

ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ «ЭПС»

УТВЕРЖДАЮ

Генеральный директор

ООО «ЭкоПромСервис»

В.Н. Гаель

2023 г.



**РУКОВОДСТВО
ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ
МОДУЛЯ ПИРОЛИЗА
МПС-2.0, МПС-2.8, МПС-4.0**

Москва 2023 г

Содержание

Введение.....	3
1. Общая характеристика модуля.....	5
1.1. Наименование, маркировка, пломбирование.....	5
1.2. Назначение и область применения модуля.....	5
1.3. Основные технические характеристики модуля.....	6
1.4. Состав модуля.....	6
1.5. Монтаж модуля.....	8
1.6. Запуск модуля.....	9
2. Описание процесса	12
2.1. Принцип работы установки.....	13
2.2. Особенности эксплуатации.....	16
3. Указание мер безопасности и технике пожарной безопасности.....	17
4. Расходные материалы, факторы норм потребления, ТО.....	19
5. Приложение А (Акт испытаний)	21
6. Приложение В (Пояснительная записка к программному обеспечению)	23
7. Приложение С (Электрические схемы, пояснительная записка)	24

Введение

Настоящее руководство по эксплуатации устанавливает требования к эксплуатации, монтажу и техническому обслуживанию Модуля пиролиза МПС (далее по тексту – модуль).

Кроме настоящего руководства предприятие-потребитель обязано выполнять требования соответствующих общих и отраслевых нормативных документов, регламентирующих приемку модуля, правила хранения и транспортирования, меры безопасности, правила монтажа и эксплуатации, в частности:

- ГОСТ 12.1.004-91 Система стандартов безопасности труда. Пожарная безопасность общие требования;

- ГОСТ 12.2.003-91 Система стандартов безопасности труда. Оборудование производственное. Общие требования безопасности;

- ГОСТ 24444-87 Оборудование технологическое. Общие требования монтажной технологичности;

- ГОСТ 12.3.009-76 Система стандартов безопасности труда. Работы погрузочно-разгрузочные. Общие требования безопасности;

- Правила устройства электроустановок (ПУЭ);

Монтаж, ремонт и переоборудование модуля должны выполняться специализированными организациями, располагающими техническими средствами, необходимыми для качественного выполнения работ.

Способы транспортирования, разгрузки и хранения модуля на монтажной площадке предприятия-потребителя должны обеспечивать предупреждение механических повреждений частей модуля и сохранность его от коррозионного воздействия атмосферных осадков.

Запрещается транспортирование частей модуля волоком или разгрузка сбрасыванием, в том числе ящиков с запасными частями.

При выполнении погрузочно-загрузочных работ должны выполняться требования ГОСТ 12.3.009-76.

Запрещается производить монтаж модуля в случае его несоответствия паспорту предприятия-изготовителя.

Настоящее руководство по монтажу и эксплуатации должно входить в состав сопроводительной документации предприятия-изготовителя модуля пиролиза. Лица,

допущенные к работе с установкой, должны подробно изучить данное руководство, пройти инструктаж по технике безопасности при работе с пожароопасным оборудованием. Работники (операторы), обслуживающие модуль, обязаны знать конструкцию и схему функционирования модуля, постоянно следить за параметрами работы оборудования.

Модули пиролиза предназначены для обезвреживания и утилизации:

Отходы сельского, лесного хозяйства, рыбоводства и рыболовства

- Отходы растениеводства
- Отходы при работе в услугах в сельском хозяйстве
- Отходы животноводства
- Отходы при лесоводстве
- Отходы при рыболовстве

Отходы добычи полезных ископаемых

- Отходы проведения вскрышных работ при добыче полезных ископаемых
- Отходы добычи и обогащения угля
- Отходы добычи сырой нефти и природного газа
- Отходы добычи и обогащения железных руд
- Отходы добычи камня, песка и глины
- Отходы добычи соли
- Отходы очистки вод из горных выработок
- Отходы при проведении геологоразведочных, геофизических и геохимических работ в области изучения недр
- Шламы буровые при бурении связанные с добычей сырой нефти природного газа и газового конденсата

- Отходы при добыче воды

Отходы обрабатывающих производств

- Отходы производства пищевых продуктов, напитков, табачных изделий
 - Отходы производств текстильных изделий
 - Отходы производств одежды
 - Отходы производств кожи изделий из кожи
 - Отходы обработки древесины и производства изделий из дерева
 - Отходы производства из бумаги и бумажных изделий
 - Отходы полиграфической деятельности и копирования носителей информации
 - Отходы производства кокса, нефтепродуктов
 - Отходы производства химических веществ и химических продуктов
 - Отходы производства красителей и пигментов
 - Отходы производства удобрений и азотных соединений
 - Отходы очистки воздуха
 - Отходы производства синтетического каучука
 - Отходы производства лаков, красок, мастик
 - Отходы производства резиновых и пластмассовых изделий
 - Отходы производства прочей неметаллической минеральной продукции, Отходы металлургических производств
 - Отходы производства машин и оборудования
 - Отходы производства транспортных средств и прочего оборудования
- Отходы обеспечения электроэнергией, газом и паром**
- Отходы ТЭС, ТЭЦ, котельных

Отходы при водоснабжении, водоотведении, деятельности по сбору, обработке, утилизации, обезвреживанию, размещению отходов

-Отходы при заборе, очистке и распределении воды для бытовых и промышленных нужд

-Отходы при сборе и обработке сточных вод, вод систем оборотного водоснабжения

-Отходы коммунальные, подобные коммунальным на производстве и при предоставлении услуг населению

-Отходы деятельности по обработке, утилизации, обезвреживанию, размещению отходов

Отходы строительства и ремонта

-Отходы подготовки строительного участка, разборки и сноса зданий

-Отходы строительства здания, сооружений

-Отходы при демонтаже, ремонте автотранспортных средств

-Отходы при демонтаже, ремонте железнодорожного путевого хозяйства

1. Общая характеристика модуля.

1.1. Наименование, маркировка, пломбирование.

Полное наименование изделия - модуль пиролиза «МПС»; Пример условного обозначения при выпуске в обращение: «МПС-__» №__ «ТУ 28.21.12 – 001 – 19067596 – 2019».

На каждом модуле помещена табличка, содержащая следующую информацию:

- фирменный знак, знак соответствия, наименование предприятия изготовителя;
- наименование модуля и его обозначение;
- заводской номер модуля;
- год и месяц выпуска модуля;
- обозначение технических условий.

Детали и сборочные единицы, демонтируемые на время транспортировки, маркируются обозначениями согласно соответствующим спецификациям.

1.2. Назначение и область применения модуля.

Модуль предназначен для переработки отходов методом низкотемпературного пиролиза, в частности покрышек отработанных, отходов резинотехнических изделий, пластмасс, отходов нефтепереработки, отработанных масел, резинотканевых и текстильных отходов, в том числе промасленной ветоши, бумаги, картона, древесной стружки, отходов целлюлозно-бумажной промышленности, медицинских отходов, биологических и органических отходов, лакокрасочных материалов, пищевых отходов и пр.; а также для локальной утилизации твердых бытовых отходов.

Модуль пиролиза изготавливается в климатическом исполнении УХЛ 2 по ГОСТ 15150-69, со значением рабочих температур от -40° до +40°С.

1.3. Основные технические параметры модуля.

