

ОКП 36 6723

ПЕЧЬ ТРУБЧАТАЯ БЛОЧНАЯ
Руководство по эксплуатации
ПТБ-10Э6.00.00.000-01 РЭ
Зав.№ 65

2019

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	4
1 Описание и работа	5
1.1 Описание и работа печи	5
1.1.1 Назначение	5
1.1.2 Технические характеристики	6
1.1.3 Состав печи	10
1.1.4 Устройство и работа	11
1.1.5 Средства измерения	15
1.1.6 Средства автоматизации	17
2 Использование по назначению	19
2.1 Эксплуатационные ограничения	19
2.2 Подготовка печи к использованию	20
2.2.1 Меры безопасности при подготовке печи	20
2.2.2 Объем и последовательность внешнего осмотра печи	21
2.2.3 Правила и порядок осмотра рабочих мест	21
2.2.4 Правила и порядок осмотра и проверки готовности печи к использованию	21
2.2.5 Указания по включению и опробованию работы печи	22
2.3 Использование печи	23
2.3.1 Регламент пуска и эксплуатации печи	23
2.3.2 Пуск печи	24
2.3.3 Порядок контроля работоспособности печи	24
2.3.4 Перечень возможных неисправностей в процессе пользования печи по назначению и рекомендации по действиям при их возникновении	25
2.3.5 Порядок выключения печи, содержание и последовательность осмотра печи после окончания работы	27
2.3.6 Меры безопасности при использовании печи по назначению	27
2.4 Действия в экстремальных ситуациях	28
3. Техническое обслуживание	29
3.1 Техническое обслуживание печи	29
3.1.1 Общие указания	29

3.1.2 Меры безопасности	30
3.1.4 Проверка работоспособности печи	31
3.2 Техническое обслуживание составных частей печи	31
4 Внутренний осмотр теплообменной камеры.....	33
4.1. Общие указания.....	33
4.2. Прогнозирование ресурса остаточной работоспособности	34
5 Ремонт.....	36
5.1 Текущий ремонт печи	36
5.1.1 Общие указания.....	36
5.1.2 Меры безопасности	37
5.2 Текущий ремонт составных частей печи	37
5.3 Капитальный ремонт печи	37

Введение

Настоящее руководство по эксплуатации предназначено для ознакомления с конструкцией и работой печи трубчатой блочной ПТБ-10Э.

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

При ознакомлении с печью трубчатой блочной необходимо дополнительно использовать руководства по эксплуатации на покупное оборудование, входящее в состав печи.

Данное руководство не отменяет требований, установленных действующими в отрасли правилами и нормами проведения монтажных работ и эксплуатации печей трубчатых блочных.

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

1 Описание и работа

1.1 Описание и работа печи

1.1.1 Назначение

Печь трубчатая блочная ПТБ-10Э (далее по тексту – печь) предназначена для нагрева нефти и нефтяной эмульсии различной вязкости в технологических схемах подготовки нефти на промыслах, а также при их транспорте.

Физический принцип действия печи основан на передаче тепла через стенку змеевика нефти или нефтепродуктам от сжигаемого в камере сгорания подготовленного попутного нефтяного газа

Печь трубчатая блочная ПТБ-10Э изготавливается в климатическом исполнении ХЛ категории 1 ГОСТ 15150.

Печь трубчатая блочная ПТБ-10Э работает в автоматическом режиме без постоянного присутствия обслуживающего персонала.

Печь трубчатая блочная ПТБ-10Э предназначена для эксплуатации в районах с умеренным и холодным климатом при температуре наружного воздуха от + 40 °С до -60 °С.

Печь трубчатая блочная ПТБ-10Э по взрывопожарной и пожарной опасности относится к категории АН.

Печь трубчатая блочная ПТБ-10Э устанавливается на площадку (фундамент) выполненную из железобетонных плит, при нормальных грунтовых условиях. При других условиях печь устанавливается на ленточный фундамент с нагрузкой не более 1000 кгс на 1 погонный метр либо свайный, выполненный по отдельному проекту.

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

Печь трубчатая блочная ПТБ-10Э комплектуются оборудованием отечественного и зарубежного производства, которое имеет необходимые документы о подтверждении его соответствия ФЗ №183 и ФЗ №116.

