

ОКП 36 6723
ТН ВЭД ТС 8421 21 000 9

ЗАО «ЭТАЛОН ТКС»



**ПОДОГРЕВАТЕЛЬ БЛОЧНЫЙ
АВТОМАТИЗИРОВАННЫЙ НЕФТИ ТИПА ПБА**

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

ЭТКС 13972650.127 РЭ

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. №дубл.	Подп. и дата

2013 г.

СОДЕРЖАНИЕ

Введение.....	3
1 Описание и работа	5
1.1 Описание и работа подогревателя.....	5
1.1.1 Назначение.....	5
1.1.2 Технические характеристики.....	6
1.1.3 Состав подогревателя	12
1.1.4 Устройство и работа	13
1.1.5 Средства измерения, инструмент и принадлежности.....	13
1.1.6 Маркировка и пломбирование.....	15
1.1.7 Упаковка	16
1.2 Описание и работа составных частей подогревателя	17
1.2.1 Общие сведения	17
1.2.2 Работа	18
2 Использование по назначению	23
2.1 Эксплуатационные ограничения	23
2.2 Подготовка подогревателя к использованию.....	24
2.2.1 Меры безопасности при подготовке подогревателя	24
2.2.2 Объем и последовательность внешнего осмотра подогревателя.....	25
2.2.3 Правила и порядок осмотра рабочих мест	25
2.2.4 Правила и порядок осмотра и проверки готовности подогревателя к использованию	26
2.2.5 Указания по включению и опробованию работы подогревателя	26
2.3 Использование подогревателя.....	28
2.3.1 Регламент пуска и эксплуатации подогревателя	28
2.3.2 Пуск подогревателя	28
2.3.3 Порядок контроля работоспособности подогревателя	29

Подп. и дата	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

					ЭТКС 13972650.127 РЭ							
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Подогреватель блочный автоматизированный нефти типа ПБА. Руководство по эксплуатации			Лит.	Лист	Листов		
Разраб.	Матюшкин									2	41	
Провер.	Исламов							ЗАО «Эталон ТКС»				
Н.контр.	Прокопьев											

2.3.4	Перечень возможных неисправностей	30
2.3.5	Порядок выключения подогревателя	31
2.3.6	Меры безопасности при использовании подогревателя по назначению	32
2.4	Действия в экстремальных ситуациях	32
3.	Техническое обслуживание	34
3.1	Техническое обслуживание подогревателя.....	34
3.1.1	Общие указания	34
3.1.2	Меры безопасности.....	35
3.1.4	Проверка работоспособности подогревателя	36
3.1.5	Техническое освидетельствование.....	36
3.1.6	Консервация	36
3.2	Техническое обслуживание составных частей подогревателя	36
4	Текущий ремонт	37
4.1	Текущий ремонт подогревателя	37
4.1.1	Общие указания	37
4.1.2	Меры безопасности.....	38
4.2	Текущий ремонт составных частей подогревателя.....	38
5	Хранение	39
6	Транспортирование.....	40
	Лист регистрации изменений.....	41

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	ЭТКС 13972650.127 РЭ	Лист
						3
						Изм.

Введение

Настоящее руководство по эксплуатации предназначено для ознакомления с конструкцией и работой подогревателя блочного автоматизированного нефти типа ПБА с промежуточным теплоносителем, в контейнерном исполнении, предназначенного для нагрева нефти и нефтяной эмульсии различной вязкости в технологических схемах подготовки нефти на промыслах, а также при их транспорте.

Приведены указания по монтажу, наладке и эксплуатации оборудования подогревателя с учётом обеспечения требований техники безопасности.

При ознакомлении с подогревателем необходимо дополнительно использовать руководства по эксплуатации и паспорта на котлы стальные водогрейные и на аппараты теплообменные кожухотрубчатые, а также эксплуатационные документы на другое покупное оборудование, входящее в состав подогревателя.

Данное руководство не отменяет требований, установленных действующими в отрасли правилами и нормами проведения монтажных работ и эксплуатации подогревателей нефти.

На основании этого руководства по эксплуатации потребитель разрабатывает, в установленном порядке, свои инструкции по эксплуатации подогревателя с учётом действующих норм и правил.

Име. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	ЭТКС 13972650.127 РЭ	Лист
						4
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

1 Описание и работа

1.1 Описание и работа подогревателя

1.1.1 Назначение

Подогреватель блочный автоматизированный нефти типа ПБА с промежуточным теплоносителем, в контейнерном исполнении, предназначен для нагрева нефти и нефтяной эмульсии различной вязкости в технологических схемах подготовки нефти на промыслах, а также при их транспорте.

Физический принцип действия подогревателя ПБА основан на передаче тепла через стенку нефти или нефтепродуктам от теплоносителя, нагреваемого до температуры 85 °С за счет сжигания природного газа (ГОСТ 5542) низкого (IV категории) давления или попутного нефтяного газа (ГОСТ Р 51858-2002).

Подогреватель блочный автоматизированный нефти типа ПБА в контейнерном исполнении (далее «Подогреватель типа ПБА») изготавливается в климатическом исполнении У категории 1 ГОСТ 15150.

Подогреватели типа ПБА работают в автоматическом режиме без постоянного присутствия обслуживающего персонала.

Подогреватели типа ПБА предназначены для эксплуатации в районах с умеренным и холодным климатом при температуре наружного воздуха от + 35 °С до -40 °С.

Нормативное значение ветрового давления 0,3 кПа. Нормативное значение веса снегового покрова 1,8 кПа.

Сейсмичность районов эксплуатации до 6 баллов.

Подогреватели типа ПБА по взрывопожарной и пожарной опасности относятся к категории Г, степени огнестойкости – II либо IV (СП 12.13330; СП 62.13330; СП 89.13330).

Подогреватель типа ПБА устанавливается на площадку (фундамент) выполненную из железобетонных плит, при нормальных грунтовых условиях. При других условиях подогреватель типа ПБА устанавливается на ленточный фундамент с нагрузкой не более 1000 кгс на 1 погонный метр либо свайный, выполненный по отдельному проекту.

Электропитание оборудования подогревателя ПБА производится от сети трехфазного тока напряжением 380 В и частотой 50 Гц.

Подогреватели типа ПБА комплектуются оборудованием отечественного и зарубежного производства, которое имеет необходимые документы о подтверждении его соответствия ФЗ №183 и ФЗ №116.

Подогреватели типа ПБА с учетом комплектации водогрейным котлом изготавливаются следующих типов:

– ПБА-0,25 с одним водогрейным котлом с номинальной теплопроизводительностью 0,25 МВт, работающим на газовом топливе;

Име. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	Итого	ЭТКС 13972650.127 РЭ	Лист

- ПБА-0,5 с одним водогрейным котлом с номинальной теплопроизводительностью 0,5 МВт, работающими на газовом топливе;
- ПБА-1 с одним или двумя водогрейными котлами с суммарной номинальной теплопроизводительностью 1,0 МВт, работающими на газовом топливе;
- ПБА-2 с одним или двумя водогрейными котлами с суммарной номинальной теплопроизводительностью 2,0 МВт, работающими на газовом топливе;
- ПБА-4 с одним или двумя водогрейными котлами с суммарной номинальной теплопроизводительностью 4,0 МВт, работающими на газовом топливе.

Пример условного обозначения при заказе:

ПБА-1 с одним или двумя водогрейными котлами с суммарной номинальной теплопроизводительностью 1,0 МВт, работающими на газовом топливе ТУ 3667-127-13972650-2013.

Условное обозначение, принятое разработчиком в документации – подогреватель блочный автоматизированный нефти - 0,25(0,5;1;2;4) номинальная теплопроизводительность (МВт).

1.1.2 Технические характеристики

1.1.2.1 Основные технические данные и характеристики подогревателей приведены в таблице 1.

Таблица 1 - Технические характеристики подогревателей

№ п/п	Наименование	ПБА-0,25	ПБА-0,5	ПБА-1	ПБА-2	ПБА-4
1.	Номинальная тепловая мощность, МВт (Гкал/ч)	0,25 (0,215)	0,5 (0,43)	1 (0,86)	2 (1,72)	4 (3,44)
2.	Производительность по нагреваемому продукту*, кг/с (т/сут.), не более: - при нагреве на 20°C - при нагреве на 75°C	4,6 (397) 1,2 (106)	9 (794) 2,5 (212)	18 (1588) 4,9 (423)	37 (3177) 9,8 (847)	73,5(6353) 19,6(1694)
3.	Расход топлива, м3/ч: - газ природный, не более - нефтяной газ, в пределах	31,5 18,8-45	62,9 37,5-90	125,8 75-180	215,6 150-360	503,2 300-720

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
------	------	----------	---------	------

Продолжение таблицы 1

№ п/п	Наименование	ПБА-0,25	ПБА-0,5	ПБА-1	ПБА-2	ПБА-4
4.	Давление топлива, МПа - газ природный - нефтяной газ	0,3-0,6 0,1-0,5	0,3-0,6 0,1-0,5	0,3-0,6 0,1-0,5	0,3-0,6 0,1-0,5	0,3-0,6 0,1-0,5
5.	Вид теплоносителя	пресная вода				
6.	Объем теплоносителя (расход), м ³ (м ³ /ч), не менее	0,3 (9)	0,55 (17)	1,0 (35)	1,6 (70)	3,0 (138)
7.	Давление в продуктовом змеевике рабочее, МПа (кгс/см ²), не более	6,3 (63)	6,3 (63)	6,3 (63)	6,3 (63)	6,3 (63)
8.	Перепад давления продуктов в змеевике, МПа (кгс/см ²), не более	0,2 (2,0)	0,2 (2,0)	0,55 (5,5)	0,55 (5,5)	0,55 (5,5)
9.	Температура теплоносителя, °С - на входе в теплооб-к -на выходе	от 70 до 110 от 40 до 70				
10.	Температура нефти, °С -на входе в ПБА -на выходе из ПБА	5 85				
11.	Масса ПБА в нерабочем состоянии, т, не более	3,0	5,2	10	14,6	43,8

Примечание:

- * Приведенные параметры обеспечиваются для подогреваемых сред с вязкостью при температуре 20 °С, не более $10 \times 10^{-6} \text{ м}^2/\text{с}$ (100 сСт).

- Изготовитель оставляет за собой право вносить изменения или осуществлять замену приборов на аналогичные, не ухудшающие технические характеристики изделия.

1.1.2.2 Нагреваемый продукт - нефть, нефтяная эмульсия, пластовая вода.

1.1.2.3 Вязкость нагреваемого продукта при 20°С - 800 сСт, не более.

1.1.2.4 Содержание кислых газов в нагреваемом продукте:

– сероводород (H₂S) - 6 % мол., не более;

– двуокись углерода (CO₂) - 1 % мол., не более 1.

1.1.2.5 Температура нагреваемого продукта на входе в подогреватель: 5°С, не менее.

Изм. Лист № докум. Подпись Дата

ЭТКС 13972650.127 РЭ

Лист

7

1.1.2.6 Температура нагреваемого продукта на выходе подогревателя: 85°C, не более.

1.1.2.7 Промежуточный теплоноситель: пресная вода, водный раствор этиленгликоля, водный раствор пропиленгликоля.

1.1.2.8 Концентрация этиленгликоля в водном растворе теплоносителя: 50%, не более.

1.1.2.9 Концентрация пропиленгликоля в водном растворе теплоносителя: 50%, не более.

1.1.2.10 Температура нагрева промежуточного теплоносителя: 115°C, не более.

1.1.2.11 Топливо:

- газ природный горючий по ГОСТ 5542-87.
- нефтяной газ (попутный) по ГОСТ Р 55598.

1.1.2.12 Теплота сгорания низшая природного газа при 20°C и 101,325 кПа: 31,8 МДж/м³, не менее.

