
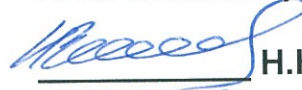


Публичное акционерное общество «Славнефть-Ярославнефтеоргсинтез»
(ПАО «Славнефть-ЯНОС»)

УТВЕРЖДАЮ
Исполняющий обязанности
Директора по капитальному
строительству
ПАО «Славнефть-ЯНОС»


А.Ф. Голдобин
« 11 ЯНВ 2022 » 202 г.

УТВЕРЖДАЮ
Главный инженер

ПАО «Славнефть-ЯНОС»

Н.Н. Вахромов
« 12 ЯНВ 2022 » 202 г.

Дата введения в действие:
« 01 ФЕВ 2022 » 202 г.

ТЕХНИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ № ОПТО-3

«Требования к проектированию разделов ТХ
(технологические схемы), ТТ (теплотехнические
схемы), НВК (схемы обратного водоснабжения)
Ред. 3»

Взамен Технических решений от 04.04.2018

г. Ярославль
2022

СОДЕРЖАНИЕ

1.	Применение документа _____	3
1.1.	Цели _____	3
1.2.	Назначение _____	3
1.3.	Общие требования к проектированию ТС _____	4
2.	Объем документации, выпускаемый совместно с ТС _____	4
3.	Требования к оформлению ТС _____	7
3.1.	Оформление ТС для объектов технического перевооружения _____	7
3.2.	Оформление ТС для объектов Капитального строительства, реконструируемых объектов _____	7
3.3.	Классы и границы трубопроводов _____	34
4.	Размещение элементов на ТС. Основные технологические решения, положительно зарекомендовавшие себя на ПАО «Славнефть-ЯНОС» _____	35
4.1.	Общие решения _____	35
4.2.	Заглушки _____	36
4.3.	Узлы отбора проб _____	37
4.4.	Трубопроводы _____	42
4.5.	Требования по организации вакуум создающей системы ВСС. Обвязка конденсаторов и парожекторов _____	46
4.6.	Трансферные трубопроводы и трубопроводы двух фазного потока _____	50
4.7.	Насосы и обвязка _____	50
4.8.	Печи _____	61
4.9.	Котлы-утилизаторы _____	64
4.10.	Теплоснабжение _____	64
4.11.	Блок оборотного водоснабжения с градирней для новых проектируемых технологических установок _____	68
4.12.	Типовые контуры регулирования _____	82
4.13.	Расстановка и порядок отключения технологического оборудования. Датчики ДВК _____	91
4.14.	Воздух КИП _____	94
5.	Требования к общим проектным решениям РСУ и ПАЗ для новых и реконструируемых технологических объектов _____	95
5.1.	Обозначения и шифры позиций _____	95
5.2.	Общие требования _____	96
5.3.	Минимальный перечень типовых сигнализаций и блокировок по основному технологическому оборудованию _____	101
6.	Таблица причинно-следственных связей (ТПСС) и таблицы параметров, сигнализаций и блокировок (ТПСиБ) _____	106
7.	Порядок оформления изменения в часть ТХ проекта _____	113
	Лист согласования документа _____	115
	Приложение № 1. Обозначения и сокращения _____	116
	Приложение № 2. Пример оформления базовых мнемосхем _____	117
	Лист регистрации изменений _____	133

1. Применение документа

1.1. Цели

1.1.1. Реализация в проектах типовых технологических решений, положительно зарекомендовавших себя на ПАО «Славнефть-ЯНОС».

1.1.2. Устранение противоречий в трактовках действующих норм и правил.

Цель достигается следующим образом:

- при проектировании проектировщик должен руководствоваться наиболее жесткими требованиями среди нормативно технической документации РФ и требований базового проекта;
- в случае возникновения противоречий среди требований нормативно технической документации РФ, требований базового проекта проектировщик должен обратиться к заказчику ПАО «Славнефть-ЯНОС» с наиболее рациональным решением для его согласования.

1.1.3. Уменьшение сроков рассмотрения рабочей документации.

Цели достигаются:

- применением единых условных обозначений (разделы 1.3 - 3.9);
- применением единых технических решений (раздел 4) и требований к системе СБиПАЗ основного технологического оборудования (разделы 5, 6);
- применением в проектах новых объектов классов трубопроводов (раздел 3.10)

1.2. Назначение

1.2.1. Настоящий документ разработан для проектирования технологических схем (ТС): марок ТХ-технологические, ТТ-теплотехнические, НВК-схемы оборотного водоснабжения, объектов Капитального строительства (КС), реконструируемых объектов, объектов технического перевооружения (ТП) с учетом требований действующих стандартов:

- ГОСТ 21.401-88 СПДС. «ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА. Основные требования к рабочим чертежам»;

- Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности "Правила промышленной безопасности при использовании оборудования, работающего под избыточным давлением". Утверждены приказом Ростехнадзора от 15 декабря 2020 года N 536;

- Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности "Общие правила взрывобезопасности для взрывопожароопасных химических, нефтехимических и нефтеперерабатывающих производств". Утверждены приказом Ростехнадзора от 15 декабря 2020 года N 533;

- Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности "Правила безопасности химически опасных производственных объектов". Утверждены приказом Ростехнадзора от 7 декабря 2020 года N 500;

- Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности

- "Правила промышленной безопасности складов нефти и нефтепродуктов". Утверждены приказом Ростехнадзора от 15 декабря 2020 года N 529;

- Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности "Правила безопасности для опасных производственных объектов магистральных трубопроводов". Утверждены приказом Ростехнадзора от 11 декабря 2020 года N 517;

- Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности "Правила безопасности сетей газораспределения и газопотребления". Утверждены приказом Ростехнадзора от 15 декабря 2020 года N 531;

- ГОСТ 21.208-2013 СПДС «Автоматизация технологических процессов. Обозначения условные приборов и средств автоматизации в схемах»;

- ГОСТ 24856-2014 Арматура трубопроводная. Термины и определения.

- ГОСТ 21.408-2013 (СПДС). «Правила выполнения рабочей документации автоматизации технологических процессов».

1.2.2. Технологические схемы должны быть разработаны на первоначальном этапе проектирования. После получения от поставщика РКД на оборудование (в случае выявления несоответствий) технологические схемы должны быть откорректированы в соответствии с представленной документацией.

1.3. Общие требования к проектированию ТС

1.3.1. Предлагаемые настоящим документом условные обозначения (не противоречат представленным выше действующим стандартам) маркировки линий, арматуры, фитингов, приборов и иные специальные обозначения должны быть отображены на первых листах ТС и являются обязательными при разработке ТС. В примерах (см. ниже) указан минимальный объем необходимой информации для применения в ТС. Применяемые в схемах ТС условные обозначения следует располагать на первых листах комплекта схем. Если приведенной информации будет недостаточно, то необходимо применить дополнительные условные обозначения на первых листах ТС и добавить соответствующие примечания с их расшифровкой непосредственно на чертеже, где указано примечание.

1.3.2. Типовым схемам обвязки клапанов КИП и пневмоприводных задвижек присваивается код с номером. Типы обвязок указываются, как и все другие условные обозначения на первых листах схем.

1.3.3. Типовые узлы обвязки трубопроводами и оборудованием КИП насосов, компрессоров, общие примечания, приведенные в настоящем документе, требования настоящего документа, распространяющиеся на проект, приводятся на последних листах схем ТС.

1.3.4. Примечания, распространяющиеся только на отдельный лист схем, приводятся на полях данного листа.

1.3.5. ТС и настоящие требования указывают минимальный объем технологических требований к выполнению монтажных чертежей и 3D-моделирования технологического объекта, являются заданием для проектирования разделов ТМ, АТХ.

1.3.6. Схемы ТС должны соответствовать технологическим схемам базового проекта и условиям Задания на проектирование.

1.3.7. Схемы ТС должны отражать двустороннюю связь основных и вспомогательных технологических узлов со схемой контроля, и автоматики, обеспечивающие бесперебойную работу производства.

1.3.8. При проектировании по базовому проекту, разработанному зарубежным лицензиаром ТС выполнять в двуязычном исполнении на английском и русском языках для проверки ТС лицензиаром, при отсутствии иных указаний Заказчика в задании на проектирование.

1.3.9. Исходными данными для разработки ТС являются:

- технологическая схема технического (базового) проекта или действующего объекта (участков объекта, подвергающихся полной реконструкции);
- чертежи технологического оборудования (предварительные/окончательные) и монтажной проработки.

1.3.10. Ниже перечисленная документация, как и вся рабочая должна разрабатываться с учетом требований схем ТС:

- монтажные чертежи;
- характеристики трубопроводов по участкам;
- сводные спецификации деталей трубопроводов;
- задания для разработки проекта теплоизоляции.
- заказная документация на оборудование (документация для заказа оборудования).

2. Объем документации, выпускаемой совместно с ТС

2.1. Схемы ТС представляют собой комплект схем:

- ТХ-001 – принципиальные технологические схемы;
- ТХ-002 – основные технологические схемы;
- ТХ-003 – вспомогательные технологические схемы;
- ТТ – теплотехнические схемы;
- НВК- схемы обратного водоснабжения.

2.2. Совместно с ТС разрабатываются и предоставляются документы:

- классы трубопроводов (для новых и реконструируемых объектов);
- ведомость оборудования (для новых и реконструируемых объектов);
- ведомость трубопроводов новых и демонтируемых;

- таблицы параметров, сигнализаций и блокировок (ТПСиБ) с указанием регламентированных значений параметров и при необходимости таблицы причинно-следственных связей;
- ведомость ППК (для новых и реконструируемых объектов);
- компоновочные чертежи расположения технологического оборудования на плане объекта (для новых и реконструируемых объектов).
- задание на силовое электроснабжение и дистанционное управление динамического оборудования. (для новых и реконструируемых объектов, пример оформления таблицы см. ниже).
- базовые мнемосхемы (для новых и реконструируемых объектов). Пример оформления представлен в приложении № 1.

2.3. На принципиальных технологических схемах ТХ-001 отображаются основные блоки установки с указанием межблочных отсекателей, а также пусковые технологические линии и оборудование, необходимые для пусковых операций.

2.4. На основных технологических схемах ТХ-002 отображаются технологические линии и оборудование, относящиеся непосредственно к технологии производства направленной на получение продукции согласно ТЗ или базового проекта (транспортирующие продукты, которые участвуют в технологическом процессе), пусковые технологические линии и оборудование, необходимые для пусковых операций, система освобождения оборудования при подготовке оборудования к ремонту, и в случаях аварийных ситуаций.

2.5. На вспомогательных технологических схемах ТХ-003 отображаются технологические линии и оборудование, которые необходимы для обеспечения работоспособности основного технологического оборудования, линии периодического действия (Азот, факельная система, дренаж в закрытую систему, воздух КИП, технический воздух, охлаждение насосов, топливный газ до горелок печей, дымовые газы).

2.6. На теплотехнических схемах ТТ отображаются линии транспортирующие водяной пар, теплофикационную воду, паровой конденсат, система паротушения, ХОВ (химически очищенная вода).

2.7. На схемах оборотного водоснабжения НВК отображаются линии, транспортирующие охлаждающую воду (оборотная вода), системы пенотушения, пожарную воду, поступающую на орошение колонн, лафетных стволов и технологические нужды. Указывают колодцы, отображаются линии надземные и подземные с указанием границ поверхности земли.

Таблица № 1.

Пример оформления задания на силовое электроснабжение и дистанционное управление динамического оборудования

№ позиции	Наименование/ Место установки, класс трубопровода	Параметры работы			Электроприемник								Характеристика помещений и среды					Дист. управление из операторной					Сигнализация в операторной					Примечание	Изм.			
		Количество рабочих	Кол-во резерв.	Число часов работы в году	Мощность потребляемая кВт	Мощность установленная кВт	Число оборотов в минуту	Напряжение питания, В	Тип эл/двигателя, допуская запись «синхронный» или «асинхронный»	Категория надежности эл/снабжения	Самозапуск	Регул. скор. вращения	Окр. среда (хим. актив. влажная, пыльная и т.д.)	Класс зоны по федеральному закону №123-ФЗ от 22.07.2008 г. (по ПУЭ)	Категория помещения и наружной установки по СП 12.1313.0.2009	Группа и категория взр.опасн. смесей. Продукт / окр. среда по ГОСТ 30852.5,11,19	Групп. откл./ № группы	Технол. блокир.	Пуск / Откр	Стоп / Закрыт	Запрет пуска	АВР	Вкл/ Выкл	Электр. Неиспр.	Откр./ Закрыт	Кнопка стоп	Заклинивание (муфта)			Полож. ключа местн/дист	Непр. указатель положения	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	
XB-801	Воздушный холодильник-конденсатор паров ГСВД	1	-	8000	3,9*4=15,6	5,5*4=22	750	380	DNGW-160MS-08R	I	+1	+	Взрывопожароопасн, токсич	2 (B-1r)	Ан	ИИС-Т3/ ИИС-Т3	+1	-	-	+	-	-	+	+	-	+	-	-	-	-	В6	
PK-801 A/B	Компрессор подпиточного водорода	1	1	8000	22	30	429	380	IMB3/IM1001	I	-	-	Взрывопожароопасн, токсич	2 (B-1a)	A	ИИС-Т1/ ИИС-Т3	+2	+	-	+	+	-	+	+	-	+	-	-	-	-	В8	
вспомогательное оборудование компрессора:	Насос системы смазки поз. PM2 A/B	1	1	8000	*)	0,25	1450	380	1MD5070	I	-	-	*)	2 (B-1a)	A	*)	*)	*)	*)	*)	*)	*)	*)	*)	*)	*)	*)	*)	*)	*)	*) по документации и Поставщика	В8
	Насос смазки цилиндра поз. PM3 A/B	1	1	8000	*)	0,25	920	380	1MD5133	I	-	-	*)	2 (B-1a)	A	*)	*)	*)	*)	*)	*)	*)	*)	*)	*)	*)	*)	*)	*)	*)		
	Подогреватель масла в картере поз. E1 A/B	1	1	8000	*)	0,8	-	380	DHF22B3-0.8-T4	II	-	-	*)	2 (B-1a)	A	*)	*)	*)	*)	*)	*)	*)	*)	*)	*)	*)	*)	*)	*)	*)		
	Подогреватель системы смазки поз. E2 A/B	1	1	8000	*)	0,55	-	380	DHF22B3-0.55-T4	II	-	-	*)	2 (B-1a)	A	*)	*)	*)	*)	*)	*)	*)	*)	*)	*)	*)	*)	*)	*)	*)		

3. Требования по оформлению ТС

3.1. Оформление ТС для объектов Технического перевооружения

Схемы марок ТХ-технологические, ТТ-теплотехнические, НВК-схемы оборотного водоснабжения для объектов технического перевооружения (ТП) разрабатываются на основании регламентных схем, действующих стандартов и должны содержать следующую информацию:

- Листы всех условных обозначений, применяемых на поле чертежа.
- Условные обозначения линий таких как: новые/ существующие/ демонтируемые трубопроводы, импульсные линии приборов КИП, линии обогрева, линии электрический сигналов, и т.п. должны быть приведены на первых листах схем и отличаться друг от друга, рекомендуемое обозначение приведено в п. 3.2.
- Номера и границы, монтируемых/демонтируемых трубопроводов.
- Условные диаметры трубопроводов.
- Рабочие и расчетные температуры и давления трубопроводов (в ведомости трубопроводов к части ТХ).
- Максимальный технологический объемный расход транспортируемого продукта
- Тип изоляции.
- Тип обогрева.
- Направление уклона трубопроводов (если необходимо с точки зрения технологии процесса, пример: двухфазный поток, поток конденсируемых газов и др).
- Стыковочные элементы (коннектор) при переходе с одного листа на другой.
- Направление потоков по трубопроводам.
- Условное обозначение технологического оборудования, оборудования КИП, деталей трубопроводов и других элементов принимается в соответствии с действующими на территории РФ стандартами. Если в проекте применяются дополнительные или иные условные обозначения, не предусмотренные стандартами, то их условные обозначения приводятся на листах условных обозначений. Примеры условных обозначений рекомендуется выполнять аналогично примерам условных обозначений настоящих требований. Для технологического оборудования существующих объектов шифр позиций технологического оборудования принимается по аналогии с шифрами позиций существующего оборудования.
- Таблицы ПСС и ТПСИБ (таблицы причинно-следственных связей и таблицы параметров, сигнализаций и блокировок) согласно требованиям настоящего документа.
- Нумерация листов и страниц документации должна осуществляться натуральными числами.

3.2. Оформление ТС для объектов капитального строительства (КС), реконструируемых объектов, технического перевооружения

3.2.1. Отображение аппаратов на схемах ТС должно соответствовать документации на оборудование (при наличии РКД/технического проекта на аппарат/базового проекта на оборудование, документация прикладывается к техническому заданию, если документация на оборудование отсутствует, то отображение штуцеров и внешний вид аппарата определяется проектом и согласовывается с заказчиком, в дальнейшем используется в формировании заказной документации на аппарат), а именно:

- Должны быть показаны все технологические штуцера с указанием номеров и позиций, к которым подводятся новые трубопроводы и у которых трубопроводы демонтируются;
- Взаимное расположение штуцеров должны соответствовать документации на оборудование;
- Контуры аппарата и внутренние устройства должны соответствовать документации на оборудование и показываются условно.

Примеры:

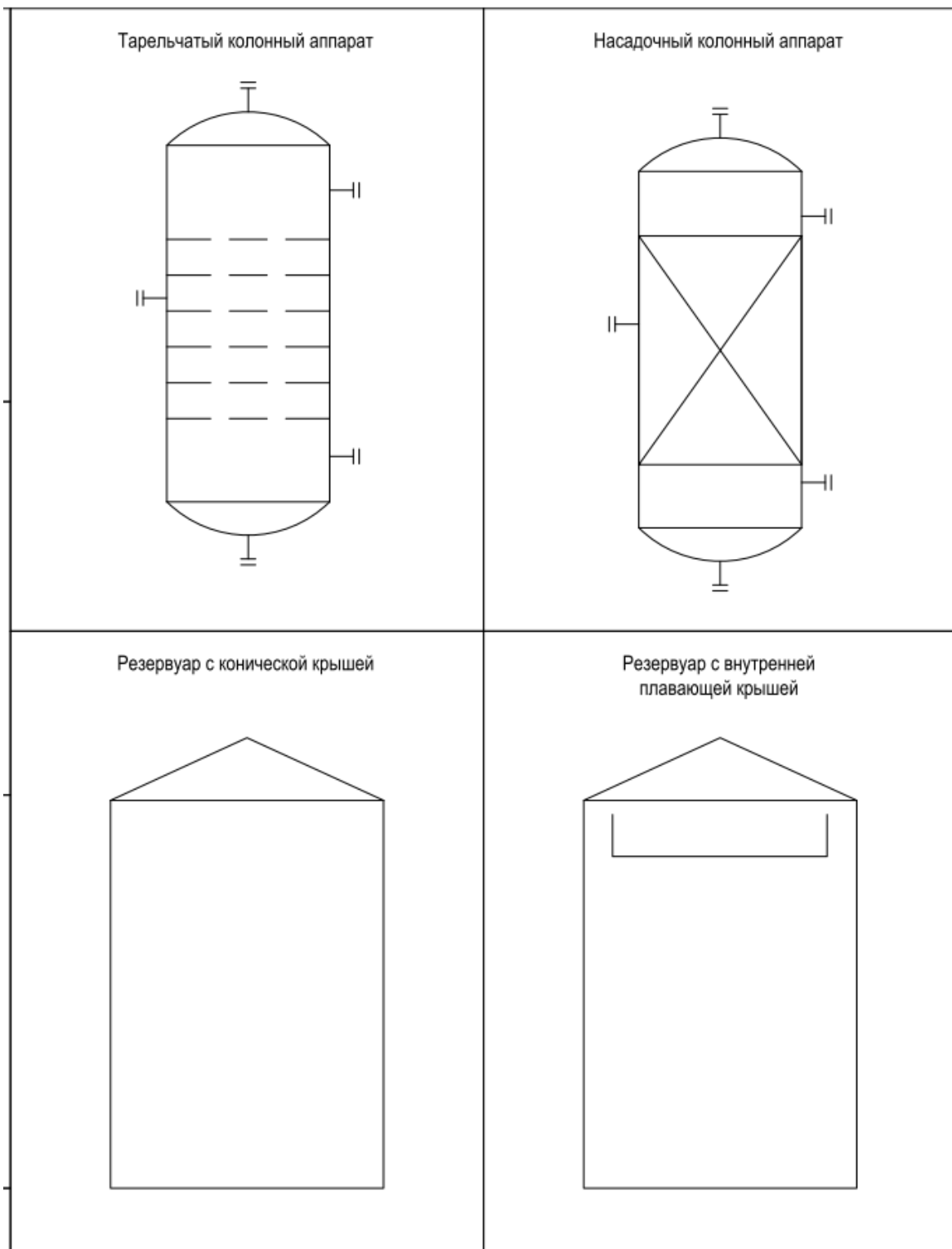


Рисунок № 1.
Примеры отображения аппаратов на схемах ТС

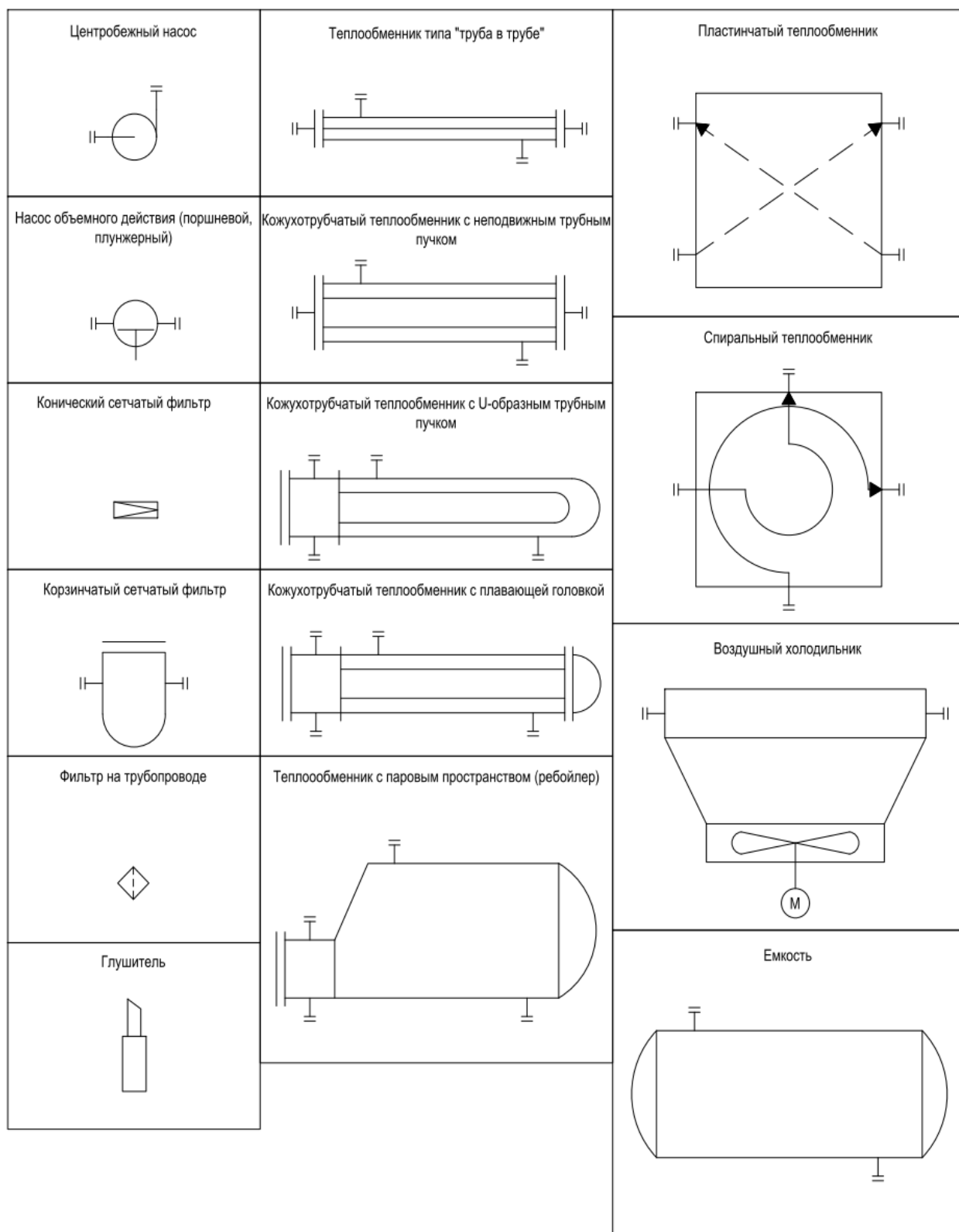


Рисунок № 2.
Примеры отображения аппаратов на схемах ТС

3.2.2. Предпочтительно сосредоточить все вводы и коннекторы технологических трубопроводов и линий КИП по краю листа схемы. На каждом участке дать указание, к какому аппарату, или к какой группе аппаратов направлена линия, и наименование продукта.

3.2.3. Порядок присоединения отдельных отводов к коллекторам (а также размещение первичных приборов и запорной арматуры на ТС) должен точно соответствовать компоновочным чертежам.

3.2.4. Технологические схемы должны нести предложенную ниже информацию.

Для объектов технического перевооружения допускается не разрабатывать и не указывать классы трубопроводов, пример:

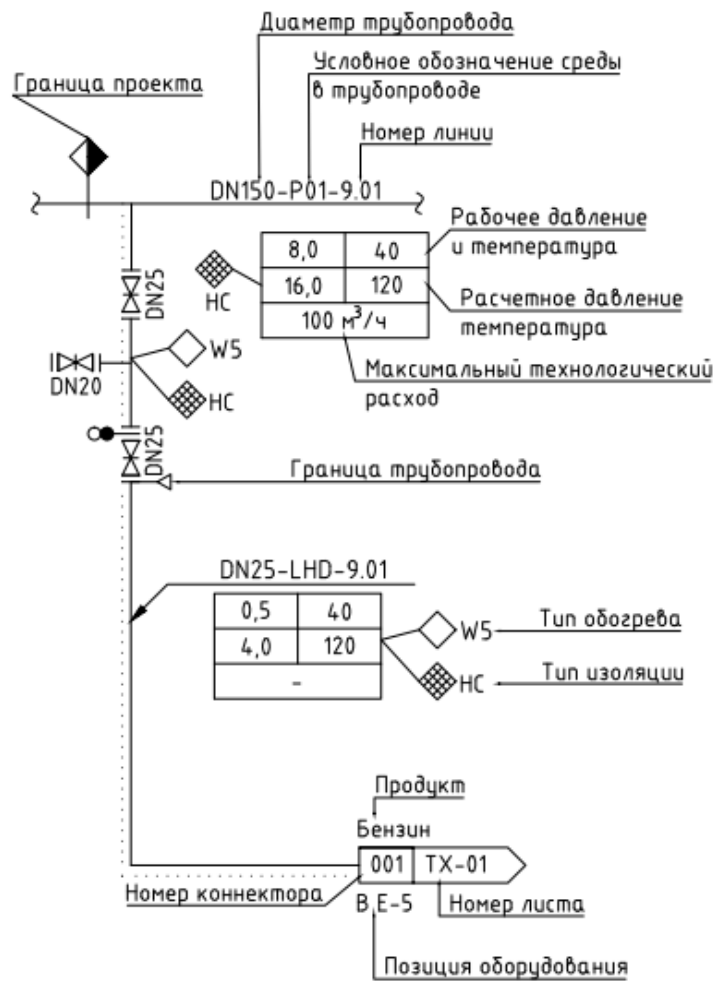


Рисунок № 3.

Нанесение условных обозначений трубопроводов для объектов технического перевооружения

Для объектов нового строительства и реконструкции пример обозначения с классами трубопроводов:

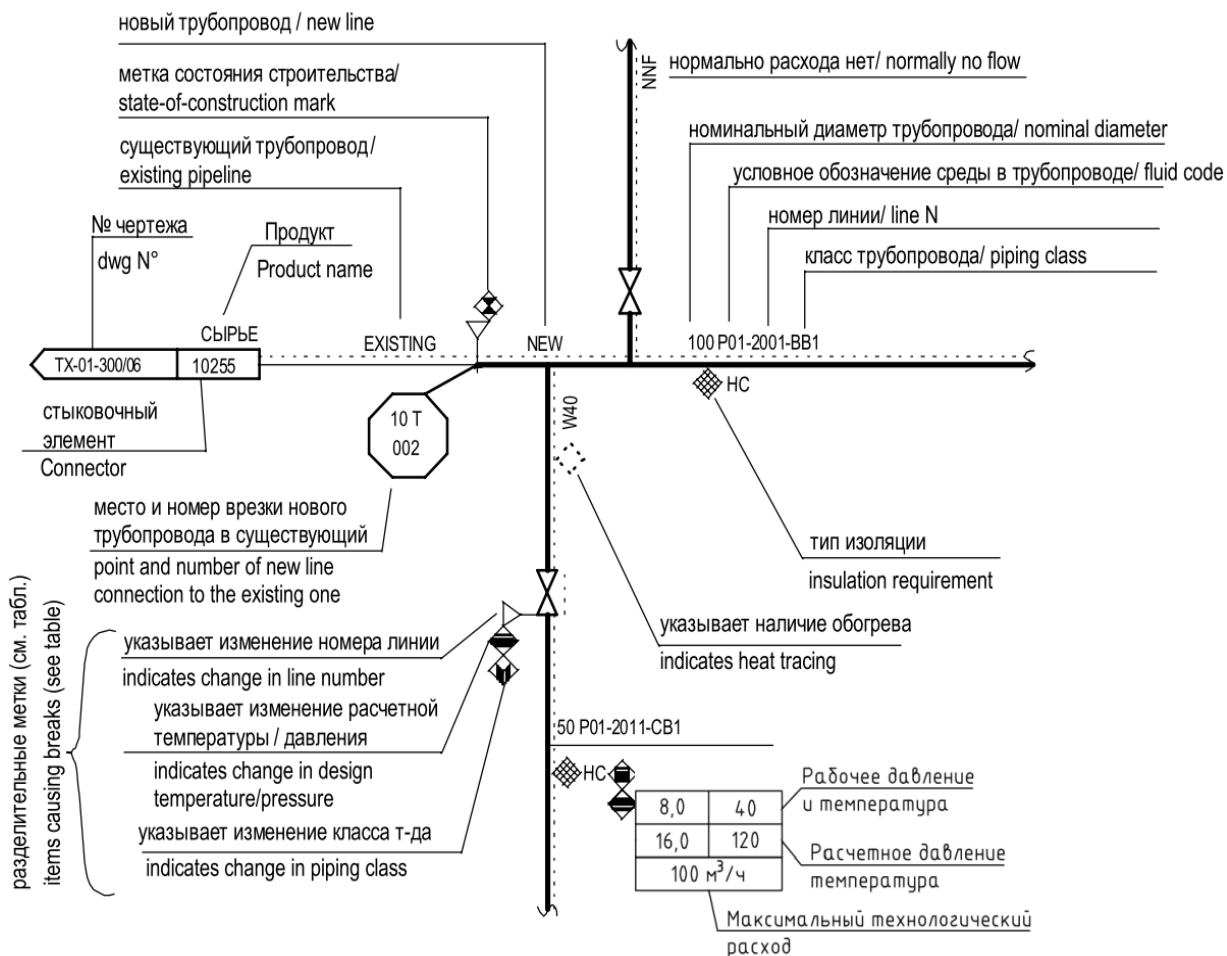


Рисунок № 4.

Нанесение условных обозначений трубопроводов для объектов нового строительства

Технологические:

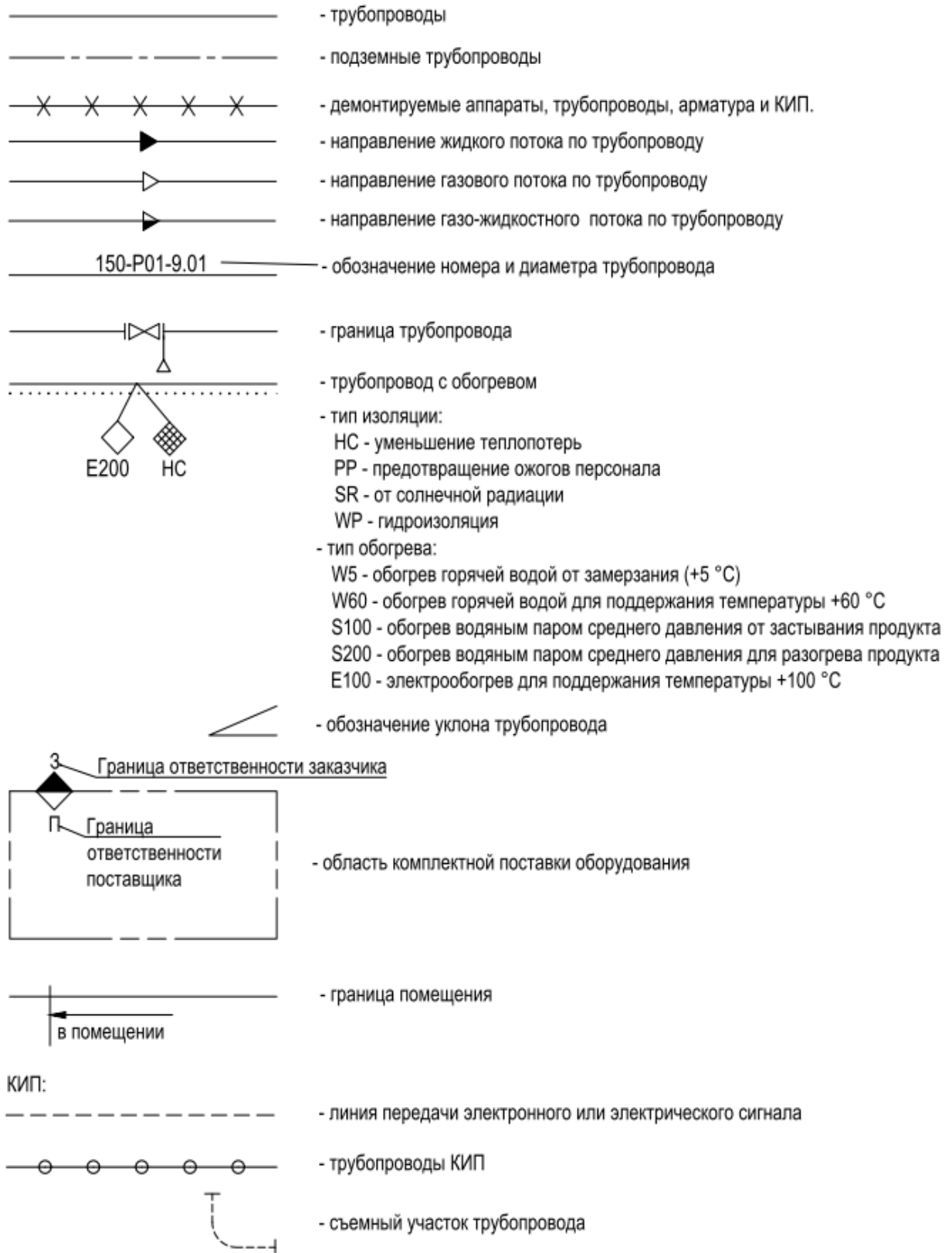


Рисунок № 5.
Обозначения линий на схемах ТС

- Толщиной 0,2 мм - обозначается существующее оборудование, трубопроводы, линии КИП, приборы
- Толщиной 0,4 мм - обозначаются новые приборы и линии КИП
- Толщиной 0,6 мм - обозначаются новые трубопроводы и оборудование
- H-44, LSA и т.д. - существующие индексы оборудования, позиции КИП (толщина линии 0,2 мм)
- H-44, LSA и т.д. - новые индексы оборудования, позиции КИП (толщина линии 0,5 мм)



- добавление новой функции в существующий шифр позиции прибора КИП



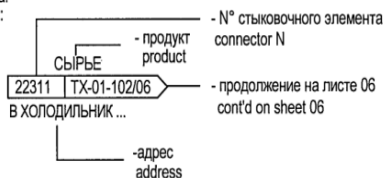
- исключение функции в существующем шифре позиции прибора КИП

Рисунок № 6.

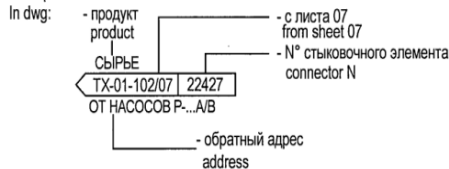
Обозначение новых и существующих оборудования, линий, индексов на схемах ТС

Стыковка технологических схем (основные трубопроводы) / Main pipe lines:

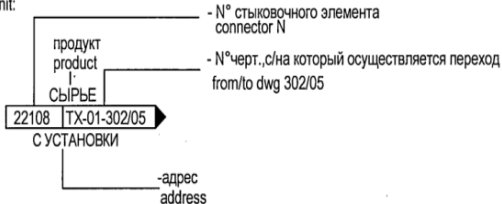
С чертежа:
From dwg:



На чертеже:
In dwg:

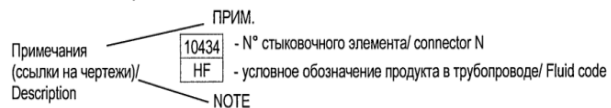


На установку/ с установки:
To/ from unit:

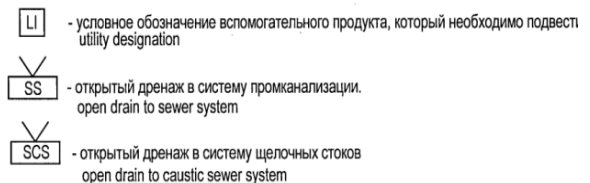


Стыковка технологических и вспомогательных схем (вспомогательные трубопроводы) / Utility pipelines:

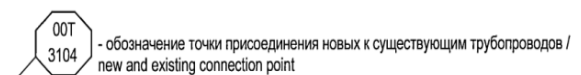
Стационарный подвод вспомогательных линий к аппаратам и трубопроводам:
Stationary utilities' inrut to vessels and lines



Подвод вспомогательных продуктов при помощи шланга (энергосты) / Utility hose connection:



Соединение новых и существующих трубопроводов / new and existing lines junction:



Нумерация точек присоединения / connection point numbering:

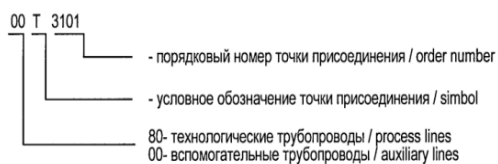


Рисунок № 7.

Условные обозначения для стыковки технологических схем и точек присоединения трубопроводов на схемах ТС

АРМАТУРА ТРУБОПРОВОДНАЯ / VALVES	ФИТИНГИ / FITTINGS	СПЕЦИАЛЬНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ / SPECIALTY COMPONENTS
- Задвижка клиновная / gate valve	- Фланец / flange	- Тройник смешения / mixing T
- Затвор дисковый / butterfly valve	- Глухой фланец / blind flange	- Съемный участок / removable spool
- Клапан запорный / globe valve	- Поворотная заглушка "восьмерка" (открытая на режиме) / open spectacle blank	- Температурный компенсатор / expansion joint
- Кран шаровый / ball valve	- Поворотная заглушка "восьмерка" (закрытая на режиме) / closed spectacle blank	- Гибкий шланг / flexible hose
- Кран трехходовой / 3-way valve	- Сферическая заглушка / cap	- Холодильник отбора проб / sampler cooler
- Клапан игольчатый / needle valve	- Переход диаметра концентрический / concentric diameter change	- Корзинчатый фильтр / single basket
- Угловой клапан / angle valve	- Заглушка, снятая на рабочем режиме / spacer blind	- Сетчатый фильтр T-типа / T Strainer
- Кран цилиндрический / plug valve	- Заглушка, установленная на рабочем режиме / wafer check valve	- Сетчатый фильтр Y-типа / Y Strainer
- Клапан мембранный / diaphragm valve	- Пробка / plug	- Временный сетчатый фильтр / temp strainer
- Клапан обратный / check valve	- Узел крепления шланга штуцерный - УКШ	- Конденсатоотводчик / steam trap
- Клапан обратный бесфланцевый / wafer check valve		- Индикатор протока (смотровое стекло) / flow indicator (sightglass)
- Задвижка шиберная / Knife gate valve		- Пароохладитель / desuperheater
- Клапан запорный концевой / bleed globe valve		- огнепреградитель / flame arrestor
- Задвижка клиновная концевая / bleed gate valve		- Демпфер / hammer arrestor
- Клапан обратный пистонного типа / check valve piston type		- Глушитель на сдуве / vent silencer cooler
- Клапан обратный со двоянной пластиной / dual plate check valve		- Внутрипоточный глушитель / in-line silencer
- Клапан обратный запорный / stop check valve		- Сдув без сетчатого фильтра / free vent W-O screen
- Клапан обратный запорный герметичный (Y-образный) / tight shut off stop check valve (Y-pattern)		- Сдув с сетчатым фильтром / free vent W-screen
- Клапан запорный герметичный (Y-образный) / tight shut off valve (Y-pattern)		- Поворотное колено / swing elbow
- Клапан запорный герметичный (orbit) / tight shut off valve (orbit)		- Сдув в атмосферу / blowing to atm.
- Задвижка клиновная концевая КИП / instr root gate valve		
- Клапан запорный концевой КИП / instr root globe valve		
- Клапан запорный герметичный (Y-образный) концевой КИП / instr tight shut off valve (Y-pattern)		
- Клапан запорный герметичный (Y-образный) концевой / bleed tight shut off valve (Y-pattern)		

Рисунок № 8.

Условные обозначения трубопроводной арматуры, фитингов, специальных элементов на схемах ТС

ПРОЕКТНЫЕ ДАННЫЕ DESCRIPTION	РАЗДЕЛИТЕЛЬНАЯ МЕТКА BREAK/ SYMBOLS	МАРКИРОВКА ЭЛЕМЕНТОВ ТРУБНОЙ ОБВЯЗКИ PIPING LABELS
N линии Line number		50 P01-3010-BB11
Диаметр Nominal diameter		Ø 50 mm
Класс трубопровода Piping material class		AB11
Оперативное давление (МПа изб.)/ температура (°C) Operating pressure (MPa g.) / temperature (°C)		
Альтернативное оперативное давление (МПа изб.) / температура (°C) Alternate operating pressure (MPa g.) / temperature (°C)		
Расчетное (рабочее) давление (МПа изб.)/ температура (°C) Design (max allowable) pressure (MPa g.) / temperature (°C)		
Альтернативное расчетное (рабочее) / давление (МПа изб.) / температура (°C) Alternate design (max allowable) pressure (MPa g.) / temperature (°C)		
Тип теплоизоляции Insulation requirement		<ul style="list-style-type: none"> NI - нет изоляции/ no insulation HC - уменьшение теплопотерь/ heat conservation PP - предотвращение ожогов персонала/ personal protection SR - от солнечной радиации/ solar radiation
Тип обогрева Heat tracing		<ul style="list-style-type: none"> W5 - обогрев горячей водой от замерзания (+5°C) / hot water, freezing prevention E5 - электрообогрев для поддержания температуры +5°C / electric heat tracing, maintaining 5 C S5 - обогрев водяным паром для поддержания температуры +5°C / steam, maintaining 5 C
Требования к внутреннему покрытию Coating requirements		<ul style="list-style-type: none"> LINING 3.22 - торкретированная огнеупорная футеровка/ gunned refractory lining LINING 3.24 - высокотеплотная огнеупорная футеровка/ high density vibragast refractory lining LINING 3.25 - износостойкая огнеупорная футеровка/ abrasion resistant refractory lining
Состояние строительства Construction status		<ul style="list-style-type: none"> NEW - новое EXISTING - существующее REVAMP - переоборудуемое RELOCATE - перемещаемое TEMPORARY - временное DISMANTLE - демонтируемое FUTURE - будущее
Ответственность за проектирование Design responsibility		BY VENDOR За поставщиком или другой организацией
Ответственность за поставку Supply responsibility		BY VENDOR За поставщиком или другой организацией
Ответственность за строительство Construction responsibility		BY VENDOR За поставщиком или другой организацией
Уклон трубопровода относительно направления потока Place slope		<ul style="list-style-type: none"> - вниз/ downward - вверх/ upward

Рисунок № 9.