1.1.2 Технические характеристики

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

Таблица 1 - Технические характеристики печи

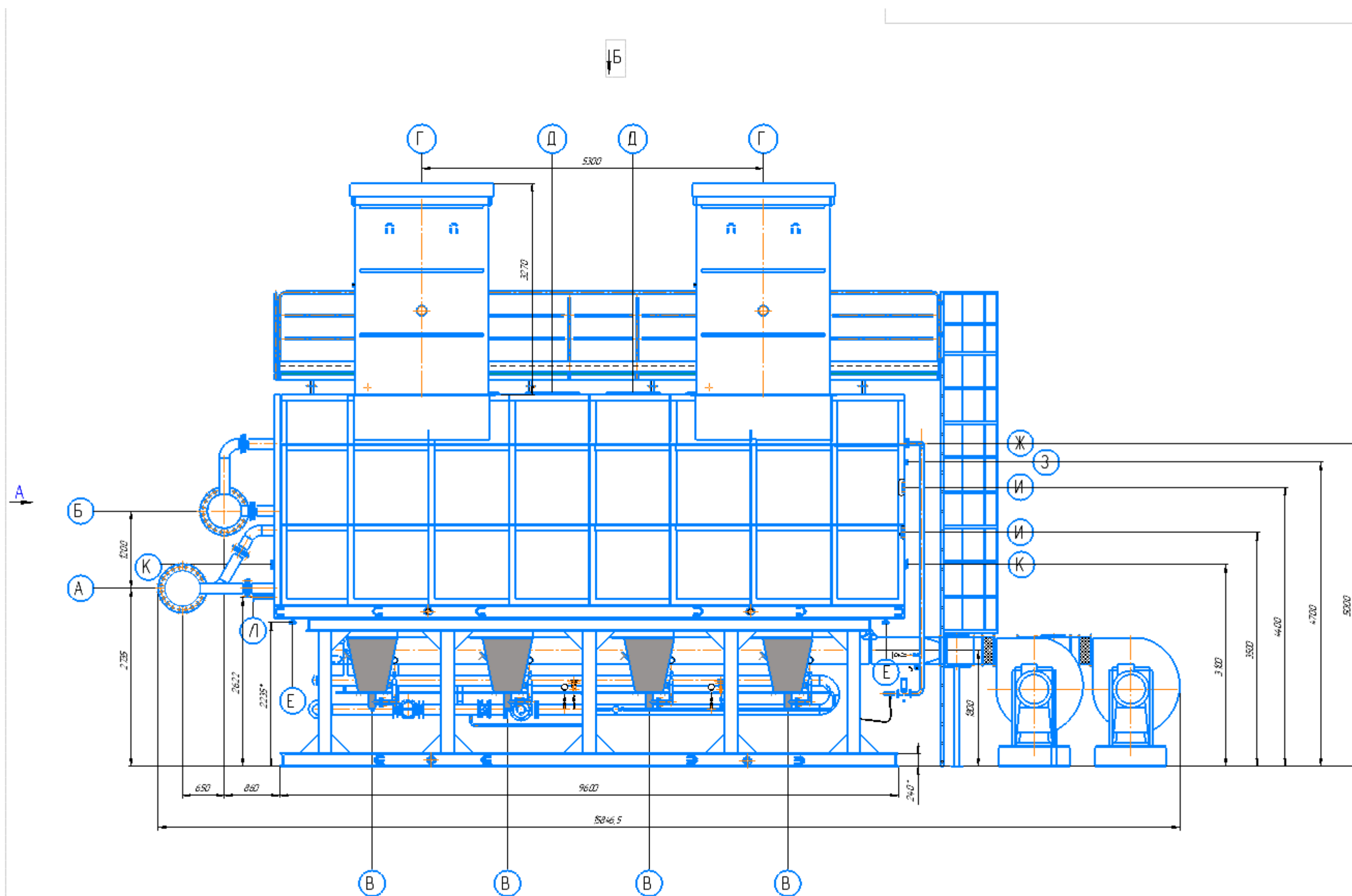
Параметр	Значение
Назначение	Нагрев нефтяной эмульсии
Климатическое исполнение по ГОСТ 15150	ХЛ1
Рабочая среда	Нефть, нефтяная эмульсия
Топливо	Попутный нефтяной газ
Давление топливного газа Мпа: -на входе в ГРПШ, а пределах; -на выходе в ГРПШ, в пределах; -перед камерой сгорания, в пределах	0,21-0,31 0,01...0,06 0,01...0,06
Температура топливного газа, °С	15
Максимальный расход топливного газа, м3/ч	1600
Количество потоков	4
Температура максимальная (пропарка), °С	+120
Характеристика среды эксплуатации: -категория взрывоопасности по ГОСТ 30852.11-2002 -группа взрывоопасности по ГОСТ 30852.5-2002 -класс опасности по ГОСТ 12.1.007-76	IIA T3 3 (по аэрозолю нефти)
Категория помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности по СП 12.13130.2009	АН
Класс взрывоопасной зоны по ПУЭ	В-1г
Срок службы металлоконструкций, лет	25
Гарантийный срок, мес	24
Гарантийный срок покрытия, лет	5
Срок службы покрытия, лет	25
Сейсмичность	5 баллов по карте ОСР -97-В
Вес снегового покрова (V район)	3,2 кПа
Нормативное значение ветрового давления (I район)	0,23кПа
1-й вариант режима работы 02-П-1,2,3 (без подачи пластовой воды из 02-О-1-1,2) и 02-ЭДГ-1,2 в смеситель 02-СМ-1-1,2,3)	
Производительность общая по нефтяной эмульсии, т/ч (кг/с). С учётом 20% запаса.	355,26 (98,68) 426,31 (115,5)
Температура рабочая на входе в печь, °С, возможные отклонения (±) °С	~36(±1)

Температура рабочая на выходе в печь, °С, возможные отклонения (\pm) °С	50
Тепловая нагрузка на одну печь, МВт(Гкал/ч) С учетом 20% запаса	3,3 (2,83) 3,96(3,4)
Избыточное технологическое давление на входе в печь, МПа	0,35
Расчетное давление трубопровода на входе в печь, МПа (изб)	1,6
Масса печи в рабочем состоянии, кг, не более	40000
Габаритные размеры печи в рабочем состоянии	15500x4150x9100
Периодичность капитального ремонта	3 года

Примечание: Изготовитель оставляет за собой право вносить изменения или осуществлять замену приборов на аналогичные, не ухудшающие технические характеристики изделия при обязательном согласовании с Заказчиком

1.1.2.2 Основные размеры печи должны соответствовать указанным на рисунке 1 и таблице 2.