1.1.2.13 Теплота сгорания низшая нефтяного газа при 20°C и 101,325 кПа, в пределах: от 25 до 60 МДж/м³.

1.1.2.14 Массовая концентрация сероводорода в природном газе по ГОСТ 5542: 0,02 г/м³, не более.

1.1.2.15 Содержание сероводорода в нефтяном газе, мас. доля: 6 %, не более.

1.1.2.16 Давление топлива на входе в подогреватель, в пределах: от 0,3(3) до 0,6 (6) МПа (кгс/см²).

1.1.2.17 Номинальное давление топлива перед горелкой, в пределах: от 10 до 30 кПа.

1.1.2.18 Коэффициент полезного действия подогревателя при сжигании природного газа: 90 %, не менее.

1.1.2.19 Коэффициент полезного действия подогревателя при сжигании нефтяного газа: 80 %, не менее.

1.1.2.20 Питание приборов системы контроля, сигнализации, защиты и арматуры с электрическим приводом от сети переменного тока:

- напряжение - 220 (380) В;
- частота – 50 Гц;
- колебания напряжения сети - от -15 до +10 %.

1.1.2.21 Климатическое исполнение У1 (от минус 45 до плюс 40 0С).

1.1.2.22 Относительная влажность окружающей среды: 95 %, не более.

1.1.2.23 Основные размеры подогревателей должны соответствовать указанным на рисунках 1, 2, 3, 4, 5 и таблицах 2, 3.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Инв. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ЭТКС 13972650.127 РЭ	Лист
											8

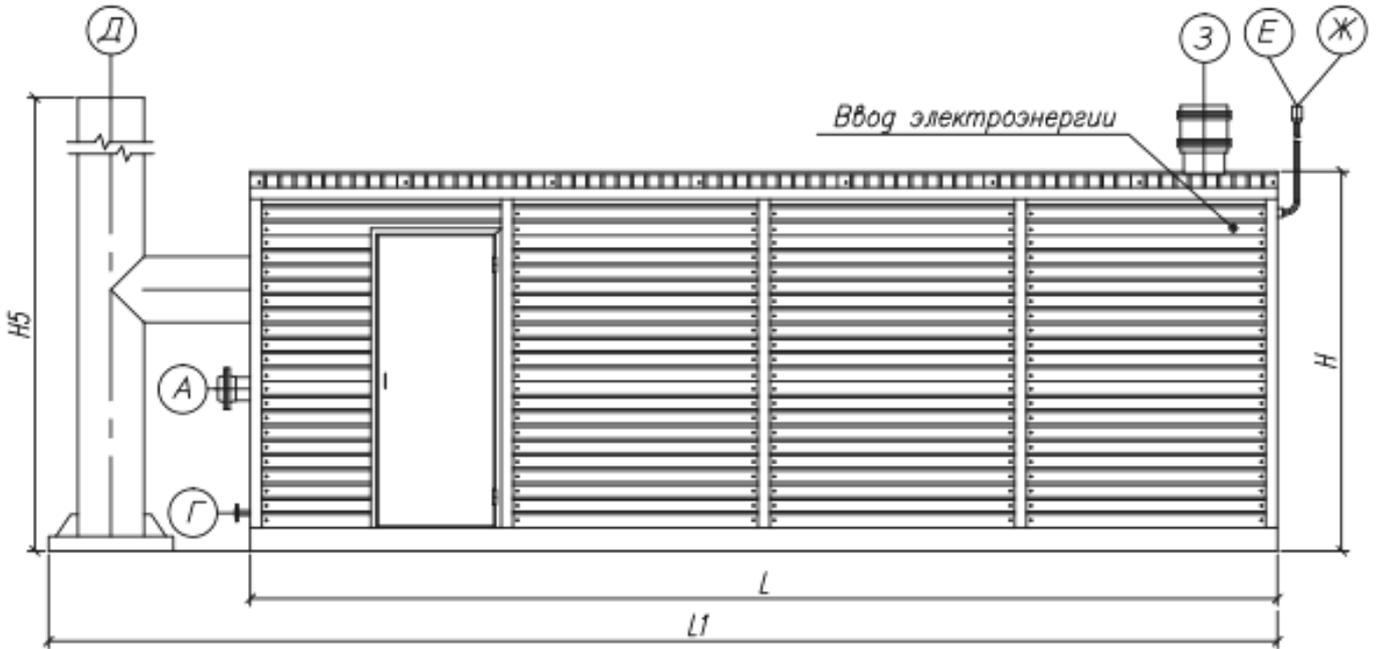


Рисунок 1

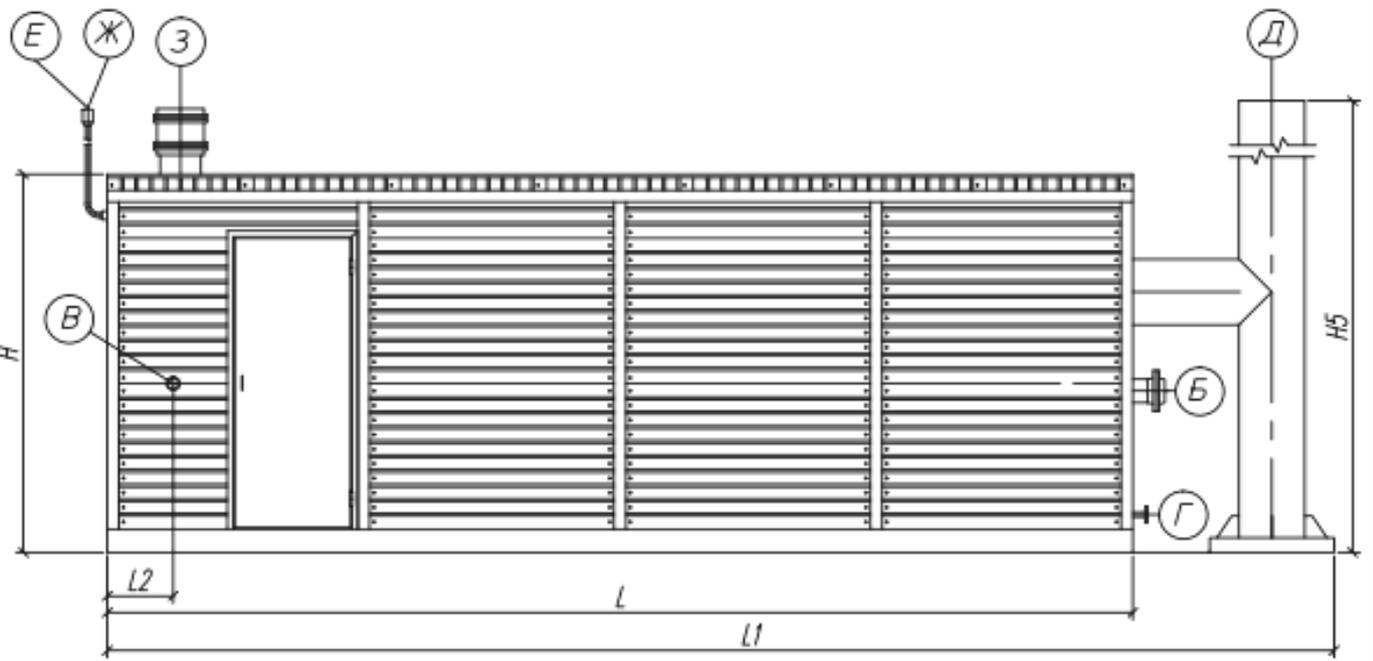


Рисунок 2

Инь. № подл.	Подл. и дата
Взам. инв. №	Инь. № дубл.
Подл. и дата	Подл. и дата
Инь. № подл.	Подл. и дата