Условные обозначения проектных данных для трубопроводов на схемах ТС

EUV - * - 7***
 - порядковый номер / sequence number
 - условное обозначение арматуры с электроприводом / letters at valve with motor actuator designate

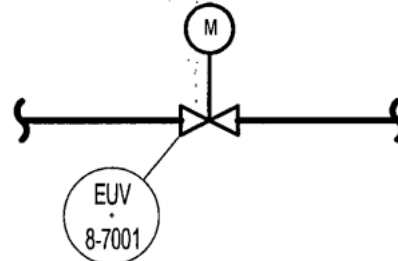


Рисунок № 10.

Нумерация и обозначение арматуры с электроприводом на схемах ТС

UV - * - 7***
 - порядковый номер / sequence number
 - условное обозначение арматуры с пневмоприводом / letters at valve with single action cylinder actuator designate

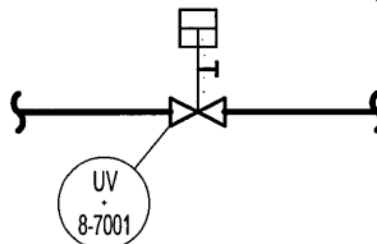


Рисунок № 11.

Нумерация и обозначение арматуры с пневмоприводом на схемах ТС

FO - * - 9***
 - порядковый номер / sequence number
 - условное обозначение дроссельной шайбы / letters at orifice designate

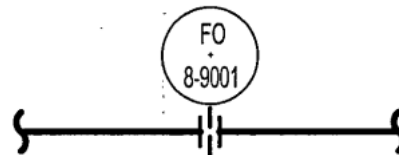
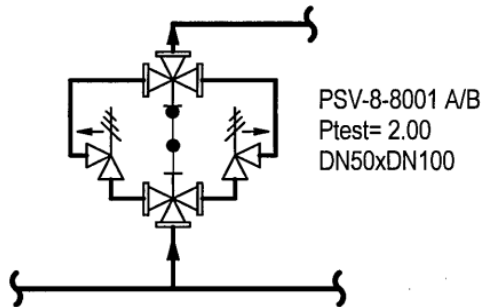
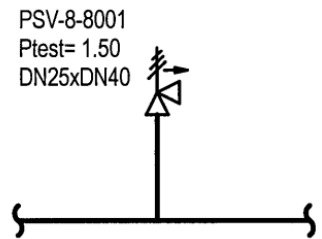


Рисунок № 12.

Нумерация и обозначение дроссельных шайб на схемах ТС

PSV - * - 8***
 - порядковый номер / sequence number
 - условное обозначение предохранительного клапана / letters at relief valve designate

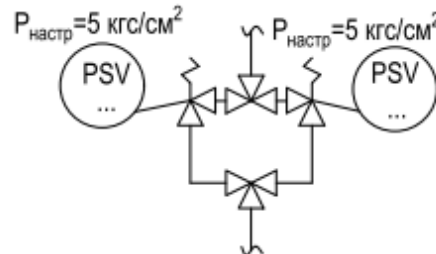
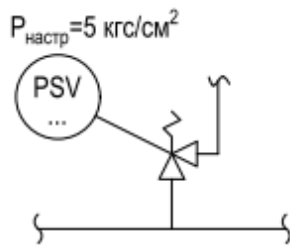


- угловой предохранительный клапан / pressure relief valve
 - вакуумный предохранительный клапан / relief valve vacuum

Ptest= 1.50 - давление настройки пружины, МПа изб. / cold differential test pressure, MPa (g).

Предохранительный клапан

Блок с переключающими устройствами



$P_{настр}$ - давление настройки предохранительного клапана

Рисунок № 13.

Нумерация и обозначение пружинных предохранительных клапанов на схемах ТС

A* - * - 5***
 - порядковый номер / sequence number
 - условное обозначение пробоотборного устройства (Е - для автоматического анализа, Р - для лабораторного контроля) / designation of sampler (E - for automatic analyser, P - for laboratory analysis)

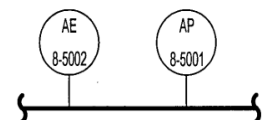
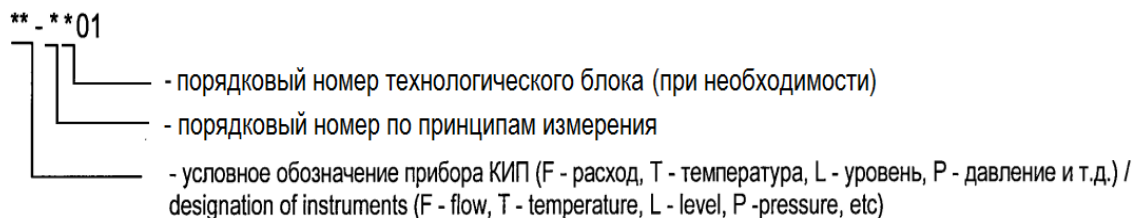


Рисунок № 14.

Нумерация и обозначение пробоотборных устройств для автоматических анализаторов и лабораторного анализа на схемах ТС



Допускается также следующее обозначение:

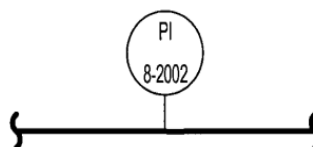
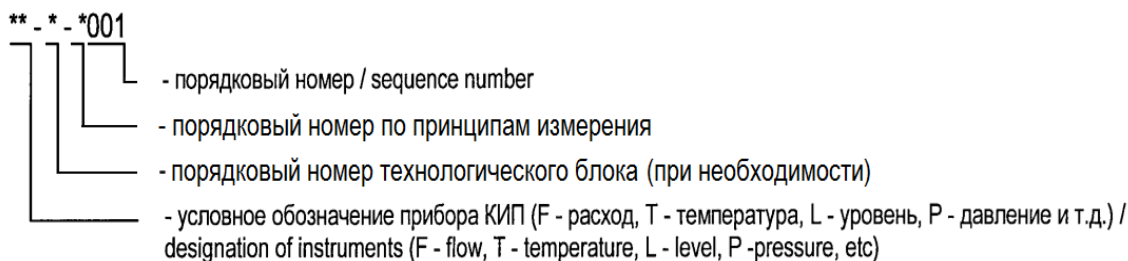


Рисунок № 15.
Нумерация и обозначение приборов КИП на схемах ТС

Порядковый номер по принципам измерения следующий:

Для температуры (ТТ, ТЕ) – начинается с «1»;

Для давления (РТ) – начинается с «2»;

Для расхода (FT) – начинается с «3»;

Для уровня (LT) – начинается с «4»;

Для анализаторов качества, сигнализаторов загазованности и т.д. (АТ, QT) – начинается с «5»;

Для электрических сигналов (сигналы связи с электриками, контроль электрооборудования, токовые нагрузки и т.д.) – начинается с «6»; Для отсечной арматуры – начинается с «7».






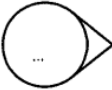










	Контрольно- измерительный прибор/ instrument locate in field		Трубка Вентури / venturi tube
	Измерительная диафрагма / plate orifices		Расходомерное сопло / flow nozzle
	Измерительная диафрагма с фланцами / orifice plate with flanges		Ротаметр / variable area flow instrument
	Усредняющая трубка Пито / annubar Pitot tube		Расходомер вытеснительного типа / positive displacement flow instrument
	Расходомер магнитный/ magnetic flow instrument		Турбинный прибор / propeller flow instrument
	Расходомер ультразвуковой / ultrasonic flow instrument		Расходомер типа "TARGET" / target flow instrument
	Расходомер типа "Сегментный клин" / segment wedge		Расходомер вихревой / vortex flow instrument
	Массовый расходомер/ mass flow instrument		Прямая лопатка / flow straightening vane

Рисунок № 16.
Условные обозначения КИП на трубопроводах на схемах ТС



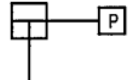




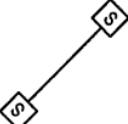





	Мембранный исполнительный механизм / diaphragm actuator		Поршень / single action cylinder actuator
	Поршень, работающий от пилотного устройства / pilot operated cylinder actuator		Поршень с ручным маховиком / single action cylinder actuator with handwheel
	Одинарный соленоид / single solenoid		Электрогидравлическое устройство/ electric-hydraulic actuator
	Мембранный исполнительный механизм с ручным маховиком / diaphragm actuator with handwheel		Двойной соленоид / double solenoid actuator
	Уравновешенная диафрагма / press-balanced diaphragm actuator		Ручной привод / manual actuator
	Электродвигатель / motor actuator		Пружина / spring actuator
	Одинарный соленоид с ручным возвратом в исходное состояние / single solenoid actuator with manual reset		

Рисунок № 17.
Условные обозначения типов исполнительных механизмов на схемах ТС

Обозначение	Первая буква/ first letter		Последующие буквы/ succeeding letters		
	Параметр/ measuring or initiating variable	Модификатор/ modifier	Функциональное назначение/ readout or passive function	Выходная функция / output function	Модификатор/ modifier
A	Анализ/ analysis		Тревожная сигнализация/ alarm		
B	Горение горелки/ burner flame				
C	Электрическая проводимость/ conductivity (electrical)			Регулирование/ control computer/ auto/ man	
D	Плотность (масс.) или уд.вес/ density (mass) or specific gravity	Дифференциал, перепад/ differential			
E	Напряжение (ЭДС)/ voltage (emf)		Первичный измерительный элемент/ primary element		
F	Расход/ flow rate	Отношение (доля)/ ratio (fraction)			
G	Измерение (размеры)/ gaging (dimension)		Мерное стекло/ glass		
H	Управляется вручную/ hand (manually) initiated				Высокий/ high
I	Электрический ток/ current (el.)		Индикация/ indicate		
J	Мощность/ power	Сканирование/ scan		Множеств. или тренд/ multiplex or trend	
K	Время или временной график/ time or time sched.	Производная по времени/ time rate of schedule		Регулирующая станция ЭВМ/ оператор/ control station computer/ man(6)	
L	Уровень/ level		Световой пилот-сигнал/ light pilot		Низкий/ low
M	Влага и влажность/ moisture or humidity	Мгновенный/ momentary			Средн. или промежуточный/ middle or intermediate
N					
O			Диафрагма (ограничит.)/orifice (restrict)	Открыт/ open	Открыт/ open
P	Давление или вакуум/ pressure or vacuum		Точка подключения/ point (test) connection		
Q	Количество или событие/ quantity or event	Интегрирование или суммирование/ integrate or totalize			
R	Радиоактивность, излучение/ radioactivity		Регистрация или печать/ record or print		
S	Скорость или частота/ speed or freq.	Безопасность/ safety		Включение, отключение, переключение, блокировка/ switch, interlock	
T	Температура/ temperature			Передача/ transmit	
U	Несколько параметров/ multi-variable		Несколько функций/ multifunction	Несколько функций/ multi-function	Несколько функций/ multifunction
V	Вибрация/ vibration			Клапан, заслонка или жалюзи/ valve, damper or louver	
W	Вес/ weight or force		Карман, гильза/ well		
X		Поверхность/ surface			
Y	Событие/ event			Релейные или вычислит-ые устройства/ relays or computing devices	
Z	Размер, положение, перемещение / position	Система инструментальной безопасности ПАЗ /ESD		Приводн. механизм или неклассифицированный конечный регулирующий элемент/ drive actuate or unclassified final control element	

Рисунок № 18.
Функциональное обозначение КИП








































	Клапан (общее обозначение)/generic valve		Мембранный клапан / diaphragm valve
	Клапан угловой (общее обозначение)/ generic angle valve		Специальная шиберная заслонка / knife gate valve
	Клапан трехходовой (общее обозначение) / 3-way generic valve		Шибер / slide valve
	Кран шаровый/ ball valve		Трехходовой шибер / 3-way slide valve
	Кран шаровый трехходовой / 3-way ball valve		Автоматический рециркуляционный клапан / automatic recirculation valve
	Клапан запорный / globe valve		Регулятор температуры прямого действия / temperature regulator
	Клапан угловой / angle globe valve		Угловой регулятор температуры прямого действия / angle temperature regulator
	Клапан трехходовой / 3-way globe valve		Трехходовой регулятор температуры прямого действия / 3-way temperature regulator
	Затвор дисковый / butterfly valve		Переключатель ППК / relief devices switch
	Клапан запорный герметичный (Y-образный) / tight shut off valve (Y-pattern)		
	Регулятор давления прямого действия / pressure regulator		
	Электромагнитный клапан / solenoid valve		
	Угловой электромагнитный клапан / angle solenoid valve		
	Трехходовой электромагнитный клапан / 3-way solenoid valve		
	Четырехходовой электромагнитный клапан / 4-way solenoid valve		

Рисунок № 19.
Обозначение клапанов и регуляторов на схемах ТС














Общие обозначения КИП / Offline instruments

<u>Однофункциональные / single function</u>	<u>Многофункциональные / multi- function</u>	<u>Сигнальные лампы / pilot lights</u>
 Устанавливается по месту/ field mounted	 Устанавливается по месту/ field mounted	 Устанавливается по месту/ field mounted
 Доступ на главном щите/ accessible in primary location	 Доступ на главном щите/ accessible in primary location	 Доступ на главном щите/ accessible in primary location
 Доступ на вспомогательном щита/ accessible in auxilliary location	 Доступ на вспомогательном щита/ accessible in auxilliary location	 Доступ на вспомогательном щита/ accessible in auxilliary location



Дополнительные обозначения местных КИП/ offline instrument labels

 DN10 Диаметр / diameter	 NEW Новый прибор/ construction status	 Разделительная диафрагма/ ICP diaphragm seal
 BY OTHERS Ответственность за поставку другой организ./ supply responsibility	 AT TOP Указание по монтажу Например: сверху/ specific location	 BY CONTRACTOR Ответственность за проекти- рование субподрядчика / design responsibility

Температура/ Temperature

 TE Измерительный термозлемент/ temperature element	 TDIC Индикатор- регулятор перепада температуры/ temperature differential indicator controller	 TR Регистратор температуры/ temperature recorder
 TIC Индикатор- регулятор температуры/ temperature indicator controller	 TW Термометрическая гильза	 TSL Реле низкой температуры/ temperature switch low
 TRC Регистратор- регулятор температуры/ temperature recorder controller	 TSH Реле высокой температуры/ temperature switch high	 TSHL Реле высокой и низкой температуры/ temperature switch high low
 TSLL Реле предельно низкой температуры/ temperature switch low low	 TSHH Реле предельно высокой температуры/ temperature switch high high	
 TT Преобразователь температуры/ temperature transmitter	 TG Индикатор температуры или термометр/ temperature indicator or temperature glass	

Анализ/ Analyze

 AT Отбор пробы для автоматического анализа/ analyze (automatic) point	 AP Отбор пробы для лабораторного анализа/ analyze (test) point	
--	---	--

Функции КИП / instrument function

Расход / flow













<p>FC Регулятор расхода/ flow control</p> <p>FP Отбор для измерения расхода / flow point (test)</p> <p>FSH Реле высокого расхода/ flow switch high</p> <p>FSHH Реле предельно высокого расхода / flow switch high high</p> <p>FT Преобразователь расхода/ flow transmitter</p>	<p>FG Индикатор расхода/ flow indicator</p> <p>FR Регистратор расхода/ flow recoder</p> <p>FSL Реле низкого расхода/ flow switch low</p> <p>FSHL Реле высокого и низкого расхода / flow switch high low</p>	<p>FIC Регулятор- индикатор расхода/ flow indicator controller</p> <p>FRC Регистратор- регулятор расхода/ flow recoder controller</p> <p>FSM Реле среднего расхода/ flow switch medium</p> <p>FSLL Реле предельно низкого расхода/ flow switch low low</p>
--	---	--

Уровень / level

<p>LC Регулятор уровня/ level controller</p> <p>LIC Индикатор- регулятор уровня/ level indicator controller</p> <p>LSH Реле высокого уровня/ level switch high</p> <p>LSHH Реле предельно высокого уровня / level switch high high</p> <p>LT Преобразователь уровня/ level transmitter</p>	<p>LG Уровнемерное стекло/ level glass</p> <p>LGM Магнитный уровнемер/ level magnetic</p> <p>LR Регистратор уровня/ level recorder</p> <p>LSL Реле низкого уровня / level switch low</p> <p>LSHL Реле высокого и низкого уровня/ level switch high low</p>	<p>LI Индикатор уровня/ level indicator</p> <p>LRC Регистратор- регулятор уровня/ level recoder controller</p> <p>LSM Реле среднего уровня/ level switch medium</p> <p>LSLL Реле предельно низкого уровня/ level switch low low</p>
--	--	---

Давление / Pressure

<p>PC Регулятор давления/ pressure controller</p> <p>PDSL Реле низкого перепада давления/ pressure differential switch low</p> <p>PIC Индикатор- регулятор давления/ pressure indicator controller</p> <p>PRC Регистратор- регулятор давления/ pressure recoder controller</p> <p>PSM Реле среднего давления/ pressure switch medium</p> <p>PSLL Реле предельно низкого давления/ pressure switch low low</p>	<p>PDIC Индикатор- регулятор перепада давления/ pressure differential indicator controller</p> <p>PDT Преобразователь перепада давления/ pressure differential transmitter</p> <p>PP Пробный отбор давления/ pressure (test) point</p> <p>PSH Реле высокого давления/ pressure switch high</p> <p>PSHH Реле предельно высокого давления/ pressure switch high high</p> <p>PT Преобразователь давления/ pressure transmitter</p>	<p>PDSH Реле высокого перепада давления/ pressure differential switch high</p> <p>PG Индикатор давления или манометр/ pressure indicator or manometer</p> <p>PR Регистратор давления/ pressure recorder</p> <p>PSL Реле низкого давления/ pressure switch low</p> <p>PSHL Реле высокого и низкого давления/ pressure switch high low</p>
---	---	--

Функции системы/ system function			
 Блокировка/ interlock	 PCY главная/ DCS function accessible in primary location	 Доступ к ЭВМ с главного щита/ computer function field accessible in primary location	 PCY вспомогательная/ DCS function accessible in primary location
 ПЛК главный / PLC accessible in primary location	 Доступ к ЭВМ с вспомогательного щита/ computer function accessible in auxilliary location	 ПЛК вспомогательный/ PLC accessible in auxilliary location	 ПЛК главный с ограниченным доступом/ PLC inaccessible in primary location
 PCY, устанавливаемая по месту/ DCS function field mounted	 ЭВМ, устанавливаемая по месту/ computer function field mounted	 ПЛК, устанавливаемый по месту/ PLC function field mounted	 ПЛК вспомогательный с ограниченным доступом/ PLC inaccessible in auxilliary location

















Функциональные системы/ Function labels			
 Суммирование/ summing	 Усреднение/ averaging	 Вычитание/ subtracting	 Вычисление интегралов integral
 Умножение/ multiplying	 Деление/ dividing	 Извлечение корня/ root extracing	 Функция преобразования/ convert function
 Пропорциональность/ proportional	 Нелинейная или незаданная функция/ unspecified	 Ограничение по высокому значению/ high limiting	Обозначение сигналов: P- пневматический/ pneumatic O- электромагн./звуковой electromagnetic/ sonic E- напряжение/voltage I- эл. ток/ current H- гидравлический/ hydraulic R- сопротивление/ resistance
 Выбор по высокому значению/ high selecting	 Выбор по низкому значению/ low selecting	 Сигнализация в DCS/ alarm on DCS	
 Ограничение по низкому значению/ low limiting		 Особоважная сигнализация/ critical alarm	

Рисунок № 20.
Обозначение приборов КИП на схемах ТС

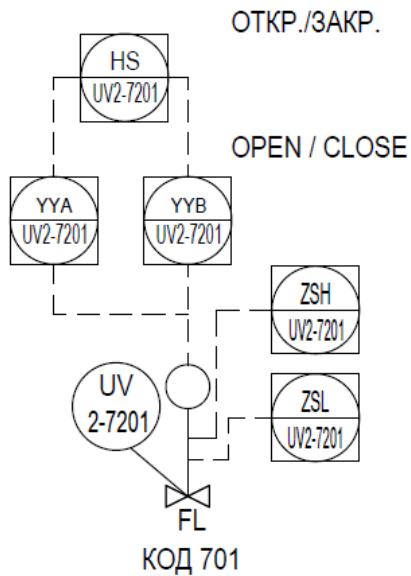
FO	- При отказе открывается/ fail open
FC	- При отказе закрывается/ fail closed
FL	- При отказе сохраняется последнее положение/ fail last position
FLO	- При отказе сохраняет последнее положение; открывается при минимальном сигнале / fail last position. opens on minimum signal to valve actuator
FLC	- При отказе сохраняет последнее положение; закрывается при минимальном сигнале / fail last position. close on minimum signal to valve actuator
TSO	- Запорно- регулирующий клапан / tight shut off
Split Range	- Разделение диапазона регулирования
S.P.	- Внешняя уставка / set point
CSO	- Опломбирован в открытом положении/ carseal open
CSC	- Опломбирован в закрытом положении/ carseal close
DEO	- Обесточивается для открытия/ de-energized to open
DEC	- Обесточивается для закрытия/ de-energized to close
LO	- Блокируется в открытом положении/locked open
LC	- Блокируется в закрытом положении/ locked close
NO	- Открыт при нормальном протекании процесса
NC	- Закрыт при нормальном протекании процесса
AND	- Выход сигнала только если присутствуют все входящие сигналы/ output exists only if all inputs exist
OR	- Выход сигнала если присутствуют один или несколько входящих сигналов/ output exists if one or more inputs exist

Рисунок № 21.

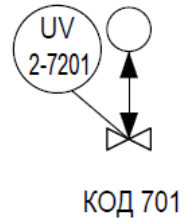
Дополнительные обозначение приборов КИП на схемах ТС

3.2.5. На схеме (технологической) обвязки аппаратов, насосов обвязка клапана не отображается, показывают только код и его номер (для новых объектов).

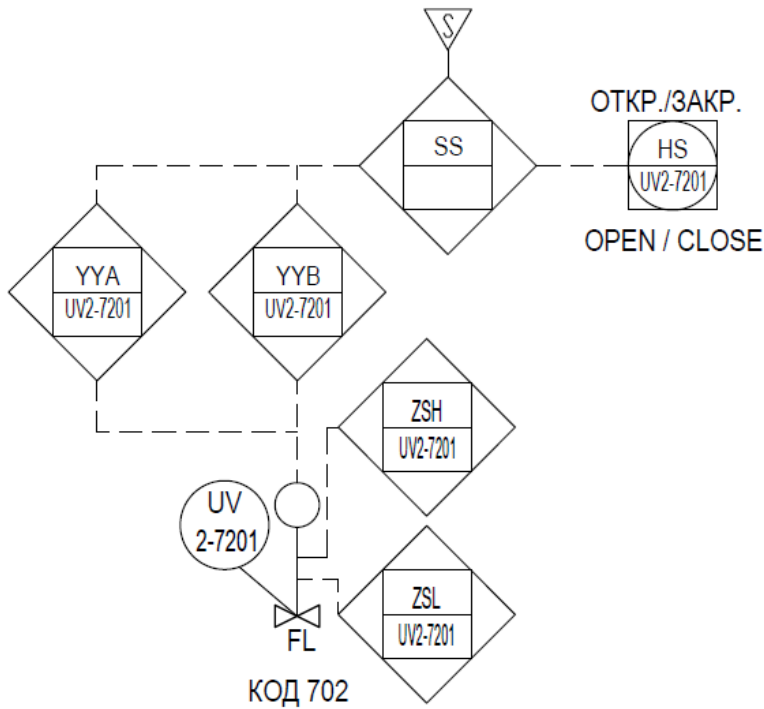
ОБВЯЗКА ПНЕВМАТИЧЕСКОГО ОТСЕЧНОГО
КЛАПАНА ПРИ ОТСУТСТВИИ БЛОКИРОВКИ



ИЗОБРАЖЕНИЕ НА СХЕМЕ

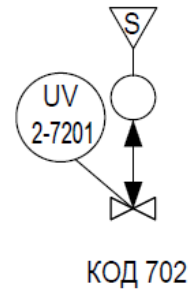


ОБВЯЗКА ПНЕВМАТИЧЕСКОГО ОТСЕЧНОГО КЛАПАНА ПРИ НАЛИЧИИ БЛОКИРОВКИ

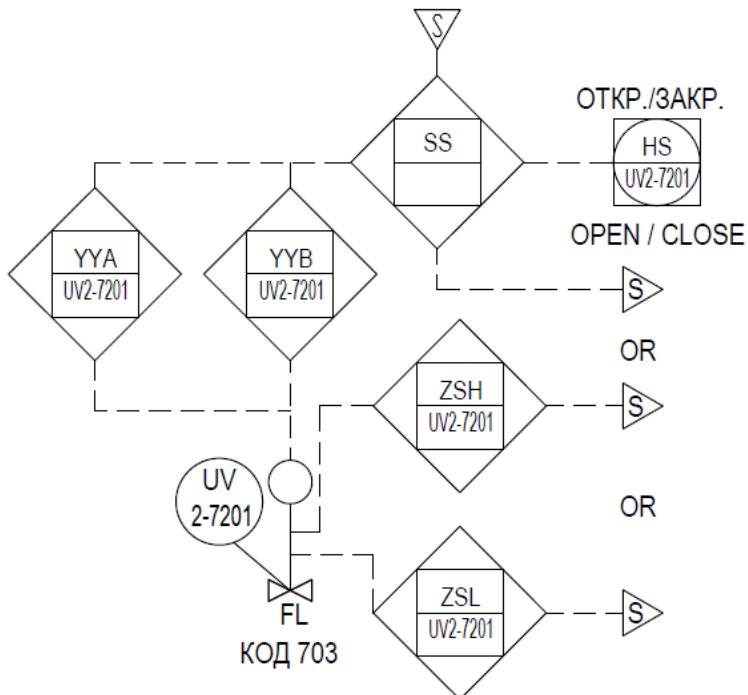


ИЗОБРАЖЕНИЕ НА СХЕМЕ

Например: останов /закрыть/
от какой позиции, № листа,
№ коннектора

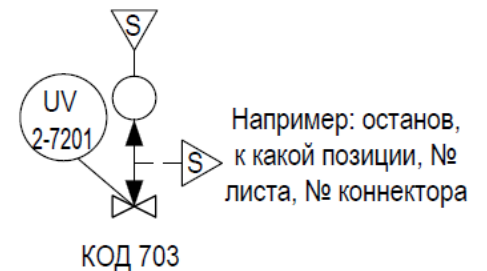


ОБВЯЗКА ПНЕВМАТИЧЕСКОГО ОТСЕЧНОГО КЛАПАНА ПРИ НАЛИЧИИ БЛОКИРОВКИ С ФУНКЦИЕЙ ОСТАНОВА/ЗАПРЕТА ПУСКА ДИНАМИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ

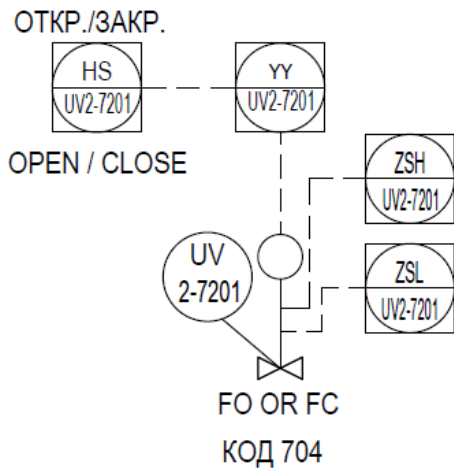


ИЗОБРАЖЕНИЕ НА СХЕМЕ

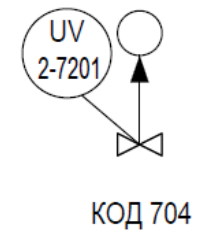
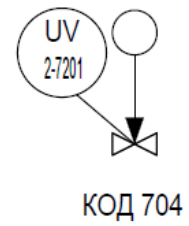
Например: останов /закрыть/
от какой позиции, № листа,
№ коннектора



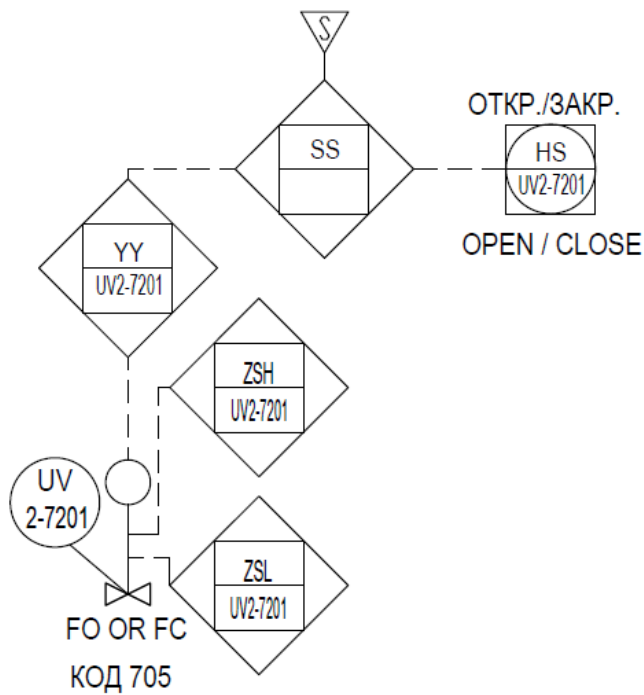
ОБВЯЗКА ПНЕВМАТИЧЕСКОГО ОТСЕЧНОГО
КЛАПАНА ПРИ ОТСУТСТВИИ БЛОКИРОВКИ



ИЗОБРАЖЕНИЕ НА СХЕМЕ

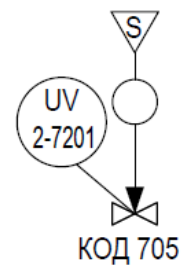


ОБВЯЗКА ПНЕВМАТИЧЕСКОГО ОТСЕЧНОГО
КЛАПАНА ПРИ НАЛИЧИИ БЛОКИРОВКИ

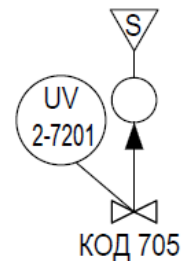


ИЗОБРАЖЕНИЕ НА СХЕМЕ

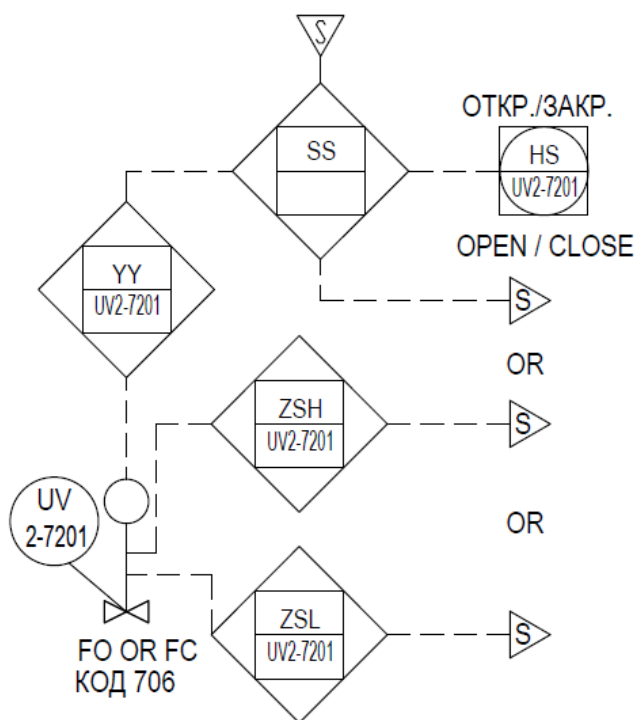
Например: останов
/закреть/ от какой
позиции, № листа,
№ коннектора



Например: останов
/закреть/ от какой
позиции, № листа,
№ коннектора

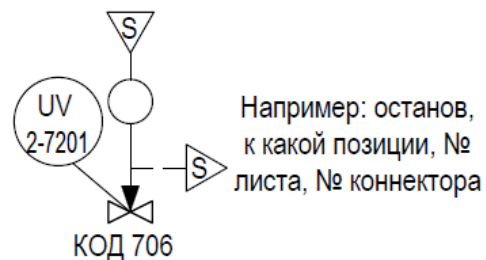


ОБВЯЗКА ПНЕВМАТИЧЕСКОГО ОТСЕЧНОГО КЛАПАНА ПРИ НАЛИЧИИ БЛОКИРОВКИ С ФУНКЦИЕЙ ОСТАНОВА/ЗАПРЕТА ПУСКА ДИНАМИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ

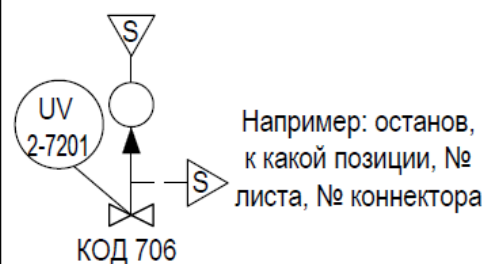


ИЗОБРАЖЕНИЕ НА СХЕМЕ

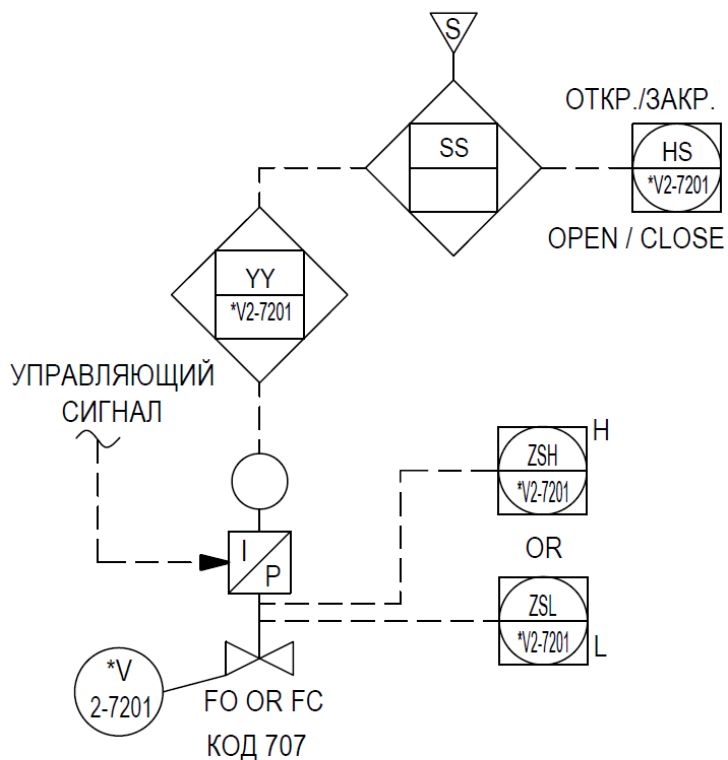
Например: останов /закрыть/ от какой позиции, № листа, № коннектора



Например: останов /закрыть/ от какой позиции, № листа, № коннектора



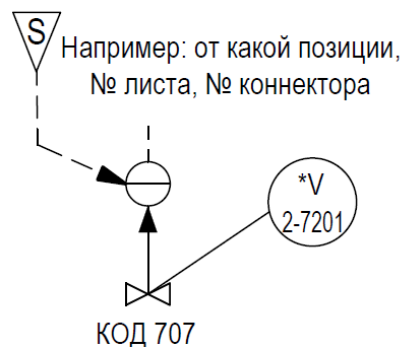
ОБВЯЗКА ПНЕВМАТИЧЕСКОГО ЗАПОРНО-РЕГУЛИРУЮЩЕГО КЛАПАНА



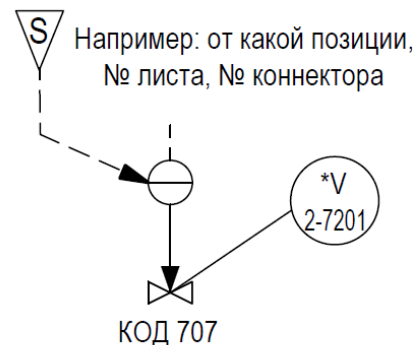
* МОГУТ БЫТЬ F, P, T, L

ИЗОБРАЖЕНИЕ НА СХЕМЕ

Например: останов /закрыть/ от какой позиции, № листа, № коннектора

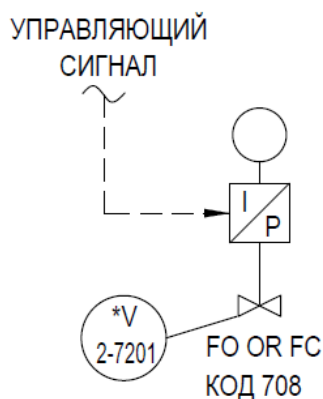


Например: останов /закрыть/ от какой позиции, № листа, № коннектора



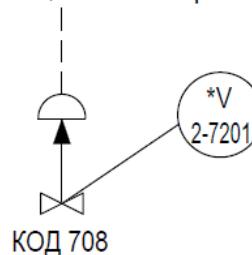
* МОГУТ БЫТЬ F, P, T, L

ОБВЯЗКА ПНЕВМАТИЧЕСКОГО РЕГУЛИРУЮЩЕГО
КЛАПАНА С АВТОМАТИЧЕСКИМ/РУЧНЫМ УПРАВЛЕНИЕМ

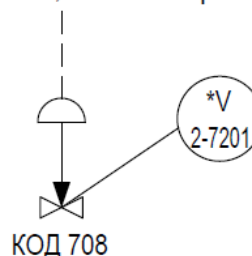


* МОГУТ БЫТЬ Н, F, P, T, L

ИЗОБРАЖЕНИЕ НА СХЕМЕ
Например: от какой позиции, №
листа, № коннектора

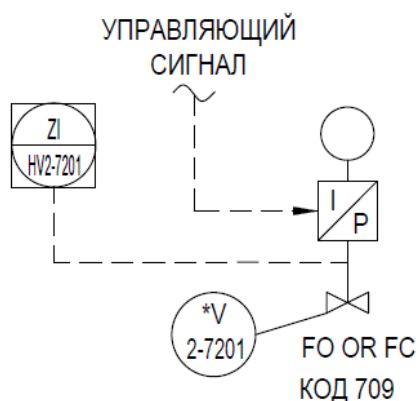


Например: от какой позиции, №
листа, № коннектора



* МОГУТ БЫТЬ Н, F, P, T, L

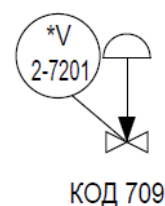
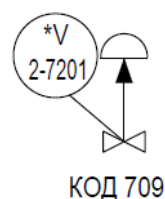
ОБВЯЗКА ПНЕВМАТИЧЕСКОГО РЕГУЛИРУЮЩЕГО
КЛАПАНА С АВТОМАТИЧЕСКИМ/РУЧНЫМ УПРАВЛЕНИЕМ
С ФУНКЦИЕЙ УКАЗАНИЯ СТЕПЕНИ ОТКРЫТИЯ КЛАПАНА



ИСПОЛЬЗУЕТСЯ ДЛЯ ОТВЕТСТВЕННЫХ ПОЗИЦИЙ, ГДЕ
НЕОБХОДИМО ДОПОЛНИТЕЛЬНО КОНТРОЛИРОВАТЬ
СТЕПЕНЬ ОТКРЫТИЯ КЛАПАНА

* МОГУТ БЫТЬ Н, F, P, T, L

ИЗОБРАЖЕНИЕ НА СХЕМЕ



* МОГУТ БЫТЬ Н, F, P, T, L

Рисунок № 22.

Обвязки пневматических регулирующих клапанов и их изображение на схемах ТС.

3.2.6. Условные обозначения среды в трубопроводе / fluid code (для новых объектов) представлены в таблице № 2.

Таблица № 2.
Условные обозначения среды в трубопроводе

Наименование / Name	Обозначение / Designation
1	2
Продукты технологических потоков с различным составом	P01÷P99: P01- сырье объекта, остальные по порядковому номеру нефтепродукта
Некондиционный продукт / Off grade product	OGP
Очищенный газ, содержащий SO ₂ , SO ₃ / treated gas containing SO ₂ , SO ₃ (clean gas)	CG
Топливный газ / Fuel gas	FG
Технологический газ, содержащий SO ₂ , SO ₃ / Process gas	PG
Дизельная фракция для периодической промывки оборудования / Ram oil	RO
Охлаждающая жидкость (прямая) / Cooling liquid (oil) (direct)	CO
Охлаждающая жидкость (обратная) / Cooling liquid (oil) (return)	COR
Смазочное масло / Lubrication oil	LO
Дренаж темных нефтепродуктов / Dark oil products drain header (heavy hydrocarbon drain)	HHD
Дренаж светлых нефтепродуктов / Light oil products drain header (light hydrocarbon drain)	LHD
Промливневая канализация (1 система канализации) / Sewer system (Storm sewer)	SS
Факел / Flare header	HF
Сброс в атмосферу / Atmospheric Vent	VA
Воздух технический / Plant air (Utility air)	UA
Воздух КИП / Instrument air	IA
Горячий воздух/ Hot air	AH
Охлаждающий воздух/ Cooling air	AC
Воздух на распыление/ The air on the spray	PAR
Воздух технологический / Process air	PA
Газы эжекции / ejector off-gas	EG
Газы регенерации / Regeneration gas	RG
Инертный газ (азот) высокого давления / High pressure inert gas (nitrogen)	HI
Инертный газ (азот) низкого давления / Low pressure inert gas (nitrogen)	LI
Кислый газ содержащий H ₂ S / Sour gas	SRG
Кислая вода содержащая H ₂ S / Sour water	SRW
Отпаренная вода / Stripped water	SW
Промывочная вода / Flushing water	TWP
Вода оборотного водоснабжения (обратная) / Recycle water (return)	CWR
Вода оборотного водоснабжения (прямая) / Recycle water (direct)	CW
Химочищенная вода / Chemically treated water	TW
Вода производственно-противопожарная / Fire water system	FWS
Деминерализованная вода / Demineralized water	DMW
Продувка котла/ Boiler blow-down	BB
Котловая питательная вода / Boiler feed water	BFW
Вода промтеплофикационная прямая (на обогрев аппаратов и трубопроводов) / Heating water direct (for heating of vessels and piping)	HTW
Вода промтеплофикационная обратная (на обогрев аппаратов и трубопроводов) / Heating water return (for heating of vessels and	HTWR

Наименование / Name	Обозначение / Designation
1	2
pipng)	
Вода теплофикационная прямая (на отопление и вентиляцию) / Hot water direct (for heating and ventilation)	HW
Вода теплофикационная обратная (на отопление и вентиляцию) / Hot water return (for heating and ventilation)	HWR
Водяной пар низкого давления / Low pressure steam	LS
Водяной пар среднего давления / Medium pressure steam	MS
Водяной пар высокого давления / High pressure steam	HS
Перегретый водяной пар среднего давления / Superheated medium pressure steam	SMS
Пусковой пар/ Start-up steam	SU
Конденсат водяного пара низкого давления / Low pressure condensate	LC
Конденсат водяного пара среднего давления / Medium pressure condensate	MC
Конденсат водяного пара высокого давления / High pressure condensate	HC
Напорный конденсат / Pumped condensate	PC
Турбинный конденсат / Turbine condensate	TC
Технологическая вода / Process water	PW
Дымовые газы/ Flue gas	FLG
Пусковые линии / Startup line	RC
Отработанная кислота/ spent acid	AS
Серная кислота/ sulfuric acid	SA
Кислые стоки: топливный конденсат и подтоварная вода содержащие сернистые соединения / sour waste water: fuel condensate and bottom water containing sulfur compounds	SW
Щелочь NaOH/ Caustic soda	CAS
МЭА / Mono ethanol amine	MEA
МЭА / Mono ethanol amine	MDEA
Этиленгликоль / Ethylene glycol	EG

Для объектов реконструкции обозначения трубопроводов уточняются и согласовываются с заказчиком при проектировании.

Дополнительные обозначения, которые могут потребоваться, а также специальные логические блоки должны быть разработаны и добавлены на первых листах ТС или на чертежах, где они применяются.