Рисунок 1 Основные размеры печи



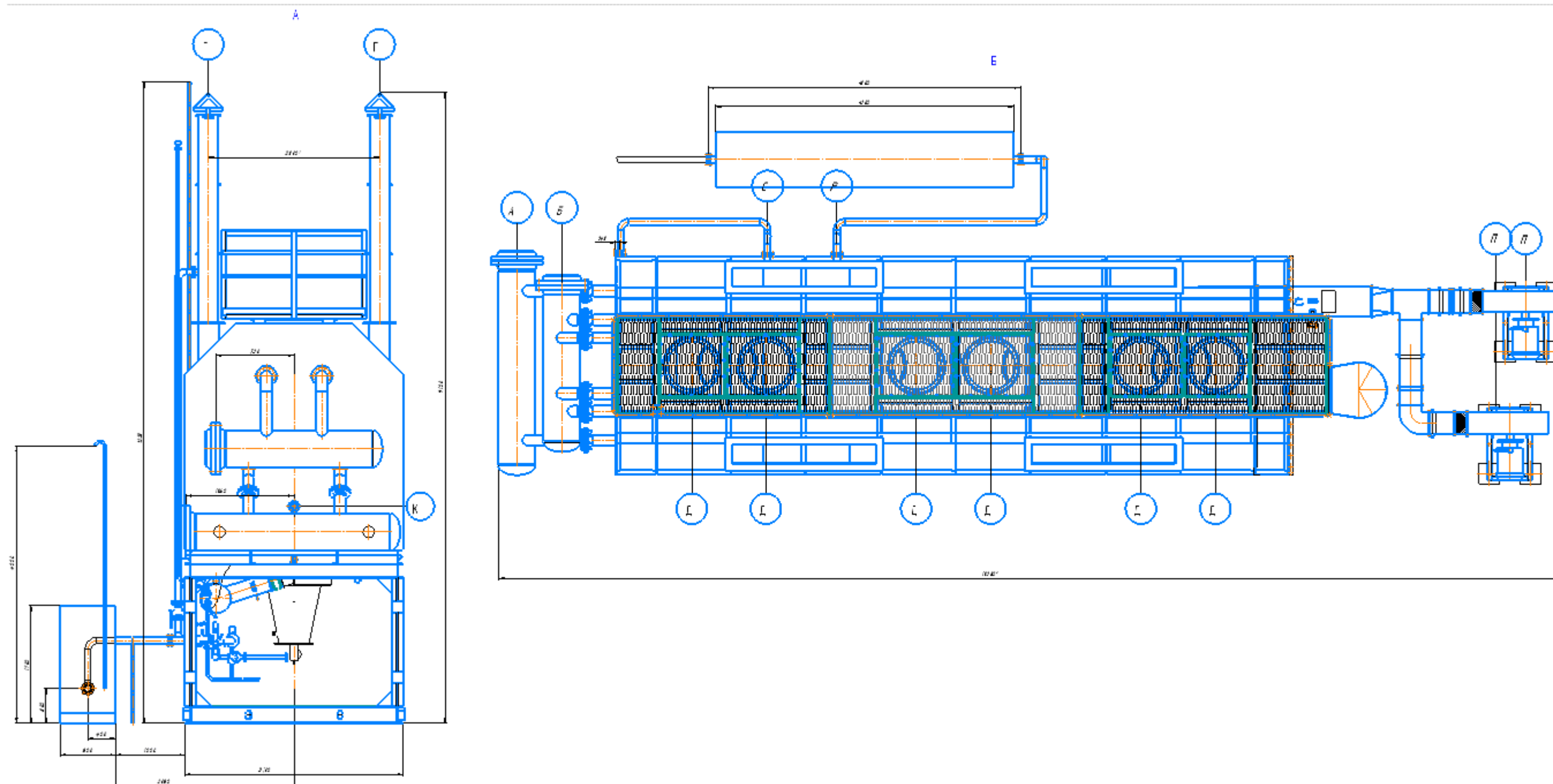


Таблица 2 - Присоединительные размеры печи

Обозначение	Наименование	Кол	Ду, мм	Рз, МПа	Исполнение по ГОСТ 33259-2015
А	Вход продукта	1	500	4,0	Фланец 500-40-11-1-F-09Г2С-IV (ответные фланцы, прокладка СНП-В-2-3-500-40 ГОСТ Р 52376-2005)
Б	Выход продукта	1	500	4,0	Фланец 500-40-11-1-F-09Г2С-IV (ответные фланцы, прокладка СНП-В-2-3-500-40 ГОСТ Р 52376-2005)
В	Вход продуктов сгорания	4	750	–	–
Г	Выход дымовых газов	4	268х2068	–	–
Д	Клапан предохранительный	6	832		–
Е	Дренаж камеры	2	25	10	Фланец 25-10-01-1-F-09Г2С-IV-d834 Заглушка 2-25-1-09Г2С АТК 24.200.02-90 Прокладка Б-25-10-ПОН-Б ГОСТ 15180-86
Ж	Отбор газовой воздушной среды	1	50	16	Фланец 50-16-01-1-В-09Г2С-IV-d859 Фланец 50-16-01-1-В-09Г2С-IV-d859 Прокладка А-50-16-ПОН-Б ГОСТ 15180-86
З	Отбор давления в камере	1	15	0,1	Фланец 15-16-01-1-В-09Г2С-IV-d821 Заглушка 1-15-1-09Г2С АТК 24.200.02-90 Прокладка А-15-1-ПОН-Б ГОСТ 15180-86
И	Смотровое окно	2	100	–	–
К	Штуцер системы тушения	2	50	4,0	Фланец 50-40-01-1-В-09Г2С-IV-d859
Л	Дренаж змеевиков	1	50	4,0	Фланец 50-40-01-1-F-09Г2С-IV-d859 Заглушка 2-50-4-09Г2С АТК 24.200.02-90 Прокладка СНП-В-2-3-50-40 ГОСТ Р 52376-05
Н	Сброс газа на свечу	3	25	–	–
О	Вход топливного газа	1	80	16	Фланец 80-16-01-1-В-09Г2С-IV-d891 Фланец 80-16-01-1-В-09Г2С-IV-d891 Прокладка А-80-16-ПОН-Б ГОСТ 15180-86
П	Забор воздуха вентилятором	2	390	–	
Р	Вход газа на нагрев	1	80	0,06	Фланец 80-16-01-1-В-09Г2С-IV-d891 Фланец 80-16-01-1-В-09Г2С-IV-d891 Прокладка А-80-16-ПОН-Б ГОСТ 15180-86
С	Выход нагретого газа	1	80	0,06	Фланец 80-16-01-1-В-09Г2С-IV-d891 Фланец 80-16-01-1-В-09Г2С-IV-d891 Прокладка А-80-16-ПОН-Б ГОСТ 15180-86

1.1.3 Состав печи

Печь состоит из отдельных модулей, в которых размещено оборудование, обеспечивающее работу печи, а также дополнительных металлоконструкций, которые монтируются вместе с печью у заказчика и обеспечивают устойчивость печи и удобство эксплуатации.

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

- Камера теплообменная со змеевиками из оребренных труб;
- Блок основания с камерами сгорания, запальными горелками, газовым трубопроводом, воздухопроводом и средствами электроавтоматики;
- Вентилятор ВЦ 6-28-10 взрывозащищенного исполнения с основанием и воздухопроводами – 2шт.;
- Площадка обслуживания;
- Дымовые трубы – 4 шт.
- Газораспределительный пункт ГРПШ;
- Блок аппаратный с шкафами управления и силовыми шкафами;
- Система автоматики и безопасности.

1.1.4 Устройство и работа

1.1.4.1 Печь трубчатая блочная ПТБ-10Э представляет собой теплоизолированный металлический корпус с съёмными торцевыми крышками, установленный на блоке основания. В корпусе печи размещены два двурядных и два однорядных змеевика из оребренных труб. В блоке основания размещены камеры сгорания, запальные горелки, газовый трубопровод, воздухопровод. Печь оснащена средствами автоматизации для управления её работой.

Принципиальная схема печи представлена на рисунке 2.

1.1.4.2 Технологический процесс нагрева нефти осуществляется следующим образом:

- Газ на печь отбирается из промысловой сети и поступает в блок ГРПШ для очистки, редуцирования и учёта. Далее газовый трубопровод разделяется на две линии. По одной газ через электромагнитные клапана подаётся в камеры сгорания, по другой – к запальным горелкам. После этого, при необходимости, газ подогревается в дымовой трубе. В камерах сгорания газ сжигается, отдавая тепло змеевикам, расположенным в камере теплообменной.
- Охлаждённые продукты сгорания газа при помощи дымовых труб выводятся из топki в атмосферу.

От вентиляторов по воздухопроводу подаётся воздух, необходимый для горения, в улиткообразном вводе камеры сгорания и поступает в пространство, образованное внутренней поверхностью корпуса и внешней поверхностью жаровой трубы. По этому пространству воздух спиралеобразно движется вниз к днищу камеры сгорания и смешивается в нижней части жаровой трубы с топливным газом, поступающим из газопровода в камеру через перфорированный колпак днища. Далее газовоздушная смесь поступает в

пространство диффузора жаровой трубы, в котором происходит её сгорание и спиралеобразное движение к конфузору.