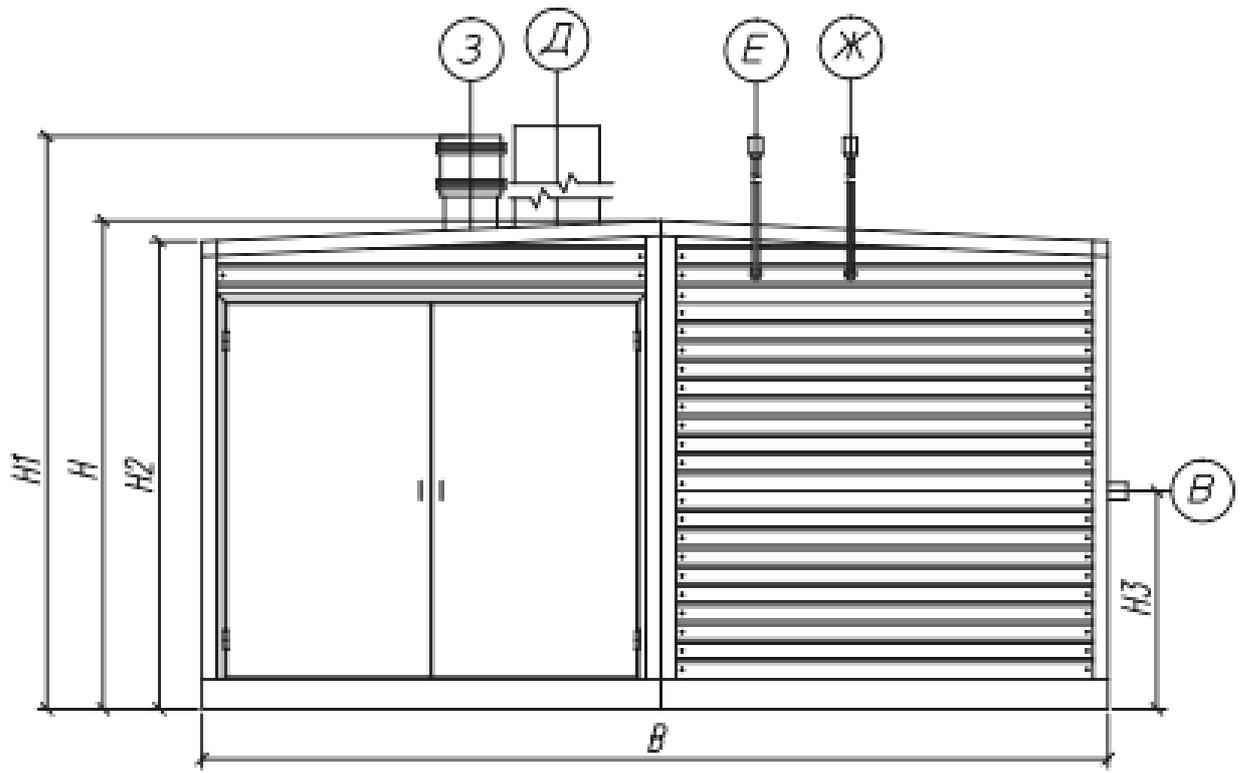


Рисунок 3

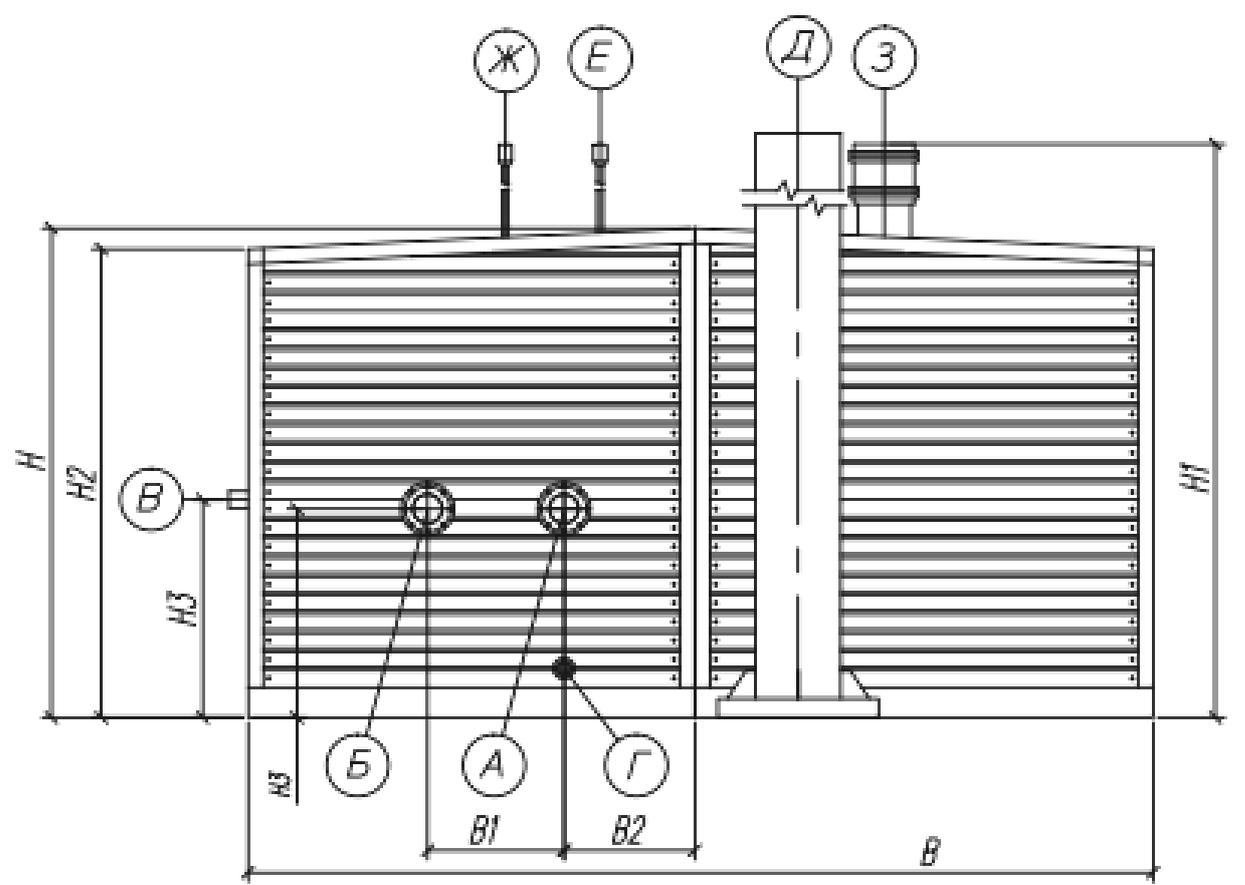


Рисунок 4

Инв. № подл.	Подл. и дата
Взам. инв. №	Инв. № дубл.
Подл. и дата	Подл. и дата
Изм.	Лист
№ докум.	Подпись
Дата	Дата

ЭТКС 13972650.127 РЭ

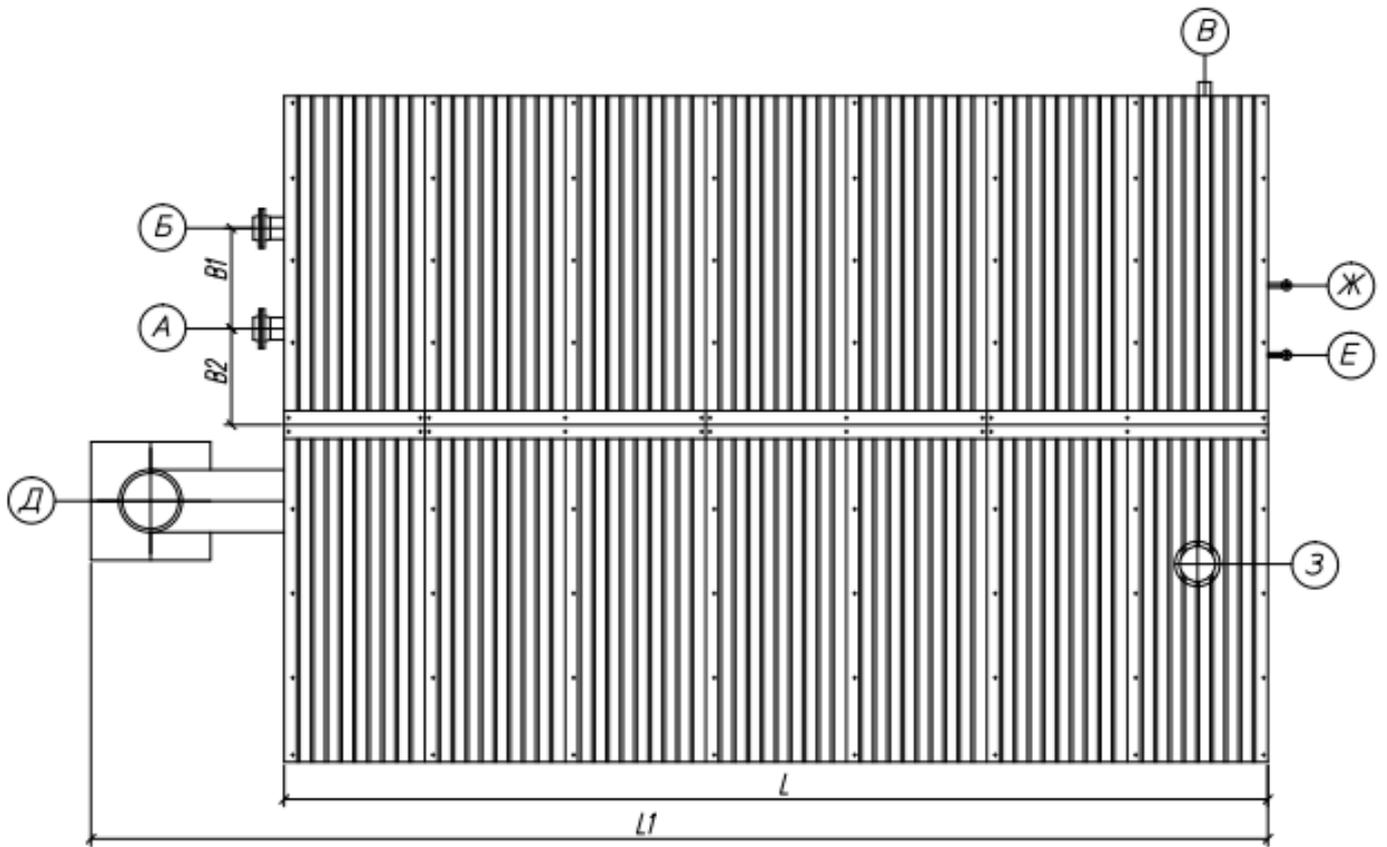


Рисунок 5

Таблица 2 - Габаритные размеры подогревателей

Тип	L, м	L1, м	L2, м	В, м	В1, м	В2, м	Н, м	Н1, м	Н2, м	Н3, м	Н4, м	Н5, м
ПБА-0,25	5	5,6	0,4	3,6	0,6	0,6	2,1	2,4	1,9	0,8	0,8	7
ПБА-0,5	5,2	5,9	0,4	3,8	0,6	0,6	2,2	2,55	2	0,8	0,8	7
ПБА-1	5,8	6,4	0,6	4,2	0,8	0,8	2,4	2,75	2,2	1,1	1,1	8
ПБА-2	7	7,9	0,6	4,8	0,8	0,8	2,6	3,15	2,4	1,1	1,1	8
ПБА-4	12	13,1	0,8	5,4	1	1	3	3,75	2,8	1,1	1,1	10

Таблица 3 - Присоединительные размеры подогревателей

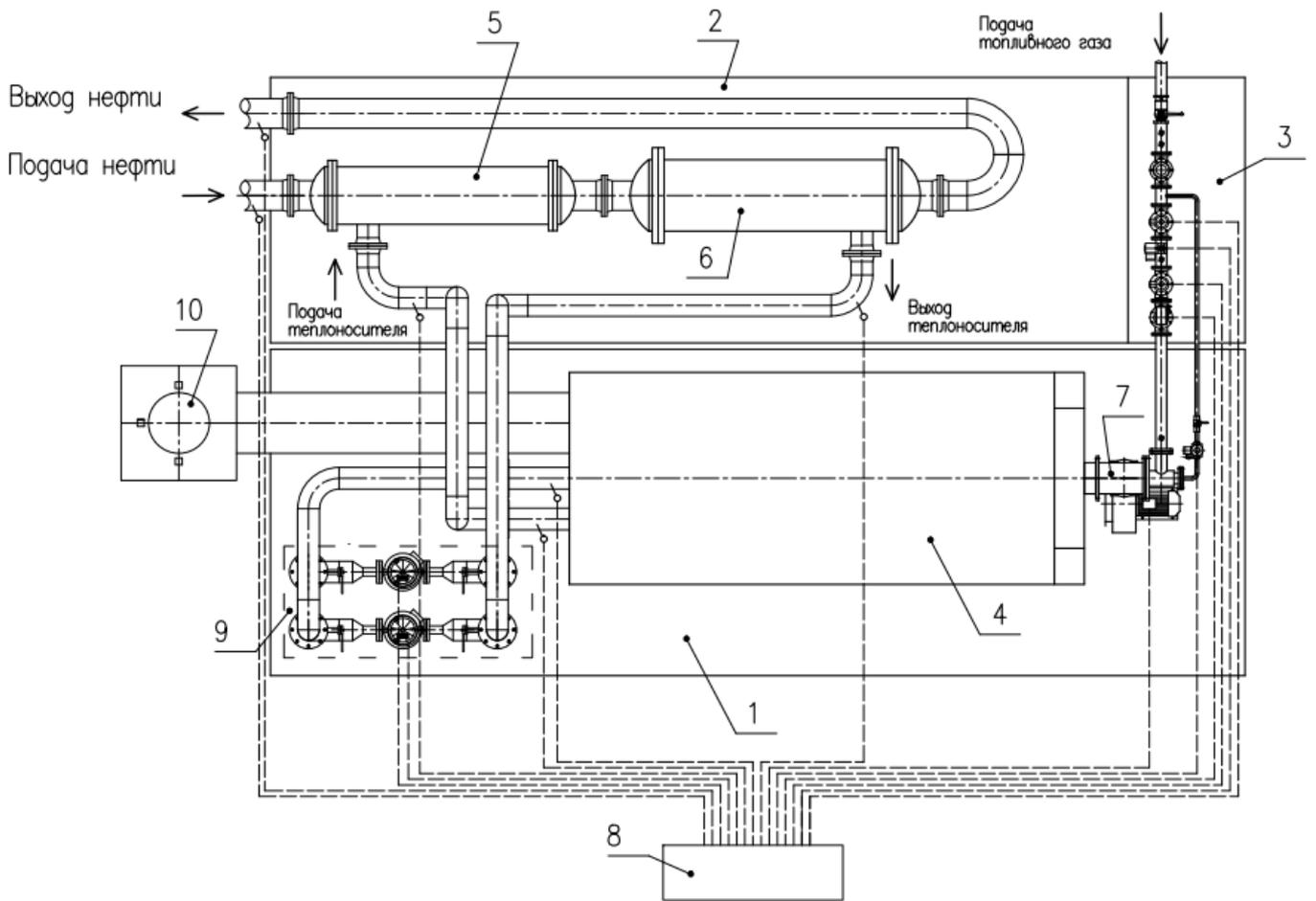
Поз. на рис.	Наименование	ПБА-0,25	ПБА-0,5	ПБА-1	ПБА-2	ПБА-4
		Ду, мм				
А	Вход нефти	65	80	100	150	200
Б	Выход нефти	65	80	100	150	200
В	Вход топливного газа	25	50	50	80	100
Г	Дренаж	25	25	45	50	80
Д	Дымовая труба	300	350	400	450	550
Е	Трубопровод безопасности	15	20	20	20	50
Ж	Трубопровод продувочный	15	20	25	25	45
З	Дефлектор	200	250	315	400	500

ЭТКС 13972650.127 РЭ

Лист

11

Изм. Лист № докум. Подпись Дата



1 – модуль теплогенерации; 2 – модуль теплообмена; 3 – блок подготовки топлива;
 4 – теплогенератор (водогрейный котел); 5 – теплообменный аппарат; 6 – теплообменный аппарат; 7 – горелка газовая; 8 – шкаф автоматики; 9 – блок насосов; 10 – дымовая труба

Рисунок 6 - Схема расположения оборудования подогревателя

1.1.3 Состав подогревателя

Подогреватель (рисунки 1-6) состоит из отдельных модулей, в которых размещено оборудование, обеспечивающее работу подогревателя, а также дополнительных металлоконструкций, которые монтируются вместе с подогревателем у заказчика и обеспечивают устойчивость подогревателя и удобство эксплуатации.