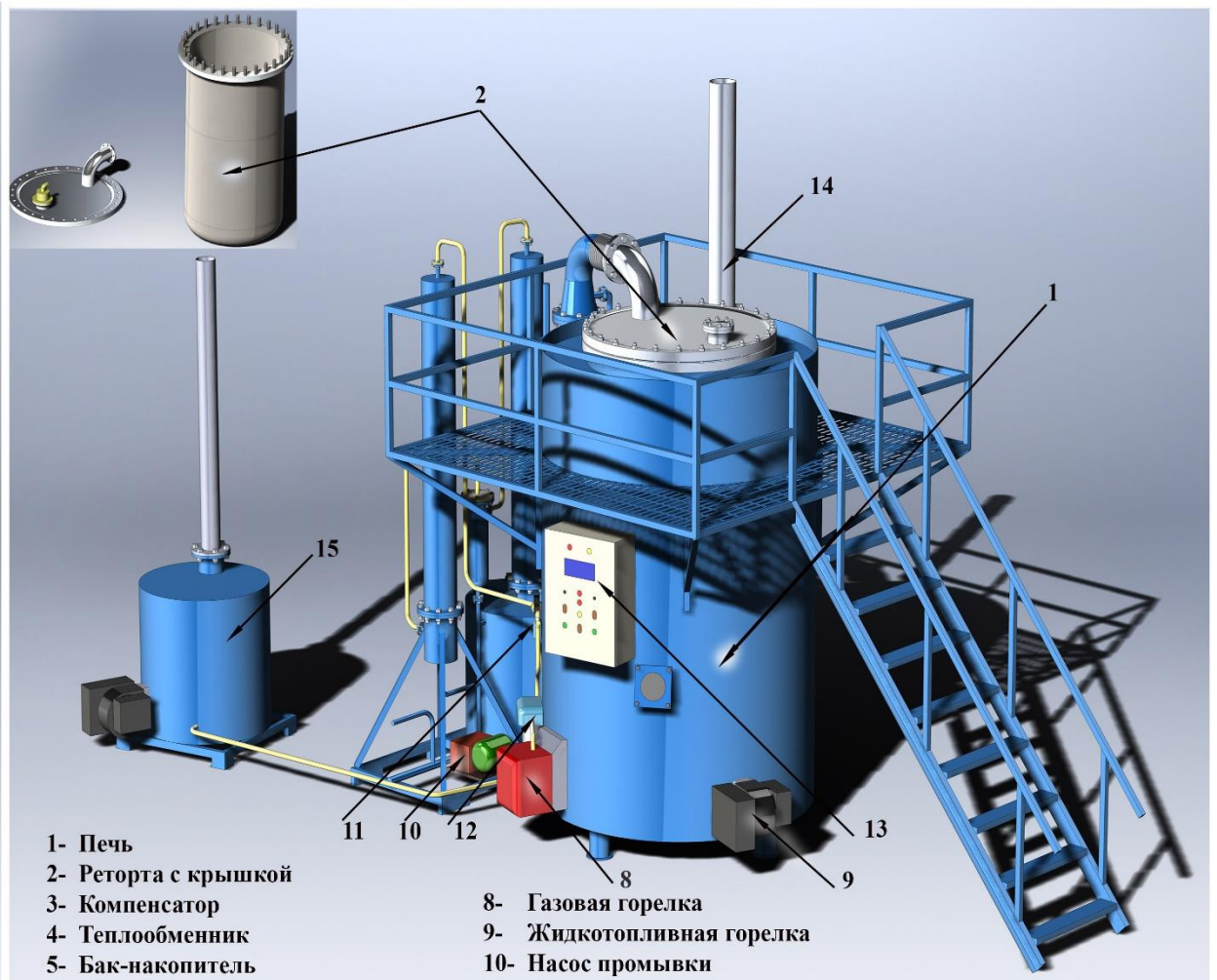
Основные параметры и размеры модулей в зависимости от типоразмера базового реактора представлены в Таблице 1.

Таблица 1

Наименование показателя	МПС-2,0	МПС-2,8	МПС-4,0
Количество ретортных печей, шт.	1	1	1
Количество реторт, шт.	2	2	2
Объем реторты, м ³	2,0	2,8	4,0
Установленная мощность электропитания, кВт	7,0	7,0	7,0
Номинальное напряжение питания, В	380	380	380
Номинальная частота тока, Гц	50	50	50
Масса модуля, кг	3500	4200	4900
Высота трубы осн/ дожига, мм	6000/4000	6000/4000	6000/4000

1.4. Состав модуля

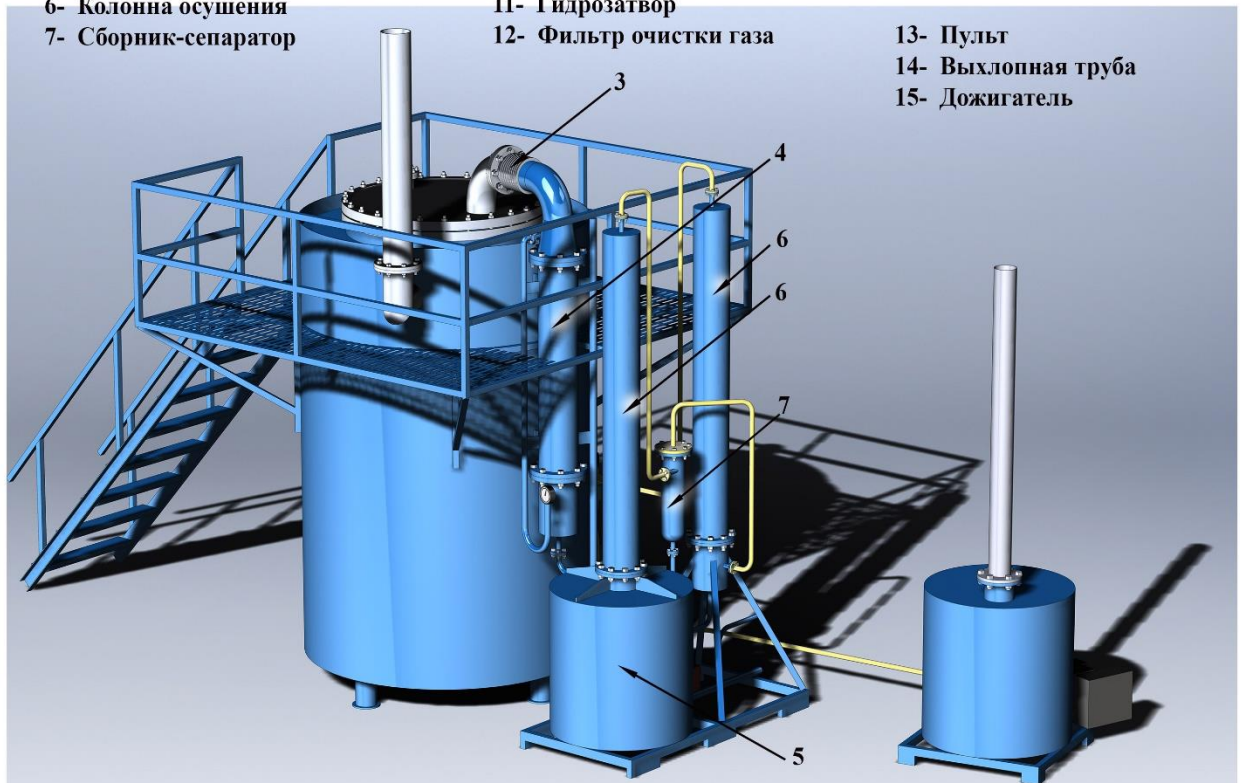
Общий вид и состав модуля показан на рисунке 1.



- 1- Печь
- 2- Реторта с крышкой
- 3- Компенсатор
- 4- Теплообменник
- 5- Бак-накопитель
- 6- Колонна осушения
- 7- Сборник-сепаратор

- 8- Газовая горелка
- 9- Жидкотопливная горелка
- 10- Насос промывки
- 11- Гидрозатвор
- 12- Фильтр очистки газа

- 13- Пульт
- 14- Выхлопная труба
- 15- Дожигатель



Совместно с модулем может использоваться дополнительное оборудование. Перечень дополнительного оборудования зависит от специфики предприятия-эксплуатанта и состоит, но не ограничивается:

- Линия по сортировке отходов
- Емкости для хранения пиролизного масла
- Ножницы (измельчитель) для резки шин/резинотехнических изделий
- Дробилка
- Пресс
- Сепаратор/ сушка
- Емкости под твердый пиролизный остаток/золу

1.5. Монтаж модуля

Операции по монтажу узлов модуля описаны на примере печи МПС – 2,8, так как монтаж модулей пиролиза МПС – 2,0, МПС – 2,8, МПС – 4,0 типичный.