Вращение потока воздуха с большой скоростью в пространстве между корпусом и жаровой трубой обеспечивает его движение с высокой турбулентностью в зоне ввода топливного газа. В результате этого происходит интенсивное смешение воздуха с топливным газом и обеспечивается высокая степень полноты сгорания топливной смеси.

Тепловой процесс и теплообмен в камере происходит следующим образом: продукты сгорания из четырех камер сгорания через сопла - конфузоры, находящиеся в верхних частях последних, в виде плоских струй, поступают во внутреннее пространство теплообменной камеры. Скорость струи у устьев сопел - конфузоров составляет 100-120 м/с. Струи инжектируют уже охлажденные дымовые газы из нижних боковых зон теплообменной камеры, создавая интенсивную рециркуляцию продуктов сгорания, омывая трубы змеевиков, отдавая им тепло. Частично охлажденные продукты сгорания при помощи скорости газовой смеси направляются к боковым стенкам теплообменной камеры, омывая однорядные змеевики, охлаждаются и при помощи дымовых труб выводятся в атмосферу.

Необходимо отметить, что в продуктах сгорания кислород должен практически отсутствовать, вследствие стехиометрического сгорания топливного газа.

Нефть по технологическим трубопроводам направляется в продуктовые змеевики печи, нагревается, после чего выводится из печи.

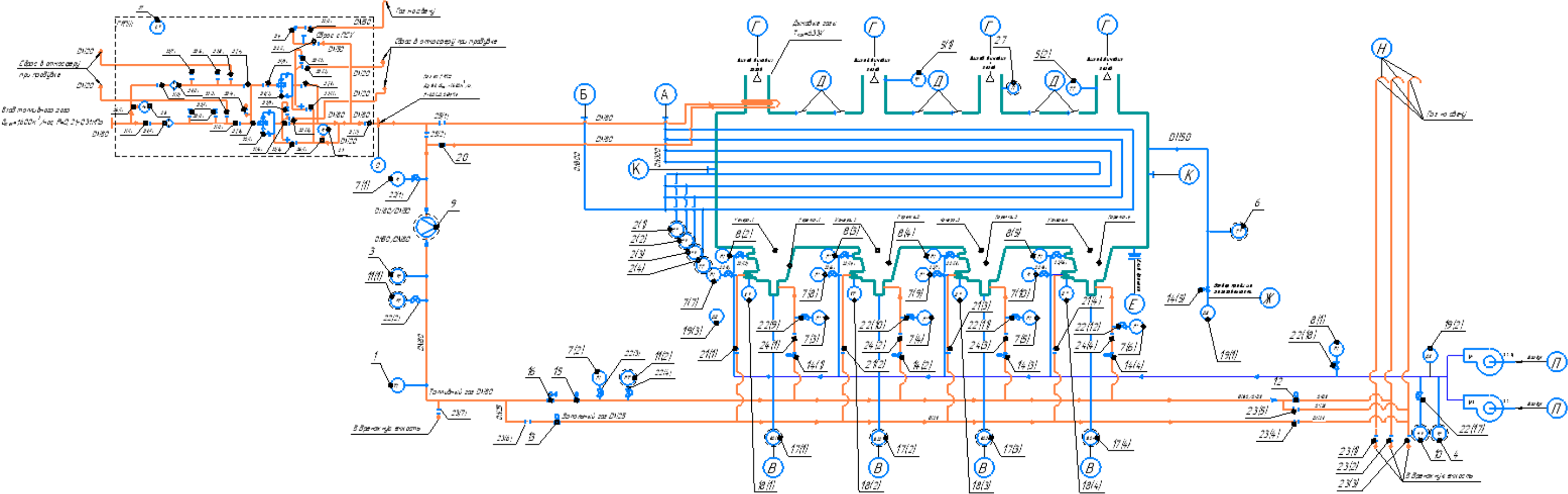


Рисунок 2. Схема принципиальная

1.1.4.3 Печь работает следующим образом:

- Продукт, подлежащий нагреву, поступает в коллектор входной. Далее нефтяная эмульсия направляется в продуктовые змеевики, расположенные в корпусе печи, где нагревается за счет тепла, отдаваемого продуктами сгорания.
- Топливный газ по технологическим трубопроводам поступает в блок ГРПШ для очистки от механических примесей и редуцирования. В блоке ГРПШ на трубопроводе топливного газа установлен шаровой кран поз. 31(1), 31(3) предназначенный в качестве ручного запорного устройства. Оборудование блока располагается в утепленном шкафу и представляет собой: фильтр поз. 35(1), 35(2) с манометрами поз.28,29, регуляторы поз. 30(1), 30(2) для снижения давления газа до необходимой величины, которая контролируется датчиками давления поз. 11(1), 11(2) установленными на газопроводе после ГРПШ, клапан сбросной предохранительный поз. 34.
- После ГРПШ газ поступает на кран шаровой поз. 25(1), и направляется на подогрев в дымовой трубе, после прогрева газ поступает на расходомер поз.9, где происходит учет количество газа.
- Далее газовый трубопровод разделяется на две линии. По одной газ через клапан регулирующий с электроприводом поз. 16 и электромагнитные клапана поз. 15, 14(1) ... 14 (4) подаётся в камеры сгорания, по другой – через клапан с электроприводом поз. 13 подается к запальным горелкам. Давление контролируется манометрами поз. 7(3) ... 7(10)
В камерах сгорания газ сжигается, отдавая тепло змеевикам, расположенным в камере теплообменной. Для розжига запальных горелок предусмотрены источники высокого напряжения, для контроля пламени установлены датчики пламени оптические поз. 17(1) ... 17(4).
- Перед пуском печи в работу осуществляется продувка газопроводов открытием электромагнитного клапана поз.12, на продувочных свечах с последующей настройкой регуляторов давления газа поз. 30(1), 30(2). После этого осуществляется контроль температуры в теплообменной камере посредством термопреобразователя поз. 6. При значении температуры $T \leq 85^{\circ}\text{C}$ (температурный режим работы газоанализатора) открывается электромагнитный клапан поз. 14(5) и происходит отбор проб на загазованность из топочного пространства при помощи газоанализатора поз. 19(1).
- К камерам сгорания подведены воздуховоды от двух вентиляторов взрывозащищенных поз. 38(1), 38(2). На воздуховодах установлены напоромеры поз. 8(1) ... 8(5), датчик давления поз.10, датчик температуры поз. 4 и газоанализатор поз. 19(2).

- Температура уходящих газов измеряется термопреобразователем поз.5(1) ... 5(2).
- На выходе из печи измеряется температура нагретого продукта по потокам датчиками температуры поз.2(1)...2(4). Для подачи азота на пожаротушение печь оснащена патрубками с фланцами.

1.1.5 Средства измерения.