После монтажа модулей и соединения всех трубопроводов катушками с фланцами подогреватель представляет собой единый блок, состоящий из следующих узлов:

- модуль теплогенерации;
- модуль теплообмена;
- блок подготовки топлива (системы топливоподачи);
- система автоматики и безопасности.

Подп. и дата									
Инв. № дубл.									
Взам. инв. №									
Подп. и дата									
Инв. № подл.									
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ЭТКС 13972650.127 РЭ				Лист
									12

1.1.4 Устройство и работа

1.1.4.1 Подогреватель представляет собой сварную металлоконструкцию – блок из металлических панелей с теплоизоляцией, состоящий из отдельных модулей, скрепляемых между собой шпильками. Внутри модуля теплогенерации расположены водогрейный котел, система автоматики и безопасности, приборы КИПиА (давления, температуры, потока теплоносителя), трубопроводы и трубопроводная арматура, блок насосов. В модуле теплообмена расположены теплообменные аппараты с запорно-регулирующей арматурой. Соединение трубопроводов на стыках модулей фланцевое. Блок подготовки топлива представляет собой утепленный металлический блок, в котором установлен регулятор давления газа и фильтр-сепаратор очистки газа с автоматическим сливом конденсата.

1.1.4.2 Технологический процесс нагрева нефти осуществляется следующим образом.

Газ на подогреватель отбирается из промышленной сети, поступает в блок подготовки топлива, где происходит его очистка. Далее, после очистки и редуцирования, газ поступает в газовую линию горелки, после чего поступает на автоматизированную основную горелку, сжигается в топке подогревателя, отдавая тепло промежуточному теплоносителю.

Охлажденные продукты сгорания газа при помощи дымовой трубы выводятся из топки в атмосферу.

Нагретый промежуточный теплоноситель подается в модуль теплообмена.

Нефть из промышленной сети через задвижку поступает в продуктовый змеевик модуля теплообмена, нагревается от промежуточного теплоносителя, после чего выводится из подогревателя.

1.1.5 Средства измерения, инструмент и принадлежности

1.1.5.1 Для бесперебойной и безопасной работы подогреватель оборудован автоматизированным микрокомпьютерным комплексом АМК-1 с комплектом измерительных и регулирующих приборов и устройств, которые позволяют осуществлять визуальный и автоматический контроль за работой подогревателя. Функциональная схема подогревателя представлена на рисунке 7.

1.1.5.2 Местный визуальный контроль давления и температуры теплоносителя и нагреваемой среды (нефти, нефтяной эмульсии) обеспечивается:

- манометрами МП4-У;
- термометрами БТ-52.

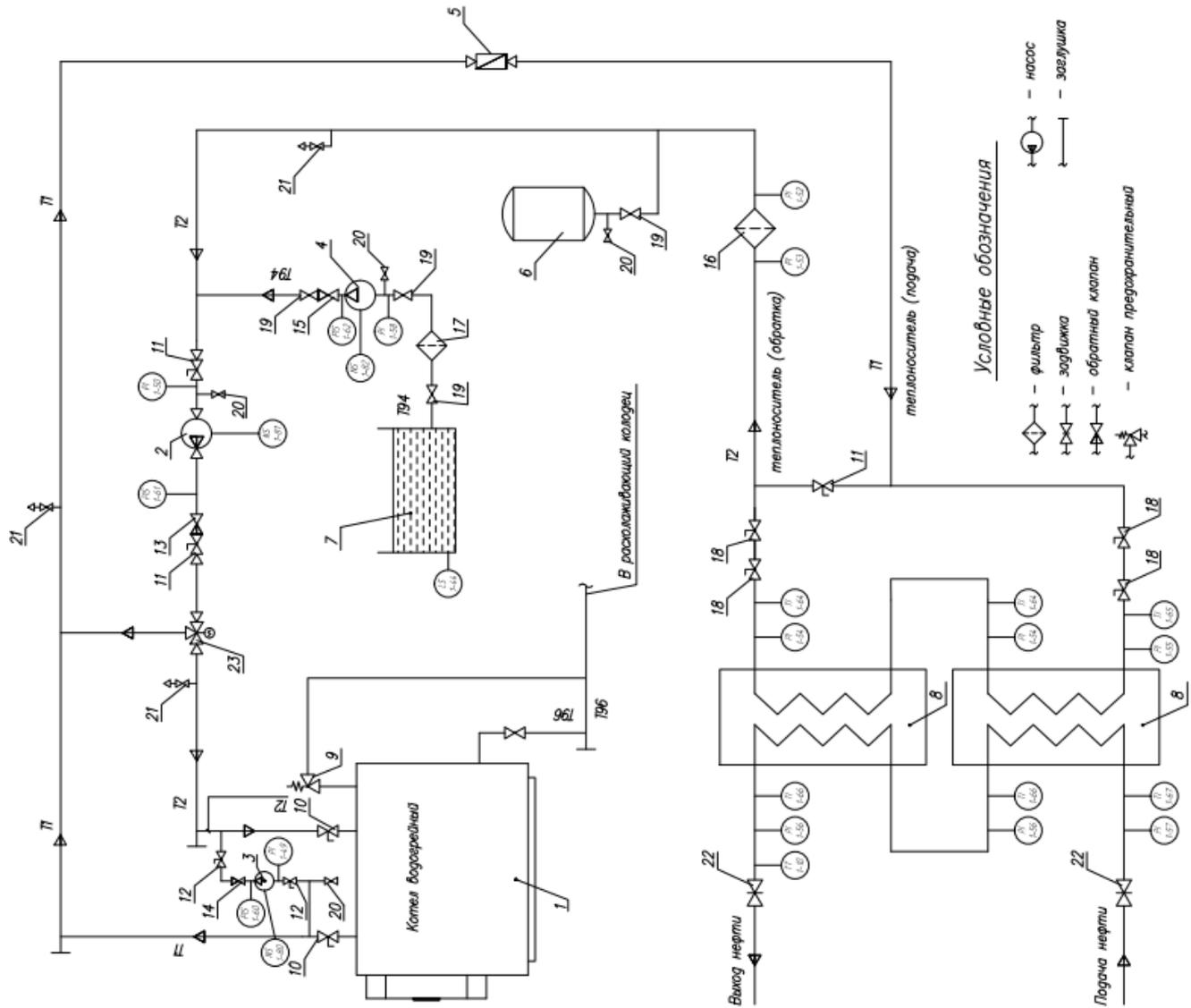
1.1.5.2 Сигнализация предельных значений контролируемых параметров обеспечивается:

- измерителем давления многофункциональным Прома-ИДМ-ДИ (давление воздуха);
- измерителем давления многофункциональным Прома-ИДМ-ДИ (давление газа);

Подп. и дата										
Инв. № дубл.										
Взам. инв. №										
Подп. и дата										
Инв. № подл.										
										Лист
										13
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ЭТКС 13972650.127 РЭ					

Рисунок 7 - Функциональная схема подогревателя

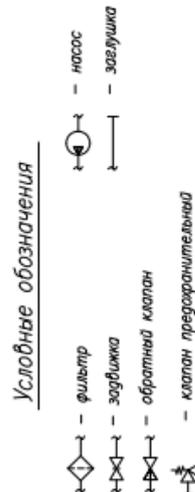
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата



Экспликация оборудования		
Поз	Наименование	Код
1	Котел водогрейный	1
2	Насос сетевой теплоносителя	1
3	Насос рециркуляции	1
4	Насос подпитки теплосети	1
5	Счетчик горячей воды	1
6	Бак расширительный	1
7	Бак запаса теплоносителя	1
8	Кожухотрубный теплообменник	2
9	Клапан предохранительный	1
10	Затвор поворотный дисковый межфланцевый	2
11	Затвор поворотный дисковый межфланцевый	5
12	Затвор поворотный дисковый межфланцевый	2
13	Клапан обратный межфланцевый	2
14	Клапан обратный межфланцевый	1
15	Клапан обратный муфтовый	1
16	Фильтр манитный фланцевый	1
17	Фильтр муфтовый магнезит-сеччатый	1
18	Кран шаровый стальной фланцевый	4
19	Кран шаровый латунный муфтовый	4
20	Кран шаровый латунный муфтовый	4
21	Автоматический воздухоотводчик	3
22	Клапан разгрузочный трапецеидальный фланцевый	1

Условные обозначения трубопроводов

Номер трубопровода	Наименование	Обозначение
I	Трубопровод теплоносителя подающий	T1
II	Трубопровод теплоносителя обратный	T2
III	Трубопровод подпитки теплосети	T34
IV	Трубопровод дренажной, сливной, переливной	T96



Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

- измерителем давления многофункциональным Прома-ИДМ-ДИ (давление в топке);
- сигнализирующими манометрами типа ДМ2010Сг (давление теплоносителя и нагреваемого продукта);
- термопреобразователем сопротивления и измерителем-регулятором ОВЕН ТРМ-1 (температура нагреваемого продукта - сигнализация);
- термопреобразователем сопротивления ТПТУ с унифицированным выходным сигналом 4-20мА (температура воды - текущее состояние)
- сигнализатор горючих газов СГГ-6М (загазованность в контейнере подогревателя).

1.1.5.3 Контроль параметров обеспечивается:

- термометром сопротивления ТХАУ с унифицированным выходным сигналом 4-20мА (температура дымовых газов);
- фотодатчиком ФДС-01 (наличие пламени горелки);
- сигнализатором горения СГ ПЛАМЯ (наличие пламени запальника);
- источником высокого напряжения ИВН Эталон;
- преобразователями давления Vega14 (давление нефти, теплоносителя, воздуха, газа).

1.1.6 Маркировка и пломбирование

1.1.6.1 Подогреватель в целом, блоки и сборочные единицы, демонтированные на время транспортирования, маркируются на заводе-изготовителе согласно требованиям технических условий и ГОСТ 14192-96.

1.1.6.2 Подогреватели маркируются табличкой, размещенной на наружной стенке контейнера около входной двери. Табличка должна обеспечивать четкость и сохранность сведений.

1.1.6.3 Маркировочная табличка должна содержать следующие сведения:

- наименование, товарный знак предприятия-изготовителя;
- условное обозначение подогревателя;
- заводской номер;
- год изготовления;
- номинальная теплопроизводительность в МВт;
- единый знак обращения продукции на рынке государств-членов Таможенного союза в соответствии с требованиями ТР ТС 010/2011;
- клеймо ОТК.

1.1.6.4 Клеймо ОТК на маркировочную табличку наносится после положительных приемо-сдаточных испытаний.

Подп. и дата					
Инв. № дубл.					
Взам. инв. №					
Подп. и дата					
Инв. № подл.					
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ЭТКС 13972650.127 РЭ
					Лист 15

1.1.7 Упаковка

1.1.7.1 Упаковка подогревателя должна проводиться по ГОСТ 15846.

1.1.7.2 Составные части подогревателя, дымовая труба и сборочные единицы трубопроводов транспортируются без специальной упаковки.