Модуль устанавливается на закрытой, огороженной территории (пром. назначения) без доступа посторонних лиц. Площадка, на которой размещается модуль должна быть ровная (бетонированная, асфальтированная, выложенная плитами и т.п.). Минимальный размер площадки для установки модуля 4*4 м.

На площадке должен находиться щит электропитания 380 В.

Емкость для воды (10-15 м³), зимой добавлять этилен гликоль, объем в зависимости от температуры воздуха.

Шланги для подключения насоса охлаждения, длина зависит от удаления емкости от установки.

Электрокабель 4*4 для подключения ПУ, насоса и компрессора.

Для монтажа потребуется крановая установка, 3-4 специалиста.

Для первого пуска необходимо 60 л дизельного топлива.

Топливный бак не входит в стандартную комплектацию модуля пиролиза, и приобретается отдельно. Бак необходимо устанавливать в непосредственной близости от модуля с соблюдением всех необходимых правил пожарной безопасности. Объем топливного бака 250л.

На корпус реактора крепится площадка обслуживания и лестница.

Теплообменник устанавливается на печь болтовыми соединениями и стыкуется с накопительной ёмкостью через фланцевые соединения с паронитовой прокладкой и фиксируется болтовым соединением.

На накопительную ёмкость устанавливается осушительная колонна, наполненная кольцами «Паля». Фиксация колонны осуществляется через фланцевое соединение с паронитовыми прокладками на болтовые соединения (болт М 20x80). Рядом выставляется вторая осушительная колонна (поставляется в сборе изготовителем)

Трубная обвязка с гидрозатвором монтируется через фланцевые соединения на осушительные колонны и печь (болт М 16x70).

В заливную горловину гидрозатвора залить тосол по уровню.

В нижнюю часть печи, в жаровые трубы устанавливаются две горелки (болт М 10x50).

На технологическую площадку накопительной ёмкости устанавливается насос «АЗТ-5» для промывки теплообменника.

На кронштейны, находящиеся на корпусе печи, устанавливается пульт управления модуля. Производится раскладка кабелей по кабель - трассам, устанавливаются датчики и манометры.

На вводные клеммы пульта управления подается напряжение 380В. При неправильной фразировке, на панели пульта загорится красная лампа «авария сети».

После подключения насосов к сети 380 В, необходимо проверить направление вращения.

Установка реторты производится в заранее подготовленный песчаный замок. В паз на фланце реторты укладывается сальниковая набивка «АГИ 12x12», устанавливается крышка реторты и протягивают все болтовые соединения «гайка М 24».

Фланец отводной трубы крышки реторты (в паз на фланце отводной трубы укладывается сальниковая набивка «АГИ 12x12») соединяется с фланцем сильфонного компенсатора теплообменника «болт М 20x80».

1.6. Запуск модуля

1. Перед началом работы на установке **ВНИМАТЕЛЬНО** прочитать техническую документацию на модуль, ознакомится с паспортами на:

- насос промывки АЗТ-5(или аналог);

- насос прокачки охлаждающей жидкости КМ 50-32-125-с(т) 2,2 кВт (Ливны) (либо аналог);

- горелки газовые Baltur (либо аналог);

- горелки жидко топливные Euronord Ecologic (либо аналог);

- компрессор поршневой Remeza сб4 с 100 lb30a (либо аналог).

Перед запуском модуля необходимо произвести визуальный осмотр всего оборудования:

- Удостовериться в целостности резьбовых и трубных соединений, осмотреть пульт управления (далее-ПУ) и убедиться в правильности настройки ТРМ на данный продукт переработки (температурный режим газовой и жидко топливной горелок).

- Удостовериться в наличии топлива в баке. Дозаправка бака осуществляется либо канистрами с топливом, либо двухсотлитровыми бочками, которые подвозит погрузчик.

- Проверить работоспособность пневмокомпрессора.

- Проверить правильность выставленных параметров на электроконтактном манометре (30-60 КПа).

- Открыть газовые краны на систему дожига и клапан аварийного сброса газа.

Подача газа на газовую горелку в начале цикла должна быть перекрыта.

Газовая горелка для работы использует пиролизный газ поступающий на нее во время процесса пиролиза, поэтому дополнительное подведение газа к площадке и к модулю не требуется.

2. Запустить насос прокачки охлаждающей жидкости, удостовериться в отсутствии утечек.

3. Слить конденсат с теплообменника, циклона, фильтров очистки, накопительной ёмкости.

4. Включить промывочный насос модуля охлаждения кнопкой на ПУ «Насос» на 5-10 мин.

5. Перед загрузкой отходов в модуль необходимо убедиться, что данный вид отходов не содержит взрывчатые и легковоспламеняющиеся вещества. Запросить у экологической службы предприятия «Паспорт отхода» и посмотреть компонентный состав. Не начинать работу, если состав отхода Вам неизвестен.

При загрузке отходов в реторту, не превышать допустимую массу загрузки, установленной изготовителем. При необходимости используются этажерки, в которые предварительно загружается сырье, далее этажерки помещаются в реторту. Сырье в

реторту/этажерки загружается вне печи. Между крышкой и ретортой ставится прокладка (АГИ 12 ГОСТ 5152-84). Реторта герметично закрывается крышкой при помощи болтов, расположенных по диаметру фланца реторты (гайки на крышке реторты под шестигранный ключ, сначала все на 50 mm, затем все на 70 mm, затем все на 90 mm, после прогрева реторты до 100 гр., для окончательной затяжки протянуть ещё раз.

5. Установить загруженную реторту в установку.

6. Произвести равномерную обтяжку крышки реторты и выходного фланца. Особое внимание уделить целостности прокладок (при необходимости заменить). В процессе работы модуля, при обнаружении нарушения герметичности крышки реторты и выходного фланца, произвести повторную обтяжку.

7. Перед запуском горелок необходимо перевести флажки на ПУ в автоматический режим. Пуск горелок осуществляется путём нажатия кнопки «ПУСК» на ПУ.

8. В начале цикла реторту необходимо разогреть жидко топливной горелкой. Горелка работает в паре с компрессором.

9. При появлении характерного запаха пиролизного газа, произвести запуск системы дожига.

10. Дальнейшая работа модуля будет происходить в соответствии с алгоритмом автоматической системы управления (см. Приложение А)

11. Развитие цикла будет происходить путём нагрева газовой горелкой. Окончание цикла определяется отсутствием давления газа в системе.

12. После выключения газовой горелки, рекомендуется произвести дожег жидко топливной горелкой в течении 2-3 циклов согласно выставленному температурному режиму.

13. Далее вторая идущая в комплекте с оборудованием реторта помещается внутрь печи и повторяются этапы 5-12.

При работе с отходами, которые не выделяют горючий газ, то работа модуля проходит на жидко топливной горелке. Если на производственной площадке установлено несколько модулей, то их можно соединить в одну газовую магистраль. При этом, если в общей газовой магистрали достаточно давления газа (установка 40-60 кПа), это возможно, когда в одной или нескольких других печах модуля утилизируется отход с содержанием углеводородов в работу будет включаться газовая горелка.

Не рекомендуется производить вскрытие реторты, после окончания процесса, ранее 3-4 часов (температура реторты не более 100 С°). После остывания реторты, с нее снимается

крышка и производится удаление зольного остатка. Зольный остаток можно удалить двумя способами:

- опрокидыванием с помощью грузоподъемного механизма, погрузчиком и т.п. Для этого на днище реторты предусмотрен захват.