3.2.7. Единицы измерения давлений, применяемые на объектах ПАО «Славнефть-ЯНОС» Представлены в Таблице № 3.

Таблица № 3.

Единицы измерения давлений, применяемые на объектах ПАО «Славнефть-ЯНОС»

Цех/установка	Единицы измерения трубопроводы, аппараты, приборы КИП	Единицы измерения, приборы КИП (исключения)
1	2	3
Цех №1 Подготовки, первичной переработки нефти и производства нефтебитума		
Установки АВТ-3, ЭЛОУ, ГДМ	кгс/см ²	Разрежение печей, Па
Установки АВТ-4, ЭЛОУ, ГДМ	кгс/см ²	Разрежение печей, Па
Установка ЭЛОУ-АТ-4	кгс/см ²	Разрежение печей, мм.вод.ст.
Установка ВТ-3	кгс/см ²	Разрежение в К-301, кгс/м ² , Разрежение печей, мм.вод.ст.
Установка ВТ-6	МПа	Разрежение печей, Па

Цех/установка	Единицы измерения трубопроводы, аппараты, приборы КИП	Единицы измерения, приборы КИП (исключения)
1	2	3
		Давление абс. в К-1, кПа Топл. газ перед горелками, воздух на горелки, кПа
Установка Висбрекинг	кгс/см ²	Разрежение печей, кгс/м ²
Битумная установка	кгс/см ²	-
Установка «Битурокс»	МПа	-
Каталитическое производство		
Установка каталитического риформинга Л-35/6	кгс/см ²	Разрежение печей, Па
Комплексная установка каталитического риформинга (Л-35/11, ЛГ-35/11)	кгс/см ²	Разрежение печей, кгс/см ²
Установка каталитического крекинга 1А-1М	кгс/см ²	Разрежение печей, Па
Установка каталитического риформинга КР-600	кгс/см ²	Разрежение печей, кгс/м ²
Установка изомеризации фракции С5-С6 (ИЗОМАЛК)	кгс/см ²	Разрежение печей, кгс/м ²
Остальные	кгс/см ²	
Цех №4 Гидропроцессов		
Установка гидрокрекинга	кгс/см ² ; для системы управления компрессоров, МПа	Разрежение печей, перепад на фильтрах сырьевых насосов кгс/м ² Разрежение в К-231, мм.рт.ст. Давление в напорном трубопроводе откачки конденсата с турбоприводов (БМСПК), кПа
Блок по производству базовых масел III группы	МПа	Перепад по насадке/тарелкам колонн, кПа Разрежение печей, Па
Установка производства водорода (УПВ)	кгс/см ²	Разрежение печей, мм.вод.ст.
Установка производства водорода (УПВ-2)	кгс/см ²	Разрежение печей, давление на выкиде воздухоудвке В-1А/В, перепад давления прием/выкид на дымососе В-2 и воздухоудвке В-1А/В, кгс/м ² Газокомпрессорная: Перепад давления на фильтре, кПа Давление газа по ступеням компрессоров, МПа
Установка гидроочистки дизельного топлива Л-24/6	кгс/см ²	Разрежение печей, мм.вод.ст. Резервуарный парк, давление в МПа, Показатели по СК-101 в МПа
Установка гидроочистки дизельного топлива ЛЧ-24/7	кгс/см ²	Разрежение печей, кгс/м ² ; давление масла в коллекторе ТК-201, давление утечки СГУ ТК-201, давление подачи N ₂ , H ₂ , на СГУ ТК-201, перепад на фильтрах N ₂ , H ₂ на СГУ ТК-201, кПа.
Установка гидроочистки бензина	кгс/см ²	Разрежение печей, кгс/м ² Давление нагнетания СК-201, МПа Система уплотнений СК-201, кПа
Установка гидроочистки дизельного топлива	кгс/см ²	Разрежение печей, мм.вод.ст. Показатели газовой системы и турбины СК-101, МПа

Цех/установка	Единицы измерения трубопроводы, аппараты, приборы КИП	Единицы измерения, приборы КИП (исключения)
1	2	3
		Система уплотнений СК-101, кПа
Газовый цех №5		
Установка алкилирования 25/7	МПа	
Газофракционирующая установка (ГФУ)	кгс/см ²	
Установка по сбору и компремированию факельных газов (УКФГ)	кгс/см ²	
Производство элементарной серы и регенерация сульфидсодержащих стоков (УПС)	кгс/см ²	Разрежение печей дожига 20П-3, 30П-3, кгс/см ²
Установка производства серной кислоты и регенерации отработанной серной кислоты (УПСК)	кгс/см ²	
Установка по производству МТБЭ	МПа	Разрежение печей, Па Давление по аппаратам подключенным к системе азотного дыхания, перепад давления по колоннам и реакторам, кПа
Установка очистки сухих газов (УОСГ)	кгс/см ²	
Газоналивная эстакада (ГНЭ)	МПа	
Реагентное хозяйство (РХ)	кгс/см ²	
Установка нейтрализации сернисто-щелочных стоков (УНСЩС)	кгс/см ²	
Производство масел и парафинов КМ-2		
С-100 - Установка вакуумной разгонки мазута	кгс/см ²	Разрежение печей, Па
С-200 - Установка деасфальтизации гудрона Г-36/37	кгс/см ²	Разрежение печей, Па
С-300 Установка селективной очистки масел Г-37	кгс/см ²	Разрежение печей, Па
С-400 Установка депарафинизации масел и обезмасливания Г-39/40	кгс/см ²	Разрежение печей, Па
С-500 - Установка гидроочистки масел и парафинов	кгс/см ²	Разрежение печей, Па
Товарный участок по приему, смешению и отгрузке товарных масел	кгс/см ²	
Участок полуфабрикатов и товарной парафино-восковой продукции	кгс/см ²	
Цех №12	кгс/см ²	
Цех №13	кгс/см ²	

Цех/установка	Единицы измерения трубопроводы, аппараты, приборы КИП	Единицы измерения, приборы КИП (исключения)
1	2	3
Цех №17	кгс/см ²	
Новые объекты	кгс/см ²	Разрежение в камере печей, в вакуумной колонне абс., кПа

3.2.8. Нумерация листов и страниц документации должна осуществляться натуральными числами.

3.3. Классы и границы трубопроводов

3.3.1. Классы трубопроводов.

Классы трубопроводов разрабатываются в соответствии с ANSI B31.3 и учетом требований НТД РФ, материальное исполнение арматуры выбирать исходя из стандартов ЦКБА: СТ ЦКБА 005.1-2003, СТ ЦКБА 005.2-2004, СТ ЦКБА 005.3-2009, YANOS-TS-VALVES-02 «Техническими решениями по запорной арматуре для потребностей ПАО «СЛАВНЕФТЬ-ЯНОС».

Применение классов трубопроводов обязательно только для новых производственных объектов, реконструируемых объектов.

Количество классов трубопроводов, применяемых для одного технологического объекта должно быть экономически целесообразным:

- необходимо разбить на несколько групп (**не более 20-ти**) весь объем трубопроводов, применяемых в проекте и присвоить каждой группе свой класс, иначе вследствие заказа различных материалов мелкими партиями цена объекта значительно возрастает, но и применять для всех трубопроводов и арматуры один класс, в котором указаны особенно дорогие стали (сплавы) не следует;

- материальное исполнение и арматура должны применяться преимущественно исходя из продукции, выпускаемой на территории РФ;

Шифр (условное обозначение, номер) класса трубопровода должен отображаться в составе номера всех трубопроводов, по которым транспортируются различные продукты.

Трубопроводы подразделяются на классы в зависимости от технологических параметров (давление, температура) и параметров транспортируемой среды (коррозионная активность).

Для каждого класса трубопроводов определяют:

- номер;
- условное (номинальное) давление;
- тип уплотнительной поверхности, типы и классы фланцев;
- материал труб и запорной арматуры;
- прибавку на коррозию;
- пределы применения по давлению и температуре;
- транспортируемые среды;
- общие требования к изготовлению.

3.3.2. Граница трубопровода.

Границей трубопровода считаются места изменения параметров (температура, давление рабочие и расчетные) трубопровода и смены наименования транспортируемой среды, штуцер аппарата, штуцер оборудования, печи или резервуара. В технологической схеме на месте изменения классов трубопроводов предусматривают отглушающее устройство (т.е. межфланцевую заглушку либо кольцо-заглушка в зависимости от массы/диаметра элемента).

3.3.3. Термины РАБОЧЕЕ, РАСЧЕТНОЕ И ПРОБНОЕ ДАВЛЕНИЕ.

Под **рабочим (оптимальным или технологическим) давлением** для трубопровода, сосуда и аппарата следует понимать максимальное внутреннее избыточное давление, возникающее при нормальном протекании технологического процесса (наличие нормального технологического расхода), без учета гидростатического давления среды и допустимого кратковременного повышения давления, например, во время срабатывания предохранительного клапана или пуска наладочных работ.

Под **расчетным давлением** для трубопровода, элементов сосудов и аппаратов следует понимать давление, на которое проводят их расчет на прочность.

Расчетное давление принимают, как правило, равным рабочему давлению или выше.

Расчетное давление должно учитывать:

- внутреннее / внешнее давление;
- гидростатическое давление от среды, содержащейся в сосуде;
- нестабильность перерабатываемых сред и технологического процесса;
- инерционные нагрузки при движении или сейсмических воздействиях.

Если на сосуде или подводящем трубопроводе к сосуду установлено устройство, ограничивающее давление, чтобы рабочее давление не превышало максимально допустимого рабочего давления, то при определении расчетного давления не учитывают кратковременное превышение рабочего давления в пределах 10%.

Под **пробным давлением** в сосуде или аппарате следует понимать давление, при котором проводится испытание сосуда или аппарата.

Температура рабочая и расчетная.

Оптимальная (рабочая) температура — это температура или диапазон температур содержащейся или перерабатываемой среды в аппарате или трубопроводе при нормальном протекании в нем технологического процесса.

Расчетная температура — это температура для определения физико-механических характеристик конструкционного материала и допускаемых напряжений.

Расчетная температура определяется на основании тепловых расчетов. При положительных температурах за расчетную температуру стенки аппарата принимают наибольшее значение температуры стенки, расчетная температура может быть назначена выше рабочей на 20-50°C. При отрицательной температуре стенки элемента сосуда или аппарата за расчетную температуру при определении допускаемых напряжений следует принимать температуру 20°C, также указывается значение минимальной температуры.

При невозможности произвести тепловые расчеты и в тех случаях, когда во время эксплуатации температура стенки повышается до температуры среды, соприкасающейся со стенкой, за расчетную температуру следует принимать наибольшую температуру среды, но не ниже 20°C.

Для трубопроводов, размещаемых на открытой площадке или в неотапливаемом помещении, минимальную температуру стенки трубопровода принимают равной абсолютной минимальной температуре окружающего воздуха данного района, если температура стенки трубопровода, находящегося под расчетным (рабочим) давлением, может принять это значение температуры. В этом случае это значение также указывается в характеристиках трубопровода на схеме и в ведомости трубопроводов.

4. Размещение элементов на ТС

Основные технологические решения, положительно зарекомендовавшие себя на ПАО «Славнефть-ЯНОС»

4.1. Общие решения

4.1.1. Требования базового проекта (при его наличии), распространяющиеся на размещение элементов, особенности самих элементов должны быть отображены на ТС.

4.1.2. Следующие высотные отметки должны быть определены детальным проектировщиком и указываться на ТС (ТХ):

- до штуцера аппарата, с которого продукт поступает на всас насоса;
- нижнюю (если это выход из печи) и верхнюю отметки сырьевой линии колонны;
- технологические высоты, например, от горизонтального участка трубопровода входа газовой среды в трубопровод со средой жидкость или газ/жидкость, влияющие на естественный гидравлический переток из аппарата в аппарат по самотечной схеме.

• нижние высотные отметки аппаратов необходимые для выполнения выгрузки отработанного катализатора и другие, если этого требует технология обслуживания и процесса.

4.1.3. Указывать на схемах точки присоединения новых трубопроводов к существующим трубопроводам.

4.1.4. Приводить ссылки только на чертежи узлов/деталей трубопроводов/специальных устройств, входящих в состав проекта.

4.1.5. На ТС (ТХ) указывать границы проектирования оборудования, если это комплектная поставка с трубопроводами (поставщик/проектный институт): печи, компрессоры, вакуум создающей системы, остального по требованию Заказчика.

4.1.6. Указывать диаметр калиброванного отверстия ФО (ограничительных шайб).

4.1.7. Для уменьшения инерции в контурах регулирования, расстояние от датчика до исполнительного органа (клапана-регулятора) должно быть минимальным, в какой мере это позволяет действующая нормативная документация, требования изготовителя оборудования и условия технологического процесса.

4.1.8. Тип исполнения присоединительных штуцеров и присоединяемой арматуры должны выбираться по наиболее жестким требованиям.

4.1.9. Минимизировать количество вентиляционных или дренажных выпусков непосредственно на аппаратах. Предусматривать вентиляционные или дренажные выпуски непосредственно на трубопроводах, подсоединяемых к аппаратам.

4.1.10. Для исключения попадания жидкой фазы в заводскую факельную сеть предусматривать сепаратор факельных газов.

4.1.11. Сброс от СППК аппаратов, содержащих метанол, выполнять в дренажную емкость для метанольных сред.

4.1.12. Вывод углеводородного конденсата из факельного сепаратора выполнять по самотечной схеме в дренажную емкость с установкой отсекателя на линии выхода конденсата из факельного сепаратора (для нового объекта, или при возможности в остальных случаях), при этом дренажная емкость должна быть соединена с факельной емкостью по газу. Открытие отсекателя выполняется при максимальном уровне в факельном сепараторе, а закрытие при минимальном уровне (для нового объекта, или при возможности в остальных случаях). На дренажной емкости предусматривается 2 стационарных полупогружных насоса (основной и резервный).

4.1.13. При проектировании технологических схем для новых производств для аварийного освобождения технологических блоков от обрабатываемых продуктов использовать оборудование установки (для высоковязких и склонных к застыванию продуктов использовать только схемы освобождения в оборудование соседних блоков). При отсутствии возможности использовать оборудования установки, предусматривать специальные системы аварийного освобождения (наземные, заглубленные, полузаглубленные аварийные ёмкости) технологических блоков.

4.1.14. На клапанных сборках регулирующих клапанов предусмотреть один дренажный вентиль. Исключение для клапанов нормально закрытых (НЗ, FC): дренажи предусматриваются с обеих сторон клапана. Дренаж на клапанной сборке обеспечивает дренирование из нижней точки и устанавливается на стороне наибольшего давления.

4.1.15. Для отсекаемых технологических блоков, а также на границе установки применять пневмоотсекатели с подключением к системе управления (PCY) (для нового объекта). Технологический блок – это аппарат или группа с минимальным числом аппаратов, которые в заданное время могут быть отключены (изолированы) от технологической системы (выведены из технологической схемы) без опасных изменений режима, приводящих к развитию аварии в смежной аппаратуре или системе.

4.1.16. Для обеспечения учета материальных потоков предусмотреть на вводах-выводах установки (для нового объекта):

- На технологических потоках (углеводородное сырье, метанол, высокооктановый бензин, топливный газ и т.п.) – массовые расходомеры, датчики давления и температуры.
- На потоках энергоресурсов установить современные узлы учета (теплосчетчики, массметры и т.д.), датчики давления и температуры.
- На линиях (трубопроводах) технического воздуха, азота, воздуха КИП не устанавливать датчики температуры. Датчик температуры устанавливается на сосуде (ресивере).
- На вводе на установку воздуха КИП предусматривать ресивер воздуха КИП с пробоотборной точкой. Объем аппарата рассчитывается исходя из условия обеспечения перевода установки в безопасный режим в период одного часа, если иное не предусмотрено заданием на проектирование.

4.2. Заглушки

4.2.1. В технологической схеме для взрыво- и/или пожароопасных, и /или токсичных сред на месте изменения категории трубопроводов предусматривать отглушающее устройство, т.е. межфланцевую заглушку либо кольцо-заглушка в зависимости от массы/диаметра элемента.

4.2.2. На арматуре, отсекающей от технологических трубопроводов аппарат/насос, предусматривать отглушающее устройство, которое размещается со стороны аппарата/насоса.

4.2.3. В обвязке одного насоса предусматривать одно отглушающее устройство для группы дренажных участков (дренаж с приема, выкида, корпуса насоса).

4.2.4. Трубопроводы, оборудование, НКО периодического действия на границе стыковки с основными технологическими трубопроводами должны комплектоваться секучей арматурой с отглушающими устройствами (заглушку располагать со стороны отсекаемого участка).

4.2.5. Для аппаратов и трубопроводов предусматривать отглушающие устройства на дренажах, подключенных к закрытой системе.

4.2.6. Предусматривать индивидуальный отглушаемый дренаж в закрытую дренажную систему с каждого пространства теплообменника для горючих сред согласно ГОСТ 32569-2013. В случае несовместимости дренируемых продуктов, дренирование выполнять в отдельные дренажные коллекторы. Для сероводородсодержащей воды (кислой воды) предусматривать освобождение в закрытые системы.

4.2.7. Если заглушка устанавливается между трубопроводами, находящимися под постоянным избыточным давлением, то с каждой стороны заглушки предусматривают запорную арматуру и спускник (дренаж). Заглушку устанавливают на фланце арматуры с наименьшим давлением.

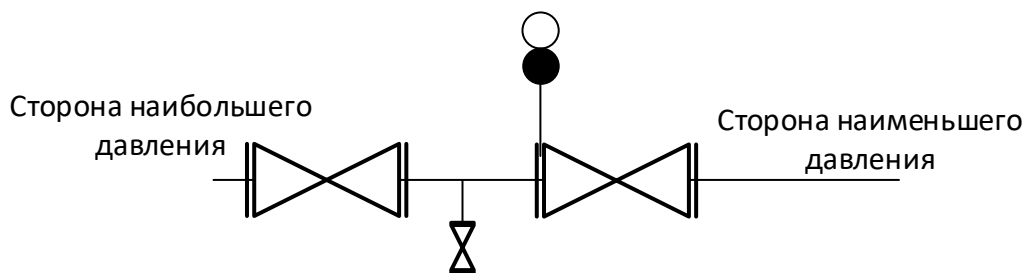
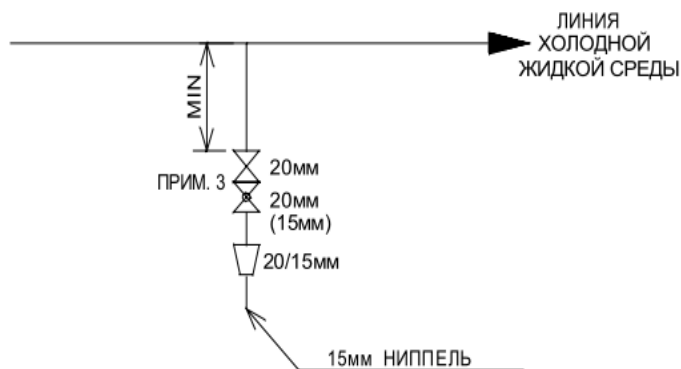


Рисунок № 23.

Схема установки заглушки между трубопроводами, находящимися под постоянным избыточным давлением.

4.3. Узлы отбора проб

4.3.1. Тип и место установки холодильников отбора проб должны быть согласованы с Заказчиком. Ниже представлены типовые обвязки пробоотборников:



Примечание № 3. Для классов трубопроводов 600# и выше ($\geq 10,0$ МПа) предусматривать сдвоенную арматуру.

Рисунок № 24.

Отбор проб жидкости с низкой температурой (температура $< 60^{\circ}\text{C}$)

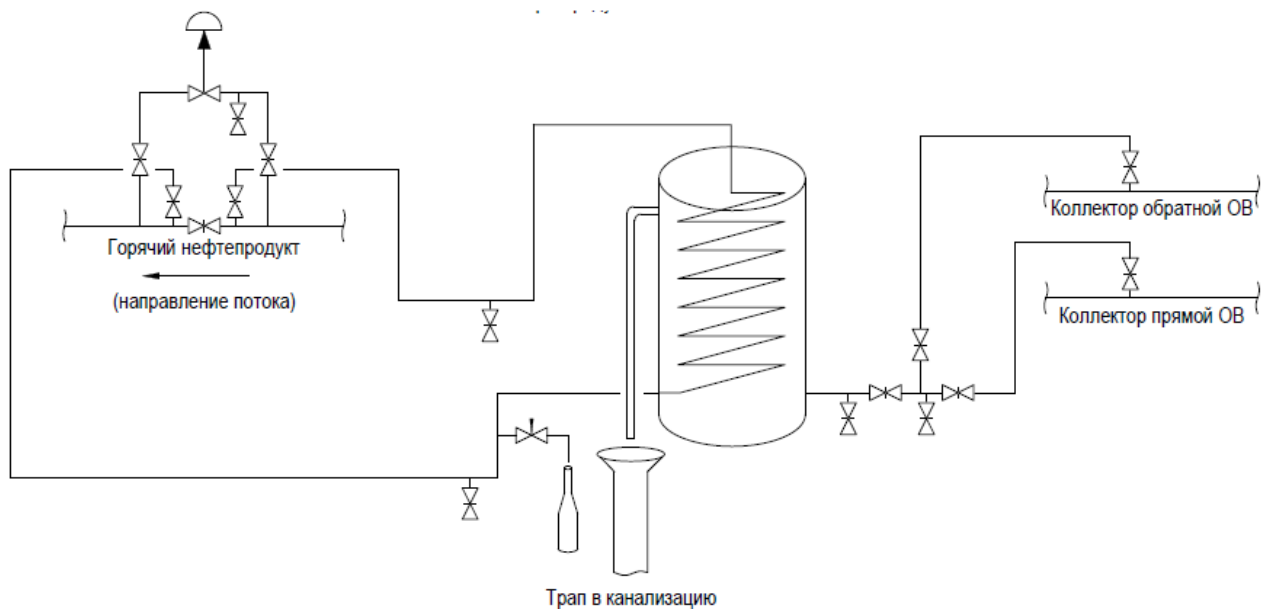


Рисунок № 25.
Отбор проб горячего жидкого нефтепродукта

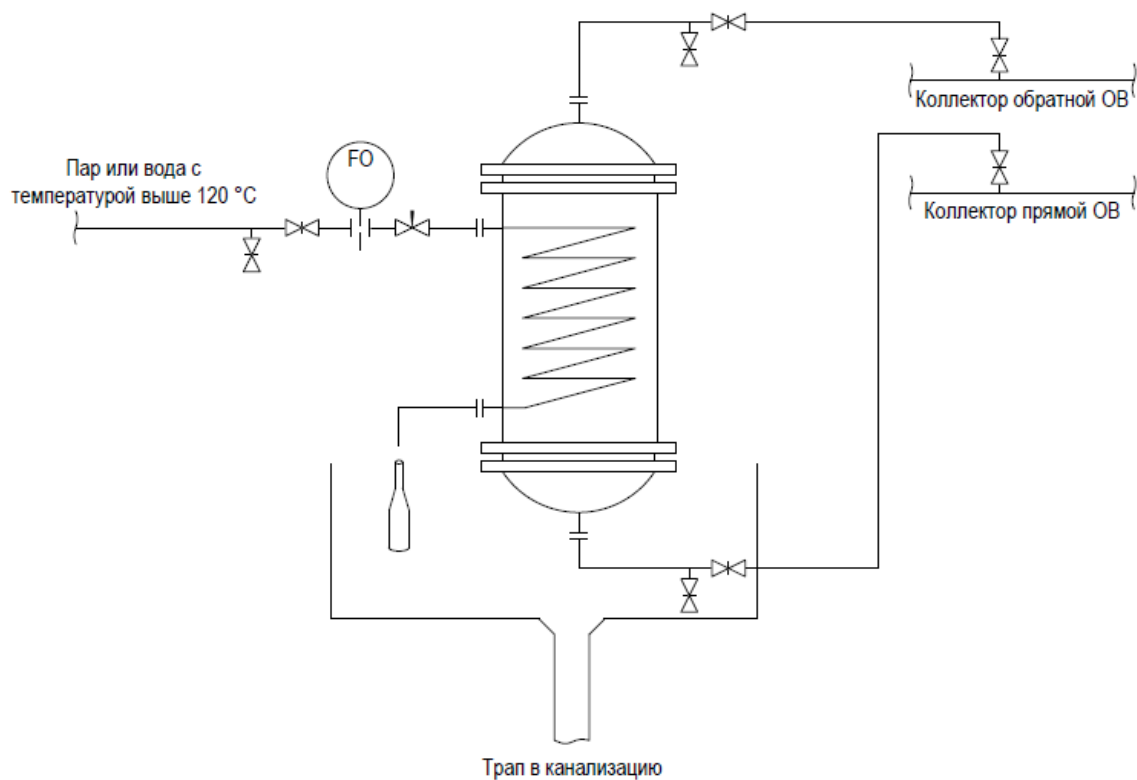


Рисунок № 26.
Отбор проб пара и котловой воды

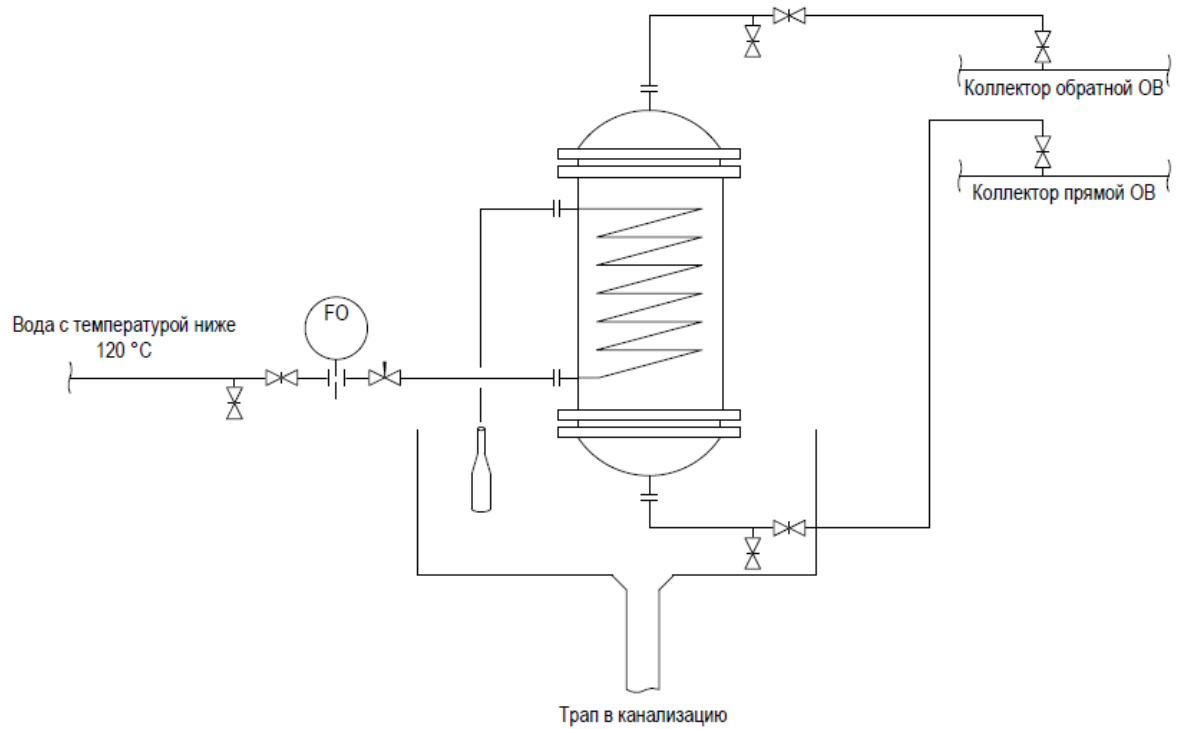
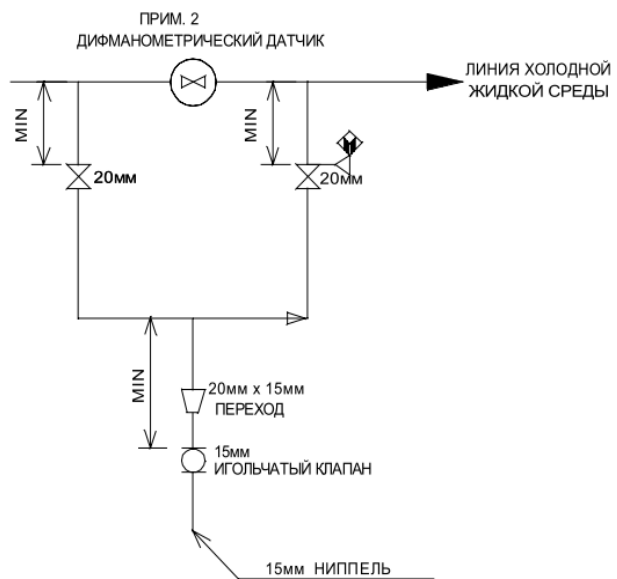


Рисунок № 27.
Отбор проб горячей воды

ОТБОР ПРОБ ЖИДКОСТИ С НИЗКОЙ ТЕМПЕРАТУРОЙ
(ТЕМПЕРАТУРА < 60°C)



ОТБОР ПРОБ ГАЗА И МГНОВЕННО ИСПАРЯЮЩЕЙСЯ ЖИДКОСТИ С
НИЗКОЙ ТЕМПЕРАТУРОЙ (ТЕМПЕРАТУРА < 60°C)

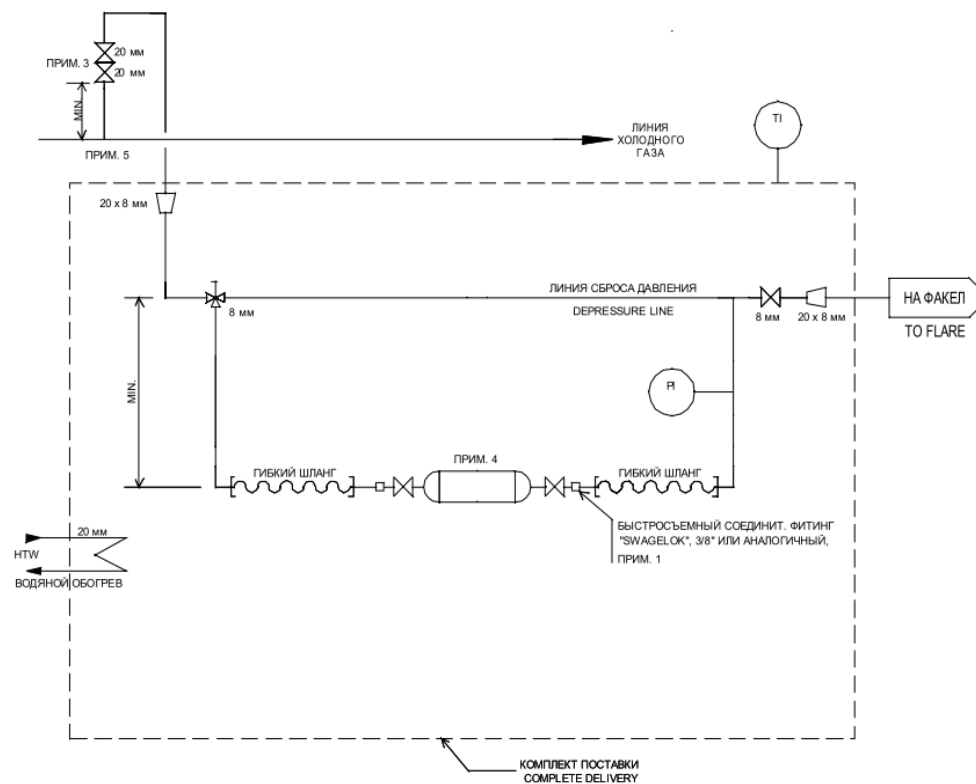


Рисунок № 28.
Отбор проб газа и жидкости с низкой температурой

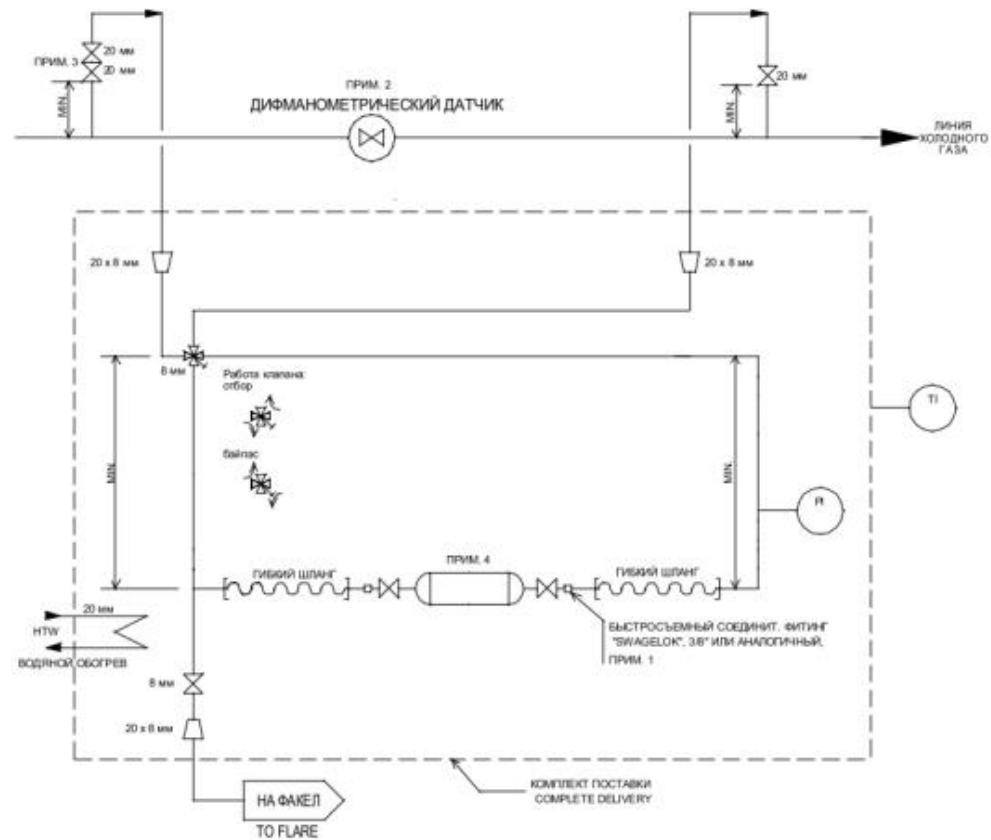


Рисунок № 29.
Отбор проб газа и жидкости с низкой температурой

4.4. Трубопроводы

4.4.1. Все трубопроводы воды на открытой площадке диаметром менее DN50 выполнять с теплоизоляцией, за исключением трубопроводов пожаротушения. Трубопроводы пожаротушения прокладываются без мешков с дренажом в начале трубопровода для освобождения после прекращения подачи транспортируемой среды.

4.4.2. При выполнении теплоизоляции для подземных трубопроводов, в невентилируемом (непроходном) лотке (канале) применять в качестве теплоизоляционного материала негигроскопичные и негорючие материалы, например, пеностекло.

4.4.3. Сброс жидкой фазы сепараторов топливного газа или легких углеводородов C1÷C6 производить в факельный коллектор установки до факельного сепаратора через штуцер с вводом под слой жидкости или в дренажную емкость, соединенную по газу с факельной системой.

4.4.4. Добавлять примечание для трубопроводов азота (LI, HI), воздуха (UA, IA), воды (HW, CW), факельной системы (HF), водяного пара (LS, MS, HS), системы охлаждения (CO): «Врезки в коллектор выполнять в верхнюю образующую», во избежание забивки подающих трубопроводов.

4.4.5. В крайней точке коллекторов UA, LI, HI предусматривать дренажи в виде опуска DN20 до отметки +1,2м (также как энергопост) с арматурой в нижней точке (для нового объекта), для LS отметка +0,6м.

4.4.6. На трубопроводах маслостанций компрессоров применять только фланцевые соединения не допускать муфтовых соединений, для проведения технического обслуживания.

4.4.7. Для пропарки паром и продувки азотом аппарата через общий штуцер предусматривать съемные участки (например, отводы) непосредственно у отсечной арматуры от основного паропровода, при этом пар и азот должны быть подведены к точке присоединения съемного участка. При нормальной работе трубопровод пропарки/продувки отглушен глухим фланцем. У штуцера аппарата предусматривать отсечную арматуру.

4.4.8. Все трубопроводы (для нового объекта) кроме равномерных колонок, должны иметь возможность дренирования в закрытую систему, и иметь свидетель в нижней точке и воздушник в верхней точке. Как правило, на период ремонта аппарата равномерная колонка дренируется в технологический аппарат, на котором она смонтирована. По требованию Заказчика равномерные колонки также могут присоединяться к закрытой системе дренирования, необходимость может быть связана с повышенной опасностью транспортируемой среды, например, высокое давление, высокотоксичное или ядовитое вещество.

4.4.9. Трубопроводы транспортирующие среды, при охлаждении которых возможно образование жидкой фазы (конденсата) должны прокладываться без мешков. Трассировка трубопровода должна обеспечивать самодренирование жидкой фазы (в примечании к трубопроводу указывать «без мешков», а также указывать уклон технологической линии).

4.4.10. Равномерные колонки с продуктами, температура потери текучести которых выше +40°C должны иметь стационарные линии промывки (DN25), промывка осуществляется через отборы в аппарат. Равномерные колонки могут иметь стационарные линии удаления газовой фазы и дренирования в закрытые системы, если этого требует базовый проект или задание на проектирование.

4.4.11. Равномерные колонки аппаратов (кроме вакуумных) должны быть теплоизолированы и обогреты. Для равномерных колонок вакуумных аппаратов обогрев предусматривается в зависимости от свойств продукта, техническое решение по данному вопросу должно согласовываться с Заказчиком. Для измерения уровня в вакуумных аппаратах, котлах утилизаторах и в аппаратах с разделом фаз в слое жидкости (разной плотности) применять буйковые указатели уровня.

4.4.12. Секущая арматура равномерных колонок аппаратов (отборы) должна располагаться на минимальном расстоянии от присоединительного штуцера аппарата. Трубопровод от аппарата до равномерной колонки преимущественно должен быть прямым.

4.4.13. Свидетель на равномерной колонке радарного типа располагать на 100 мм выше верхнего отбора.

4.4.14. При наличии циркуляционного орошения в аппаратах колонного типа и для отбора бокового продукта в колоннах применять глухие тарелки с карманом для забора жидкости высотой диаметр трубопровода + 100мм, и высотой перелива 800-1000 мм.

Ниже представлена типовая схема обвязки равномерной колонки, предназначенная для измерения уровня на «глухой» тарелке колонны:

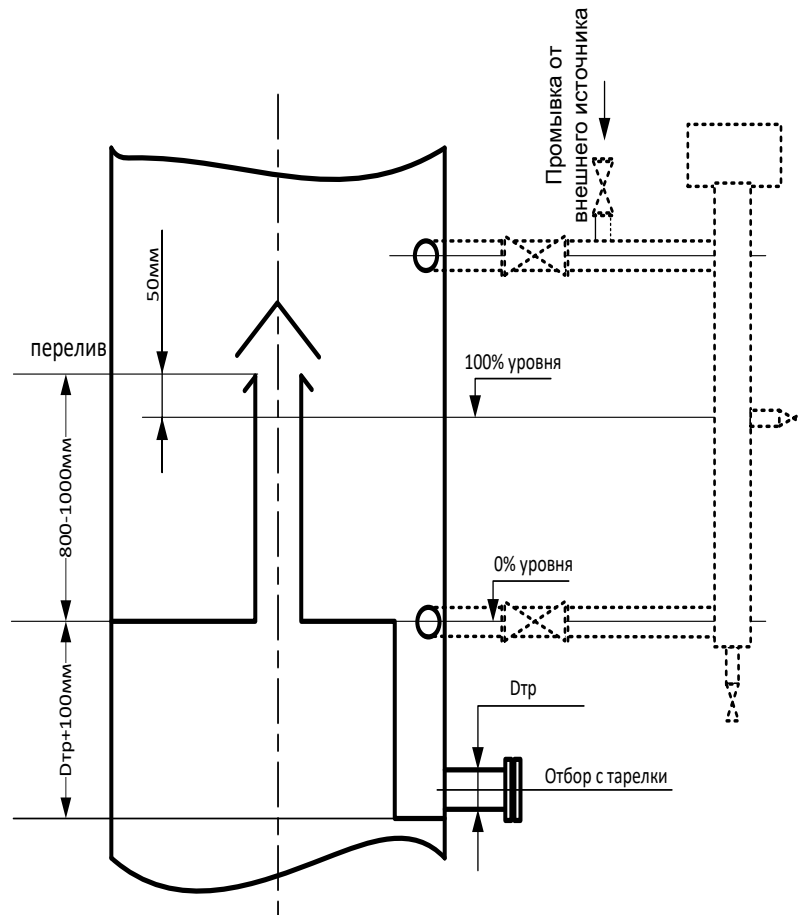


Рисунок № 30.

Типовая схема обвязки уровнемерной колонки, предназначенная для измерения уровня на «глухой» тарелке колонны

4.4.15. На паровых сетях диаметром 200 мм и более у задвижек и затворов предусматриваются обводные трубопроводы (байпасы) с запорной арматурой.

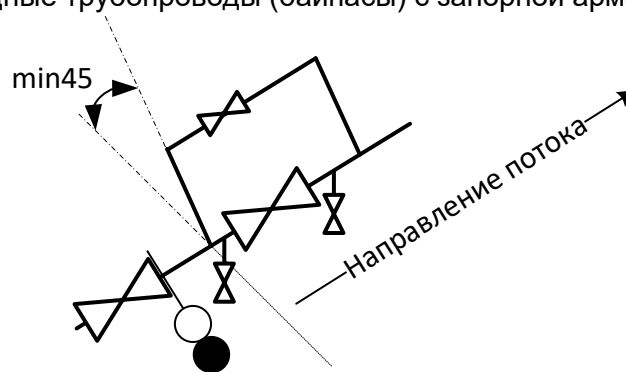


Рисунок № 31.

Типовая схема обвязки задвижек и затворов на паровых сетях диаметром 200 мм и более

4.4.16. Для проведения испытаний трубопроводов с расчетным давлением 1,6 МПа и более предусматривать в проекте подвод линии азота высокого давления (НІ) к аппаратам вместо линии ІІ (для нового объекта).

4.4.17. В проекте предусматривать симметричную обвязку входа в АВО и печи (см. Рисунок).

