусу камеры болт.

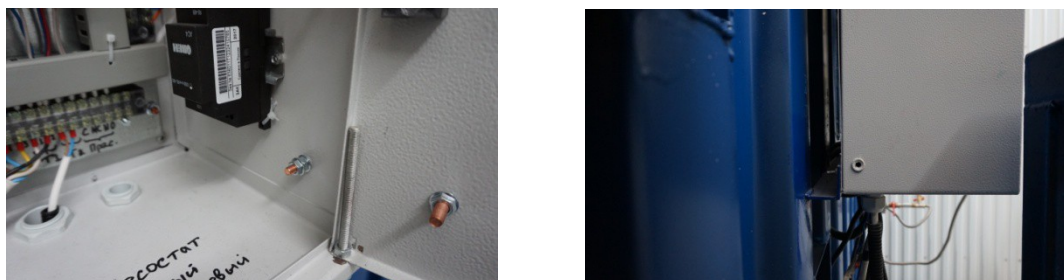


Рис. 14. Заземление шкафа управления

4.1.2. Система управления.

Система управления представляет из себя комплекс устройств, позволяющий управлять процессом работы камеры и осуществлять удалённый мониторинг состояния оборудования по GSM/GPRS каналу а также обеспечивает передачу сообщений об авариях.

4.1.2.1. Расположение оборудования в шкафе управления



Рис. 15. Дверца шкафа управления с внутренней стороны.

1. GSM модуль CCU825;
2. Антенна GSM модуля;
3. Блок питания с автоматом GSM модуля.



Рис. 16. Дверца шкафа управления с внешней стороны.

- 1 – лампа «Работа» ;
- 2 – лампа «Авария» ;
- 3 - лампа « Δt » ;
- 4 - лампа «ТМД» ;
- 5 – кнопка «Влажность» ;
- 6 - лампа «1 Ступень»;
- 7- лампа «1+2 Ступень» ;
- 8 – индикатор температуры в °C;
- 9 – индикатор влажности в %.

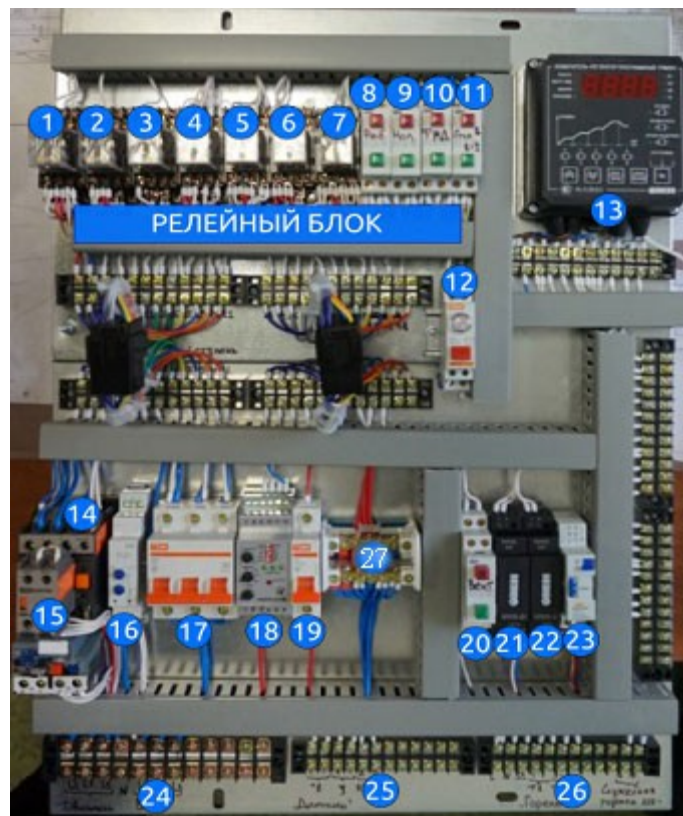


Рис. 17. Шкаф управления.

- | | |
|--------------------------------|--|
| 1. Реле «Работа» | 15. Реле электротепловое макс. тока |
| 2. Реле «Авария» | 16. Реле минимального тока |
| 3. Реле « Δt » | 17. Автомат «Ввод» |
| 4. Реле «Ступени» | 18. РНПП для контроля трехфазного питания |
| 5. Реле «ТМД» | 19. Автомат «Собственные нужды» |
| 6. Реле «Работа2» | 20. Кнопка «Вентилятор» |
| 7. Реле «Наладка» | 21. Блок питания датчика температуры |
| 8. Кнопка «Работа» | 22. Блок питания датчика влажности |
| 9. Кнопка «Наладка» | 23. Таймер для задания времени измерения влажности |
| 10. Кнопка «ТМД» | 24. Клеммник для силовой части цепи |
| 11. Кнопка «Ступени» | 25. Клеммник для подключения датчиков и RS-485 |
| 12. Кнопка «Авария» | 26. Клеммник для подключения горелки |
| 13. ТРМ251 | 27. Нулевая шина (ШНК 2x7) |
| 14. Пускатель электродвигателя | |

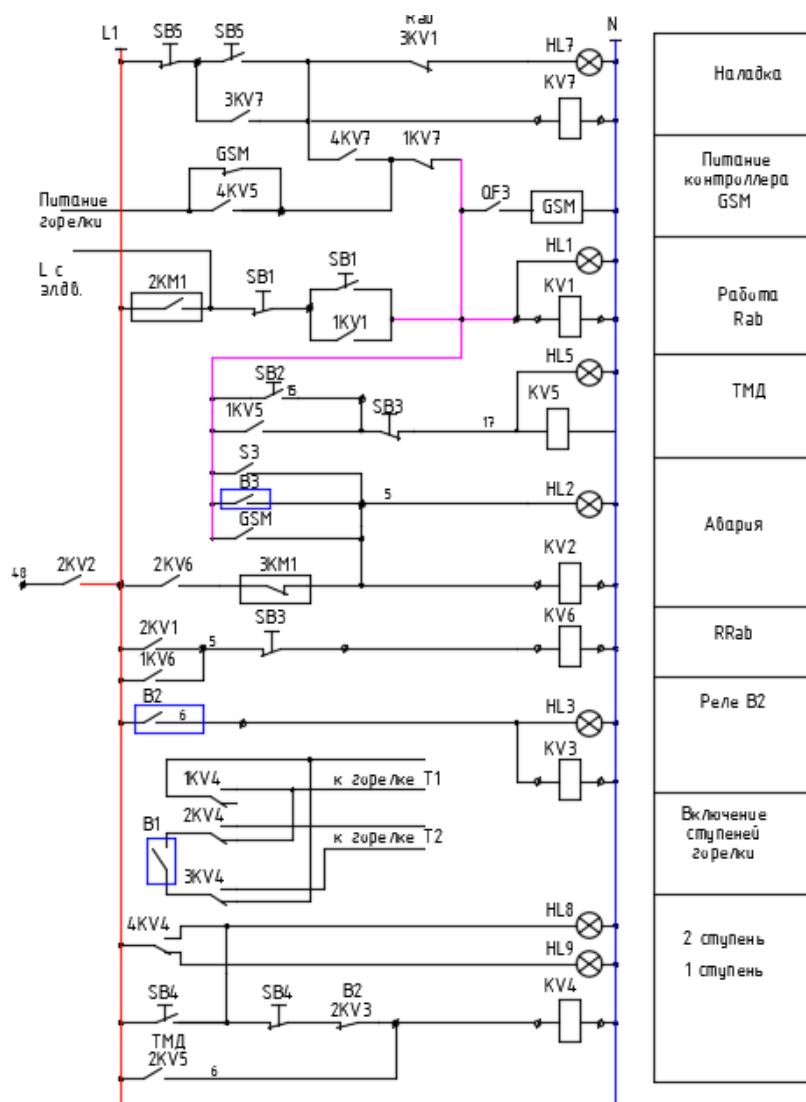


Рис. 18. Схема 1 системы регулирования шкафа управления.

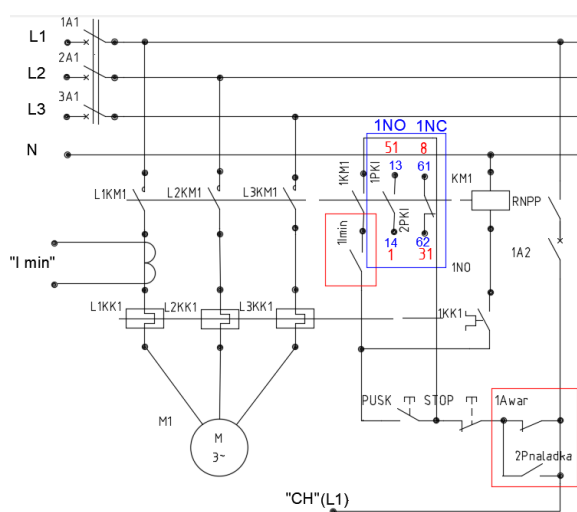


Рис. 18.1. Схема силовой части шкафа управления, задействованная в работе системы регулирования шкафа управления.

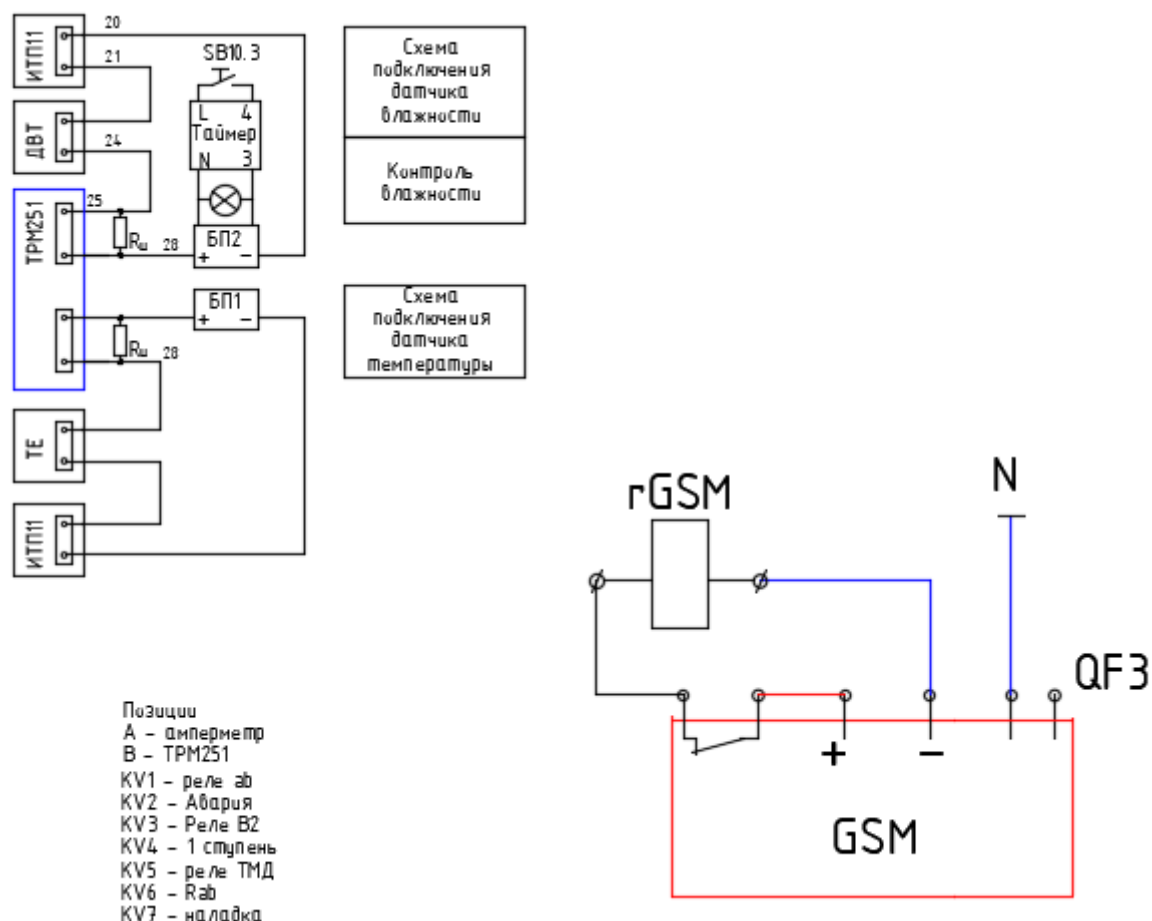


Рис.19. Схема 2 системы регулирования шкафа управления.

4.1.2.2. Регулятор ТРМ 251.

Одноканальный программный ПИД- регулятор ОВЕН ТРМ 251 применяется для управления многоступенчатыми температурными режимами в системе регулирования (рис.20).



Рис. 20. Программный задатчик ОВЕН ТРМ251.

Функциональные возможности прибора ОВЕН ТРМ251

- Два универсальных входа (основной и резервный)
- Функция резервирования датчиков – автоматическое включение резервного датчика в случае отказа основного
- Время опроса входа – 300 мс
- Программное пошаговое ПИД-регулирование – 3 программы технолога по 5 шагов
- Автонастройка ПИД-регулятора по современному эффективному алгоритму
- Три управляющих выхода:
 - управление исполнительным механизмом (э/м реле, транзисторная или симисторная оптопара, 4...20 мА, выход для управления внешним твердотельным реле)
 - сигнализация о выходе регулируемой величины за заданные пределы (э/м реле)
 - сигнализация о неисправности датчика или обрыве контура регулирования LBA (э/м реле) или регистрация (4...20 мА)
- Удобный человеко-машинный интерфейс
- Сетевой интерфейс RS-485 (протоколы Modbus RTU/ASCII, ОВЕН)
- Конфигурирование на ПК или с лицевой панели прибора
- Функция сохранения образа EEPROM

Технические параметры регулятора представлены в таблице 3.

Табл. 3. Технические параметры регулятора ТРМ 251.

Параметр	Значения
Напряжение питания	90...245 В переменного тока
Частота напряжения питания	47...63 Гц
Потребляемая мощность	не более 6 ВА
Условия эксплуатации	
Температура окружающего воздуха	+1...+50 °С
Атмосферное давление	84...106,7 кПа
Относительная влажность воздуха (при +35 °С и ниже без конденсации влаги)	не более 80 %

ВАЖНО: Для исправной эксплуатации регулятора необходимо обязательное выполнение всех мер указанных в данном руководстве и инструкции регулятора (инструкция входит в состав поставки камеры).

Программирование и управление регулятором ТРМ 251:

Программный ПИД - регулятор предварительно настроен изготовителем. Настроены общие параметры прибора, не подлежащие изменению Заказчиком (параметры регулятора- ON/OFF, HYS=1°C; устройства сигнализации- SH=SL=5°C; входов; сетевые настройки; дополнительные параметры). Также настроены «Программы технолога» для сушки и

термомодификации. На каждом шаге заданы (SP, t.rS, t.Stb) – «Уставка» температуры SP в °С, время выхода на «Уставку» (время роста) - t.rS в часах, время выдержки- t.Stb в часах.

- Программа 1: (ЯСЕНЬ, БУК, КАРАГАЧ) + ТЕРМО

шаг 1- (57; 0; 1920),
шаг 2- (61; 0; 1920),
шаг 3- (77; 0; 1920),
шаг 4- (100; 48; 1920),
шаг 5- (205; 0; 0).

- Программа 2: (ОСИНА, ОЛЬХА, СОСНА) + ТЕРМО

шаг 1- (61; 0; 1920),
шаг 2- (65; 0; 1920),
шаг 3- (82; 0; 1920),
шаг 4- (100; 36; 1920),
шаг 5- (205; 0; 0).

- Программа 3: (ТОЛЬКО ТЕРМО)

шаг 1- (205; 0; 0).

Регулировка настроек регулятора ТРМ 251:

- производится при необходимости Заказчиком в соответствии с «Руководством по эксплуатации» прибора ТРМ 251. Настройке в каждой из трёх «Программ технолога» могут подлежать только параметры шагов : (SP, t.rS, t.Stb) ;

- переход с шага на шаг осуществляется по команде оператора. Переход на шаг 2 производится при «ф»= 75%, переход на шаг 3 - при «ф»= 45%, переход на шаг 4- при «ф»= 25%, переход на шаг 5 производится через 24 часа после достижения t=100°C.

4.1.3. Датчики.

4.1.3.1. Датчик относительной влажности и температуры ДВТ–03.ТЭ.

Датчик относительной влажности и температуры ДВТ–03.ТЭ предназначен

для использования в системе контроля и регулирования влажности воздуха в камере (рис.21).



Рис. 21. Датчик относительной влажности и температуры ДВТ–03.

Технические параметры датчика влажности и температуры ДВТ–03.ТЭ представлены в таблице 4.

Табл. 4. Технические параметры датчика ДВТ–03.ТЭ

Параметр	Значение
Диапазон напряжения питания	от 18 до 36 В.
Количество унифицированных токовых выходов 4 ...20 мА	2
Диапазон преобразования сигнала	
по относительной влажности:	
– 4 мА	соответствует 0 % отн.
–20 мА	соответствует 100 % отн., без конденсации влаги
по температуре:	
– 4 мА	соответствует минус 40 °С
–20 мА	соответствует плюс 100 °С.
Сопротивление нагрузки (Сопротивление линии связи плюс сопротивление на входе измерительного прибора)	– не более 1,0 кОм.
Средний срок службы	– 3 года
Потребляемая мощность	не более 2 ВА.

ВАЖНО: Для исправной эксплуатации датчика ДВТ–03ТЭ необходимо обязательное выполнение всех мер указанных в данном руководстве и инструкции датчика ДВТ–03.ТЭ (инструкция входит в состав поставки камеры).

4.1.3.2. Датчик температуры ДТС-4-20мА.

Датчик температуры ДТС-4-20мА (рис.22) – термопреобразователь в унифицированный сигнал с выходом 4...20мА по ГОСТ 13384-94 предназначен для непрерывного измерения температуры газовой среды камеры. Обладает высокой точностью, надежностью и временной стабильностью; высокой разрешающей способностью (дискретность выходного сигнала 4...20мА составляет не более 8мкА); широким диапазоном рабочих температур.



Рис. 22. Датчик температуры ДТС-4-20мА.

Технические параметры датчика температуры ДТС-4-20мА представлены в таблице 5.

Табл. 5. Технические параметры датчика ДТС-4-20мА.

Параметр	Значение
Номинальное значение напряжения питания (постоянного тока), В	24
Диапазон допустимых напряжений питания (постоянного тока), В	12 – 36
Диапазон выходного тока преобразователя, мА	4 – 20
Вид зависимости «ток от температуры»	линейная
Разрядность цифро-аналогового преобразователя, бит, не менее	12
Сопротивление каждого провода соединяющего преобразователь с термометром сопротивления, Ом, не более	30
Номинальное значение сопротивления нагрузки (при напряжении питания 24 В), Ом	$250 \pm 5 \%$
Максимальное допустимое сопротивление нагрузки (при напряжении питания 36 В), Ом *	1200
Показатель тепловой инерции, сек, не более	20...40
Степень защиты (по ГОСТ 14254)	IP54

ВАЖНО: Для исправной эксплуатации датчика ДТС-4-20мА необходимо обязательное выполнение всех мер указанных в данном руководстве и инструкции датчика ДТС-4-20мА (инструкция входит в состав поставки камеры).

4.1.4. Система сигнализации GSM.

Для своевременного предупреждения о неисправностях и дистанционного мониторинга результатов измерений в шкаф управления камеры устанавливается система оповещения на базе комплекта GSM модуля CCU825 (рис.23).

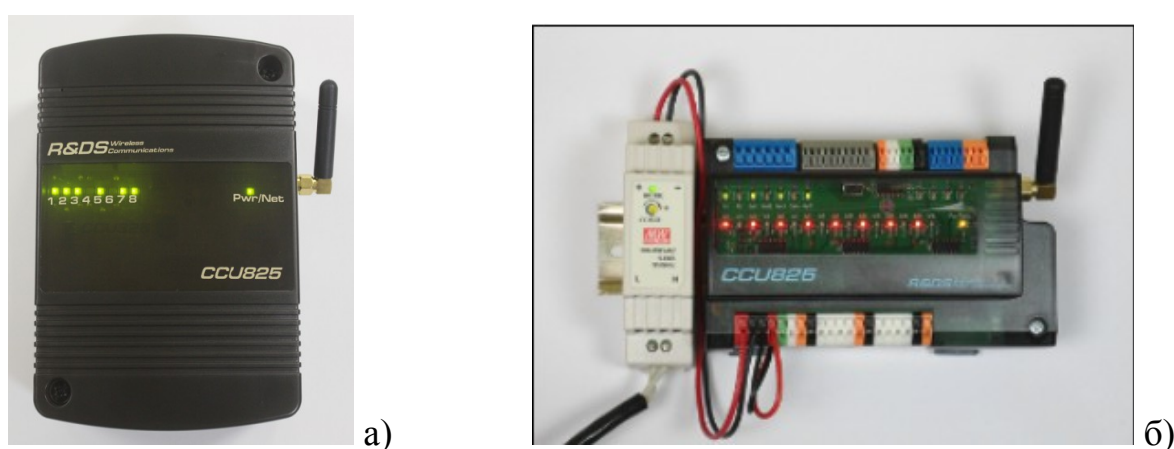


Рис. 23. Варианты исполнения GSM модуля CCU825.

Система оповещения состоит из:

1. GSM модуль CCU825;
2. Антенна GSM модуля;
3. Блок питания с автоматом GSM модуля.

Технические параметры GSM модуля CCU825 представлены в таблице 6.

Табл. 6. Технические параметры GSM модуль CCU825.

Параметр	Значение
Основное питание	15В
Ток потребления при напряжении питания 15В:	
в режиме ожидания:	32мА
во время голосового соединения:	100мА
в режиме ожидания, заряд АКБ:	230-250мА
Резервное питание АКБ	LiFePO4 12,8В-1,3А/ч

	или
Типовое время работы на АКБ LiFePO ₄ из комплекта поставки. Без учета потребления активных датчиков.	Свинцово-кислотный 36 часов
Диапазон измерения входов In1-In8	0-10В
Максимально допустимое напряжение на входах	от -24 до +24В
Напряжение коммутации реле	30В
Ток коммутации реле	6А
Рабочий температурный диапазон	-30°C +55°C
Влажность	5%...85%

ВАЖНО: Для исправной эксплуатации GSM модуля CCU825 необходимо обязательное выполнение всех мер указанных в данном руководстве и инструкции GSM модуля CCU825 (инструкция входит в состав поставки камеры).

Рекомендуется запрограммировать собственную конфигурацию в контроллер до момента установки SIM карты, подключения датчиков и исполнительных устройств. Подача питания на контроллер с неопределенной конфигурацией не имеет смысла, поведение системы в таком случае не будет отвечать вашим требованиям.

4.1.5. Автоматика контроля и управления работой камеры.

Описание работы.

Для оперативного управления магнитным пускателем, реле автоматики и другим технологическим оборудованием в шкафу используются «кнопки управления модульные типа КМУ-11» (рис.20, п.8-11, 20). Они имеют по две кнопки с индикацией - красного и зеленого цвета:

- 1) красная - отключает режим;
- 2) зеленая - включает режим.

Назначение КМУ-11:

- «Работа» (рис.20, п.8) - запуск/отключение работы процесса сушки;
- «Наладка» (рис.20, п.9) - запуск/отключение режима Наладки;
- «ТМД»(рис.20, п.10) - запуск работы/отключение процесса ТМД;
- «Ступени»(рис.20, п.11) - запуск/отключение 2-ой ступени горелки;
- «Вентилятор»(рис.20, п.20) - запуск/отключение маршевого вентилятора.

Индикация и сброс аварии осуществляется за счет переключателя-кнопки ВКИ-47 с индикацией (LED) (ри.20, п.12).

Для автоматического включения датчика относительной влажности ДВТ–03.ТЭ в течение заданного диапазона времени используют таймер ТО-47.

Все устройства автоматики управления расположены в шкафу управления и крепятся на DIN-рейку. Их количество и расположение представлены на рисунке 20 и приведены в таблице 7.

Табл. 7. Состав автоматики контроля и управления.

Наименование оборудования	Кол-во, шт.	Обозначение, марка	Позиционное обозначение на рисунке
Промежуточные реле KIPPRIBOR серии RP	7	KIPPRIBOR RP-407ALTU	1-7
Модульная кнопка управления технологическим оборудованием	5	КМУ 11	8-11, 20
Переключатель-кнопка красный с индикацией (LED)	1	ВКИ-47	12
Таймер	1	ТО-47	23

4.2. Система циркуляции агента сушки.

Описание работы.

В камерах «Энергия ТМ» сушка и ТМД происходят в условиях постоянства температуры и влажности агента сушки во всех точках штабеля, которая обеспечивается за счёт равномерной и мощной циркуляции агента сушки, создаваемой маршевыми вентиляторами.

Внутреннее пространство камеры разделено на две части: отсек штабеля и примыкающий к нему отсек теплогенератора, имеющие общий контур для движения агента сушки.

Непосредственно за воротами расположен отсек с рельсовыми путями для закатывания подштабельной тележки. Рельсовые пути уложены под углом к осевой линии таким образом, что при закатывании тележки между внутренней стенкой камеры и штабелем образуется своего рода раздаточный коллектор– клиновидное пространство, упирающееся своим основанием в панель с обечайками расположенных друг над другом осевых вентиляторов и сходящееся на нет у ворот. Такая геометрия своеобразного клиновидного воздушного коллектора обеспечивает равномерную раздачу агента сушки при его циркуляции через штабель. Прошедший через штабель поток возвращается назад, завершая круг циркуляции под тележкой.

Помещенный в камеру штабель упирается своим передним торцом в

легкую перегородку, разделяющую отсеки штабеля и теплогенератора. В нижней части перегородки есть проем по высоте тележки – для прохода обратного потока агента сушки. В отсеке теплогенератора на пути к входным раструбам обечаек вентиляторов поток агента сушки обдувает (и охлаждает) корпус камеры сгорания с открытой топкой и смешивается с выходящими из неё продуктами горения.

4.2.1 Маршевые вентиляторы.

В качестве маршевых вентиляторов в камере используются осевые вентиляторы низкого давления и одностороннего всасывания (рис.13).



Рис. 24. Маршевый вентилятор.

В таблице 8 представлены технические характеристики маршевых вентиляторов, используемых для установки в камере.

Табл. 8. Технические характеристики маршевых вентиляторов.

№ вентилятора	Типоразмер двигателя	Мощность двигателя, кВт	Частота вращения, мин ⁻¹	Производительность 10 ³ , м ³ /час	Полное давление, Па	Масса, кг
6,3	АИР80А4	1,1	1500	9,6-15,0	213-110	34,5
	АИР80А6	0,75	1000	5,0-10,0	93-50	35
8	4АМ80А6	0,75	1000	13,9-18,3	121-81	60
	4АМ100S4	3	1500	21,4-28,2	296-193	75
10	4АМ112МА6	3	1000	28,0-36,9	207-136	105,5

Типоразмер вентилятора	Конструк- тивное ис- полнение	Двигатель		Частота вращения ра- бочего колеса, мин ⁻¹	Параметры в рабочей зоне		Масса вен- тилятора, не более, кг
		Типоразмер	Мощность, кВт		Производитель- ность, тыс. м ³ /час	Полное давление, Па	
В0-14-320-6,3	1, 2	АИР80А4	1,1	1395	10,4-15,5	230-150	48
В0-14-320-8	1, 2	АИР100S4	3	1410	21,0-27,7	320-200	88
В0-14-320-10	1, 2	АИР112МА6	3	950	25,3-37,0	220-140	130
В0-14-320-10Д	2	АИРМ132S4	7,5	1440	30,0-48,0	480-250	172

Информация о марке и количестве маршевых вентиляторов, которыми оборудуется камера под индивидуальный заказ, представляется в отдельном приложении, прилагаемом к Договору поставки (приложение «Перечень оборудования, поставляемого в комплекте с камерой»).

Привод маршевого вентилятора выполнен в виде длинного вала, проходящего через фторопластовое уплотнение внутрь камеры. На втулке консольного конца вала закреплена крыльчатка вентилятора. Вал соединяется с электродвигателем посредством резиновой муфты. Подшипниковые опоры вала снабжены пресс-маслёнками для смазки.



Рис. 25. Электродвигатель и длинный вал маршевого вентилятора.

1. Электродвигатель привода вентилятора;
2. Вал привода вентилятора;
3. Муфта вала привода вентилятора;
4. Подшипниковые опоры вала привода маршевого вентилятора;
5. Шкаф управления;
6. Узел фторопластового сальникового уплотнения вала привода вентилятора;

7. Сильфонное уплотнение узла ввода вращения из силиконовой резины;
8. Рама привода вентилятора

4.2.2. Электродвигатели.

Для осуществление работы маршевых вентиляторов через длинный вал в камере «Энергия 18ТМ» используются асинхронные трехфазные электродвигатели типа А 132S4 У1 (рис. 25) - унифицированные с короткозамкнутым ротором, закрытого исполнения, предназначенные для продолжительного режима работы по ГОСТ 183—74 от сети переменного тока частотой 50 Гц, напряжением 220/380В.

В таблице 9 представлены технические характеристики электродвигателей используемых для установки в комнате управления камерой.

Табл. 9. Технические характеристики электродвигателей.