- опрокидыванием с помощью «Опрокидывателя». «Опрокидыватель» представляет собой металлическую конструкцию с механизмом поворота, в которую помещают реторту. Далее поворотная платформа вместе с ретортой поворачивается на угол 130 ° и содержимое высыпается в приемный бункер.

2. Описание процесса.

В процессе переработки различного сырья одновременно получают на выходе твердые, газообразные и жидкие продукты сложного состава, в большей мере предопределенного элементным составом исходного сырья. Выход и состав жидких продуктов в большой мере зависит от загружаемого сырья.

Требование и ограничения к сырью:

При работе с отходами, для регламентирования времени работы модуля рекомендуется сортировка отходов по видам. В модулях допускается смешивание любых видов отходов, в том числе и с влажностью 100%, но при такой загрузке будет увеличен по времени процесс пиролиза, т.к. отходы имеют различное время разложения.

Не рекомендуется перерабатывать сырьё, не зная его химического состава и температуры самовозгорания.

Запрещается утилизировать отходы поливинилхлорида (ПВХ), а также отходы 1 и 2 класса опасности.

Не допускаются к сжиганию отходы, не входящие в перечень, а также крупногабаритные отходы, взрывчатые вещества, плотно закупоренные емкости, ртутьсодержащие отходы, кислотосодержащие отходы, фреоны, стойкие органические загрязнители, отходы, содержащие суперэкоотоксиканты: диоксин и диоксиноподобные вещества, бенз(а)пирены, радионуклиды, тяжелые металлы (ртуть, мышьяк, кадмий).

Подготовка сырья:

Подготовка сырья (отходов) для работы, включают предварительную обработку, например, сортировку, дробление, легкое прессование, брикетирование (применимо к отходам Блок 1), сушку, измельчение или сепарирование. В зависимости от предъявляемых требований к технологическому процессу на предприятии, а именно, если

модуль используются на производственных предприятиях, где нет возможности организовать сортировку и выше перечисленные операции, то допускается смешивание отходов, с обязательным контролем входящего сырья, для исключения взрывоопасных веществ.

Характеристики применяемых горелок:

Установленная мощность:

- жидко топливных горелок в диапазоне от 55 до 180 кВт.
- газовых горелок в диапазоне от 45 до 160 кВт.

2.1 Принцип работы установки

Для возможности разложения сырья различного химического состава, в модуль заложена возможность проведения технологического процесса при разных температурных режимах. Что позволяет модуль пиролиза использовать для проведения технологических, высокотемпературных процессов: пиролиз и газификация.

При осуществлении процессов пиролиза и газоотделения в модуле используются 2 физических процесса:

1. Процесс нагрева углеводородного и органического сырья до температуры разложения.

Твердое сырье/отходы загружаются в сосуд из жаростойкого нержавеющей стали (реторту), вручную или при помощи оборудования. Жидкое сырье/отходы подвозятся к установке автотранспортом(погрузчиком) в металлических бочках (евро кубах) и переносным насосом либо самотеком закачиваются в реторту.

Реторта помещается в модуль. Сырье нагревается посредством теплопередачи через стенки реторты и подвергается термическому разложению (пиролизу) с образованием парогазовой смеси и углеродистого остатка - полукокса. Парогазовая смесь выводится из реторты по трубопроводу, охлаждается, пары конденсируются, и полученная жидкость отделяется от неконденсирующихся газов. Жидкость накапливается в сборнике накопителе, газ частично или полностью используется для поддержания процесса (сжигается в модуле на газовой горелке). По окончании процесса пиролиза реторту с полукоксом извлекают из модуля и устанавливают на остывание. В модуль устанавливается реторта с заранее загруженным сырьём.

Пиролиз, – процесс термического разложения горючих органических соединений без доступа кислорода. В процессе пиролиза образуется смесь горючих газов и ряд других продуктов, состав которых зависит от природы исходного сырья, температурного режима, скорости нагрева в реакторе. При нагревании исходного сырья при отсутствии кислорода сложные органические соединения расщепляются на более простые, вплоть до образования твердого углеродного остатка.

Характеристики горелок.

Установленная тепловая мощность:

- жидко топливных горелок в диапазоне от 55 до 180 кВт.
- газовых горелок в диапазоне от 45 до 160 кВт.

2. Процесс охлаждения и конденсации парогазовой смеси.

Теплообменник предназначен для охлаждения и конденсации паров жидких продуктов пиролиза. Парогазовая смесь поступает из реторты в конденсатор-холодильник через сильфонный компенсатор. Конденсат и неконденсирующиеся газы отводятся по трубопроводу в бак-накопитель. Бак–накопитель - цилиндрическая емкость, предназначенная для сбора жидких продуктов пиролиза и частичного улавливания жидких продуктов из газового потока.

3. Технологическая схема.

Технологическая схема модуля пиролиза МПС-2.8 показана рисунке 2.

Отход загружается в Реторту, закрывается крышкой и помещается в Печь 1. Патрубок крышки соединяется через Компенсатор сильфонный 3 с Теплообменником 4.

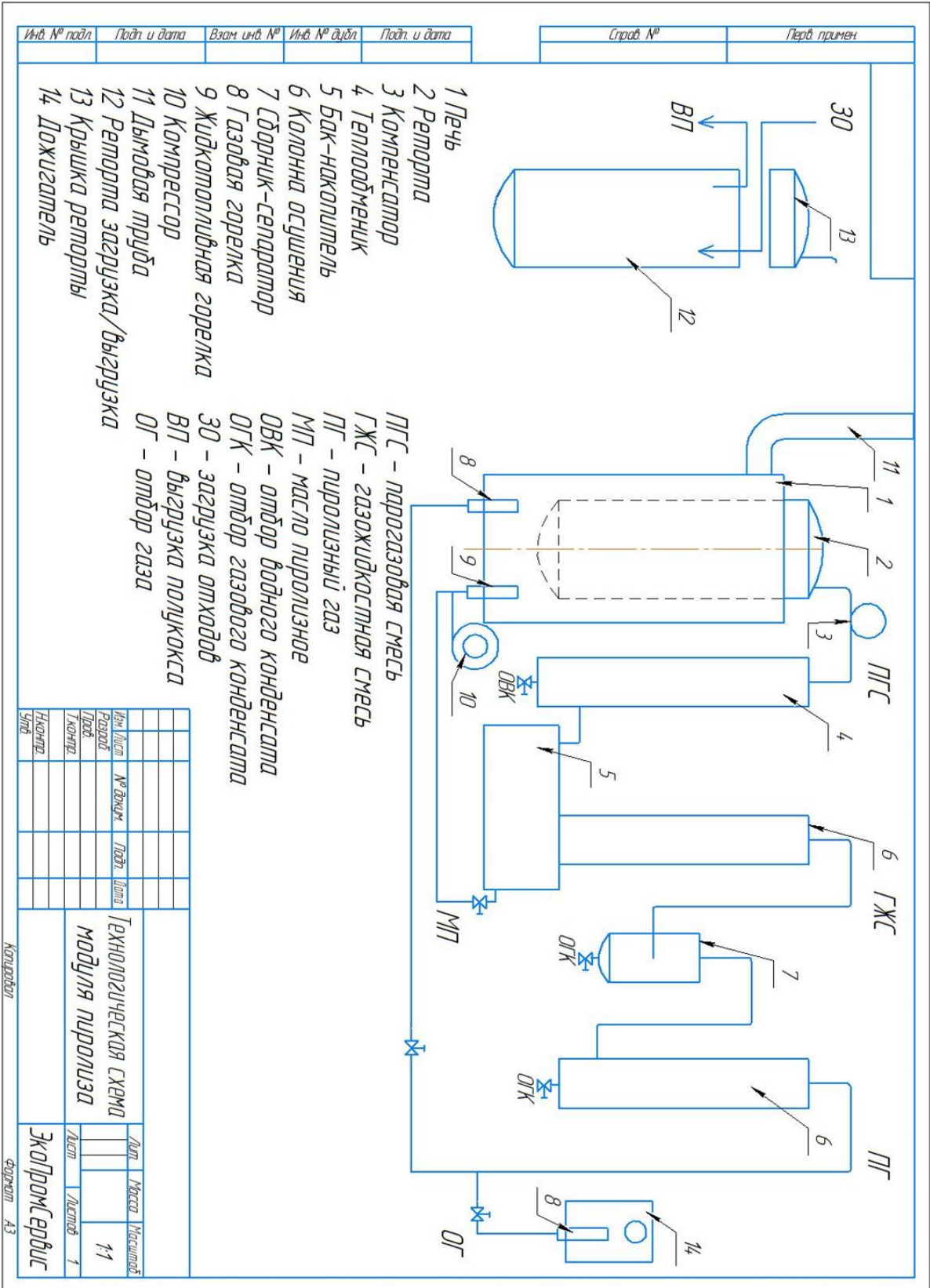
Включается насос охлаждения, охлаждающая жидкость из бака с водой попадает в Теплообменник 4 и возвращается обратно.