1.1.7.3 Мелкие сборочные единицы, детали, крепежные изделия должны быть уложены в ящики.

1.1.7.4 Сопроводительная документация должна быть упакована согласно ГОСТ 23170 (в пакет из полиэтиленовой пленки по ГОСТ 10354 или аналогичным образом) и должна укладываться в первое упаковочное место, на котором должна быть надпись «Техническая документация здесь».

1.1.7.5 Дымовая труба и растяжки укладываются и закрепляются в контейнере подогревателя.

1.1.7.6 Все проходные отверстия подогревателя, арматуры и трубопроводов должны быть закрыты металлическими или пластмассовыми заглушками, а при отсутствии возможности механически закрепить технологическую заглушку допускается, использовать пленку полиэтиленовую марки Т по ГОСТ 10354 и ткань брезентовую верхним слоем, закрепленные хомутом из стальной проволоки Ø 2мм.

1.1.7.7 Консервация подогревателя должна быть произведена по ГОСТ 9.014, а комплектующего оборудования – согласно техническим условиям на эти изделия.

1.1.7.8 Открытые, механически обработанные уплотняющие поверхности фланцев и концы резьбы соединений, должны быть покрыты смазкой К-17 по ГОСТ 10877.

1.1.7.9 Оконные проемы, жалюзийные решетки и отверстие дымохода закрыть снаружи стальным съёмным щитом. Допускается использовать щиты из фанеры или ДВП, $\delta=3\div 4$ мм.

1.1.7.10 Вентиляционное отверстие в потолке закрыть изнутри щитом из такого же материала.

1.1.7.11 При расконсервации крепежные устройства срезать.

1.1.7.12 Дверь контейнера подогревателя должна быть надежно закрыта и опломбирована.

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

1.2 Описание и работа составных частей подогревателя

1.2.1 Общие сведения

Подогреватель представляет собой единый блок, состоящий из следующих узлов:

- модуль теплогенерации;
- модуль теплообмена;
- блок подготовки топлива (система топливоподачи);
- система автоматики и безопасности.

Состав основного оборудования подогревателя должен соответствовать указанному в таблице 4.

Таблица 4 - Состав основного оборудования подогревателя

№	Наименование	ПБА-0,25	ПБА-0,5	ПБА-1	ПБА-2	ПБА-4
1.	Котел водогрейный	1	1	1 (2)	1 (2)	1 (2)
2.	Газовая горелка	1	1	1 (2)	1 (2)	1 (2)
3.	Система подачи топлива	1	1	1 (2)	1 (2)	1 (2)
4.	Комплект запорно-регулирующей аппаратуры	1	1	1 (2)	1 (2)	1 (2)
5.	Блок насосов	1	1	1 (2)	1 (2)	1 (2)
6.	Аппарат теплообменный	1 (2)	1 (2)	1 (2,3,4)	1 (2,3,4)	1 (2,3,4)
7.	Корпус в виде блок-контейнера	1	1	1	1 (2)	1 (2)
8.	Система автоматики безопасности и управления ПБА типа АМК-1.ОК	1	1	1	1	1
	Блок управления котла типа АМК-1.В1	1	1	1 (2)	1 (2)	1 (2)
	Система электропитания	1	1	1	1	1
9.	Система пожарной сигнализации	1	1	1	1	1
10.	Система отвода дымовых газов	1	1	1 (2)	1 (2)	1 (2)
11.	Труба дымовая с растяжками и кольями	1	1	1 (2)	1 (2)	1 (2)
12.	ЗИП	1	1	1	1	1

Име. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Име. № дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ЭТКС 13972650.127 РЭ	Лист
						17

1.2.2 Работа

1.2.2.1 Модуль теплогенерации. Внутри модуля теплогенерации расположены водогрейный котел с газовой горелкой, система автоматики и безопасности, приборы КИПиА, трубопроводы и трубопроводная арматура, блок насосов.

1.2.2.1.1 Водогрейные котлы с водотрубным скоростным теплообменником относятся к классу гидронных, т.е. скорость воды в трубах, образующих топку, достигает 2 м/сек. Топка котла горизонтальная цилиндрическая образована горизонтальными, поперечно оребренными трубами Ду 50 мм, расположенными по окружности и соединенными в змеевик. В одном котле, в зависимости от типоразмера, расположено от 1 до 6 параллельных змеевиков. Задняя торцевая стенка топки выполнена в виде плоской плиты с цилиндрической водяной камерой, разделенной по окружности на две отдельные полости, в нее врезаны все змеевики и патрубки входа и выхода воды. Передняя торцевая стенка топки выполнена в виде плоской плиты с расположенной на ней неохлаждаемой съемной крышкой. Крышка изнутри защищена огнеупорным слоем из каолинового материала. Топка котла снаружи заключена в герметичный газовый короб. Продукты сгорания из топки котла проходят между оребренными экранными трубами, отдавая им тепло, и попадают в газовый короб, откуда удаляются через газоход.

1.2.2.1.2 Подогреватель комплектуется газовыми блочными автоматическими горелками типа ЭТ-ГГБА, предназначенными для сжигания природного газа, попутного газа в топках паровых и водогрейных котлов, технологических печей, сушил или других газоиспользующих установок. Горелки состоят из горелочного устройства, встроенного вентилятора, заслонок (регуляторов) расхода топлива и воздуха, блока управления, комплекта датчиков, приборов и исполнительных устройств. Управление горелкой осуществляется автономно от датчиков температуры (или давления) и (или) верхним уровнем управления.

1.2.2.1.3 Блок насосов состоит из центробежных насосов серии Wilo-IL/-BL, предназначен для подачи теплоносителя в модуль теплообмена и обеспечивает циркуляцию теплоносителя через водогрейный котел и теплообменные аппараты.

1.2.2.1.4 Система подачи исходного теплоносителя предназначена для подачи теплоносителя в подогреватель. Исходный теплоноситель хранится в баке запаса теплоносителя. Из бака запаса теплоноситель автоматически подается насосом подпитки в контур теплоносителя подогревателя по сигналу датчика-реле давления в контуре теплоносителя. Заполнение бака запаса теплоносителя в процессе эксплуатации осуществляется через верхнюю крышку ручным способом по сигналам датчиков уровня, расположенных на баке.

1.2.2.2 Система автоматики и безопасности. Подогреватель оснащен средствами автоматизации, которые на нижнем уровне включают в себя полевой КИП, установленный непосредственно на подогревателе, на среднем уровне – систему автоматизации АМК-1, осуществляющую автоматический розжиг

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
Ине. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Ине. № дубл.	Подп. и дата

горелочных устройств с предварительной вентиляцией топочного пространства, отслеживание параметров технологического процесса, рабочую и аварийную сигнализацию с автоматической защитой подогревателя при отклонении от нормы контролируемых параметров. Контроль пламени горелок осуществляется при помощи датчика пламени ФДС-01.

Средства автоматизации обеспечивают местный визуальный контроль следующих параметров технологического процесса:

- давления нагреваемого продукта на входе и выходе из подогревателя;
- давления топливного газа до и после фильтра;
- давления топливного газа перед горелкой после редуцирования;
- давления газа непосредственно перед запальной горелкой;
- температуры продукта на входе и выходе из подогревателя;
- температуры промежуточного теплоносителя.

С помощью блока электромагнитных клапанов регулируется подача топливного газа, подаваемого к горелочному устройству.

Система автоматики и безопасности подогревателя (рисунок 8) обеспечивает:

- автоматический пуск и останов подогревателя по заданной программе
- автоматическое регулирование и контроль технологических параметров;
- световую сигнализацию при нормальной работе подогревателя;
- световую и звуковую сигнализацию при наличии загазованности в контейнере угарным газом CO;
- защиту подогревателя посредством отсечки топлива и оповещение световой индикацией и звуковой сигнализацией при:

- снижении потока теплоносителя через котел,
- снижении давления теплоносителя (нижний предел),
- превышении давления теплоносителя (верхний предел),
- превышении температуры теплоносителя (верхний предел),
- снижении давления топливного газа (нижний предел),
- превышении давления топливного газа (верхний предел),
- снижении давления воздуха (нижний предел),
- погасании пламени в топке котла;

– световую и звуковую сигнализацию при аварийных ситуациях и запоминание первопричин аварийных ситуаций;

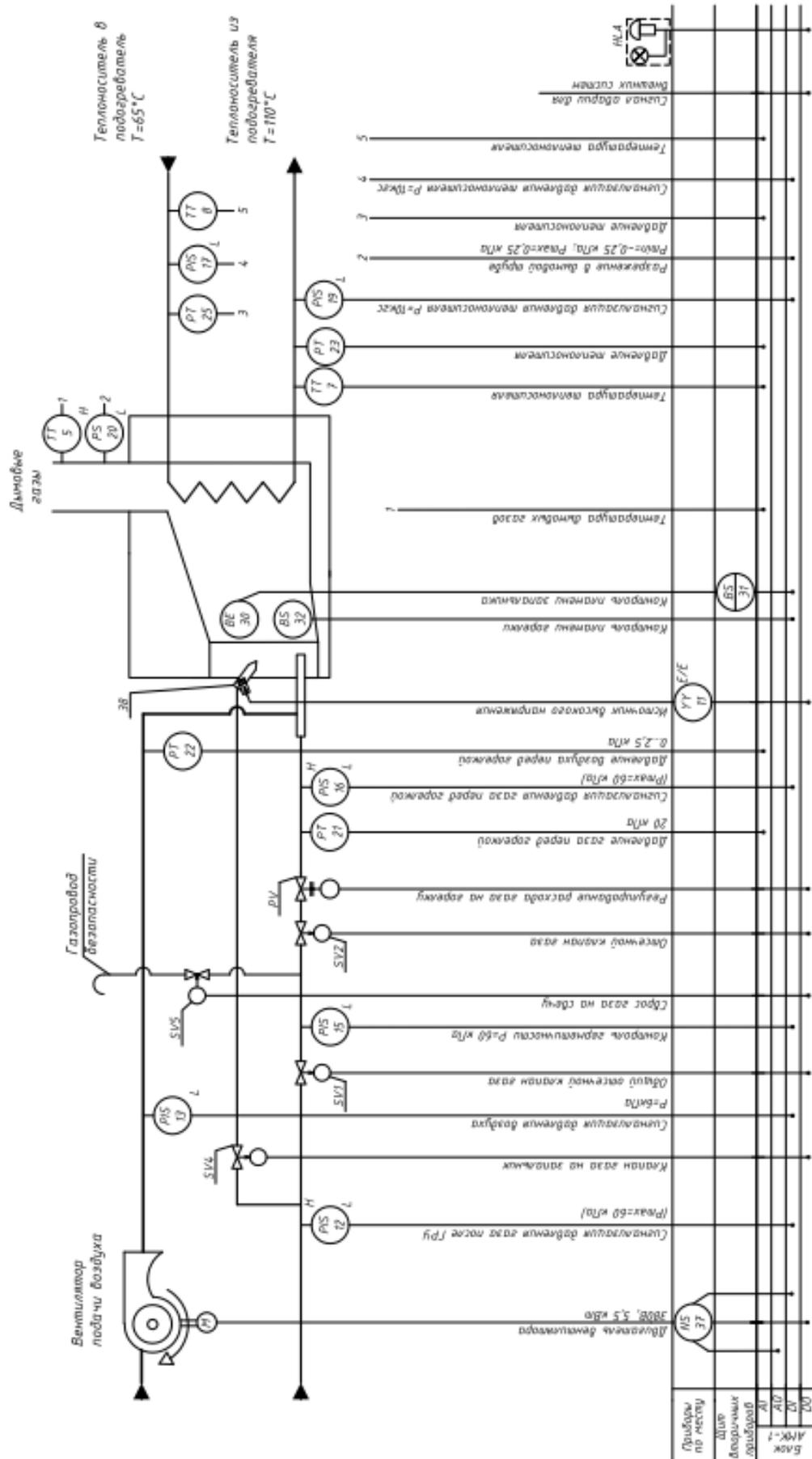
– подачу сигнала типа «сухой контакт» в диспетчерский пункт при возникновении аварийных ситуаций.