Технические характеристики двигателей основного исполнения, степень защиты IP54, класс нагревостойкости изоляции «F», 2р=6; n = 1000 об/мин													
Тип двигателя	Номинальная мощность, кВт	Номинальная частота вращения, об/мин	Коэффициент полезного действия, %	Коэффициент мощности	Номинальный ток при 380 В, А	Номинальный момент, Нм	Индекс механической характеристики	Отношение пускового момента к номинальному моменту	Отношение пускового тока к номинальному току	Отношение максимального момента к номинальному моменту	Динамический момент инерции ротора, кг·м²	Масса ИМ1001, кг	Сервис-фактор
5A80MA6	0,75	930	70,0	0,68	2,4	7,7	I	2,0	4,5	2,3	0,0033	14	1,15
5A80MB6	1,1	930	71,0	0,69	3,4	11,3	I	2,0	4,5	2,3	0,0048	16	1,15
5AMX112MA6	3	950	81,0	0,80	7,0	30,2	I	2,3	5,5	2,6	0,024	42,5	1,15
5AM112MA6	3	950	81,0	0,80	7,0	30,2	I	2,3	5,5	2,6	0,024	50,5	1,15
5AMX112MB6	4	955	82,0	0,81	9,1	40,0	I	2,3	5,5	2,6	0,029	47	1,15
5AM112MB6	4	955	82,0	0,81	9,1	40,0	I	2,3	5,5	2,6	0,029	55	1,15
5AMX132S6	5,5	960	84,5	0,80	12,4	54,7	I	2,0	5,8	2,5	0,048	63	1,15
AIРM132S6	5,5	960	84,5	0,80	12,4	54,7	I	2,0	5,8	2,5	0,048	68,5	1,15
5AMX132M6	7,5	960	85,5	0,80	16,7	74,6	I	2,2	6,3	2,8	0,067	74	1,15
AIРM132M6	7,5	960	85,5	0,80	16,7	74,6	I	2,2	6,3	2,8	0,067	81,5	1,15

Технические характеристики двигателей основного исполнения, степень защиты IP54, класс нагревостойкости изоляции «F», 2р=4; n = 1500 об/мин													
Тип двигателя	Номинальная мощность, кВт	Номинальная частота вращения, об/мин	Коэффициент полезного действия, %	Коэффициент мощности	Номинальный ток при 380 В, А	Номинальный момент, Нм	Индекс механической характеристики	Отношение пускового момента к номинальному моменту	Отношение пускового тока к номинальному току	Отношение максимального момента к номинальному моменту	Динамический момент инерции ротора, кг·м²	Масса ИМ1001, кг	Сервис-фактор
5A80MA4	1,1	1410	73,0	0,79	2,9	7,5	I	2,0	4,8	2,3	0,0034	13	1,15
5A80MB4	1,5	1410	75,0	0,81	3,8	10	I	1,9	5,5	2,2	0,0036	14,7	1,15
5AMX112M4	5,5	1440	86,0	0,83	11,7	36,5	I	2,6	6,7	2,9	0,02	48,5	1,15
5AM112M4	5,5	1440	86,0	0,83	11,7	36,5	I	2,6	6,7	2,9	0,02	56,5	1,15
5AMX132S4	7,5	1450	87,5	0,85	15,3	49,4	I	2,1	7,0	2,8	0,032	64	1,15
AIРM132S4	7,5	1450	87,5	0,85	15,3	49,4	I	2,1	7,0	2,8	0,032	70	1,15

Информация о типе электродвигателей, которыми оборудуется камера под индивидуальный заказ, представляется в отдельном приложении, прилагаемом к Договору поставки (приложение «Перечень оборудования, поставляемого в комплекте с камерой»).

ВАЖНО: Для исправной эксплуатации электродвигателя необходимо обязательное выполнение всех мер указанных в данном руководстве и инструкции электродвигателя (инструкция входит в состав поставки камеры).

4.3. Система газоснабжения и нагрева.

Описание работы.

Система газоснабжения и нагрева включает в свой состав:

- газовую горелку;
- газовую рампу;
- камеру сгорания;

4.3.1. Газовая горелка.

Для поддержания заданной температуры в качестве источника нагрева используется дутьевая горелка (рис.15). Непрерывная работа маршевого вентилятора обеспечивает быстрое и равномерное распределение тепла в штабеле.



Рис. 26. Дутьевая горелка.

В таблице 10 представлены технические характеристики дутьевых горелок, используемых для установки.

Табл.10. Технические характеристики горелок.

			BTG	
			3,6P	6P
ТЕПЛОВАЯ МОЩНОСТЬ	МИН.	кВт	16,3	30,6
	МАКС.	кВт	41,9	56,3
НАПРЯЖЕНИЕ			1Н - 50Гц - 230В	
ДВИГАТЕЛЬ	Вт/об.мин		110 / 2800	
ТРАНСФОРМАТОР РОЗЖИГА			15 кВ - 25 мА	
Природный газ				
РАСХОД	МИН.	м³/ч	1,6	3,1
	МАКС.	м³/ч	4,2	5,7
ДАВЛЕНИЕ	МИН.	мбар		12
сжиженного газа				
РАСХОД	МИН.	м³/ч	0,64	1,2
	МАКС.	м³/ч	1,63	2,2
ДАВЛЕНИЕ	МИН.	мбар		30

Информация о типе горелки, которой оборудуется камера, представляется в отдельном приложении, прилагаемом к Договору поставки (приложение «Перечень оборудования, поставляемого в комплекте с камерой»).



Рис. 27. Характеристики дутьевых горелок.

ВАЖНО: Для исправной эксплуатации горелки необходимо обязательное выполнение всех мер указанных в данном руководстве и инструкции горелки (инструкция входит в состав поставки камеры).

Горелка работает в автоматическом режиме, полностью настроена на производстве, вмешательство в ее настройки в процессе работы не требуются! При крайней необходимости для перенастройки режимов горения можно воспользоваться инструкцией на горелку (инструкция входит в состав поставки камеры) или видео «Настройка горелки Baltur BTG 3 с рампой MM65» <https://youtu.be/Y7m0HfaIqAM>.

Для использования в камерах ТМД предполагается применение двухступенчатых дутьевых газовых горелок BTG3.6P или BTG6P. (Возможно

также применение одноступенчатых дутьевых газовых горелок BTG3/3.6 или BTG6.)

По умолчанию горелка работает в режиме, когда постоянно включена 1-я ступень горелки и в процессе регулирования прибором ТРМ251 включается на работу в режиме ON/OFF 2-я ступень горелки. При этом подразумевается, что потребная тепловая мощность для поддержания заданной режимной температуры процесса сушки выше тепловой мощности 1-й ступени горелки и ниже тепловой мощности 2-й ступени горелки.

В случае, когда потребная тепловая мощность для поддержания заданной режимной температуры процесса сушки ниже тепловой мощности 1-й ступени горелки, нажатием кнопки «11»- «ступени» горелка включается на работу в режиме ON/OFF с использованием только 1-й ступени горелки.

Признаком того, что потребная тепловая мощность для поддержания заданной режимной температуры процесса сушки ниже тепловой мощности 1-й ступени горелки, является длительное превышение фактической температуры в камере относительно заданной уставки. При этом загорается лампа «3»- « Δt ».

В процессе ТМД, включаемым кнопкой «10»- «ТМД», постоянно включена 1-я ступень горелки и регулятором ТРМ251 может включаться на работу в режиме ON/OFF 2-я ступень горелки. Это произойдёт в том случае, когда скорость выхода температуры на конечную уставку процесса будет ниже заданного программой.

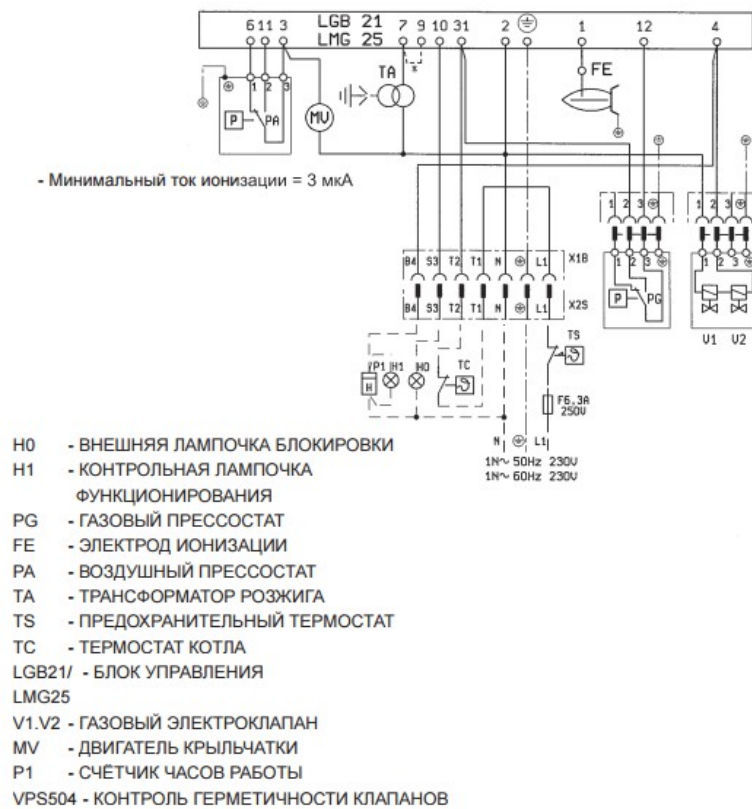


Рис. 28. Схема подключения 1-но ступенчатой горелки.

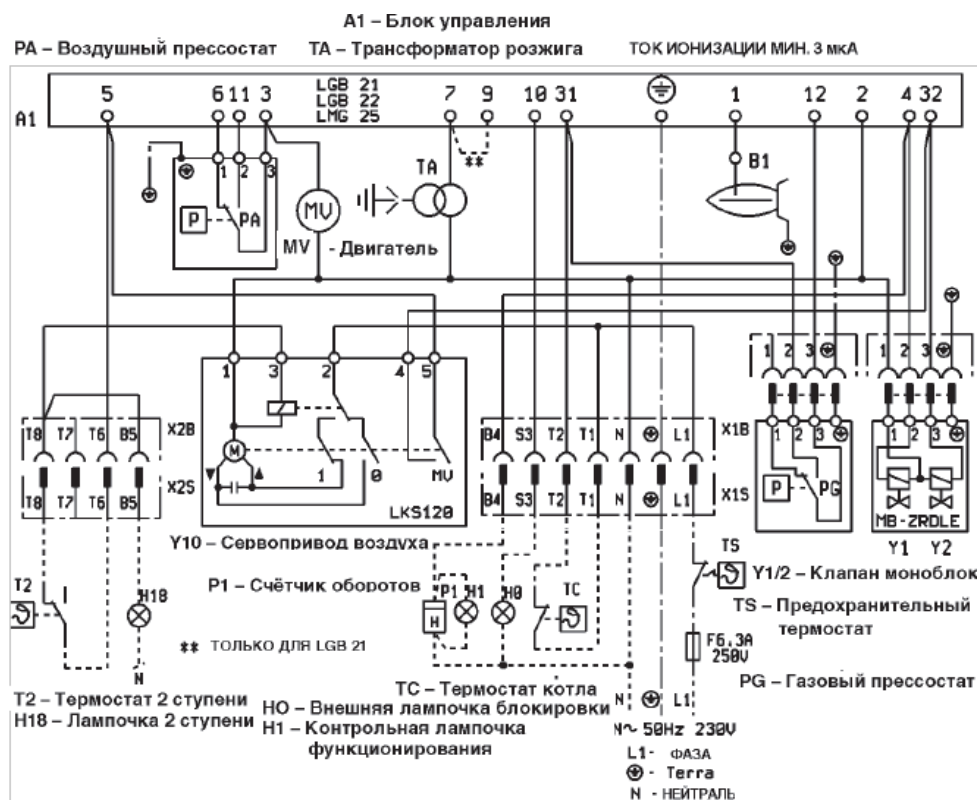


Рис. 29. Схема подключения 2-х ступенчатой горелки.

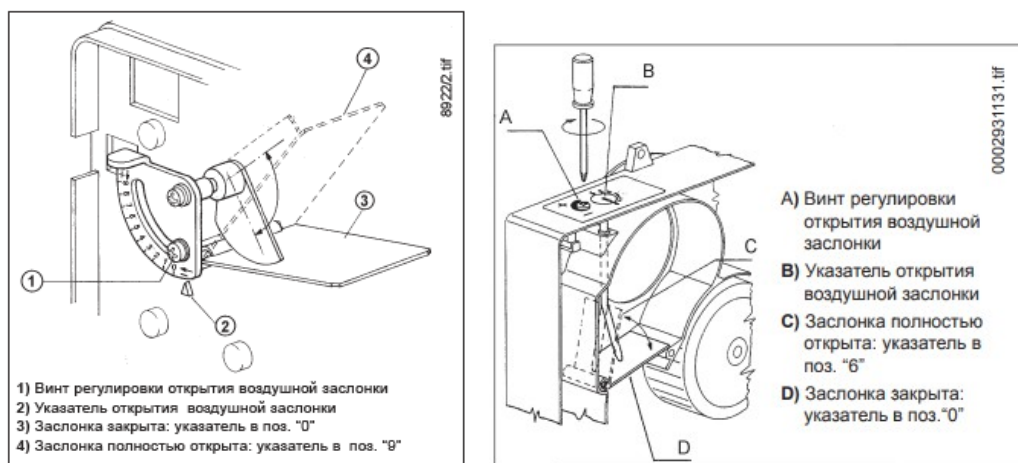


Рис. 30. Органы регулировки воздушной заслонки 1-но ступенчатых горелок.

ПРИ ГОРЕЛКЕ В ПОКОЕ ВОЗДУШНАЯ ЗАСЛОНКА ЗАКРЫТА

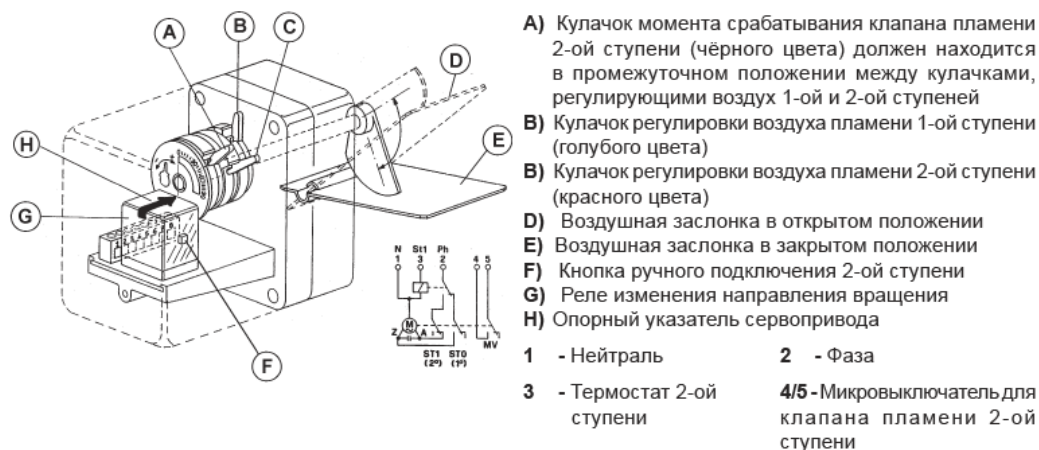


Рис. 31. Органы регулировки воздушной заслонки 2-х ступенчатой горелки.

4.3.2. Газоснабжение.

Для работы двухступенчатая дутьевая горелка Baltur BTG использует природный газ низкого давления или сжиженный углеводородный газ- СУГ.

Внешний вид комнаты управления в случае газоснабжения камер ТМД «Энергия Энергия Термо Ставрополь ТМ» от сети низкого давления природного газа представлен на рисунке 28.



Рис. 32. Газоснабжение камер ТМД «Энергия Термо Ставрополь ТМ» от сети низкого давления природного газа.

Для газоснабжения СУГ используется рампа низкого давления (3 кПа) на 10-15 баллонов 50 л пропан- бутановой смеси, присоединяемых к рампе через малогабаритные регуляторы давления РДГ-6 (т.н «лягушки»). На рисунке 18 приведен вид газовой рампы на 10 баллонов 50 л пропан-бутановой смеси давлением 3 кПа для газоснабжения камер ТМД «Энергия Термо Ставрополь ТМ».



Рис. 33. Газовая рампа на 10 баллонов 50 л пропан-бутановой смеси для газоснабжения камер ТМД «Энергия Термо Ставрополь ТМ».

4.3.3. Камера сгорания.

Камера сгорания имеет цилиндрическую форму. С одной стороны она закреплена на панели горелки, с другой стороны имеет выхлопной патрубок с

шибером, тяга которого проходит через фторопластовое уплотнение наружу. Панель горелки жёстко связана с внутренней конструкцией камеры и при работе за счёт теплового расширения последней может выдвигаться наружу на расстояние до 30 мм. Для обеспечения её свободного перемещения при сохранении герметичности внутреннего объёма камеры использован принцип сильфона: панель горелки соединена с наружной конструкцией камеры через силиконовую мембрану торообразной формы.

В панели горелки имеется патрубок со смотровым стеклом для наблюдения за пламенем горелки при наладочных работах. На патрубке установлен отсекающий шаровый кран, который перекрывается после наблюдения, это обеспечивает безопасность в плане разрушения смотрового стекла.



Рис. 34. Панель горелки.

1. Кран смотрового глазка;
2. Смотровой глазок;
3. Ручка шибера камеры сгорания;
4. Газовая горелка;
5. Газовая рампа;
6. Сильфонное уплотнение панели горелки из силиконовой резины;

7. Панель горелки;
8. Плита прохода панели горелки.

4.4. Система выхлопа и дожигания.

Описание работы системы выхлопа и дожигания.

Избыток агента сушки, образовавшийся в результате поступления в камеру топочных газов, добавочного воздуха и испарившейся из древесины влаги (в виде водяного пара), отводится из камеры через U-образную вытяжную трубу из нержавеющей стали за счет естественной тяги или принудительно – вытяжным вентилятором. U-образная конструкция вытяжной трубы с «горячим» коленом внутри камеры и «холодным» коленом снаружи не допускает натекания наружного воздуха в камеру через неплотности шибера при её остановке.

Удаление отработанного агента сушки происходит естественным путем через отводящий U-образный патрубок под действием небольшого избыточного давления, возникающего в камере при испарении влаги из пиломатериала, а также от поступающих во внутренний объем продуктов сгорания от горелки.



Рис. 35. Система выхлопа и дожигатель отходящих газов.

При проведении термообработки пиломатериала, начиная с некоторой граничной температуры (160-170 °С), с его поверхности происходит выделение продуктов термической деструкции древесины. По мере роста температуры этот процесс становится всё более интенсивным и сопровождается характерным специфическим запахом *фурфурола*. Для

нейтрализации этого запаха применяется высокотемпературный процесс дожигания продуктов термической деструкции древесины в камере специального устройства- дожигателя отходящих газов.

4.4.1. Работа системы выхлопа и дожигания при сушке.

При сушке проблемы нейтрализации запаха *фурфурола* не стоит и отходящие газы покидают камеру последовательно через:

- тройник выхлопного патрубка- поз. 1 рис. 36 → косой тройник- поз. 4 рис. 36 → **открытый** шибер выхлопной трубы при сушке- поз. 2 рис. 36 → выхлопную трубу при сушке- 3 рис. 36. Шибер выхлопной трубы при ТМД- поз. 5 рис. 36 при этом **закрыт**, дожигатель отходящих газов- не включён.

4.4.2. Работа системы выхлопа и дожигания при ТМД.

При ТМД необходима нейтрализация запаха *фурфурола* и отходящие газы покидают камеру последовательно через:

- тройник выхлопного патрубка- поз. 1 рис. 36 → косой тройник- поз. 4 рис. 36 → **открытый** шибер выхлопной трубы при ТМД - поз. 5 рис. 36 → дожигатель отходящих газов - поз. 6 рис. 36 → выхлопную трубу при ТМД. Шибер выхлопной трубы при сушке- поз. 2 рис. 36 при этом **закрыт**, дожигатель отходящих газов- включён

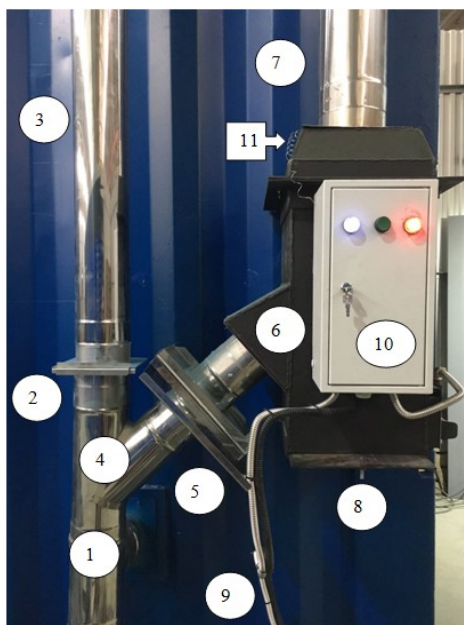


Рис. 36. Дожигатель отходящих газов.

1- Тройник выхлопного патрубка;

- 2- Шибер выхлопной трубы при сушке;
- 3- Выхлопная труба при сушке;
- 4- Косой тройник на дожигатель;
- 5- Шибер выхлопной трубы при ТМД;
- 6- Дожигатель;
- 7- Выхлопная труба при ТМД;
- 8- Шибер притока воздуха дожигателя;
- 9- Подводка газа дожигателя;
- 10- Шкаф управления дожигателя;
- 11- Капилляр термостата дожигателя.

4.4.3. Работа дожигателя отходящих газов при ТМД.



Рис. 36.1. Дожигатель отходящих газов. Вид со стороны горелок.

Дожигатель отходящих газов представляет собой металлоконструкцию из стального листа толщиной 3 мм в форме параллелепипеда. Нижняя часть его выполнена в виде шибера для регулировки подсоса воздуха для горения- поз. 8 рис. 36. Изнутри камера сгорания обшита нержавеющей листом по слою асбокартона.

Дожигатель комплектуется атмосферной газовой горелкой. Подводка газа к горелке дожигателя- поз. 9 рис. 36 выполнена из нержавеющей гофрированной трубки.

Дожигатель отходящих газов имеет шкаф управления - поз. 10 рис. 36, в котором расположены:

- электромагнитный газовый клапан подачи газа;
- термостат управления работой электромагнитного газового клапана;

- кнопка управления и лампы индикации.

Датчик термостата устанавливается в выхлопную трубу дожигателя и соединяется с термостатом посредством капилляра- поз. 11 рис. 36.

4.5. Объединённая система воздухообмена и слива конденсата.

Описание работы объединённой системы воздухообмена и слива конденсата.

Поддержание заданной относительной влажности «ф» сушильного агента в процессе сушки осуществляется управлением подачей наружного сухого воздуха вентилятором продувки через регулировочный кран или шибер. Подача продувочного воздуха регулируется этим краном/шибером: он приоткрывается при превышении заданной влажности агента сушки в камере и прикрывается при снижении заданной влажности агента сушки в камере. Контроль процесса осушения осуществляется по изменению показаний прибора ДВТ-03Т.

При работе в режиме ТМД этот кран во избежание подсоса в камеру кислорода наружного воздуха должен быть закрыт.

При работе камеры в режиме сушки, особенно во время начального прогрева камеры и штабеля, на внутренних поверхностях образуется конденсат водяного пара, стекающий на пол камеры. Благодаря установке камеры с уклоном к задней стенке, конденсат стекает к сливному трапу и через сливной патрубок и кран слива конденсата- поз. 1 рис. 37 удаляется наружу.

При работе в режиме ТМД этот кран во избежание подсоса в камеру кислорода наружного воздуха должен быть закрыт.

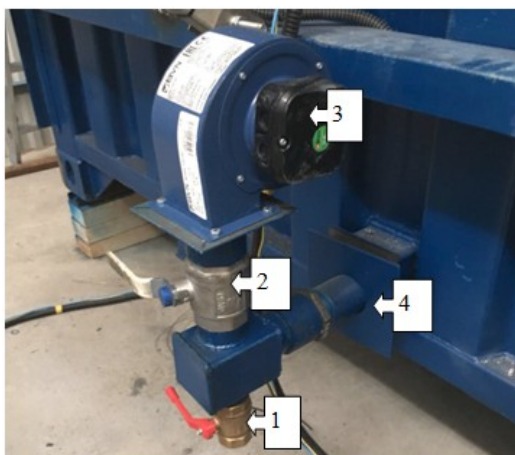


Рис. 37. Объединённая система воздухообмена и слива конденсата.

1. Кран слива конденсата;
2. Кран притока продувочного воздуха;
3. Вентилятор продувки;
4. Узел фторопластового сальникового уплотнения сливного патрубка конденсата.

Табл. 11. Характеристики вентиляторов продувки.

Радиальные вентиляторы серии BDRS



Технические характеристики

МОДЕЛЬ	НАПРЯЖЕНИЕ, В	МОЩНОСТЬ, Вт	ТОК, А	СКОРОСТЬ, об/мин	ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ, м ³ /час	УРОВЕНЬ ШУМА, dB	ВЕС, кг
BDRS 125-50	230	85	0,38	2285	250	65	2,1
BDRS 120-60	230	90	0,4	2325	275	66	2,3
BDRS 140-60	230	140	0,6	2215	485	70	2,9
BDRS 160-60	230	205	0,8	2000	600	74	4
AORB (BDRS 180-80)	230	605	2,8	2750	1200	70	8

5. Устройство и работа камеры.

Сушка и последующая ТМД производится в бескислородной среде смеси продуктов сгорания природного или сжиженного (СУГ/пропана) газа с газообразными продуктами, выделяемыми в технологическом процессе древесины.

Термическая обработка древесины (т.н. термомодификация древесины- ТМД) проводится при её необходимости как дополнительный этап после завершения процесса сушки пиломатериала, исключая тем самым из технологической цепочки процесс перезагрузки.

Продолжительность этого этапа в зависимости от породы, толщины доски и требуемой степени структурных изменений материала может достигать 24-72 часов и более для некоторых сочетаний параметров порода/толщина. Температура при ТМД может достигать 220°C.

При термообработке древесина приобретает повышенную стойкость к воздействию влаги, грибков и микроорганизмов, однако становится более хрупкой. Зачастую использование термомодифицированной древесины (или просто- термодревесины) обуславливается её эстетической привлекательностью.

Визуальным проявлением проходящих в процессе ТМД изменений структуры и химического состава древесины является изменение её цвета по всей толщине сортамента. Цветовая гамма от естественной до тёмно-коричневой окраски определяется в основном продолжительностью и температурой термообработки - от начальной $t=100^{\circ}\text{C}$ или выше до конечной $t= 150\text{-}220^{\circ}\text{C}$. Темп изменения температуры

при этом влияет на скорость «досушки» древесины от конечной влажности процесса сушки $w = (6-8)\%$ до практически нулевой влажности процесса термообработки $w \approx 0\%$. Обеспечение линейного роста температур осуществляется регулятором ТРМ 251.

Сушка и ТМД проводится в условиях равномерной мощной циркуляции, создаваемой маршевыми вентиляторами. Это обеспечивает уникальную однородность достигаемых структурных и цветовых изменений исходного пиломатериала, а обязательное использование прижима в исполнении железобетонной плиты или пружинных стяжек штабеля на общее усилие до 3-5 тонн – обеспечивает отсутствие коробления и других деформаций доски. Правильная технология ТМД ограничивает темп изменения температуры и тем самым возникающие напряжения ниже опасных значений.

При необходимости в процессе ТМД допускается также подача в камеру через распылители необходимого количества воды для получения технологического пара, снижающего пожарную опасность. Проницаемость древесины для паров и газов крайне мала и за время протекания процесса ТМД, составляющее (1-3) суток, внутренние слои реагируют только на повышение температуры. Повышенная температура вызывает частичную деструкцию пиломатериала и соответственно- движение к поверхности доски потока образовавшихся газов начальной стадии пиролиза и водяного пара от испарения остаточной связанной влаги древесины. Поток газов дополнительно блокирует влияние внешней среды на протекание процесса ТМД.

Бескислородная среда продуктов сгорания газового топлива сама по себе или в сочетании с наличием дополнительного технологического пара обеспечивает пожарную безопасность при режимах с температурами 160°C и выше. Использование в качестве энергоносителя природного газа или СУГ/пропана обеспечивает низкие удельные затраты на единицу продукции и полную автоматизацию процесса, а в случае СУГ/пропана- независимость от газоснабжающих и контролирующих организаций. Применение открытой камеры сгорания с атмосферными газовыми горелками или дутьевой газовой горелкой обеспечивает максимальный тепловой КПД процесса.

Процесс сушки и термообработки осуществляется по технологии ООО "Энергия Термо Ставрополь" для бескалориферных конвективных камер сушки пиломатериала периодического действия.

Управление процессом сушки осуществляется с помощью программируемого электронного ПИД-регулятора ТРМ 251. Датчиковые средства включают в свой состав: датчик температуры агента сушки-термопреобразователь сопротивления «ДТС100П» и электронный датчик влажности агента сушки «ДВТ-03.ТЭ».

Процесс сушки проводится по технологической программе из 4-х шагов.

На первом шаге процесса температура газовой среды «t» поддерживается на заданном уровне в диапазоне температур от $t_1=57^\circ\text{C}$ до $t_1=65^\circ\text{C}$ (в зависимости от породы древесины и толщины пиломатериала), относительная влажность агента сушки «ф» естественным образом поддерживается на уровне $\varphi_1=100\%$ в течение примерно 4-5 сут, затем начинает падать с темпом « $\Delta\varphi/\Delta t$ » около $\Delta\varphi/\Delta t = 10\%$ в сутки.