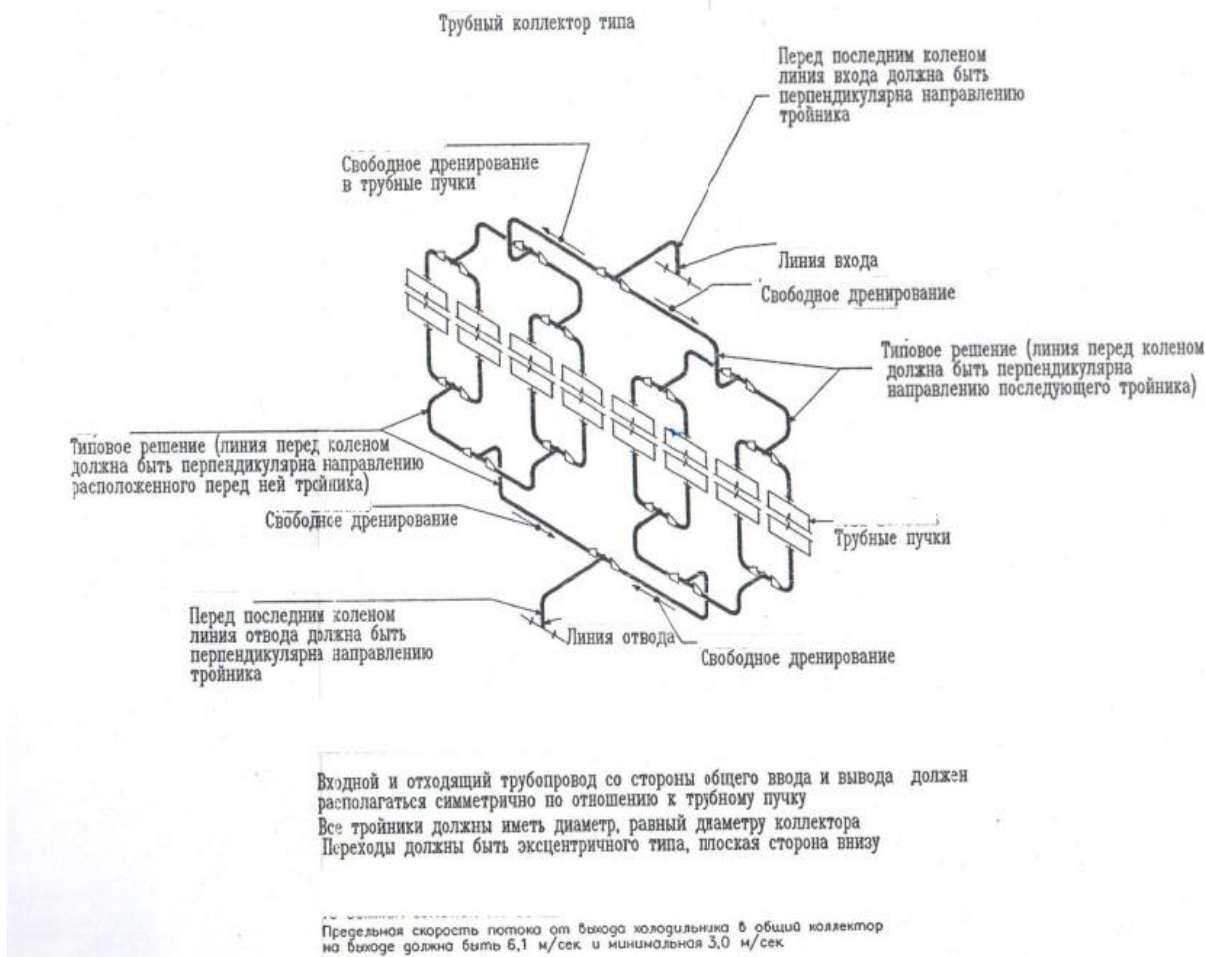
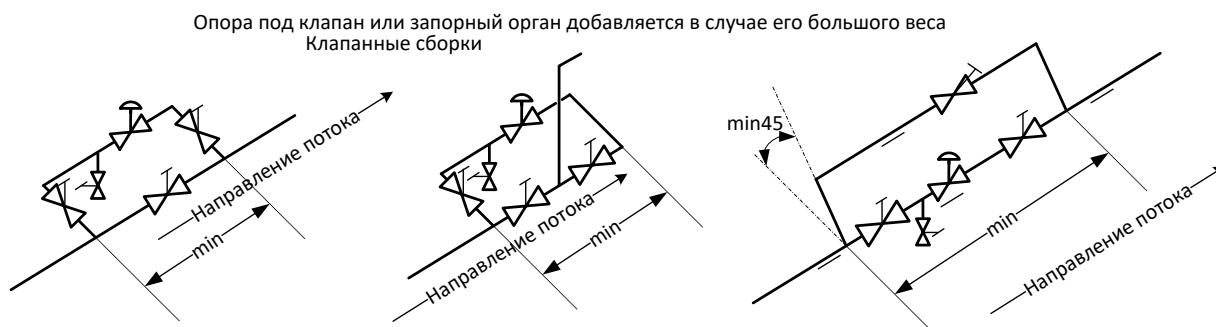


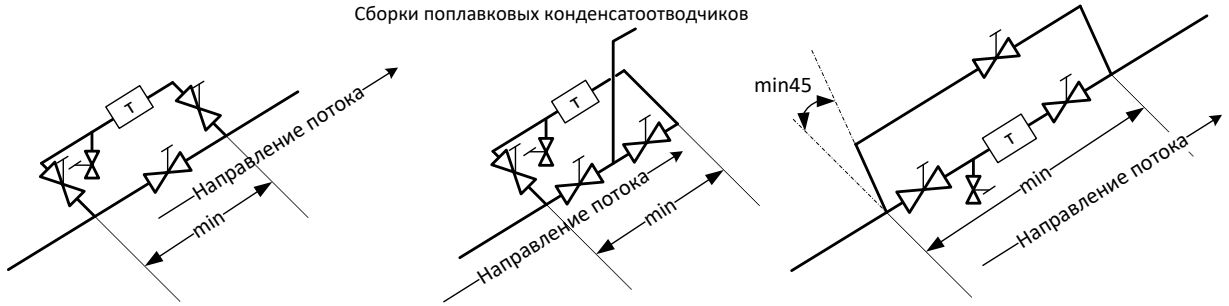
Рисунок № 32.
Симметричная обвязка входа в АВО и печи

4.4.18. Предусматривать резервирование теплообменников и АВО в случае транспортирования сильно загрязняющих сред, при наличии коксообразования, полимеризации. Предусматривать резервирование пластинчатых теплообменников по возможности.

4.4.19. Конфигурацию сборок конденсатоотводчиков, клапанных сборок, массовых расходомеров следует проектировать, используя минимум фитингов, выполнить следующим образом:

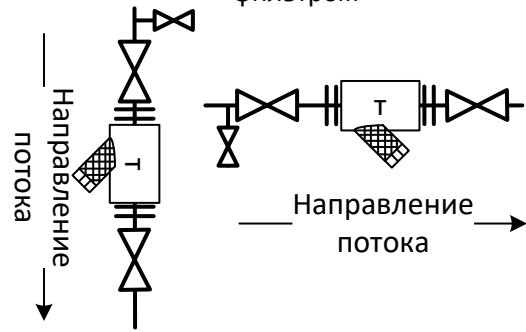
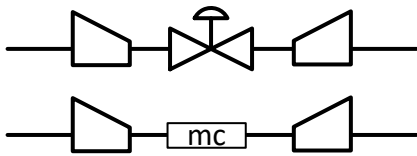


Сборки поплавковых конденсатоотводчиков

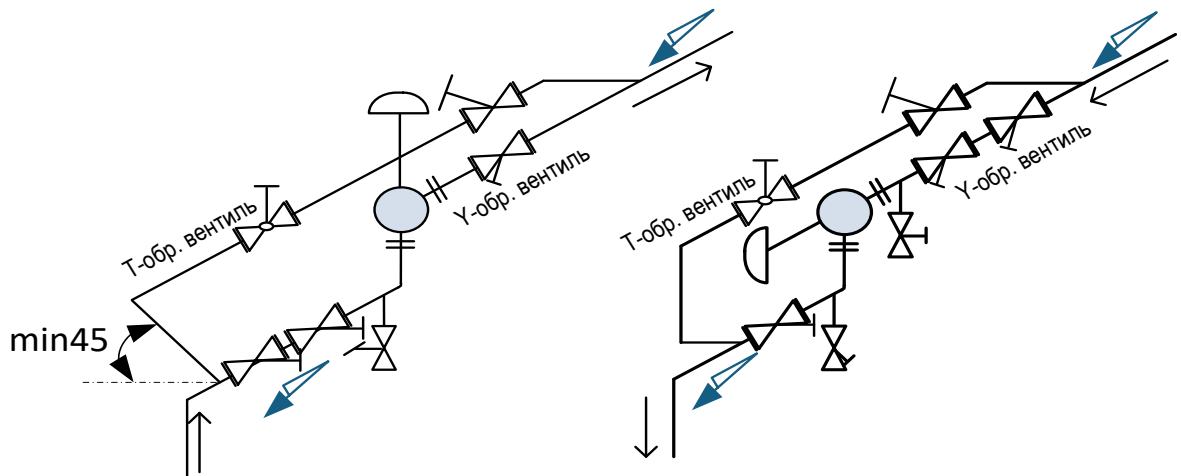


Сборки термостатических конденсатоотводчиков со встроенным фильтром

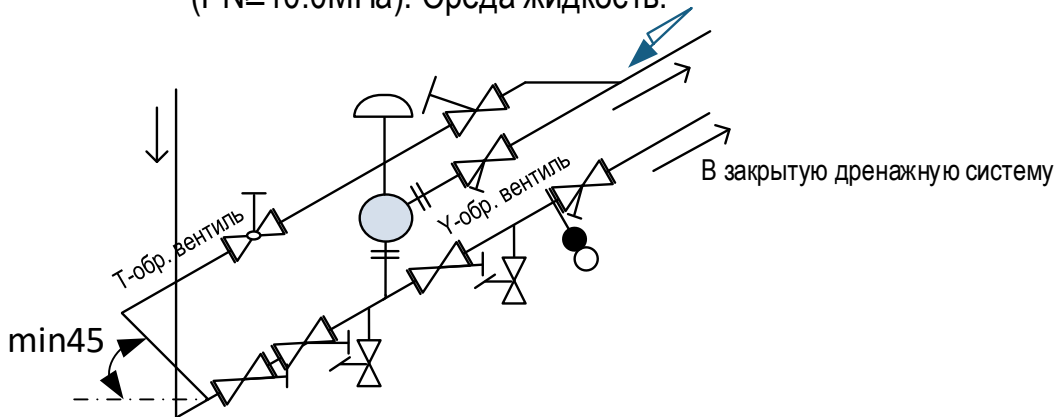
Размещение эксцентрических переходов



Клапанная сборка Высокого давления (PN≥10.0МПа). Среда жидкость.



Клапанная сборка Высокого давления (PN≥10.0МПа). Среда жидкость.



Клапанная сборка Высокого давления (PN≥10.0МПа). Среда газ.

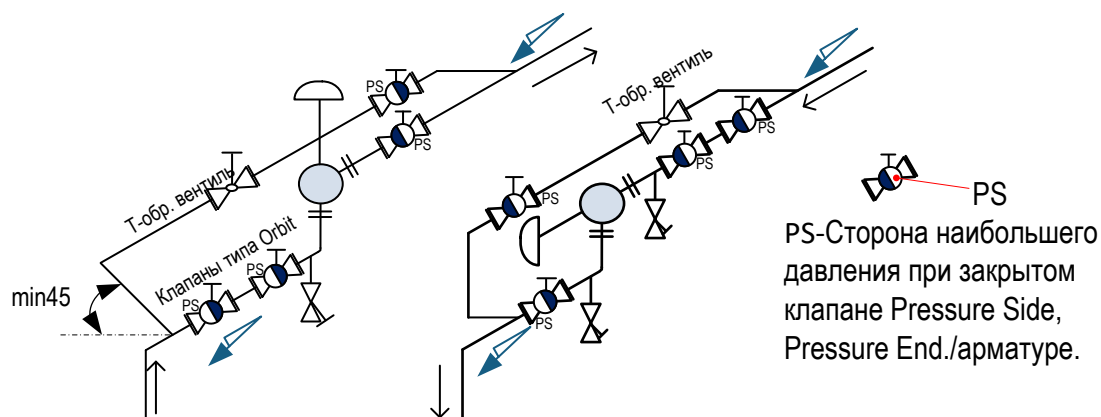


Рисунок № 33.

Конфигурация сборок конденсатоотводчиков, клапанных сборок, массовых расходомеров

На клапанных сборках регулирующих клапанов предусмотреть один дренажный вентиль. Исключение для клапанов нормально закрытых (НЗ, FC): дренажи предусматриваются с обеих сторон клапана. Дренаж на клапанной сборке обеспечивает дренирование из нижней точки (до или после определяется при проектировании, предпочтительным местом считается наибольшее давление).

4.5. Требования по организации вакуум создающей системы ВСС. Обязка конденсаторов и парожекторов

4.5.1. Перед каждым эжектором ВСС на линии пара предусматривать индивидуальный фильтры рабочий и резервный. Величину ячейки сетки фильтров согласовать с производителем эжекторов или включить в объем поставки эжекторов.

4.5.2. Конструкция эжектора должна обеспечивать работу на паре среднего давления с учетом колебаний в диапазоне от 8,5 атм. до 10,0 атм.

4.5.3. На линии водяного пара перед клапаном регулятором (обвязка ВСС) предусмотреть сетчатый фильтр (сетка 2мм) с байпасом для возможности отсечения для чистки (байпас располагать сверху).

4.5.4. Трубопроводы отвода конденсата от теплообменников вакуумсоздающей системы до барометрической емкости должны иметь максимально вертикальную конфигурацию. Допускается отклонение от вертикальности не более 45°, при этом протяженность участка под 45° должна составлять не менее 1,5 м. Высота трубопровода должна составлять не менее 10 м. – добавлять соответствующее примечание.

4.5.5. Требования по организации вакуум создающей системы ВСС. Обязка барометрической емкости и отвод неконденсируемого газа ВСС:

4.5.6. Вывод конденсата из сепаратора газов разложения и гидрозатвора блока ВСС направлять в барометрическую емкость по отдельным трубопроводам через барометрическую ножку в барометрической емкости.

4.5.7. В случае если неконденсируемых углеводородных газов на выходе из сепаратора газов разложения менее 20кг/ч или в барометрической емкости возможно вакуумирование, то требуется поддерживать избыточное давление в барометрической емкости вакуумной колонны. Поэтому для данного случая требуется предусматривать автоматическое поддержание давления 0,18 кг/см² посредством подачи азота низкого давления в линию неконденсируемых газов ВСС, регулирование осуществлять с помощью управляемого контура с клапаном регулятором.

4.5.8. В случае если при нормальном технологическом режиме неконденсируемых углеводородных газов на выходе из сепаратора газов разложения <20кг/ч (азот не подается) и давление в факельном коллекторе <0,15 кг/см² (это не препятствует работе ВСС поддерживать требуемый уровень вакуума в колонне), то отдув газов разложения ВСС осуществляется на факел.

4.5.9. В случае если при нормальном технологическом режиме неконденсируемые углеводородные газы отсутствуют в газах разложения (расход < 5кг/ч) (азот не подается), то отдув осуществляется на свечу через гидрозатвор в безопасное место.

4.5.10. В случае если при нормальном технологическом режиме неконденсируемых углеводородных газов на выходе из сепаратора газов разложения 5-20кг/ч (азот не подается) и давление в факельном коллекторе $\geq 0,15$ кг/см² (это препятствует работе ВСС поддерживать требуемый уровень вакуума в колонне), то отдув осуществлять на горелки дожига в технологической печи.

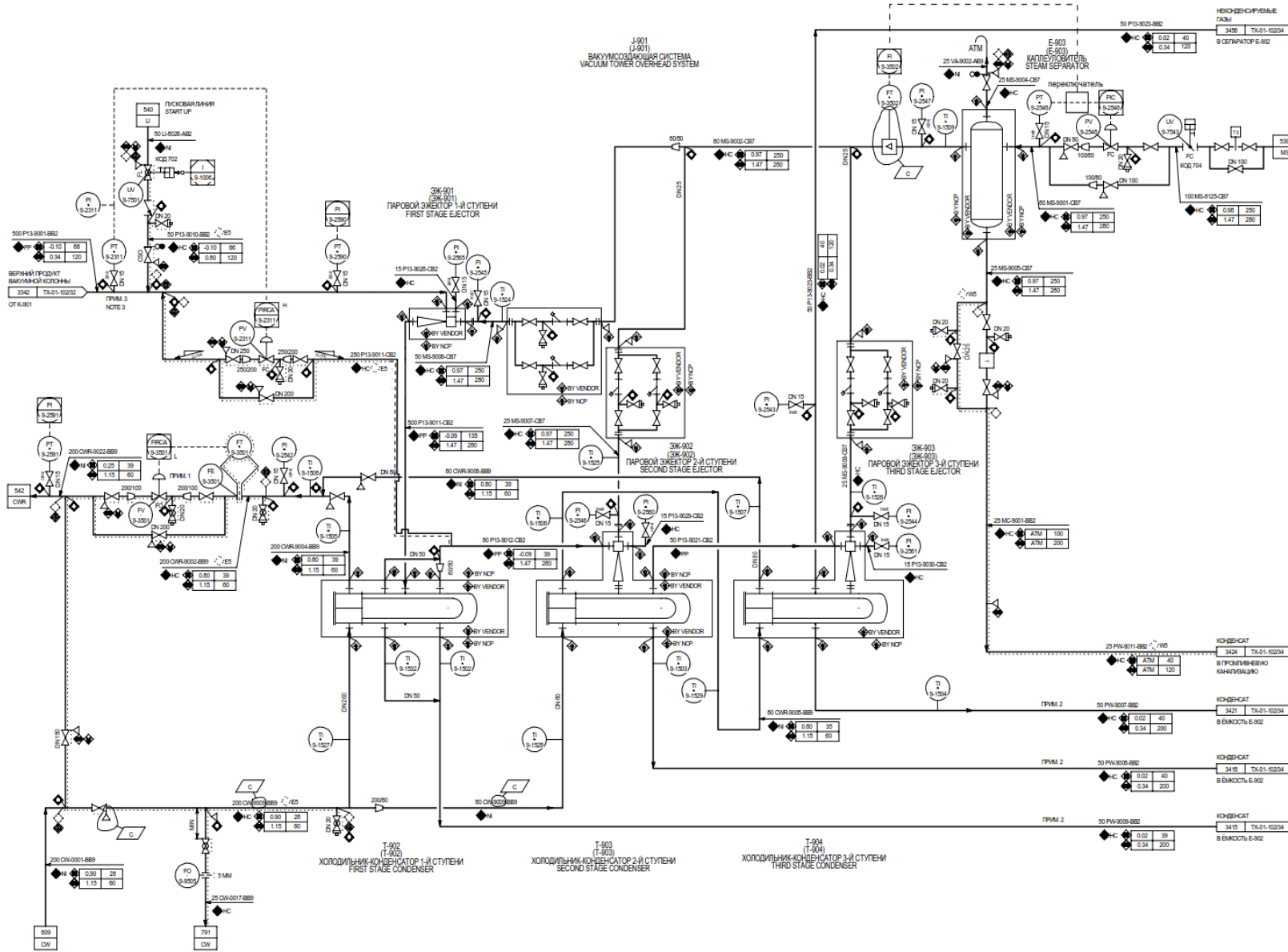
4.5.11. В случае если при нормальном технологическом режиме неконденсируемых углеводородных газов на выходе из сепаратора газов разложения >20кг/ч (азот не подается), то отдув осуществлять на горелки дожига в технологической печи.

4.5.12. Нижние отметки сепаратора и гидрозатвора газов разложения выполнять на одном уровне выше верхней части барометрической емкости не менее чем на 3м.

4.5.13. Для пускового режима вакуумной колонны на выходе газа из сепаратора газов разложения предусматривать линию отвода газов на факел с обратным клапаном и управляемым клапаном регулятором.

Все трубопроводы отвода газов и конденсата прокладывать без мешков с уклоном не менее 10 мм/п.м.

4.5.14. Границей трубопровода может быть только места присоединения к технологическому оборудованию, запорная арматура, смена класса трубопровода.



ПРИМЕЧАНИЯ

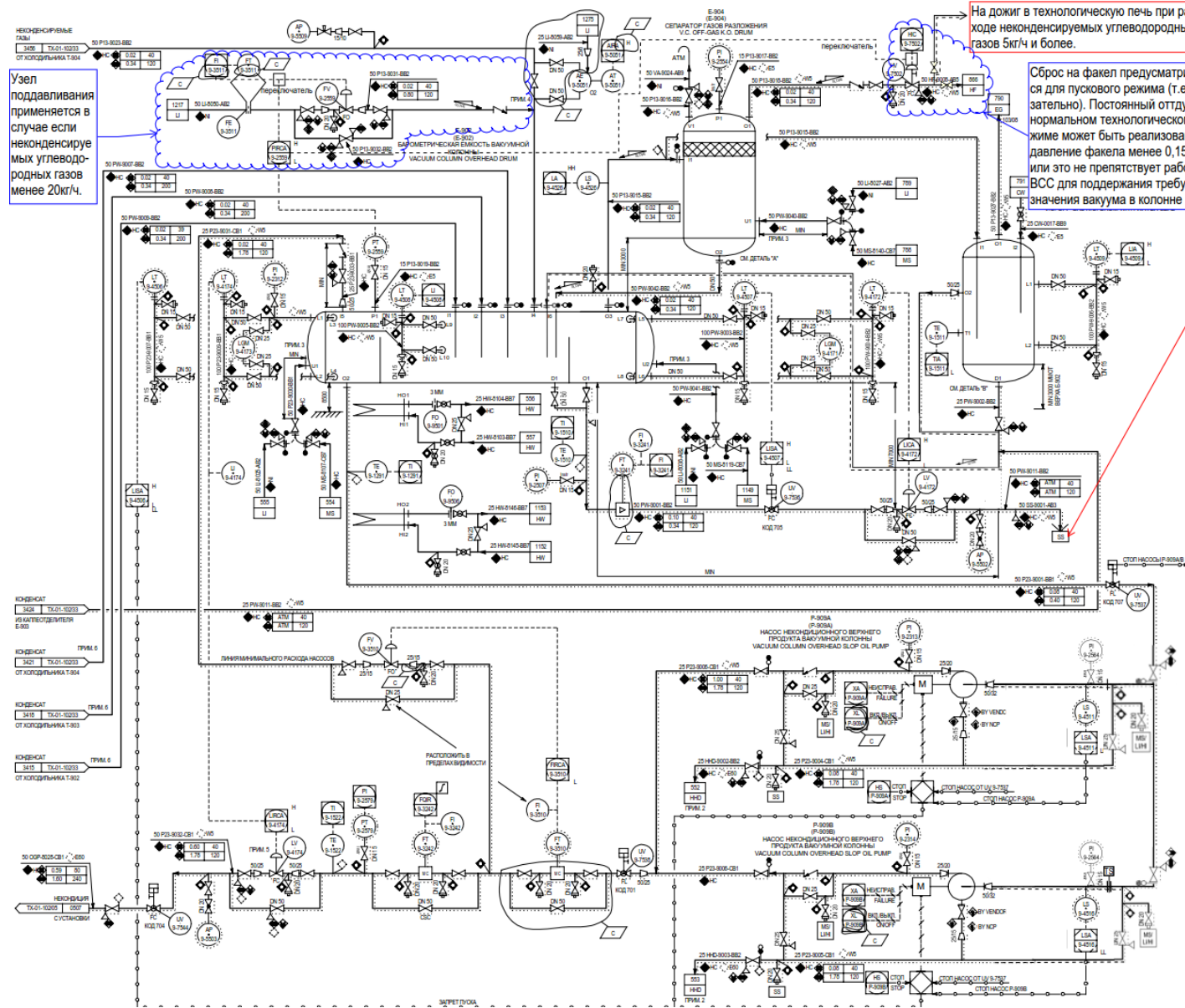
1. КЛАПАН PV-9-3501 УСТАНОВИТЬ НА ОТЕПЕТЕ 14.2 М.
2. В СЛУЧАЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ОТВОДА ОТВОДА НЕ ДОПУСКАТЬ ПРОВОДА К ВЕРТИКАЛИ ДОЛЖНА ИМЕТЬ ВЕРТИКАЛЬНЫЙ РАСТОЯНИЕ МИНИМУМ 1.5 М МЕЖДУ ВСЕМИ СОЕДИНЕНИЯМИ.
2. IF BENDS ARE USED THEY SHALL NOT EXCEED 45 DEG. RELATIVE TO THE VERTICAL AND SHALL HAVE A STRAIGHT VERTICAL RUN MINIMUM 1.5 M BETWEEN ALL CONNECTIONS.
3. РАСПОЛОЖИТЬ ДАТЧИК ДАВЛЕНИЯ НА МИНИМАЛЬНОМ РАСТОЯНИИ ОТ КОЛЫНЫ.
3. LOCATE PRESSURE TRANSDUCER CLOSE TO COLUMN.

СТАНДАРТНЫЕ ДЕТАЛИ

ПЕРЕЧЕНЬ ОБОРУДОВАНИЯ

Позиция	Наименование
J-001	ВАКУУМКОЛОДНАЯ СИСТЕМА VACUUM TOWER OVERHEAD SYSTEM
E-003	КАПЛЕУЛОВИТЕЛЬ STEAM SEPARATOR
T-002	ХОЛОДИЛЬНИК-КОНДЕНСАТОР 1-й СТУПЕНИ FIRST STAGE CONDENSER
T-003	ХОЛОДИЛЬНИК-КОНДЕНСАТОР 2-й СТУПЕНИ SECOND STAGE CONDENSER
T-004	ХОЛОДИЛЬНИК-КОНДЕНСАТОР 3-й СТУПЕНИ THIRD STAGE CONDENSER
ЭЖ-001	ПАРОВОЙ ЭЖЕКТОР 1-й СТУПЕНИ FIRST STAGE EJECTOR
ЭЖ-002	ПАРОВОЙ ЭЖЕКТОР 2-й СТУПЕНИ SECOND STAGE EJECTOR
ЭЖ-003	ПАРОВОЙ ЭЖЕКТОР 3-й СТУПЕНИ THIRD STAGE EJECTOR

Рисунок № 34.
Обвязка конденсаторов и пароежекторов.



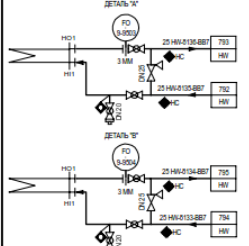
Узел подравнивания применяется в случае если неконденсируемых углеводородных газов менее 20кг/ч.

На дожиг в технологическую печь при расходе неконденсируемых углеводородных газов 5кг/ч и более.

Сброс на факел предусматривается для пускового режима (т.е. обязательно). Постоянный отвод при нормальном технологическом режиме может быть реализован если давление факела менее 0,15 кг/см² или это не препятствует работе ВСС для поддержания требуемого значения вакуума в колонне.

- ПРИМЕЧАНИЯ**
2. РАСТОЯНИЕ ОТ ДРЕВЯНОЙ АРМАТУРЫ ДО ОСНОВНОЙ РАМКИ ДОЛЖНО БЫТЬ МИНИМУМ 1.5 М.
 3. РАСТОЯНИЕ ОТ ДРЕВЯНОЙ АРМАТУРЫ ДО ОСНОВНОЙ РАМКИ ДОЛЖНО БЫТЬ МИНИМУМ 1.5 М.
 3. РАСТОЯНИЕ ОТ ДРЕВЯНОЙ АРМАТУРЫ ДО ОСНОВНОЙ РАМКИ ДОЛЖНО БЫТЬ МИНИМУМ 1.5 М.
 4. TO HAVE A PROTECTIVE BURNER POINT AS CLOSE TO THE MAIN LINE AS POSSIBLE.
 5. TO BE LOCATED NEAR PUMP STATION.
 6. В СЛУЧАЕ ПОЯВЛЕНИЯ ОТДЕЛОК ОТДЕЛОВ ДОЛЖНЫ УГРЕЖДАТЬСЯ 40 ГРАДУСОВ ОТ ВЕРТИКАЛИ ДОПОЛНИТЕЛЬНО ИМЕТЬ ВЕРТИКАЛЬ И ГРИФКИ РАСТОЯНИЕМ МИНИМУМ 1.5 М МЕЖДУ ВСЕМИ СОЕДИНЕНИЯМИ.
 6. IN CASE OF APPEARANCE OF SECTIONS OF SECTIONS RELATIVE TO THE VERTICAL AND SHALL HAVE A STRAIGHT VERTICAL MINIMUM 1.5 M BETWEEN ALL CONNECTIONS.
- при отсутствии серьезных соединений направлять в проливную канализацию (для процессов перерабатывающих гидроциклонные продукты)

СТАНДАРТНЫЕ ДЕТАЛИ



СПИСОК ОБОРУДОВАНИЯ

Рисунок № 35.

Обвязка барометрической емкости и отвод неконденсируемого газа ВСС.

4.6. Трансферные трубопроводы и трубопроводы двухфазного потока

Для технологических трубопроводов, транспортирующих двухфазный поток питающих колонну или сепаратор (трансферы) применить следующие требования:

а) Трансферные трубопроводы и трубопроводы двухфазного потока прокладываются без гидравлических и воздушных мешков.

б) Для наилучшего разделения потока на газовую фазу и жидкую фазу в аппарате непосредственно перед входом в аппарат выполняется прямой горизонтальный участок трансфера с уклоном к аппарату (лежащий в одной оси со штуцером входа трансфера в аппарат). Перед колонной протяженность прямого участка не менее 15 метров, перед сепаратором протяженность участка не менее 6 метров.

в) Диаметр и конфигурация трансфера должна быть выбрана с таким учетом, чтобы скорость потока не вызывала коррозионного (максимальная скорость коррозии не более 0,1 мм/год) и эрозийного износа металла, а вибрация не превышала уровень 1-2 по ГОСТ 32569-2013 (см. таблица Б.2).

г) Диаметр трансфера рассчитывается исходя из не превышения 90% скорости звука в транспортируемой паровой фазе двухфазного потока. Диаметр может иметь телескопическую форму поскольку количество паров растет от начала к концу трансфера.

4.7. Насосы и обвязка

4.7.1. Для всех центробежных насосов (кроме насосов резервуаров, работающих не из расходной емкости проектируемого объекта, боковых погонных колонн) предусматривать линию циркуляции (если нет иных указаний Заказчика) в емкость, с которой поступает жидкость, то есть линию минимального расхода или линию разгрузки (30% производительности насоса, если нет иных указаний Заказчика, Лицензиара или поставщика оборудования). Линии циркуляции насосов должны направлять продукт в аппарат или в линию, направляющую продукты в аппарат, из которого производится забор продукта. Не допускается направлять продукт в линию приема насоса.

4.7.2. Для высоконапорных насосов объемного действия (напор более 400м) предусматривать линию разгрузки с клапаном-регулятором (100% производительности насоса) в расходную емкость или во всасывающий трубопровод до запорной арматуры на всасе насоса.

4.7.3. Для насосов объемного типа, способ регулирования производительности необходимо согласовать с заказчиком. (Пример: 1. Применение ЧРП – Частотно-регулируемый привод, 2. Клапан-регулятор, 3. Механическое регулирование при помощи изменение хода поршня).

4.7.4. Участки линии всаса насоса от корпуса насоса до отсекающей арматуры должны быть рассчитаны на то же давление, что и нагнетательные и должны выдерживать необходимое испытательное давление.

4.7.5. На всасе насоса устанавливать пусковой фильтр.

4.7.6. Предусматривать линию заполнения (уравнительную линию) для каждого насоса (основной/резервный) перекачивающего сжиженные газы или работающие под вакуумом.

4.7.7. Применять антизавихрители в кубе колонны, емкостях перед линиями всаса насосов.

4.7.8. Применять типовую обвязку по системе охлаждения насосов:

4.7.8.1. Трубопровод подачи от коллектора не менее DN25 в зависимости от потребляемого насосом расхода охлаждающей жидкости. Врезку в коллектор системы охлаждения трубопровода подачи охлаждающей жидкости к насосу выполнять только сверху;

4.7.8.2. Трубопровод выхода до коллектора не менее DN25 в зависимости от потребляемого насосом расхода охлаждающей жидкости. Врезку в коллектор системы охлаждения трубопровода вывода охлаждающей жидкости от насоса выполнять снизу;

4.7.8.3. На трубопроводах системы охлаждения насосом устанавливать отсечную арматуру, а также предусмотреть байпас DN20.

4.7.9. Предусматривать дренаж на бачке затворной жидкости торцевого уплотнения насоса.

4.7.10. Резервирование насосов в составе технологической схемы требуется для случаев:

- подача сырья на технологическую секцию, установку;
- подача сырья в самой технологической секции, установке;
- подача орошения в ректификационную колонну, абсорбента в абсорбер и т.п.;
- циркуляция теплоносителя;

- непрерывная откачка продукта с низа ректификационной колонны, абсорбера, емкости орошения и т.п.;
- подача продукта в различные змеевики трубчатых печей, если по характеру технологического процесса имеет смысл резервирование насоса, а не ограничение только требованием повышенной надежности его работы (например, печные насосы на установках термического крекинга);
- подача топлива к печам, независимо от того, где насосы установлены, в общезаводском хозяйстве или, как исключение, на технологической установке;
- позиции, особая ответственность которых выявляется в процессе проектирования конкретного объекта.
- на заглубленных дренажных емкостях, в которые предусмотрен отвод факельного конденсата из факельного сепаратора для обеспечения безопасного уровня конденсата в факельном сепараторе.

4.7.11. Для исключительных случаев (когда требуется иметь возможность широкого диапазона расходов, когда необходимо повысить надежность сохранения минимального расхода при внезапном останове одного из насосов) могут быть применены три насоса по схеме 2 в работе 1 в резерве. Необходимость и количество более 2х определяется при проектировании по согласованию с заказчиком.

Ниже представлена типовая обвязка насоса. Фактическая обвязка определяется после выбора поставщика оборудования. Схема должна быть откорректирована после согласования заказной документации на насосный агрегат (для исключения ситуации дублирование арматуры на границе поставщик/проектировщик).

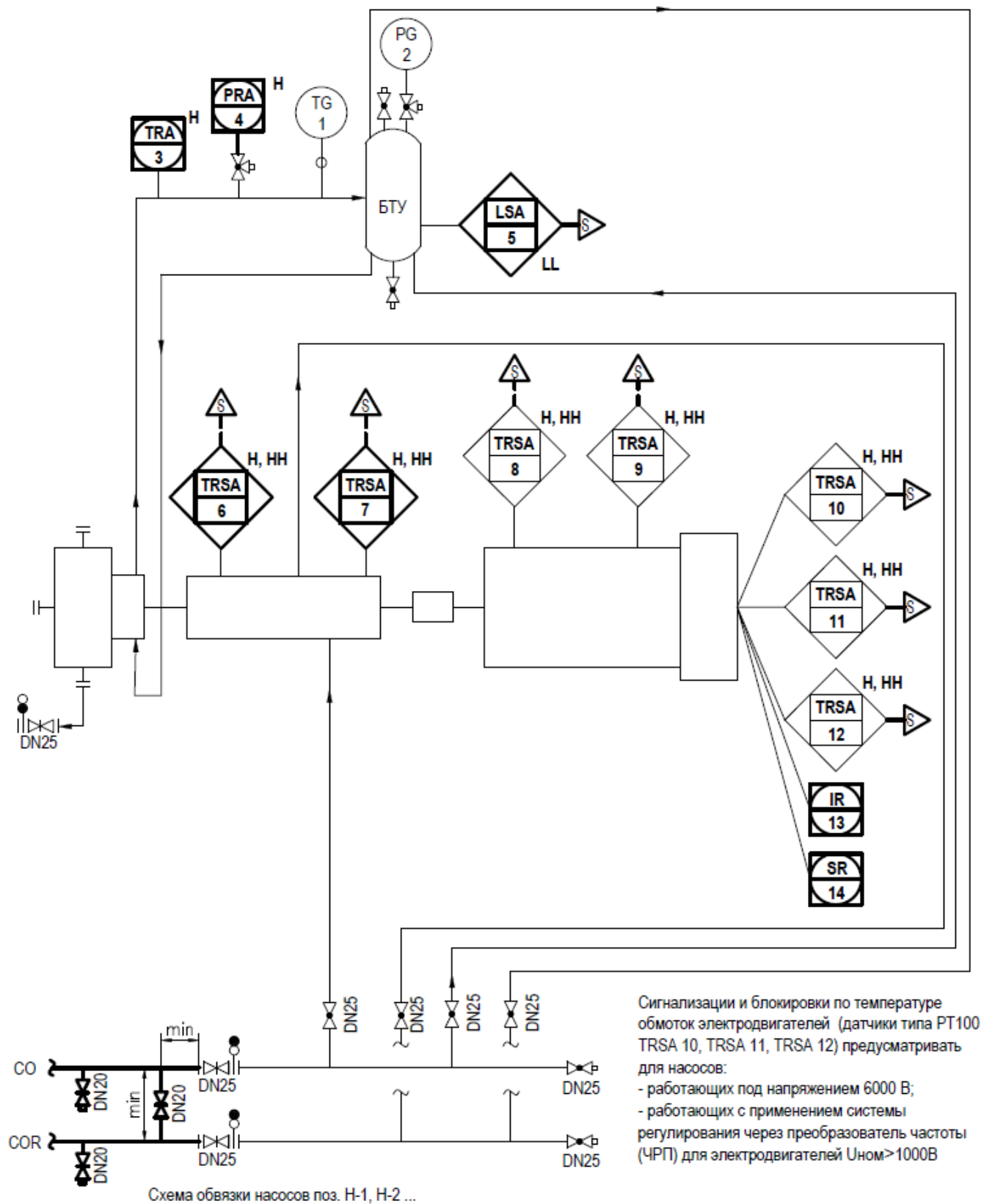


Рисунок № 36.
Типовая обвязка насоса

Ниже представлены примеры обвязки центробежных насосов (для насосов объемного действия поршневых/плунжерных/шестеренчатых предусматривается ППК на нагнетании со сбросом на всас):

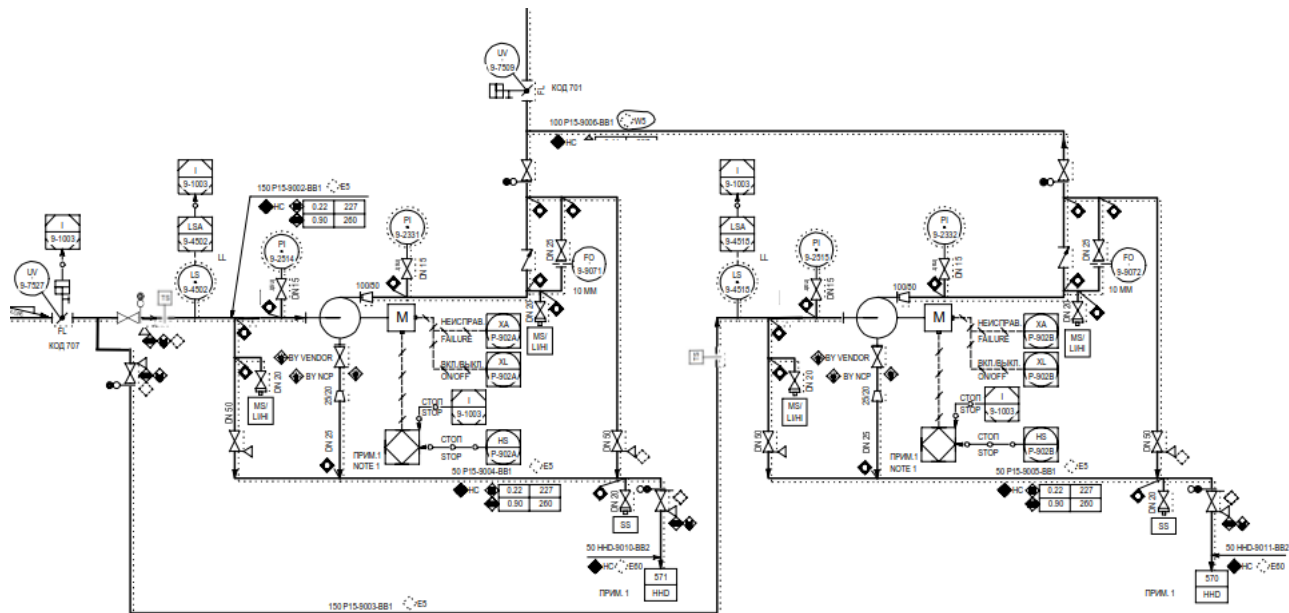


Рисунок № 37.
Обвязка центробежных насосов

Для поршневых/плунжерных насосов с производительностью менее 5 м³/ч. Пример дозирующих насосов с бюреткой (демпфер при необходимости).

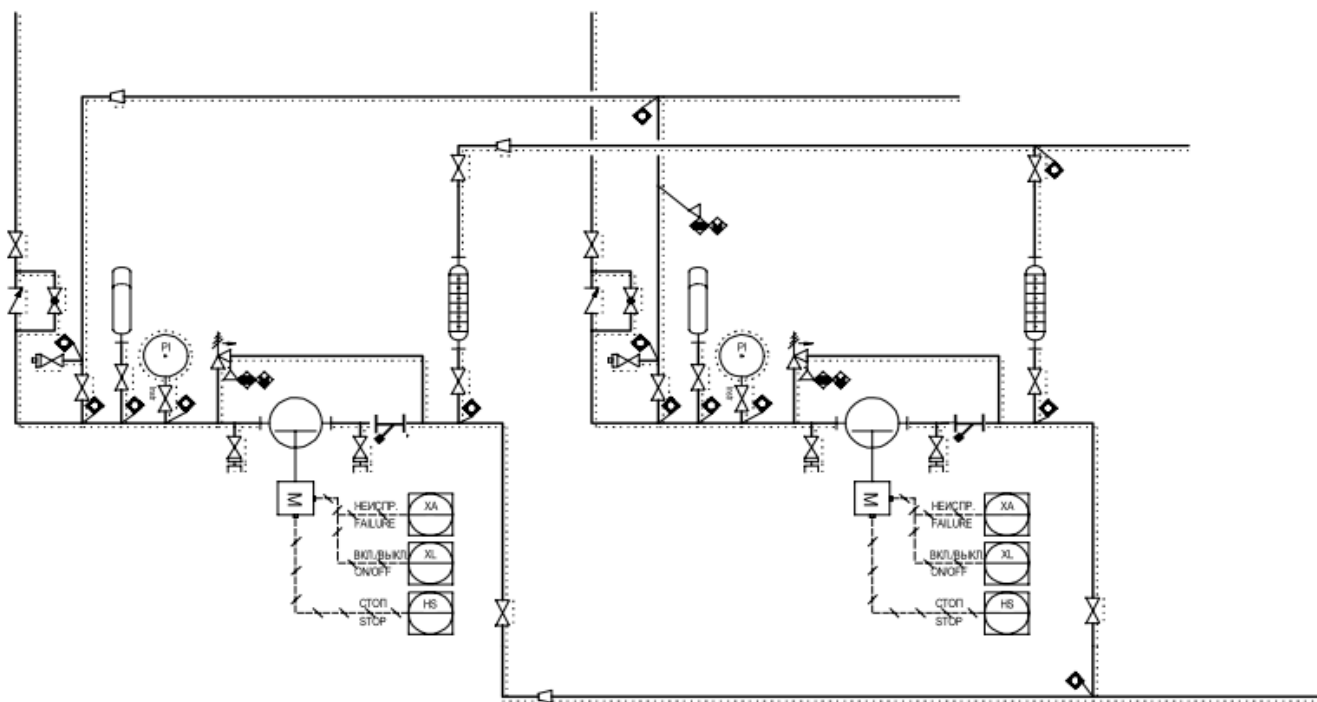


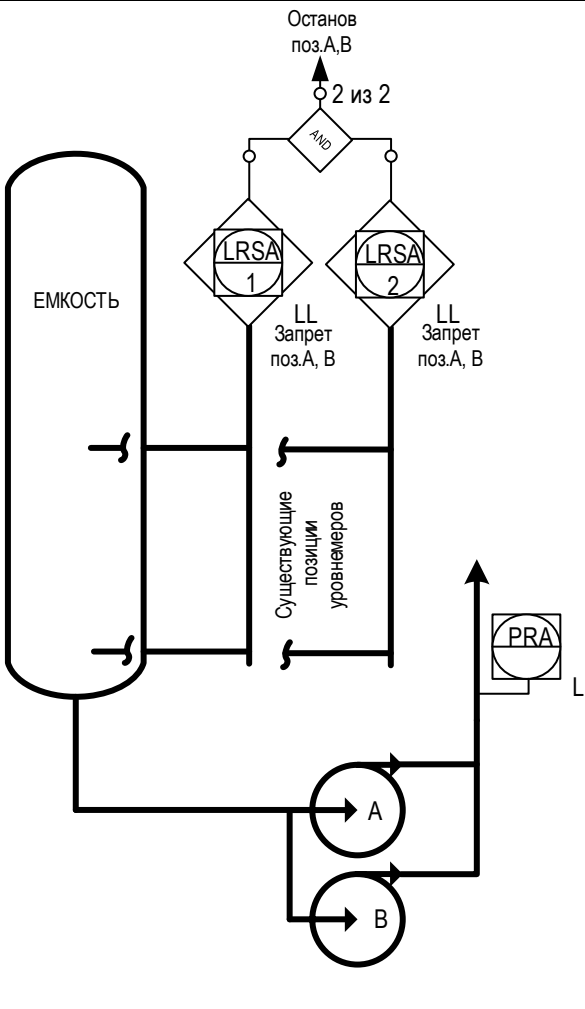
Рисунок № 38.
Обвязка дозирующих насосов с бюреткой

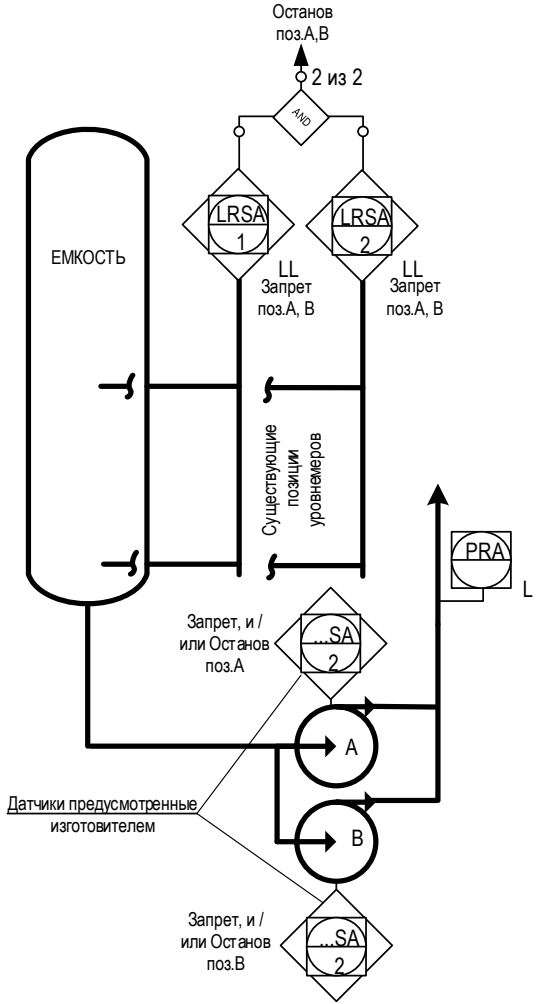
4.7.12. Формировании системы СБ и ПАЗ насосов для защиты насоса от пуска и работы насоса без жидкости в насосе представлено в Таблице № 4.