1.1.5.1 Для бесперебойной и безопасной работы печь оборудована ПЛК В&R с комплектом измерительных и регулирующих приборов и устройств, которые позволяют осуществлять визуальный и автоматический контроль за работой печи. Функциональная схема печи представлена на рисунке 3.

1.1.5.2 Сигнализация и контроль значений контролируемых параметров обеспечивается:

- 1) датчиками давления Метран-150TG:
 - давление воздуха;
 - давление газа;
- 2) датчикам температуры Метран-286, 281:
 - температура нефти на выходе по потокам;
 - температура воздуха;
 - температура газа на выходе из ГРПШ;
 - температура газа;
 - температура в дымовой трубе;
 - температура отбора пробы на загазованность;
- 4) газоанализатором АКВТ-02 загазованность в трубах;
- 5) газоанализатором СГОЭС;
- 6) Датчиком пламени оптическим взрывозащищенным ФДА-03-Ех;

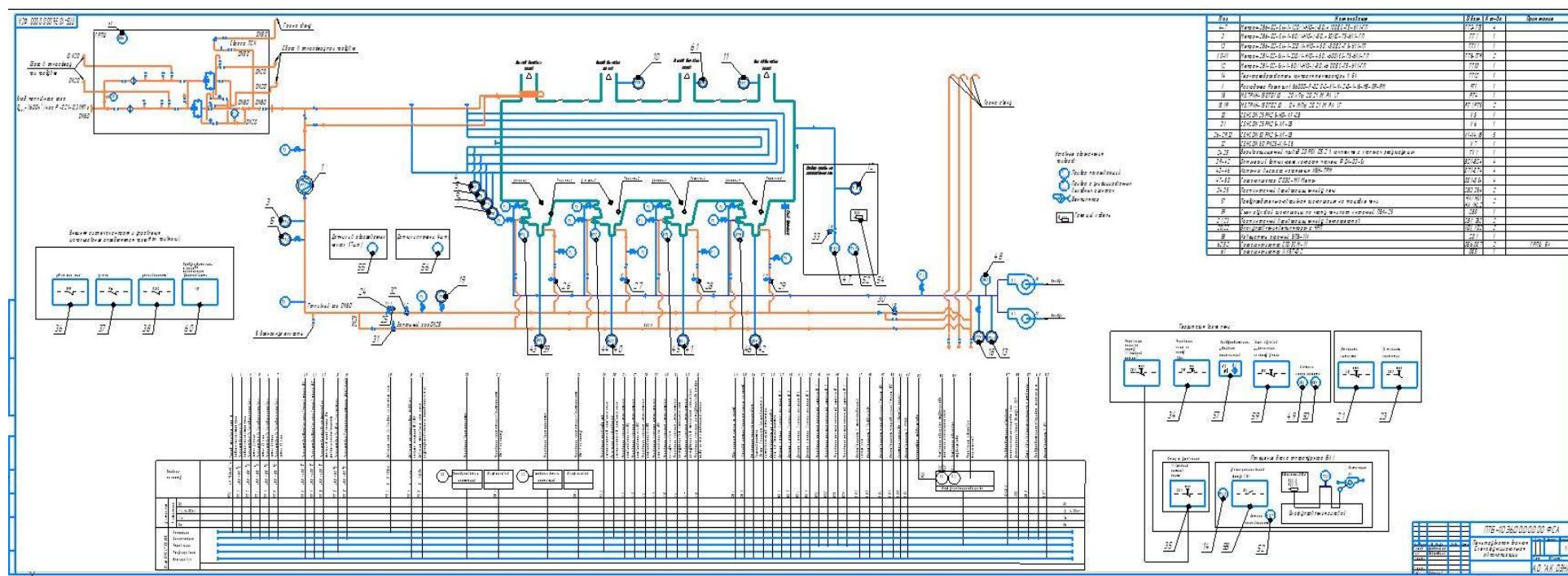


Рисунок 3. Схема функциональная

1.1.6 Средства автоматизации.

Средства автоматизации обеспечивают контроль следующих параметров технологического процесса:

- давления нагреваемого продукта на входе и выходе из печи;
- давления топливного газа до и после фильтра;
- давления топливного газа перед горелкой;
- температуры продукта на входе и выходе из печи;
- расход нефти и газа;

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

Система автоматики и безопасности печи обеспечивает:

- Пуск с разрешения оператора и автоматический останов печи по заданной программе;
- автоматическое регулирование и контроль технологических параметров;
- световую и звуковую сигнализацию при наличии загазованности в контейнере угарным газом CO;
- защиту печи посредством отсечки топлива при:
 - снижении давления топливного газа (нижний предел),
 - превышении давления топливного газа (верхний предел),
 - снижении давления воздуха (нижний предел),
 - погасании пламени в камере;
- подачу сигнала через оптическое волокно в диспетчерский пункт при возникновении аварийных ситуаций.

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

- понижении давления нефти (нефтяной эмульсии) на выходе печи 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 не допускается;
- обрыва линии связи с датчиками;
- исчезновения напряжения питания системы автоматизации;
- наличия загазованности.

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, оператор наблюдает, а с помощью кнопок «Пуск/Стоп» - управляет режимом работы нагревателя.

2 Использование по назначению

2.1 Эксплуатационные ограничения

Предприятие-потребитель должно эксплуатировать печь 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 печи.

Технические характеристики, несоблюдение которых недопустимо по требованиям безопасности и которые могут привести к выходу из строя печи, приведены в таблице 3.

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

Таблица 3 - Технические характеристики, несоблюдение которых недопустимо по требованиям безопасности

Показатель	Значение
Производительность общая по нефтяной эмульсии, т/ч (кг/с). С учётом 20% запаса.	355,26 (98,68) 426,31 (115,5)
Давление в продуктовом змеевике рабочее, МПа (кгс/см ²), не более	4
Температура нагрева продукта, °С, не более	50
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 печи к использованию

2.2.1 Меры безопасности при подготовке печи

2.2.1.1 Монтаж печи 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 исправное состояние, безопасную эксплуатацию и производственный контроль печи.

2.2.1.3 Обслуживание печи 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 печи, 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 печи, 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 печи при неисправном заземлении запрещается.

2.2.1.6 Работа печи 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;
- 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 печи

2.2.2.1 Проверить комплектность печи.

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

2.2.2.3 Проверить соответствие монтажа и обвязки печи 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 печи на соответствие схеме и проекта привязки.

2.2.2.9 Проверить устройство защитного заземления всех металлоконструкций печи, 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 должна быть не ниже требований, указанных в СП 52.13330.2011 Естественное и искусственное 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 печи не включает в себя оборудованное рабочее место оператора. Рабочее место организовывается в другом помещении.