Циркуляция агента сушки обеспечивается одним или двумя маршевыми

вентиляторами (рис. 3;24), расположенными внутри камеры и приводимыми во вращение электродвигателями (рис.25), расположенными снаружи, через удлиненные валы. Таким образом, электродвигатели вынесены из зоны повышенных температуры и влажности. Корпуса валов представляют собой отдельную сборочную единицу и доступны для обслуживания и замены.

Нагрев агента сушки осуществляется с помощью газового нагревателя (природный или сжиженный газ) с открытой камерой сгорания (рис.30).

Увлажнение агента сушки для «пропарки» на начальном этапе не требуется, т.к за счёт поступления в камеру водяного пара от сгорания топлива и от испарения влаги древесины с её поверхности в первые 4-5 суток сушки относительная влажность газовой среды «ф» естественным образом поддерживается на уровне $\varphi \approx 100\%$. В дальнейшем осушение агента сушки происходит за счёт снижения поступления влаги с поверхности пиломатериала и дополнительно может интенсифицироваться за счёт подсоса наружного воздуха через регулируемый шибер в зону разрежения маршевых вентиляторов. Предусмотрена возможность установки перед регулирующим шибером центробежного вентилятора подачи в камеру наружного воздуха при сушке пиломатериала с высокой начальной влажностью. Контроль текущей средней влажности пиломатериала производится по значению установившейся в камере относительной влажности агента сушки «ф» (по показаниям прибора ДВТ-03.ТЭ). Удаление отработанного агента сушки происходит естественным путём, через отводящий U-образный патрубок под действием небольшого избыточного давления, возникающего в камере при испарении влаги из пиломатериала, а также от поступающих во внутренний объём продуктов сгорания дутьевой горелки.

Переход на второй шаг производится в соответствии с «Руководством по эксплуатации» прибора ТРМ 251 по команде оператора при достижении значения $\varphi_2=75\%$. На втором шаге процесса температура газовой среды «t» поддерживается на заданном уровне в диапазоне температур от $t_2=61^\circ\text{C}$ до $t_2=69^\circ\text{C}$ (в зависимости от породы древесины и толщины пиломатериала), относительная влажность агента сушки «ф» продолжает падать с тем же темпом около $\Delta\varphi/\Delta t \approx 10\%$ в сутки.

Переход на третий шаг производится по команде оператора при достижении значения $\varphi_3=45\%$. На третьем шаге температура газовой среды «t» поддерживается на заданном уровне в диапазоне температур от $t_3=77^\circ\text{C}$ до $t_3=85^\circ\text{C}$ (в зависимости от породы древесины и толщины пиломатериала), относительная влажность агента сушки «ф» продолжает падать с тем же темпом около $\Delta\varphi/\Delta t \approx 10\%$ в сутки.

Переход на четвёртый шаг производится по команде оператора при достижении значения $\varphi_4=25\%$. На четвёртом шаге температура $t_4=100^\circ\text{C}$ поддерживается в течение 24 час после достижения уровня 100°C .

Уровни заданных температур на каждом шаге определяются породой

древесины и толщиной пиломатериала.

Процесс термообработки древесины проводится по технологической программе из 3-х шагов.

На первом шаге процесса температура газовой среды «t» поддерживается на заданном уровне $t_1=100^{\circ}\text{C}$ в течение промежутка времени $\tau_1= 12$ час.

На втором шаге процесса температура газовой среды «t» равномерно растёт до температуры $t_2=135^{\circ}\text{C}$ в течение промежутка времени $\tau_2= 12$ час.

На третьем шаге процесса температура газовой среды «t» поддерживается на заданном уровне температуры $t_3=(190-210)^{\circ}\text{C}$ в течение промежутка времени $\tau_3= 12$ час.

6. Средства измерения, инструмент и принадлежности.

Для проведения контроля, регулирования и технического обслуживания оборудования камеры, а также для работы необходим комплект приборов, агрегатов и инструмента следующего состава:

- мультитестер для электрических измерений на ток не менее AC~20A;
- газоанализатор «TESTO 310» (рекомендуется);
- ноутбук для работы с программным задатчиком OBEN TPM251 и GSM-модулем CCU 825;
- адаптер интерфейса RS-485 OBEN AC-4;
- ключ S 30 для гаек M20x2,5 затяжки уплотнений ворот;
- домкраты- натяжители пружинных стяжек штабеля- 2 шт (входит в комплект ЗИП);
- электрическая или ручная лебёдка для выкатывания штабельной тележки с усилием до 3 тн и канатоёмкостью 15 м и более;
- электрический трёхфазный бензиновый или дизельный генератор напряжением 380 В и мощностью не менее 15 кВт, обеспечивающий пуск маршевого вентилятора 7,5 кВт (рекомендуется при III категории надёжности электроснабжения);
- газовая рампа на 10 баллонов 50 л пропан-бутановой смеси;
- бензиновая или дизельная мотопомпа с подачей воды не ниже более 600л/мин и напором не ниже 30м;
- ёмкость для пожаротушения с объёмом воды не менее 4000 л;
- пожарный гидрант длиной не менее 30 м со стволом подачи воды.

7. Маркировка и пломбирование камеры.

Маркировка на корпусе камер должна соответствовать требованиям статьи 5 ТР ТС 010/2011, ГОСТ 18620 и должна сохраняться в процессе транспортирования, хранения и эксплуатации.

Камеры должны иметь паспортную табличку по ГОСТ 12969, ГОСТ 12971 со стойкой маркировкой, укреплённой на лицевой части в удобном для чтения месте. Допускается паспортную табличку выполнить на самоклеящейся плёнке. В паспортной табличке должны быть определены следующие данные:

- наименование и(или) товарный знак изготовителя;
- наименование изделия (тип, марка, модель);
- условное обозначение изделия;
- номинальное напряжение питающей сети, в вольтах (В);
- номинальная потребляемая мощность, в ваттах (Вт);
- номинальная частота питающей сети, в герцах (Гц);
- степень защиты оболочки (код IP);
- заводской номер;
- месяц и год изготовления;
- обозначение технических условий;
- масса в килограммах;
- надпись «Сделано в России» («MADE IN RUSSIA») – для экспортного

исполнения.

Маркировка оборудования шкафа и проводников выполнена устойчивыми к истиранию и обесцвечиванию в период всего срока эксплуатации шкафа самоклеющимися этикетками.

На шкафе управления электрическом должен быть нанесён знак безопасности W08 «Опасность поражения электрическим током» по ГОСТ Р 12.4.026.

На электродвигателях должны быть нанесены стрелки указывающие направление вращения по ГОСТ 12.4.040. Стрелки должны быть окрашены в красный цвет несмываемой краской или выполнены на основе самоклеящейся плёнки.

Фазные проводники должны различаться маркировкой или цветом. Маркировку следует наносить на концах проводников. Цвета фазных изолированных проводников – по ГОСТ Р 50462.

Нулевой защитный проводник РЕ и нулевой рабочий проводник N должны различаться цветом. Цвета этих проводников – по ГОСТ Р 50462.

8. Упаковка камеры.

Камеры поставляются в собранном виде. Для обеспечения сохранности при транспортировании и хранении с целью защиты от влаги и грязи

подлежат упаковке в п/эт плёнку под скотч:

- консоль электродвигателя с валом привода на подшипниковых опорах,
- шкаф управления,
- корпус горелки,
- датчики влажности и температуры.

Упаковка для корпуса камеры не требуется.

Транспортировка камеры осуществляется стандартным автомобилем-контейнеровозом.



Рис. 38. Погрузка камеры на платформу контейнеровоза с помощью крана грузоподъемностью 25 тн.

ИНСТРУКЦИЯ ПО МОНТАЖУ КАМЕРЫ И ПРОВЕДЕНИЮ ПУСКО-НАЛАДОЧНЫХ РАБОТ

ВНИМАНИЕ! К установке и монтажу камеры на объекте допускаются лица, ознакомившиеся с требованиями и указаниями настоящей инструкции.

К работе с газовым оборудованием камеры допускаются лица, изучившие настоящее руководство и имеющие разрешительный документ, удостоверяющий право на эксплуатацию газового оборудования.

К работе с электрооборудованием камеры допускаются лица, изучившие настоящее руководство и имеющие квалификационную группу допуска по электробезопасности не ниже III.

ОСТОРОЖНО:

Оборудование камеры может получить повреждения, неисправно функционировать или не выработать свой ресурс в случае небрежного обращения при транспортировке, установке или обслуживании.

При размещении, монтаже и проверке работоспособности оборудования камеры необходимо соблюдать меры предосторожности, изложенные в разделе «Меры безопасности» настоящей инструкции.

1. Меры безопасности.

ВНИМАНИЕ! В целях безопасности ввод в действие оборудования должен производиться только квалифицированным и обученным персоналом, имеющим соответствующую группу допуска по электробезопасности (в противном случае гарантия производителя снимается).

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: В целях безопасности подключение к сети переменного тока, и включение оборудования камеры можно осуществлять только при подключенном заземлении.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: В ходе установки использовать инструменты с электроизоляцией.

ВНИМАНИЕ! Наличие напряжения в цепях шкафа управления проверять только с помощью соответствующих измерительных приборов.

ВНИМАНИЕ! Перед установкой газового оборудования перекрывать газовые вентили.

2. Подготовка камеры к монтажу.

2.1 . Требования к месту установки камеры.

Камера должна располагаться на расстоянии не менее 3 м с любой из сторон от других построек или помещений . Со стороны ворот и наружных рельсовых путей должен быть обеспечен подъезд пожарной техники. Расстояние от выкаченного штабеля до ближайшего строения должен быть не менее 6 м.

2.1.1. Перед использованием камера должна быть установлена на подготовленной горизонтальной площадке размером:

- 24х3 м- для камер ТМ18;
- 21х3 м- для камер ТМ14;
- 14х3 м- для камер ТМ9.

2.1.2. Для установки камеры и наружных рельсовых путей необходимо наличие фундамента, выполненного в соответствии с планом, приведенным на рисунке 39.

2.1.3. Камера устанавливается на четыре угловые бетонные столбчатые опоры. Опоры необходимо заглубить в грунт ниже уровня промерзания. Рекомендуются забурить лунки под заливку бетоном с помощью ямобура.

2.1.4. Перед заливкой бетона в лунки необходимо установить армокаркас с закладными стальными пластинами толщиной 4 мм под приваривание пяток контейнера.

Закладные выставить по гидроуровню с уклоном в сторону задней стенки контейнера 2-3 см.

2.1.5. Уклон создаётся для облегчения закатывания внутрь камеры штабельной тележки и обеспечивает стекание конденсата, образующегося внутри камеры при прогреве, к сливному патрубку.

2.1.6. Предусмотреть отвод сливаемого конденсата от задней стенки камеры в суммарном объёме до 2 куб.м. От места расположения сливного отверстия и от ворот рекомендуется обустроить отвод воды в канализацию или дренаж.

2.1.7. Наружные рельсовые пути являются продолжением внутренних рельсовых путей и отнесены от них на длину съёмной рельсовой секции. Они устанавливаются горизонтально по уровню на продольные или поперечные бетонные опоры (или на бетонную стяжку, армированную стальной сеткой) под сварку с закладными стальными пластинами толщиной 4 мм. Поперечные опоры располагаются на расстоянии примерно 600-700 мм друг от друга. Для съёмной рельсовой секции необходимо предусмотреть её опирание на бетонную опору в центральной её части.

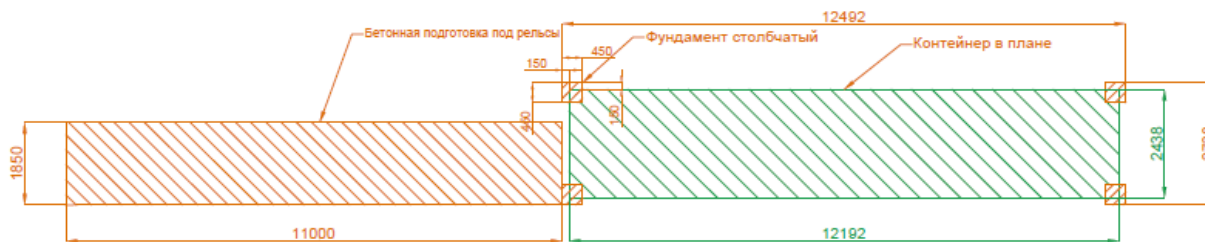


Рис. 39. План фундамента под контейнер и наружные рельсовые пути

2.1.8. Для выкатывания штабеля из камеры предусмотреть установку электрической или ручной лебёдки канатомкостью 15 м и более на тяговое усилие 2-3 тн;

2.1.9. Предусмотреть наличие наружного освещения для работы на площадке в тёмное время суток;

2.1.10. Предусмотреть наличие средств пожаротушения с соответствии со списком по Приложению 3;

2.1.11. Предусмотреть противопожарные разрывы со всех сторон от камеры и выкаченного штабеля в соответствии с СП 4.13130.2009, СНиП II-89-80 и ВНЭ 5-79ППБО-103-79;

2.1.12. С целью уменьшения расхода энергоносителей и снижения сроков сушки и ТМД в зимний период времени- рекомендуется утеплить камеру снаружи.

2.1.13. Для того, чтобы исключить возможность конденсации на внутренней поверхности крыши контейнера водяного пара (неизбежно диффундирующего через микропоры уплотняющего стыки листов внутренней обшивки герметика) необходимо обустроить на камере лёгкую односкатную утеплённую кровлю.

Для утепления применить базальтовую негорючую минеральную вату. Каркас кровли выполнить из бруса 200*50 и 150*50 мм. Материал кровли- оцинкованный профнастил по обрешётке из рейки 50*25 мм. При обустройстве лёгкой кровли её скат должен быть выполнен в сторону, противоположную месту установки дожигателя отходящих газов.

Данная кровля не выполняется на заводе изготовителе, т.к нарушает допустимые транспортные габариты по высоте при перевозке изделия.

При невыполнении этого условия возможна интенсивная коррозия крыши контейнера, на которую не будут распространяться гарантийные обязательства изготовителя.

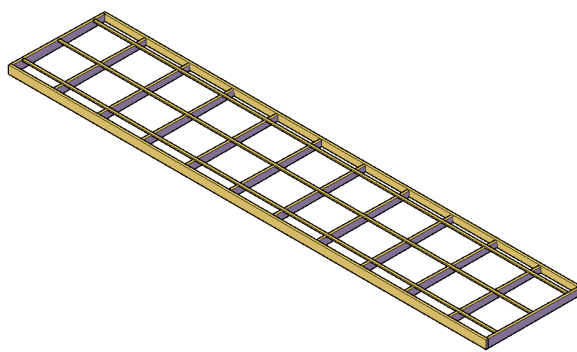


Рис. 39.1. Внешний вид обрешётки кровли. Уклон справа налево.

ВНИМАНИЕ! Камера спроектирована для размещения в климатических районах с умеренным климатом с категорией размещения У1 и У2 и с умеренным холодным климатом с категорией размещения УХЛ1 и УХЛ2 по ГОСТ 15150 - для эксплуатации на открытом воздухе вне помещений либо под навесом.

При размещении камеры в условиях, отличных от указанных стабильная работа установки не гарантируется и гарантийных обязательств изготовитель не несет.

3. Монтаж камеры.

ВНИМАНИЕ! Не допускается монтаж оборудования, не входящего в комплект поставки камеры.

За риски, связанные с нарушением в процессе монтажа:

- «Правил устройств электроустановок»;
- «Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей»;
- «ПБ 12-368-00 Правил безопасности в газовом хозяйстве»;
- «Правил пользования газом и предоставления услуг по газоснабжению в Российской Федерации»;
- СНиП III-И.6-67 «Электротехнические устройства. Правила организации и производства работ. Приемка в эксплуатацию»
- Изготовитель камеры ответственности и гарантийных обязательств не несет.

3.1. Необходимые инструменты и оборудование.

В ходе монтажа, подключения оборудования и наладки используйте инструменты с изоляцией. Для этого вам потребуются:

1. Набор гаечных ключей;

2. Набор отверток;
3. Стандартный набор инструментов для электротехнических работ;
4. Стандартный набор инструментов для газовых работ;
5. Газоанализатор O₂;
6. Уровень строительный;
7. Счётчик газовый на расход газа не менее чем на 4 м³/час;
8. Секундомер;
9. Рулетка;
10. Пирометр оптический;
11. Мультиметр с токовыми клещами на ток не менее AC~20A;
12. Ноутбук для работы с программным задатчиком OBEN TPM251 и GSM-модулем CCU 825;
13. Домкрат гидравлический 5 тн;
14. Гидроуровень;
15. Адаптер интерфейса RS-485 OBEN AC-4;

ВНИМАНИЕ! Указанный перечень инструментов в комплект поставки не входит.

3.2. Установка камеры.

3.2.1. Закрепить стропы подъемных тросов в угловых проушинах корпуса камеры.

3.2.2. Используя автомобильный кран, установить камеру на предварительно подготовленную площадку. Обеспечить необходимый уклон от ворот к задней стенке камеры в 20-30 мм и строгую вертикальность боковых стенок камеры.

3.2.3. Закрепить камеру на опорах фундамента на сварке.

3.2.4. Установить наружные рельсовые пути на бетонную стяжку на сварке к закладным в соответствии с требованиями данной инструкции п. 2.3.2.

3.2.5. Забить стальной стержень длиной 2,5 м из уголка 50x50x5 мм на расстоянии не менее 3 м от камеры в землю.

3.2.6. Проложить стальную полосу от корпуса камеры до стального стержня в земле на глубине не менее 40 см.

3.2.7. Приварить концы стальной полосы соответственно к корпусу камеры и стальному стержню.

3.2.8. К камере с задней её стороны пристроить (навесить) помещение комнаты управления. Его можно выполнить в виде облегчённой конструкции. Например- из оцинкованного профнастила, укреплённого на каркасе из металлического уголка или профильной трубы.

Помещение комнаты управления оснастить дверью с замком и решёткой

для притока воздуха горения размером 250х500 мм; трубой вытяжной вентиляции высотой не менее 1 м и Ø130 мм; остеклением размером 1,0х0,75 м.

3.2.9. К камере подвести сети:

- электроснабжения:

основные параметры и характеристики сети питания камер:

номинальное напряжение питающей сети, В,	380±10%
номинальная частота питающей сети, Гц,	50±1
род тока	переменный
число фаз	3
число проводов (А, В, С, N, РЕ)	5
ток номинальный, А	20

- газоснабжения:

основные параметры и характеристики сети питания камер:

условный проход, Ду, мм	20
давление газа номинальное, кПа	
- природный газ	2
- СУГ (пропан)	3

ВАЖНО: Помещение управления оборудованием камеры должно быть снабжено замком для ограничения доступа посторонних.

ВАЖНО: При проведении монтажных работ с применением грузоподъемной и спецтехники необходимо соблюдать соответствующие правила техники безопасности.

4. Пуско-наладочные работы.

После завершения работ по установке камеры согласно п.3 настоящей инструкции проводятся пуско-наладочные работы, включающие в себя:

- подготовку камеры к подключению газового питания;
- подключение камеры к газовой магистрали;
- подключение газовой магистрали к газовой рампе;
- подготовку камеры к подключению электропитания;
- подключение камеры к электросети 380В;
- подключение камеры к дизельной или бензиновой генераторной установке- ДГУ (если входит в Договор поставки);

- проверку работоспособности оборудования камеры;
- сдачу камеры в эксплуатацию.

ВНИМАНИЕ! Для предупреждения несчастных случаев и аварий при подключении камеры и работе с её оборудованием необходимо строго руководствоваться требованиями, изложенными в разделе «Общие меры безопасности» в Инструкции по эксплуатации камеры.

4.1. Подготовка камеры к подключению газового питания.

ВАЖНО: Газоснабжение должно быть отключено на момент монтажных работ.

1. Подвести газоснабжение от газовой магистрали в комнату управления.
2. Установить газовую рампу с баллонами (при использовании СУГ).
3. Установить газовый вентиль и перекрыть его.
4. Проверить наличие утечек газа.
5. После устранения утечек проветрить помещение.

4.2. Подключение камеры к газовой магистрали и газовой рампе.

1. Подключить горелку к газовой магистрали.
2. Проверить наличие утечек газа.
3. После устранения утечек проветрить помещение.

4.3. Подготовка камеры к подключению электропитания.

ВАЖНО: Напряжение должно быть отключено на момент монтажных работ.

Подготовка подключения камеры к системе электропитания производится в следующей последовательности:

1. Подвести питающий кабель в гибкой гофрированной ПВХ-трубе к шкафу управления.
2. Завести питающий кабель через сальник в отверстие для ввода, расположенный снизу на дне шкафа управления.
3. Подключиться к заземлению с использованием бобышки заземления, расположенной на стенке шкафа управления.
4. Проверить мультиметром наличие цепи между общей шиной заземления и бобышкой для внешнего заземления.

5. Проверить мультиметром наличие цепи между бобышкой заземления и проводником "РЕ", установленном в клемме силовой части цепи.

6. Проверить мультиметром наличие цепи между шиной заземления и приварным болтом, установленным на корпусе шкафа управления.

7. Проверить качество крепления заземлений (гайки и болты заземления должны быть плотно затянуты).

8. Произвести визуальный контроль электропроводки шкафа управления: не допускается повреждение изоляции проводов; концы проводов, подключаемые к электрическим аппаратам должны прочно сидеть в зажимах

9. Переключить все коммутационные аппараты в положение «выключено».

4.4 . Подключение камеры к электросети 380В.

1. Подключить к клеммнику силовой части цепи шкафа управления (рис.20, п. 24) питание 380 В переменного тока частотой 50 Гц.

2. Проверить с помощью измерительного прибора наличие напряжения 380В.

3. Перевести вводной автоматический выключатель (рис.20, п.17) в положение «Включено».

4. Проверить визуально свечение ламп наличия фазного напряжения на вводном автомате (рис.20, п.17) и на РНПП (рис.20, п.18). При необходимости настроить фазировку.

5. Перевести автоматический выключатель СН (рис.20, п.17) в положение «Включено».

6. Включить электродвигатель маршевого вентилятора. Обеспечить вращение по стрелке на его корпусе.

7. Проверить значения фазных токов электродвигателя с помощью токовых клещей мультиметра и настроить срабатывание токового реле при снижении нагрузки на 25%.

4.5. Проверка работоспособности оборудования камеры.

Проверка осуществляется в форме пробного пуска или пробной сушки партии пиломатериала.

При пробном пуске проводятся все операции, характерные для сушки за исключением загрузки штабеля пиломатериала на штабельную тележку. Проводится прогрев камеры до 100°С с контролем текущей температуры и относительной влажности агента циркуляции, а также времени, затраченного на прогрев.

4.6. Режим «Наладка».

Режим «Наладка» предназначен для облегчения настроек горелки при работе в условиях реального процесса сушки/ТМД. Процесс настройки горелки наиболее трудоёмкий и требует определённых навыков.

Горелка сравнительно просто настраивается в условиях отсутствия разрежения в топке, т.е- при выключенном маршевом вентиляторе, однако после его включения горелка, скорее всего, перейдёт в «Аварию». Действия оператора по настройке горения описаны в штатной «Инструкции по эксплуатации горелки».

В режиме «Наладка» для удобства работы возможен пуск и работа горелки как при включённом, так и при выключенном маршевом вентиляторе (в режиме «Работа» пуск горелки невозможен при отключённом маршевом вентиляторе), заблокировано срабатывание реле «Авария».

ВАЖНО: время работы горелки при выключенном маршевом вентиляторе ограничено ввиду опасности прогара камеры сгорания и не должно превышать 2 минут.

В режиме «Наладка»:

включение/отключение горелки на 1-й ступени осуществляется за счёт пуска/остановки ТРМ 251(рис.20, п.13).

включение/отключение горелки на 2-й ступени осуществляется за счёт пуска/остановки ТРМ 251(рис.20, п.13) после нажатия лампы/кнопки «Ступени» (рис.20, п.11).

4.6.2. Наладка горелки.

Для осуществления наладки горелки в шкафу управления следует:

- включить автоматы «Ввод» (рис.20, п.17) и «Собственные нужды» (Рисунок 8 п.19);
- запрограммировать ТРМ 251(рис.20, п.13) так , чтобы заданная уставка превышала фактическую температуру в камере;
- нажать зеленую кнопку «Наладка» (рис.20, п.9) → переход в режим «Наладка»;
- перевести в режим «Работа» ТРМ 251(рис.20, п.13) → горелка переходит к процедуре запуска на 1-й ступени горения;
- перевести в режим «Стоп» ТРМ 251 (рис.20, п.13) → горелка выключается;
- нажать зеленую кнопку «Вентилятор» (рис.20, п.20) → включение вентилятора;
- нажать красную кнопку «Вентилятор» (рис.20, п.20) → выключение

вентилятора;

- после нажатия зеленой кнопки «Ступени» (рис.20, п.11) при включённой 1-й ступени горения включить в работу ТРМ 251 (рис.20, п.13) на 1-й программе «Сушка» → включается 2-я ступень горения;
- выключить из работы ТРМ 251 (рис.20, п.13) на 1-й программе «Сушка» → выключается 2-я ступень горения;
- нажать красную кнопку «Ступени» (рис.20, п.11);
- нажать красную кнопку «Наладка» (рис.20, п.9) → выход из режима «Наладка».

4.6.2. Проверка работоспособности датчиков.

1. При наладке (п.4.6.1 данной инструкции) проверить индикацию питания датчика относительной влажности и температуры ДВТ-03.ТЭ.
2. Произвести замер показаний датчика ДВТ-03.ТЭ и проверить результаты показаний на дверце шкафа (рис.19, п.9).
3. Проверить срабатывание замера влажности по заданному времени на таймере (рис.20, п.23).
4. При наладке (п.4.6.1 данной инструкции) проверить индикацию питания датчика температуры ДТС-4-20мА.
5. Произвести замер показаний датчика ДТС-4-20мА и проверить результаты показаний на дверце шкафа (рис.19, п.8) и на табло регулятора ТРМ 251 (рис.20, п.13).

4.6.3. Проверка работоспособности горелки.

Проверка работоспособности горелки производится в следующем порядке:

1. Открыть шибер топки, выдвинув его шток на себя до упора;
2. Открыть шаровый кран смотрового глазка топки;
3. Операции по наладке выполняются в соответствии с п. 4.6.1. и «Инструкцией по эксплуатации горелки»;
4. Наличие пламени и форма факела визуально определяются в смотровом глазке газовой топки.
5. После проверки работоспособности горелки закрыть шаровый кран смотрового глазка топки.
Эта операция является обязательной ввиду опасности доступа кислорода наружного воздуха внутрь камеры при случайном разрушении стекла смотрового глазка;
6. Закрыть шибер топки, задвинув его шток от себя до упора;

4.6.4. Проверка работоспособности вентилятора и электродвигателя.

1. Нажать кнопку «Вентилятор» (рис.20, п.20).
2. Убедиться в совпадении направления вращения вентилятора со стрелкой трафарета на корпусе электродвигателя.
3. Проверить значения фазных токов электродвигателя с помощью токовых клещей мультиметра и настроить срабатывание токового реле при снижении нагрузки на 25%.

4.6.5. Завершение пуско-наладочных работ.

1. Проверить герметичность:
 - уплотнителя ворот камеры;
 - уплотнителя проходов вала привода маршевого вентилятора;
 - уплотнителя панели горелки.
2. Проверить вращение колес тележки;
3. Проверить надежность замков на дверце шкафа управления, на двери комнаты управления и поворотных запоров на воротах камеры. Запоры должны обеспечивать плотное закрывание ворот. Проверить свободное вращение гаек прижимов ворот.
4. Наклеить специальные предупреждающие знаки безопасности:
 - «Опасность поражения электрическим током» (на шкаф управления);
 - «Газовый баллон» (на баллоны с СУГ при их использовании);
 - «Пожароопасно, легковоспламеняющиеся вещества» (на корпус помещения управления).
5. Проверить надежность фиксации кабелей и вводов.
7. Перевести вводной автоматический выключатель в положение «Выключено».

**ВНИМАНИЕ! ПРИЕМКА В ЭКСПЛУАТАЦИЮ
ЭЛЕКТРОУСТАНОВОК С ДЕФЕКТАМИ И НЕДОДЕЛКАМИ НЕ
ДОПУСКАЕТСЯ.**

Дефекты и недоделки, допущенные в ходе монтажа камеры, а также дефекты оборудования, выявленные в процессе приемо-сдаточных и пуско-наладочных работ, должны быть устранены до ввода в эксплуатацию.

4.7. Порядок сдачи камеры в эксплуатацию.

По окончании пуско-наладочных работ результаты их проведения отражаются в Листе регистрации проведения приемо-сдаточных работ Руководства по эксплуатации также в журнале планово – профилактических работ (ППР) с указанием заводского номера камеры. Далее, комиссия, состоящая из представителей Заказчика и представителей Монтажной организации составляет и подписывает Акт приема-передачи

камеры.

Датой ввода камеры в эксплуатацию считается дата подписания акта.

Если в ходе пуско-наладочных работ обнаруживается неисправность, пуско-наладочные работы прекращаются до ее устранения.