Таблица № 4.

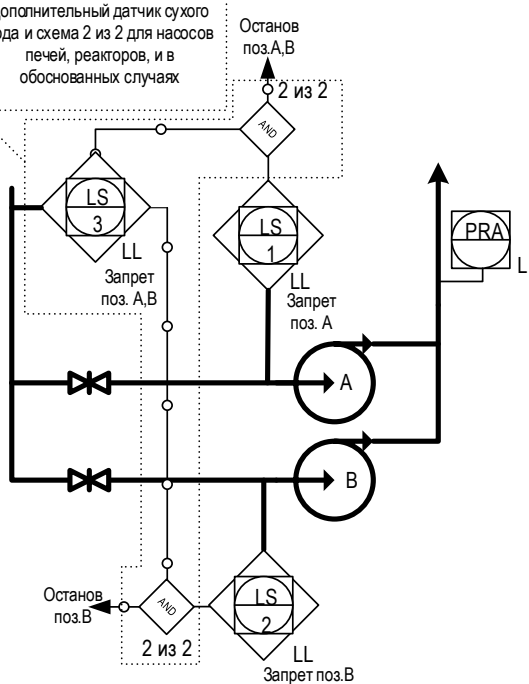
Системы СБ и ПАЗ насосов для защиты насоса от пуска и работы насоса без жидкости в насосе

№ п/п	Наименование	Запрет пуска	Останов	Сигнализация (прим.1)
1	2	3	4	5
1.	При наличии двух блокировочных позиций указателя уровня в расходной емкости, за исключением случаев, описанных в пунктах 2, 3, 4, 5, 6	По одному из условий: 1) Первый Уровень в аппарате меньше блокировочного значения. 2) Второй Уровень в аппарате меньше блокировочного значения.	Блокировка согласно алгоритма 2 из 2: 1) Первый Уровень в аппарате меньше блокировочного значения. 2) Второй Уровень в аппарате меньше блокировочного значения.	1) Давление нагнетания на общем трубопроводе от рабочего и резервного насоса меньше значения уставки. Значение уставки определяется проектом по формуле: Значение уставки $0,5 \times (P_{всас} + P_{нагн})$, где $P_{всас}$ – давление в расходной емкости/трубопроводе; $P_{нагн}$ – давление до клапана регулятора на нагнетании, а при отсутствии клапана регулятора давление в нагнетательной системе (аппарате). Для насосов 2 в работе один в резерве датчик давления устанавливать на выкиде каждой позиции насоса. 2) Сигнализация дублирует блокировочные значения параметров.

№ п/п	Наименование	Запрет пуска	Останов	Сигнализация (прим.1)
1	<p style="text-align: center;">2</p> 	3	4	5
2.	Герметичные насосы типа ЦГ, БЭН (Молдовгидромаш)	По одному из условий: 1) Уровень в расходной емкости меньше блокировочного значения;	Блокировка согласно алгоритму 2 из 2: 1) Уровень в аппарате меньше блокировочного значения;	Смотри пункт 1.

№ п/п	Наименование	Запрет пуска	Останов	Сигнализация (прим.1)
1	2	3	4	5
		<p>2) Второй Уровень в аппарате меньше блокировочного значения; 3) Согласно рекомендациям завода-изготовителя: Отсутствует жидкость в корпусе насоса (например, сигнализатор уровня).</p>	<p>2) Второй Уровень в аппарате меньше блокировочного значения; Или блокировки Согласно рекомендациям завода-изготовителя, например,</p> <ul style="list-style-type: none"> • Низкий перепад выкид/прием). • Отсутствует жидкость в корпусе насоса (сигнализатор уровня). Значение уставки принимается по рекомендации изготовителя. <p>Прим.: Время задержки активации блокировки по <i>низкому перепаду выкид/прием</i> устанавливается изготовителем или проектировщиком по согласованию с цехом объекта и учитывает время на открытие арматуры на нагнетании. Срабатывание блокировки по уровню в аппарате выполняется без задержки. Срабатывание блокировки по перепаду давления выкид/прием выполняется с задержкой примерно 10 сек. (уточняется при ПНР), но учитывать время работы</p>	

№ п/п	Наименование	Запрет пуска	Останов	Сигнализация (прим.1)
1	2	3	4	5
			реле самозапуска в схемах электротехнической части.	
3.	<p>1) Насосы глухих тарелок колонного оборудования;</p> <p>2) Насосы, перекачивающие СУГ и низкокипящие жидкости с Тнач. кипения ниже 60°С;</p> <p>3) В случае откачивания из трубопровода, например, по жесткой схеме (прямое питание);</p> <p>4) Насосы объемного действия (например, поршневые, плунжерные);</p> <p>5) Насосы откачивающие продукты из нескольких емкостей или резервуаров;</p> <p>6) В случаях где не исключена возможность вскипания жидкости на всасе насоса.</p> <p>7) Нет возможности для реализации датчика уровня на существующей расходной емкости для установки блокировочной позиции.</p>	<p>Датчик сухого хода на всасе каждого насоса.</p> <p>или</p> <p>1) Для насосов, питающих печи и реакторы (и других обоснованных случаев) по одному из условий: Датчик сухого хода на общем входе в пару(трое) насосов Прим.: вместо датчика сухого хода на общем входе возможно предусмотреть существующую блокировочную позицию уровня в расходной емкости.</p> <p>2) Датчик сухого хода на всасе каждого насоса.</p>	<p>Блокировка согласно алгоритма 1 из 1. Датчик сухого хода на всасе каждого насоса. или Блокировка согласно алгоритма 2 из 2 для насосов, питающих печи и реакторы (и других обоснованных случаев) для защиты от ложного останова датчик сухого хода на общем входе в пару(трое) насосов Прим.: вместо датчика сухого хода на общем входе возможно предусмотреть существующую блокировочную позицию уровня в расходной емкости. датчик сухого хода на всасе каждого насоса.</p> <p>Срабатывание блокировки выполняется с задержкой 5 сек.</p>	1) Смотри пункт 1.

№ п/п	Наименование	Запрет пуска	Останов	Сигнализация (прим.1)
1	2	3	4	5
	<p data-bbox="286 320 533 408">Дополнительный датчик сухого хода и схема 2 из 2 для насосов печей, реакторов, и в обоснованных случаях</p> 			
4.	<p data-bbox="275 1190 909 1318">При наличии одной блокировочной позиции указателя уровня в расходной емкости для насосов, питающих печи и реакторы, насосов куба колонн (и других обоснованных случаев)</p>	<p data-bbox="969 1190 1305 1445">По одному из условий: 1) Уровень в расходной емкости меньше блокировочного значения; 2) Датчик сухого хода на всасе каждого насоса.</p>	<p data-bbox="1346 1190 1715 1485">Блокировка согласно алгоритму 2 из 2: 1) Уровень в аппарате меньше блокировочного значения. 2) Датчик сухого хода на всасе каждого насоса. Срабатывание блокировки</p>	<p data-bbox="1753 1190 2007 1214">1) Смотри пункт 1.</p>

№ п/п	Наименование	Запрет пуска	Останов	Сигнализация (прим.1)
1	2	3	4	5
			выполняется с задержкой 5 сек.	
5.	Насосы налива. Периодически работающие насосы.	Датчик сухого хода на всасе каждого насоса.	Блокировка согласно алгоритма 1 из 1. Датчик сухого хода на всасе каждого насоса.	Сигнализация дублирует блокировочные значения параметров.
6.	Насосы перекачивающие нейтральные	На выбор	Блокировка согласно	Сигнализация

№ п/п	Наименование	Запрет пуска	Останов	Сигнализация (прим.1)
1	2	3	4	5
	жидкости вне взрывоопасной зоны.	предусматривается уровень в расходной емкости меньше блокировочного значения; или датчик сухого хода на всасе каждого насоса.	алгоритма 1 из 1. На выбор предусматривается уровень в расходной емкости меньше блокировочного значения; или датчик сухого хода на всасе каждого насоса.	дублирует блокировочные значения параметров.

Примечания:

- 1) Необходимость сигнализации по минимальному давлению в линии нагнетания определяется проектом по согласованию с заказчиком.
- 2) Датчик сухого хода – сигнализатор уровня типа «вибровилка».
- 3) Логика работы блокировки по схеме 1 из 1, 2 из 2, 2 из 3 (см. рисунки раздела 6 Таблица причинно-следственных связей (ТПСС) и таблицы параметров, сигнализаций и блокировок (ТПСиБ)).

4.8. Печи

4.8.1. Указывать примечание: «Змеевики системы выработки пара, встроенные в конвекционную часть печи должны быть рассчитаны на нулевой расход котловой воды или пара при нормальном технологическом режиме печи».

4.8.2. В технологической схеме обвязки печи предусматривать байпас змеевика системы перегрева пара.

4.8.3. Расчетный срок службы змеевиков 100000 часов (15 лет). Схема утилизации тепла дымовых газов должна предусматривать, подогрев воздуха, подаваемого на сжигание (если это предусмотрено заданием на проектирование). На печах малой тепловой мощности данная схема не целесообразна и утилизация тепла может быть выполнена по другим схемам.

4.8.4. При проектировании печей предусматривать:

- систему стационарного электророзжига горелок (только для герметичных печей, топок под давлением);
- систему сажеобдува змеевиков конвекции (в случае применения жидкого топлива). Тип сажеобдува предварительно согласовать с Заказчиком.

4.8.5. Печь должна быть оснащена следующими приборами КИП:

- контроль содержание кислорода в дымовых газах;
- контроль содержания СО в дымовых газах;
- контроль температуры дымовых газов;
- контроль разряжения в печи;
- контроль давления на выходе воздуха из воздухоудовки (при наличии указанного оборудования);
- контроль разрежения перед дымососом (при наличии указанного оборудования);
- контроль давления нагреваемого продукта на выходе из печи;
- контроль температуры нагреваемого продукта на входе в печь – один датчик;
- контроль температуры нагреваемого продукта на выходе из печи – три датчика (регулирующий подачу топлива и два блокировочных, 2 из 2);
- контроль температуры поверхности змеевика;
- контроль погасания пламени на дежурных (пилотных, запальных) и основных горелках;
- контроль давления топлива, подаваемого к горелкам печи.

4.8.6. Указывать примечание: «Предусматривать врезки пилотного и основного топливного газа в коллектор сверху».

4.8.7. Топливные коллектора по газу, жидкому топливу и пару в конечных участках должны иметь дренажи.

4.8.8. Предусматривать межфланцевые заглушки для отглушения форсунок по пилотному и основному топливному газу.

4.8.9. Все линии топливного газа, жидкого топлива, в том числе на горелках обогреваются от границы места врезки в существующий или проектируемый трубопровод до входа в топочное пространство во избежание поликонденсации газа обогрев линий и нагревательные элементы теплообменника топливного газа должны иметь температуру поверхности не более 120°C.

Если на границе объекта температура топливного газа имеет температуру 60°C и более, то для всей линии топливного газа предусматривается обогрев W60 и подогреватель топливного газа не требуется.

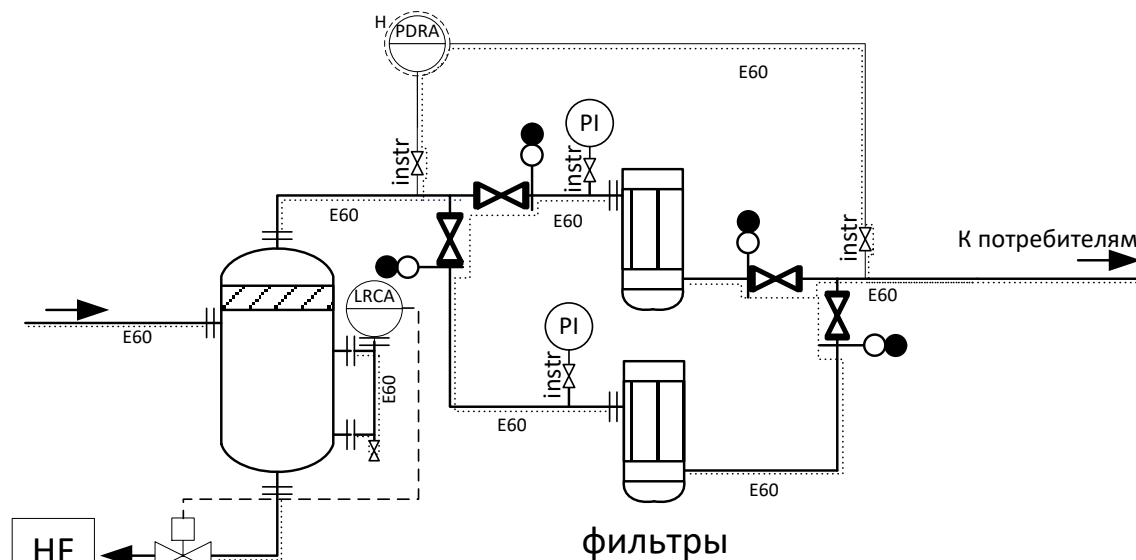


Рисунок № 41.

Узел подготовки топливного газа. Топливный газ от границы объекта имеет температуру 60°C и более

Если на границе объекта температура топливного газа имеет температуру менее 60°C, то для линий топливного газа от границы объекта и от источника на объекте до входа в топочное пространство предусматривается обогрев спутниками воды теплофикации с поддержанием температуры 60°C, при отсутствии трубопроводов теплофикационной воды применить электрообогрев E60.

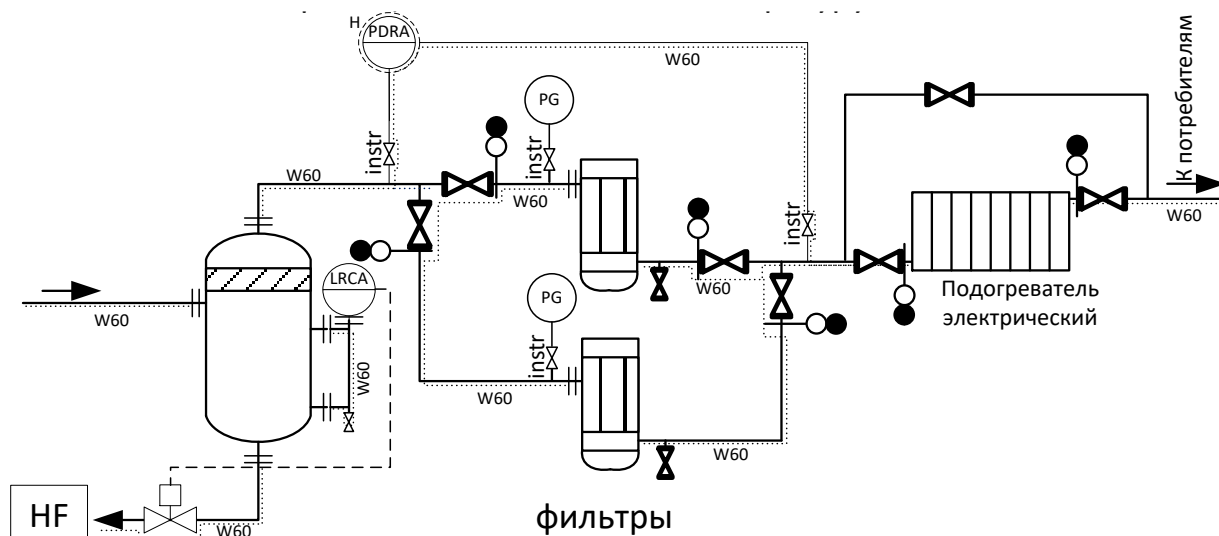


Рисунок № 42.

Узел подготовки топливного газа. Топливный газ от границы объекта имеет температуру менее 60°C

4.8.10. Для каждой печи на дымоходе предусматривать индивидуальный шибер/заслонку с пневматическим приводом HV позволяющим дистанционно управлять степенью открытия шибера/заслонки с шагом 1%. Привод шибера печи должен быть комбинированным дистанционно управляемым/управляемым вручную, сохраняющим последнее положение при потере электрического сигнала или/и воздуха КИП.

4.8.11. Для трубчатых печей с потоками жидкость или жидкость/газ предусматривается автоматическая подача водяного пара или инертного газа в змеевики при прогаре. Для каталитического процесса (реактор после печи) следует применять инертный газ с давлением, превышающим давление в змеевике. Для инертного газа предусматривается ресивер или заводская система, обеспечивающие вытеснение продукта из змеевика до момента снижения давления в последующем технологическом оборудовании (например, колонне или реакторе, которые невозможно отключить/изолировать от печи) до 0,05 МПа. Для оптимальных рабочих давлений процесса 4,0 МПа и выше, а также для других обоснованных случаев разрабатывается комплекс мероприятий аварийного освобождения змеевика от продукта системой аварийного сброса давления с последующей продувкой системы инертными негорючими газами, в проекте дается описание и обоснование выбранного комплекса мероприятий.

4.8.12. Конфигурация трубопровода подачи пара в змеевик печи:

Конфигурация трубопровода подачи пара или другого инертного газа в змеевик печи:

На трубопроводах аварийной подачи пара или другого инертного газа в змеевики печи отсекатели устанавливать на минимальном расстоянии от врезок в технологические трубопроводы. Врезку выполнять сверху.

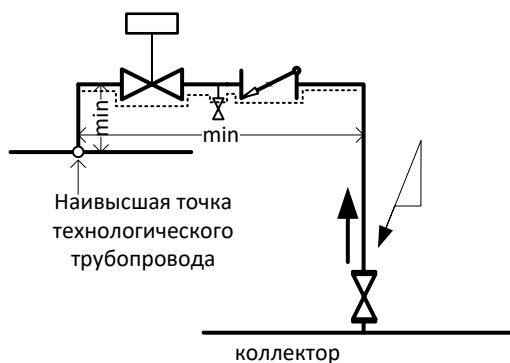


Рисунок № 43.

Конфигурация трубопровода подачи пара или другого инертного газа в змеевик печи

4.8.13. Запорную ручную арматуру у коллектора пара или другого инертного газа на аварийные нужды (вытеснение продукта, пар в камеру сгорания, пар на завесу) располагать на уровне +1,2м. В коллектор пара врезки выполнять сверху. В нижней точке парового коллектора предусматривать конденсатоотводчики, сброс конденсата в данной точке осуществлять внутри ограждения кольца паровой завесы поблизости от трапа. Трубопроводы пара на аварийные нужды (вытеснение продукта, пар в камеру сгорания, пар на завесу) прокладывать без гидравлических мешков с уклоном к коллектору не менее 10мм на 1п.м.

4.8.14. Для освобождения змеевика от продукта в системе управления предусматривать плавное ступенчатое открытие клапана-отсекателя подачи пара в змеевик (в схеме пневматической обвязки применить позиционер). Отсекатель на линии подачи пара в змеевик открывается после превышения давления в линии пара на 20% чем в змеевике (в случае если рабочее давление в змеевике больше давления в линии пара). Это предотвратит гидроудары в змеевиках печи. Минимально необходимое давление для освобождения змеевика определяется гидравлическим сопротивлением змеевика.

4.8.15. Для контроля соблюдения нормативов ПДВ (предельно-допустимых выбросов) отходящих дымовых газов перед дымовой трубой на газоходах либо на дымовой трубе, предусмотреть пробоотборные устройства в соответствии с ГОСТ 17.2.4.06-90, ПНД Ф 12.1.1, ГОСТ 33007-2014, а также доступ с площадок для их обслуживания.

При проектировании пробоотборных устройств необходимо учесть:

- Место точки отбора проб должно находиться на прямолинейном участке газохода, в соответствии п.2 ГОСТ 17.2.4.06 либо п.1 ПНД Ф 12.1.1-99;
- В месте измерительного сечения газохода размещаются 2 штуцера пробоотборного устройства под углом 90 град. Для замеров в двух взаимно перпендикулярных направлениях по прямым пересекающимся в центре газохода;
- Штуцер пробоотборника должен иметь вынос 80±100 мм в камеру газохода, а также диаметр DN 80.
- Примеры штуцеров пробоотборных устройств приведены в приложении «В» ГОСТ 33007-2014 (не являются обязательными)

- Проект пробоотборного устройства согласовать с Экоаналитическим центром ЦЗЛ ПАО «Славнефть-ЯНОС».

4.8.16. Предусматривать байпас с двойной арматурой DN 25 отсекаателя на линии паровой завесы печей. Первая арматура находится в положении полностью открыта, вторая открывается «на проход» с целью поддержания в нагретом состоянии коллектора паровой завесы. Вторая арматура может быть заменена при закрытии первой.

4.8.17. Для продувки датчиков погасания пламени преимущественно применить сухой очищенный технический воздух (при наличии технических условий на подключение к коллектору технического воздуха, предоставленных цехом № 17).

4.8.18. При проектировании рассмотреть возможность использования ЧРП на воздухоудовках и дымососах.

1.8.19. На входе/выходе в змеевик трубчатой печи предусматривать съемный участок на фланцевом соединении (например, Г-образной формы), для проведения гидравлических испытаний змеевика печи, конструкцию согласовать с заказчиком.

4.9. Котлы–утилизаторы

4.9.1. Давление вырабатываемого пара должно быть максимально возможным с целью минимизации количества выработки пара низкого давления, а также сдувок пара низкого давления в атмосферу.

4.9.2. Температура отходящих дымовых газов должна быть не менее чем на 35°C выше точки росы дымовых газов в дымовой трубе.

4.9.3. Котлы-утилизаторы производительностью по пару более 5 т/ч должны быть оснащены системой автоматической непрерывной продувки включающие в себя расходомер и клапан регулятор.

4.9.4. Линии периодической продувки с котла-утилизатора должны оснащаться последовательно установленной регулирующей ручной арматурой и запорной ручной арматурой.

4.10. Теплоснабжение

4.10.1. Предусмотреть в составе установки (для нового объекта, при наличии требования в задании на проектирование) автономный замкнутый контур теплофикации. Источником тепла для контура должны служить вторичные топливо–энергетические ресурсы (например, водяной пар или конденсат).

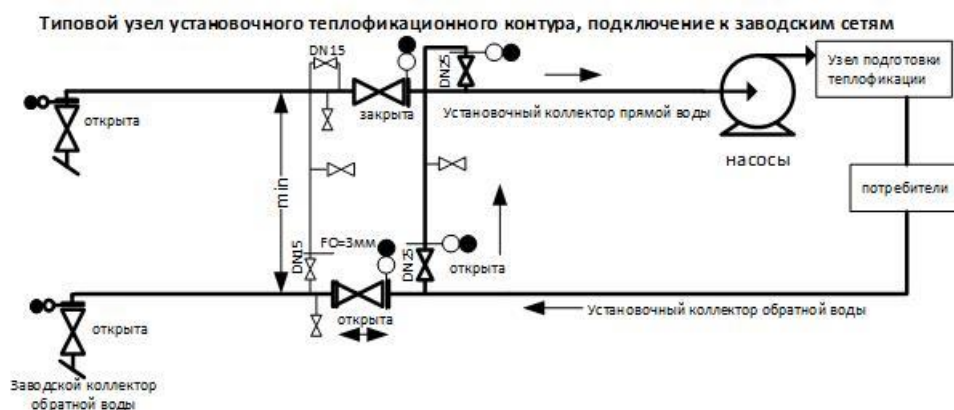


Рисунок № 44.

Типовой узел установочного теплофикационного контура, подключение к заводским сетям

Для поддержания давления и подпитки установочного контура теплоснабжения необходимо соединить линию «обратной воды» собственного с линией «обратной воды» общезаводского контура.

4.10.2. В проекте указывать тепловые нагрузки линий теплосопроводений (промтеплофикация, сантеплофикация, пар). Для регулирования тепловой нагрузки на теплофикационной воде применять регуляторы температуры прямого действия, для расчетного расхода конденсата более 0,5 м³/ч и теплообменников предусматривать только поплавковые конденсатоотводчики.

4.10.3. Добавлять примечание (для нового объекта): Дренажи и воздушники на линиях теплосопровождения («теплоспутниках») располагать в местах доступных для обслуживания. На линиях в верхних и нижних точках вместо арматуры использовать ниппель DN15 с пробкой DN15.

4.10.4. На линиях вывода конденсата от конденсатоотводчиков предусмотреть секущую арматуру у коллектора для возможности отключения данной линии от коллектора (для нового объекта).

4.10.5. На паропроводах диаметром $DN \geq 300$ каждые 200м трубопровода применить конденсатосборный карман:

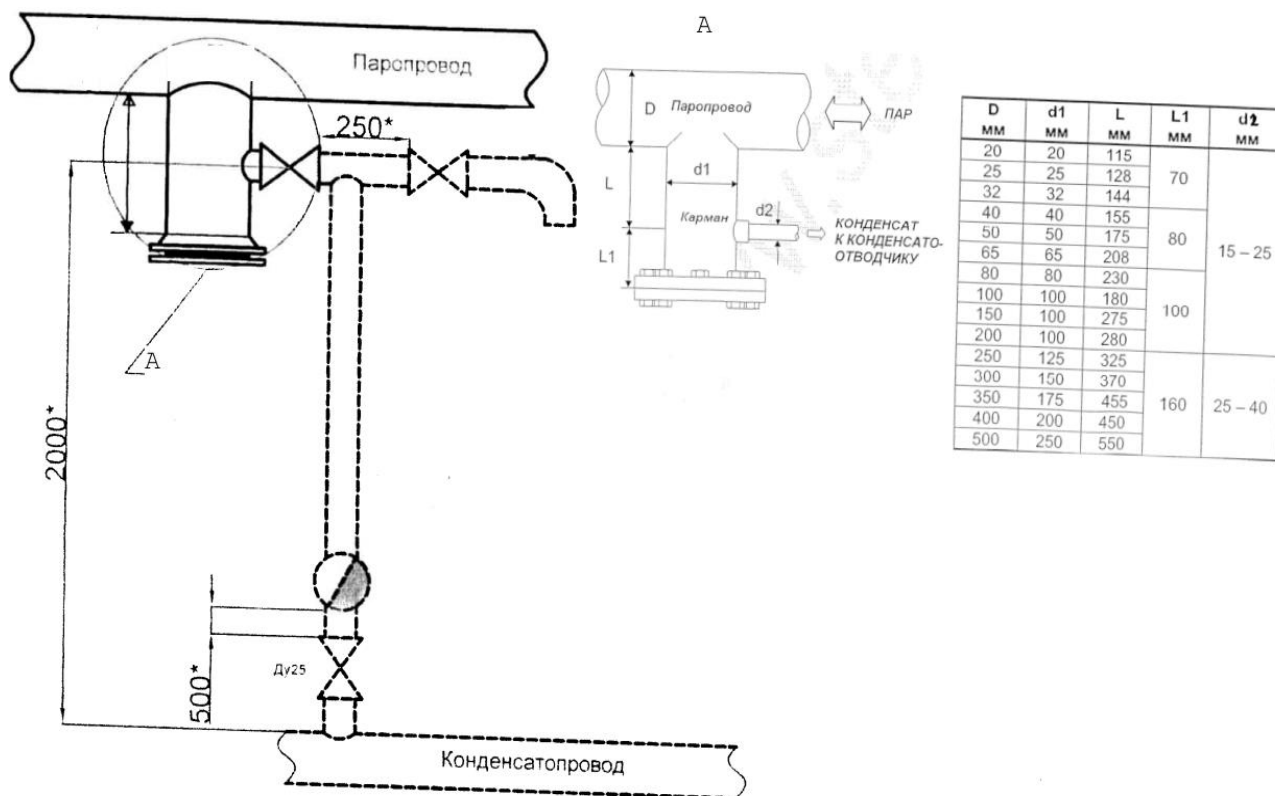


Рисунок № 45.

Эскиз конденсатосборного кармана

4.10.6. При выводе конденсата с трассы парового трубопровода предусматривать конденсатоотводчик. При выводе конденсата из каждого отдельного спутника предусматривать индивидуальный конденсатоотводчик. Вывод конденсата из двух и более конденсатопроводов через один конденсатоотводчик не выполнять.

При проектировании обогрева трубопроводов, оборудования, приборов КИПиА, полов для открытых насосных:

- обогрев оборудования выполнять, с помощью теплоспутника. В качестве теплоносителя использовать, промтеплофикационную воду, водяной пар среднего давления или электрогреющий кабель;
- выше отметки 30 м применять электрообогрев;
- для импульсных линий приборов КИП, уровнемерных колонок, шкафов КИПиА применять электрообогрев;
- в случае невозможности постановки резервного насоса на прогрев (для жидкостей, теряющих текучесть при температуре окружающей среды), а также для насосов, перекачивающих водные растворы, предусматривать электрообогрев насоса и обвязывающих его трубопроводов.
- предусматривать, обогрев трубопроводов периодического действия, где возможно замерзание среды;
- предусматривать, обогрев клапанных сборок необогреваемых трубопроводов, расположенных на открытой площадке, при наличии водной фазы в транспортируемой среде;
- воздушники на колонном и емкостном оборудовании не обогревать;
- при необходимости обогрева емкостного оборудования, обогревать только отстойники, нижние днища, нижние штуцера.

- внутренний обогрев паром применять только для заглубленных емкостей, резервуаров с вязкими нефтепродуктами (мазутом, битумом и др.) в остальных случаях, вне зависимости от продукта, использовать промтеплофикационную воду или по согласованию с Заказчиком наружный электрообогрев.

- для шлемового трубопровода колонны диаметром более DN200 обогрев не применять;
- для полов открытых насосных, по согласованию с Заказчиком, предусматривать электрообогрев или обогрев теплофикационной водой. В случае применения теплофикационной воды змеевик обогрева полов выполнить из нержавеющей стали.

- для подземных трубопроводов применять теплоспутники из нержавеющей стали.

4.10.8. Для линий паросопровождения (пароспутников) и дренажей отвода конденсата с паровых трубопроводов расположенных на открытой площадке применять термостатические конденсатоотводчики, возможна установка на горизонтальном и вертикальном участках.

4.10.9. При использовании в качестве горячего теплоносителя водяного пара применять пар среднего давления, направлять пар в межтрубное пространство (для кожухотрубчатых т/о, труба в трубе) сверху (для всех), выход конденсата снизу (для всех). Для отвода парового конденсата на выходе из теплообменного оборудования применять поплавковые конденсатоотводчики 2 шт. из расчета 100% производительности каждый для резерва.

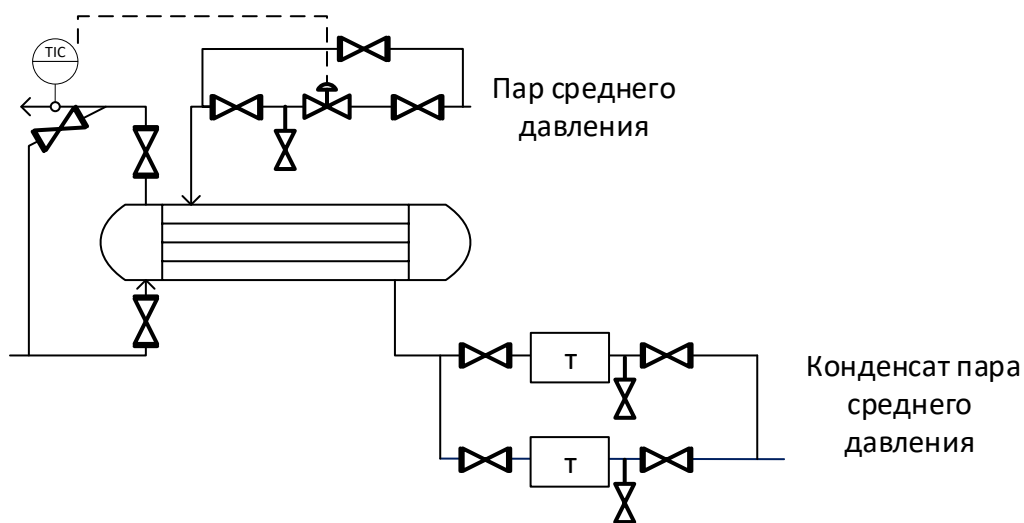
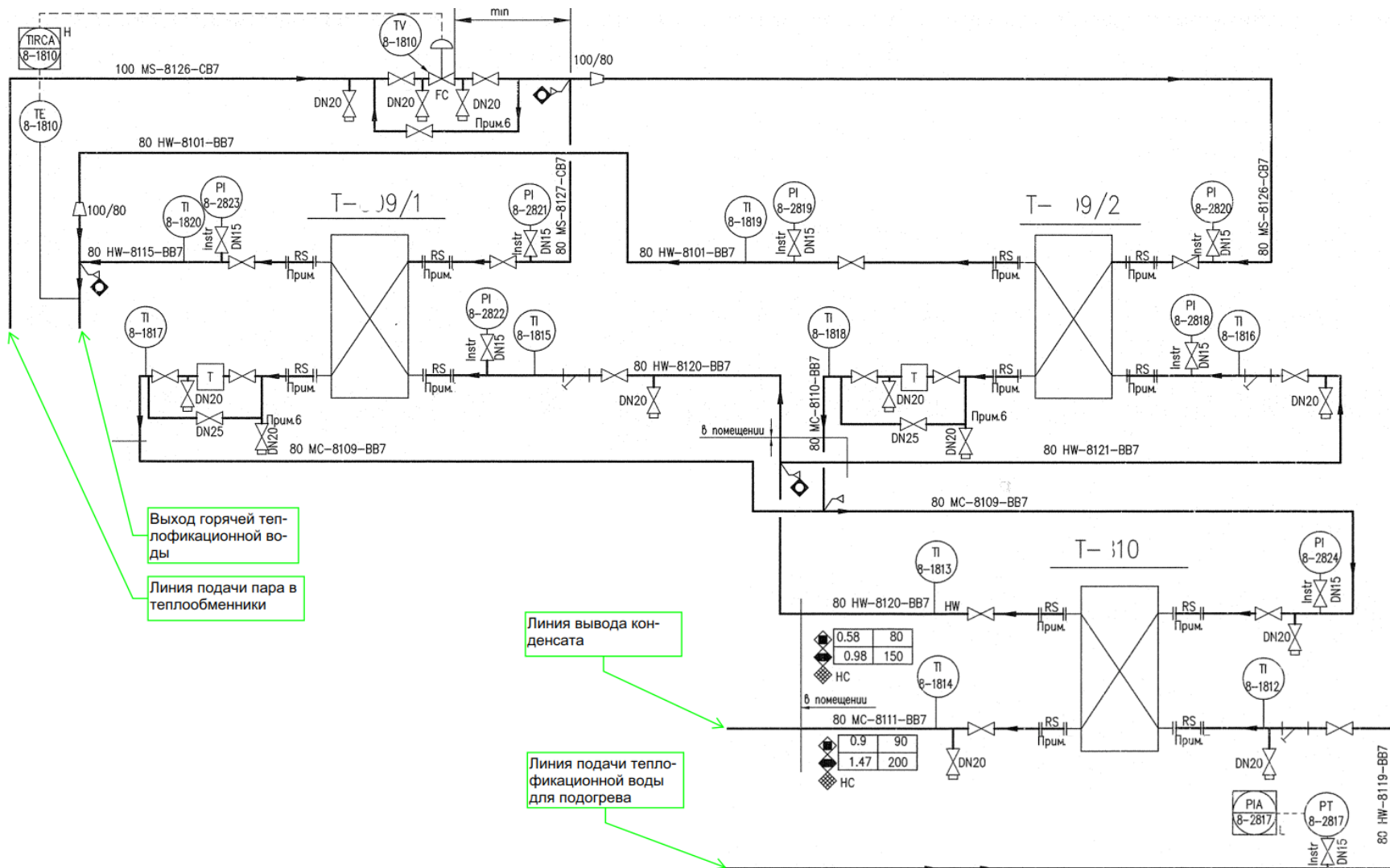


Рисунок № 46.

Схема обвязки теплообменника при использовании в качестве горячего теплоносителя водяного пара

4.10.10. Для подогрева воды теплофикации паром среднего давления применять пластинчатые теплообменники.



Выход горячей теплофикационной воды

Линия подачи пара в теплообменники

Линия вывода конденсата

Линия подачи теплофикационной воды для подогрева

На входе и выходе теплообменников предусмотреть съемные участки трубопроводов для обслуживания и ремонта (монтаж-демонтаж) одним человеком.

Примечание:

Рисунок № 47.

Схема подогрева теплофикационной воды паром/конденсатом

4.11. Блок оборотного водоснабжения с градирней для новых проектируемых технологических установок

4.11.1. Во избежание биологического заражения циркуляционной воды для заполнения и подпитки Блока оборотного водоснабжения с градирней (далее БОВ) применяется деминерализованная вода или конденсат водяного пара. Если отсутствует возможность применения деминерализованной воды или конденсата водяного пара, то в качестве подпитки БОВ применяют очищенную от механических примесей и обработанную реагентами (против микробиологии, солей жёсткости, коррозии) речную воду.

4.11.2. Количество секций градирен определяют из условия обеспечения 100% резервирования (например, 2 секции), то есть возможности включения в работу резерва без прекращения подачи охлажденной оборотной воды в технологическое оборудование установки. Каждая секция градирни должна обеспечивать диапазон производительности 40-110% от оптимального расхода, обеспечивающего нормальный технологический режим установки (номинального).

4.11.3. Градирня должна устанавливаться на железобетонный бассейн. Бассейнов должно быть два с возможностью полного отключения, опорожнения и чистки одного из них при нормальном технологическом режиме.

4.11.4. Схема градирни должна предусматривать функцию реверса электродвигателей для возможности удаления наледей в зимнее время.

4.11.5. Для увеличения энергоэффективности оборудования на электродвигателях вентиляторов градирни применяются частотно-регулирующие преобразователи (ЧРП), работающие в зависимости от поддерживаемой температуры воды.

4.11.6. Температура горячей оборотной воды на входе в градирню не должна превышать 42°C. При длительном превышении 42°C возможно снижение прочности и размягчение оросителя (с материальным исполнением ПЭНД или ПВХ).

4.11.7. Потери воды в градирне должны составлять не более 2,0 % на испарение и не более 0,02% на капельный унос от оптимального расхода, обеспечивающего нормальный технологический режим установки (номинального).

4.11.8. Для подачи охлаждающей воды должны применяться центробежные полупогружные насосы. Количество насосов выбирается исходя из совокупности условий наилучшей энергоэффективности и минимальной стоимости оборудования: 1 рабочий и 1 резервный или 2 рабочих и 1 резервный. Диапазон производительности насоса выбирается с пределами 40-120% от оптимального расхода, обеспечивающего нормальный технологический режим установки (номинального).

4.11.9. Насосы устанавливаются в единую аванкамеру, отключаемую от каждого бассейна градирен запорной арматурой.

4.11.10. На линии минимального расхода насосов устанавливают ограничительные шайбы на максимальном удалении от насоса.

4.11.11. Представленная далее таблица ПСС (причинно-следственных связей) дополняется в соответствии с требованиями поставщиков о защите оборудования.

4.11.12. Запрещается применять для градирни датчики вибрации дискретного типа с релейной логикой. Допускается применение датчиков вибрации с передачей сигнала об уровне вибрации (виброскорости) в РСУ заказчика с сигнализацией по максимальному уровню.

4.11.13. Предусмотреть датчик давления на линии нагнетания каждого насоса.

4.11.14. Предусмотреть датчик давления для контроля давления в общем коллекторе.

4.11.15. На линии нагнетания каждого насоса предусмотреть электроприводную задвижку (поворотные заслонки не применять).

4.11.16. Если электросхема насоса предполагает наличие местного и дистанционного режимов управления, то сигнал «Дистанционный режим» должен быть подключен к дискретному входу системы управления.

4.11.17. Описание логики работы БОВ с **двумя** насосами (1 в работе, 1 в резерве), пример:

- Для каждого насоса должен быть предусмотрен сигнал «Готовность электрической схемы» (или «Наличие напряжения в цепях оперативного управления») и подключен к дискретному входу системы управления.

- Если электросхема насоса предполагает наличие местного и дистанционного режимов управления, то сигнал «Дистанционный режим» должен быть подключен к дискретному входу системы управления.

- Состояние местных кнопок «Стоп» насосов должны контролироваться системой

управления.

- Сигналы «Готовность электрической схемы» насосов в норме.
- Выбран дистанционный режим управления насосами.
- Выбран дистанционный режим управления электроприводными задвижками на нагнетании насосов.
- Все блокировочные условия насосов в норме.

4.11.18. Последовательность переключения на резервный насос, пример:

«пуск резервного насоса → набор давления на нагнетании резервного насоса → открытие задвижки на нагнетании резервного насоса → набор давления на нагнетании в общем коллекторе → закрытие задвижки на нагнетании основного насоса → останов основного насоса».*

* - возможен вариант пуска насоса на открытую задвижку при отсутствии возможности реализовать вариант пуска насоса на закрытую задвижку. В этом случае при команде «пуск резерва» по сигналу от минимального значения давления общих (2 из 2) датчиков давления на нагнетании запускается резервный насос. Основной насос выключается с задержкой 30 секунд после набора давления на общих (2 из 2) датчиках давления на нагнетании выше нижней границы блокировочной уставки.

Далее в алгоритме будет рассмотрен вариант запуска насоса на закрытую задвижку.

Описание алгоритма:

Первый включенный в работу насос становится основным. При падении давления воды в линии нагнетания основного насоса формируется команда на запуск резерва. Как только резервный насос набирает давление, открывается задвижка на линии его нагнетания. Через 20 секунд после пуска резервного насоса и при условии набора давления в общем коллекторе закрывается задвижка на нагнетании основного насоса и затем останавливается основной насос. После успешного переключения работающий насос становится основным.

При нажатии кнопки «Стоп» на основном насосе (со станции оператора или по месту) или при нажатии кнопки «Закрыть» задвижку на нагнетании основного насоса последовательность алгоритма следующая: «закрытие задвижки на нагнетании основного насоса → останов основного насоса», далее «пуск резервного насоса → набор давления на нагнетании резервного насоса → открытие задвижки на нагнетании резервного насоса».