Включается Компрессор 10 и подается воздух на Горелку жидко топливную 9. Горелка жидко топливная 9 запускается-начинается процесс нагрева. При достижении температуры 270-300 С° начинается процесс деструкции и выделение газов.

Газ из Реторты 2 (ПГС – парогазовая смесь) попадает в Теплообменник 4, где частично конденсируется в Баке-накопителе 5. Далее газ через Колонну осушения 6 (ГЖС – газожидкостная смесь), Сборник -сепаратор 7, Колонну осушения 6, (ПГ – пиролизный газ) попадает в гидрозатвор и пройдя через фильтр очистки газа подается на Газовую горелку 8.

Излишки газа, не востребованные горелкой, сгорают в Дожигателе 14.

Рисунок 2



2.2 Особенности эксплуатации

Внимание! Особое внимание уделять контролю наличия жидкости в гидрозатворе, эксплуатировать оборудование с ненаполненным гидрозатвором запрещено.

Необходимо следить за состоянием герметизирующей набивки, при необходимости производить ее замену на новую. Применяется набивка АГИ 12 ГОСТ 5152-84. Разделка концов - косой разрез около 20°.

Герметизация печного пространства с ретортой производится песочным затвором перед началом работы необходимо засыпать затвор сухим мелким просеянным песком до уровня 5 мм до края затвора перед установкой реторты необходимо выровнять уровень песка, при необходимости досыпать.

При каждой загрузке реторты обращать особое внимание на отсутствие закоксованности трубопровода выхода газа на холодильник при необходимости произвести его очистку.

В начале эксплуатации установки необходимо произвести настройку жидко топливной горелки при помощи регулятора подачи вторичного воздуха. Для более качественной регулировки необходим газоанализатор для определения содержания СО в выхлопных газах. Основной причиной повышенного расхода топлива при настроенной изначально горелке является засорение форсунки. Для минимизации данной проблемы рекомендуется пиролизное топливо пропускать дополнительно через автомобильный фильтр тонкой очистки и следить за чистотой встроенных фильтрующих элементов горелки. Как правило, форсунки требуют замены не чаще одного раза в год.

Температура теплоносителя не должна превышать 30 С°. При превышении температуры теплоносителя выше 38 С° сработает аварийная сигнализация. Проверить воду в системе, при необходимости долить воду, следить за температурой теплоносителя.

Рекомендуемая температура процесса пиролиза составляет 450 С°. В процессе эксплуатации возможно изменение температурного режима в сторону увеличения до 500 С°. Прокаливание углеродистого остатка в реторте при температурах свыше 500 С° запрещено. При эксплуатации необходимо иметь запасные откалиброванные термомпары для проверки правильности показаний или проверять показания иным способом.

При эксплуатации модуля пиролиза необходимо соблюдать требования инструкций по эксплуатации производителей комплектующих (горелки, насосы). Оператор установки осуществляет контроль за герметичностью соединений, нормальным давлением и температурой. При разнице давлений между манометром холодильника и

газораспределительного узла более 0,3 атм. необходимо вскрыть холодильник и очистить трубопроводы от отложений. Перед каждым применением необходимо осмотреть реторту на наличие повреждений, особое внимание обратить на сварные швы. Признаком начала потери герметичности реторты являются темные пятна на общем красноватом фоне нержавеющей стали. При эксплуатации установки необходимо периодически наблюдать за цветом дымовых газов горелки. При настроенной горелке дымовые газы прозрачные, при появлении черного дыма следует немедленно потушить печь и произвести осмотр реторты.

Категорически запрещается эксплуатация модуля при закоксованном (забитом) трубопроводе выхода газа из ретортной печи на холодильник.

Извлечение реторты, в которой процесс пиролиза не окончен, а также при температуре видимого каления недопустима.

Следует контролировать толщину сажевых отложений в парогазовых (горячих) трубопроводах, верхней крышке холодильника, а также смолистых отложений в трубках холодильника и деталях сепараторов и газовой горелки. При необходимости производить чистку. Необходимо не допускать переполнения сборника жидких продуктов более чем на 2/3 объема

Для размещения модуля пиролиза необходимо:

- ровная площадка (желательно бетонированная, асфальтированная, выложенная плитами и т.п.);
- предусмотреть наличие емкостей для сбора пиролизного масла и зольного остатка;
- наличие грузоподъемного механизма (монорельс, кран-балка и т.п.);
- наличие емкости для оборотной воды (не менее V – не менее 10 м³).

Для работы модуля пиролиза необходим подвод электричества в объеме не менее установленной мощности электропитания (см. Таблицу 1.). При этом предусмотреть запас мощности (если это необходимо), для подключения грузоподъемного механизма.

Площади для складирования сырья, готовой продукции, временного хранения образующихся отходов производства и потребления должны удовлетворять требованиям Федерального закона от 24 июня 1998 г. N 89-ФЗ "Об отходах производства и потребления", Постановления Правительства РФ от 31.08.2018 г. № 1039 "Об утверждении Правил обустройства мест (площадок) накопления твердых коммунальных отходов и ведения их реестра", СанПиН 2.1.3684-21 «Санитарно-эпидемиологические требования к содержанию территорий городских и сельских поселений, к водным объектам, питьевой воде и питьевому водоснабжению, атмосферному воздуху, почвам, жилым помещениям,

эксплуатации производственных, общественных помещений, организации и проведению санитарно-противоэпидемических (профилактических) мероприятий».

3. Указания мер безопасности.

К обслуживанию модуля допускаются лица не моложе 18 лет, прошедшие медицинское освидетельствование, изучившие настоящее Инструкцию, обученные обращению с модулем и прошедшие подготовку по программе пожарно-технического минимума.

При обслуживании электрооборудования необходимо руководствоваться действующими "Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей" и "Правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей".

К обслуживанию электрооборудования модуля допускаются электромонтеры с квалификационной группой не ниже третьей.

Ответственное лицо обязано в совершенстве знать модуль, периодически проводить инструктаж обслуживающего персонала, разрабатывать выполнение графиков технического обслуживания.

На площадку не допускаются лица, не имеющих отношения к эксплуатации и обслуживанию оборудования.

Обслуживающий персонал при эксплуатации установки должен использовать средства индивидуальной защиты, респираторы, рукавицы, спецодежда, спец обувь.

Хранение сырья, жидких отходов, топлива и готовой продукции не рекомендуется вблизи модулей пиролиза, по противопожарным соображениям.

Хранение жидких отходов разрешается исключительно в герметичных емкостях (контейнеры, бочки, цистерны). на бетонированной площадке, для минимизации попадания протёкших продуктов в грунт.