Изготовитель не несет ответственности за дефекты и неисправности оборудования камеры в следующих случаях:

- при несоблюдении правил транспортировки и условий хранения (в частности, появления механических повреждений);
- при невыполнении требований к месту установки камеры;
- при несоблюдении правил по монтажу, предписанных настоящей Инструкцией;
- при подключении камеры к системам электроснабжения, не соответствующим ГОСТ;
- при неправильном подключении камеры к системам электроснабжения, повлекшим за собой выход из строя оборудования камеры;
- при подключении камеры к системам газоснабжения, не соответствующим ГОСТ;
- при неправильном подключении камеры к системам газоснабжения, повлекшим за собой выход из строя оборудования камеры;
- при отсутствии журнала ППР или отсутствия в нем отметки о выполнении пуско-наладочных работ.

ИНСТРУКЦИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ КАМЕРЫ

1. Эксплуатационные ограничения.

Окружающая среда не должна быть взрывоопасна, не должна содержать токопроводящей пыли, агрессивных паров и газов в концентрациях,

разрушающих металлы и изоляцию.

Для безаварийной эксплуатации камеры необходимо обеспечить следующие требования:

- электроснабжение по II категории надёжности;
- наличие бензинового или дизельного электрогенератора 15 кВт/20 кВА для использования при перерывах в электроснабжении;
- давление газоснабжения должно соответствовать: природный газ- 2 кПа, СУГ- 3 кПа;
- наличие газовой рампы низкого давления на 12 или более баллонов на 50 л пропана каждый при использовании СУГ.

Пример конструкции газовой рампы приведен на рисунке 17.

2. Общие меры безопасности.

Оборудование камеры может быть опасно для жизни и здоровья человека. Поэтому при работе с камерой необходимо выполнять требования, изложенные в:

- «Правилах устройств электроустановок»;
- «Правилах технической эксплуатации электроустановок потребителей»;
- «Правилах техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей»;
- ПБ 12-368-00 «Правилах безопасности в газовом хозяйстве»;
- «Правилах пользования газом и предоставления услуг по газоснабжению в Российской Федерации»;
- «Правилах пожарной безопасности в Российской Федерации (ППБ 01-03)»;
- «Правилах технической эксплуатации и требования безопасности труда в газовом хозяйстве Российской Федерации»;
- «Правилах безопасности при работе с инструментом и приспособлениями»;
- настоящей «Инструкции по эксплуатации камеры».

2.1. Меры безопасности при работе с электрооборудованием камеры.

К работе с электрооборудованием камеры допускаются лица, изучившие настоящее руководство и имеющие квалификационную группу допуска по электробезопасности не ниже III.

Для предупреждения несчастных случаев и электрических повреждений при включении камеры и ее эксплуатации необходимо:

- производить включение устройства только при подключенном заземлении;
- производить ремонтные работы только при выключенных источниках

питания;

- кабели подключать к оборудованию только после установки выключателей питания в положение «Выключено»;
- определять наличие напряжения на источниках питания и в отдельных цепях оборудования камеры только с помощью указанных в Руководстве приборов;
- работать в диэлектрических галошах или стоя на изолирующей подставке или на диэлектрическом коврике;
- применять инструмент с изолирующими рукоятками (у отверток, кроме того, должен быть изолирован стержень), при отсутствии такого инструмента пользоваться диэлектрическими перчатками.

2.2. Меры безопасности при работе с газовым оборудованием камеры.

К работе с газовым оборудованием камеры допускаются лица, изучившие настоящее руководство и имеющие разрешительный документ, удостоверяющий право на эксплуатацию газового оборудования.

Для предупреждения несчастных случаев, повреждений и случаев возгорания при включении камеры и при её эксплуатации необходимо:

- газовые трубы подключать к оборудованию только после перекрытия подачи газа от основной магистрали или ramпы баллонов с СУГ;
- производить ремонтные работы только при выключенных источниках питания газом;
- применять исправный инструмент и оборудование, имеющие паспорта с отметками о поверках.

3. Подготовка камеры к использованию по назначению.

3.1. Правила и порядок заправки баллонов СУГ.

По мере расходования газа в баллонах (при использовании СУГ) необходимо осуществить заправку баллонов. Последовательность заправки следующая:

- перекрыть вентили подачи газа к газовому оборудованию от данного баллона;
- отсоединить баллон от общей ramпы и проветрить помещение;
- аккуратно транспортировать пустой баллон к месту заправки;
- заправить баллон;
- аккуратно транспортировать полный баллон к ramпе;
- подсоединить баллон;
- проветрить помещение;
- проверить наличие утечек газа через соединения с помощью газоанализатора;

- открыть вентиль подачи газа к газовому оборудованию.

3.2. Объем и порядок внешнего осмотра камеры.

Перед использованием камеры по назначению осмотреть:

- колёса штабельной тележки.

Для этого:

- прокатить тележку от руки;
- проверить при этом наличие/отсутствие посторонних звуков и лёгкость вращения всех колёс;

- уплотнения ворот.

Для этого:

- установить центральную стойку;
- закрыть ворота;
- подтянуть гайки прижимных кронштейнов;
- проверить плотность уплотнений по периметру упорной рамки ворот с внутренней стороны;

- валы привода вентиляторов.

Для этого:

- проверить наличие и исправность защитных кожухов валов;
- провернуть валы от руки и проконтролировать отсутствие шума подшипников опор валов и электродвигателей;
- проверить отсутствие касания крыльчатками корпуса вентиляторов.

3.3. Правила и порядок осмотра рабочего места.

В комнате управления:

- убедиться в наличии заземления корпуса камеры, шкафа управления, горелки, электродвигателя маршевого вентилятора;
- проверить исправность вытяжной вентиляции;
- проверить исправность приточной решётки воздуха для горения;
- убедиться в наличии и исправности защитного кожуха резиновой муфты привода маршевого вентилятора;
- проверить исправность замка двери.

3.4. Правила и порядок осмотра и проверки готовности питающих

систем камеры.

Перед использованием камеры:

- продуть газовую магистраль;
- проверить отсутствие течей газовой магистрали;
- проверить визуально целостность питающего электрического кабеля.

3.5. Описание положений органов управления и настройки после подготовки камеры к работе и перед включением.

Перед включением камеры в работу необходимо, чтобы:

- в шкафу управления автоматы «Ввод» и «Собственные нужды» были выключены;
- шибер топки был открыт;
- газовый вентиль перекрыт.

3.6. Особенности подготовки камеры к использованию по назначению для разных режимов обработки пиломатериала.

При использовании камеры только для сушки пиломатериала можно исключить подготовку мероприятий, требуемых по технологии проведения ТМД.

3.7. Указания по включению и опробованию работы камеры.

Проверку работоспособности камеры перед использованием по назначению осуществить без загрузки штабеля в следующей последовательности:

- подать напряжение на шкаф управления;
- включить автоматические выключатели: «Ввод» (рис.20, п.17) и «Собственные нужды» (рис.20, п.19);
- проверить правильность чередования фаз по свечению глазка реле РНПП 311(рис.20, п.18);
- подать давление в газовую магистраль, контролируя его по манометру;
- нажать зеленую кнопку «Вентиляция» (рис.20, п.20); при включении маршевого вентилятора убедиться в совпадении направления вращения со стрелкой трафарета на корпусе электродвигателя;
- нажать зеленую кнопку «Работа» (рис.20, п.8). Примерно через 30 сек должна включиться в работу газовая горелка и засветиться лампа «Работа». Наличие пламени горелки можно определить визуально через глазок горелки и смотровой глазок топки;

- проверить на табло прибора ТРМ 251 (рис.20, п.13) индицированные значения температуры «t» и относительной влажности агента сушки «ф» (при значении величины относительной влажности «ф» в камере большей 94% - питание датчика влажности отключится примерно через 2 минуты и на табло будет индицироваться «0» или «-»);

- включить автомат «GSM» и убедиться в индикации питания на GSM-модуле.

3.8. Перечень возможных неисправностей камеры в процессе ее подготовки к использованию по назначению и рекомендации по действиям при их возникновении.

1. Повреждения силиконовых уплотнений ворот.

Произвести замену силиконовых уплотнений.

2. Отсутствие смазки подшипников колёс тележки и подшипников вала привода вентилятора.

Произвести смазку подшипников.

3. Наличие течей в газовой магистрали.

Устранить течь с помощью специалистов газовой службы.

3.9. Подготовка пиломатериала перед использованием камеры по назначению.

Перед использованием камеры необходимо:

1. Сформировать штабель, загрузив пиломатериал слоями на штабельную одинарную тележку (для камер ТМ9 длина тележки 4,5 м; для камер ТМ14 длина тележки 6,5 м) или сдвоенную тележку (для камер ТМ18 длина сдвоенной тележки 10,0 м) в следующей последовательности:

- первый слой уложить непосредственно на площадку тележки;

- на этот слой разместить через равные промежутки прокладки сечением 40x20 мм и длиной, равной ширине тележки (рекомендуемый материал для изготовления прокладок- сосна);

- сформировать боковые поверхности штабеля строго вертикально, с ориентацией на угловые стойки тележки;

- обеспечить минимальный зазор между высотой штабеля и верхней перемычкой упорной рамки ворот при его закатывании;

- стянуть несколько верхних слоёв пиломатериала для фиксирования их геометрии при сушке посредством пружинных стяжек;

- растянуть попарно пружины стяжек домкратами- натяжителями,

- зафиксировать попарно пружины стяжек на крюках верхних и

нижних поперечин;

- отпустить домкраты- натяжители (наибольшее растяжение пружин во

избежание их необратимой деформации не должно быть больше 8-9 см).

2. Закатить сформированную штабелем тележку вручную в камеру до упора.

3. Установить центральную съёмную стойку ворот.

4. Закрыть ворота на штатные фиксаторы.

5. Дополнительно прижать к уплотнителю ворота (прижать верхний и нижний прижимные кронштейны ворот и шпильки по гайку М20х2,5 на рамке ворот контейнера).

Количество слоёв пиломатериала, фиксируемых стяжками, определяется опытным путём с учётом величины допустимого растяжения пружин и необходимости обеспечения минимального зазора сверху штабеля.

4. Использование камеры по назначению.

4.1. Перечень режимов работы камеры и их характеристики.

- начальный прогрев: температура в камере от начальной до 50- 63°C (и более в зависимости от режима сушки); влажность агента сушки в камере до 100%;

- сушка: температура в камере от 50- 63°C (и более в зависимости от режима сушки) до 77- 100°C(в зависимости от режима сушки); влажность агента сушки в камере от начальной (100% или менее) до 35%;

- термообработка- температура в камере от начальной 77- 100°C(и более в зависимости от режима сушки) до 160- 220°C(и более в зависимости от режима ТМД); влажность агента сушки в камере- не контролируется, **датчик влажности должен быть извлеченным из камеры.**

4.2. Порядок перевода работы камеры с одного режима на другой.

Переход с режима начального прогрева на режим сушки происходит автоматически.

Переход с режима сушки на режим ТМД производится при нажатии зеленой кнопки «ТМД» в шкафу управления, датчик влажности при этом следует **ОБЯЗАТЕЛЬНО ИЗВЛЕЧЬ** из камеры.

4.3. Порядок запуска камеры в работу.

4.3.1. Режим сушки пиломатериала.

Порядок запуска сушки:

1. В соответствии с п. 3.9 данной инструкции загрузить штабель в камеру.

2. Открыть впускной и выпускной шибер.
3. Убедиться в наличии газа в сети.
4. Закрыть все технологические отверстия (на панели датчиков).
5. Проконтролировать наличие датчика температуры.
6. Включить автомат «Ввод» (рис.20, п.17).
7. Включить автомат «Собственные нужды» (рис.20, п.19).
8. Включить кнопку «Аварии» (рис.20, п.12)→ сброс индикации об аварии.
9. Перейти на 1-ю программу ТРМ 251: «Сушка» (рис.20, п.13).
10. Нажать зеленый поворотный переключатель на кнопке «Вентилятор» (рис.20, п.20)→ включение вентилятора.
11. Выставить на ТРМ (рис.20, п.13) необходимую температуру.
12. Нажать зеленый поворотный переключатель на кнопке «Работа» (рис.20, п.8)→ переход в режим «Работа» при отключённой второй её ступени и работающей в режиме ON/OFF первой ступени.
13. Включить автомат питания «GSM» (рис.18, п.3).

4.3.2. Режим термомодификации (ТМД) пиломатериала.

Порядок запуска ТМД:

1. В соответствии с п. 3.9 данной инструкции загрузить штабель в камеру.
2. Открыть впускной и выпускной шибер.
3. Убедиться в наличии газа в сети.
4. Закрыть все технологические отверстия (на панели датчиков).
5. Проконтролировать наличие датчика температуры.
6. Извлечь датчик влажности и закрыть отверстие под него.
7. Включить автомат «Ввод» (рис.20, п.17).
8. Включить автомат «Собственные нужды» (рис.20, п.19).
9. Перейти на 2-ю программу ТРМ 251: «ТМД» (рис.20, п.13).
10. Нажать зелёную кнопку «Вентилятор» (рис.20, п.20)→ включение вентилятора.
11. Нажать зелёную кнопку «Работа» (рис.20, п.8)→ переход в режим «Работа».
12. Для перехода к работе горелки в режиме ТМД нажать зелёную кнопку «ТМД» (рис.20, п.10).

13. Включить автомат питания «GSM» (рис.20, п.3).

4.4. Действия обслуживающего персонала по контролю работы камеры.

В процессе работы камеры обслуживающий персонал должен контролировать:

1) *периодически* - исправность ее оборудования визуальное по наличию световой сигнализации на его устройствах и с помощью системы удаленного мониторинга состояния оборудования;

2) *в начале и конце рабочего дня* - давление в газовой магистрали по манометру и при необходимости регулировать его (при работе на СУГ в случае падения давления заменить в газовой рампе израсходованные пропановые баллоны на свежие);

3) *в режиме сушки и ТМД в начале и конце рабочего дня* - значения температуры « t » и уставки температуры « $t_{уст}$ », которые должны быть близкими в пределах $\pm 2^{\circ}\text{C}$.

4) *периодически* - уровень кислорода в камере с помощью прибора Testo 310. Уровень кислорода не должен превышать 10%. В случае превышения необходимо прекратить процесс, выкатить штабель из камеры, полить его для охлаждения водой из брандспойта и устранить притоки наружного воздуха в камеру через неплотности в уплотнениях; поддерживать уровень кислорода в продуктах сгорания не превышающий 4,5 %. Это достигается настройкой горелки (см. Инструкцию на горелку BTG 3) с использованием приборов Testo 310 или Оптима;

4.4.1. Управление процессом сушки.

Управление процессом сушки осуществляется с помощью программируемого электронного регулятора ТРМ 251, работающего автономно или в составе компьютерной системы управления. Датчиковые средства включают в свой состав: датчик температуры агента сушки-

термопреобразователь сопротивления «ДТС100П2» и электронный датчик

влажности агента сушки «ДВТ-03ТЭ».

Сушка производится на 1-й программе прибора ТРМ 251 «Сушка». Датчик

ДВТ установлен в камере, питание с него в исходном состоянии снято. Для определения влажности агента сушки питание на датчик подаётся на ограниченное время. Это время задаётся таймером. Считывать показания с датчиков температуры и влажности можно с табло прибора ТРМ 251 внутри шкафа или с индикаторов на дверце. Индикация температуры на ТРМ 251 происходит постоянно, для считывания значения влажности необходимо нажать комбинацию кнопок +(УСТАВКА).

Регулирование осуществляется выходом В1 прибора ТРМ 251. При проведении сушки для ТРМ 251 задаются:

- три уставки « $t_{\text{шаг1}}$ », « $t_{\text{шаг2}}$ », « $t_{\text{шаг3}}$ » для температуры на 1-м, 2-м и 3-м шагах процесса;
- три времени « $T_{\text{шаг1}}$ », « $T_{\text{шаг2}}$ », « $T_{\text{шаг3}}$ » выхода на соответствующие уставки;
- верхний SH и нижний SL пороги температуры срабатывания для устройства сигнализации при отклонении от текущей уставки « $t_{\text{уст}}$ ».

При недостаточной мощности 1-й ступени горелки нажатием лампы/кнопки без подсветки «Ступени» (рис.20, п.11) в работу подключится 2-я ступень горелки. В этом случае работа горелки осуществляется при постоянно включённой первой её ступени и работающей в режиме ON/OFF второй ступени. Регулирование осуществляется выходом В1 прибора ТРМ 251.

При избыточной мощности 1-й ступени горелки температура агента сушки растёт и выходит за установленные границы. При этом срабатывает устройство сигнализации ТРМ 251 (выход В2) и появляется подсветка лампы « Δt ». В этом случае - нажать лампу/кнопку с подсветкой «Ступени» (рис.20, п.11) и горелка перейдёт на работу в режиме ON/OFF только с 1-й ступенью.

В случае необходимости применения пропарки, при температурах более 150°C, для камер с открытой топкой и атмосферными горелками- процесс горения останавливают, закрывают клапан топки и подают воду в трубопроводы орошения вентиляторов. Подача воды в камеру осуществляется через каждые 3 часа на 10 минут. После пропарки клапан топки открывают, разжигают горелки и нагрев возобновляется;

Для камер с открытой топкой и дутьевыми горелками, а также для камер с закрытой топкой – процесс горения можно не останавливать.

4.4.2. Управление влажностным режимом сушки.

Поддержание заданной относительной влажности агента сушки осуществляется управлением подачей наружного сухого воздуха вентилятором продувки через регулировочный кран или шибер. Подача продувочного воздуха регулируется шибером: он приоткрывается при превышении заданной влажности агента сушки в камере и прикрывается при снижении заданной влажности агента сушки в камере. Контроль процесса осушения осуществляется по изменению показаний прибора ДВТ-

4.4.3. Управление процессом ТМД.

Управление процессом ТМД осуществляется также, как и при сушке, с помощью программируемого электронного регулятора ТРМ 251. ТМД производится на 2-й программе прибора ТРМ 251 «ТМД». Датчик ДВТ должен быть **ИЗВЛЕЧЕН** из камеры. Работа горелки осуществляется только при постоянно включённой первой её ступени и работающей в режиме ON/OFF второй ступени. Темп роста температуры задаётся прибором ТРМ 251. Для оповещения персонала о достижении заданной контрольной температуры соответствующим образом настраивается устройство сигнализации ТРМ 251 (выход **В2**). При срабатывании В2 включается GSM-оповещение о перегреве и индикация лампы « Δt ».

Проведение ТМД возможно как непосредственно после сушки для загруженного в камеру исходно влажного пиломатериала, так и для загружаемого в камеру исходно сухого пиломатериала. При проведении ТМД для ТРМ 251 задаются: уставка « $t_{\text{кон}}$ » для конечной температуры процесса, время « T » выхода на уставку, уставка температуры для устройства сигнализации « $t_{\text{сигн}}$ » о приближении к окончанию процесса.

4.5. Порядок выключения камеры после окончания работы.

Завершение работы при проведении только сушки пиломатериала:

- нажать красную кнопку «Работа» (рис.20, п.8);
- нажать красную кнопку «Вентилятор» (рис.20, п.20)→ выключение вентилятора;
- выключить кнопку «Авария» (рис.20, п.12);
- выключить автомат «Собственные нужды» (рис.20, п.19);
- выключить автомат «Ввод» (рис.20, п.17);
- выключить автомат питания «GSM» (рис.20, п.3);
- перекрыть подачу газа;
- открыть ворота камеры на 3-4 часа;
- выкатить штабельную тележку;
- разгрузить штабельную тележку.

Завершение работы при проведении сушки и ТМД пиломатериала:

- нажать красную кнопку «Работа» (рис.20, п.8);
- нажать красную кнопку «Вентилятор» (рис.20, п.20)→ выключение вентилятора;

- выключить кнопку «Авария» (рис.20, п.12);
- выключить автомат «Собственные нужды» (рис.20, п.19);
- выключить автомат «Ввод» (рис.20, п.17);
- выключить автомат питания «GSM» (рис.20, п.3);
- перекрыть подачу газа;
- **выкатить штабельную тележку;**
- **полить штабель водой из брандспойта;**
- **максимально быстро разгрузить штабельную тележку и уложить ТМД- пиломатериал на площадку неплотными слоями для максимально быстрого его охлаждения.**

СОСТАВ БРИГАДЫ ПРИ ВЫКАТЫВАНИИ ТМД-ШТАБЕЛЯ НЕ МЕНЕЕ 6-ТИ ЧЕЛОВЕК РАБОЧИХ ПОД РУКОВОДСТВОМ БРИГАДИРА ИЗ ЧИСЛА ИТР.

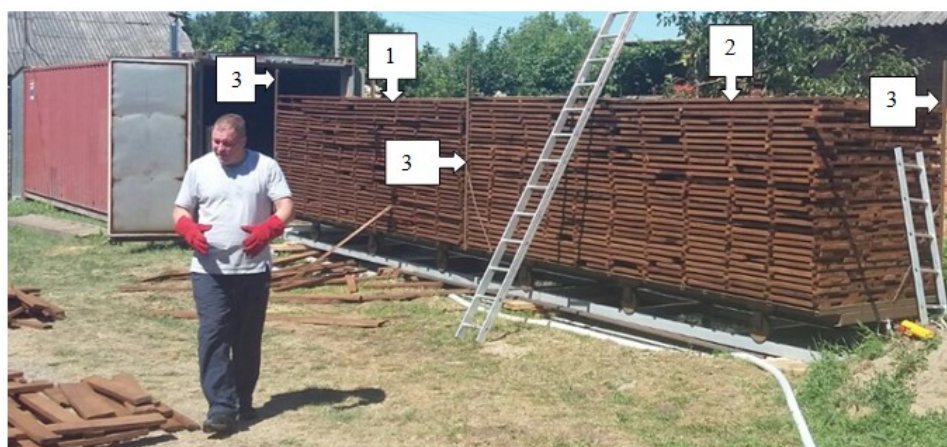


Рис. 40. Внешний вид камеры «Энергия ТМ18» при разгрузке штабелей.

1-передняя часть сдвоенной штабельной тележки; 2- задняя часть сдвоенной штабельной тележки; 3- угловая стойка тележки для формирования штабеля.

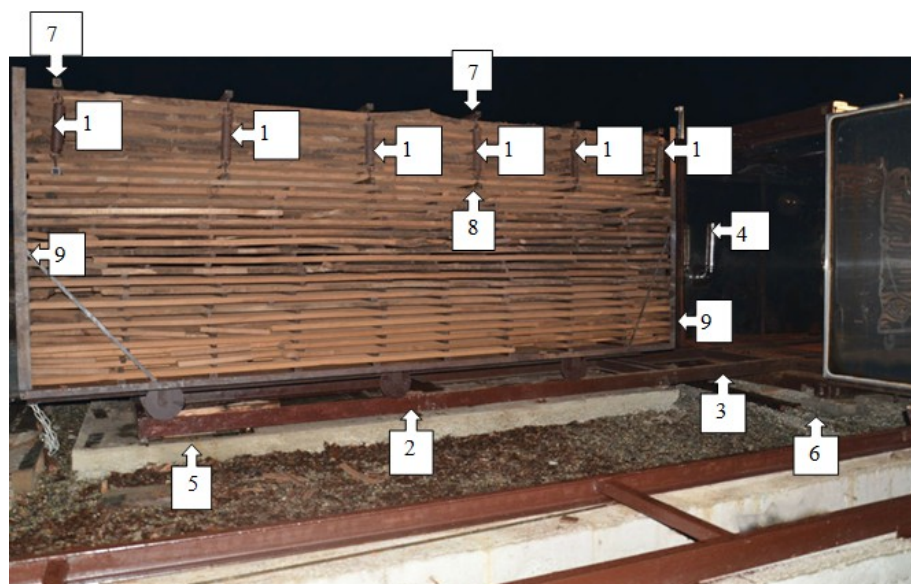


Рис. 41. Выкаченный из камеры «Энергия ТМ9» после ТМД штабель.

1-пружины стяжек штабеля; 2- наружные рельсовые пути; 3- откидные рельсовые пути; 4- внутренняя часть выхлопной трубы; 5- фундаментная плита под наружные рельсовые пути; 6- столбчатый фундамент камеры; 7- верхняя поперечина стяжки штабеля; 8- нижняя поперечина стяжки штабеля; 9- угловая стойка тележки для формирования штабеля;

После окончания процесса ТМД или при аварийной остановке недопустимо оставлять штабель в камере.

При закрытых воротах это приведёт к выходу из строя газовой горелки из-за воздействия горячих газов, которые продолжает выделять разогретая древесина. Выделение штабелем пиролизных газов столь интенсивно, что они проникают в полость горелки через закрытый шибер камеры сгорания даже при открытом шибере выхлопной системы.

Если штабель оставлен в камере при открытых воротах, то из-за свободного доступа в камеру кислорода наружного воздуха, это чревато возникновением пожара;

ВАЖНО!!! Оставлять без присмотра выкаченный из камеры штабель в неразобранном виде даже в холодное время года недопустимо вплоть до полного его остывания.

ВАЖНО: во избежание возгорания в камере необходимо создать условия для беспрепятственного выкачивания штабеля из камеры- проверить

отсутствие механических препятствий, заеданий: обеспечить работоспособность колёс тележки и лебёдки .

4.6. Меры безопасности при использовании камеры по назначению.

Перед пуском камеры в работу заполнить пожарный резервуар с ёмкостью не менее 4 куб.м, проверить работоспособность мотопомпы, проверить подключение к наружной напорной противопожарной магистрали внутренних противопожарных магистралей (при их наличии в соответствующей комплектации) и гидрантов пожаротушения, проверить работоспособность выкатной лебёдки, проверить свободный ход тележки со штабелем при закатывании/выкатывании:

- перед началом работы камеры проконтролировать целостность силиконовых уплотнений ворот и панели горелки. Недопустимы любые неплотности и просветы, через которые возможен подсос воздуха в камеру, чреватый возгоранием древесины при высоких температурах на конечном этапе ТМД. Проверить надёжность крепления U-образной выхлопной трубы камеры;
- при достижении значений температур в камере 150°C и более периодически раз в три часа проверять уровень кислорода в камере с помощью прибора Testo 310. Подготовиться к выкатке штабеля, не допускать работы камеры без присмотра;
- в случае аварийной остановки камеры после достижения температуры 150°C и выше- закрыть шибер на притоке с целью недопущения попадания внутрь камеры кислорода наружного воздуха и устранить причину остановки.

Если в течение получаса аварийная ситуация не устранена- выкатить штабель и пролить его водой из брандспойта:

- в случае появления дыма в выхлопной системе, подготовив гидрант, открыть ворота, выкатить штабель и загасить очаги возгорания и тления с использованием пожарного ствола;
- перед выкатыванием штабеля из камеры после проведения термообработки ввиду его повышенной пожароопасности и склонности к самовозгоранию необходимо обильно, с расходом воды до 2-3 куб. м, сразу после выкатывания полить штабель водой из брандспойта вне зависимости от предыдущих действий.

4.7. Характерные неисправности и методы их устранения.

В процессе эксплуатации камеры возможно появление неисправностей,

требующих оперативного устранения. Проявление наиболее типичных неисправностей, вероятная причина их возникновения и рекомендуемые методы их устранения приведены в таблице 12.