4.11.19. Описание логики работы БОВ с **тремя** насосами (2 в работе, 1 в резерве), пример:

- Предусмотреть датчик давления на линии нагнетания каждого насоса.
- Предусмотреть датчик давления для контроля давления в общем коллекторе.
- На линии нагнетания каждого насоса предусмотреть электроприводную задвижку.
- Для каждого насоса на станции оператора должен быть предусмотрен виртуальный ключ «Автомат/Ручной», позволяющий включить насос в алгоритм автоматического резервирования или исключить из него.
- Для каждого насоса должен быть предусмотрен сигнал «Готовность электрической схемы» (или «Наличие напряжения в цепях оперативного управления») и подключен к дискретному входу системы управления. Сигнал использовать для анализа готовности оборудования к автоматическому алгоритму резервирования.
- Если электросхема насосов предполагает наличие местного и дистанционного режимов управления, то сигналы «Дистанционный режим» должны быть подключены к дискретным входам системы управления.

Условия, необходимые для работы алгоритма автоматического резервирования насосов:

- Два любых насоса находятся в работе.
- Выбран режим «Автомат» для остановленного третьего насоса, находящегося в резерве.
- Выбран дистанционный режим управления насосами.
- Выбран дистанционный режим управления электроприводными задвижками на нагнетании насосов.
- Сигналы «Готовность электрической схемы» насосов в норме.
- Все блокировочные условия для насосов в норме.

Последовательность переключения на резервный насос:

«пуск резервного насоса → набор давления на нагнетании резервного насоса → открытие задвижки на нагнетании резервного насоса → набор давления на нагнетании в общем коллекторе → закрытие задвижки на нагнетании останавливаемого насоса → останов насоса».*

* - возможен вариант пуска насоса на открытую задвижку (следует учесть, что насос пускающийся на открытую задвижку должен иметь более мощный электродвигатель нежели насос, пускающийся на закрытую задвижку). В этом случае при команде пуска резерва сначала открывается задвижка на нагнетании, после получения сигнала концевого выключателя открытия задвижки запускается резервный насос.

Далее в алгоритмах будет рассмотрен вариант запуска насоса на закрытую задвижку.

Описание алгоритма:

Для примера обозначим насосы: P-1А, P-1В и P-1С.

Вариант: три насоса в режиме «Автомат» и задвижки на их нагнетании в дистанционном режиме управления.

Оператор поочередно включает два любых насоса, они становятся основными. Положение ключа «Автомат/Ручной» для работающих насосов не важно. Для включения алгоритма автоматического резервирования необходимо для третьего насоса перевести ключ в положение «Автомат».

При падении давления воды на нагнетании любого из работающих насосов (а также при появлении сигнала электрической неисправности на работающем насосе) автоматически запускается резервный:

- если в работе P-1А и P-1В, то запускается резервный – P-1С;
- если в работе P-1В и P-1С, то запускается резервный – P-1А;
- если в работе P-1А и P-1С, то запускается резервный – P-1В.

Как только резервный набирает давление, открывается задвижка на линии его нагнетания. Через 20 секунд после пуска резервного и при условии набора давления в общем коллекторе закрывается задвижка на нагнетании насоса, на нагнетании которого произошло падение давления, и затем он останавливается и принудительно переводится в режим «Ручной». Оператор выясняет причину остановки насоса и принимает решение о возврате его в режим «Автомат».

4.11.20. Пример таблицы ПСС для градирни с двумя насосами.

<p>Логическая блокировка UC-1, 1. Действие выполняется через 20 с. после пуска резервного насоса и при условии, что давление в общем коллекторе по прибору поз. PRSA 2510 не менее уставки LL. 2. Ключ выбора режима включения резерва насосов Н-2, Н-2Р поз. Н-2 mode находится в положении «Автомат» 3. При условии, что давление в общем коллекторе по прибору поз. PRSA 2510 не менее уставки LL 4. Блокировка по низкому давлению на нагнетании насоса для работающего насоса включается через 120 с. Задержку срабатывания уточнить при проведении пуско-наладочных работ. 5. Любая из кнопок «Стоп» - местная или дистанционная. 6. Уставки блокировок являются предварительными и уточняются при проведении пуско-наладочных работ.</p>					Сигналы вывода	Наименование параметра	Останов насоса Н-2	Останов насоса Н-2Р	Закрывание отсекавателя UV7501	Закрывание отсекавателя UV7502	Пуск насоса Н-2	Пуск насоса Н-2Р	Открытие отсекавателя UV7501	Открытие отсекавателя UV7502	Запрет пуска насоса Н-2	Запрет пуска насоса Н-2Р
Градирня ГР-1, ГР-2 с индивидуальными бассейнами, Единой аванкамерой и насосами Н-2, Н-2Р						Технолог. схема	НБК-01-04	НБК-01-04	НБК-01-04	НБК-01-04	НБК-01-04	НБК-01-04	НБК-01-04	НБК-01-04	НБК-01-04	
<p>Описание: х- действие, выполняемое системой НН – верхнее критическое значение параметра LL– нижнее критическое значение параметра</p>						Позиция	XS- Н-2	XS- Н-2Р	XS- UV7501	XS- UV7502	XS- Н-2	XS- Н-2Р	XS- UV7501	XS- UV7502	XS- Н-2	XS- Н-2Р
Сигналы ввода																
Позиция	Технол. схема	Наименование параметра	Уставка (для примера) / Действие	Задержка	Примечания											
L RSA 4502	НБК-01-04	Уровень воды в аванкамере	LSLL / 5 %		логика срабатывания 2 из 2	X	X	X	X					X	X	
L RSA 4503	НБК-01-04	Уровень воды в аванкамере	LSLL / 5 %													
P RSA 2503	НБК-01-04	Давление нагнетания насоса Н-2	PSLL / 0,33МПа	2 с		X(1)		X(1)			X(2,4)		X(2,3)			
P RSA 2510	НБК-01-04	Давление горячей (прямой) оборотной воды с БОВ	PSLL / 0,41МПа	2 с												
P RSA 2504	НБК-01-04	Давление нагнетания насоса Н-2Р	PSLL / 0,33МПа	2 с			X(1)		X(1)	X(2,4)		X(2,3)				
H S Н-2	НБК-01-04	Состояние кнопки «Стоп»	Нажата (5)	0 с		X		X		X(2)		X(2,3)				
H S Н-2Р	НБК-01-04	Состояние кнопки «Стоп»	Нажата (5)	0 с			X		X	X(2)		X(2,3)				
T SA 1510	НБК-01-04	Температура обмоток электродвигателя Н-2	TSHH / данные поставщика	1 с		X		X						X		
T RSA 1511	НБК-01-04	Температура подшипника №1 насоса Н-2	TSHH / 850С данные поставщика	5 с		X		X						X		
T RSA 1512	НБК-01-04	Температура подшипника №2 насоса Н-2	TSHH / 850С данные поставщика	5 с		X		X						X		
T SA 1513	НБК-01-04	Температура обмоток электродвигателя Н-2Р	TSHH/ данные поставщика	1 с			X		X						X	

Логическая блокировка UC-1, 1. Действие выполняется через 20 с. после пуска резервного насоса и при условии, что давление в общем коллекторе по прибору поз. PRSA 2510 не менее уставки LL. 2. Ключ выбора режима включения резерва насосов Н-2, Н-2Р поз. Н-2 mode находится в положении «Автомат» 3. При условии, что давление в общем коллекторе по прибору поз. PRSA 2510 не менее уставки LL 4. Блокировка по низкому давлению на нагнетании насоса для работающего насоса включается через 120 с. Задержку срабатывания уточнить при проведении пуско-наладочных работ. 5. Любая из кнопок «Стоп» - местная или дистанционная. 6. Уставки блокировок являются предварительными и уточняются при проведении пуско-наладочных работ.		Сигналы вывода	Наименование параметра	Останов насоса Н-2	Останов насоса Н-2Р	Закрывание отсекателя UV7501	Закрывание отсекателя UV7502	Пуск насоса Н-2	Пуск насоса Н-2Р	Открытие отсекателя UV7501	Открытие отсекателя UV7502	Запрет пуска насоса Н-2	Запрет пуска насоса Н-2Р	
Градирня ГР-1, ГР-2 с индивидуальными бассейнами, Единой аванкамерой и насосами Н-2, Н-2Р			Технолог. схема	НБК-01-04	НБК-01-04	НБК-01-04	НБК-01-04	НБК-01-04	НБК-01-04	НБК-01-04	НБК-01-04	НБК-01-04	НБК-01-04	НБК-01-04
Описание: х- действие, выполняемое системой НН – верхнее критическое значение параметра LL– нижнее критическое значение параметра			Позиция	XS- Н-2	XS- Н-2Р	XS- UV7501	XS- UV7502	XS- Н-2	XS- Н-2Р	XS- UV7501	XS- UV7502	XS- Н-2	XS- Н-2Р	
Сигналы ввода														
TRSA 1514	НБК-01-04	Температура подшипника №1 насоса Н-2Р	TSHH / 850С данные поставщика	5 с			X						X	
TRSA 1515	НБК-01-04	Температура подшипника №2 насоса Н-2Р	TSHH / 850С данные поставщика	5 с		X		X					X	

Рисунок № 48.

Пример таблицы ПСС для градирни с двумя насосами

4.11.21. Пример таблицы ПСС для градирни с тремя насосами.

<p>Логическая блокировка UC-1, 1) Останов основного насоса через 20с после пуска резервного насоса (P-1/C) – в данном случае принято, что насос поз. P-1/A (P-1/B) является основным. Ключ выбора управления находится в положении «резервный» 3) Ключ выбора режима работы насоса HS должен находиться в положении «резервный» для автоматически включаемого насоса. Для всех насосов предусмотреть ключ переключения «Основной / Резервный». Для насоса находящегося в резерве ключ в положении «Резерв», для работающего насоса ключ в положении «Основной» 4) Логика срабатывания 2 из 2 5) Принципиальная технологическая схема см. чертеж № 60257(36)-28/1-НВК-10-001, лист 1 (Технологическая схема локального водоблока) 6) Предусмотреть дистанционное и местное управление всеми электрозадвижками и насосами; на станции оператора предусмотреть сигнализацию работы насосов и положения электрозадвижек (открыта, закрыта, авария). 7) Сигнализацию L и блокировку LL по низкому давлению для работающего насоса включить через 120 секунд после выхода агрегата в рабочий режим (пуска насоса) 8) Если давление меньше 0,65 МПа при работающем основном насосе более 120 сек, то происходит запуск резервного насоса</p> <p>Градирня ГР-1, ГР-2 с индивидуальными бассейнами, Единой аванкамерой и насосами P-1/A,B,C</p> <p>Описание: x- действие, выполняемое системой HH – верхнее критическое значение параметра LL– нижнее критическое значение параметра</p>				Сигналы вывода	Наименование параметра	Остановка насоса P-1/A	Остановка насоса P-1/B	Остановка насоса P-1/C	Закрытие отсекается EUV-8-7900	Закрытие отсекается EUV-8-7901	Закрытие отсекается EUV-8-7902	Пуск насоса P-1/A	Пуск насоса P-1/B	Пуск насоса P-1/C	Открытие отсекается EUV-8-7900	Открытие отсекается EUV-8-7901	Открытие отсекается EUV-8-7902	Запрет пуска насосов P-1/A,B,C		
					Технолог. схема	НБК-10-1	НБК-10-1	НБК-10-1	НБК-10-1	НБК-10-1	НБК-10-1	НБК-10-1	НБК-10-1	НБК-10-1	НБК-10-1	НБК-10-1	НБК-10-1	НБК-10-1	НБК-10-1	НБК-10-1
					Позиция	XS- P-1/A	XS- P-1/B	XS- P-1/C	XS- EUV-8-7900	XS- EUV-8-7901	XS- EUV-8-7902	XS- P-1/A	XS- P-1/B	XS- P-1/C	XS- EUV-8-7900	XS- EUV-8-7901	XS- EUV-8-7902	XS- P-1/A,B,C		
					Сигналы ввода															
Позиция	Техно л. схема	Наименование параметра	Уставка (для примера) / Действие	Задержка	Примечания															
LIRSA-8-4903	НБК-10-1	Уровень воды в аванкамере (4)	LSLL / 15 %		логика срабатывания	X	X	X	X	X						X				
LIRSA-8-4902	НБК-10-1	Уровень воды в аванкамере (4)	LSLL / 15 %		2 из 2	X	X	X	X	X						X				
PISA-8-2903	НБК-10-1	В работе P-1 A/B Снижается Давление нагнетания насоса P- 1/A	PSLL / 0,65МПа	2 с		X (1)		X (1)			X (3)				X (3)					
PISA-8-2903	НБК-10-1	В работе P-1 A/C Снижается Давление нагнетания насоса P- 1/A	PSLL / 0,65МПа	2 с		X (1)		X (1)		X (3)			X (3)							
PISA-8-2904	НБК-10-1	В работе P-1 A/B Снижается Давление нагнетания насоса P- 1/B	PSLL / 0,65МПа	2 с			X (1)		X (1)		X (3)				X (3)					

<p>Логическая блокировка UC-1,</p> <p>1) Останов основного насоса через 20с после пуска резервного насоса (P-1/C) – в данном случае принято, что насос поз. P-1/A (P-1/B) является основным.</p> <p>Ключ выбора управления находится в положении «резервный»</p> <p>3) Ключ выбора режима работы насоса HS должен находиться в положении «резервный» для автоматически включаемого насоса. Для всех насосов предусмотреть ключ переключения «Основной / Резервный». Для насоса находящегося в резерве ключ в положении «Резерв», для работающего насоса ключ в положении «Основной»</p> <p>4) Логика срабатывания 2 из 2</p> <p>5) Принципиальная технологическая схема см. чертеж № 60257(36)-28/1-НВК-10-001, лист 1 (Технологическая схема локального водоблока)</p> <p>6) Предусмотреть дистанционное и местное управление всеми электрозадвижками и насосами; на станции оператора предусмотреть сигнализацию работы насосов и положения электрозадвижек (открыта, закрыта, авария).</p> <p>7) Сигнализацию L и блокировку LL по низкому давлению для работающего насоса включить через 120 секунд после выхода агрегата в рабочий режим (пуска насоса)</p> <p>8) Если давление меньше 0,65 МПа при работающем основном насосе более 120 сек, то происходит запуск резервного насоса</p>				Сигналы вывода		Наименование параметра		Остановка насоса P-1/A		Остановка насоса P-1/B		Остановка насоса P-1/C		Закрытие отсекается EUV-8-7900		Закрытие отсекается EUV-8-7901		Закрытие отсекается EUV-8-7902		Пуск насоса P-1/A		Пуск насоса P-1/B		Пуск насоса P-1/C		Открытие отсекается EUV-8-7900		Открытие отсекается EUV-8-7901		Открытие отсекается EUV-8-7902		Запрет пуска насосов P-1/A,B,C																													
																																		Технолог. схема		НВК-10-1		НВК-10-1		НВК-10-1		НВК-10-1		НВК-10-1		НВК-10-1		НВК-10-1		НВК-10-1		НВК-10-1		НВК-10-1		НВК-10-1		НВК-10-1		НВК-10-1	
																																		Позиция		XS- P-1/A		XS- P-1/B		XS- P-1/C		XS- EUV-8-7900		XS- EUV-8-7901		XS- EUV-8-7902		XS- P-1/A		XS- P-1/B		XS- P-1/C		XS- EUV-8-7900		XS- EUV-8-7901		XS- EUV-8-7902		XS- P-1/A,B,C	
																																		Описание: x- действие, выполняемое системой		HH – верхнее критическое значение параметра		LL– нижнее критическое значение параметра																							
Сигналы ввода																																																													
Позиция	Техно л. схема	Наименование параметра	Уставка (для примера) / Действие	Задержка	Примечания																																																								
PISA-8-2904	НВК-10-1	В работе P-1 C/B Снижается Давление нагнетания насоса P- 1/B	PSLL / 0,65МПа	2 с			X (1)				X (1)			X (3)						X (3)																																									
PISA-8-2905	НВК-10-1	В работе P-1 A/C Снижается Давление нагнетания насоса P- 1/C	PSLL / 0,65МПа	2 с				X (1)				X (1)		X (3)						X (3)																																									
PISA-8-2905	НВК-10-1	В работе P-1 B/C Снижается Давление нагнетания насоса P- 1/C	PSLL / 0,65МПа	2 с				X (1)				X (1)	X (3)							X (3)																																									
PISA-8-2903	НВК-10-1	Давление нагнетания насоса P-1/A. Переход на P-1 A	PSH / 0,81МПа	4 с				X (1)				X (1)								X (3)																																									
PISA-8-2903	НВК-10-1	Давление нагнетания насоса P-1/A. Переход на P-1 A	PSH / 0,81МПа	4 с			X (1)			X (1)										X (3)																																									
PISA-8-	НВК-10-1	Давление нагнетания насоса P-1/B. Переход на P-1 B	PSH / 0,81МПа	4 с				X					X (1)							X (3)																																									

<p>Логическая блокировка UC-1, 1) Останов основного насоса через 20с после пуска резервного насоса (P-1/C) – в данном случае принято, что насос поз. P-1/A (P-1/B) является основным. Ключ выбора управления находится в положении «резервный» 3) Ключ выбора режима работы насоса HS должен находиться в положении «резервный» для автоматически включаемого насоса. Для всех насосов предусмотреть ключ переключения «Основной / Резервный». Для насоса находящегося в резерве ключ в положении «Резерв», для работающего насоса ключ в положении «Основной» 4) Логика срабатывания 2 из 2 5) Принципиальная технологическая схема см. чертеж № 60257(36)-28/1-НВК-10-001, лист 1 (Технологическая схема локального водоблока) 6) Предусмотреть дистанционное и местное управление всеми электрозадвижками и насосами; на станции оператора предусмотреть сигнализацию работы насосов и положения электрозадвижек (открыта, закрыта, авария). 7) Сигнализацию L и блокировку LL по низкому давлению для работающего насоса включить через 120 секунд после выхода агрегата в рабочий режим (пуска насоса) 8) Если давление меньше 0,65 МПа при работающем основном насосе более 120 сек, то происходит запуск резервного насоса</p> <p>Градирня ГР-1, ГР-2 с индивидуальными бассейнами, Единой аванкамерой и насосами P-1/A,B,C</p> <p>Описание: x- действие, выполняемое системой НН – верхнее критическое значение параметра LL– нижнее критическое значение параметра</p>				Сигналы вывода		Наименование параметра		Остановка насоса P-1/A		Остановка насоса P-1/B		Остановка насоса P-1/C		Закрытие отсекается EUV-8-7900		Закрытие отсекается EUV-8-7901		Закрытие отсекается EUV-8-7902		Пуск насоса P-1/A		Пуск насоса P-1/B		Пуск насоса P-1/C		Открытие отсекается EUV-8-7900		Открытие отсекается EUV-8-7901		Открытие отсекается EUV-8-7902		Запрет пуска насосов P-1/A,B,C																													
																																		Технолог. схема		НВК-10-1		НВК-10-1		НВК-10-1		НВК-10-1		НВК-10-1		НВК-10-1		НВК-10-1		НВК-10-1		НВК-10-1		НВК-10-1		НВК-10-1		НВК-10-1		НВК-10-1	
																																		Позиция		XS- P-1/A		XS- P-1/B		XS- P-1/C		XS- EUV-8-7900		XS- EUV-8-7901		XS- EUV-8-7902		XS- P-1/A		XS- P-1/B		XS- P-1/C		XS- EUV-8-7900		XS- EUV-8-7901		XS- EUV-8-7902		XS- P-1/A,B,C	
																																		Сигналы ввода																											
Позиция	Техно л. схема	Наименование параметра		Уставка (для примера) / Действие		Задержка	Примечания																																																						
2904																																																													
PISA-8-2904	НВК-10-1	Давление нагнетания насоса P-1/B. Переход на P-1 В		PSH / 0,81МПа		4 с		X (1)				X (1)														X (3)																																			
PISA-8-2905	НВК-10-1	Давление нагнетания насоса P-1/C. Переход на P-1 С		PSH / 0,81МПа		4 с		X (1)				X (1)																X (3)																																	
PISA-8-2905	НВК-10-1	Давление нагнетания насоса P-1/C. . Переход на P-1 С		PSH / 0,81МПа		4 с			X (1)			X (1)																X (3)																																	
PIRSA-8-2907	НВК-10-1	Давление горячей (прямой) оборотной воды с БОВ. В работе АВ переход на С		PSLL / < 0,65МПа		5 с														X (3,8)							X (3)																																		
PIRSA-8-2907	НВК-10-1	Давление горячей (прямой) оборотной воды с БОВ. В работе АС переход на В		PSLL / < 0,65МПа		5 с													X (3,8)							X (3)																																			

<p>Логическая блокировка UC-1,</p> <p>1) Останов основного насоса через 20с после пуска резервного насоса (P-1/C) – в данном случае принято, что насос поз. P-1/A (P-1/B) является основным.</p> <p>Ключ выбора управления находится в положении «резервный»</p> <p>3) Ключ выбора режима работы насоса HS должен находиться в положении «резервный» для автоматически включаемого насоса. Для всех насосов предусмотреть ключ переключения «Основной / Резервный». Для насоса находящегося в резерве ключ в положении «Резерв», для работающего насоса ключ в положении «Основной»</p> <p>4) Логика срабатывания 2 из 2</p> <p>5) Принципиальная технологическая схема см. чертеж № 60257(36)-28/1-НВК-10-001, лист 1 (Технологическая схема локального водоблока)</p> <p>6) Предусмотреть дистанционное и местное управление всеми электрозадвижками и насосами; на станции оператора предусмотреть сигнализацию работы насосов и положения электрозадвижек (открыта, закрыта, авария).</p> <p>7) Сигнализацию L и блокировку LL по низкому давлению для работающего насоса включить через 120 секунд после выхода агрегата в рабочий режим (пуска насоса)</p> <p>8) Если давление меньше 0,65 МПа при работающем основном насосе более 120 сек, то происходит запуск резервного насоса</p>				Сигналы вывода		Наименование параметра		Остановка насоса P-1/A		Остановка насоса P-1/B		Остановка насоса P-1/C		Закрытие отсекается EUV-8-7900		Закрытие отсекается EUV-8-7901		Закрытие отсекается EUV-8-7902		Пуск насоса P-1/A		Пуск насоса P-1/B		Пуск насоса P-1/C		Открытие отсекается EUV-8-7900		Открытие отсекается EUV-8-7901		Открытие отсекается EUV-8-7902		Запрет пуска насосов P-1/A,B,C																													
																																		Технолог. схема		НВК-10-1		НВК-10-1		НВК-10-1		НВК-10-1		НВК-10-1		НВК-10-1		НВК-10-1		НВК-10-1		НВК-10-1		НВК-10-1		НВК-10-1		НВК-10-1		НВК-10-1	
																																		Позиция		XS- P-1/A		XS- P-1/B		XS- P-1/C		XS- EUV-8-7900		XS- EUV-8-7901		XS- EUV-8-7902		XS- P-1/A		XS- P-1/B		XS- P-1/C		XS- EUV-8-7900		XS- EUV-8-7901		XS- EUV-8-7902		XS- P-1/A,B,C	
																																		Описание: x- действие, выполняемое системой		HH – верхнее критическое значение параметра		LL– нижнее критическое значение параметра																							
Градирня ГР-1, ГР-2 с индивидуальными бассейнами, Единой аванкамерой и насосами P-1/A,B,C																																																													
Сигналы ввода																																																													
Позиция	Техно л. схема	Наименование параметра	Уставка (для примера) / Действие	Задержка	Примечания																																																								
PIRSA-8-2907	НВК-10-1	Давление горячей (прямой) оборотной воды с БОВ В работе ВС переход на А	PSLL / < 0,65МПа												X (3)						X (3)																																								
HS-1A	НВК-10-1	Состояние кнопки «Стоп» насоса P-1/A	Нажата	0 с			X			X						X (3)						X (3)																																							
HS-1A	НВК-10-1	Состояние кнопки «Стоп» насоса P-1/A	Нажата	0 с		X			X									X (3)						X (3)																																					
HS-1B	НВК-10-1	Состояние кнопки «Стоп» насоса P-1/B	Нажата	0 с			X			X									X (3)						X (3)																																				
HS-1B	НВК-10-1	Состояние кнопки «Стоп» насоса P-1/B	Нажата	0 с			X			X				X (3)								X (3)																																							
HS-1C	НВК-10-1	Состояние кнопки «Стоп» насоса P-1/C	Нажата	0 с				X					X	X (3)								X (3)																																							
HS-1C	НВК-10-1	Состояние кнопки «Стоп» насоса P-1/C	Нажата	0 с				X					X	X (3)			X (3)							X (3)																																					

<p>Логическая блокировка UC-1,</p> <p>1) Останов основного насоса через 20с после пуска резервного насоса (P-1/C) – в данном случае принято, что насос поз. P-1/A (P-1/B) является основным.</p> <p>Ключ выбора управления находится в положении «резервный»</p> <p>3) Ключ выбора режима работы насоса HS должен находиться в положении «резервный» для автоматически включаемого насоса. Для всех насосов предусмотреть ключ переключения «Основной / Резервный». Для насоса находящегося в резерве ключ в положении «Резерв», для работающего насоса ключ в положении «Основной»</p> <p>4) Логика срабатывания 2 из 2</p> <p>5) Принципиальная технологическая схема см. чертеж № 60257(36)-28/1-НВК-10-001, лист 1 (Технологическая схема локального водоблока)</p> <p>6) Предусмотреть дистанционное и местное управление всеми электрозадвижками и насосами; на станции оператора предусмотреть сигнализацию работы насосов и положения электрозадвижек (открыта, закрыта, авария).</p> <p>7) Сигнализацию L и блокировку LL по низкому давлению для работающего насоса включить через 120 секунд после выхода агрегата в рабочий режим (пуска насоса)</p> <p>8) Если давление меньше 0,65 МПа при работающем основном насосе более 120 сек, то происходит запуск резервного насоса</p>					Сигналы вывода		Наименование параметра		Остановка насоса P-1/A		Остановка насоса P-1/B		Остановка насоса P-1/C		Закрытие отсекается EUV-8-7900		Закрытие отсекается EUV-8-7901		Закрытие отсекается EUV-8-7902		Пуск насоса P-1/A		Пуск насоса P-1/B		Пуск насоса P-1/C		Открытие отсекается EUV-8-7900		Открытие отсекается EUV-8-7901		Открытие отсекается EUV-8-7902		Запрет пуска насосов P-1/A,B,C					
							Технолог. схема		НВК-10-1		НВК-10-1		НВК-10-1		НВК-10-1		НВК-10-1		НВК-10-1		НВК-10-1		НВК-10-1		НВК-10-1		НВК-10-1		НВК-10-1		НВК-10-1		НВК-10-1		НВК-10-1		НВК-10-1	
							Позиция		XS- P-1/A		XS- P-1/B		XS- P-1/C		XS- EUV-8-7900		XS- EUV-8-7901		XS- EUV-8-7902		XS- P-1/A		XS- P-1/B		XS- P-1/C		XS- EUV-8-7900		XS- EUV-8-7901		XS- EUV-8-7902		XS- P-1/A,B,C					
							Описание: x- действие, выполняемое системой НН – верхнее критическое значение параметра LL– нижнее критическое значение параметра																															
Сигналы ввода					Градирня ГР-1, ГР-2 с индивидуальными бассейнами, Единой аванкамерой и насосами P-1/A,B,C																																	
Позиция	Техно л. схема	Наименование параметра	Уставка (для примера) / Действие	Задержка	Примечания																																	
HS1-8-7900	НВК-10-1	Состояние кнопки «Закрыть» отсекаателя EUV-8-7900	Нажата	0 с		X			X										X (3)								X (3)											
HS1-8-7900	НВК-10-1	Состояние кнопки «Закрыть» отсекаателя EUV-8-7900	Нажата	0 с		X			X						X (3)											X (3)												
HS1-8-7901	НВК-10-1	Состояние кнопки «Закрыть» отсекаателя EUV-8-7901	Нажата	0 с			X			X									X (3)								X (3)											
HS1-8-7901	НВК-10-1	Состояние кнопки «Закрыть» отсекаателя EUV-8-7901	Нажата	0 с			X			X				X (3)											X (3)													
HS1-8-7902	НВК-10-1	Состояние кнопки «Закрыть» отсекаателя EUV-8-7902	Нажата	0 с				X					X	X (3)										X (3)														
HS1-8-7902	НВК-10-1	Состояние кнопки «Закрыть» отсекаателя EUV-8-7902	Нажата	0 с				X					X		X (3)											X (3)												

<p>Логическая блокировка UC-1, 1) Останов основного насоса через 20с после пуска резервного насоса (P-1/C) – в данном случае принято, что насос поз. P-1/A (P-1/B) является основным. Ключ выбора управления находится в положении «резервный» 3) Ключ выбора режима работы насоса HS должен находиться в положении «резервный» для автоматически включаемого насоса. Для всех насосов предусмотреть ключ переключения «Основной / Резервный». Для насоса находящегося в резерве ключ в положении «Резерв», для работающего насоса ключ в положении «Основной» 4) Логика срабатывания 2 из 2 5) Принципиальная технологическая схема см. чертеж № 60257(36)-28/1-НВК-10-001, лист 1 (Технологическая схема локального водоблока) 6) Предусмотреть дистанционное и местное управление всеми электрозадвижками и насосами; на станции оператора предусмотреть сигнализацию работы насосов и положения электрозадвижек (открыта, закрыта, авария). 7) Сигнализацию L и блокировку LL по низкому давлению для работающего насоса включить через 120 секунд после выхода агрегата в рабочий режим (пуска насоса) 8) Если давление меньше 0,65 МПа при работающем основном насосе более 120 сек, то происходит запуск резервного насоса</p> <p>Градирня ГР-1, ГР-2 с индивидуальными бассейнами, Единой аванкамерой и насосами P-1/A,B,C</p> <p>Описание: x- действие, выполняемое системой НН – верхнее критическое значение параметра LL– нижнее критическое значение параметра</p>				<p>Сигналы вывода</p>		<p>Наименование параметра</p>		<p>Технолог. схема</p>		<p>Позиция</p>		<p>Остановка насоса P-1/A</p>		<p>Остановка насоса P-1/B</p>		<p>Остановка насоса P-1/C</p>		<p>Закрытие отсекается EUV-8-7900</p>		<p>Закрытие отсекается EUV-8-7901</p>		<p>Закрытие отсекается EUV-8-7902</p>		<p>Пуск насоса P-1/A</p>		<p>Пуск насоса P-1/B</p>		<p>Пуск насоса P-1/C</p>		<p>Открытие отсекается EUV-8-7900</p>		<p>Открытие отсекается EUV-8-7901</p>		<p>Открытие отсекается EUV-8-7902</p>		<p>Запрет пуска насосов P-1/A,B,C</p>																													
																																						НВК-10-1		НВК-10-1		НВК-10-1		НВК-10-1		НВК-10-1		НВК-10-1		НВК-10-1		НВК-10-1		НВК-10-1		НВК-10-1		НВК-10-1		НВК-10-1		НВК-10-1		НВК-10-1	
																																						XS- P-1/A		XS- P-1/B		XS- P-1/C		XS- EUV-8-7900		XS- EUV-8-7901		XS- EUV-8-7902		XS- P-1/A		XS- P-1/B		XS- P-1/C		XS- EUV-8-7900		XS- EUV-8-7901		XS- EUV-8-7902		XS- P-1/A,B,C			
																																						XS- P-1/A		XS- P-1/B		XS- P-1/C		XS- EUV-8-7900		XS- EUV-8-7901		XS- EUV-8-7902		XS- P-1/A		XS- P-1/B		XS- P-1/C		XS- EUV-8-7900		XS- EUV-8-7901		XS- EUV-8-7902		XS- P-1/A,B,C			
<p>Сигналы ввода</p>																																																																	
Позиция	Техно л. схема	Наименование параметра	Уставка (для примера) / Действие	Задержка	Примечания																																																												
		Блокировки, предусмотренные поставщиком оборудования: температуры подшипников, температуры обмоток и др.																																																															

Рисунок № 49.
Пример таблицы ПСС для градирни с тремя насосами

4.11.22. Принципиальная типовая схема обвязки БОВ с двумя насосами:

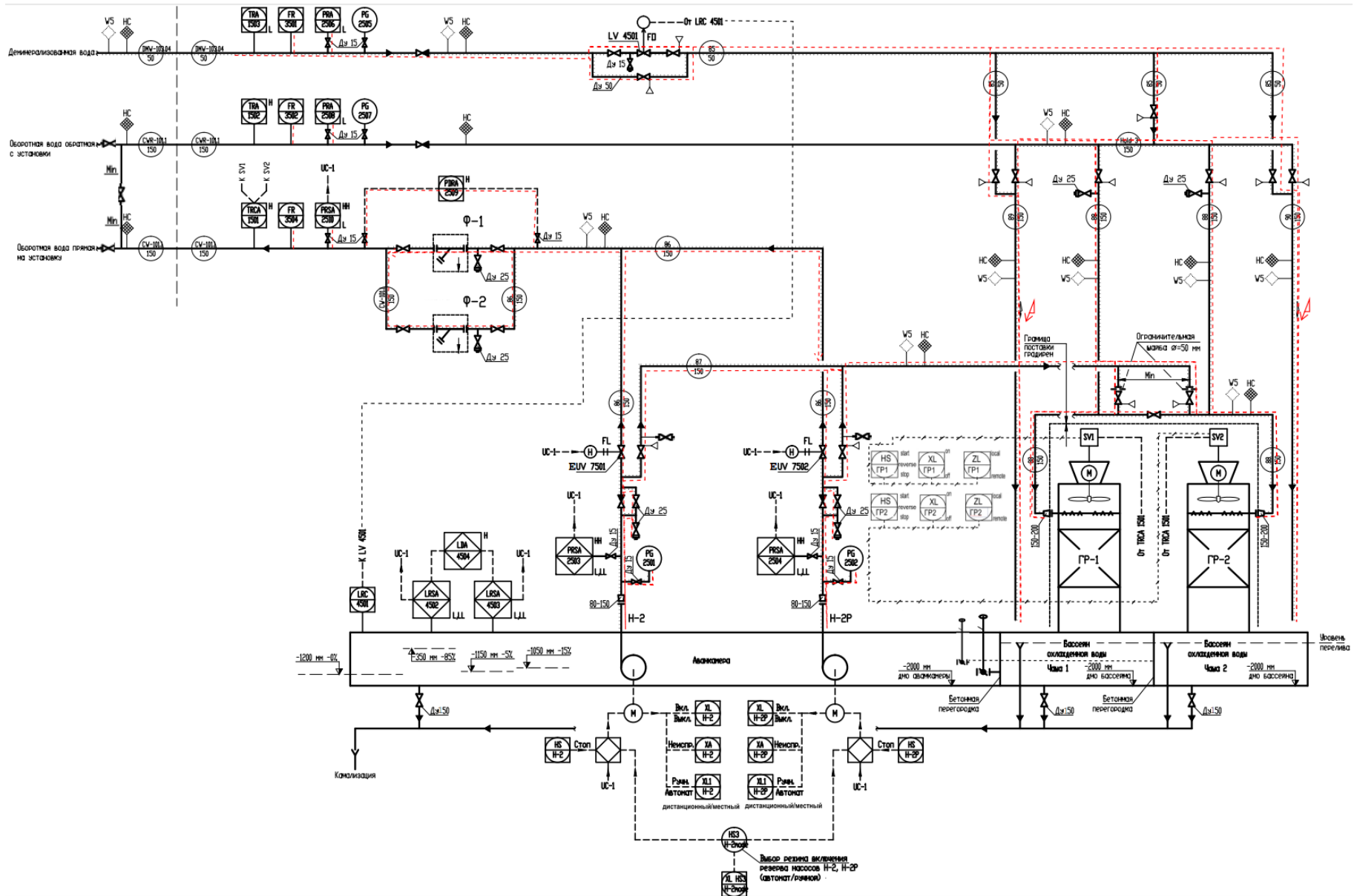
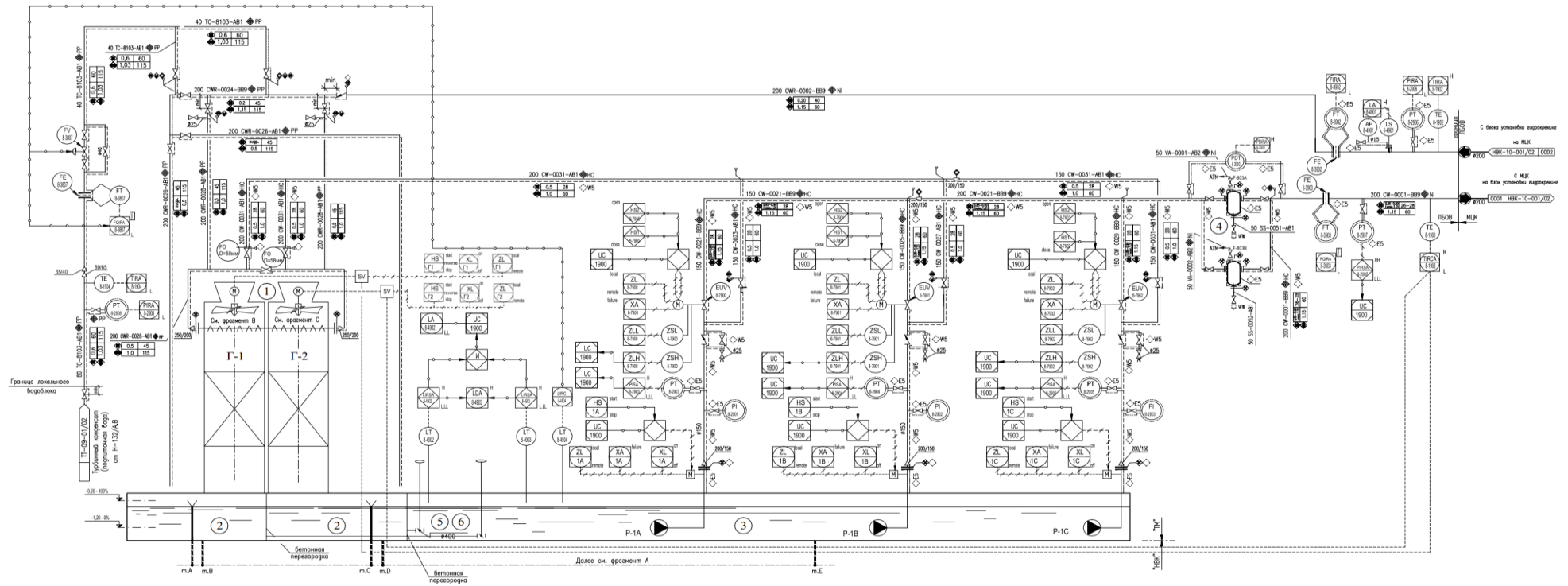


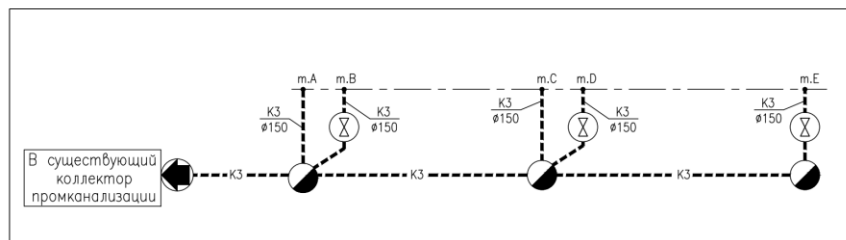
Рисунок № 50.

Принципиальная типовая схема обвязки БОВ с двумя насосами

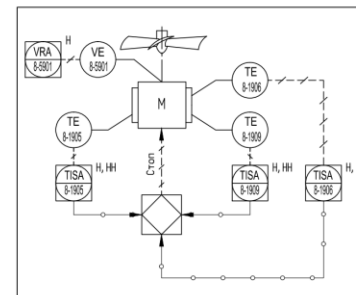
4.11.23. Принципиальная типовая схема обвязки БОВ с тремя насосами.



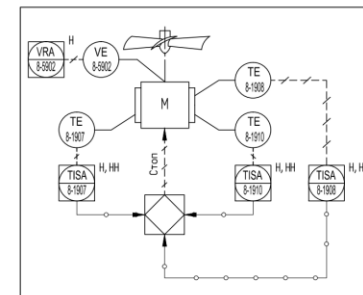
Фрагмент А



Фрагмент В
(см. прим.3)

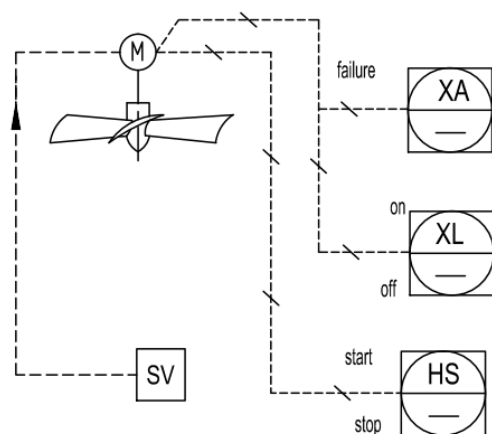


Фрагмент С
(см. прим.3)



СТАНДАРТНЫЕ ДЕТАЛИ

Типовая обвязка электродвигателя вентилятора градирни
(позиция сигнала соответствует позиции оборудования)



Примечания:

- 1) В верхних точках предусмотреть воздушники, в пониженных - спускники
- 2) Условные обозначения см. 60257(36)-28/1-НВК-10-001, лист 2
- 3) На фрагментах В,С приведены схемы контроля привода вентилятора (температуры подшипников и обмотки статора, а также вибрации электродвигателя вентиляторов градирен Г-1 и Г-2 соответственно)
- 4) Ответные фланцы для оборудования (насосы, фильтры, градирня) входят в комплект поставки

Условные обозначения:

Г-1, Г-2 Градирни вентиляторные (блочно-модульная конструкция)

- ① Вентиляторы
- ② Бассейн охлажденной воды (с бетонной перегородкой для секций градирни)
- ③ Приемная камера для насосов (отделена от бассейна бетонной перегородкой)
- ④ Блок фильтров
- ⑤ Заслонка межфланцевая (затвор) - устанавливается на линии CW-0069 (из бассейна градирни Г-1)
- ⑥ Заслонка межфланцевая (затвор) - устанавливается на линии CW-0071 (из бассейна градирни Г-2)

Рисунок № 51.

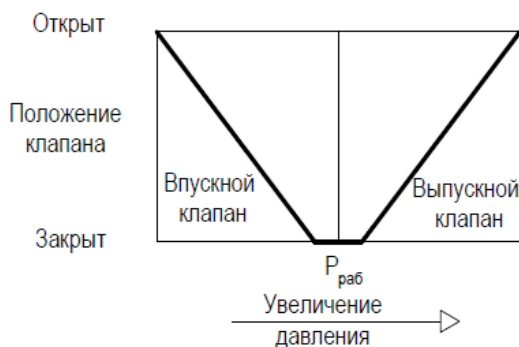
Принципиальная типовая схема обвязки БОВ с тремя насосами

4.12. Типовые контуры регулирования

4.12.1. Алгоритмы регулирования для контуров с двумя клапанами и более исполнительными устройствами.

1. Схема 1. Клапаны с разделенным диапазоном.

В некоторых контурах управления имеются два регулирующих клапана на выходной сигнал одного регулятора. Например, из двух регулирующих клапанов один обеспечивает повышение давления, а другой - сброс давления из сосуда. На графике показана зависимость между положением клапана и давлением:



Для нормальной работы системы с разделением диапазона важно поддерживать постоянство коэффициента усиления контура управления. Коэффициенты усиления всех клапанов (включая технологические) должны быть равны. В противном случае возникают колебания предельного цикла или ухудшается регулирование.

2. Схема 2. В тех случаях, когда предусматривается последовательная работа клапанов, они должны работать следующим образом:



3. Схема 3. Клапаны противоположного действия.

Контур управления клапанами противоположного действия работает следующим образом:

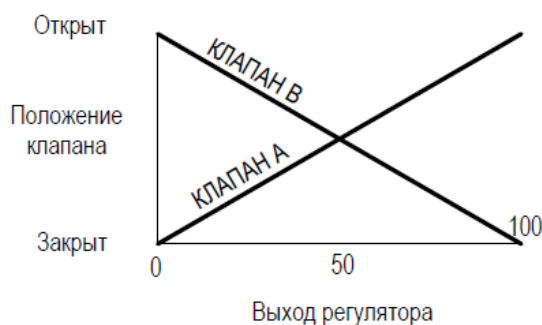


Рисунок № 52.