Запрещается:

- эксплуатировать модуль при отсутствии заземления или его обрыва;
- обслуживающему персоналу находится на площадке обслуживания, во время работы оборудования;
- подниматься на площадку обслуживания после срабатывания предохранительного клапана на крышке реторты;

- эксплуатировать модуль с открытой дверью ящика управления;
- оставлять работающий модуль без присмотра;
- во время работы открывать запорную арматуру на колоннах охлаждения газа.

Все работы по техническому обслуживанию и устранению неисправностей проводятся при снятом напряжении.

Техника пожарной безопасности.

Ответственность за соблюдение мер пожарной безопасности при монтаже и эксплуатации модуля, а также допуск к его обслуживанию возлагается на старшего инженера (инженера - энергетика) соответствующей квалификации, назначенного приказом по предприятию.

При возникновении пожара или аварийной ситуации:

Обесточить модуль, сообщить в пожарную часть или добровольную пожарную дружину и приступить к тушению имеющимися средствами. При отсутствии в помещении телефона подать звуковой сигнал пожарной тревоги. На площадке где установлено оборудование должны находиться щит с инвентарем для тушения огня (багор, лопаты, топор, порошковый огнетушитель, ведра), ящик с песком.

При отключении электропитания модуля, всю запорную арматуру на газовом распределительном узле открыть.

Запрещается складирование легко воспламеняемых материалов рядом с модулем.

4. Расходные материалы

1. Прокладки паронитовые ДУ 400, ДУ 250, ДУ150
2. Набивка АГИ 12x12
3. Мембрана нержавеющая 0,05 12X18Н10Т
4. Шланги сильфонные
5. Тосол 5л.
6. Сменный фильтрующий элемент
7. Фильтр топливный, автомобильный
8. Форсунки

Факторы/условия эксплуатации, влияющие на изменение нормы потребления основных расходных материалов

№ п/п	Наименование фактора/условия	Период действия	Относительное изменение нормы потребления, %
1	Несвоевременное и некачественное техническое обслуживание	На протяжении всей эксплуатации оборудования	50
2	Качество топлива	-//-	80
3	Выделение кислот	При переработке отдельных видов материалов	50
4	Интенсивность эксплуатации	На протяжении всей эксплуатации оборудования	30

Техническое обслуживание оборудования (далее – ТО).

1. Текущее ТО выполняется (обученным) персоналом, обслуживающим оборудование (ежедневно) и включает в себя:

- исполнение всех правил эксплуатации, описанные в данной инструкции, а также в инструкциях по эксплуатации навесного оборудования (горелки, насосы);
- соблюдение регулировок режима работы, температурного режима;
- контроль состояния изношенности узлов оборудования (визуальный осмотр).
- устранение мелких неисправностей, не требующих остановки оборудования: регулировку, чистку, промывку.

2. Плановое ТО выполняется персоналом ремонтной службы, проводится ежеквартально и включает в себя:

- Проверка клапанов, преобразователей, электрических соединений, работоспособности автоматики;
- Проверка герметичности соединений, обтяжка резьбовых соединений
- ТО насосов: проверка состояния подшипников; контроль за отсутствием посторонних шумов, вибрации; проверка течи в разъемах.

- ТО жидко топливной горелки (см. инструкцию по эксплуатации жидко топливной горелки): очистка корпуса от пыли и грязи; промывка форсунок; чистка топливного бака и ТЭНа; осмотр арматуры. Внимание: точно центруйте электроды розжига, для предотвращения замыкания на «массу». замыкание приведёт к неисправности высоковольтного трансформатора розжига)

- ТО газовой горелки (см. инструкцию по эксплуатации газовой горелки): чистка фильтра, чистка головки горения. Внимание: точно центруйте электроды (розжига и контроля пламени) для предотвращения замыкания на «массу», что приведет к блокировке горелки. замыкание приведёт к неисправности высоковольтного трансформатора розжига)

Внимание: очистку элементов горелок от сажевых отложений производить сжатым воздухом и промывкой дизельным топливом.

Приложение А

Акт испытаний

Объект испытаний: Модуль пиролиза «МПС - ___» №

Предмет испытаний:

- герметичность сварных соединений (швов)
- герметичность газовой системы
- герметичность теплообменника
- работоспособность электрооборудования и автоматики

Дата проведения испытаний:

Место испытаний: производственная территория

Проведённые испытания

- опрессовка теплообменника
- опрессовка накопительной ёмкости
- опрессовка газовой системы
- запуск компрессора REMEZA с64 с 100 lb30a, регулировка реле давления
- запуск, проверка насоса КМ 50-32-125-с(т) 2,2 кВт/ч
- запуск, проверка работы насоса АЗТ-5
- запуск и отключение в автоматическом режиме горелки жидко топливной
- запуск и отключение в автоматическом режиме горелки газовой
- нагрев преобразователей термоэлектрических ДТЭК045Л
- нагрев термопреобразователя сопротивления ДТС 105М
- проверка работоспособности электроконтактного манометра и клапана аварийного сброса

Результат испытаний

	Наименование узла	Испытание	Единицы	Время испытаний	Результат испытаний
	Теплообменник	Опрессовка воздухом	P 2 кг/см ²	120 минут	Утечек, дефектов не обнаружено
	Бак-накопитель	Опрессовка воздухом	P 1.5 кг/см ²	120 минут	Утечек, дефектов не обнаружено
	Газовая система	Опрессовка воздухом	P 1 кг/см ²	120 минут	Утечек, дефектов не обнаружено
	Компрессор REMEZA с64 с 100 lb30a регулятор давления	Регулировка РД, включение/отключение компрессора 6-8 кг/см ²	P 8 кг/см ²	90 минут	Утечек, дефектов не обнаружено
	Насос охлаждения КМ 50-32-125-с(т) 2,2 кВт/ч	Запуск насоса, наполнение системы	V 10 м ³		Утечек, дефектов не обнаружено
	Насос АЗТ-5	Запуск насоса	Напор: 2 кг/см ²	10 минут	Соответствует
	Горелки жидкотопливные Eurocord Ecologic УГМ	Включение/отключение в автоматическом режиме	t 220-250 °C	60 минут	Соответствует
	Горелки газовые Baltur	Включение/отключение в автоматическом режиме	t 250-270 °C	60 минут	Соответствует
	Преобразователи термоэлектрических ДТЭК045Л	Нагрев горелками	t 0-300 °C	60 минут	Соответствует
	Термопреобразователь ДТС 105М	Нагрев охлаждающей жидкостью	t 12°C	60 минут	Соответствует
	Электроконтактный манометр и клапан аварийного сброса	Подача компрессорного воздуха	P 1 кг/см ²	10 минут	Соответствует

Заключение:

На момент проведения испытаний утечек и других дефектов в опрессованных узлах не обнаружено, отклонения в работе оборудования не выявлены.

Опрессованные узлы и оборудования считать выдержавшими испытания.

Приложение В

Алгоритм работы автоматической системы управления модулей пиролиза: МПС-2,0, МПС-2,8, МПС-4,0:

1. Опрос контроллером управления ТРМ (терморегулятор) состояния датчиков температуры/давления.

2. При отсутствии аварийной температуры/давления в реторте печи, автоматически запускается горелка, на которую подано питание с панели управления кнопкой «пуск» (на каждую горелку своя линия подачи питания)

3. При достижении в реторте печи верхнего предела температуры, установленной в канале контроллера ТР1 (см. программирование контроллера ТРМ136 режим PL-2) через который осуществляется запуск и остановка жидко топливной горелки, контроллер подает сигнал на остановку горелки, далее при снижении температуры в печи до нижнего уровня, установленного в этом же канале контроллера, происходит запуск жидко топливной горелки.

4. При достижении в реторте печи верхнего предела температуры, установленной в канале контроллера ТР2 (см. программирование контроллера ТРМ136 режим PL-2) через который осуществляется запуск и остановка газовой горелки, контроллер подает сигнал на остановку горелки, далее при снижении температуры в печи до нижнего уровня, установленного канале контроллера ТР2, происходит запуск газовой горелки.