Табл. 12 . Характерных неисправностей и методов их устранения

Проявление неисправности	Вероятная причина неисправности	Метод устранения неисправности
Система электропитания		
Самопроизвольное отключение вводного автоматического выключателя	Ослабление крепления контактов на входе в автоматический выключатель	Подтянуть контакты
	Скачок напряжения питающей сети	Включить вводной автомат
	Выход из строя устройства расцепления	Заменить вводный автоматический выключатель
Отсутствие горения индикации наличия напряжения на вводном автомате	Неисправность автоматического выключателя	Заменить вводный автоматический выключатель
Самопроизвольное отключение автоматического выключателя «Собственные нужды»	Ослабление крепления контактов на входе в автоматический выключатель	Подтянуть контакты
	Скачок напряжения питающей сети	Включить вводной автомат
	Выход из строя устройства расцепления	Заменить вводный автоматический выключатель
На табло реле контроля тока не показывает значения тока	Скачок напряжения питающей сети, регулярное пониженное напряжение питающей сети	Заменить реле контроля тока
	Ослабление крепления контактов на входе в реле контроля тока	Подтянуть контакты
Нет индикации наличия напряжения в сети на реле контроля напряжения РНПП-311М	Продолжительные скачки напряжения питающей сети	Замена РНПП-311М
	Ослабление крепления контактов на входе в реле контроля тока	Подтянуть контакты
Отсутствует напряжение на панели распределения нагрузок	Выключен автомат (автоматы) нагрузок на электрооборудовании	Проверить состояние автоматов нагрузки.
	Неисправность электрической цепи между автоматами нагрузки и панелью распределения нагрузок	При включенных автоматах нагрузки проверить наличие электрической цепи между ними и панелью распределения нагрузок
Система циркуляции		
Не запускается электродвигатель	Отключен магнитный пускатель	Проверить состояние магнитного пускателя и его цепей управления
	Отсутствует подача питания на электродвигатель	Проверить на клеммной колодке (рис.20, поз 24) наличие питания электродвигателя
	Неисправность электродвигатель	Заменить электродвигатель
Работа электродвигателя сопровождается сильным гудением, появляется дым	Произошло замыкание витков некоторых катушек обмотки статора	Электродвигатель подлежит ремонту
	Короткое замыкание одной фазы	

При включении в сеть электродвигатель работает неустойчиво	Силовые контакты магнитного пускателя не создают устойчивого соединения	Заменить магнитный пускатель
Остановка работающего электродвигателя	Прекращена подача напряжения	Найти и устранить разрыв в питающей цепи
	Сработала защита электродвигателя	Выяснить причину срабатывания защиты (перегрузка двигателя, значительно изменилось напряжение в сети), устранить ее и включить электродвигатель
Электродвигатель не достигает требуемой частоты вращения, сильно перегревается	Двигатель перегружен	Устранить перегрузку
	Подшипник вышел из строя	Заменить подшипник
Подшипник перегревается, в нем слышны шумы	Подшипник и смазка в нем загрязнены	Удалить из подшипника смазку, промыть его и заложить новую смазку
	Подшипник изношен	Заменить подшипник
	Нарушена центровка валов двигателя и рабочей машины	Произвести центровку валов
Электродвигатель не отключается от сети при отключении	«Залипли» контакты магнитного пускателя	Перевести вводной автоматический выключатель в положение «Выключено»
Дребезжание крыльчаток маршевых вентиляторов	Вибрация, технологический износ	Подтянуть болтовые соединения стопорных шайб крыльчаток
Отсутствие пламени горелки при включении	Неверно настроена горелка	Настроить горелку
	Отсутствует напряжение на входе горелки	Проверить наличие напряжения на входе горелки
	Ослабление крепления контактов на клеммнике (рис.20, п.26)	Подтянуть контакты
	Недостаточное давление газа	Заменить баллоны в рампе
	Износ или потеря эффективности электрода ионизации	Замена электрода ионизации
	Неисправность горелки	Заменить горелку
Система управления		
Частое включение-выключение ТРМ 251	Обрыв «нулевого» провода в кабеле питания на вводе в шкаф	Проверить корректность подачи питания на вводе шкафа управления (наличие 3Р+ N +РЕ)
	Некорректная подача питания в шкаф (по «фазным» проводникам кабеля питания поступает «0»)	Проверить корректность подачи питания на вводе шкафа (наличие 3Р+ N +РЕ)
	Замыкание «+»-проводников и «-»- проводников на выходе ТРМ 251 между собой	Осмотреть выходы ТРМ 251, подтянуть контакты
Отсутствует свечение «зеленого» светодиода на контроллере ТРМ 251	Отсутствует подача питания на контроллер ТРМ 251	Подтянуть контакты.
	Неисправность контроллера.	Заменить контроллер ТРМ 251
Система мониторинга не выдает сигнал (сигналы) «Аварии»	Отключен автоматический выключатель GSM модуля	Проверить состояние автоматического выключателя GSM модуля
	Неисправен датчик (датчики)	Проверить состояние датчика (датчиков). При неисправности датчика(датчиков) заменить его (их)
	Неисправен формирователь интерфейсов	Заменить формирователь интерфейсов.
Отсутствие связи с	Ослабление крепления контактов	Подтянуть контакты

центром мониторинга	на входе	
	Отсутствует положительный баланс на SIM-карте контроллера	Произвести оплату услуг связи
	Неисправна антенна	Заменить антенну
Отсутствует свечение «красного» светодиода на датчике относительной влажности и температуры ДВТ–03.ТЭ	Отсутствует питание датчика ДВТ–03.ТЭ	Проверить состояние цепи питания от формирователя до датчика
	Не срабатывает «сухой контакт» по данному типу аварий	Заменить формирователь интерфейсов
	Неисправен блок питания датчика	Заменить блок питания
	Не срабатывает таймер для задания времени измерения влажности	Настроить интерфейс таймера
	Ослабление крепления контактов на клеммнике (рис.20, п.25)	Заменить таймер (рис.20, п.23)
	Подтянуть контакты	
Отсутствует свечение «красного» светодиода на датчике температуры ДТС-4-20мА	Неисправен датчик	Заменить датчик
	Отсутствует питание датчика ДТС-4-20мА	Проверить состояние цепи питания от формирователя до датчика
	Не срабатывает «сухой контакт» по данному типу аварий	Заменить формирователь интерфейсов
	Неисправен блок питания датчика	Заменить блок питания
	Ослабление крепления контактов на клеммнике (рис.20, п.25)	Подтянуть контакты
Отсутствует показания температуры и влажности на ТРМ 251	Неисправен датчик	Заменить датчик
	Отсутствует питание датчика или датчиков (ДВТ–03.ТЭ и ДТС-4-20мА)	Проверить состояние цепи питания от формирователя до датчиков
	Не считывает показания датчика влажности ДВТ–03.ТЭ	Заменить формирователь интерфейсов
	Неисправность датчика влажности ДВТ–03.ТЭ	Заменить датчик
	Не срабатывает таймер для задания времени измерения влажности(рис.20, п.23)	Настроить интерфейс таймера
	Отсутствует питание датчика температуры ДТС-4-20мА	Заменить таймер (рис.20, п.23)
	Проверить состояние цепи питания от формирователя до датчика	
Отсутствует формирование аварийного сигнала ТРМ 251	Не считывает показания датчика температуры ДТС-4-20мА	Заменить формирователь интерфейсов
	Неисправность датчика температуры	Заменить датчик
	Неверный вывод «аварии» из контроллера ТРМ 251	Проверить правильность установки выводов из контроллера ТРМ 251
	Неправильная настройка контроллера ТРМ 251	Сконфигурировать настройку контроллера ТРМ 251 с помощью ноутбука
Не работают кнопки (рис.20, п.8, п.9, п.10, п.11, п.12)	Обрыв электрической цепи между устройствами шкафа по данному типу «Аварии»	Проверить наличие электрической цепи между устройствами шкафа по данному типу «Аварии»
	Неисправность контроллера ТРМ 251	Заменить контроллер ТРМ 251
	Неисправны соответствующие реле из Релейного блока	Заменить соответствующее реле
Не работают кнопки (рис.20, п.8, п.9, п.10, п.11, п.12)	Неисправна какая-либо кнопка или кнопки	Заменить соответствующую неисправную кнопку
Конструктив		
Не выходит воздух из выхлопной трубы	Забита выхлопная труба	Прочистить выхлопную трубу от мусора

Механическое заедание шиберов камеры сгорания и выхлопной системы	Механическое воздействие, технологический износ	Проверить работоспособность, при необходимости устранить заедания при закрывании
Отсутствие или повреждения заклепок и саморезов, крепящих внутреннюю обшивку к каркасу	Механическое воздействие, технологический износ	Проверить наличие и состояние, при необходимости заменить
Прижимная полоса внутренней обшивки вспученная и не плотно прижимает обшивку к каркасу	Механическое воздействие, технологический износ	Проверить состояние, при необходимости заполнить место вспучивания силиконовым высокотемпературным герметиком и аккуратно, не повреждая обшивку, разрезать полосу по месту наибольшего вспучивания «болгаркой». С обеих сторон от разреза притянуть прижимную полосу нержавеющими саморезами или заклёпками к каркасу
Подсос наружного воздуха в установку через неплотности	Технологический износ фторопластовых и силиконовых уплотнений вала, механическое их повреждение	Проверить состояние фторопластовых и силиконовых уплотнений вала и камеры сгорания и при необходимости их заменить
	Технологический износ силиконового уплотнения ворот, механическое его повреждение	Проверить состояние, при необходимости заменить
	Технологический износ уплотнителя камеры сгорания, механическое его повреждение	Проверить состояние, при необходимости заменить
	Засорение, снижение напора слива, протечка шарового крана слива конденсата	Почистить кран, заменить резиновую прокладку
	Механическое повреждение (трещины и заедание) шарового крана слива конденсата	Заменить кран
Заедание колес выкатной штабеля тележки	Износ подшипников колес	Смазать подшипники спрей-смазкой
		Заменить подшипники

5. Действия обслуживающего персонала при возникновении аварийных ситуаций.

5.1. Аварийные ситуации.

Аварийные ситуации возникают из-за:

- перерывов в электроснабжении;
- перерывов в газоснабжении;
- недопустимого снижения или повышения нагрузки на валу электродвигателя маршевого вентилятора;
- обрывов или короткого замыкания датчика температуры регулятора ТРМ 251;
- обрывов или короткого замыкания в шкафу управления;

- повреждений питающего кабеля или кабелей подключения оборудования камеры;
- повышения температуры агента сушки сверх заданного диапазона.

5.2. Аварийная автоматика камеры и ее работа. Отключение оборудования камеры при возникновении аварийных ситуаций.

Аварийная автоматика осуществляет контроль наличия циркуляции по штабелю агента сушки косвенным образом. Критерием наличия расчётной циркуляции и соответственно нормального охлаждения камеры сгорания является соответствующая механическая нагрузка на валу электродвигателя от крыльчатки осевого маршевого вентилятора. Потребляемый электродвигателем из сети электрический ток, соответствующий номинальной мощности вентилятора, является параметром, снижение которого на 25% и более, свидетельствует о неисправности, например о срезе шпонки муфты колеса вентилятора. В этом случае должна производиться экстренная остановка установки. Контроль минимально допустимого тока может осуществляться реле максимального тока, работающим в инверсном режиме. Т.е срабатывание реле при достижении значения тока $I > 0.75I_{\text{ном}}$ разрешает работу, а отключение реле при снижении тока ниже этого предела вызывает аварийную остановку.

В случае возникновения любой внештатной ситуации происходит автоматическое отключение камеры из работы: выключаются газовая горелка и маршевый вентилятор, подаётся GSM-сигнал «Авария».

Аварийные ситуации индицируются подсветкой лампы «Авария» (рис.20, п. 2) на дверце шкафа управления и на табло ТРМ 251 (рис.20, п.13). Сопровождаются включением GSM-оповещения об аварии и внешних устройств.

ВНИМАНИЕ: Конструкция горелки не предусматривает ее аварийного отключения при снижении давления газа ниже допустимого предела - 2,0-2,5 кПа. При погасании пламени по этой причине горелка будет непрерывно проводить попытки запуска, сопровождаемые продувками камеры сгорания, что чревато возгоранием штабеля в режиме ТМД.

ВАЖНО! Для автоматического перехода в режим «Авария» необходимо

оснастить газовую рампу показывающим манометром на 6 кПа и датчиком-реле давления ДРД-40Б, настроенным на срабатывание при 2,0 кПа. Контакты ДРД-40Б, замыкающиеся при снижении давления, подключить к

клеммам «S3» и «N». После подключения проверить срабатывание

аварийной сигнализации при понижении давления газа в рампе.

Газовый клапан автоматически отключает подачу газа на горелку при возникновении следующих аварийных ситуаций:

- перерыв в газо- или электроснабжении;
- погасание пламени горелки;
- обрыв или короткое замыкание датчика температуры регулятора ТРМ 251;
- повышение температуры агента сушки сверх заданного диапазона;
- недопустимое понижение или повышение нагрузки на валах электродвигателей маршевых вентиляторов;

При возникновении аварийных ситуаций отключаются также маршевые вентиляторы.

5.3. Действия при попадании в аварийные условия эксплуатации.

В случае, если аварийное отключение произошло на режимах «Прогрев» или «Сушка»:

- не предпринимать никаких экстренных действий;
- устранить причину остановки;
- запустить камеру в работу;

если оперативно устранить аварию не удаётся:

- приоткрыть ворота камеры.

В случае, если аварийное отключение произошло на режиме ТМД незамедлительно:

- устранить неисправность;
- перезапустить камеру в работу;

если оперативно устранить аварию не удаётся:

- перевести автоматический выключатель «Ввод» (рис.20, п.17) в положение «Выключено»;
- перекрыть подачу газа с помощью вентиля;
- закрыть шибер камеры сгорания;
- подготовить к выкатыванию штабель из камеры (в соответствии с последними позициями п. 4.5 при ТМД данной инструкции);
- выкатить штабельную тележку из камеры (в соответствии с последними позициями п. 4.5 при ТМД данной инструкции).

При пожаре, наводнении, влияниях других случайных внешних факторов для экстренного отключения оборудования без использования аварийной автоматики следует:

1. Перевести автоматический выключатель «Ввод» (рис.20, п.17) в положение «Выключено».
2. Перекрыть подачу газа с помощью крана.
3. Перекрыть вентили баллонов в газовой рампе.

ВАЖНО! В случае аварийной остановки камеры после достижения температуры 150°C и выше - закрыть шибер на притоке с целью недопущения попадания внутрь камеры кислорода наружного воздуха и устранить причину остановки.

Если в течение получаса аварийная ситуация не устранена - выкатить штабель и при необходимости полить его водой из брандспойта.

ВАЖНО! В случае появления дыма в выхлопной системе или срабатывания сигнализации по превышению допустимого уровня температуры выключить нагрев, перекрыть подачу газа, закрыть шибер топки камеры. Подготовив гидрант, открыть ворота и при необходимости загасить очаги возгорания и тления с использованием пожарного ствола.

5.4. Индикация аварийных ситуаций.

Табл. 13. Индикация аварийных ситуаций.

Причина аварийной ситуации	Индикация аварии
Перерыв в газоснабжении	Не индицируется

Погасание пламени горелки	Свечение глазка «Авария»
Перерыв или нарушение электроснабжения	Свечение соответствующих индикаторов реле РНПП-311
	Индицируется на табло ТРМ 251, как авария «Е 220»
Неисправность датчика температуры (Вход 1)	Индицируется на табло ТРМ 251
	Свечение глазка «Авария»
Повышение температуры агента сушки сверх заданного диапазона	Свечение индикатора К2 ТРМ251 (после снижения t индикатор К2 гаснет)
	Свечение глазка «Δt»
Недопустимое понижение нагрузки на валах электродвигателей маршевых вентиляторов	Не индицируется
Недопустимое повышение нагрузки на валах электродвигателей маршевых вентиляторов	Не индицируется

Индикация РНПП-311 описана в «Руководстве по эксплуатации» для РНПП-311.

Индикация ТРМ 251 описана в «Руководстве по эксплуатации» для ТРМ 251.

5.5. Сброс аварии после устранения причин.

Для сброса индикации аварии:

1. После восстановления газоснабжения:

- проверьте показания по манометру (показания должны соответствовать для СУГ – примерно 3 кПа, для природного газа- примерно 1-2 кПа);

2. После восстановления электроснабжения:

- нажмите кнопку «Пуск/Выход» на регуляторе ТРМ 251(на табло ТРМ 251

должна погаснуть сигнализация об аварии «Е 220»);

- нажмите кнопку «Сброс ТРМ»;

3. После восстановления работоспособность датчиков:

- нажмите кнопку «Пуск/Выход» на регуляторе ТРМ 251;

- нажмите кнопку «Сброс ТРМ»;

5. После выяснения причин недопустимого понижения или повышения нагрузки на валу электродвигателя маршевого вентилятора:

- нажмите кнопку «Сброс Авария».

5.6. Действия при экстренной эвакуации персонала.

При возникновении необходимости в экстренной эвакуации персонала
НЕЗАМЕДЛИТЕЛЬНО:

- отключить электроснабжение;
- отключить газоснабжение;
- покинуть комнату управления камеры.

6. Особенности использования модификаций изделия.

6.1. Основные конструктивные отличия модификаций изделия и рекомендации по их эксплуатации.

Модификации камер различаются:

- по объёму расчётной загрузки/длине контейнера- 9 куб.м/20 фут- ТМ9, 14 куб.м/40 фут- ТМ14 или 18 куб.м/40 фут- ТМ18;
- по виду применяемого электронного регулятора - ОВЕН ПР200 или ОВЕН ТРМ различных версий;
- по конструкции топки камеры сгорания/виду топлива- открытая камера сгорания/газовое топливо или закрытая камера сгорания/дизельное топливо;
- по применяемым для сжигания газового топлива типам горелок- атмосферные/дутьевые;
- по количеству и марке используемых электродвигателей;
- по количеству и марке используемых осевых вентиляторов;
- по количеству и марке используемых газовых горелок;
- отдельная модификация- с электрическим нагревом- воздушными ТЭНами.

6.2. Особенности подготовки и использования модификаций изделия.

В данном РЭ описана модификация ТМ18 с открытой камерой сгорания, дутьевой газовой горелкой и системой автоматизированного управления на базе программируемого реле ОВЕН ТРМ 251.

Для других модификаций к РЭ прилагаются соответствующие Дополнения с описанием особенностей их конструкции и эксплуатации.

ИНСТРУКЦИЯ ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ ОБСЛУЖИВАНИЮ КАМЕРЫ.

1. Общие указания.

Под техническим обслуживанием (ТО) камеры понимаются мероприятия, обеспечивающие:

- контроль технического состояния оборудования камеры,
- поддержание его в исправном состоянии,
- предупреждение отказов при работе и продление ресурса.

Своевременное проведение и полное выполнение работ по техническому обслуживанию оборудования камеры в процессе эксплуатации являются одним из важнейших условий поддержания ее в постоянной готовности к работе, сохранения стабильности технических параметров и установленного срока службы.

К работе с газовым оборудованием камеры допускаются лица, изучившие настоящее руководство и имеющие разрешительный документ, удостоверяющий право на эксплуатацию газового оборудования.

К работе с электрооборудованием камеры допускаются лица, изучившие настоящее руководство и имеющие квалификационную группу допуска по электробезопасности не ниже III.

Техническое обслуживание оборудования камеры предусматривает как внеплановое, так и плановое выполнение комплекса профилактических работ.

Внеплановое ТО включает в себя:

1) Контрольный осмотр (КО)

- осмотр и обслуживание составных частей камеры перед началом и после окончания работы камеры;

2) ТО по фактическому состоянию

- осмотр и обслуживание составных частей при обнаружении неисправности или подозрении на нее.

Плановое ТО включает в себя:

1) Ежедневное техническое обслуживание (ЕТО)

- ежедневный визуальный осмотр технического состояния камеры;

2) Техническое обслуживание №1 (ТО-1)

- обслуживание составных частей камеры в соответствии с установленным графиком, проводимое 1 раз в 2 месяца;

3) Техническое обслуживание №2(ТО-2)

- обслуживание составных частей камеры в соответствии с установленным графиком, проводимое 1 раз в полугодие;

4) Сезонное обслуживание (СО)

- обслуживание составных частей камеры в соответствии с установленным графиком, проводимое посезонно.

В процессе ТО должны быть выполнены все работы, указанные в соответствующих технологических картах (ТК), а выявленные неисправности и другие недостатки - устранены. ТК представлены в п. 5 данной инструкции.

Применяемые контрольно-измерительные приборы, инструмент и материалы для проведения ТО указаны в технологических картах.

Результаты проведения ТО, все операции, проводимые по восстановлению отдельных элементов оборудования, в обязательном порядке заносятся в журнал планово– профилактических работ.

ВАЖНО: Мероприятия по техническому обслуживанию обязательны для исполнения.

ВАЖНО: Отсутствие журнала планово– профилактических работ камеры и/или отсутствие записей о проведенных ТО на оборудовании камеры- является основанием для снятия гарантийных обязательств.

2. Внеплановое ТО.

2.1 .Контрольный осмотр (КО).

Осмотр и обслуживание составных частей камеры осуществляется перед пробным пуском при наладке на этапе монтажа камеры, перед пробным пуском при проверке работоспособности камеры, перед началом и после окончания работ камеры.

Для контроля состояния узлов и систем камеры необходимо:

1. Перед каждым включением:

- произвести осмотр и проверку наличия и состояния основного оборудования камеры;
- проверить исправность и готовность средств пожаротушения и обеспечить безопасность рабочего персонала при эксплуатации камеры;
- произвести смазку подшипников опор вала привода вентилятора через шприц-маслёнку;

- проконтролировать болтовые соединения стопорных шайб крыльчаток маршевых вентиляторов и при необходимости произвести их подтяжку во избежание выхода из строя;
- проконтролировать болтовые соединения приводов маршевых вентиляторов и при необходимости произвести их подтяжку во избежание выхода из строя;
- проконтролировать состояние силиконового профиля уплотнений ворот и при необходимости произвести их замену во избежание подсоса в камеру наружного воздуха, который может привести к возгоранию штабеля. Контроль герметичности уплотнений ворот произвести изнутри камеры при закрытых воротах и умеренно затянутых болтовых прижимах;
- проконтролировать состояние резино- силиконовой ленты уплотнений задней стенки камеры и при необходимости произвести их замену во избежание подсоса в камеру наружного воздуха, который может привести к возгоранию штабеля;
- проконтролировать состояние фторопластовых уплотнений валов привода маршевых вентиляторов и при необходимости произвести их замену во избежание подсоса в камеру наружного воздуха, который может привести к возгоранию штабеля;
- проконтролировать состояние креплений внутренней обшивки из нержавеющей листов к каркасу и при необходимости произвести замену креплений во избежание попадания влаги внутрь слоя теплоизоляции и разрушения несущих конструкций от коррозии;
- проконтролировать состояние колес на подштабельной тележке (при необходимости смазать подшипники) для обеспечения беспрепятственного выкатывания тележки.

2. После окончания работы:

- очистить камеру, проём ворот и штабельные тележки от мусора, особое внимание уделить местам примыкания силиконовых уплотнений створок к рамке ворот ;
- при необходимости очистить датчики температуры и влажности. Обеспечить бережное хранение датчиков температуры и влажности;
- при необходимости очистить места появления коррозии, зачистить и окрасить термовлагостойкой краской;

2.2. **ТО по фактическому состоянию.**

ТО по фактическому состоянию - это осмотр и обслуживание составных частей при обнаружении неисправности или подозрении на нее. Данное ТО выполняется в соответствии с п. 2.1. данной инструкции.

ТО по фактическому состоянию инициируется персоналом ИТР, который

обслуживает камеру. Все записи о проведении и результатах заносятся в Журнал ППР.

3. Плановое ТО.

Техническое обслуживание всего оборудования камеры предусматривает плановое выполнение комплекса профилактических работ с определенной периодичностью для каждого элемента с учетом различных условий эксплуатации, начиная с момента ввода камеры в эксплуатацию. Сроки планового ТО приведены в таблице 12. Условия эксплуатации приведены в таблице 13.

3.1. Ежедневное техническое обслуживание (ЕТО).

Ежедневное техническое обслуживание проводится при непрерывной работе камеры (или с небольшими перерывами) в течение одних суток.

Для выполнения ЕТО:

- провести визуальный осмотр отсутствия механических повреждений корпуса камеры и ее оборудования;
- провести визуальный осмотр отсутствия обрывов и повреждений питающих кабелей электроснабжения;
- провести визуальный осмотр отсутствия механических повреждений газопроводных труб и проверить отсутствие утечек газа (наличие запаха или с помощью газоанализатора);
- проверить наличие и исправность средств пожаротушения и защиты личного состава;
- провести уборку рабочей площадки и прилегающей территории в зоне эксплуатации камеры.

3.2. Техническое обслуживание №1 (ТО-1).

Техническое обслуживание № 1 проводится один раз в два месяца в независимости от интенсивности использования камеры. (Газовые баллоны при газоснабжении СУГ - обслуживаются 1 раз в 3 месяца).

Для выполнения ТО-1:

- выполнить работы в объеме ЕТО (п.3.1. данной инструкции);
- осуществить проверку, чистку, регулировку электрических контактов, переключателей, разъемов и т. д.;
- проверить работоспособности комплектующего оборудования во всех режимах;
- провести при необходимости электрическую и механическую

регулировку, а также чистку и смазку подшипников;

- проверить состояние уплотнителей и при необходимости заменить их;
- проверить систему вентиляции помещения управления.

3.3. Техническое обслуживание №2 (ТО-2).

Техническое обслуживание № 2 проводится один раз в полугодие на всем оборудовании камеры.

Для выполнения ТО-2:

- выполнить работы в объеме ТО-1 (п. 3.2. данной инструкции);
- осуществить измерение параметров и характеристик оборудования камеры, предусмотренных эксплуатационной документацией;
- проверить и заменить уплотнения и другие материалы, имеющие ограниченный срок службы;
- проверить правильности ведения эксплуатационной документации.

3.4. Сезонное обслуживание (СО).

Сезонное техническое обслуживание проводится при подготовке камеры и ее оборудования к эксплуатации в осенне-зимний и весенне-летний периоды и, как правило, совмещается с проведением ТО-1 или ТО-2.

Табл. 14. Периодичность проведения технического обслуживания.

№ п/п	Наименование оборудования	Элемент	Условия эксплуатации	Периодичность	Действие	№ Технологической карты	Примечание
Система осушения							
1	Электродвигатель	Проверка параметров	Легкие	1 раз в 10 лет	Замена	ТК №4	Мультиметр, только оригинальные комплектующие
			Средние	1 раз в 8 лет		ТК №4	
			Тяжелые	1 раз в 6 лет		ТК №4	
			Любые	1 раз в год	Проверка характеристик к мультиметром	ТК №4	
		Контакты	Любые	1 раз в 2 месяца	Подтяжка	ТК №4	Отверткой с изолированной ручкой
2	Маршевый	Проверка параметров	Легкие	1 раз в 10 лет	Замена	ТК №4	Мультиметр,

3	вентилятор		Средние	1 раз в 8 лет		TK №4	только оригинальные комплектующие					
			Тяжелые	1 раз в 6 лет		TK №4						
			Любые	1 раз в год	Проверка характеристик мультиметром	TK №4						
		Болтовые соединения приводов	Любые	Перед включением	Проверка и подтяжка	TK №4	Набор гаечных ключей, отверткой с изолированной ручкой					
		Болтовые соединения стопорных шайб крыльчаток	Любые	Перед включением	Проверка и подтяжка	TK №4						
		Вал	Любые	1 раз в 2 месяца	Смазка подшипников опор вала привода вентилятора	TK №4	Смазка Литол-24					
				Любые	Перед включением	Проверка и замена по необходимости фторопластовых уплотнений валов	TK №4	Отверткой с изолированной ручкой, только оригинальные комплектующие				
			Легкие						1 раз в 10 лет	Замена	TK №4	Соответствующий по параметрам новый вал
			Средние						1 раз в 8 лет		TK №4	
			Тяжелые	1 раз в 6 лет	TK №4							
	Горелка	Проверка параметров	Легкие	1 раз в 10 лет	Замена	TK №4	Только оригинальные комплектующие					
			Средние	1 раз в 8 лет		TK №4						
			Тяжелые	1 раз в 6 лет		TK №4						
Любые			1 раз в год	Проверка характеристик	TK №4							
Газовые соединения		Любые	1 раз в 2 месяца	Проверка утечек газа	TK №4	Газоанализатор						
Контакты		Любые	1 раз в 2 месяца	Подтяжка	TK №4	Отверткой с изолированной ручкой						
Термостат		Любые	1 раз в 2 месяца	Проверка значений, регулировка	TK №4	Отверткой с изолированной ручкой						

Система мониторинга

4	Контроллер TPM 251	Контакты	Любые	1 раз в 2 месяца	Подтяжка	ТК №5	Отверткой с изолированной ручкой
		Тестирование	Любые	1 раз в 2 месяца	Проверка отработки аварий, регулировка	ТК №5	Ноутбук с предустановленным ПО
5	GSM модуль CCU825	Контакты	Любые	1 раз в 2 месяца	Подтяжка	ТК №5	Отверткой с изолированной ручкой
		Тестирование	Любые	1 раз в 2 месяца	Проверка значений, регулировка	ТК №5	В соответствии с методикой пусконаладочных работ
6	Датчики	Датчик влажности	Любые	1 раз в 2 месяца	Проверка срабатывания, чистка контактов, регулировка	ТК №5	Имитирование аварии
			Любые	После окончания работы	Очистить	ТК №5	Чем осуществляется?
		Датчик температуры	Любые	1 раз в 2 месяца	Проверка срабатывания, чистка контактов, регулировка	ТК №5	Имитирование аварии
			Любые	После окончания работы	Очистить	ТК №5	Чем осуществляется?
Система электропитания							
7	Вводно-распределительное устройство	Контакты	Любые	1 раз в 2 месяца	Подтяжка	ТК №2	Отверткой с изолированной ручкой
8	Панель распределения постоянного тока	Контакты	Любые	1 раз в 2 месяца	Подтяжка	ТК №2	Отверткой с изолированной ручкой
9	Устройство защиты (РМТ-101, ПКЭ-22)	Проверка параметров	Любые	1 раз в 2 месяца	Проверка значений, конфигурирование	ТК №2	Ноутбук с предустановленным ПО
		Чистка	Любые	1 раз в 2 месяца	Продувка сжатым воздухом	ТК №2	Компрессорная установка

		Контакты	Любые	1 раз в 2 месяца	Подтяжка	ТК №2	Отверткой с изолированной ручкой
10	Контур заземления	Контакты	Любые	1 раз в 2 месяца	Подтяжка, Визуальный осмотр	ТК №2	Отверткой с изолированной ручкой
		Измерения	Любые	1 раз в 60 месяцев	Проверка сопротивления	ТК №2	Сертифицированная лаборатория
11	Кабельные вводы	Кабель	Легкие	1 раз в 2 месяца	Продувка сжатым воздухом, смазка	ТК №2	Для смазки применять адгезийную смазку-спрей
			Средние	1 раз в 2 месяца		ТК №2	
			Тяжелые	1 раз в 2 месяца		ТК №2	
			Любые	1 раз в 2 месяца	Протяжка резьбовых соединений, проверка герметичности	ТК №2	Отверткой с изолированной ручкой
Газоснабжение							
12	Система газоснабжения	Газовые баллоны, газовая рампа и газовая магистраль	Легкие	1 раз в 3 месяца	Проверка на предмет слива газаolina и конденсата	ТК №3	Передать специализированной организации, продуть сжатым воздухом газовую рампу и газовую магистраль
			Средние	1 раз в 3 месяца		ТК №3	
			Тяжелые	1 раз в 3 месяца		ТК №3	
			Любые	1 раз в 3 месяца		ТК №3	
		Газовые вентили	Любые	1 раз в 3 месяца	Проверка утечек газа	ТК №3	Газоанализатор
		Газовые трубы	Любые	1 раз в 3 месяца	Визуальный осмотр, подкрашивание	ТК №3	Антиржавяющая краска
Конструктив							
13	Дверь	Замки и петли	Легкие	1 раз в 2 месяца	Продувка сжатым воздухом, смазка	ТК №1	Для смазки применять
			Средние	1 раз в 2 месяца		ТК №1	

			Тяжелые	1 раз в 2 месяца		ТК №1	адгезийную
			Любые	1 раз в 2 месяца	Протяжка резьбовых соединений	ТК №1	Отверткой с изолированной ручкой
14	Выкаченная подштабельная тележка	Колеса тележки	Любые	1 раз в 2 месяца	Смазка	ТК №1	Смазка Циатим-221CF
15	Камера	Креплений внутренней обшивки из нержавеющей листов	Любые	1 раз в 6 месяцев	Замена	ТК №1	Идентичные крепления заменяемым
		Ворота камеры	Любые	Перед началом работ	Проверка силиконового профиля уплотнений	ТК №1	Смазка термостойким герметиком
			Любые	По необходимости	Замена	ТК №1	Уплотнитель
		Задняя стенка камеры	Любые	Перед началом работ	Проверка силиконовой ленты уплотнений	ТК №1	Смазка термостойким герметиком
			Любые	По необходимости	Замена		Уплотнитель
		Рабочее пространство камеры и штабельная тележка	Любые	После окончания работ	Продувка сжатым воздухом	ТК №1	Компрессорная установка
		Корпус камеры	Любые	1 раз в 2 месяца	Визуальный осмотр, подкрашивание	ТК №1	Антиржавяющая краска
16	Комната управления	Корпус комнаты управления	Любые	1 раз в 2 месяца	Визуальный осмотр, подкрашивание	ТК №1	Антиржавяющая краска

Табл. 15 . Условия эксплуатации.