Алгоритмы регулирования для контуров с двумя клапанами и более исполнительными устройствами

4.12.2. Контур регулирования давления при отсутствии в аппарате неконденсируемых газов.

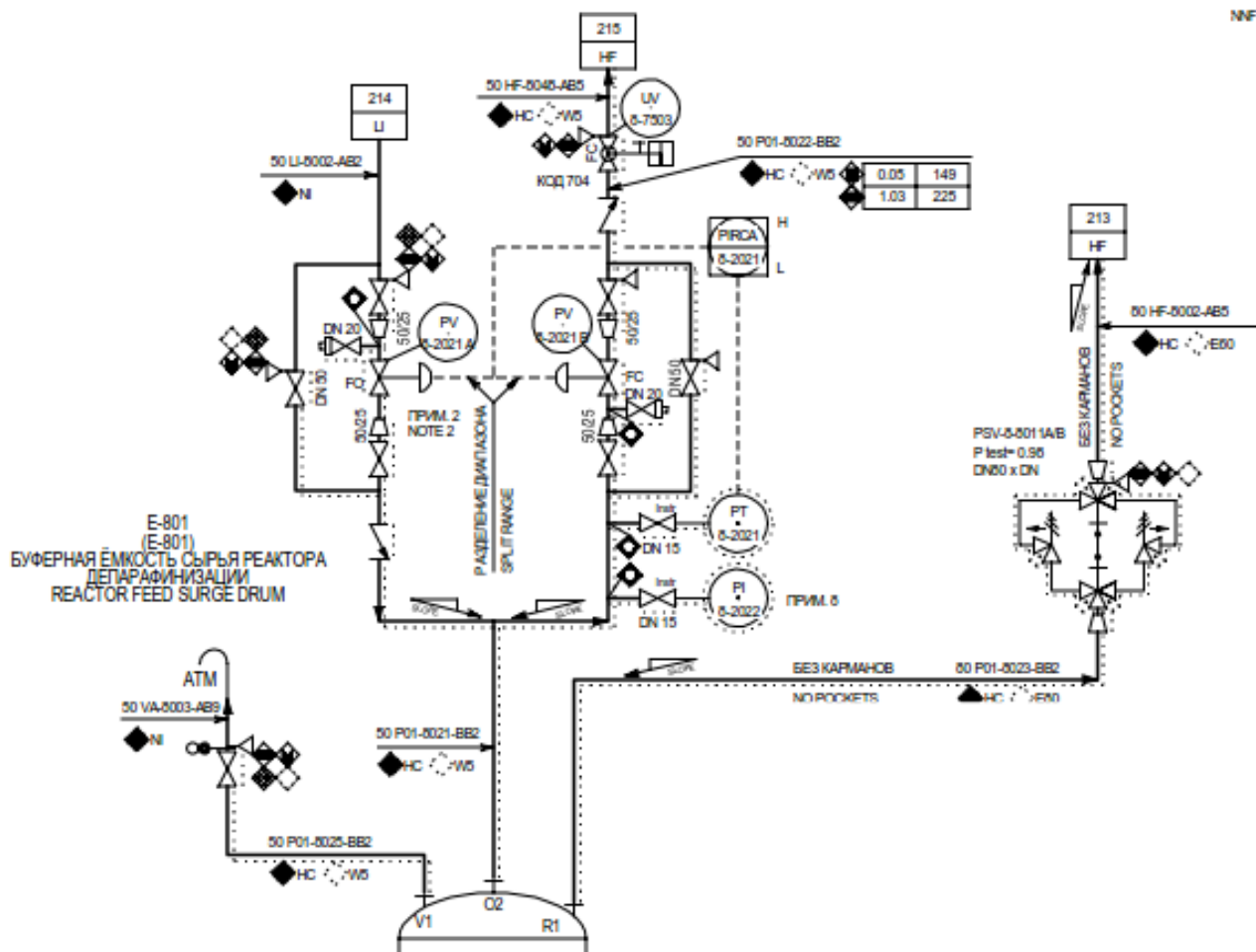


Рисунок № 53.

Контур регулирования давления при отсутствии в аппарате неконденсируемых газов

4.12.3. Контур регулирования температуры на выходе из холодильника.

Поддержание температуры охлаждаемого продукта в АВО должно осуществляться в автоматическом режиме изменением расхода воздуха путем последовательного регулирования степени открытия верхних жалюзи (для указанного контура регулирования применить пневматический привод) и скорости вращения вентилятора с помощью частотного вариатора. Количество вентиляторов на АВО выбирается кратное двум, половина из которых должна оснащаться преобразователем частоты. По согласованию с заказчиком или по его требованию допускается применения одного электродвигателя на АВО, в этом случае двигатель аппарата оснащается преобразователем частоты.

XB-905
(XB-905)
ВОЗДУШНЫЙ ХОЛОДИЛЬНИК КУБОВОГО
ПРОДУКТА ВАКУУМНОЙ КОЛОННЫ
VACUUM COLUMN BOTTOM AIR COOLER

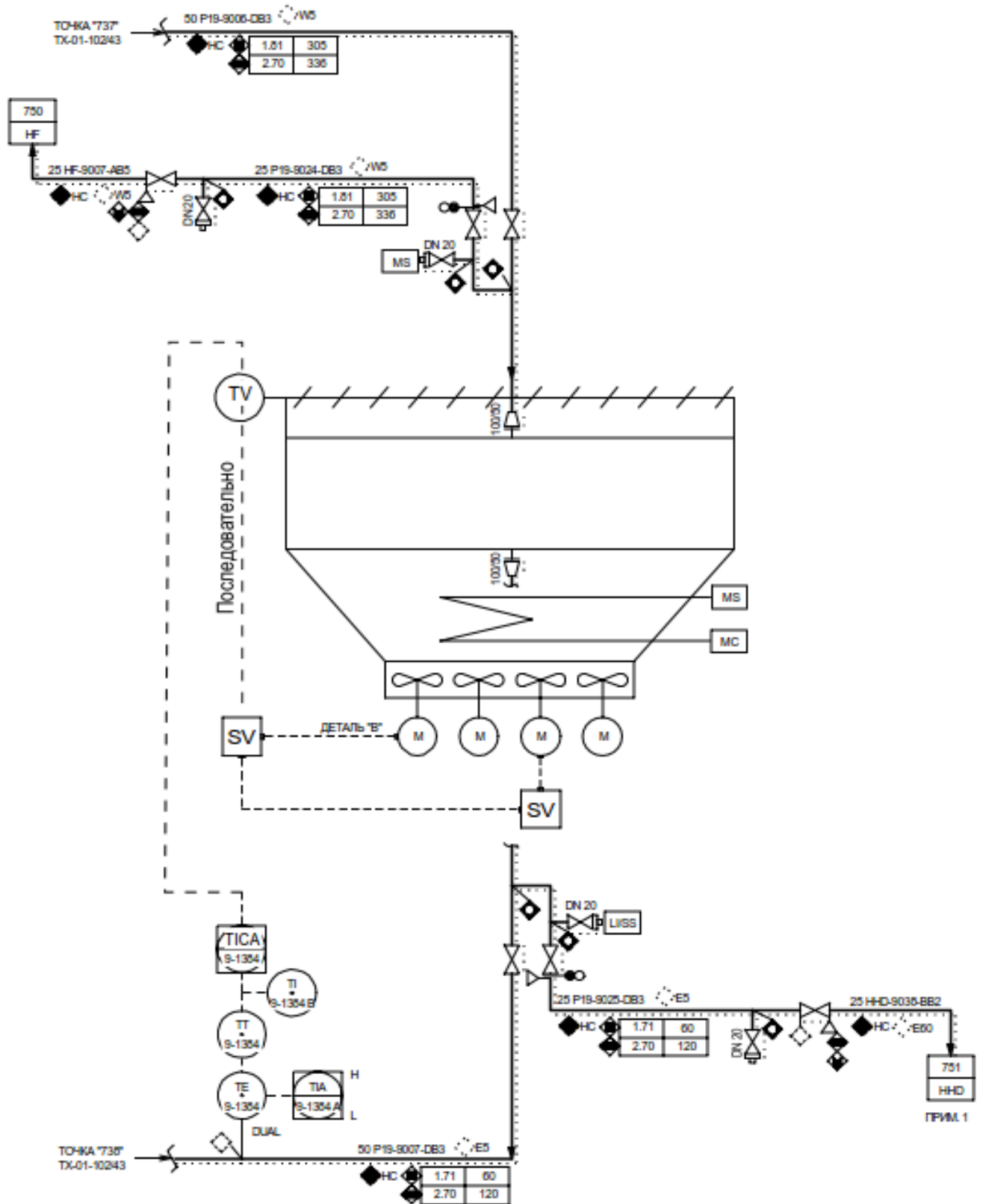


Рисунок № 54.
Пример технологической обвязки АВО

4.12.4. Контур регулирования давления в аппарате при наличии неконденсируемого газа.

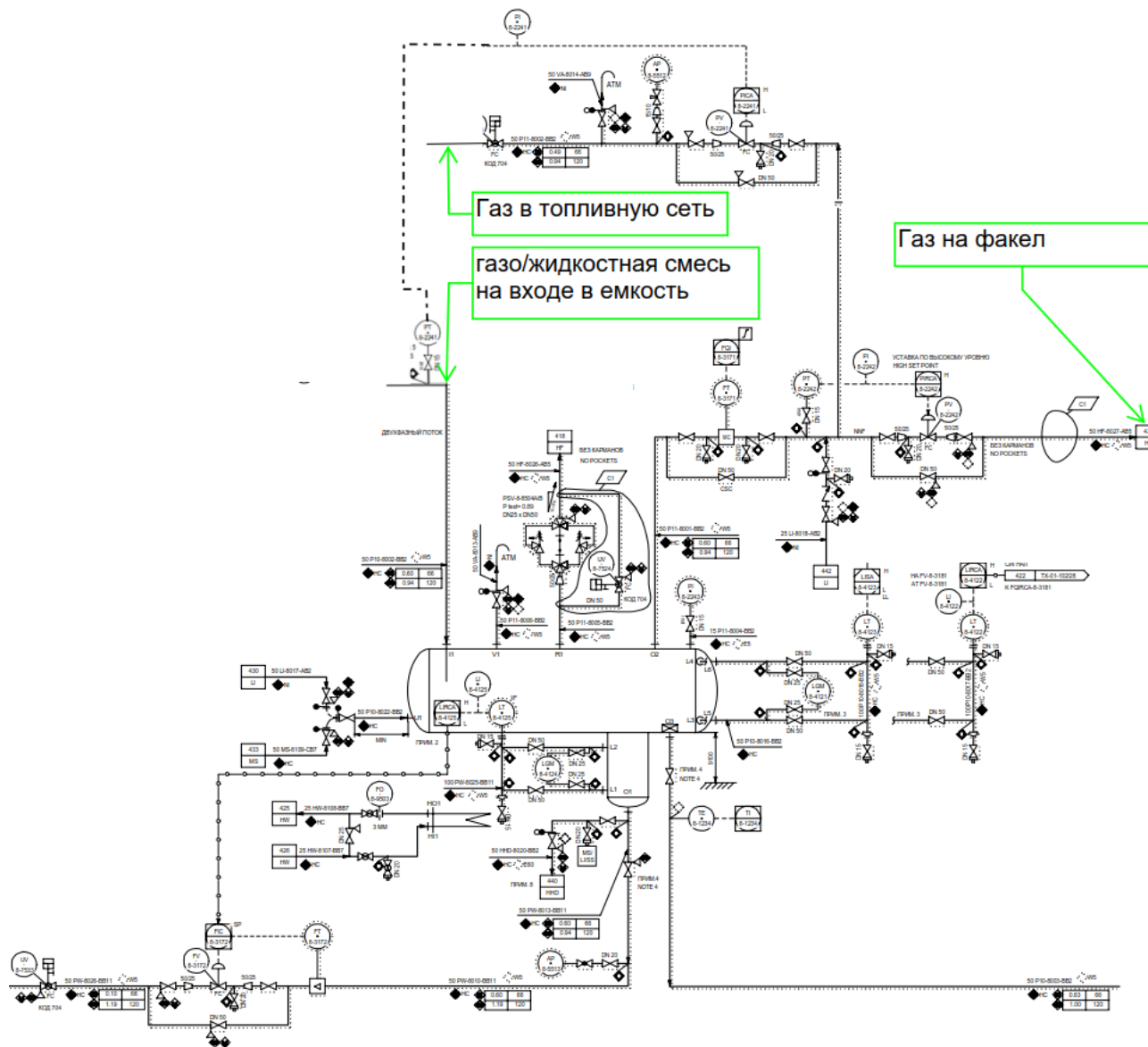


Рисунок № 55.

Контур регулирования давления в аппарате при наличии неконденсируемого газа

4.12.5. Контур регулирования температуры продукта на выходе из печи.

Регулирование температуры продукта на выходе из печи осуществляется изменением давления топливного газа или расхода жидкого топлива. Датчик температуры при этом устанавливается на трубопроводе выхода из печи, как можно ближе к змеевику печи (не более 5 м, при отсутствии иных указаний заказчика).

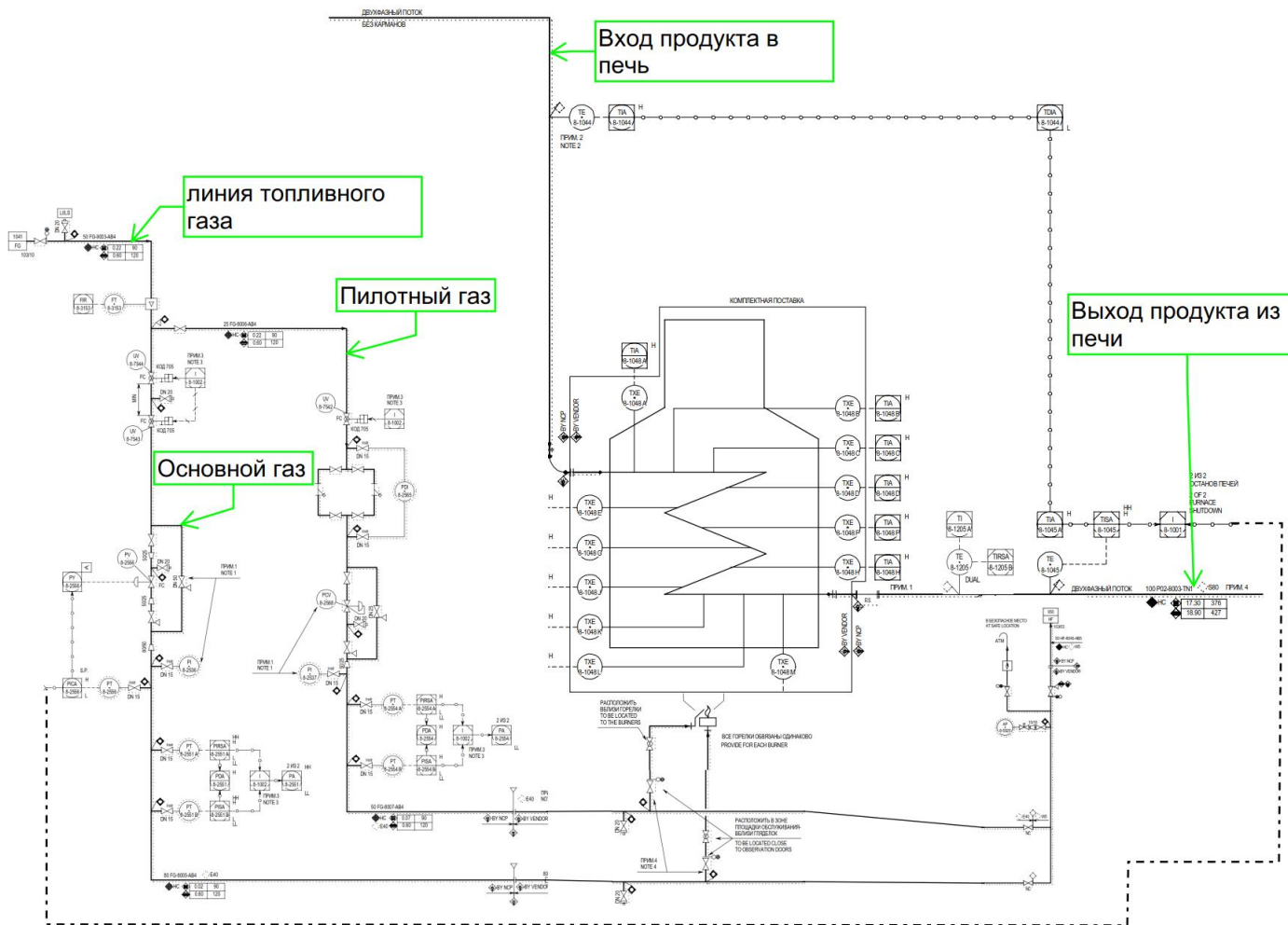


Рисунок № 56.

Контур регулирования температуры продукта на выходе из печи

4.12.6. Схема автоматизации шлемовой части ректификационной колонны.

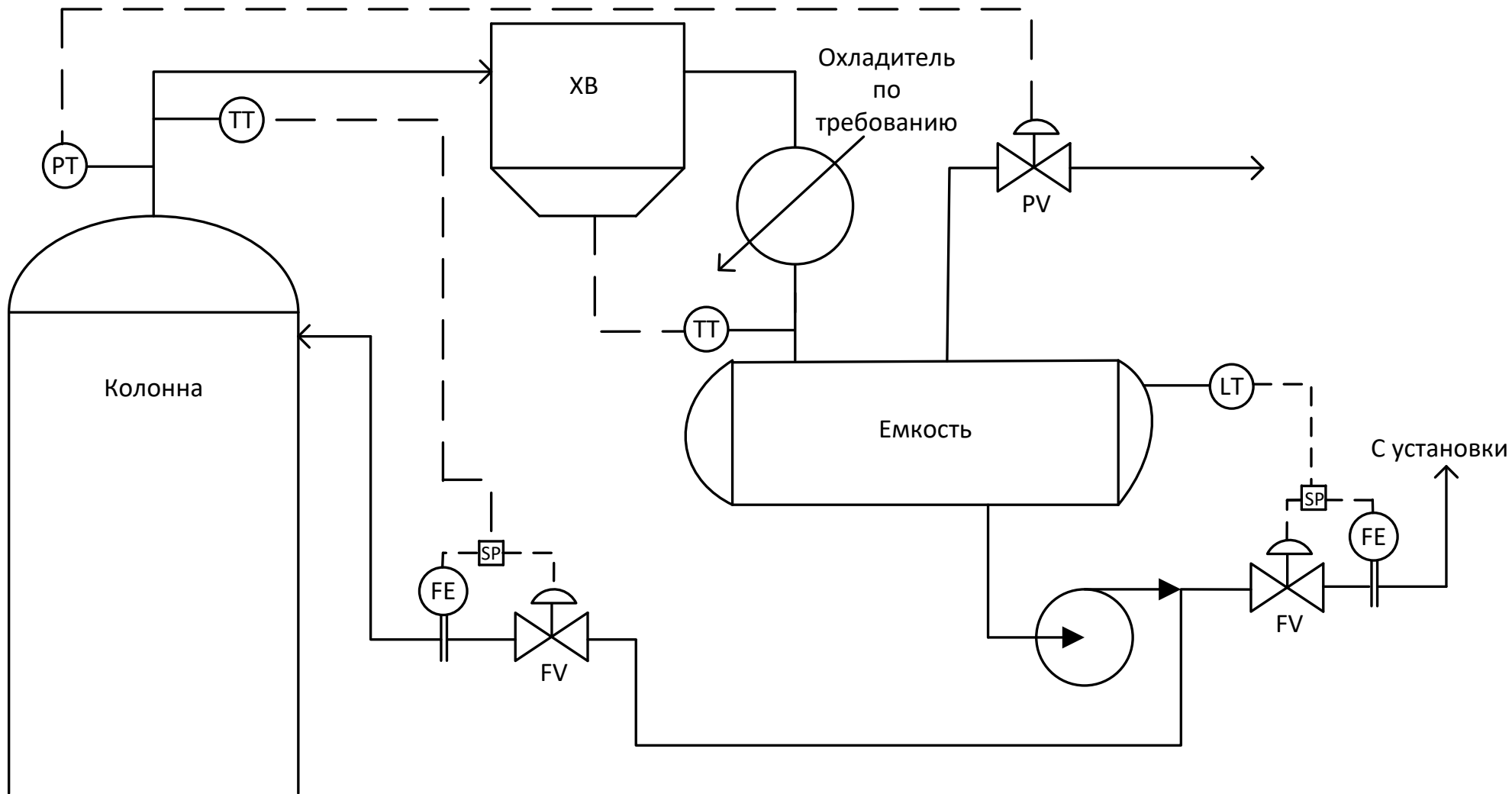


Рисунок № 57.

Схема автоматизации шлемовой части ректификационной колонны

4.12.7. Контур регулирования уровня в аппарате при выводе продукта без насоса.

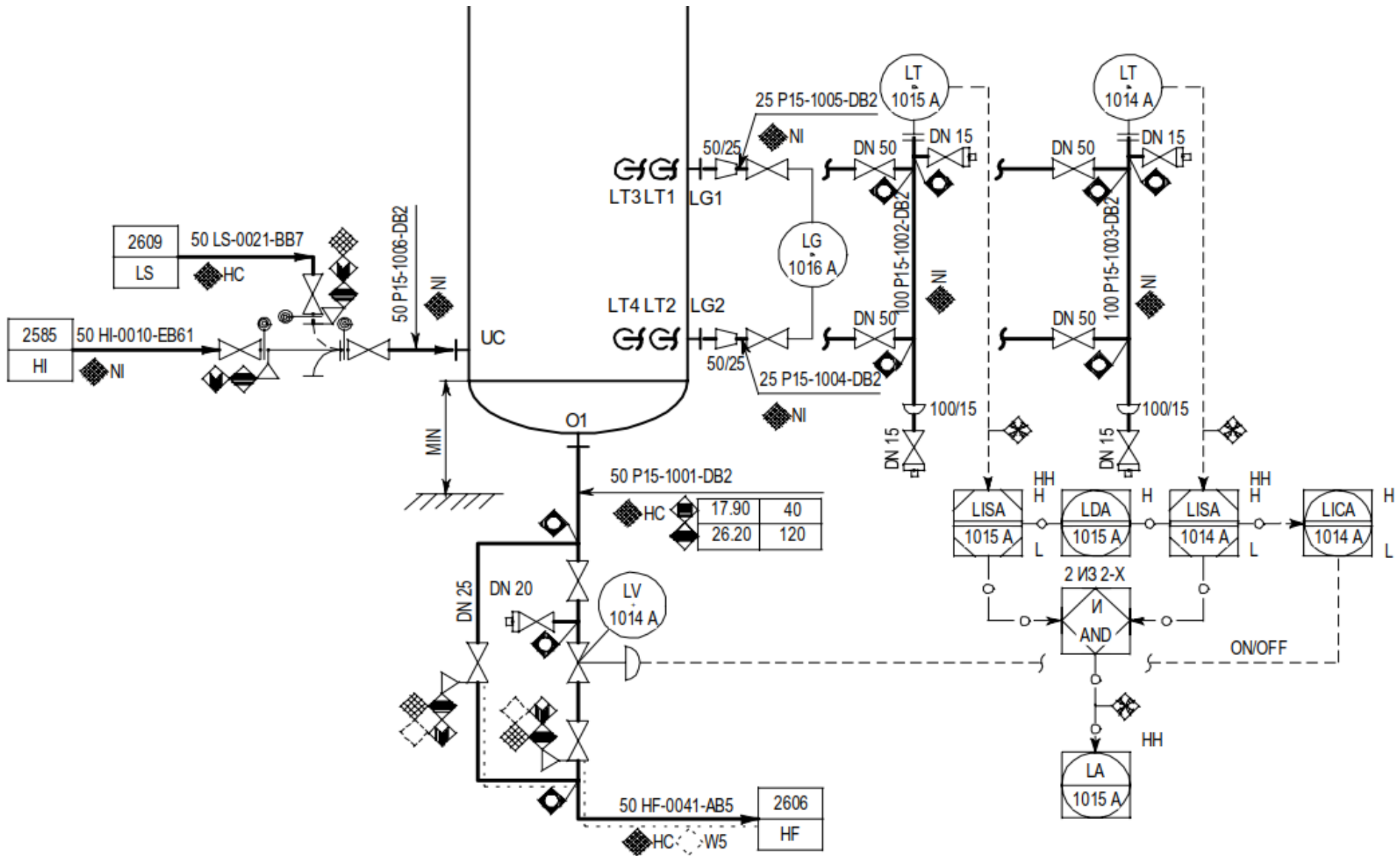


Рисунок № 58.

Контур регулирования уровня в аппарате при выводе продукта без насоса

4.12.8. Контур регулирования уровня в аппарате для обеспечения стабильного расхода продукта из аппарата (пример: подача продукта в реакторный блок).

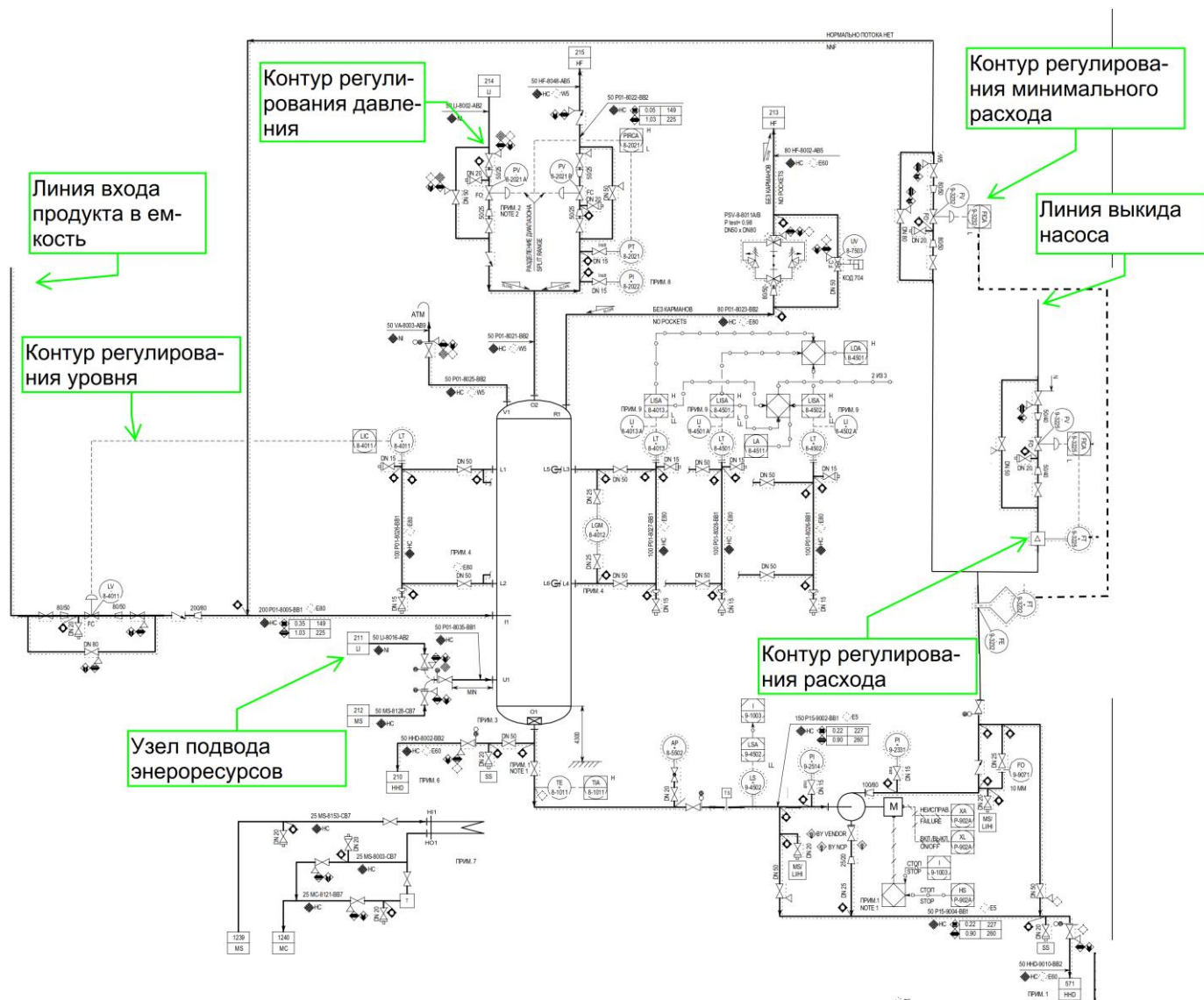


Рисунок № 59.

4.12.9. Контур поддержания стабильного уровня продукта в аппарате.

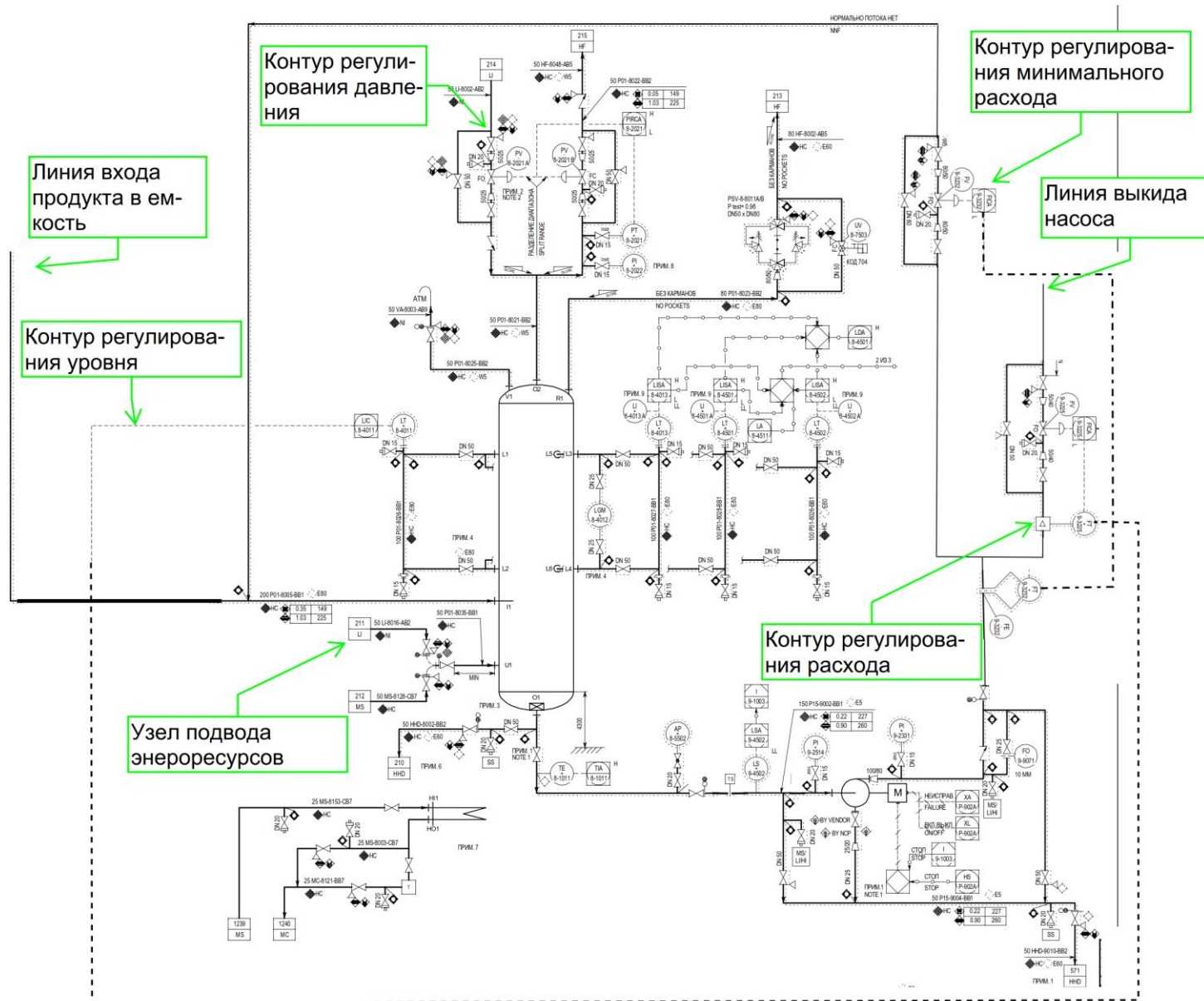


Рисунок № 60.

Контур поддержания стабильного уровня продукта в аппарате

4.13. Расстановка и порядок отключения технологического оборудования. Датчики ДВК.

4.13.1. Датчики ДВК следует устанавливать во взрывоопасных зонах.

4.13.2. Расстояния между датчиками дозрывных концентраций (далее ДВК) и оборудованием определяются в соответствии с действующими правилами РФ.

4.13.3. На открытых площадках во взрывоопасной зоне класса В-1г датчики загазованности следует подключать в систему РСУ с выдачей сигналов в ПАЗ по цифровому протоколу, то есть в этом случае на технологической схеме датчики загазованности показываются в РСУ.

4.13.4. В помещениях во взрывоопасных зонах класса В-1а, В-1б датчики загазованности следует подключать в систему ПАЗ.

4.13.5. Для отключения оборудования в контролируемой зоне с исключением ложного срабатывания сигнал должен поступать от датчиков по алгоритму 2 из 2 расположенных в этой контролируемой зоне. При этом два датчика размещают на одной стойке/консоли для экономии пространства зоны обслуживания оборудования и для исключения ложного срабатывания.

4.13.6. Контролируемая зона датчика охватывает пространство, установленное правилами (например, для насосов ЛВЖ и ГЖ-радиус 4м, СУГ- радиус 3м, компрессоров ГГ – радиус 1м, печи нагревательные – радиус 10м).

4.13.7. Расположение датчиков не должно препятствовать проходу персонала между оборудованием.

4.13.8. При достижении 50% НКПР около нагревательных печей:

- дистанционно со станции оператора или из безопасного места убедившись в отсутствии людей в зоне обслуживания нагревательных печей включается паровая завеса. До момента включения паровой завесы (30 секунд после нажатия кнопки) работает звуковое оповещение, слышимое внутри ограждения паровой завесы печей «Включение паровой завесы. Покинуть территорию!» при включении паровой завесы алгоритм переключений и блокировок выполняется по «Инструкции по проектированию паровой защиты технологических печей на предприятиях нефтеперерабатывающей и нефтехимической промышленности», 1976г.

4.13.9. В случаях отключения насосов, предусмотренных федеральными нормами и правилами, по достижении 50% НКПР (45 % НКПР для водорода):

- автоматически останавливается насос или группа в контролируемой зоне (основной и резервный, перекачиваемые продукт одинакового технологического назначения);
- для новых, реконструируемых объектов, а также в рамках технического перевооружения для существующих позиций насосов, имеющих на линиях всаса/нагнетания отсекатели, где возможно дооснащение насосов отсекателями: автоматически закрываются дистанционные отсекатели на линии всасывания и нагнетания насоса или группы (основной и резервный, перекачиваемые продукт одинакового технологического назначения);

Отсекатели насосного оборудования располагают за пределами насосной. Все всасывающие и нагнетательные трубопроводы горючих продуктов, связывающие технологическую аппаратуру с насосами, должны иметь отключающую арматуру, расположенную вне насосной на расстоянии по горизонтали не менее 3-х метров от здания насосной и 5 м от открытой насосной, но не более 50 м. Установка отключающей арматуры не требуется, если на указанном расстоянии она имеется у аппарата.

4.13.10. В случаях отключения компрессоров, предусмотренных федеральными нормами и правилами, по достижении 50% НКПР (45 НКПР для водорода):

- автоматически останавливается компрессор в контролируемой зоне;
- для новых, реконструируемых объектов, а также в рамках технического перевооружения для существующих позиций компрессоров, имеющих на линиях всаса/нагнетания отсекатели, где возможно дооснащение компрессора отсекателями: автоматически закрываются дистанционные отсекатели на линии всасывания и нагнетания соответствующего компрессора.

Расположение отсекателей на линиях всаса и нагнетания компрессоров предпочтительно выполнять в помещении компрессоров до объединения в коллектор. Коллекторы располагают снаружи здания.

4.13.11. Примеры определения расстановки датчиков ДВК, два датчика на одной консоли применяются при автоматическом отключении оборудования, если отключение не происходит устанавливается один датчик.

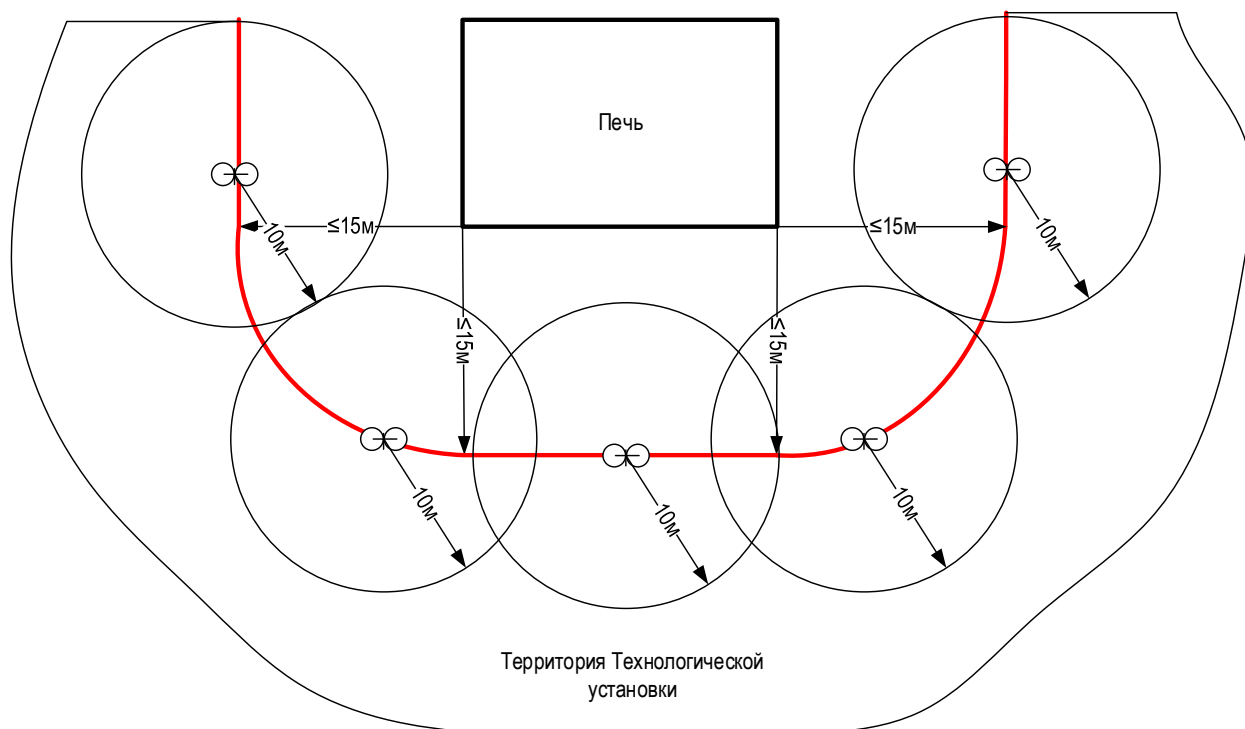
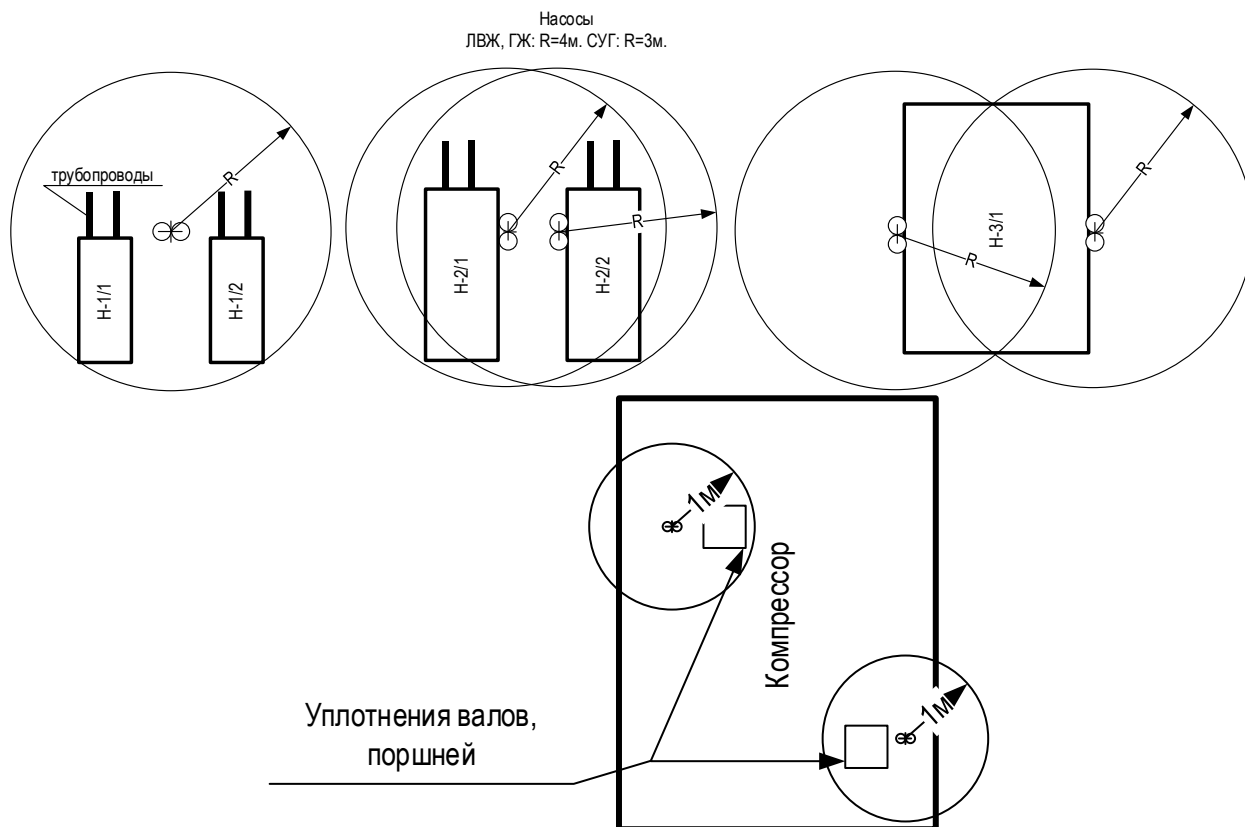


Рисунок № 61.
Примеры определения расстановки датчиков ДВК

4.13.12. В графической части ТХ:

- для радиусов 10м показываются окружности охвата контролируемой зоны;
- для радиусов 3 и 4 м (СУГ, ЛВЖ и ГЖ) показываются расстояния от датчика до наиболее удаленной точки оборудования.
- для радиусов 1 м (ГГ) контролируемая зона не показывается.
- указываются привязочные размеры датчиков к оборудованию.

- Места расстановки звуковой и световой сигнализации на площадке и в помещениях в части ТХ не указываются, их отображают в части АТХ проекта.

При наличии в воздухе производственных помещений одновременно взрывоопасных и вредных веществ, относящихся по степени воздействия на организм человека к 1, 2, 3 классам опасности, необходимо, помимо газоанализаторов и сигнализаторов дозрывоопасных концентраций, устанавливать газоанализаторы и сигнализаторы на предельно допустимую концентрацию.

Установку газоанализаторов и сигнализаторов в производственных помещениях и наружных установках необходимо предусматривать в соответствии с таблицей № 5.

Таблица № 5.