2.2.4 Правила и порядок осмотра и проверки готовности печи к использованию

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

- проверить состояние фланцевых, резьбовых соединений топливных трубопроводов, ввода и вывода нефти из корпуса печи; 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 печи

2.2.5.1 Смонтированный строительно-монтажной организацией печь подвергается гидравлическому и пневматическому испытаниям.

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

2.2.5.3 Для трубопроводов топливного газа выполнить пневматические испытания на герметичность,

- давлением воздуха 0,3 (3,0) МПа(кгс/см²) с продолжительностью испытания 1 час на участке от ГРПШ до продувочных свечей;

Испытание на герметичность следует считать положительным, если за период испытаний по манометру класса точности 0,6 нет видимого падения давления в газопроводе.

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.

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

- включить питание шкафа управления печи;
- проконтролировать давление в подающем трубопроводе по манометру.

2.2.5.8 Открыть краны на входе и выходе продукта, обеспечив постоянную циркуляцию нефти через змеевик печи.

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 превышающем 0,002 МПа (0,02 кгс/см²) и 0,6 МПа (6,0 кгс/см²).

2.2.5.11 Регулятор давления газа настроить на поддержание давления топливного газа 0,05 МПа (0,5 кгс/см²).

2.2.5.12 Выполнить продувку газовой линии на свечу;

2.2.5.13 Руководствуясь эксплуатационной документацией на систему автоматизации печи, произвести пуск печи.

2.2.5.14 На режиме прогрева топki (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 .

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

2.2.5.17 В течение работы печи следить за следующими параметрами:

- температурой нагрева нефти;
- давлением топливного газа.

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

2.3 Использование печи

2.3.1 Регламент пуска и эксплуатации печи

2.3.1.1 Перед пуском печи внимательно изучите эксплуатационную документацию на систему автоматизации.

2.3.1.2 Запрещается производить пуск печи:

- без продувки газовой линии на свечу;

2.3.1.3 Пуск проводить согласно соответствующего раздела паспорта на систему автоматизации.

Процесс розжига с разрешения оператора начинается с нажатия кнопки «ПУСК» после чего все операции выполняются в автоматическом режиме. На дисплее отображаются текущее состояние горелки.

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 .

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

2.3.1.5 После вывода печи на рабочий режим, температура подогреваемой среды поддерживается на заданном уровне автоматически.

2.3.2 Пуск печи

2.3.2.1 Руководствуясь эксплуатационной документацией на систему автоматизации печи, руководящей документацией на печь, произвести его пуск.

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 печи, т.е. с момента пуска и до вывода его на номинальный режим работы, необходимо организовать нормальное горение топливного газа в топке печи. 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 печи следить за следующими параметрами:

- температурой нагрева нефти;
- 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 печи

2.3.3.1 В процессе эксплуатации печи 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 печи и вспомогательного оборудования, обнаруженные дефекты фиксировать в специальном журнале.

2.3.3.3 Осматривать один раз в смену газопроводы в пределах печи, утечки газа определять 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 блока ГРУ.

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

2.3.3.5 В процессе эксплуатации следить за гидравлическим сопротивлением печи.

2.3.3.6 Регулирование теплопроизводительности печи осуществляется автоматически по алгоритму и логике заложенной программы и конфигурируемым уставкам. Алгоритм программы управления предусматривает автоматическое регулирование расхода топливного газа и воздуха в топочное пространство печи в зависимости от температуры нагреваемого продукта на выходе.

Исходными данными для алгоритма программы управления ПЛК вентиляторами служат:

- температура нагнетаемого воздуха измеряемая термопреобразователем;
- температура продукта на выходном коллекторе печи;
- температура уходящих дымовых газов;
- наличие кислорода в уходящих дымовых газах;

Исполнительным механизмом ПЛК по регулированию подачи воздуха является центробежный вентилятор основной и запасной. Управление вентиляторами осуществляется частотными преобразователями, управляемые аналоговым сигналом с ПЛК, полученным в результате пересчёта исходных данных.

2.3.3.7 При ручном управлении операции по изменению теплопроизводительности печи 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 печи 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	1) Закрыт кран на линии подачи запального газа к запальной горелке. 2) Отсутствие электрического питания на электромагнитном клапане. 3) Неисправна запальная горелка.	1) Проверить и открыть кран. 2) Проверить цепь питания клапана. 3) Проверить и настроить горелку.

	4) Неисправен источник высокого напряжения.	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.
Температура нефти на выходе из печи 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 печи 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 остановленной печи.

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

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

2.3.5.1 Останов печи 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;
- закрыть задвижки на входе и выходе нагреваемого продукта.

2.3.5.2 Аварийный останов печи:

- 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 краны на входе и выходе нагреваемого продукта.

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

2.3.6 Меры безопасности при использовании печи по назначению

2.3.6.1 Работа печи должна быть прекращена в следующих случаях:

- если давление и температура нефти в змеевике выше разрешенных, несмотря на соблюдение всех правил эксплуатации;
- при неисправных контрольно-измерительных приборах;
- если в основных элементах печи будут обнаружены неисправности и неполадки;
- в случае возникновения пожара, непосредственно угрожающего печи;
- при неисправности системы автоматического регулирования и защиты печи;
- в других случаях, если они влекут за собой угрозу безопасности обслуживающего персонала и эксплуатации печи.

2.3.6.2 Запрещается производить повторный пуск печи, 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 печь и сообщить об этом начальнику (мастеру) объекта или лицу, заменяющему его, в случаях, если:

- если давление в продуктовом 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 печи;
- обнаружена неисправность предохранительного клапана;
- в основных элементах печи (змеевике, коллекторах, трубопроводах, и т.п.) будут обнаружены трещины, выпучины, течи жидкости, потения, пропуски газа в сварных швах, фланцевых, резьбовых соединениях;
- повреждены элементы печи и обмуровки, создающие опасность для обслуживающего персонала или угрозу разрушения печи;
- в работе печи 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 печи или загорелась сажа в газоходе, угрожающие обслуживающему персоналу и печи;
- возникли чрезвычайные обстоятельства или стихийные бедствия.

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

2.4.3 При появлении отказов (свищей) на трубопроводах, змеевиках, а также при других неисправностях печи, арматуры, манометров, приборов безопасности, вспомогательного оборудования и небольших неплотностей в

трубопроводах, не требующих немедленной остановки печи, обслуживающий персонал обязан срочно сообщить об этом непосредственному руководителю.

2.4.5 При аварийной остановке печи необходимо обесточить печь, выключив общий рубильник подачи напряжения, перекрыть задвижки подачи топлива, нагреваемого продукта на входе в печь и остановить печь 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 печью. Средства для тушения пожара должны быть размещены в аппаратурном блоке. Если пожар невозможно потушить быстро, необходимо остановить печь в аварийном порядке.