Условия эксплуатации	Температура	Влажность	Места установки
Легкие	-25 ...+30	До 80%	Помещения, открытые территории
Средние	-40 ...+40	До 90%	Помещения, открытые территории
Тяжелые	-50 ...+50	До 100%	Помещения, открытые территории

4. Указания мер безопасности при проведении технического обслуживания.

К проведению работ по ТО допускаются лица, имеющие твердые практические навыки в эксплуатации и обслуживании электрического и газового оборудования, знающие соответствующие правила техники безопасности и имеющие соответствующие допуски к проведению работ.

Персонал, проводящий ТО, должен помнить, что небрежное или неумелое обращение с оборудованием камеры, нарушение: инструкций Руководства по эксплуатации и правил техники безопасности- может вызвать выход из строя как отдельных устройств камеры, так и камеры в целом и привести к несчастным случаям.

Перед включением оборудования обслуживающий персонал обязан:

При отыскании неисправностей электрического характера, когда необходимо производить осмотр и измерения в устройствах, следует соблюдать осторожность, не касаться токоведущих частей.

Устранение неисправностей производить только при выключенных источниках электропитания.

При отыскании неисправностей газового характера, когда необходимо производить осмотр и измерения в устройствах, следует соблюдать осторожность, обратить внимание на запах утечки газа.

Устранение неисправностей производить только при выключенных источниках газа.

Во время проведения работ по ТО при включенном напряжении

ЗАПРЕЩАЕТСЯ:

- подключать и отключать кабели и провода электропитания и внутреннего электрического монтажа;
- заменять устройства;
- проверять наличие напряжения на клеммах и проводниках прикосновением к ним рукой или токопроводящими предметами;
- вынимать устройства и производить их чистку;
- работать без диэлектрических галош (допускается работать стоя на изолирующей подставке либо на диэлектрическом ковре);
- применять инструмент без изолирующих рукояток (у отверток должен быть изолирован и стержень.);
- производить смазку подшипников опор вала привода маршевого

вентилятора.

При возникновении пожара тушить его с помощью углекислотного огнетушителя, песка, земли, брезента.

ВАЖНО: Пожар по причине неисправности электрической проводки или электрического оборудования следует тушить только с помощью углекислотного огнетушителя.

5. Технологические карты проведения технического обслуживания.

Табл.17. Технологическая карта № 1

Технологическая карта № 1		
Проверка внешнего состояния и профилактика камеры		
Средства измерений	Инструмент и принадлежности	Расходные материалы
	Набор гаечных ключей, пылесос, щетка-метка, компрессорная установка.	Ветошь, шкурка шлифовальная №20, смазка- спрей, термовлагостойкая краска, силиконовый герметик.

Исходное состояние:

В шкаф управления (ШУ) подано электропитание; кран газоснабжения закрыт. Автоматический выключатель «Ввод» переведен в положение «Выключено». Автоматический выключатель «Собственные нужды» переведен в положение «Выключено».

Что и как делать

1 Внешний осмотр и чистка наружных поверхностей камеры и ее оборудования

1.1 Осмотреть состояние наружных поверхностей камеры и оборудования камеры.

Поверхность камеры и оборудования должны быть чистыми, не должны иметь механические повреждения.

При необходимости устранить механические повреждения, очистить поврежденные участки от коррозии шлифовальной шкуркой №20, протереть ветошью и подкрасить краской.

1.2 Восстановить поврежденные обозначения и надписи на внешних панелях камеры и ее оборудовании.

1.3 Проверить надежность работы запоров на воротах камеры и замка на двери комнаты управления. Запоры должны обеспечивать плотное закрывание ворот, замки обеспечивать надежную защиту от проникновения. С использованием компрессорной установки продуть замки сжатым воздухом, а затем их смазать. Для смазки применять смазку-спрей.

2. Внешний осмотр и чистка внутренних поверхностей камеры и ее комплектующих.

2.1. Осмотреть состояние внутренних поверхностей камеры.

Внутренняя поверхность камеры не должна иметь механических повреждений (вмятин, трещин, поломок, сквозных отверстий и т.д.), коррозии и плесени.

После завершения каждого цикла работы камеры необходимо тщательно очистить от мусора камеру изнутри.

При необходимости устранить механические повреждения, очистить поврежденные участки от коррозии шлифовальной шкуркой №20, протереть ветошью, загрунтовать и окрасить, заменить листы внутренней обшивки, на которых образовались сквозные отверстия.

2.2. Проверить наличие и состояние заклёпок и саморезов, крепящих внутреннюю обшивку к каркасу и при необходимости заменить.

2.3. Проверить состояние прижимной полосы внутренней обшивки. Прижимная полоса не должна иметь вспучиваний и плотно прижимать обшивку к каркасу. При необходимости аккуратно, не повреждая обшивки, разрезать полосу по месту наибольшего вспучивания «болгаркой». С обеих сторон от разреза притянуть прижимную полосу нержавеющими саморезами или заклёпками к каркасу.

2.4. Проверить работоспособность шиберов камеры сгорания и выхлопной системы и при необходимости устранить заедания при открывании/закрывании.

2.5. Проверить состояние фторопластовых и силиконовых уплотнений вала и камеры сгорания и при необходимости их заменить.

2.6. Проверить состояние силиконовых уплотнений ворот и при необходимости их заменить.

Герметичность уплотнений проверять изнутри по периметру створок при установленной центральной стойке, закрытых воротах и умеренно затянутых гайках прижимов створок.

3. Внешний осмотр, чистка и смазка наружных рельсовых путей и выкаченной подштабельной тележки.

3.1. Осмотреть состояние наружных рельсовых путей.

Поверхность наружных рельсовых путей не должна иметь механических повреждений.

При необходимости устранить механические повреждения, очистить поврежденные участки от коррозии шлифовальной шкуркой №20, протереть ветошью и подкрасить.

3.2. Осмотреть состояние выкаченной подштабельной тележки.

Поверхность выкаченной подштабельной тележки не должна иметь механических повреждений, коррозии и плесени.

При необходимости устранить механические повреждения, очистить поврежденные участки от коррозии шлифовальной шкуркой №20, протереть ветошью и подкрасить термовлагостойкой краской.

3.3. Прокатить тележку от руки, проверив отсутствие при этом посторонних звуков и лёгкость вращения всех колёс.

При необходимости промыть керосином и смазать подшипники колес подштабельной тележки.

Табл.18. Технологическая карта № 2.

Технологическая карта № 2		
Проверка состояния и работоспособности оборудования системы электропитания камеры		
Средства измерений	Инструмент и принадлежности	Расходные материалы

	Отвертка, надфиль, набор гаечных ключей	Ветошь, технический спирт
--	---	---------------------------

Исходное состояние:

В ШУ подано электропитание; кран газоснабжения закрыт. Автоматический выключатель «Ввод» переведен в положение «Выключено». Автоматический выключатель «Собственные нужды» переведен в положение «Выключено».

Что и как делать

1. Проверка состояния заземления шкафа.

1.1. Провести визуальный осмотр видимой части заземляющего устройства.

При осмотре убедиться в отсутствии обрывов в проводниках, подключенных к шинам заземления, исправности шин заземления.

1.2. Проверить состояние соединения местного заземлителя и шкафа управления. Болтовое соединение заземлителя и шкафа управления на бобышке заземления должно быть надежно затянуто.

1.3. Проверить состояние, исправность и надежность присоединения к шкафу общей шины заземления.

1.4. Проверить мультиметром наличие цепи между общей шиной заземления и бобышкой для внешнего заземления.

1.5. Проверить мультиметром наличие цепи между бобышкой заземления и проводником "РЕ", установленном в вводной клемме.

1.6. Проверить мультиметром наличие цепи между шиной заземления и приварным болтом, установленном на двери шкафа.

1.7. Проверить наличие и надежность присоединения нулевого защитного проводника (РЕ).

1.8. Измерения параметров заземляющего устройства - сопротивление заземляющего устройства, напряжение прикосновения, проверка наличия цепи между заземлителями и заземляемыми элементами - производятся в установленные сроки, указанные в таблице 11 специалистами электроизмерительной лаборатории.

2. Проверка коммутационных элементов.

2.1. Провести осмотр клеммных колодок. Места подключения проводов не должны иметь следы коррозии, или потемнения, характерного при

прослабленном контакте. Клеммные колодки не должны иметь трещин и сколов пластмассы, а их контактные поверхности должны быть чистыми.

При необходимости очистить и отрегулировать контакты. Контакты при незначительном нагаре и загрязнении почистить плотной бумагой, а затем промыть техническим спиртом. При окислении и значительном обгорании (оплавлении) контакты почистить надфилем и техническим спиртом.

2.2. Произвести подтяжку резьбовых соединений (винтов), закрепляющих проводники в клеммных колодках.

2.3. Проверить состояние и правильность действия автоматических выключателей. С этой целью проверьте механизм включения автоматических выключателей троекратным переключением выключателей. Переключения должны происходить четко, с устойчивой фиксацией.

3. Проверка электрических цепей.

3.1. Перевести вводной автоматический выключатель «Ввод» в положение «Включено» (рис.20, п.17).

3.2. Проверить наличие индикации на РНПП-311М на каждой фазе (рис.20, п.18).

3.3. Перевести автоматический выключатель «Собственные нужды» в положение «Включено» (рис.20, п.19).

3.5. Проверить индикацию питания на ТРМ 251 (рис.20, п.13).

3.6. Перевести автоматический выключатель питания GSM в положение «Включено» (рис.18, п.3).

3.7. Проверить индикацию питания на GSM модуле (рис.18, п.1).

3.8. Перевести автоматический выключатель «Собственные нужды» в положение «Выключено» (рис.20, п.19).

3.9. Перевести вводной автоматический выключатель «Ввод» в положение «Выключено» (рис.20, п.17).

4. Проверка состояния и работоспособности защитных устройств.

4.1. Провести визуальный осмотр РТ-40У(рис.20, п.16), тепловое реле максимально тока (рис.20, п.15) и магнитный пускатель электродвигателя (рис.20, п.14). Устройства не должны иметь внешних признаков неисправности. В случае выявления данных неисправностей устройства подлежат замене.

4.2. Проверить контакты. Контакты при незначительном нагаре и загрязнении почистить плотной бумагой, а затем промыть техническим спиртом. При окислении и значительном обгорании (оплавлении) контакты почистить надфилем и техническим спиртом. При необходимости произвести очистку и подтяжку резьбовых соединений (винтов), закрепляющих проводники в разъемах устройств.

4.3. Проверить правильность действия реле напряжения РНПП- 311М. С

этой целью проверьте переключения тумблеров настроек. Переключения должны происходить четко, с устойчивой фиксацией.

4.4. Перевести вводной автоматический выключатель «Ввод» в положение «Включено» (рис.20, п.17).

4.5. Проверить срабатывание реле РТ-40У (рис.20, п. 16).

Замена защитных устройств:

Замену защитных устройств осуществляют в следующей последовательности:

1. Перевести вводной автоматический выключатель «Ввод» в положение «Выключено».

2.Отсоединить от устройств защиты токоведущие проводники.

3. Снять устройство защиты с расположенной под ним DIN-рейки.

4.Установку нового устройства защиты произвести в обратной последовательности.

5. После перевода вводного автоматического выключателя «Ввод» в положение «Включено» проверить установленное устройство защиты по вышеприведенной методике на правильность функционирования.

5. Внешний осмотр вводов электроснабжения камеры.

Перед устранением возможных неисправностей обесточить электроснабжение от внешней сети.

5.1. Осуществить осмотр ввода питающего электрического кабеля через отверстия на дне шкафа управления.

Требования к вводу:

- кабель должен входить через сальник, плотно прилегающий с фиксацией кабеля в нем;

- трещины и другие механические повреждения на сальнике не допускаются;

- кабельные вводы должны заходить в гофрированной ПВХ-трубе;

- не допускается протягивать более одного кабеля в одной ПВХ-трубе;

- кабель должен быть промаркирован биркой в соответствии с нормами ПУЭ;

- ПВХ-труба должна быть зафиксирована на стенке камеры;

- не должно быть обрывов, следов оплавления, повреждения изоляции проводов и жгутов, повреждения защитных покрытий, резких изгибов, перекручивания.

5.2. Устранить выявленные нарушения ввода электрического питания.

5.3. Проверить наличие индикации напряжения на вводном автоматическом

выключателе.

Табл.19. Технологическая карта № 3.

Технологическая карта № 3		
Проверка состояния газоснабжения камеры		
Средства измерений	Инструмент и принадлежности	Расходные материалы
	Отвертка, пылесос, компрессорная установка, газовые ключи, набор гаечных ключей	Ветошь

Исходное состояние:

В ШУ подано электропитание; кран газоснабжения закрыт. Автоматический выключатель «Ввод» переведен в положение «Выключено». Автоматический выключатель «Собственные нужды» переведен в положение «Выключено».

Что и как делать:

1. Внешний осмотр и чистка газовой системы камеры.

- 1.1. Тщательно осмотреть элементы газовой системы камеры;
- 1.2. Проверить отсутствие утечек;
- 1.3. Устранить утечки газа;
- 1.4. Перекрыть подачу газа;
- 1.5. Подкрасить места с поврежденной окраской;
- 1.6. Отключить газовые баллоны;
- 1.7. Передать газовые баллоны на проверку на предмет слива газа и конденсата специализированной организации;
- 1.8. Проверить давление газа в баллонах;
- 1.9. Подключить газовые баллоны к газовой рампе;
- 1.10. Продуть газовую рампу и газовую магистраль;
- 1.11. Запустить газовую горелку.

Замена баллона:

Замену баллона осуществляется в следующей последовательности:

- перекрыть кран подачи газа к газовому оборудованию от данного баллона;
- отсоединить баллон от общей ramпы и проветрить помещение;
- аккуратно транспортировать пустой баллон к месту заправки или проверки на слив конденсата;
- осуществить заправку;
- аккуратно транспортировать полный баллон к ramпе;
- подсоединить баллон;
- проветрить помещение;
- продуть систему газовой магистрали и ramпу;
- проверить наличие утечек газа через соединения;
- открыть вентиль подачи газа к газовому оборудованию.

Табл.20. Технологическая карта № 4.

Технологическая карта № 4		
Проверка состояния и работоспособности устройств системы осушения камеры		
Средства измерений	Инструмент и принадлежности	Расходные материалы
Мультиметр,	Отвертка, пылесос, компрессорная установка, набор гаечных ключей	Ветошь, смазка, герметик, уплотнитель

Исходное состояние:

В ШУ подано электропитание; кран газоснабжения закрыт. Автоматический выключатель «Ввод» переведен в положение «Выключено». Автоматический выключатель «Собственные нужды» переведен в положение «Выключено».

Что и как делать:

1. Проверку состояния и работоспособности горелки.

Проверку газовой горелки осуществляют в следующей последовательности:

- 1.1 Провести визуальный осмотр горелки. Устройства не должно иметь

внешних признаков неисправности . В случае выявления данных неисправностей устройство подлежит замене.

1.2. Перевести автоматический выключатель «Собственные нужды» (рис.20, п.19) в положение «Выключено».

1.3. Перевести автоматический выключатель «Ввод» в положение «Выключено» (рис.20, п.17).

1.4. Проверить контакты подключения кабеля к горелке. Контакты при необходимости почистить плотной бумагой, а затем промыть техническим спиртом. При необходимости произвести очистку и подтяжку резьбовых соединений (винтов), закрепляющих проводники в разъемах устройств.

1.5. Используя щетку-сметку и пылесос очистить горелку от пыли и загрязнений.

1.6. Подключить горелку к кабелю.

Замена горелки:

При неисправности горелки его замену осуществляют в следующей последовательности:

1. Перевести автоматический выключатель «Собственные нужды» (рис.20, п.19) в положение «Выключено».

2. Перевести автоматический выключатель «Ввод» в положение «Выключено» (рис.20, п.17).

3. Перекрыть газоснабжение.

4. Отключить соединительный кабель.

5. Демонтировать горелку.

6. Установку горелки произвести в обратной последовательности.

2. Проверка состояния и работоспособности маршевого вентилятора и электродвигателя

Проверку состояния и работоспособности маршевого вентилятора и электродвигателя осуществляют в следующей последовательности:

2.1. Нажать красную кнопку «Вентилятор» (рис.20, п.20).

2.2. Перевести автоматический выключатель «Собственные нужды» (рис.20, п.19) в положение «Выключено».

2.3. Перевести автоматический выключатель «Ввод» (рис.20, п.17) в положение «Выключено».

2.4. Проверить болты крепления электродвигателя к раме, при необходимости подтянуть их.

2.5. Проверить болты крепления привода , при необходимости подтянуть их.

2.6. Проверить болтовые соединения стопорных шайб крыльчаток вентилятора, при необходимости подтянуть их.

2.7. Проверить состояние вала. Прокрутить от руки вал - не должно быть посторонних звуков и заклиниваний, при необходимости смазать подшипники опор вала привода.

2.8. Проверить состояние фторопластовых уплотнений. При необходимости заменить их.

2.9. Перевести автоматический выключатель «Ввод» (рис.20, п.17) в положение «Включено».

2.10. Перевести автоматический выключатель «Собственные нужды» (рис.20, п.19) в положение «Включено».

2.11. Нажать зеленую кнопку «Вентилятор» (рис.20, п.20).

2.12. Проверить работу вентилятора и направление вращения лопастей. Направление вращения должно совпадать со стрелкой, указанной на корпусе электродвигателя.

Замена вентилятора:

Замену вентилятора осуществляют в следующей последовательности:

2. Перевести автоматический выключатель «Собственные нужды» (рис.20, п.19) в положение «Выключено».

3. Перевести автоматический выключатель «Ввод» (рис.20, п.17) в положение «Выключено».

4. Выкрутить стопорный винт крыльчатки вентилятора.

5. Демонтировать крыльчатку маршевого вентилятора с использованием съёмника.

7. Снять крыльчатку вентилятора и заменить её.

8. Установку замененного вентилятора произвести в обратной последовательности.

12. Проверить работу вентилятора и направление вращения лопастей. Направление вращения должно совпадать со стрелкой, указанной на корпусе электродвигателя.

Замена электродвигателя:

При неисправности электродвигателя его замену осуществляют в следующей последовательности:

2. Перевести автоматический выключатель «Собственные нужды» (рис.20, п.19) в положение «Выключено».

3. Перевести автоматический выключатель «Ввод» (рис.20, п.17) в положение «Выключено».

4. Отключить проводники питающего кабеля от контактов электродвигателя.

5. Демонтировать крыльчатки маршевого вентилятора.

6. Разобрать эластичную муфту электродвигателя.
7. Выкрутить крепежные болты электродвигателя, которые крепят его к конструкции камеры.
8. Снять электродвигатель.
9. Установку нового электродвигателя произвести в обратной последовательности.
13. Проверить работу вентилятора и направление вращения лопастей. Направление вращения должно совпадать со стрелкой, указанной на корпусе электродвигателя.

Замена вала электродвигателя:

2. Перевести автоматический выключатель «Собственные нужды» (рис.20, п.19) в положение «Выключено».
3. Перевести автоматический выключатель «Ввод» (рис.20, п.17) в положение «Выключено».
4. Демонтировать электродвигатель согласно пунктам при его замене.
5. Демонтировать болтовые соединения подшипниковых опор вала.
6. Демонтировать хомуты силиконовой ленты уплотнения прохода вала.
7. Демонтировать фторопластовые уплотнители вала.
8. Снять вал с подшипниковыми опорами.
9. Установку нового вала произвести в обратной последовательности.
10. Установить электродвигатель согласно пунктам при его замене.
14. Проверить работу вентилятора и направление вращения лопастей. Направление вращения должно совпадать со стрелкой, указанной на корпусе электродвигателя.

Табл.21. Технологическая карта № 5.

Технологическая карта №5		
Проверка состояния и работоспособности системы мониторинга камеры		
Средства измерений	Инструмент и принадлежности	Расходные материалы
Мультиметр, Ноутбук	Отвертка, пылесос, щетка-счетка, компрессорная установка	Ветошь, шкурка шлифовальная №20, технический спирт

Исходное состояние:

В ШУ подано электропитание; кран газоснабжения закрыт. Автоматический выключатель «Ввод» переведен в положение «Выключено». Автоматический выключатель «Собственные нужды»

переведен в положение «Выключено».

Что и как делать:

1. Проверка состояния и работоспособности контроллера ТРМ 251.

1.1. Провести визуальный осмотр контроллера. Устройство не должно иметь внешних признаков неисправности (разбито табло, на табло имеются трещины или царапины, сломаны кнопки управления и т.д.). В случае выявления данных неисправностей устройство подлежит замене.

1.2. Проверить надежность фиксации и состояние соединительных проводов. При необходимости произвести подтяжку винтов, закрепляющих проводники.

1.3. Провести проверку работы контроллера ТРМ 251 в штатном и аварийном режимах и при необходимости провести конфигурирование с использованием ноутбука.

2. Проверка состояния и работоспособности блока реле.

2.1. Проверить состояние и надежность фиксации соединительных проводов с релейным блоком. При необходимости произвести подтяжку резьбовых соединений (винтов), закрепляющих проводники.

2.2. Проверить визуально горение индикации реле при работе камеры в режимах соответствующих каждому реле (при работе - должна гореть индикация LED).

2.3. Измерительным прибором замерить характеристики каждого реле в отдельности. Сравнить измерения с техническими характеристиками каждого реле, при несоответствии значений - произвести замену неисправного реле.

3. Проверка состояния и работоспособности датчиков относительной влажности ДВТ-03 и температуры ДТС-4-20мА.

3.1. Провести визуальный осмотр датчика относительной влажности ДВТ-03.ТЭ и датчика температуры ДТС-4-20мА. Датчики не должны иметь внешних признаков неисправности. В случае выявления данных неисправностей датчики подлежат замене.

3.2. Проверить состояние контактов датчиков. В случае их окисления зачистить контакты датчиков шлифовальной шкуркой и протереть ветошью, смоченной техническим спиртом.

3.3. Провести пробные измерения и сравнить технические характеристики датчиков с их паспортными данными. В случае значительного расхождения - датчики подлежат замене.

4. Проверка состояния и работоспособности GSM модуля CCU825.

4.1. Провести визуальный осмотр GSM модуля CCU825 (рис.18, п.1), блока питания с автоматом (рис.18, п.3) и антенны (рис.18, п.2). Модуль не должен иметь внешних признаков неисправности.

4.2. Перевести автоматический выключатель «Собственные нужды» (рис.20, п.19) в положение «Выключено».

4.3. Перевести автоматический выключатель «Ввод» (рис.20, п.17) в положение «Выключено».

4.4. Проверить состояние контактов модуля. В случае их окисления зачистить контакты модуля шлифовальной шкуркой и протереть ветошью, смоченной техническим спиртом.

4.5. Перевести автоматический выключатель «Ввод» (рис.20, п.17) в положение «Включено».

4.6. Перевести автоматический выключатель «Собственные нужды» (рис.20, п.19) в положение «Включено».

4.7. Перевести автоматический выключатель GSM модуля (рис.18, п.4) в положение «Включено».

4.8. Проверить индикацию питания на GSM модуле.

4.9. Проверить передачу сигнала об Аварии через антенну GSM модуля.

4.10. В соответствии с руководством по эксплуатации GSM модуля - провести тестирование модуля.

4.11. В случае неисправности или значительных расхождений в показаниях и заявленных в паспорте изделия характеристик - GSM модуль подлежит замене.

4.12. Заменить GSM модуль и провести снова проверку с замененным оборудованием.

6. Ремонт камеры.

К неисправности или неправильной работе приводят:

- 1) Несоблюдение правил эксплуатации;
- 2) Бракованные комплектующие, закупаемые у поставщиков и не подлежащие гарантии;
- 3) Непредвиденные чрезвычайные происшествия, повлекшие к выходу из строя оборудования (климатические катаклизмы, землетрясения и т.п.).

При выходе из строя оборудования камеры в условиях гарантийных обязательств - *Изготовителем* осуществляется ремонт составных частей:

- шкафа управления;

- оборудования камеры в соответствие с п.3, стр.12 настоящего РЭ;
- конструктива привода маршевого вентилятора.

Ремонт и замена оборудования, не подлежащего гарантии, осуществляется в соответствии с паспортами на оборудование камеры, прилагаемыми к составу поставки.

7. Гарантийные обязательства завода-изготовителя.

Изготовитель гарантирует соответствие параметров камеры требованиям ГОСТ 28601.1-90, ГОСТ 28601.2-90, ГОСТ 28601.3-90 при соблюдении потребителем условий эксплуатации, транспортировки, хранения и монтажа.

Срок службы шкафа управления- не менее 10 лет.

Гарантий срок эксплуатации- 12 месяцев со дня подписания Акта приема-передачи камеры.

Гарантийные обязательства включают в себя бесплатное устранение в процессе эксплуатации дефектов оборудования камеры путем ее ремонта или замены на аналогичное при условии, что дефект возник по вине изготовителя. Устройство, предоставляемое для замены, может быть как новым, так и восстановленным, но в любом случае изготовитель гарантирует, что его характеристики будут не хуже, чем у заменяемого устройства.

Условия гарантии не предусматривает проведение технического обслуживания оборудования силами и за счет Изготовителя.

Изготовитель прекращает действие Гарантийных обязательств в отношении камеры в случае, если она частично или полностью утратила свою функциональность в связи с:

- нарушением правил эксплуатации и обслуживания, изложенных в Инструкции по эксплуатации;
- использованием оборудования камеры не по назначению;
- демонтажа камеры;
- привлечением к ремонту и обслуживанию оборудования камеры лиц, не имеющих соответствующих Удостоверений установленного образца: на право обслуживать / эксплуатировать объекты газового хозяйства и III группы допуска по электробезопасности;
- привлечением к ремонту и обслуживанию оборудования камеры лиц, не имеющих соответствующего документа, подтверждающего его право на обслуживание камер «Энергия ТМ» после обучения;
- внесением конструктивных изменений в оборудование без согласования с изготовителем;
- нерегулярным и некачественным проведением технического обслуживания оборудования (отсутствуют записи в журналах: о ППР; о сроках и результатах проведения ТО; о персонале, проводящем ТО);

- неправильным подключением электропитания к шкафу, несоответствием параметров электросети, предусмотренных технической документацией на оборудование и ТЗ, электрическими повреждениями узлов и устройств оборудования, полученными в результате скачков напряжения в сети;
- механическими воздействиями (оборудование с явными механическими повреждениями, повреждения на корпусе и внутри камеры, повреждения в шкафу управления);
- действием обстоятельств непреодолимой силы (таких как пожар, наводнение, землетрясение и др.).

Действие гарантийных обязательств снимается или приостанавливается в тех случаях, когда утрата функциональности камеры произошла не по вине Изготовителя и не вызвана явными или скрытыми производственными дефектами.

В случае обнаружения дефектов камеры или ее комплектующих Заказчик отправляет письменное Уведомление об обнаружении такого дефекта.

При признании дефекта гарантийным случаем Изготовитель восстанавливает камеру или ее комплектующие за счет средств Изготовителя. Камеру считают восстановленной, если дефекты, указанные в Акте оценки технического состояния, устранены и ее качество соответствует требованиям эксплуатационной документации. Факт восстановления камеры или ее комплектующих отражается в Техническом отчете, оформляемом в двух экземплярах (один для Заказчика, другой для изготовителя).