Аварийная защита с отсечкой топлива и блокировкой пуска обеспечивается в случаях:

- повышения давления в топке котла;

Име. № подл.	Подп. и дата						Лист
Взам. инв. №	Инв. № дубл.						ЭТКС 13972650.127 РЭ
Подп. и дата						19	
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата			

Рисунок 8 - Схема автоматизации подогревателя



- понижении давления нефти (нефтяной эмульсии) на выходе подогревателя ниже допустимого значения,
- снижение давления газа ниже установленного предела,
- снижение давления воздуха ниже установленного предела,
- повышение давления топливного газа выше установленного предела
- погасания факелов горелок, отключение которых при работе котла не допускается;
- обрыва линии связи с датчиками;
- исчезновения напряжения питания системы автоматизации;
- наличия загазованности в контейнере угарным газом СО.

Автоматическое регулирование предусматривает:

регулирование заданного значения температуры нагрева нефти (нефтяной эмульсии) путем регулирования давления топливного газа и давления воздуха перед горелкой с автоматическим поддержанием соотношения газ-воздух. В процессе пуска и эксплуатации по состоянию индикаторов рабочей и аварийной сигнализации, расположенных на лицевой панели АМК-1, оператор наблюдает, а с помощью кнопок «Пуск/Стоп» - управляет режимом работы нагревателя.

1.2.2.3 Система топливоподачи. В качестве топлива для подогревателя используется природный или попутный нефтяной газ. Топливный газ из промышленной сети поступает в блок подготовки топлива. Оборудование блока располагается в закрытом блок-боксе, примыкающем к торцевой поверхности корпуса подогревателя, и представляет собой: фильтр с манометрами для определения степени его загрязненности и регулятор давления газа.

Перед блоком подготовки топлива на трубопроводе топливного газа установлен шаровой кран, служащий в качестве ручного запорного устройства.

После фильтра в блоке подготовки топлива расположена свеча для продувки линии до газовой линии горелки.

На газовой линии горелки установлены последовательно: два электромагнитных предохранительных запорных клапанов серии ВН и заслонка регулирующая серии ЗР с электроприводом.

Между клапанами ВН врезано автоматическое отключающее устройство серии ВФ «нормально открытое», связанное с атмосферой (газопровод безопасности) и обеспечивающее автоматическую проверку герметичности затворов клапанов перед запуском (розжигом) горелки подогревателя.

На газопроводе к газовому электрозапальнику горелки установлены последовательно: кран газовый шаровой и электромагнитный клапан Ду 15 мм ВН¹/₂Н-4.

Давление на линии топливного и запального газа контролируется манометром. Расход газа регулируется регулирующей заслонкой серии ЗР.

Инд. № подл.	
Подп. и дата	
Взам. инв. №	
Инв. № дубл.	
Подп. и дата	

					ЭТКС 13972650.127 РЭ	Лист
						21
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Розжиг запального газа в камере сгорания производится искровым запальником от трансформатора розжига. Наличие пламени камеры сгорания контролируется датчиком контроля пламени.

1.2.2.4 Модуль теплообмена. В модуле теплообмена расположены теплообменные аппараты, в которых продукт, подлежащий нагреву, нагревается за счет тепла, отдаваемого продуктами сгорания через топку промежуточному теплоносителю.

Эксплуатация теплообменных аппаратов должна осуществляться согласно «Руководству по эксплуатации на аппараты теплообменные кожухотрубчатые» АТК-РЭ-2004.

1.2.2.5 Металлоконструкции подогревателя. Каждый модуль подогревателя представляет собой теплоизолированную раму, на которой размещены торцевые и продольные стены толщиной 80 мм, а также теплоизолированная крыша.

Недостающие стены в подогревателе на время транспортировки заменяются временными, съёмными щитами. При монтаже у заказчика модули ставятся на опоры и закрепляются между собой длинными шпильками, вставляющимися в проушины на концах рам.

Стыки между крышами во избежание попадания воды в подогреватель закрываются металлическими уголками, а стыки между стенками модулей закрываются нащельниками.

На продольной стене и на торцевой стене расположены двери, открывающиеся наружу.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	ЭТКС 13972650.127 РЭ	Лист
						22
						Изм.

2 Использование по назначению

2.1 Эксплуатационные ограничения

Предприятие-потребитель должно эксплуатировать подогреватель согласно требованиям, изложенных в настоящем руководстве по эксплуатации (РЭ) и инструкций по режиму работы и безопасному обслуживанию, разработанной потребителем на основании данного РЭ и конкретных условий эксплуатации подогревателя.

Технические характеристики, несоблюдение которых недопустимо по требованиям безопасности и которые могут привести к выходу из строя подогревателя, приведены в таблице 5.

Запрещается пуск в эксплуатацию подогревателя с неисправными или отключенными КИПиА, защиты и другими техническими средствами позволяющими эксплуатировать подогреватель в режиме ручного управления.

Таблица 5 - Технические характеристики, несоблюдение которых недопустимо по требованиям безопасности

Показатель	Значение				
	ПБА-0,25	ПБА-0,5	ПБА-1	ПБА-2	ПБА-4
Производительность по нагреваемому продукту*, кг/с (т/сут.), не более:					
- при нагреве на 20 °С	4,6 (397)	9 (794)	18 (1588)	37 (3177)	73,5(6353)
- при нагреве на 75 °С	1,2 (106)	2,5 (212)	4,9 (423)	9,8 (847)	19,6(1694)
Давление в продуктовом змеевике рабочее, МПа (кгс/см ²), не более	6,3 (63)				
Перепад давления в змеевике*, МПа (кгс/см ²), не более	0,2 (2,0)		0,55 (5,5)		
Температура нагрева продукта, °С, не более	85				
Температура нагрева промежуточного теплоносителя, °С, не более	115				
Промежуточный теплоноситель	пресная вода; водный раствор этиленгликоля; водный раствор пропиленгликоля				
Нагреваемая среда	нефть, нефтяная эмульсия				
Вязкость, при 20 °С, сСт, не более	800				
Содержание кислых газов:					
- сероводород (H ₂ S), % мол., не более	6				
Топливо	природный или попутный нефтяной газ				
Содержание сероводорода, мас. доля, %, не более	6				

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
------	------	----------	---------	------

ЭТКС 13972650.127 РЭ

Лист

23

Продолжение таблицы 5

Показатель	Значение				
	ПБА-0,25	ПБА-0,5	ПБА-1	ПБА-2	ПБА-4
Давление на входе в подогреватель, МПа (кгс/см ²), в пределах	0,3 (3) – 0,6 (6)				
Питание приборов системы контроля, сигнализации, защиты и арматуры с электрическим приводом от сети переменного тока: - напряжением, В - частотой, Гц	220 (380) 50				

2.2 Подготовка подогревателя к использованию

2.2.1 Меры безопасности при подготовке подогревателя

2.2.1.1 Монтаж подогревателя должен производиться в соответствии с проектом, разработанным проектной организацией, осуществляющей его привязку.

2.2.1.2 Предприятие-потребитель должно назначить лицо из числа ИТР, ответственное за безопасную эксплуатацию подогревателя.

2.2.1.3 Обслуживание подогревателя может быть поручено лицам, обученным и имеющим удостоверения квалификационной комиссии предприятия или организации, проводившей проверку знаний, о сдаче экзаменов по программе, утвержденной в установленном порядке.

2.2.1.4 Обслуживание электрооборудования подогревателя, работы, связанные с его ремонтом, должны производиться в соответствии с «Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей», «Правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей» (ПТЭ и ПТБ) и «Правилами устройства электроустановок (ПУЭ)».

2.2.1.5 Все металлоконструкции подогревателя, шкафы распределения электроэнергии и управления, корпуса приборов с электрическими сигнальными устройствами, датчиков, защитные трубы электрических проводов должны быть заземлены. Устройство защитного заземления должно отвечать требованиям ГОСТ 12.1.030 и ГОСТ 12.2.007.0. Работа подогревателя при неисправном заземлении запрещается.

2.2.1.6 Работа подогревателя должна быть немедленно прекращена в следующих случаях:

- если давление в продуктовом змеевике поднимается выше разрешенного, несмотря на соблюдение всех требований и принятие мер, указанных в инструкции по безопасному обслуживанию;

Име. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Инв. № дубл.	Подп. и дата	ЭТКС 13972650.127 РЭ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		24

- при неисправности манометров и невозможности определить давление по другим приборам;
- если в змеевике, коллекторах, трубопроводах будут обнаружены течи жидкости, потения, пропуски газа в сварных швах, фланцевых, резьбовых соединениях;
- при неисправностях в системе управления, защиты и блокировки оборудования;
- в других случаях, предусмотренных в инструкции по безопасному обслуживанию.

2.2.1.7 Запорная арматура на трубопроводах должна систематически смазываться и легко открываться.

Запрещается применять для открытия и закрытия запорной арматуры крюки, ломы, трубы и т.д.

Запорную арматуру следует медленно открывать и закрывать во избежание гидравлического удара.

2.2.2 Объем и последовательность внешнего осмотра подогревателя

2.2.2.1 Проверить комплектность подогревателя.

2.2.2.2 Осмотреть подогреватель, всё оборудование и детали, они не должны иметь внешних повреждений.

2.2.2.3 Проверить соответствие монтажа и обвязки подогревателя проектной документации.

2.2.2.4 Проверить и затянуть крепежные изделия фланцевых соединений.

2.2.2.5 Проверить комплектность и состояние средств измерений и системы автоматического регулирования.

2.2.2.6 Проверить соответствие монтажа приборов и первичных датчиков КИПиА эксплуатационной документации и проекту.

2.2.2.7 Проверить правильность подключения проводов и контрольных кабелей. При наличии несоответствия требованиям ПУЭ выявить и устранить причины несоответствия.

2.2.2.8 Проверить электрическое соединение подогревателя на соответствие схеме и проекта привязки.

2.2.2.9 Проверить устройство защитного заземления всех металлоконструкций подогревателя, шкафов распределения электроэнергии и управления, корпусов приборов с электрическими сигнальными устройствами, датчиков, защитных труб электрических проводов.

2.2.3 Правила и порядок осмотра рабочих мест

2.2.3.1 Освещенность рабочих мест подогревателей должна быть не ниже требований, указанных в СП 52.13330.2011 Естественное и искусственное

Инв. № подл.	Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ЭТКС 13972650.127 РЭ	Лист
							25
Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата				

освещение. Актуализированная редакция СНиП 23-05-95* и СП 89.13330.2012 Котельные установки. Актуализированная редакция СНиП II-35-76.

2.2.3.2 Помещение подогревателя не включает в себя оборудованное рабочее место оператора. Рабочее место организовывается в другом помещении.

2.2.4 Правила и порядок осмотра и проверки готовности подогревателя к использованию

2.2.4.1 В процессе подготовки подогревателя к пуску после окончания монтажных, либо ремонтных работ необходимо выполнить следующее:

- проверить состояние фланцевых, резьбовых соединений топливных трубопроводов, ввода и вывода нефти из корпуса подогревателя; трубопроводов дренажа;
- проверить возможность свободного открытия и закрытия клапанов, кранов, заслонок и состояние их сальниковых устройств;
- проверить исправность манометров, термометров и других контрольно-измерительных приборов;
- установить стрелки подвижных контактов манометров, сигнальные устройства датчиков системы защиты и блокировки на необходимые пределы срабатывания.