3. Техническое обслуживание

3.1 Техническое обслуживание печи

3.1.1 Общие указания

3.1.1.1 Организация-владелец печи на основании действующих Правил безопасности в нефтяной и газовой промышленности, Правил безопасности систем газораспределения и газопотребления с учётом этого руководства и инструкций на покупное оборудование должна разработать и утвердить в установленном порядке производственную инструкцию для персонала печи.

Производственная инструкция должна быть вывешена на видном месте в контейнере печи и выдана обслуживающему персоналу. Персонал печи должен четко знать и выполнять все требования, изложенные в производственной инструкции.

3.1.1.2 К обслуживанию печи допускаются лица, достигшие 18 летнего возраста, прошедшие медицинское освидетельствование, обученные по специальной программе и имеющие удостоверение квалификационной комиссии на право обслуживания печи.

3.1.1.3 С каждым рабочим, обслуживающим печь, в первом месяце каждого квартала проводится очередной инструктаж по технике безопасности и проверка знаний всех инструкций с распиской в специальном журнале.

3.1.1.4 Надзор за выполнением руководства возлагается на начальника объекта (уточняется при составлении инструкции на месте).

3.1.1.5 На объекте должен вестись сменный журнал, установленной администрацией формы, для записей результатов проверки печи и его оборудования, манометров, предохранительных клапанов, насосов, систем управления и защиты, а также других данных по указанию администрации.

Сдача и приём печи должны оформляться в этом журнале подписями ответственных по сменам лиц.

В сменный журнал записываются также распоряжения начальника объекта или лица его заменяющего о растопке или остановке печи (за исключением случаев аварийной остановки).

Записи в журнале должны ежедневно проверяться лицом, ответственным за безопасную эксплуатацию печи, с распиской в журнале.

3.1.1.6 Вступление персонала печи на дежурство и уход с дежурства должны производиться с соблюдением требований «Правил внутреннего распорядка».

При вступлении на дежурство персонал печи обязан, ознакомиться с записями в сменном журнале, и проверить исправность обслуживаемого 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 печи

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

3.1.3.2 Обслуживание печи 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 печи особое внимание следует уделить:

- поддержанию рабочего давления в змеевике;
- поддержанию давления в топливном трубопроводе;
- поддержанию температуры нагрева нефти в заданных пределах;
- нормальной работе горелочных устройств.

- герметичности всех трубопроводов и фланцевых соединений;
- бесперебойному поступлению топлива;
- работоспособности всех механизмов.

3.1.3.4 Ежедневно выполняется ТО-1.

При проведении ТО-1 необходимо произвести внешний осмотр:

- трубопроводов нефтяной эмульсии на предмет отсутствия дефектов и протечек через фланцевые и резьбовые соединения;
- целостности теплообменной камеры;
- газопроводов на предмет отсутствия дефектов, негерметичности и отсутствия утечек через фланцевые и резьбовые соединения;
- целостности и отсутствия прогаров камер сгорания;
- целостности воздухопроводов;
- исправности запорно-регулирующей арматуры;
- исправности работы дутьевого вентилятора;

3.1.3.5 Ежемесячно выполняется ТО-2

При проведении ТО-2 необходимо:

- выполнить мероприятия по ТО-1;
- проверить состояние фланцевых, резьбовых соединений трубопроводов нефтяной эмульсии и газа, трубопроводов пожаротушения, расположенных как в пределах блока основания печи, так и между блоками;
- проверить крепление и герметичность всасывающих и нагнетательных воздухопроводов;
- проверить наличие смазки в подшипниковых узлах вентиляторов;
- состояние сальниковых устройств запорно-регулирующей арматуры.

3.1.3.6 Один раз в три месяца выполняется ТО-3

При проведении ТО-3 необходимо:

- выполнить полную остановку печи и подвергнуть печь осмотру;
- выполнить мероприятия по ТО-1 и ТО-2;
- проверить крепление теплообменной камеры к блоку основания;
- проверить состояние поверхностей труб змеевиков;
- проверить состояние вкладышей взрывных клапанов;
- проверить состояние крепления площадки обслуживания и лестниц;

3.1.4 Проверка работоспособности печи

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

3.2 Техническое обслуживание составных частей печи

Техническое обслуживание покупного оборудования проводится согласно инструкциям на это оборудование.

4 Внутренний осмотр теплообменной камеры

4.1. Общие указания

4.1.1 Внутренний осмотр теплообменной камеры проводится один раз в год с целью получения информации о реальном техническом состоянии камеры, ее основных элементов и узлов.

4.1.2 Внутренний осмотр следует проводить при полной остановке печи.

4.1.3 При внутреннем осмотре устанавливается состояние внутренней поверхности камеры и наличие деформаций, коррозионного и эрозионного износа и прочих дефектов основных элементов камеры.

4.1.4 Осматриваются все трубы и калачи (отводы) в радиантной части и в доступных местах конвекции с целью выявления коррозии поверхностей, прогаров, отдушин, трещин, свищей, прогибов, дефектов в сварных швах.

Проводится проверка наружного диаметра труб змеевика печи по всей длине у каждой трубы в радиантной части и в доступных местах конвекционной части печи.

Особенно тщательному промеру подлежат участки труб зон возможного перегрева и в местах видимого увеличения диаметра.

4.1.5 По металлоконструкциям осматриваются обшивка каркаса, кровля, опорные стойки, несущие балки, швеллера и фермы, трубные решетки, кронштейны, сварные швы и болтовые соединения с целью выявления степени их обгорания, деформаций, трещин, разрушений, коррозионного износа (при необходимости проводится замер остаточных толщин их элементов).

4.1.6 При наличии деформации (прогиба) труб змеевика, элементов несущих металлоконструкций проводится замер стрелы прогиба.

4.1.7 Измерения выполняются специальными измерительными инструментами и приборами (скобами, калибрами, нутромерами, кронциркулями, теодолитами и др.), обеспечивающими требуемую нормативной документацией точность измерений.

4.1.7 В случае необходимости, для повышения надежности результатов осмотра, а также для осмотра поверхностей в труднодоступных местах могут применяться средства подсветки, оптические линзы, зеркала, а также специальные оптические приборы.

4.1.8 Измерение толщин стенок основных элементов печи (трубы змеевика, калачи, металлоконструкции,) проводится методом ультразвуковой толщинометрии.

Замеры толщин стенок труб змеевика для радиантной части делаются по трем образующим и на каждой образующей не менее чем в 3-х точках по длине каждой трубы в местах наиболее вероятного износа, установленных исходя из результатов предыдущих ревизий и опыта эксплуатации печи, а также на, участках, имеющих увеличение наружного диаметра и прогиб.

Для конвекционной части змеевика печи - в доступных местах.