5. При достижении предельной(аварийной) температуры, установленной в канале контроллера ТР6, контроллер разрывает цепи питания обоих горелок. (горит индикатор «аварийная остановка горелок» и звенит зуммер)

6. При достижении предельного (аварийного) давления, установленного в канале контроллера ТР5 контроллер (также как в пункте 4) разрывает цепи питания обоих горелок (горит индикатор «аварийная остановка горелок» и звенит зуммер).

(Аналогично разрыв цепи питания любой из горелок можно осуществить соответствующей кнопкой «стоп» на панели управления, а разрыв цепей питания обоих горелок поворотной кнопкой «стоп/авария»)

7. Для аварийного сброса давления газа в реторте, служит клапан сброса давления, который срабатывает при подаче сигнала «верхний предел давления», поступающего от контактного манометра.

Приложение С (Электрические схемы).

Схема электрическая принципиальная.

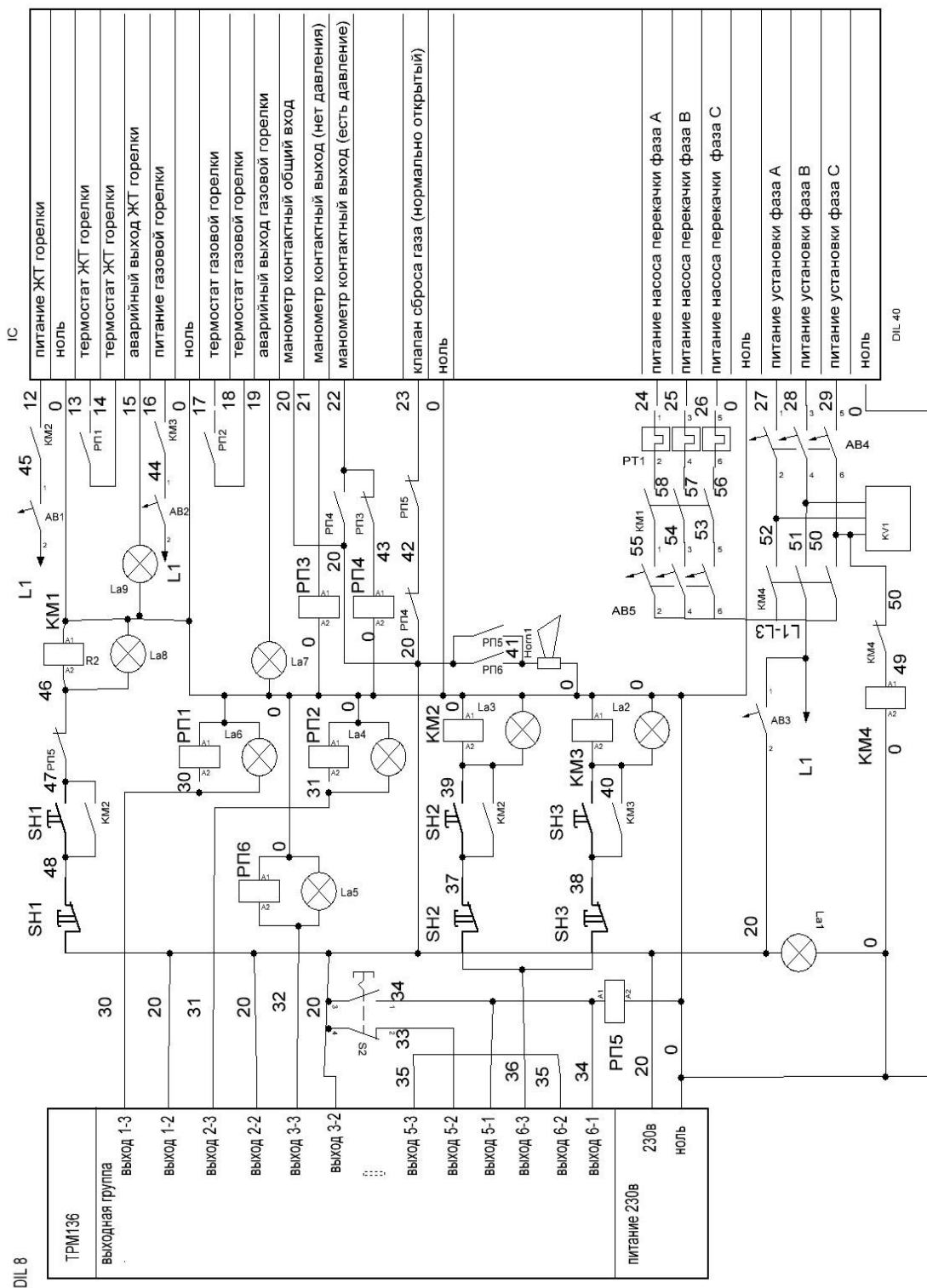


Схема электрическая принципиальная
Модуль пиролиза стандартный

Схема подключения преобразователей.

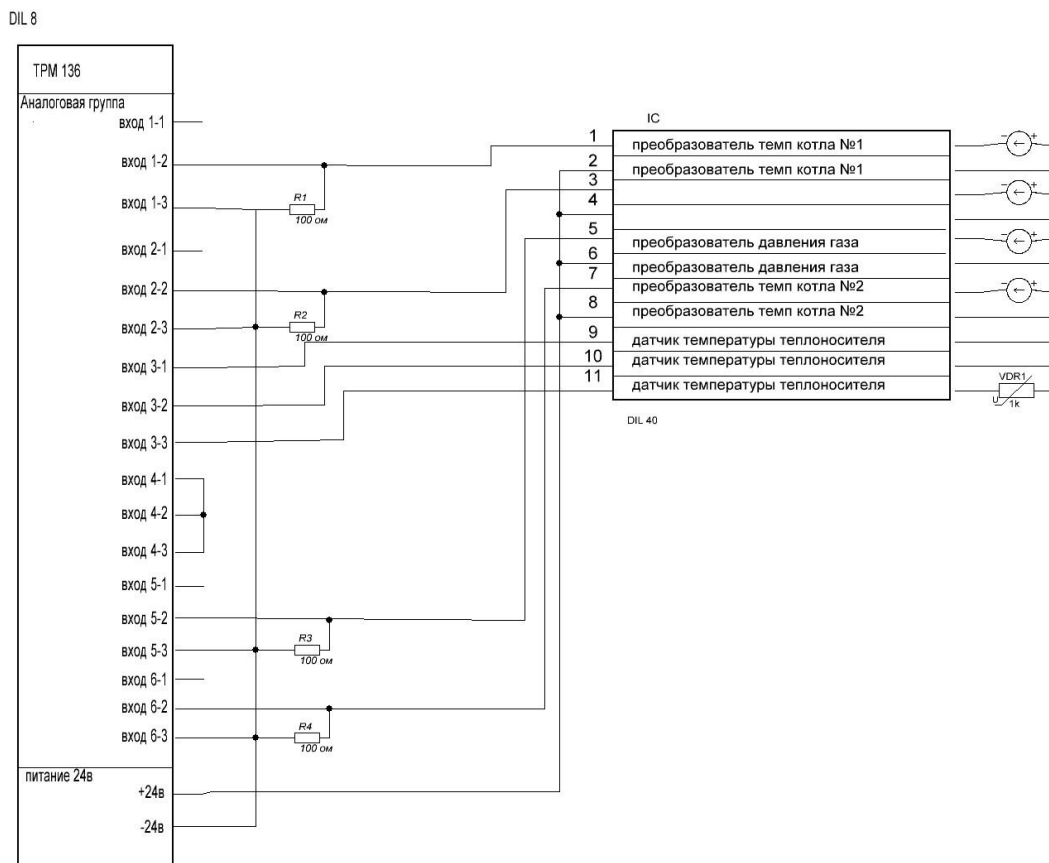
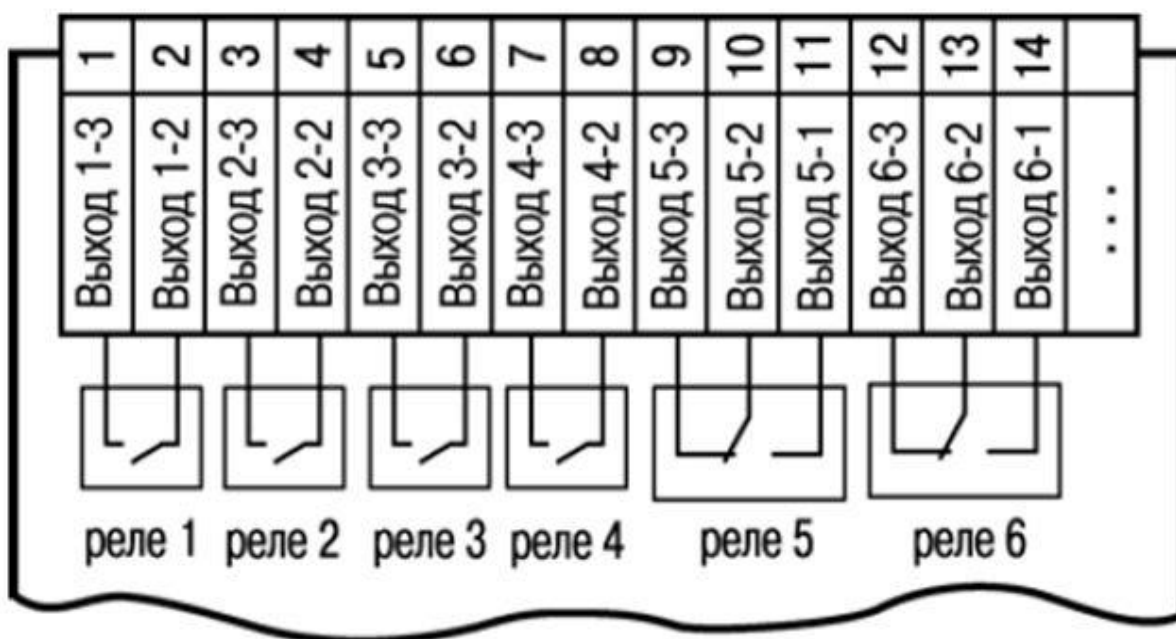