2.2.4.2 Настройка приборов автоматического регулирования и сигнализации должна осуществляться с соблюдением указаний, приведенных в эксплуатационной документации предприятий-изготовителей приборов и средств автоматизации.

2.2.4.3 Проверить возможность открытия и закрытия трубопроводной арматуры и состояние сальниковых устройств.

2.2.5 Указания по включению и опробованию работы подогревателя

2.2.5.1 Смонтированный строительной монтажной организацией подогреватель подвергается гидравлическому и пневматическому испытаниям.

2.2.5.2 Испытания на прочность и плотность подогревателя должны производиться в соответствии с требованиями отраслевых стандартов.

2.2.5.3 Для трубопроводов топливного газа выполнить пневматические испытания на герметичность, до регулятора давления 0,75 МПа (7,5 кгс/см²), после регулятора 0,45 МПа (4,5 кгс/см²).

2.2.5.4 Перед проведением испытаний приборы, предел которых не превышает испытанное давление, должны быть сняты, а в бобышки завернуты пробки.

2.2.5.5 После окончания гидравлических испытаний все трубопроводы, коллекторы, змеевик должны быть освобождены от воды и продуты сжатым воздухом.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	ЭТКС 13972650.127 РЭ	Лист
						26
						Изм.

2.2.5.6 Результаты гидравлических и пневматических испытаний подогревателя должны быть оформлены актом и занесены в его паспорт.

2.2.5.7 Заполнить подогреватель теплоносителем:

- открыть все воздушники подогревателя;
- проверить закрытие всех дренажных кранов;
- открыть все затворы поворотные дисковые на подающем и обратном трубопроводах теплоносителя;
- открыть шаровой кран трубопровода подачи теплоносителя из бака запаса теплоносителя;
- заполнить бак запаса теплоносителем до верхнего уровня;
- включить питание шкафа управления АМК-1 подогревателя;
- перевести переключатель управления насосом подпитки на панели шкафа управления в положение «Ручной»;
- включить кнопку «Пуск» управления насосом подпитки. Заполнить подогреватель теплоносителем. По мере опустошения бака запаса теплоносителя наполнять бак запаса теплоносителем до верхнего уровня;
- после появления теплоносителя из воздушников – закрыть их;
- проконтролировать давление в подающем трубопроводе по манометру.

2.2.5.8 Открыть задвижки на входе и выходе продукта, обеспечив постоянную циркуляцию нефти через змеевик подогревателя.

2.2.5.9 Открыть на линии топливного газа запорную и регулирующую арматуру и продуть всю газовую линию на продувочную свечу в течение 5 минут.

2.2.5.10 Настроить автоматическое отключающее устройство регулятора давления газа на его срабатывание при давлении топливного газа 0,002 МПа (0,02 кгс/см²) и 0,025 МПа (0,25 кгс/см²).

2.2.5.11 Регулятор давления газа настроить на поддержание давления топливного газа 0,02 МПа (0,2 кгс/см²).

2.2.5.12 Выполнить продувку газовой линии на свечу;

2.2.5.13 Руководствуясь эксплуатационной документацией на систему автоматизации подогревателя АМК-1, произвести пуск подогревателя.

2.2.5.14 На режиме прогрева топки (давление перед горелкой не более 0,005 МПа (0,05 кгс/см²)) проработать не менее 15 мин.

2.2.5.15 Поднимать рабочее давление P_p в продуктовых змеевиках рекомендуется постепенно по 0,25 P_p в течение одного часа с выдержкой через каждые 15 мин. на ступенях 0,25 P_p ; 0,5 P_p ; 0,75 P_p .

2.2.5.16 В процессе вывода подогревателя на рабочий режим скорость подъема температуры теплоносителя (подогреваемой среды) рекомендуется не более 30 К (°С) в час.

Плавное повышение температуры необходимо для уменьшения термических напряжений в элементах подогревателя.

Име. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	ЭТКС 13972650.127 РЭ	Лист
						27
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

2.2.5.17 В течение работы подогревателя следить за следующими параметрами:

- температурой нагрева нефти;
- температурой теплоносителя;
- давлением топливного газа.

Кроме того, следует следить за работой горелочных устройств, не допуская неполного сгорания топлива и неустойчивого горения.

2.3 Использование подогревателя

2.3.1 Регламент пуска и эксплуатации подогревателя

2.3.1.1 Перед пуском подогревателя внимательно изучите эксплуатационную документацию на систему автоматизации АМК-1.

2.3.1.2 Запрещается производить пуск подогревателя:

- при отсутствии циркуляции теплоносителя;
- без продувки газовой линии на свечу;
- при отсутствии разрежения в топке.

2.3.1.3 Пуск проводить согласно соответствующего раздела паспорта на систему автоматизации АМК-1.

Процесс розжига в автоматическом режиме начинается с нажатия кнопки «ПУСК» после чего все операции выполняются автоматически. На дисплее отображаются стадии процесса пуска: «Опрессовка (проверка герметичности)», «Продувка газопровода», «Ожидание концевиков», «Вентиляция», «Розжиг запальника», «Розжиг горелки», «Печь в работе».

2.3.1.4 Поднимать рабочее давление P_p в продуктовых змеевиках рекомендуется постепенно по $0,25 P_p$ в течение одного часа с выдержкой через каждые 15 мин. на ступенях $0,25 P_p$; $0,5 P_p$; $0,75 P_p$.

2.3.1.5 В процессе вывода подогревателя на рабочий режим скорость подъема температуры теплоносителя (подогреваемой среды) рекомендуется не более $30 K (^{\circ}C)$ в час.

Плавное повышение температуры необходимо для уменьшения термических напряжений в элементах подогревателя.

2.3.1.6 После вывода подогревателя на рабочий режим, температура подогреваемой среды поддерживается на заданном уровне автоматически.

2.3.2 Пуск подогревателя

2.3.2.1 Руководствуясь эксплуатационной документацией на систему автоматизации подогревателя АМК-1, руководящей документацией на подогреватель, произвести его пуск.

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

					ЭТКС 13972650.127 РЭ	Лист
						28
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

2.3.2.2 На режиме прогрева топки (давление перед горелкой не более 0,005 МПа (0,05 кгс/см²)) проработать не менее 15 мин.

2.3.2.3 На всех режимах работы подогревателя, т.е. с момента пуска и до вывода его на номинальный режим работы, необходимо организовать нормальное горение топливного газа в топке подогревателя. Под нормальным горением топливного газа понимается его полное сжигание (факел должен быть голубовато-жёлтого цвета) и стабильность работы самой горелки без проскока, отрыва и хлопков.

2.3.2.4 В течение переходного режима работы подогревателя следить за следующими параметрами:

- температурой нагрева нефти;
- температурой теплоносителя;
- давлением топливного газа.

Кроме того, следует следить за работой горелочных устройств, не допуская неполного сгорания топлива и неустойчивого горения.

2.3.3 Порядок контроля работоспособности подогревателя

2.3.3.1 В процессе эксплуатации подогревателя следить за:

- режимом горения, работой горелок;
- отсутствием свищей в трубах поверхностей нагрева, коллекторах, перепускных трубах и сетевых трубопроводах, периодически прослушивая и осматривая их;
- работоспособностью систем контроля, дистанционного управления и авторегулирования, защит, блокировок и сигнализации;
- плотностью газо-воздушного тракта;
- состоянием обмуровки и изоляции;
- работой вспомогательного оборудования;
- исправностью рабочего и аварийного освещения, систем связи.

2.3.3.2 Ежедневно производить осмотр подогревателя и вспомогательного оборудования, обнаруженные дефекты фиксировать в специальном журнале.

2.3.3.3 Осматривать один раз в смену газопроводы в пределах подогревателя, утечки газа определяйте по звуку, на ощупь, по запаху или покрытием мест, где возможны утечки, мыльным раствором.

При выявлении утечки газа немедленно сообщить об этом начальнику (мастеру) объекта и принять меры к ее устранению, организовать вентиляцию контейнера подогревателя.

2.3.3.4 Расход нагреваемого продукта через подогреватель поддерживать в соответствие с режимной картой.

2.3.3.5 В процессе эксплуатации следить за гидравлическим сопротивлением подогревателя.

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

2.3.3.6 Регулирование теплопроизводительности подогревателя производится в автоматическом режиме по уставкам, запрограммированным в контроллере шкафа управления.

2.3.3.7 При ручном управлении операции по изменению теплопроизводительности подогревателя выполняется в следующем порядке:

– для увеличения нагрузки необходимо постепенно увеличивать сначала подачу воздуха, затем топлива;

– для уменьшения нагрузки необходимо постепенно уменьшить сначала подачу топлива, затем воздуха.

2.3.4 Перечень возможных неисправностей в процессе пользования подогревателя по назначению и рекомендации по действиям при их возникновении

Таблица 6

Наименование неисправности, внешнее проявление	Вероятная причина	Метод устранения
При автоматическом розжиге не загорается газ на запальной горелке, не включается индикатор запальной горелки на панели шкафа АМК-1	1) Закрыт кран на линии подачи запального газа к запальной горелке. 2) Отсутствие электрического питания на электромагнитном клапане. 3) Неисправна запальная горелка. 4) Неисправен источник высокого напряжения.	1) Проверить и открыть кран. 2) Проверить цепь питания клапана. 3) Проверить и настроить горелку. 4) Проверить прибор и устранить неисправность.
Газ на запальной горелке воспламеняется, но горит в течение промежутка времени недостаточного для розжига основной горелки.	1) Происходит отрыв пламени запальной горелки потоком воздуха. 2) Неисправен датчик пламени.	1) Отрегулировать запальную горелку. 2) Проверить прибор и устранить неисправность.
При наличии пламени у запальной горелки не происходит воспламенение основной горелки.	1) Закрыты краны на линии подачи топливного газа к основной горелке. 2) Неисправен клапан с электромагнитным приводом. 3) Неисправен датчик пламени.	1) Проверить и открыть краны. 2) Проверить и устранить неисправность клапана. 3) Проверить прибор и устранить неисправность.

Инд. № подл.	Взам. инв. №	Инд. № дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ЭТКС 13972650.127 РЭ	Лист
						30

Продолжение таблицы 6

Наименование неисправности, внешнее проявление	Вероятная причина	Метод устранения
Температура нефти на выходе из подогревателя не поднимается до заданного значения.	1) Недостаточная подача топливного газа. 2) Неисправен термопреобразователь. 3) Высокий расход продукта через змеевик.	1) Проверить давление газа перед горелкой. Проверить исправность регулятора давления. 2) Проверить и настроить термопреобразователь, а при необходимости заменить его. 3) Снизить расход подогреваемого продукта до значений, указанных в технических данных.
Температура на выходе из подогревателя выше установленного значения.	1) Избыточная подача топливного газа к основной горелке. 2) Неисправен термопреобразователь. 3) Недостаточен поток продукта через змеевик.	1) Проверить давление газа перед горелкой. 2) Проверить и настроить термопреобразователь, и при необходимости заменить его. 3) Увеличить расход продукта через змеевик.

Примечания:

1. Работы, связанные с устранением неплотностей и негерметичности, заменой и ремонтом оборудования и приборов разрешается проводить только при остановленном подогревателе.

2. Эксплуатация и устранение неисправностей средств автоматизации осуществляется в соответствии с их эксплуатационной документацией.

2.3.5 Порядок выключения подогревателя, содержание и последовательность осмотра подогревателя после окончания работы

2.3.5.1 Останов подогревателя во всех случаях, за исключением аварийного, производить только по распоряжению администрации.

При остановке произвести следующее:

- регулятором давления постепенно снизить давление топливного газа перед горелками до 0,01 МПа (0,1 кгс/см²);
- прекратить подачу газа к горелке, нажав кнопку «Стоп» на лицевой панели шкафа управления горелкой;
- закрыть кран на газопроводе горелки и открыть кран на продувку газовой линии;

Име. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инв. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ЭТКС 13972650.127 РЭ	Лист
						31

– закрыть задвижки на входе и выходе нагреваемого продукта.