4.1.9 На основании результатов осмотра специалистами, выполняющими обследование, назначаются места замера деформаций, толщин, твердости, стилоскопирования, дефектоскопии, а при необходимости - места контрольной вырезки для исследования свойств металла, либо, при наличии неисправимых дефектов и деформаций, производится отбраковка элементов камеры согласно действующей нормативно-технической документации.

4.1.10 В зонах возможного перегрева, увеличения наружного диаметра и прогиба труб, а также при сомнении в качестве по результатам внешнего осмотра проводится выборочная дефектоскопия (ультразвуковая или радиационная) сварных соединений змеевика из оребренных труб.

Объем контроля сварных соединений устанавливается специалистами, проводящими обследование.

Метод дефектоскопии (или сочетание различных методов) выбирается специалистами, проводящими обследование, таким образом, чтобы была обеспечена максимальная степень выявления недопустимых дефектов.

4.1.11 При неудовлетворительных результатах дефектоскопии дефектные участки, элементы змеевика подлежат замене, а специалистами, выполняющими обследование, должно быть принято решение о дополнительном объеме контроля дефектоскопией.

4.2. Прогнозирование ресурса остаточной работоспособности

4.2.1 Прогнозирование ресурса остаточной работоспособности деталей и узлов печи базируется на результатах обследования ее технического состояния, исследовании механических свойств, химического состава, структуры металла, причин коррозии, эрозии и расчетов на прочность.

4.2.2 Основными факторами, отрицательно влияющими на несущую способность элементов камеры, снижению их прочностных свойств являются следующие:

- общая коррозия наружной и внутренней поверхности;
- ухудшение структуры металла при температурах выше 450 °С, приводящих к резкому снижению пластических свойств металла;
- снижение прочности металла при длительной работе в условиях высоких температур (длительная прочность металла).

4.2.3 Если выявлено, что основным повреждающим фактором элементов печи является коррозионный износ, оценку остаточного ресурса производят по формуле:

$$T_{\text{ост}} = \frac{S_{\text{ф}} - S_{\text{отб}}}{A_{\text{ф}}},$$

где $T_{\text{ост}}$ - ресурс остаточной работоспособности элемента печи. годы;

$S_{\text{ф}}$ - фактическая толщина элемента, мм;

$S_{\text{отб}}$ - отбраковочная толщина элемента, мм;

$A_{\text{ф}}$ - фактическая скорость коррозионного и эрозионного износа, мм/год.

Значение отбраковочной толщины несущего элемента принимается согласно СТО-СА-03-004-2009 или устанавливается на основании расчетной допустимой толщины с учетом фактических свойств металла.

Скорость коррозии определяется по несущему элементу, имеющему наибольший коррозионный износ за весь срок эксплуатации, и может быть вычислена по формуле:

$$A_{\phi} = \frac{S_0 - S_{\phi}}{t}$$

где S_0 - первоначальная (исполнительная) толщина наиболее изнашиваемого элемента, мм;

4.2.4 Для элементов печей, работающим длительное время в условиях высоких температур и давлений, вызывающих снижение прочностных свойств металла, срок дальнейшей эксплуатации определяется в соответствии с РД РТМ 38.14.006-86.

4.2.5 За ресурс остаточной работоспособности камеры принимается минимальное из полученных значений расчетного ресурса основных несущих ее элементов, которое обеспечит безопасную эксплуатацию камеры в течение прогнозируемого назначенного ресурса.

4.2.6 В тех случаях, когда расчетный ресурс остаточной работоспособности элементов печи превышает 10 лет, ресурс остаточной работоспособности принимают равным 10 годам.

5.11. Результаты выполненного расчета оформляются в виде заключения о ресурсе работоспособности печи, возможности и сроке её дальнейшей эксплуатации.

5 Ремонт

5.1 Текущий ремонт печи

5.1.1 Общие указания

Текущий ремонт проводят в процессе эксплуатации печи между плановыми капитальными ремонтами. Этот вид ремонта предназначен для поддержания печи в работоспособном состоянии и проводится путем замены или ремонта отдельных деталей (кроме корпусных и базисных) при минимальном объеме разборочно-сборочных работ.

Текущий ремонт осуществляют на месте установки печи силами ремонтного и дежурного персонала организации-владельца печи. Механик цеха (или бригадир) руководит ремонтом и отвечает за его качество и своевременность.

Планово-предупредительный ремонт печи проводить в соответствии с действующим на предприятии положением.

В перечень основных работ при текущем ремонте печи входят:

- все операции технического обслуживания по п.3.1.3;
- устранение неисправностей, записанных в журнале дефектов;
- гидроиспытание змеевика на рабочее давление;
- наружная очистка поверхностей нагрева;
- замена дефектных труб поверхностей нагрева (до 25 %) с наличием свищей, выпучин, вмятин;
- замена дефектных теплообменных труб змеевика с наличием сквозной коррозии;
- ревизия и ремонт арматуры и гарнитуры печи;
- проверка, ремонт и регулировка предохранительных клапанов с заменой дефектных мембран;
- ремонт теплоизоляции трубопроводов;
- осмотр внутренней обшивки камеры;
- ремонт износившейся части обмуровки (до 10 %) и наружной обшивки;
- ремонт контейнера;
- устранение присосов воздуха;
- ремонт смотровых люков, топочных дверок и лазов с заменой петель, болтов, шпилек и прокладок;
- внутренняя очистка и промывка (в случае необходимости) поверхности нагрева печи;
- осмотр состояния сварных швов у питательных и других штуцеров;

- после окончания ремонта проводятся гидравлические испытания.

5.1.2 Меры безопасности

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

5.2 Текущий ремонт составных частей печи

Текущий ремонт печи, автоматики регулирования и безопасности, а также покупного оборудования проводится согласно инструкциям на это оборудование.

5.3 Капитальный ремонт печи

Капитальный ремонт печи проводится 1 раз в 3 года и включает в себя следующие виды основных работ:

- демонтаж металлоконструкций, трубной обвязки и теплообменной камеры (в случае их неудовлетворительного технического состояния);
- монтаж новой теплообменной камеры и газовых горелок, нагнетательных воздухопроводов и дутьевого устройства (в случае их неудовлетворительного технического состояния);
- монтаж трубопроводов нефти, дренажа, азототушения, газовой обвязки в случае их неудовлетворительного технического состояния;
- изготовление/ремонт и монтаж лестниц и площадок обслуживания (в случае их неудовлетворительного технического состояния);
- антикоррозийная обработка (при необходимости);
- монтаж кабельной эстакады, прокладка силовых и контрольных кабельных линий (в случае их неудовлетворительного технического состояния);
- монтаж и подключение блоков управления и КИПиА (при необходимости).

Лист регистрации изменений

[illegible]