Схема подключения преобразователей
Модуль пиролиза стандартный

Схема подключения выходной группы TRM 136



Пояснительная записка к шкафу управления «Модуль пиролиза стандартный»

Условия работы устройств:

Насос охлаждения:

Основной работы установки является режим охлаждения теплообменника. Это одна из основных функций. Перегрев теплообменников не допускается. В ТРМ136 установлена предельная температура при перегреве более 38 С°, в случае температуры обратной воды более 38 С° (ТР2 контроллера ТРМ 136) сработает аварийная сигнализация и подаст звуковой сигнал, работа насоса и циркуляция теплоносителя продолжится.

Условия включения жидко-топливной горелки.

Питание на горелку будет подано при соблюдении условий:

1. Установка должна быть включена, индикация лампы LA1.
2. Нажата кнопка SH2 «вкл. жидко топливной горелки», индикация лампы LA3.
3. Установка значения температуры котлового пространства выше измеренной температуры в котле (ТР1 контроллера ТРМ 136), индикация лампы LA6.
4. Отсутствие сигнала об аварии.
5. Отсутствие аварийных ситуаций (обрыв, замыкание, выход за пределы измерений датчиков температур и преобразователей давлений).
6. Отжата клавиша «Стоп» - грибовидная кнопка.
7. Аварийная индикация LA9 свидетельствует об не удачном пуске горелки.

Условия включения газовой горелки.

Питание на горелку будет подано при соблюдении условий:

1. Установка должна быть включена, индикация лампы LA1.
2. Нажата кнопка SH3 «вкл. газовой горелки», индикация лампы LA2.
3. Установка значения температуры котлового пространства выше измеренной температуры в котле (ТР2 контроллера ТРМ 136), индикация лампы LA4.
4. Отсутствие сигнала об аварии.
5. Отсутствие аварийных ситуаций (обрыв, замыкание, выход за пределы измерений датчиков температур и преобразователей давлений).
6. Отжата клавиша «Стоп» - грибовидная кнопка.
7. Аварийная индикация LA7 свидетельствует об не удачном пуске горелки.

Условия срабатывания клапанов сброса газа.

Сброс осуществляется с помощью одного соленоидного клапана. Клапан свободно закрытый, то есть в случае отключения электроэнергии клапан будет закрыт.

Важно! В случае отключения электроэнергии оператору необходимо отключить вводной автомат и вручную, открыть кран сброса газа в систему дожига.

Промывка теплообменника:

Установкой предусмотрен режим промывки теплообменника. При конденсации газов на стенках теплообменника могут скапливаться отложения в виде сажи или налипания смол. Промывка включается путем нажатия кнопки SH1 «вкл. промывка/ перекачка продукта»
Индикатор LA8

Перекачка продукта:

По мере накопления продукта в рабочей емкости необходимо отслеживать его уровень и вовремя перекачивать в резервуар для хранения. Установленные в соответствии с требованиями пожарной безопасности.

Перекачка включается путем нажатия кнопки SH1 «вкл. промывка/ перекачка продукта»
Индикатор LA8

ТРМ 136

Приложение к пояснительной записке №1, инструкция эксплуатации изготовителя.

Колодки в шкафу управления

Номер колодки	Описание
1 серый	Преобразователь температуры печи
2 серый	Преобразователь температуры печи
3 серый	резерв
4 серый	резерв
5 серый	Преобразователь давления газа
6 серый	Преобразователь давления газа
7 серый	Аварийный Преобразователь температуры печи
8 серый	Аварийный Преобразователь температуры печи
9 серый	Датчик температуры теплообменника
10 серый	Датчик температуры теплообменника
11 серый	Датчик температуры теплообменника
12 красный	Питание ЖТ горелки
0 синий	ноль
13 красный	Термостат ЖТ горелки

14 красный	Термостат ЖТ горелки
15 красный	Аварийный выход ЖТ горелки
16 красный	Питание газовой горелки
0 синий	ноль
17 красный	Термостат газовой горелки
18 красный	Термостат газовой горелки
19 красный	Аварийный выход газовой горелки
20 красный	Манометр контактный, общий
21 красный	Манометр контактный, выход нет давления
22 красный	Манометр контактный, выход сброс давления
23 красный	Клапан соленоидный сброса газа, нормально открытый
0 синий	ноль
24 красный	Питание насоса перекачки продукта/промывки
25 красный	Питание насоса перекачки продукта/промывки
26 красный	Питание насоса перекачки продукта/промывки
0 синий	ноль
27 красный	Питание установки, фаза А
28 красный	Питание установки, фаза В
29 красный	Питание установки, фаза С
0 синий	ноль

Исполнительные устройства

РП1	Реле включения жидко топливной горелки, термостат
РП2	Реле включения газовой горелки, термостат
РП3	Реле отключения сброса газа
РП4	Реле включения сброса газа
РП5	Аварийное Реле превышения давления более 70 кПа и превышения температуры более 550 С°.
РП6	Аварийное Реле перегрева теплообменника более 40 С°.
КМ1	Контактор перекачки и промывки теплообменника
КМ2	Контактор питания жидко топливной горелки
КМ3	Контактор питания газовой горелки
КМ4	Контактор питания установки

Автоматические выключатели

ВА1	Питание жидко топливной горелки
ВА2	Питание газовой горелки
ВА3	Питание автоматики
ВА4	Общее питание
ВА5	Питание насоса промывки/перекачки