2.3.5.2 Аварийный останов подогревателя:

– прекратить подачу газа к горелке, нажав кнопку «Стоп» на лицевой панели шкафа управления горелкой;

– закрыть кран на газопроводе горелки и открыть кран на продувку газовой линии;

– закрыть задвижки на входе и выходе нагреваемого продукта.

2.3.5.3 После отключения горелок необходимо отключить газопровод подогревателя от общего газопровода на площадке, открыть продувочную свечу на отводе, а также провентилировать топку, газоходы и воздухопроводы.

2.3.6 Меры безопасности при использовании подогревателя по назначению

2.3.6.1 Работа подогревателя должна быть прекращена в следующих случаях:

– если давление и температура нефти в змеевике выше разрешенных, несмотря на соблюдение всех правил эксплуатации;

– если температура теплоносителя в подогревателе выше допустимой (+115°C);

– при неисправных контрольно-измерительных приборах;

– если в основных элементах подогревателя будут обнаружены неисправности и неполадки;

– в случае возникновения пожара непосредственно угрожающего подогревателю;

– при неисправности системы автоматического регулирования и защиты подогревателя;

– в других случаях, если они влекут за собой угрозу безопасности обслуживающего персонала и эксплуатации подогревателя.

2.3.6.2 Запрещается производить повторный пуск подогревателя, без выяснения причин отключения.

2.3.6.3 Передача смен операторами во время аварии запрещена до выяснения причин аварии.

2.4 Действия в экстремальных ситуациях

2.4.1 Обслуживающий персонал обязан в экстремальных случаях немедленно остановить подогреватель и сообщить об этом начальнику (мастеру) объекта или лицу, заменяющему его, в случаях, если:

Ине. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Ине. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ЭТКС 13972650.127 РЭ	Лист
						32

– если давление в продуктовой змеевике поднимается выше разрешенного, несмотря на соблюдение всех требований и принятие мер, указанных в инструкции по безопасному обслуживанию;

– при неисправности манометров и невозможности определить давление по другим приборам;

– при неисправностях в системе управления, защиты и блокировки подогревателя;

– обнаружена неисправность предохранительного клапана;

– в основных элементах подогревателя (змеевике, коллекторах, трубопроводах, теплообменном аппарате, котле и т.п.) будут обнаружены трещины, выпучины, течи жидкости, потения, пропуски газа в сварных швах, фланцевых, резьбовых соединениях;

– повреждены элементы подогревателя и обмуровки котла, создающие опасность для обслуживающего персонала или угрозу разрушения подогревателя;

– в работе подогревателя замечены непонятные явления (ненормальный шум, удары, стук и т.п.);

– прекращена подача электроэнергии и в короткий срок ликвидировать аварию не удаётся;

– возник пожар в контейнере подогревателя или загорелась сажа в газоходе, угрожающие обслуживающему персоналу и подогревателю;

– возникли чрезвычайные обстоятельства или стихийные бедствия.

2.4.2 Причины аварийной остановки подогревателя должны быть записаны в сменном журнале.

2.4.3 При появлении свищей на трубах поверхностей нагрева котла, а также при других неисправностях подогревателя, насосов, арматуры, манометров, приборов безопасности, вспомогательного оборудования и небольших неплотностей в трубопроводах, не требующих немедленной остановки подогревателя, обслуживающий персонал обязан срочно сообщить об этом администрации.

2.4.5 При аварийной остановке подогревателя необходимо:

– обесточить подогреватель, выключив общий рубильник подачи напряжения;

– перекрыть задвижки подачи топлива, нагреваемого продукта на входе в подогреватель;

– остановить подогреватель по п.2.3.5.

2.4.6 В случае возникновения пожара персонал должен немедленно вызвать пожарную охрану и принять все меры к тушению его, не прекращая наблюдения за подогревателем. Средства для тушения пожара должны быть размещены у кабины оператора.

Если пожар невозможно потушить быстро, необходимо остановить подогреватель в аварийном порядке.

Име. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	ЭТКС 13972650.127 РЭ	Лист

оборудования, а также исправность аварийного освещения и сигнализации для вызова администрации.

3.1.1.7 Лица, виновные в нарушении руководства по эксплуатации, или не принявшие мер к его выполнению, привлекаются к ответственности согласно действующему законодательству.

3.1.2 Меры безопасности

3.1.2.1 При выполнении любого вида работ по техническому обслуживанию строго соблюдать меры безопасности согласно п.2.2.1 и п.2.3.6, а также в инструкциях на другое покупное оборудование.

3.1.2.2 Работы по техническому обслуживанию приборов и устройств системы автоматизации должны выполняться работниками цеха автоматизации производства в соответствии с требованиями «Правил технической эксплуатации средств и систем автоматизации и телемеханики в нефтедобывающей промышленности» и указаниями, приведенными в эксплуатационной документации предприятий-поставщиков.

3.1.3 Порядок технического обслуживания подогревателя

3.1.3.1 Обслуживание подогревателя проводится периодически не реже одного раза в смену, при этом проверяется состояние оборудования, приборов и устройств автоматики безопасности.

3.1.3.2 Обслуживание подогревателя заключается в следующем:

- проводится наблюдение за ходом технологического процесса;
- поддерживаются установленные параметры технологического процесса;
- проводится контроль состояния всего оборудования, приборов и устройств автоматики безопасности.

3.1.3.3 При обслуживании подогревателя особое внимание следует уделить:

- поддержанию рабочего давления в змеевике;
- поддержанию давления в топливном трубопроводе;
- поддержанию температуры нагрева промежуточного теплоносителя и нефти в заданных пределах;
- нормальной работе горелочных устройств.
- герметичности всех трубопроводов и фланцевых соединений;
- бесперебойному поступлению топлива, нагреваемого продукта, уровню теплоносителя;
- работоспособности всех механизмов.

Име. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Подп. и дата
Инв. № дубл.	Подп. и дата
Подп. и дата	

					ЭТКС 13972650.127 РЭ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		35

3.1.4 Проверка работоспособности подогревателя

Порядок контроля работоспособности подогревателя изложены в п. 2.3.3, а также в инструкциях на другое покупное оборудование.

3.1.5 Техническое освидетельствование

Теплообменные аппараты подогревателя в процессе эксплуатации периодически подвергаются техническому освидетельствованию. Объем, методы и периодичность технических освидетельствований аппаратов должны соответствовать п.4.9. «Руководству по эксплуатации на аппараты теплообменные кожухотрубчатые» АТК-РЭ-2004.

3.1.6 Консервация

3.1.6.1 Консервация подогревателя должна быть произведена по ГОСТ 9.014.

3.1.6.2 Все проходные отверстия подогревателя, арматуры и трубопроводов должны быть закрыты металлическими или пластмассовыми заглушками, а при отсутствии возможности механически закрепить технологическую заглушку допускается, использовать пленку полиэтиленовую марки Т ГОСТ 10354 и ткань брезентовую верхним слоем, закрепленные хомутом из стальной проволоки Ø2мм.

3.1.6.3 Открытые, механически обработанные уплотняющие поверхности фланцев и концы резьбы соединений, должны быть покрыты смазкой К-17 по ГОСТ 10877.

3.1.6.4 Оконные проемы, жалюзийные решетки и отверстие дымохода закрыть снаружи стальным съемным щитом. Допускается использовать щиты из фанеры или ДВП, $\delta=3\div 4$ мм.

3.1.6.5 Вентиляционное отверстие в потолке закрыть изнутри щитом из такого же материала.

3.1.6.6 При расконсервации крепежные устройства срезать.

3.1.6.7 Дверь контейнера подогревателя должна быть надежно закрыта и опломбирована.

3.2 Техническое обслуживание составных частей подогревателя

Техническое обслуживание котла, теплообменных аппаратов, насосов, автоматики регулирования и безопасности, а также покупного оборудования проводится согласно инструкциям на это оборудование.

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

					ЭТКС 13972650.127 РЭ	Лист
						36
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

- внутренняя очистка и промывка (в случае необходимости) поверхности нагрева котла;
- осмотр состояния сварных швов у питательных и других штуцеров;
- ремонт шиберов и заслонок на воздушном и газовом трактах;
- замена отдельных теплообменных труб котла;
- частичная замена креплений экранных труб и труб пароперегревателя;
- после окончания ремонта проводятся гидравлические испытания.

4.1.2 Меры безопасности

При проведении текущего ремонта подогревателя соблюдать требования безопасности, изложенные в п.3.1.2 настоящего руководства, в инструкциях на котлы и другое покупное оборудование, а также Правила безопасности в нефтяной и газовой промышленности и Правила безопасности систем газораспределения и газопотребления.

4.2 Текущий ремонт составных частей подогревателя

Текущий ремонт котла, теплообменных аппаратов, насосов, автоматики регулирования и безопасности, а также покупного оборудования проводится согласно инструкциям на это оборудование.

Инь. № дубл.	Взам. инв. №	Инь. № дубл.	Подп. и дата	Подп. и дата	ЭТКС 13972650.127 РЭ	Лист
						38
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

5 Хранение

5.1 При хранении подогревателя и отдельных его элементов необходимо обеспечить:

- предохранение от механических повреждений и деформаций;
- установку подогревателя на подкладках, исключающих непосредственное касание земли;
- защиту от атмосферных осадков;
- возможность осмотра.

5.2 Уплотнительные поверхности фланцевых соединений, резьбы муфт и штуцеров должны быть покрыты защитным слоем консистентной смазки.

На время хранения, на все фланцевые и резьбовые соединения необходимо установить временные заглушки и пробки.

5.3 Запорные устройства задвижек, клапанов, кранов должны быть в закрытом положении.

5.4 При длительном хранении подогревателя необходимо производить контрольный осмотр блоков и сборочных единиц один раз в год. По истечении срока защиты произвести переконсервацию изделия.

5.5 Условия хранения:

- элементов подогревателя (за исключением средств автоматизации) по группе 7(ж1) ГОСТ 14150;
- средств автоматизации – см. соответствующую эксплуатационную документацию;
- контрольно-измерительных приборов – по группе 1(л) ГОСТ 14150;
- запорной арматуры и крепежных изделий – по группе 4(ж2) ГОСТ 14150.

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ЭТКС 13972650.127 РЭ	Лист
						39
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		
Взам. инв.№						
Инд. № дубл.						
Подп. и дата						
Подп. и дата						

6 Транспортирование

6.1 Транспортирование подогревателя можно осуществлять любым видом транспорта.

6.2 При транспортировании подогревателя следует демонтировать контрольно-измерительные приборы.

6.3 На время транспортирования все комплектующие изделия, сборочные единицы обвязочных трубопроводов необходимо снять и транспортировать отдельными погрузочными единицами.

6.4 Погрузку блоков и сборочных единиц подогревателя на транспортные средства следует производить в соответствии с требованиями действующих правил техники безопасности при выполнении погрузочно-разгрузочных работ.

6.5 Транспортирование подогревателя автотранспортом при температуре окружающего воздуха ниже 233 К (минус 40 °С) не допускается.

6.6 Остальные требования к маркировке, консервации, упаковке, транспортированию и хранению составных частей подогревателя должны соответствовать ОСТ 26.260.18-2004.

7 Утилизация

7.1 Подогреватель после окончания срока службы не представляет опасность для жизни, здоровья людей и окружающей среды и специальных мер утилизации не требует.

7.2 Подогреватель перед отправкой на утилизацию (на вторичную переработку) освободить от рабочих сред по технологии владельца подогревателя, обеспечивающей безопасное ведение работ, а также осуществить разборку и разделку подогревателя с сортировкой металла по типам и маркам.

Име. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	ЭТКС 13972650.127 РЭ	Лист
						40
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