При признании дефекта не гарантийным случаем порядок восстановления камеры или ее комплектующих тот же, что и в случае гарантийного случая, но восстановление производится за счет средств Заказчика.

По окончании восстановления камеры и оформления соответствующих документов делается отметка в журнале ППР.

ВАЖНО: Перечень комплектующих и расходных материалов в составе камеры, закупаемых у поставщиков и не подлежащих гарантии;

- силиконовые уплотнители: ворот, панели горелки, прохода вала вентилятора;

- фторопластовые уплотнители валов привода вентиляторов;

- подшипники опор валов;

- подшипники колёс тележки;

- газовая горелка;

- электродвигатели привода вентиляторов;

- вентилятор продувки;

- датчики температуры и влажности;

- приборы ТРМ251, РНПП-311М, РТ- 40У, ССУ 825.

8. Транспортирование.

Транспортировка камеры производится на стандартном контейнеровозе. Оборудование камеры подлежит заводской упаковке, уберегающей оборудование от нежелательного механического воздействия и атмосферных осадков.

При транспортировке следует избегать резких толчков и ударов.

Допустимые условия транспортирования камеры на транспорте открытого типа:

-температура окружающего воздуха от - 30 до + 40°C;

-относительная влажность воздуха до 80% при 25°C.

Строповка, погрузка/разгрузка, закрепление и прочие транспортные операции соответствуют таковым для стандартных контейнеров 20 и 40 футов.



Рис. 42. Погрузка камеры на площадку тягача.

9. Хранение.

Хранение камер осуществляется на открытых площадках.

Хранение устройства может быть кратковременным и длительным.

При кратковременном хранении, осуществляемом в процессе эксплуатации, камера должна быть отключена от питающей сети и газовой магистрали. При этом она может находиться без защитной упаковки. В упаковке, выполненной в соответствии с п. 8 Технического описания настоящего Руководства по эксплуатации, камера может храниться не более 1-го месяца при условии целостности упаковки.

При длительном хранении (свыше одного месяца) необходимо либо обустроить комнату управления в соответствии с данным Руководством по эксплуатации, либо демонтировать навесное оборудование на задней стенке камеры. При этом герметично закрыть технологические проходы в ограждениях камеры. Демонтированное оборудование для хранения должно находиться в помещении.

Помещение, предназначенное для хранения оборудования камеры, должно удовлетворять следующим требованиям:

-иметь относительная влажность воздуха до 80% при 25°C;

-температура окружающего воздуха от - 5 до + 20°C;

-иметь хорошую вентиляцию.

В помещении не должны находиться щелочи, кислоты и другие химически агрессивные материалы.

Проникновение в помещение вредных для электрооборудования паров и газов не допускается.

10. Утилизация.

Изделие не представляет опасности для жизни, здоровья и окружающей среды после окончания срока эксплуатации, который составляет не менее 10 лет при условии своевременного проведения ТО и текущих ремонтов.

По окончании использования камеры по назначению она демонтируется, а оборудование камеры передается в электротехническую лабораторию для проверки его работоспособности. Если оно признается исправным – то возвращается заказчику, а если признается неисправным – то передается в специализированную организацию для последующей утилизации.

ООО «ЭНЕРГИЯ ТЕРМО СТАВРОПОЛЬ» оставляет за собой право вносить в настоящую Инструкцию дополнения и изменения, связанные с постоянно ведущейся работой по модернизации и усовершенствованию выпускаемой продукции.

Экземпляр Инструкции получил, ознакомлен и принял к исполнению при эксплуатации.

Руководитель _____ / _____ /

Ответственный _____ / _____ /

М.П.

ДАТА: _____

Приложение А.

Структурная схема подключения камеры и ее оборудования.

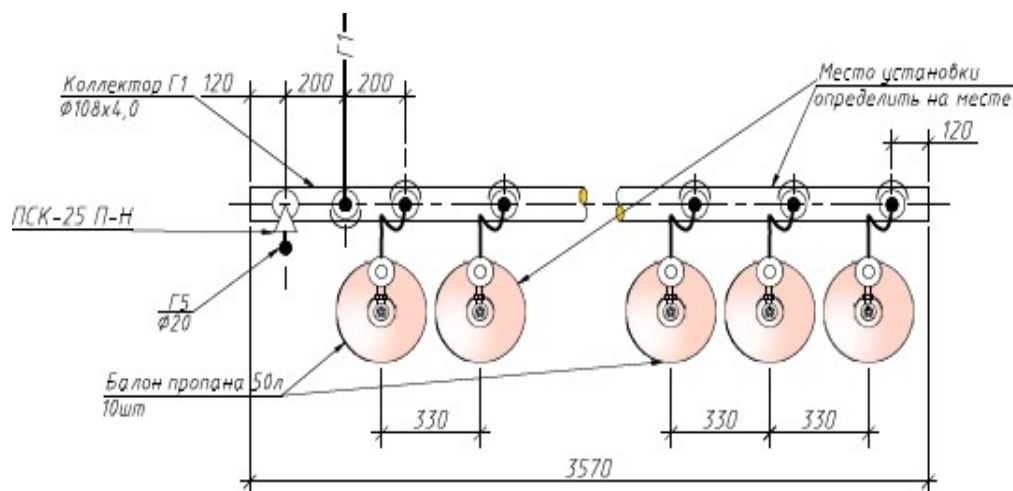


Рис. 45. Эскиз вид рампы сверху.

Приложение В

Состав комплектующих камеры.

Табл.22. Состав комплектующих камеры.

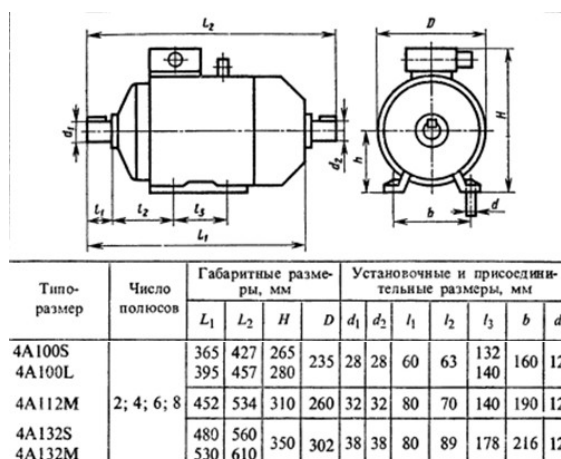
№	Наименование	Кол-во	Ед. изм.	Прим.
Автоматика и устройства коммутации				
1	Выключатель 20А 3 полюса (Вводный автоматический выключатель)	1	шт.	ВА47-29, С20
2	Выключатель 2А 1 полюс (Собственные нужды)	1	шт.	ВА47-63, С2
3	Реле напряжения для контроля трехфазного питания	1	шт.	РНПП-311М
4	Реле максимального тока	1	шт.	PMT-101
5	Приставка контактная	1	шт.	ПКЭ-22
6	Магнитный пускатель 25А 380В АС	1	шт.	КМЭ
7	Шина в корпусе (нулевая рабочая шина)	1	шт.	ШНК 2х7
8	Блок питания датчика температуры 24В	2	шт.	ОВЕН БП02
9	Клеммники на 12 мест	13	шт.	ХТ5
10	Промежуточные реле KIPPRIBOR серии RP	7	шт.	KIPPRIBOR RP-407ALTU
11	Модульная кнопка управления технологическим оборудованием	5	шт.	КМУ 11

12	Переключатель-кнопка красный с индикацией (LED)	1	шт.	ВКИ-47
13	Таймер	1	шт.	ТО-47
Оборудование				
14	Газовая горелка	1	шт.	Марка, тип и кол-во указаны в приложении "Перечень поставляемого оборудования" к Договору поставки
15	Электродвигатель	1 или 2	шт.	
16	Маршевый вентилятор	1 или 2	шт.	
17	Опоры валов	2	шт.	USP215, USP216
18	Программный ПИД-регулятор	1	шт.	ОВЕН ТРМ 251
19	Датчик относительной влажности и температуры	1	шт.	ДВТ-03.ТЭ
20	Датчик температуры	1	шт.	ДТС-4-20мА
21	Модуль GSM	1	шт.	GSM модуль CUU825
22	Антенна GSM модуля	1	шт.	
23	Блок питания с автоматом GSM модуля	1	шт.	
24	Выкатная штабельная тележка	1	шт.	
25	Кабель ВВГнг(А)-LS 5х4	4	м	
26	Кабель ВВГнг(А)-LS 4х6	3	м	
27	Провод ШППВ 2х0,5 белый	5	м	
28	Провод ПуГВ 1х4 желто-зеленый	1	м	На заземление
29	Силиконовый уплотнитель	?	?	
30	Гибкая гофрированная ПВХ-труба d 20 мм	15	м	
31	Шкаф настенного исполнения 600х400х250мм	1	шт.	
32	Сальники с шайбами	6	шт.	

Приложение Г

Образцы комплектующих камеры:

1. Характеристики применяемых электродвигателей



2.

Рис. 46. Габаритные размеры электродвигателей.

ОПОРЫ ВАЛОВ

<https://tehprivod.ru>

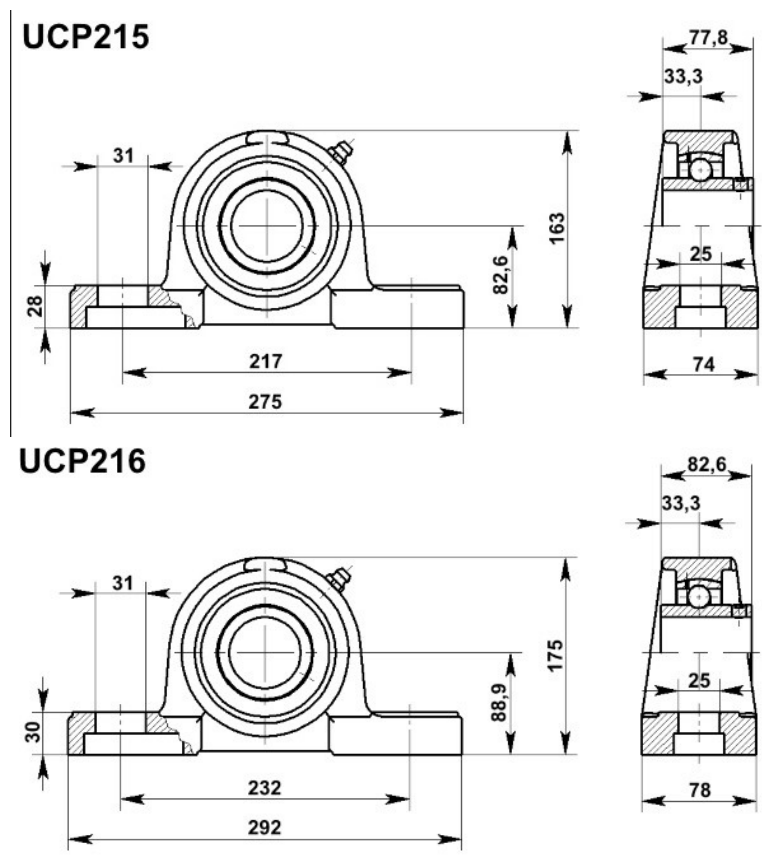
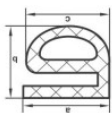


Рис. 47. Опоры валов.

СИЛИКОНОВЫЕ УПЛОТНЕНИЯ

<https://www.forkom.ru/>

5		22x18x20	220
---	---	----------	-----



- 2 -

Рис. 48. Силиконовый уплотнитель- профиль № 5 ФОРКОМ.

Силиконовая самоклеящаяся резина "FORSIL®". Производитель "Silicone Engineering" (Англия).



Технические характеристики KSIL40 WHITE S/A:

- Плотность 1,15±0,05 г/см³;
- Твердость, ШорА 40±5;
- Предел прочности на разрыв 4,0 МПа;
- Прочность разрыва 8 Н/мм;
- Остаточная деформация (24ч/150°C) 35%;
- Температурный диапазон -60°C до +230°C;
- Цвет белый.

Технические характеристики SE 524 WHITE S/A:

- Термостойкость от -60°C до +200°C;
- Плотность - 0,5 г/см³;
- Прочность - 14 МПа;
- Ост. деформация (22 часа, 70°C) - 10-15%.

Все позиции имеются в наличии на складе.

Ассортимент продукции:

СФ увеличить
Силиконовая самоклеящаяся резина
"FORSIL®". Производитель "Silicone
Engineering" (Англия).

Марка, размер (толщина, мм x ширина, мм)	Цена, руб./м2	Цена от 10 п.м. (рулон), руб./м2
KSIL40 WHITE S/A (1,0 мм x 1000 мм)	4300	3850
KSIL40 WHITE S/A (2,0 мм x 1000 мм)	5300	4800
KSIL40 WHITE S/A (3,0 мм x 1000 мм)	6800	6050

Рис. 49. Силиконовая резина ФОРКОМ.

РЕЛЕ ТОКА

<http://meandr.ru/rele-toka-rt40u>

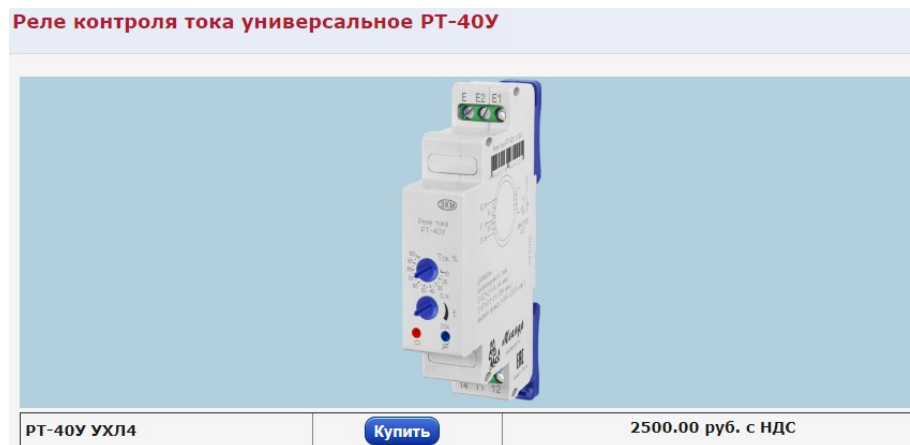


Рис. 50. Токовое реле РТ-40У.

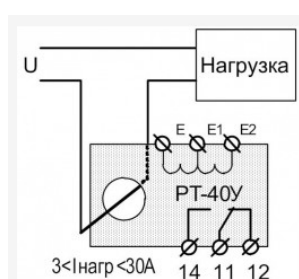


Рис. 51. Подключение токового реле РТ-40У.

РЕЛЕ НАПРЯЖЕНИЯ

<http://novatek-electro.com>

ТРЕХФАЗНОЕ РЕЛЕ НАПРЯЖЕНИЯ И КОНТРОЛЯ ФАЗ РНПП-311М

Реле напряжения РНПП-311М предназначено для защиты трехфазных потребителей от основных видов аварий в электрической сети.



Рис. 52. Реле контроля напряжения.

ЧАСТОТНЫЙ РЕГУЛЯТОР

Для обеспечения плавного пуска и останова маршевого вентилятора, а также регулирования числа его оборотов рекомендуется использовать частотный регулятор соответствующей мощности в схеме электроснабжения электродвигателя. При этом снижаются динамические нагрузки на привод в переходных режимах и обеспечивается экономия потребляемой электрической энергии, достигаемая за счёт снижения числа оборотов крыльчатки вентилятора в том случае, когда это допустимо по технологическим соображениям.

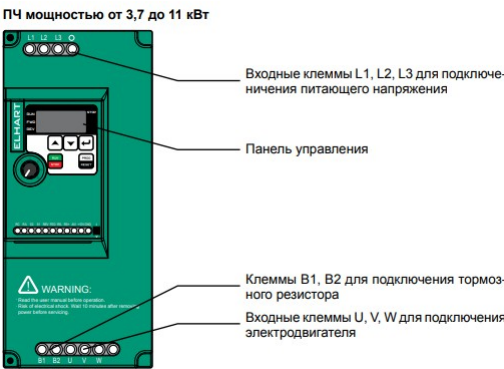


Рис. 53. Частотный регулятор.

Табл.23. Характеристики частотного регулятора.

1.4 ОБЩИЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ						
Напряжение питания		Мощность (кВт)	Артикул	Номинальный ток (А)		Рекомендуемые параметры авт. выключателя
номинал	диапазон			входной	выходной	
1 фаза 220 В 50/60 Гц	170...240 В 50/60 Гц	0,4	EMD-MINI-004S	5,3	2,5	10А, класс В
		0,7	EMD-MINI-007S	8,3	5	10А, класс В
		1,5	EMD-MINI-015S	14	7	25А, класс В
		2,2	EMD-MINI-022S	23	11	25А, класс В
3 фазы 380 В 50/60 Гц	330...440 В 50/60 Гц	0,4	EMD-MINI-004T	2,5	1,5	6А, класс В
		0,7	EMD-MINI-007T	3,7	2,7	6А, класс В
		1,5	EMD-MINI-015T	5,4	4	10А, класс В
		2,2	EMD-MINI-022T	6,5	5	10А, класс В
		3,7	EMD-MINI-037T	10,7	8,6	16А, класс В
		5,5	EMD-MINI-055T	15	12,5	25А, класс В
		7,5	EMD-MINI-075T	20,5	17,5	40А, класс В
		11	EMD-MINI-110T	26,5	24	50А, класс В

150%
от ном.
тока
в теч.
1 мин.

Состав дополнительного оборудования и материалов камеры не входящих в поставку.

Табл.24. Состав дополнительного оборудования и материалов камеры не входящих в поставку.

№	Наименование	Кол-во	Ед. изм.	Прим.
1	Смазка ВНИИНП-210	-	шт.	По мере необходимости и в соответствии с планом ТО
2	Высокотемпературная смазка MC 1510 BLUE	-	шт.	
3	Герметик жаростойкий PL S70 ЛОКТАЙТ 300 мл	-	шт.	
4	Винты самонарезающие сверлоконечные с шестигранной головкой с фланцем ART 9504 B2 форма КО, с EPDM-шайбой	-	шт.	
5	Заклепка вытяжная закрытая ИСО 16585	-	шт.	
6	Мотопомпа	1	шт.	Обязательна к приобретению с целью пожарной безопасности и технологий работы камеры
7	Баки для воды AQUAtech серии ATV	1-2	шт.	
8	Бензиновый генератор	1	шт.	
9	Электрическая лебедка	1	шт.	

СМАЗОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Смазка ВНИИНП-210



Смазка ВНИИНП-210 представляет собой очень мягкую черную мазь с синим оттенком. По свойствам и составу она занимает промежуточное положение между неструктурированными пастами и пластичными смазками. Благодаря термической стабильности загустителей и дисперсионной среды смазка сохраняет работоспособность при температурах порядка 200—250 °С, а кратковременно (минуты или часы) и при 300—400 °С. Определенное значение имеет антиокислительное действие пигмента, улучшающее термическую стабильность полисилоксановой жидкости. Смазку ВНИИНП-210 используют в подвесках и шарнирах с качательным движением трущихся поверхностей, а также в тяжелонагруженных тихоходных подшипниках скольжения и качения. Применять эту смазку при высоких скоростях нецелесообразно, так как при этом ресурс ее работы резко снижается. При малых скоростях (до 100 об/мин) и 200 °С смазки типа ВНИИНП-210 сохраняют работоспособность в течение 2500 ч и более.

Высокая стоимость ограничивает распространение **термостойкой смазки ВНИИНП-210**. Гарантийный срок хранения в таре, указанный в технических условиях, — 2 года — занижен. Смазку вполне можно хранить без ухудшения ее качества 10 лет и более.



Высокотемпературная смазка MC 1510 BLUE

Обладает высокой окислительной стабильностью и защищает узлы трения при резких скачках температур.

- Уникальная температура каплепадения 350°C, что на 100 градусов выше чем у импортных аналогов
- Обеспечивает безотказную работу подшипников даже при перегреве
- Экономит деньги, предотвращая повторные замены детали (работает более 300 тыс. км.)
- Выдерживает высокие нагрузки: экстренное торможение, жаркий климат, пазыбитые лоппги

Код продукции: 1301

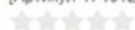
Упаковка 30 г

Рис. 54. Смазочные материалы- рекомендация.



Герметик жаростойкий PL S70 ЛОКТАЙТ 300мл (12шт/кор)

[Артикул 1746120]



212 руб.

высококачественный однокомпонентный силиконовый герметик на основе ацетокси, который является стойким и гибким в диапазоне температур от -65 °C до +260 °C с короткими пиками до +315 °C. Герметик обладает отличной адгезией к чистому металлу, стеклу, большинству видов древесины, кремнийорганическим смолам, вулканизированной и силиконовой резине, керамике, натуральным и синтетическим волокнам и многим окрашенным и пластиковым поверхностям.

Рис. 55. Герметик жаростойкий- рекомендация.

КРЕПЁЖ НЕРЖАВЕЮЩИЙ

<http://www.best-krepeg.ru/>

Винты самонарезающие сверлоконечные с шестигранной головкой с фланцем ART 9504 B2 форма K0, с EPDM-шайбой



Стандарт: ART 9504 B2

Аналоги: DIN 7504, ISO 15480

Материал: биметалл - сталь/A2

ЗАКАЗАТЬ



Заклёпка вытяжная закрытая ИСО 16585
ИСО 16585

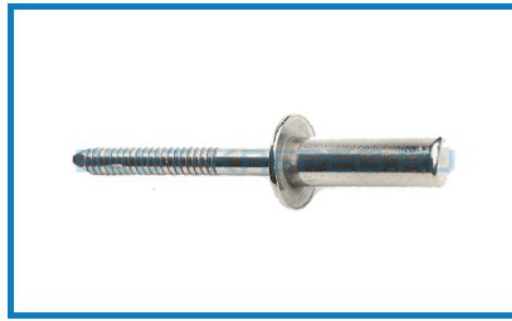


Рис. 56. Крепёж нержавеющей- рекомендация.

УТЕПЛИТЕЛЬ "IZOBEL Л-25" 8x1000*600*50мм (0,24м3/4,8м2) 25 кг/м3

Код товара: 005.022.006



Цена: **407,00 руб.**

Количество упак

Наличие:  Товар есть в наличии

НАИМЕНОВАНИЕ ТОВАРА: УТЕПЛИТЕЛЬ "ИЗОВОЛ Л-25" 8x1000*600*50мм (0,24м3/4,8м2) 25 кг/м3
СТРАНА ПРОИСХОЖДЕНИЯ: Россия
ЕД ИЗМЕРЕНИЯ: упаковка
КОЛ-ВО В УПАКОВКЕ: 8 плит
КОЛ-ВО В 1 ЕД ИЗМЕРЕНИЯ: (0,24м3/4,8м2)

ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ: Применяется в качестве (тепло-, звуко-, пожаро-) изоляционного слоя при обустройстве скатных кровель, мансардных помещений, чердачных перекрытий всех типов зданий по деревянным лагам, на вертикальных, наклонных каркасных стенах, в акустических перегородках, а также для полов всех типов по деревянным лагам с укладкой утеплителя между лагами, в утеплении балконов.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ: Базальтовый утеплитель. В упаковке - 8 плит размером: 1000*600*50мм. Плотность - 25 кг/м3
Температура плавления волокон составляет свыше 1100 градусов.

Рис. 57. Утеплитель жаростойкий- рекомендация.

1. **ДЛЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ КАМЕРЫ НЕОБХОДИМО ИМЕТЬ:**

- Бензиновую или дизельную мотопмпу с подачей не ниже 500 л/мин и напором не ниже 30м;
- Ёмкость для пожаротушения с объёмом воды не менее 4000 л;
- Пожарный гидрант длиной не менее 30 м со стволом подачи;
- Лебёдку для выкатывания штабельных тележек канатоёмкостью не менее 20 м на усилие не менее 4 тн с приводом, не зависящим от перерывов в электроснабжении;

-При возможности перерывов в электроснабжении- резервный трёхфазный бензиновый или дизельный генератор напряжением 380 В и мощностью не менее 15 кВт, обеспечивающий пуск маршевого вентилятора 7,5 кВт;

Настоятельно рекомендуется обустроить над камерой дополнительно лёгкую односкатную утеплённую кровлю. Для утепления применить базальтовую негорючую минеральную вату. Каркас кровли выполнить из бруса 150*50 мм. Материал кровли- оцинкованный профнастил по обрешётке из рейки 50*25 мм.

Данная кровля не выполняется на заводе изготовителе, т.к нарушает допустимые транспортные габариты по высоте при перевозке изделия.

Ниже для примера приведены образцы данного оборудования:

Мотопомпа Robin PTG 209 (для чистой воды)



Технические характеристики	
Двигатель	EY 15 D
Глубина всасывания, м	8
Производительность, л/мин	520
Производительность, м3/ч	31
Бак, л	2.8
Вх/вых. отв., мм	50/50
Высота подъема, м	32
Фирма	ROBIN-SUBARU
Габариты Д*Ш*В, см	46*36*40
Вес, кг	23

Цена: 16990 руб.

Мотопомпа Robin PTG 209 (для чистой воды)

Заказать

Пожарная мотопомпа Robin PTG 209 представляет собой самовсасывающие центробежные насосы с бензиновым двигателем. Используются для водоснабжения коттеджей, садов, сельского хозяйства. Мотопомпа пожарная при включении в работу может начинать откачку с пустым всасывающим шлангом, без предварительного заполнения его водой. Для этого достаточно заполнить корпус мотопомпы водой. Вся эффективность и экономичность работы мотопомпы заключается в присоединении насоса, в этом заключается гарантия потери мощности.

Рис. 58. Мотопомпа- рекомендация.

Баки для воды AQUAtech серии ATV



Цилиндрические баки Aquatech выпускаются в огромном количестве вариантов объема.

В ассортимент входят как универсальные баки черного цвета, так и баки, предназначенные специально для питьевой воды - синий пластик.

В стандартный комплект поставки входят штуцеры, необходимые для монтажа и установки бака, присоединения его к другим элементам водопроводной системы.

Горловина бака оснащена дыхательным клапаном.

Наименование	Объем, л	ВхД, мм	Вес, кг	Цена, руб.	В корзину
Бак для воды AQUAtech ATV 200	200	610x740	9	3 500	купить
Бак для воды AQUAtech ATV 500	500	1340x740	18	6 000	купить
Бак для воды AQUAtech ATV 750	750	1690x780	24	6 600	купить
Бак для воды AQUAtech ATV 1000	1000	1180x1125	30	9 300	купить
Бак для воды AQUAtech ATV 1500	1500	1420x1260	47	14 100	купить
Бак для воды AQUAtech ATV 2000	2000	1490x1400	64	18 500	купить
Бак для воды AQUAtech ATV 3000	3000	1870x1525	93	23 500	купить
Бак для воды AQUAtech ATV 5000	5000	2100x1830	125	31 500	купить

Бензиновый генератор GESAN G 15 TF H L key

Арт. G 15 TF H L key



Максимальная мощность (кВт):	15
Двигатель:	Honda GX 670 OHV
Тип запуска:	Электро
Напряжение (В):	380
Вес (кг):	154

Ваша цена

312 000 руб

[Получить скидку](#)

В наличии



Купить

Рис. 59. Допоборудование- рекомендация.



Цена:

23 500

руб.

 [Купить](#)

 В наличии в Санкт-Петербурге

 Доставка по Санкт-Петербургу 1000руб.
Доставляем ТК по всей России
(по пятницам льготная доставка (280 руб)
до терминала ТК "Деловые Линии")

 г. Санкт-Петербург
ул. Маршала Говорова, д. 52, офис 225

 Пн-Пт, 9.30-18.00, без обеда

 +7 (812) 252-59-33; 252-61-03; 332-04-47
Бесплатный звонок по России:
8 800 200 37 67

 info@qts-spb.ru

Канатоемкость, м:	29
Грузоподъемность, тн:	0,3
Скорость намотки, м/мин:	10-15
Мощность двигателя, кВт:	0,75
Напряжение питания, В:	220

Рис. 60. Лебёдка электрическая- рекомендация.

Приложение Е.

Состав измерительного оборудования и инструмента камеры необходимый для ТО Камеры.

Табл.25. Состав измерительного оборудования и инструмента камеры необходимый для ТО Камеры.

№	Наименование	Кол- во	Ед. изм.	Прим.
1	Мультиметр/токовые клещи	1	шт.	
2	Газоанализатор	1	шт.	
3	Ноутбук	1	шт.	
4	Адаптер интерфейса RS-485 ОВЕН АС-4;	1	шт.	
5	Отвертка крестовая с диэлектрическими ручками	1	шт.	
6	Щетка-сметка	1	шт.	
7	Компрессорная установка	1	шт.	
8	Пылесос	1	шт.	
9	Набор гаечных ключей	1	комп.	
10	Газовый ключ	2	шт.	
11	Надфиль	1	шт.	

Приложение Ж.

Лист регистрации проведения пуско-наладочных работ.

Табл.26. Лист регистрации проведения пуско-наладочных работ.

№	Наименование работ	Отметка о проверке
1	Проверка труб и соединений газоснабжения	
2	Проверка газовой рампы (при питании от СУГ)	
3	Проверка вводов электропитания	
4	Проверка ДГУ (при установке по Договору поставки или Договору дополнительной установки)	
5	Проверка работоспособности:	
	1. Устройств автоматики	
	2. Регулятора ТРМ 251	
	3. Датчиков:	
	3.1. Датчика относительной влажности и температуры ДВТ-03.ТЭ	
	3.2. Датчика температуры ДТС-4-20мА	
	4. Горелки	
	5. Маршевого вентилятора и электродвигателя	
6	Проверка герметичности камеры:	
	1. Уплотнителя ворот камеры	
	2. Уплотнителя проходов вала привода маршевого вентилятора	
	3. Уплотнителя задней стенки камеры (стенка смежная с комнатой управления и навесным оборудованием)	
7	Проверка исправности колес и целостности выкатной подштабельной тележки	
8	Проверка надежности работы замков на:	
	1. Дверце шкафа управления	
	2. Воротах камеры	
	3. Двери комнаты управления	

	изме- нённых	заме- нённых	новых	аннули- рован- ных					

Перечень нормативных документов.

- 1. Руководящие технические материалы по технологии камерной сушки пиломатериалов. ОАО «Научдревпром-ЦНИИМОД», Архангельск, 2000;
- 2. Измеритель-регулятор программный ТРМ251. Руководство по эксплуатации. Компания ОВЕН.
- 3. Краткая инструкция по программированию измерителя – регулятора программного ТРМ251. Задание Программы технолога. Компания ОВЕН.
- 4. РЕЛЕ МАКСИМАЛЬНОГО ТОКА РМТ-101. РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ. ООО «НОВАТЕК-ЭЛЕКТРО».
- 5. РЕЛЕ НАПРЯЖЕНИЯ, ПЕРЕКОСА И ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТИ ФАЗ РНПП-311М. РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ. ООО «НОВАТЕК-ЭЛЕКТРО».
- 6. GSM контроллер ССУ825. Руководство пользователя. RADS Electronics 2018

Приложение К.

ДОПОЛНЕНИЯ.

1. СВОЙСТВА ГАЗОВ.

Табл.28. Свойства газов.

Теплота сгорания горючих газов						
Газ	Молярная		Массовая		Объемная	
	$Q_{в}, \text{кДж/моль}$	$Q_{н}, \text{кДж/моль}$	$Q_{в}, \text{кДж/кг}$	$Q_{н}, \text{кДж/кг}$	$Q_{в}, \text{кДж/м}^3$	$Q_{н}, \text{кДж/м}^3$
Метан (CH_4)	800 952	800 931	55 546	49 933	40 157	35 756
Пропан (C_3H_8)	2 221 497	2 041 497	50 385	46 302	99 173	91 138

Продолжение табл. 2.6

Показатель	Оксид углерода	Метан	Этан	Этилен	Пропан	Пропилен
Химическая формула	CO	CH ₄	C ₂ H ₆	C ₂ H ₄	C ₃ H ₈	C ₃ H ₆
Молекулярная масса M, кг/кмоль	28,011	16,043	30,068	28,054	44,097	42,081
Молекулярный объем V _м , м ³ /кмоль	17,609	22,38	22,174	22,263	21,997	21,974
Плотность газовой фазы при 0 °C и 101,3 кПа ρ _{г0} , кг/м ³	1,25	0,7168	1,356	1,260	2,0037	1,9149
Плотность газовой фазы при 20 °C и 101,3 кПа ρ _{г20} , кг/м ³	1,165	0,668	1,263	1,174	1,872	1,784
Плотность жидкой фазы при 0 °C и 101,3 кПа ρ _{ж0} , кг/м ³	—	0,416	0,546	0,566	0,528	0,609

2. СЖИЖЕННЫЙ ПРОПАН.

Табл.29. Сжиженный пропан.

Температура, °C	Пропан C ₃ H ₈			
	Удельный объем		Плотность	
	жидкости, л/кг	пара, м ³ /кг	жидкости, кг/л	пара кг/м ³
—20	1,808	0,1825	0,553	5,48
—15	1,825	0,156	0,548	6,40
—10	1,845	0,132	0,542	7,57
—5	1,869	0,110	0,535	9,05
0	1,894	0,097	0,528	10,34
5	1,919	0,084	0,521	11,90
10	1,946	0,074	0,514	13,60
15	1,972	0,064	0,507	15,51
20	2,004	0,056	0,499	17,74
25	2,041	0,0496	0,49	20,15
30	2,070	0,0439	0,483	22,80
35	2,110	0,0395	0,474	25,30
40	2,155	0,035	0,464	28,60

3. РАСЧЁТЫ ПРОПАНА.

Как посчитать тепловую мощность горелки, расход пропана в килограммах и литрах за час (при 20°C):

- по газовому счётчику определить расход газа за одну минуту в литрах (цифры после запятой)- «РАСХ_{л/мин}», л/мин

- расход в куб.м/час:

$$\text{«РАСХ}_{\text{в куб.м/час}} \text{»} = \text{«РАСХ}_{\text{л/мин}} \text{»} * 60 / 1000;$$

$$\text{«РАСХ}_{\text{в куб.м/час}} \text{»} = 0,06 * \text{«РАСХ}_{\text{л/мин}} \text{»};$$

- тепловая мощность в киловаттах- $N_{\text{тепл}} = 91,1 * 10^6 * 10^{-3} * \text{РАСХ} / (60 * 1000);$

$$N_{\text{тепл}} = 1,52 * \text{РАСХ}, \text{ кВт};$$

- расход пропана в килограммах за час- $G_{\text{кг}} = 1,87 * \text{РАСХ} * 60 / 1000;$

$$G_{\text{кг}} = 0,112 * \text{РАСХ}$$

- расход жидкого пропана в литрах за час- $V_{\text{лж}} = 2 * G = 0,224 * \text{РАСХ};$

Удельная теплота сгорания

- $Q_{\text{н кг}}^{\text{р}} = 46,3 \text{ МДж/кг};$

- $Q_{\text{н л}}^{\text{р}} = 23,2 \text{ МДж/жидк.л} - \text{при } 20^\circ\text{C};$

- $Q_{н\text{ куб.м}}^p = 91,1 \text{ МДж/газ.м}^3$;

4. ИНФОРМАЦИЯ ПО ГОРЕЛКЕ:

Табл.30. Индикация горелки.

Условия	Последовательность цветов	Цвета
Условия ожидания TW, другие промежуточные состояния		Нет никакого света
Этап розжига	● ○ ● ○ ● ○ ●	Жёлтый мигающий
Исправное функционирование, сила тока по датчику пламени выше допустимого минимального значения	■ ■ ■ ■ ■ ■ ■	Зеленый
Исправное функционирование, сила тока по датчику пламени ниже допустимого минимального значения	■ ○ ■ ○ ■ ○ ■	Зеленый мигающий
Снижение напряжения питания	● ▲ ● ▲ ● ▲ ● ▲	Чередующиеся жёлтый и красный
Условия блокировки горелки	▲ ▲ ▲ ▲ ▲ ▲ ▲	Красный
Сигнализация отказа (смотрите цветовые обозначения)	▲ ○ ▲ ○ ▲ ○ ▲ ○	Красный мигающий
Паразитный свет во время розжига горелки	■ ▲ ■ ▲ ■ ▲ ■ ▲	Чередующиеся зеленый и красный
Быстрое мигание для диагностики	▲ ▲ ▲ ▲ ▲ ▲ ▲ ▲	Быстрый мигающий красный

○

Никакого света

▲

Красный

●

Желтый

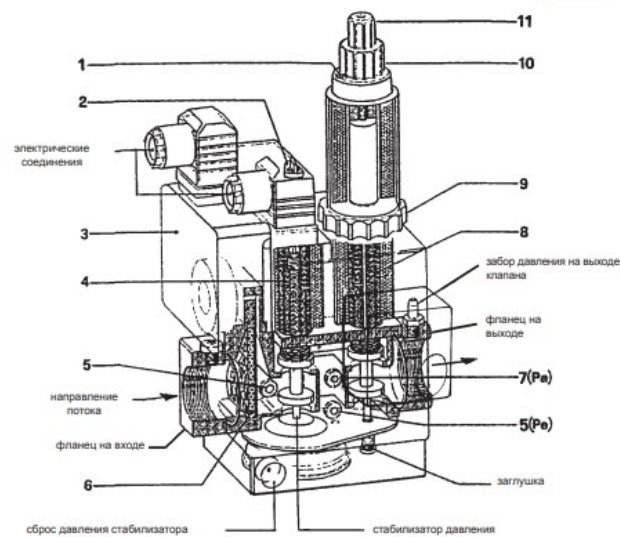
■

Зеленый

Табл.31. Расшифровка индикации горелки.

Оптическая индикация	«AL» на контактном выводе 10	Возможные причины
2 мигания ●●	Вкл.	Отсутствие сигнала пламени по окончании времени безопасности "TSA" - Неисправность топливных клапанов - Неисправность устройства обнаружения пламени - Неправильная калибровка горелки, отсутствие топлива - Нет розжига из-за дефекта трансформатора розжига
3 мигания ●●●	Вкл.	- Неисправность реле давления воздуха LP - Нет сигнала с реле давления воздуха после T10 - Контакт реле давления воздуха LP залип в положении покоя
4 мигания ●●●●	Вкл.	Странный источник света на этапе розжига
5 мигания ●●●●●	Вкл.	- Нет сигнала с реле давления воздуха LP - Контакт реле давления воздуха LP залип в рабочем положении
6 мигания ●●●●●●	Вкл.	Не используется
7 мигания ●●●●●●●	Вкл.	Отсутствие сигнала пламени во время нормальной работы, повторный розжиг (ограничение числа повторов розжига) - Сбой работы топливных клапанов - Сбой работы устройства определения пламени - Неправильная регулировка горелки
8 мигания ●●●●●●●●	Вкл.	Не используется
9 мигания ●●●●●●●●●	Вкл.	Не используется
10 мигания ●●●●●●●●●●	Выкл.	Проблемы в электропроводке или внутренние повреждения блока
14 мигания ●●●●●●●●●●●●	Выкл.	CPI контакт не замкнут

Конструкция газового клапана:



- 1 Стопорный винт регуляторов пламени 1-ой и 2-ой ступеней
- 2 Крышка винта регулировки стабилизатора давления
- 3 Прессостат мин. давления газа
- 4 Предохранительный клапан
- 5 Заборное отверстие для давления на входе газа
- 6 Фильтр
- 7 Заборное отверстие за стабилизатором давления (Pa)
- 8 Главный клапан (1-я и 2-я ступени)
- 9 Кольцо регулировки подачи для пламени 1-ой ступени
- 10 Ручка регулировки подачи для пламени 2-ой ступени
- 11 Защитная крышка (с ручкой) устройства регулировки начальным быстрым скачком
- 12 Прессостат макс. давления газа

ПРИМ.: вращение против часовой стрелки подающих устройств приводит к увеличению подачи, по часовой - к уменьшению.

Рис. 61. Газовый клапан.

Регулировка газового клапана:

Моноблок **DUNGS** модель **MB-ZRDLE...** включает:

- a) Прессостат минимального давления газа (3).
- b) Газовый фильтр (6)
- c) Регулятор (стабилизатор) давления (2)
- d) Предохранительный клапан (встроен в регулятор давления) быстрого открытия и закрытия (4)
- e) Главный двухпозиционный клапан (1-ая и 2-ая ступени) медленного открытия с быстрым регулируемым начальным скачком и быстрым закрытием (8).

Для выполнения регулировки следует уточнить следующее:

- 1) Фильтр на входе (6), доступ к нему для выполнения чистки возможен путём вынимания одной из двух боковых пластинок закрытия.
- 2) Стабилизация давления (смотрите таблицу) регулируется посредством винта, доступ к которому возможен путём вынимания с боковой стороны крышечки (2). Полный ход от минимального значения до максимального и, наоборот, требует осуществления около 60 полных оборотов, не прилагайте усилий на конце выключателя. Перед включением горелки дайте, как минимум, 15 оборотов в сторону знака "+". Вокруг входного отверстия приводятся стрелки, указывающие на направление вращения. Для увеличения давления поверните винт по часовой стрелке, а для уменьшения - против часовой. Данный стабилизатор при отсутствии потока обеспечивает герметичное закрытие на участке между "передними" и "задними" устройствами. Дополнительные пружины, служащие для получения других, отличных от вышеуказанных значений давления, отсутствуют. **Для регулировки стабилизатора давления подсоедините водяной манометр к держателю, монтированному на клапане, используя заборное отверстие Pa (7), которое соответствует выходу стабилизатора.**
- 3) Предохранительный клапан быстрого открытия и закрытия (4) не регулируется
- 4) Главный клапан (8)

Регулировка быстрого начального скачка, что влияет на первое и второе положение открытия клапана. Регулировка быстрого скачка и гидравлического тормоза влияют на 1-е и 2-е положения клапана пропорционально регулировкам расхода. Для выполнения регулировки откройте защитную крышечку (11) и используйте её заднюю часть в качестве инструмента для вращения пальца. Вращение по часовой стрелке = быстрый скачок менее интенсивен
Вращение против часовой стрелки = быстрый скачок более интенсивен

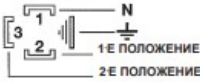
РЕГУЛИРОВКА ПЕРВОГО ПОЛОЖЕНИЯ (ПЛАМЕНИ 1-ОЙ СТУПЕНИ)
Ослабьте винт с выступающей цилиндрической головкой (1). Поверните хотя бы на 1 оборот в направлении, указанном стрелкой со знаком "+" (вращение против часовой стрелки), ручку (10) регулировки расхода для пламени второй ступени.

ВНИМАНИЕ! Если данная ручка регулировки 2-ой ступени не будет повернута, как минимум, на один оборот в сторону "+" клапан не откроется на первое положение.

Поверните кольцо (9) регулировки 1-го положения в направлении, указанном стрелкой со знаком "+" (вращение против часовой стрелки). Приблизительно его нужно повернуть чуть больше, чем на два оборота по отношению к конечному стопору. Вслед за этим, только при работе на первой ступени, поверните соответствующим образом кольцо (9) для получения требуемой подачи газа для пламени первой ступени. Уточняем, что полный ход регулятора расхода от "-" до "+" и, наоборот, составляет около ТРЕХ с половиной оборотов. Вращение по часовой стрелке регулятора приводит к сокращению подачи, а против часовой - к увеличению.

РЕГУЛИРОВКА ВТОРОГО ПОЛОЖЕНИЯ (ПЛАМЕНИ 2-ОЙ СТУПЕНИ)
Ослабьте винт с выступающей цилиндрической головкой (1). Поверните ручку (10) в направлении, указанном стрелкой со знаком "+" (против часовой стрелки), настолько, сколько Вам необходимо для получения требуемой подачи газа для пламени второй ступени. Уточняем, что полный ход регулятора расхода от "+" до "-" и, наоборот, составляет около ПЯТИ оборотов. Вращение по часовой стрелке регулятора приводит к сокращению подачи, а против часовой - к увеличению. После выполнения регулировок по подаче газа для первой и второй ступеней, не забудьте затянуть винт (1) для предотвращения нежелательных смещений отрегулированных положений.

ДЕТАЛЬ КЛЕММНИК
КЛАПАН MB-ZRDLE



КЛАПАН МОДЕЛЬ	МАКС. ДАВЛЕНИЕ НА ВХОДЕ (PE) мбар	ДАВЛЕНИЕ, РЕГУЛИРУЕМОЕ НА ВЫХОДЕ СТАБИЛИЗАТОРА (PA) мбар	ТИП ИСПОЛЪЗУЕМОГО ГАЗА
MB ...B01 S 20	360	от 4 до 20	Природный газ / СНГ

5. ГАЗОАНАЛИЗАТОР КИСЛОРОДА.

Газоанализатор Testo 310



Рис. 62. Газоанализатор- рекомендация.

6. ЭЛЕМЕНТЫ ВНУТРЕННИХ КОНСТРУКЦИЙ. ОПИСАНИЕ И ОБСЛУЖИВАНИЕ.

Внутренняя среда в камере в процессе сушки или термообработки древесины крайне агрессивна с точки зрения воздействия на металлические конструкции из не коррозионностойких сталей.

Однако опасность возникновения коррозии существует лишь в том случае, когда температура металла будет ниже точки росы. В этих условиях на поверхности металла происходит конденсация водяного пара. При этом, чем выше температура точки росы, тем интенсивнее протекает процесс окисления металла.

Внутренняя обшивка стенок и потолка камеры изготовлена из листовой нержавеющей стали 12Х17 (АISI 430) толщиной 0,5 мм. Листы по периметру обработаны высокотемпературным силиконовым герметиком и внахлест прижимаются к каркасу полосой 20х3 мм из нержавеющей стали 08Х18Н10 (АISI 304) с помощью нержавеющей заклёпок. Заклёпки располагаются с интервалом примерно 150 мм.

Боковые стойки каркаса выполнены из гнутого швеллера 80х40х3 мм, Ст3. Они с шагом, равным половине ширины листов обшивки, заподлицо крепятся на сварке к нижнему и верхнему поясам каркаса.

Потолочные поперечины каркаса выполнены из профильной трубы 40х25х2,5 мм, AISI 304. Они с шагом, равным половине ширины листов обшивки, заподлицо крепятся на сварке к верхнему поясу каркаса.

Верхний пояс каркаса выполнен из уголка 40х40х3 мм, AISI 304 и опирается на боковые стойки каркаса.

Нижний пояс каркаса выполнен из уголка 50х50х3 мм, Ст3. Нижний пояс каркаса крепится на сварке сплошным швом к стальному полу камеры по его периметру, образуя вместе с ним герметичную ванну.

Полы камеры выполнены из листов Ст3 толщиной 3 мм. Листы пола сплошным швом сварены между собой и поперечинами каркаса пола из гнутого швеллера 100х50х3 мм, Ст3. Поперечины каркаса пола камеры с

шагом, равным половине ширины листов пола, свободно лежат на листах фанеры пола контейнера, допуская тем самым смещения при тепловом расширении конструкции пола камеры от нагрева. Поперечины каркаса пола камеры, располагающиеся под средними частями листов, крепятся к ним на заклёпках.

Пространство между внутренней обшивкой боковых и задней стенок, потолка, пола камеры и контейнером заполнено теплоизоляционным материалом- листами негорючей базальтовой минеральной ваты общей толщиной от 100 до 150 мм.

Конструкция ворот камеры:

на каждой из створок ворот контейнера изнутри навешен каркас из профильной трубы 60х60х2,5 мм Ст3, на котором закреплены листы внутренней обшивки из нержавеющей стали 12Х17 (АISI 430) толщиной 0,5 мм. По периметру створок ворот камеры имеется уплотнитель из высокотемпературной силиконовой резины, имеющий соответствующий профиль. Уплотнитель зафиксирован по наружному краю уголком 30х30х3 из нержавеющей стали AISI 304 с помощью нержавеющей заклёпок. Внутренний объём каркаса ворот заполнен листами негорючей базальтовой минеральной ваты общей толщиной 150 мм. Створки ворот при закрывании плотно прилегают к ответной рамке и съёмной центральной стойке ворот таким образом, что обеспечивается необходимая для герметизации степень деформации силиконового уплотнителя.

Центральная стойка ворот имеет специальную форму и изготовлена из швеллера № 14 Ст3. Она выполнена съёмной, для обеспечения перемещения штабеля тележки.

Ответная рамка ворот камеры выполнена из профильной трубы 100х50х3 мм, Ст3 и жёстко связана с металлоконструкцией контейнера. Она крепится на сварке сплошным швом к тамбуру из листа толщиной 3 мм Ст3, который в свою очередь крепится на сварке сплошным швом к проёму ворот контейнера. Таким образом, вся внутренняя поверхность камеры вместе с её полом имеет возможность свободного линейного перемещения от ворот контейнера к его задней стенке при тепловом расширении от нагрева.

Опасность возникновения коррозии металлических конструкций из не коррозионностойких сталей наиболее существенна для:

- пола камеры;

- тамбура ворот камеры в случае потери герметичности уплотнений ворот;
 - внутренних поверхностей боковых и задней стенок и, особенно, потолка контейнера в случае потери герметичности внутренней обшивки камеры.
- Причиной этого может быть ослабление крепления листов обшивки к каркасу за счёт многочисленных знакопеременных напряжений от тепловых воздействий.

Внимание!

Для обеспечения длительной эксплуатации камеры необходимо регулярно:

Проверять наличие и состояние заклёпок и саморезов, крепящих внутреннюю обшивку из нержавеющей листов к каркасу и при необходимости заменять их во избежание попадания влаги внутрь слоя теплоизоляции и разрушения несущих конструкций от коррозии.

Проверять состояние прижимной полосы внутренней обшивки. Прижимная полоса не должна иметь вспучиваний и плотно прижимать обшивку к каркасу. При необходимости аккуратно, не повреждая обшивку, разрезать полосу по месту наибольшего вспучивания «болгаркой». С обеих сторон от разреза притянуть прижимную полосу нержавеющей саморезами или заклёпками к каркасу, предварительно заполнив стыки высокотемпературным герметиком.

После завершения каждого цикла работы камеры необходимо тщательно очищать от мусора камеру изнутри.

При необходимости устранить механические повреждения, очистить поврежденные участки пола камеры и тамбура ворот камеры от коррозии, обезжирить, загрунтовать и окрасить термовлагостойкой краской, заменить участки, на которых образовались сквозные отверстия (под сварку листом Ст.3 $\neq$ 3 мм).

7. ПОЖАРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ ПРИ ТЕРМООБРАБОТКЕ ДРЕВЕСИНЫ.

В древесине, длительно нагреваемой в бескислородной среде до высокой температуры (для разных пород- более **160°-170 °C**), начинается процесс её термического разложения- пиролиз. При дальнейшем повышении температуры- примерно на **10-15 °C** процесс становится экзотермическим, т.е сопровождается выделением тепла и проявляет тенденцию к самоподдержанию.

Суммарное тепловыделение в штабеле сравнимо с тепловой мощностью газовой горелки.

Об этом свидетельствует тот факт, что при достижении температур более ~~180~~ **190** °С в случае отключения горелки и остающихся в работе маршевых вентиляторов, продолжается рост температуры в камере.

Таким образом, в замкнутом теплоизолированном объёме процесс пиролиза не прекращается даже в случае отключения источника нагрева. При этом из толщи древесины интенсивно выделяются газообразные продукты термического разложения.

Для того, чтобы процесс пиролиза прекратился, необходимо охладить древесину. Охлаждение древесины, уложенной в штабель и находящейся в закрытой сушильной камере, происходит очень медленно и сопровождается газовыделением до тех пор, пока температура в центре штабеля не снизится до некоторого предела. Интенсивность газовыделения столь высока, что высокотемпературные продукты пиролиза проникают наружу из камеры через малейшие неплотности её конструкции.

В частности, в установках ТМД, снабжённых нагревателями с открытой камерой сгорания, горячие газы, даже при наличии возможности свободно выходить из камеры через полностью открытый шибер выхлопной системы, проникают в полость дутьевой горелки и через некоторое время выводят её из строя. При этом шибер камеры сгорания может быть полностью закрыт.

Поэтому после окончания процесса ТМД или при аварийной остановке штабель следует как можно быстрее (в течение ~~10-20~~ минут) выкатить из камеры и, при необходимости, пролить водой.

Древесина, разогретая до температур, превышающих уровень начала пиролиза, склонна к появлению отдельных очагов тления и самовозгоранию при наличии свободного кислорода в окружающей её среде. Наиболее подвержены этому некондиционные участки, содержащие пороки – сердцевинную трубку, сучки, гниль, кору и др. По мере снижения концентрации свободного кислорода опасность возгорания уменьшается и при содержании кислорода в концентрации менее **10%** и температурах менее **220** °С опасность возгорания

в ходе технологического процесса практически отсутствует.

Таким образом, бескислородная среда в сочетании с наличием дополнительного пара обеспечивает лишь пожарную безопасность при режимах с температурами **160°-180°С** и выше. При этом следует заметить, что

вопреки множеству мифов, присутствие пара не сказывается на протекании и результатах процесса ТМД.

Однако при выкатывании штабеля из камеры на открытый воздух опасность возгорания становится актуальной ввиду большой тепловой инерции штабеля.

Для исключения этой возможности штабель сразу после выкатывания необходимо обильно пролить водой из брандспойта с расходом до 0,3-х куб.м воды на 1 куб.м древесины.

(Источник водоснабжения для этих целей должен быть автономным и не зависеть от наличия как давления в водопроводе, так и напряжения электросети.)

Затем незамедлительно разгрузить штабельную тележку и уложить ТМД-пиломатериал на площадку неплотными слоями для максимально быстрого его охлаждения.

СОСТАВ БРИГАДЫ ПРИ ВЫКАТЫВАНИИ ТМД-ШТАБЕЛЯ НЕ МЕНЕЕ 6-ТИ ЧЕЛОВЕК РАБОЧИХ ПОД РУКОВОДСТВОМ БРИГАДИРА ИЗ ЧИСЛА ИТР.

ВАЖНО!!! Оставлять без присмотра выкаченный из камеры штабель в неразобранном виде даже в холодное время года недопустимо вплоть до полного его остывания.

ВАЖНО: во избежание возгорания в камере необходимо создать условия для беспрепятственного выкатывания штабеля из камеры- проверить отсутствие механических препятствий, заеданий; обеспечить работоспособность колёс тележки и лебёдки .

8. ПРОСУШИВАНИЕ ТЕПЛОИЗОЛЯЦИИ КАМЕРЫ.

На режиме «Сушка» отвинтить крышки восьми резьбовых штуцеров, имеющих на корпусе контейнера, предназначенных для проветривания теплоизоляции камеры .



Рис.63. Штуцера корпуса контейнера для проветривания теплоизоляции.

9. ПРОЧЕЕ.

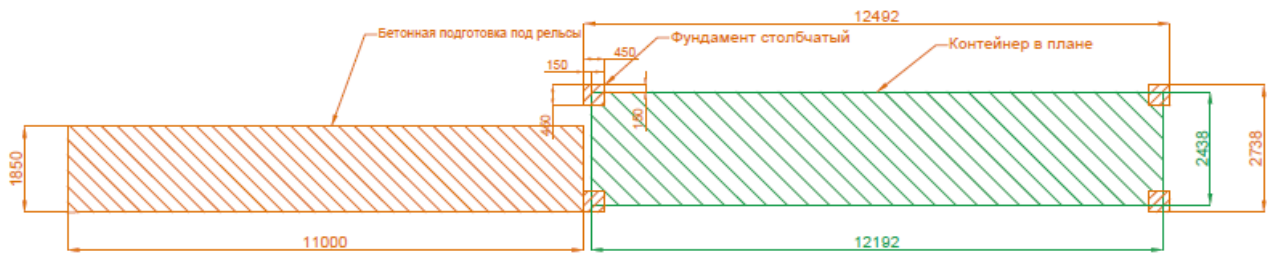


Рис.64. План фундамента.

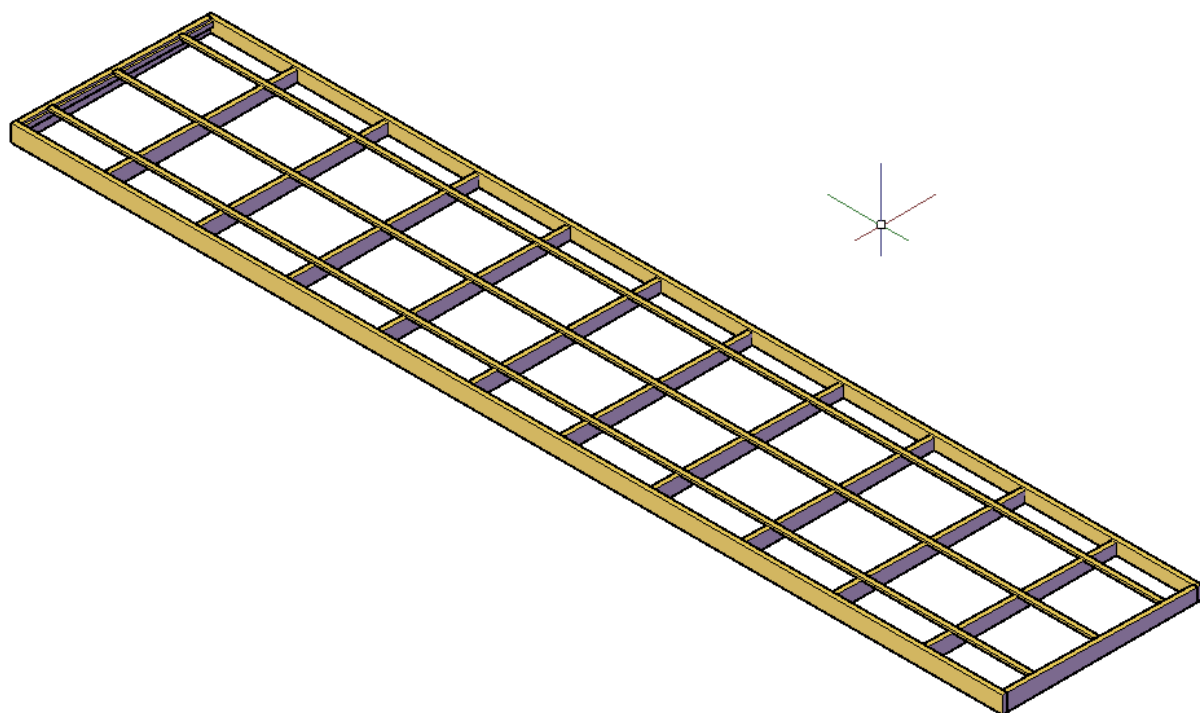


Рис.64. Устройство обрешётки кровли.