Правила установки газоанализаторов и сигнализаторов в производственных помещениях и наружных установках

Классификация производственных помещений и наружных установок по взрывоопасным зонам в соответствии с "Правилами устройства электроустановок" (ПУЭ)	Установка газоанализаторов-сигнализаторов для контроля	
	предельно допустимых концентраций (ПДК)	дозрывоопасных концентраций (ДВК)
1	2	3
Помещения с взрывоопасными зонами класса В-1, В-1а, В-1б,	-	+
Наружные установки с зонами класса В-1г	-	+
Заглубленные производственные помещения, куда возможно затекание взрывоопасных газов и паров, а также складские помещения при хранении в них ЛВЖ и ГЖ	-	+
Помещения с невзрывоопасной средой, в которых возможно выделение вредных паров и газов, относящихся по степени воздействия на организм человека к 1, 2, 3 классам опасности	+	-
Помещения с взрывоопасными зонами класса В-1, В-1а, В-1б, с веществами относящимися по степени воздействия на организм человека к 1, 2, 3 классам опасности	+	+

Примечания:

1. Классы опасности и предельно допустимые концентрации вредных веществ принимаются по ГОСТ 12.1.007-76 "Вредные вещества. Классификация и общие требования безопасности" и ГОСТ 12.1.005-76 * "Воздух рабочей зоны. Общие санитарно-гигиенические требования".

2. Для контроля загазованности по предельно допустимой концентрации и нижнему концентрационному пределу распространения пламени в производственных помещениях, рабочей зоне открытых наружных установок должны предусматриваться средства автоматического газового контроля и анализа с сигнализацией, срабатывающей при достижении предельно допустимых величин.

4.14. Воздух КИП

4.14.1. На случай аварийного прекращения подачи воздуха из сети завода в составе установки предусматривают воздухохранилища – ресиверы с запасом воздуха не менее 1 часа.

Ресивер воздуха служит резервным, независимым источником снабжения потребителей воздухом КИП в течение времени, достаточного для безаварийной остановки установки, что должно быть подтверждено расчетом, но не менее 1 часа.

Объем ресивера (ресиверов) определяется по формуле:

$$V_{буф.} = \frac{V_0 \cdot P_0}{P_1 - (P_2 + \Delta p)} \cdot \frac{273 + t}{273}$$

где $V_{буф}$ – объем ресивера (ресиверов), м³;

V_0 – объем часового запаса воздуха КИП, нм³/час;

P_0 – давление, равное 0,1 МПа (абс.);

P_1 – давление воздуха, поступающего в емкость, МПа (абс.);

P_2 – допустимое минимальное давление воздуха в емкости, МПа (абс.);

t – максимально возможная температура воздуха в емкости, °С;

Δp – потеря давления воздуха в сети КИП от ресивера воздуха до приборов потребителей, МПа (при большой протяженности сети воздуха КИП на установке в расчете следует учитывать потери давления воздуха в сети).

Для примера, можно привести один из вариантов расчета объема ресивера (ресиверов) воздуха КИП.

Исходные данные:

- необходимый часовой расход воздуха, исходя из количества клапанов КИП и газоанализаторов.....135 нм³/ч
- (данный расход воздуха был рассчитан на основе варианта работы установки, при котором задействованы 85 регулирующих клапанов с потреблением воздуха каждым клапаном 1,3 нм³/ч и 3 газоанализаторов с потреблением воздуха каждым анализатором 8 нм³/ч)
- исходное рабочее давление в ресивере.....0,51 МПа (изб.)
- конечное давление воздуха в ресивере
- (при котором возможна работа приборов КИП)0,35 МПа (изб.)
- температура воздуха20°С

Тогда объем ресивера будет равен:

$$V = \frac{135 * 0,1}{0,61_1 - (0,45 + 0)} \cdot \frac{273 + 20}{273} = 90 \text{ м}^3$$

4.15.2. Ввод воздуха КИП на установку.

На всех вводах сжатого воздуха КИП на установку устанавливаются:

- арматура с поворотной заглушкой для возможности отключения этих объектов при ремонтах и авариях;
- обратный клапан перед ответвлением на ресивер воздуха КИП;
- расходомер;
- прибор давления воздуха КИП (сигнализация при падении давления);
- манометр, и точка отбора проб.

Схема ввода воздуха КИП на установку

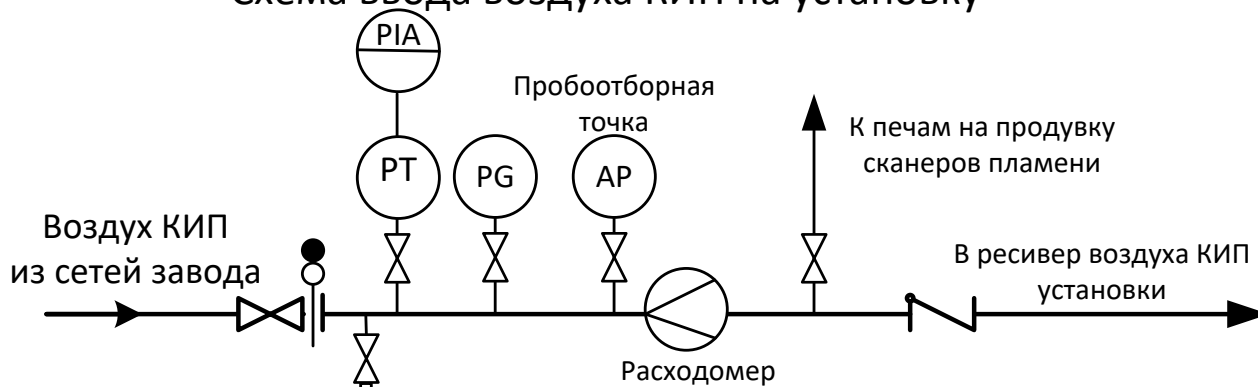


Рисунок № 62.

Схема ввода воздуха КИП на установку

5. Требования к общим проектным решениям РСУ и ПАЗ, для новых и реконструируемых технологических объектов

5.1. Обозначения и шифры позиций

5.1.1. Шифры позиций КИП должны содержать только следующие символы:

- заглавные буквы латинского алфавита A÷Z;
- цифры 0÷9;
- дефис «-».

5.1.2. Длина шифров позиций КИП не должна превышать 14 символов, наименования позиций КИП – 24 символа, наименований единиц измерения – 6 символов, описателей состояния дискретных параметров – 8 символов.

5.1.3. Шифры позиций в части АТХ должны полностью соответствовать части ТХ.

5.1.4. При формировании шифров позиций для новых технологических параметров или корректировке существующих одновременно с внесением соответствующих изменений в часть ТХ новые шифры позиций должны удовлетворять следующим требованиям:

- Буква «I» в шифре позиции для аналогового параметра при наличии буквы «R» допускается только в случае необходимости указания обязательности показаний по месту измерения, например:

- ❖ TRSA – регистрация в системе, функция блокировки и сигнализации;
- ❖ TRA - регистрация в системе, функция сигнализации,
- ❖ TR - регистрация в системе,
- ❖ TI – показания по месту.

- При измерении одного параметра двумя или тремя приборами шифры позиций КИП после одинаковой цифровой части должны иметь буквы латинского алфавита A, B, C, например, PRSA2011A, PRSA2011B и PRSA2011C.

- Типовые обозначения для запорно-отсечной арматуры:

- ❖ При построении шифра позиции КИП по умолчанию принимается обозначение UV– пневмозадвижка. Для существующих объектов принимается условное обозначение, принятое на объекте;

- ❖ При построении шифра позиции КИП по умолчанию принимается обозначение EUV– электрозадвижка. Для существующих объектов принимается условное обозначение, принятое на объекте;

- ❖ FV (PV, LV и т.д.) – запорно-регулирующий клапан (ЗПК) расхода (давления, уровня);
- ❖ HV – шибер.

- Типовые шифры позиций для сигналов дискретного ввода и управления:

- ❖ ZSH (ZSO) – концевой выключатель открытия отсекателя;
- ❖ ZSL (ZSC) – концевой выключатель закрытия отсекателя;
- ❖ ZSPH (ZSPO) – концевой выключатель открытия ЗПК давления;
- ❖ ZSPL (ZSPC) – концевой выключатель закрытия ЗПК давления;

- ❖ XL (XLA) – состояние оборудования (Включен/Выключен) при отсутствии преобразователя частоты (ПЧ);

- ❖ XL1 (XLA1) – состояние при режиме «ПЧ», а XL2 (XLA2) – состояние при режиме «байпас».
- ❖ XA (XA1, XA2) – аварийное состояние оборудования (Авария/Норма);
- ❖ BSA – наличие пламени;
- ❖ HS (HSA) – кнопка или панель управления (физическая или виртуальная на станции оператора), HSA – кнопка с аварийной сигнализацией положения.
- ❖ ZL - ключ выбора режима управления электрооборудованием (местный/дистанционный);
- ❖ ZL1 – контроль нажатия кнопки «СТОП» по месту (на МПУ);
- Типовые шифры позиций для сигналов дискретного вывода:

Для электрооборудования:

- ❖ NS1 - дискретный выход останова электрооборудования;
- ❖ NS2 - дискретный выход пуск (включение) электрооборудования;
- ❖ NS3 - дискретный выход запрет пуска электрооборудования;
- ❖ NS4 – дискретный выход выбора режима работы «ПЧ»/«байпас».

Для электроприводных задвижек:

- ❖ NSO - дискретный выход открытие электрозадвижки;
- ❖ NSC - дискретный выход закрытие электрозадвижки;
- ❖ NSS - дискретный выход стоп электрозадвижки.

Для запорно-отсечной арматуры:

- ❖ YY – дискретный выход на управление соленоидом отсечного клапана;
- ❖ YYA/YYB – дискретные выходы на управление двумя соленоидами отсечного клапана исполнения НО (B3) или НЗ (B0), направление действия соленоидов одинаковое. Соответствие индексов YYA и YYB выходам «закрыть» и «открыть» должно быть однотипным в рамках данного технологического объекта с учетом существующих проектов.

❖ FY (PY, LY и т.д.) – дискретный выход на управление соленоидом ЗРК расхода (давления, уровня и т.д.);

Для сигнальных устройств:

- ❖ HL – дискретный выход на сигнальную лампу;
- ❖ HA – дискретный выход на сирену или любой звуковой сигнал оповещения.
- ❖ HAL – совмещенное устройство световой и звуковой сигнализации.

5.1.5. При построении шифра позиции КИП с использованием обозначения технологического оборудования (емкости, насоса, клапана и т.п.) цифровая и функциональная части шифра позиции КИП должны быть разделены дефисом – например, ZSH-EUV003.

5.2. Общие требования

5.2.1. Для всех дискретных выходных сигналов в проектной документации должен быть указан тип их действия – постоянный или импульсный (с указанием времени импульса).

5.2.2. Для наименования состояния дискретных сигналов сигнализации и управления в таблицах обработки переменных представлены примеры текстовых сочетаний:

Текст 1	Текст 2	Текст 3
ДА		НЕТ
ЕСТЬ		НЕТ
АВТ		РУЧ
АВАРИЯ		НОРМА
ВЫСОК		НОРМА
НИЗК		НОРМА
РАССОГЛ		НОРМА
ПУСК		СТОП
ПУСК		----
СТОП		----
ОТКРЫТ		ЗАКРЫТ
ЗАКРЫТ		НЕ ЗАКР
ОТКРЫТ		НЕ ОТКР
ОТКРЫТЬ		ЗАКРЫТЬ

Текст 1	Текст 2	Текст 3
ВКЛ		ВЫКЛ
ВКЛ		----
ВЫКЛ		----
НЕИСПР		НОРМА
ОСТАНОВ		НОРМА
РАБОТАЕТ		НЕ РАБОТ
РАЗРЕШ		ЗАПРЕТ
ПЧ		БАЙПАС
ПЧ		----
БАЙПАС		----
ВАРИАТОР		БАЙПАС
ВАРИАТОР		----
ПУСК	ПАУЗА	СТОП
ЗАГАЗ		НОРМА

Текст 1	Текст 2	Текст 3
ОТКРЫТЬ	СТОП	ЗАКРЫТЬ
ЗАКРЫТЬ		----
ОТКРЫТЬ		----
ЗАКРЫТЬ		РАБОТА
ОТКРЫТЬ		РАБОТА
ДИСТ		МЕСТН

Текст 1	Текст 2	Текст 3
БАЙПАС		ИНВЕРТОР
РАЗРЯД		НОРМА
БАТАРЕЯ		СЕТЬ
ОСНОВНОЙ		РЕЗЕРВ
ОСНОВНОЙ		----
РЕЗЕРВ		----

Рисунок № 63.

Наименования логических состояний

5.2.3. Для всех дискретных датчиков в проекте дополнительно должны быть указаны уставки их срабатывания в единицах измерения соответствующих технологических параметров: для реле давления – в [Па], для реле температуры – в [°С], для сигнализаторов уровня – высота врезки в [мм] и т.д.

5.2.4. Рассогласование.

Сигнализацию разницы показаний (далее – рассогласование) для двух (трех и более) значений измеряемого аналогового параметра в проектах предусматривать в виде дискретного сигнала «Норма» или «Рассогласование».

Параметры рассогласования формируются в системе управления РСУ как дискретные параметры при вычислении между приборами РСУ/PCУ или РСУ/ПАЗ. Параметры рассогласования формируются в системе управления ПАЗ как дискретные параметры при вычислении между приборами ПАЗ/ПАЗ.

Рассогласование между показаниями группы из нескольких позиций КИПиА (трех и более), измеряющих один параметр, вычисляется в системе управления как абсолютное значение разницы показаний между максимальным и минимальным значениями показаний этой группы параметров КИПиА.

Уставку разницы (рассогласования) вычисляют как процент от регламентированного(ых) значения(й) параметра и назначать исходя из условий:

- $\%(\text{MAX}-\text{MIN})$ процентное значение от диапазона регламентированного значения параметра в случае если есть сигнализация максимального и минимального значения параметра.

Пример: регламентированный диапазон **уровня** в колонне 20-80%. $80-20=60$, тогда $60 \times (k/100) = 60 \times (10/100) = 6\%$.

Таблица № 6

Исходные данные к расчёту рассогласования

Наименование стадии, контролируемый параметр	Место контроля (отбор проб)	Ед. изм.	Наименование прибора	Регламентированное значение параметра	Диапазон измерения параметра	Уставки срабатывания сигнализации (световой и звуковой на станции оператора) и блокировки.						Место срабатывания сигнализации	Перечень отключений, переключений и другого воздействия при блокировке.	
						Сигнализация			Блокировка					
						Мин. LL	Мин. L	Макс. с НН	Макс. НН	Мин. LL	Макс. НН			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
Рассогласование показаний LRSA 3-2185 и LRSA 3-2186	Куб К-1	%	LDA 2185	Не более 6,0				6,0					Станция оператора	

- $\% \text{MAX}$ процентное значение от диапазона регламентированного значения параметра в случае если есть сигнализация только максимального значения параметра.

Пример: максимальное значение **давления** в котле 15 кгс/см², тогда $15 \times (k/100) = 15 \times (10/100) = 1,5 \text{ кгс/см}^2$.

Таблица № 7
Исходные данные к расчёту рассогласования

Наименование стадии, контролируемый параметр	Место контроля (отбор проб)	Ед. изм.	Наименование прибора	Регламентированные значения параметров	Диапазон измерения параметра	Уставки срабатывания сигнализации (световой и звуковой на станции оператора) и блокировки.						Место срабатывания сигнализации	Перечень отключений, переключений и другого воздействия при блокировке.	
						Сигнализация			Блокировка					
						Мин. LL	Мин. L	Макс. СН	Макс. НН	Мин. LL	Макс. НН			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
Рассогласование показаний PRSA 2185 и PRSA 2186	Верх К-1	кгс/см ²	PDA 2185	Не более 1,5				1,5					Станция оператора	

• %MIN процентное значение от уставки сигнализации только минимального значения параметра.

Пример: минимальное значение **давления** пилотного газа 0,15 кгс/см²., тогда $0,15 \times k / 100 = 0,15 \times 100 / 100 = 0,15 \text{ кгс/см}^2$

Таблица № 8
Исходные данные к расчёту рассогласования

Наименование стадии, контролируемый параметр	Место контроля (отбор проб)	Ед. изм.	Наименование прибора	Регламентированные значения параметров	Диапазон измерения параметра	Уставки срабатывания сигнализации (световой и звуковой на станции оператора) и блокировки.						Место срабатывания сигнализации	Перечень отключений, переключений и другого воздействия при блокировке.	
						Сигнализация			Блокировка					
						Мин. LL	Мин. L	Макс. СН	Макс. НН	Мин. LL	Макс. НН			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
Рассогласование показаний PRSA 214 и PRSA 215	Трубопровод топл. газа	кгс/см ²	PDA 2185	Не более 0,15	-			0,15					Станция оператора	

Таблица № 9
k - Коэффициенты (процент) в зависимости от условий

№ п.п	Назначение	%(MAX-MIN)	%MAX	%MIN
1	2	3	4	5
1.	Указатели уровня в расходной емкости:			
1.1.	Опасность проскока газа из зоны высокого давления в зону низкого давления	10		
1.2.	Опасность работы насоса без жидкости	10		
1.3.	Питание реакторного блока	10		
1.4.	Продукт направляется в печь	10		
1.5.	Сырьевая емкость (коалесцер для прямого питания)	10		
1.6.	Отстойник воды в сырьевой емкости (опасность попадания воды в колонну или реактора)	10		
1.7.	Деаэратор	10		
1.8.	Барaban котла-утилизатора	10		
1.9.	Резервуары		5	
2.	Высокое/Низкое давление топливного газа к горелкам	10		
3.	Высокое/Низкое давление пилотного газа к горелкам			100
4.	Высокая температура продукта на выходе из печи		5 ⁽¹⁾	
5.	Низкий расход сырья на входе в печь			10
6.	Низкое давление продукта на входе в змеевик печи			10
7.	Высокая температура на «перевале» печи		5	

№ п.п	Назначение	%(MAX-MIN)	%MAX	%MIN
1	2	3	4	5
8.	Высокое давление на «перевале» печи		10	
9.	Высокое давление в аппарате		10 ⁽²⁾	
10.	Блокировки защищающие насосное и компрессорное оборудование	Рассогласование не определять		
11.	Давление в барабане котла-утилизатора		10 ⁽²⁾	
12.	Высокая температура в реакторах (в слое, поверхности)		5	
13.	Остальные	По согласованию с руководством производства (цеха)		

(1) - Уставка сигнализации рассогласования не более 10⁰С.

(2) - Уставка сигнализации рассогласования не более 1 кгс/см²

Минимальная величина рассогласования:

1. Измерение давления – (1,7/100) x (диапазон измерения)

2. Измерение уровня - 2,7% шкалы

3. Измерение температуры в пределах от -46...800⁰С - 70⁰С.

5.2.5. Гистерезис отключения сигнализации при возврате параметра в норму:

- для температур – 0,5% от шкалы;

- (уровней и весомеров) в резервуарных парках – 0,5% от шкалы;

- аналоговых сигналов от датчиков загазованности – 7% в абсолютном значении (например, при шкале 0...100% гистерезис должен быть 7%, а при шкале 0...50% – 14%);

- аналоговых сигналов от датчиков предельно допустимых концентраций (ПДК) – 35% в технических единицах от уставки с наименьшим значением (например, при уставке 3 мг/м³ величина гистерезиса должна соответствовать 1,05 мг/м³, что при шкале 0...10 мг/м³ составляет 10,5%);

- остальные – 1% от шкалы.

Значения гистерезиса могут быть изменены по результатам пуско-наладочных работ и задокументированы.

Гистерезис сигнализации для аналоговых сигналов от датчиков загазованности и ПДК должен распространяться и на все возможные действия, которые должны выполняться по этим параметрам, (включение вентиляторов, выключение насосов, передача сигнала о загазованности в ВГСО и т.п.) – они должны прекращаться только после полного отключения соответствующей сигнализации.

5.2.6. Для параметров измерения расхода с коррекций по температуре и давлению в проектной документации должны быть указаны формулы для расчета данной коррекции с базовыми коэффициентами.

5.2.7. Для всех позиций КИП с функцией блокировки, включая кнопки останова оборудования, аварийного останова (реализованные аппаратно и подключенные к ПАЗ) необходимо реализовать ключи отключения блокировок. Ключ отключения блокировки по позициям КИП в общем случае должен отключать все ее блокировочные функции – и по низу, и по верху. Действие ключей отключения блокировок не должно распространяться на функцию запрета пуска компрессоров. Ключи отключения блокировок в таблицы сигнализаций, параметров и блокировок части ТХ не вносятся, а приводятся только в части АТХ.

Примеры типовых шифров ключей отключения блокировок:

- HS-P1001A – для позиции PRSA1001A или PDRSA1001A;

- HS-L3001 – для позиции LRSA3001;

- HS-T4001 – для позиции TRSA4001;

- HS-F5001 – для позиции FRSA5001;

5.2.8. Состояние ключей блокировок «Включен» и «Отключен» может быть логическим «0» или логической «1», но единым для всей установки.

5.2.9. Не рекомендуется применять в логике формирования блокировочных воздействий сигналы от концевых выключателей исполнительных устройств запорно-отсечной арматуры из-за их низкой надежности.

5.2.10. Избегать применения в логике формирования блокировочных воздействий сигналов состояния компрессорного и насосного оборудования из-за их низкой надежности. В случае

необходимости, допускается применение данных сигналов в логике формирования блокировочных воздействий совместно с производными параметрами состояния электропривода такие как: ток статора, расход или давления перекачиваемого продукта. Алгоритм автоматического открытия/закрытия арматуры компрессорного оборудования при останове (на приеме, нагнетании, байпасае и линий сброса давления) выполнять только по управляющему выходу системы управления на останов соответствующего компрессора.

5.2.11. Сигнализация останова насосов или другого электрооборудования, если не оговорено иное, должна быть активна только до момента квитирования ее оператором – данное указание должно содержаться в соответствующей проектной документации. Аналогично по сигнализациям, которые активируются при определенных условиях (например, уровень в емкости с сигнализацией по низу, активируется после заполнения и потом слива продукта).

5.2.12. Для реализации функции запрета пуска электрооборудования необходимо предусматривать отдельный дискретный выходной сигнал из системы управления для коммутации контакта в пусковой цепи (в части ЭМ).

5.2.13. Если для параметра КИП в таблицах причинно-следственных связей и в ТЗ на сигнализации и блокировки указана блокировка «останов и запрет пуска» для электрооборудования менее 1000В, выполняемая по одной аварийной границе, то при наличии только одного управляющего контакта из системы управления, трактовать ее как блокировку «Останов». При этом «запрет пуска» активен, если действие блокировки сохраняется. Ключ блокировки отключает обе функции и останов, и запрет пуска. Таким образом, если по уставке параметра есть «останов», то при этой же уставке прописывать «запрет пуска» не требуется, «запрет пуска» подразумевается по умолчанию. Для электрооборудования 1000В и более сигнал «запрет пуска» реализуется отдельно от сигнала «останов»

5.2.14. При наличии соответствующих требований в техническом задании проектом предусматривать кнопки аварийного останова (оборудования, технологических блоков), а также кнопки группового останова электрооборудования. Данные кнопки должны быть физическими с фиксацией нажатого положения.

Кнопки аварийного останова (оборудования, технологических блоков), а также кнопки группового останова электрооборудования должны размещаться в операторных на отдельно стоящих пультах аварийных отключений (ПАО) заводского исполнения и иметь защиту от случайного нажатия.

Сигналы кнопок группового отключения электрооборудования должны быть подключены к контроллерам систем РСУ или ПАЗ, к которым подключены сигналы останова оборудования, входящие в данную группу. В случае, если оборудование одной группы подключено к контроллеру РСУ и ПАЗ, то сигнал с кнопки разделить на два контроллера. Распределение по группам отключения определяется владельцем объекта в соответствии с ПЛА.

5.2.15. Для дискретных сигналов с функцией блокировки за исключением аварийных кнопок применить временные задержки срабатывания (по умолчанию одна секунда) для исключения ложного срабатывания из-за дребезга контактов. При отличии времени задержки от времени по умолчанию оно должно быть указано в проектной документации.

5.2.16. Для аналоговых сигналов с функцией блокировки применить временные задержки сработки (по умолчанию три секунды) для исключения ложного срабатывания из-за пиковых бросков показаний. При отличии времени задержки от времени по умолчанию оно должно быть указано в проектной документации.

5.2.17. Датчики для ПАЗ и РСУ должны быть независимыми. При измерении какого-либо параметра двумя или более датчиками необходимо организовать сигнализацию рассогласования между ними.

5.2.18. Исполнительные механизмы систем ПАЗ должны иметь указатели крайних положений непосредственно на этих механизмах.

Сигналы указания крайних положений исполнительных механизмов системы ПАЗ, служащие для отображения и сигнализации их состояния и не участвующие в логике системы ПАЗ и управлении, подключать к контроллеру РСУ, а затем по цифровому протоколу передавать информацию в ПАЗ, то есть в этом случае на технологической схеме указатели крайних положений показываются в РСУ.

Сигналы указания крайних положений исполнительных механизмов системы ПАЗ, служащие для участия в логической схеме системы ПАЗ подключать напрямую в ПАЗ, то есть в этом случае на технологической схеме указатели крайних положений показываются в системе ПАЗ.

5.2.19. Для вновь строящихся объектов, имеющих в составе технологические блоки I и II категорий, системы ПАЗ должны использовать только собственные исполнительные устройства, кроме случаев, предусмотренных действующими федеральными нормами и правилами.

5.2.20. Все датчики ДВК и ПДК, контролирующие загазованность на технологическом объекте, подключать к отдельному контроллеру системы ПАЗ (подсистема детекции газов).

5.2.21. Управление насосами, вентиляторами воздушного охлаждения, вентсистемами и другим электроприводным оборудованием:

- предусмотреть в проекте отключение, а при обосновании и включение всех видов электроприводного технологического оборудования как по месту, так и дистанционно с рабочего места оператора-технолога;
- самозапуск электропривод технологического оборудования должен быть реализован в электротехнической части проекта.

5.2.22. Для насосов, работающих в режиме АВР или по программе автоматической откачки, в проектной документации должен быть обязательно приведен алгоритм включения/выключения основного и резервного насоса.

5.2.23. Стандарты. Перечень сигнализаций и блокировок должен соответствовать требованиям Федеральных норм и правил в области промышленной безопасности:

«Общие правила взрывобезопасности для взрывопожароопасных химических, нефтехимических и нефтеперерабатывающих производств». Утверждены приказом Ростехнадзора от 15 декабря 2020 года N 533;

«Правила промышленной безопасности складов нефти и нефтепродуктов». Утверждены приказом Ростехнадзора от 15 декабря 2020 года N 529;

5.3. Минимальный перечень типовых сигнализаций и блокировок по основному технологическому оборудованию

5.3.1. Минимальный перечень типовых сигнализаций и блокировок по основному технологическому оборудованию приведен в Таблице № 10.

Таблица № 10.

Минимальный перечень типовых сигнализаций и блокировок по основному технологическому оборудованию предоставляется совместно с разделом ТХ (если нет других указаний Поставщика).

	Контролируемый параметр	Сигнализация	Запрет пуска	Останов
1	2	3	4	5
1	Центробежные и поршневые насосы			
2	Высокая температура подшипников насоса.	X	X	X
3	Концентрации горючих газов 50 процентов от НКПР в помещении насосной.	X		X
4	Отсутствие перекачиваемой жидкости на приеме насоса. Порядок работы блокировок указан в разделе 4.7).	X	X	X
5	Высокая скорость роста температуры подшипников на центробежных насосах с градиентом не более 2 °С за 5	X		
6	СБТУ насоса. Низкий уровень в бачке торцевого уплотнения	X	X	X
7	СБТУ насоса. Высокое давление в бачке жидкости торцевого уплотнения	X		
8	СБТУ насоса. Высокая температура затворной жидкости насоса	X		
9	ЭД насоса. Высокая температура подшипников электродвигателя	X	X	X
10	ЭД насоса. Высокая температура обмоток статора электродвигателя, для насосов 6000В и электродвигателей насосов, работающих с применением системы регулирования через преобразователь частоты (ЧРП) с высотой до оси вала	X	X	X

	Контролируемый параметр	Сигнализация	Запрет пуска	Останов
1	2	3	4	5
	э/д более 160мм.			
11	ЭД насоса. Неисправность электродвигателя	X		
12	Контроль нажатия кнопки «Стоп» на пульте местного управления (ПМУ) насоса			
13	Электродвигатель насоса. Работа ЭД			
14	Согласно общим правилам взрывобезопасности для взрывопожароопасных химических, нефтехимических и нефтеперерабатывающих производств, пункт 4.1.2: «Для насосов и компрессоров (группы насосов и компрессоров), перемещающих горючие продукты, должны предусматриваться их дистанционное отключение и установка на линиях всасывания и нагнетания запорных или отсекающих устройств».			
15	При команде «Закрыть» отсекаТЕЛЬ (электроприводную задвижку) на приеме насоса	X		X
16	Концентрации горючих газов 50 процентов от НКПР в помещении насосной.	X	X	X
17	Дополнительно для погружных насосов			
18	Согласно общим правилам взрывобезопасности для взрывопожароопасных химических, нефтехимических и нефтеперерабатывающих производств, пункт 4.1.13: «Для погружных насосов предусматриваются дополнительные средства блокирования, исключающие их работу при токовой перегрузке электродвигателя...».	X		X
19	Высокая сила тока электродвигателя (блокировка выполнена посредством аппаратуры в подстанции)			X
20	Визуализация токовой нагрузки ЭД в АСУТП*	X		
21	Высокая влажность обмоток электродвигателя*	X	X	X
22	Содержание воды в смазочном масле насоса *	X	X	X
23	* - определяется детальным проектировщиком с учетом требований производителя насоса			
24	Воздушный холодильник			
25	Высокая температура продукта на выходе из АВО	X		
26	Высокая температура подшипников электродвигателя	X		
27	Неисправность электродвигателя	X		
28	Нагревательные печи			
29	Низкое содержание кислорода в дымовых газах	X		X (в составе блокировок и по «прогару змеевика»)
30	Высокое содержание СО в дымовых газах	X		
31	Низкий расход продукта через печь. (задержка времени срабатывания блокировки определяется проектировщиком)	X		X
32	Высокая температура продукта на выходе из печи.	X		X
33	Низкое давление топливного газа к пилотным горелкам.	X		X
34	Высокое давление топливного газа к пилотным горелкам.	X		X
35	Низкое давление топливного газа к основным горелкам.	X		X
36	Высокое давление топливного газа к основным горелкам.	X		X
37	Погасание пламени пилотных горелок. *	X		X

	Контролируемый параметр	Сигнализация	Запрет пуска	Останов
1	2	3	4	5
38	Погасание пламени основных горелок. *	X		X
39	*- алгоритм блокировки по погасанию пламени определяется совместно проектировщиком и производителем печи в зависимости от количества и размещения горелок.			
40	Высокое давление на «перевале» печи.	X		X
41	«Прогаре змеевика» включает в себя три фактора: - Низкое давление продукта на выходе из печи; - Высокая температура продуктов сгорания на «перевале» печи; - Низкое содержание кислорода в продуктах сгорания.	X		X
42				
43	Нажатие кнопки «Аварийный останов печи» (дистанционная, местная).	X		X
44	Нажатие кнопки «Подача пара в объем печи».	X		X
45	Нажатие кнопки «Паровая завеса печи». (Необходимость останова печи при включении паровой завесы определяется проектировщиком).	X		X
46	Колонны			
47	Низкий/высокий уровень жидкости в кубе.	X		
48	Низкий уровень жидкости в кубе колонны. (Для насосов, перекачивающих из куба колонны).		X	
49	Низкое/высокое давлению верхнего продукта колонны.	X		X (по высокому давлению)
50	Высокая температура шлема колонны.	X		
51	Низкое значение разрежения (для ректификационных колонн работающих под вакуумом)	X		
52	Высокий перепад давления между шлемом и кубом колонны	X		
53	Градирня			
54	Высокая температура воды в контуре охлаждения.	X		
55	Низкое давление воды в общем напорном трубопроводе.	X		X
56	Низкий расход холодной воды в общем напорном трубопроводе	X		
57	Низкий уровень в бассейне охлаждающей воды.	X	X	X
58	Неисправность электроприводных задвижек на нагнетании насосов.	X		
59	Неисправность электродвигателя насосов	X		
60	Повышение температуры подшипников насосов.	X	X	X
61	Повышение температуры обмоток двигателя.	X	X	X
62	Центробежные компрессоры			
63	Наименование параметра	Сигнализация	Запрет пуска	Останов
64	Высокий уровень жидкости в приемном сепараторе.	X	X	X
65	Концентрации горючих газов 50 процентов от НКПР в помещении компрессорной.	X		X
66	Низкое давление газа на приеме компрессора.	X	X	X
67	Высокое давление газа на нагнетании компрессора (при наличии нескольких ступеней, контроль на каждой ступени).	X	X	X
68	Низкая или высокая температура газа на приеме компрессора (определяется производителем компрессора).	X	X	X
69	Высокая температура газа на нагнетании компрессора	X	X	X

	Контролируемый параметр	Сигнализация	Запрет пуска	Останов
1	2	3	4	5
	(при наличии нескольких ступеней, контроль на каждой ступени).			
70	Низкий расход газа через компрессор (Входит в алгоритм антипомпажного регулирования).	X		
71	Высокая температура подшипников компрессора.	X	X	X
72	Большой осевой сдвиг вала компрессора	X	X	X
73	Высокая скорость вращения вала компрессора	X		X
74	Зацепление валоповоротного механизма с валом компрессора	X	X	
75	Редуктор компрессора			
76	Высокая температура подшипников редуктора	X	X	X
77	Большой осевой сдвиг вала редуктора	X	X	X
78	Высокая скорость вращения вала редуктора	X		
79	Система уплотнений компрессора			
80	Низкое давление инертного газа «линии продувки фонарей» перед компрессором.	X	X	X
81	Высокое давление инертного газа на линии «выход из уплотнений». * - определяется поставщиком компрессора	X*	X*	X*
82	Высокая температура инертного газа на линии «выход из уплотнений». * - определяется поставщиком компрессора	X*	X*	X*
83	Высокий расход уплотнительного газа на линии «выход из уплотнений».	X		
84	Главный электродвигатель компрессора (ГЭД)			
85	Высокая температура подшипников ГЭД.	X	X	X
86	Высокая температура обмоток ГЭД.	X	X	X
87	Низкое давление воздуха КИП (или защитного газа) на линии продувки ГЭД (при наличии взрывозащиты ГЭД вида р (продувка под давлением).	X	X	X
88	Высокая сила тока электродвигателя (сигнализация выполнена посредством аппаратуры в подстанции) Регистрация показаний в АСУТП.	X		
89	Неисправность электродвигателя	X		
90	Маслосистема компрессора			
91	Низкое давление смазочного масла на подаче к точкам смазки.	X	X	X
92	Низкое давление масла смазки на выходе из компрессора	X		
93	Высокая температура масла смазки на выходе из компрессора	X		
94	Высокий перепад на масляном фильтре.	X		
95	Низкий уровень масла в маслобаке.	X		
96	Высокая температура масла в маслобаке	X		
97	Электрическая неисправность маслонасоса.	X		
98	Система охлаждения			
99	Высокая температура воды в контуре охлаждения компрессора.	X		
100	Низкое давление воды в системе охлаждения компрессора. (в случае открытой системы охлаждения).	X	X	X
101	Низкий расход охлаждающей воды на выходе из компрессора. (в случае закрытой системы охлаждения).	X	X	X
102	Поршневые компрессоры			

	Контролируемый параметр	Сигнализация	Запрет пуска	Останов
1	2	3	4	5
103	Высокий уровень жидкости в приемном сепараторе.	X	X	X
104	Концентрации горючих газов 50 процентов от НКПР в помещении компрессорной.	X		X
105	Низкое давление газа на приеме компрессора.	X	X	X
106	Высокое давление газа на нагнетании компрессора (при наличии нескольких ступеней, контроль на каждой ступени).	X	X	X
107	Низкая или высокая температура газа на приеме компрессора (определяется производителем компрессора).	X	X	X
108	Высокая температура газа на нагнетании компрессора (при наличии нескольких ступеней, контроль на каждой ступени).	X	X	X
109	Высокая температура подшипников компрессора.	X	X	X
110	Падение штоков поршней компрессора	X	X	X
111	Зацепление валоповоротного механизма с валом компрессора	X	X	
112	Редуктор компрессора (при наличии редуктора)			
113	Высокая температура подшипников редуктора	X	X	X
114	Система уплотнений компрессора			
115	Низкое давление инертного газа «линии продувки фонарей» перед компрессором.	X	X	X
116	Высокое давление инертного газа на линии «выход из уплотнений». * - определяется поставщиком компрессора	X*	X*	X*
117	Высокая температура инертного газа на линии «выход из уплотнений». * - определяется поставщиком компрессора	X*	X*	X*
118	Высокий расход уплотнительного газа на линии «выход из уплотнений».	X		
119	Главный электродвигатель компрессора (ГЭД)			
120	Высокая температура подшипников ГЭД.	X	X	X
121	Высокая температура обмоток ГЭД.	X	X	X
122	Низкое давление воздуха КИП (или защитного газа) на линии продувки ГЭД (при наличии взрывозащиты ГЭД вида р (продувка под давлением).	X	X	X
123	Высокая сила тока электродвигателя (сигнализация выполнена посредством аппаратуры в подстанции) Регистрация показаний в АСУТП.	X		
124	Неисправность электродвигателя	X		
125	Маслосистема компрессора			
126	Низкое давление смазочного масла на подаче к точкам смазки.	X	X	X
127	Низкое давление масла смазки на выходе из компрессора	X		
128	Высокая температура масла смазки на выходе из компрессора	X		
129	Высокий перепад на масляном фильтре.	X		
130	Низкий уровень масла в маслобаке.	X		
131	Высокая температура масла в маслобаке	X		
132	Электрическая неисправность маслонасоса.	X		
133	Система охлаждения			
134	Высокая температура воды в контуре охлаждения компрессора.	X		X

	Контролируемый параметр	Сигнализация	Запрет пуска	Останов
1	2	3	4	5
135	Низкое давление воды в системе охлаждения компрессора (в случае открытой системы охлаждения).	X	X	X
136	Низкий расход охлаждающей воды на выходе из компрессора (в случае закрытой системы охлаждения).	X	X	X
137	Автоматическая арматура			
138	Отсекатель полностью открыт/закрыт	X		

6. Таблица причинно-следственных связей (ТПСС) и таблицы параметров, сигнализаций и блокировок (ТПСиБ)

Требования к документу ТПСС

- ТПСС и ТПСИБ предоставляются комплектно с соответствующей ТС.
- ТПСС оформляется для сложных переключений, алгоритмов и блокировок (например, печи, автоматический переход насосами, управление насосами градирни). В этом случае на схемах и в ТПСИБ приводятся соответствующие ссылки на № ТПСС, алгоритмы в ТПСИБ не приводятся.
 - ТПСС и ТПСИБ должны предоставляться проектировщиком Заказчику в электронном виде (формат .xls или .doc) и на бумажном носителе;
 - ТПСС и ТПСИБ должны отражать взаимодействие оборудования, в результате срабатывания блокировочных значений параметров и отображать таблицу «Перечень блокировок и сигнализации по установке»;
 - ТПСС и ТПСИБ должны содержать номера позиций приборов КИП, значения блокировочных границ параметров КИП, оборудование, относящееся к блокировке, временная задержка срабатывания блокировки, время необходимое на действие исполнительного механизма (закрытие/открытие клапана, останов/пуск динамического оборудования);
 - Для сложных блокировок, при измерении одного технологического параметра несколькими приборами КИП в ТПСС и ТПСИБ в графе «Примечание» необходимо указывать алгоритм голосования для срабатывания блокировки (Логика срабатывания 2 из 2, 2 из 3 и другие).

Таблица № 11.
Примеры таблицы причинно-следственных связей

Логическая блокировка I 8-1006				Сигналы вывода	Наименование параметра	Останов насоса P-801A	Запрет пуска насоса P-801A	Открытие отсекавателя UV-9-7501 на линии азота в шлемовую линию K-901
Остановка, запрет пуска насоса P-801A					Технол. схема	TX-102-08	TX-102-08	TX-102-33
Описание: x- действие, выполняемое системой					Позиция	XS-P-801A	XS1-P-801A	XS1-UV-9-7501
Сигналы ввода								
Позиция	Технол. схема	Наименование параметра	Уставка / Действие	Задержка	Примечания			
LISA-8-4013	TX-102-07	Уровень жидкости в емкости E-801	LSSL 10 %		логика срабатывания 2 из 3			
LISA-8-4501	TX-102-07	Уровень жидкости в емкости E-801	LSSL 10 %			X	X	
LISA-8-4502	TX-102-07	Уровень жидкости в емкости E-801	LSSL 10 %					
HS-8-7011, HS 8-7011B	TX-102-08	По команде "закрыть" EUV 8-7011 стоп насос P-801A.	Нажатие кнопки			X		
PISA 9-2589	TX-102-32	Давление верха колонны K-901	PSHH 80 кПа	10 с	SIL 3			X

Таблица причинно-следственных связей (приложение к таблице параметров, сигнализаций и блокировок)											
ПРИМЕЧАНИЯ 1. O (open) – открыть, C (close) – закрыть, S (stop) – останов. 2. Задержка срабатывания блокировки – 3 минуты. Если в течение указанного времени расход вернулся в регламентированные пределы, то действие не выполняется. 3. Задержка срабатывания блокировки – 1 минута. Если в течение указанного времени расход вернулся в регламентированные пределы, то действие не выполняется. 4. Задержка срабатывания блокировки – 30 секунд. Если в течение указанного времени давление вернулось в регламентированные пределы, то действие не выполняется. 5. Блокировка выполняется при наличии трех причин одновременно. 6. Блокировка выполняется при одновременном отсутствии пламени основной и пилотной горелки у двух смежных горелок, то есть при срабатывании четырех датчиков погасания пламени. 7. Звуковая сирена в течение 30 сек. при нажатии первой кнопки включения паровой завесы. 8. Срабатывание при нажатии двух кнопок. 9. Формула вычисления для данной позиции: FISA 9-3212=FT 9-3212+FT 9-3202. 10. Формула вычисления для данной позиции: FISA 9-3508=FT 9-3508+FT 9-3506.				СЛЕДСТВИЕ							
				Клапан-отсекатель на коллекторе пилотного газа	Клапан-отсекатели на коллекторе основного топливного газа	Клапан-отсекатель на подаче сырья в печь	Клапан-отсекатель на линии аварийной рециркуляции кубового продукта вакуумной колонны	Клапан-отсекатель на подаче водородного пара в змеевик печи	Клапан-отсекатель на подаче пара в объем печи	Клапан-отсекатель на линии паровой завесы печей Н-801, Н-802, Н-901	
ПОЗИЦИЯ	ОПИСАНИЕ	СОСТОЯНИЕ	УСТАВКА	UV 9-7541	UV 9-7539, UV 9-7540	UV 8-7529	UV 9-7534	UV 9-7525	UV 8-7801	UV 8-7804	
HS 9-1001A	Кнопка аварийной остановки печи Н-901 (дистанционно)	высокое		C	C						
HS 9-1001B	Кнопка аварийной остановки печи Н-901 (по месту)	высокое		C	C						
FYSA 9-3212(9)	Предельно низкий расход сырья (1 поток)	низкое	3,5 м3/ч	C(2)	C(3)	C(2)	C(2)	O(2)			
FYSA 9-3508(10)	Предельно низкий расход сырья (2 поток)	низкое	3,5 м3/ч	C(2)	C(3)	C(2)	C(2)	O(2)			
FYSA 9-3212(9)	Низкий расход сырья (1 поток)	низкое	4,6 м3/ч				O				
FYSA 9-3508(10)	Низкий расход сырья (2 поток)	низкое	4,6 м3/ч				O				
TIRSA 9-1513	Высокая температура сырья на выходе из печи	высокое	359 °C	C	C						
PIRSA 9-2580A, PISA 9-2580B	Низкое давление топливного газа к пилотным горелкам	низкое	30 кПа (изб.)	C	C						
PIRSA 9-2569A, PISA 9-2569B	Низкое давление топливного газа к основным горелкам	низкое	2 кПа (изб.)		C						
PIRSA 9-2569A, PISA 9-2569B	Высокое давление топливного газа к основным горелкам	высокое	86,4 кПа (изб.)		C						
PIRSA 9-2584A, PISA 9-2584B,C	Высокое давление на «перевале» печи	высокое	0 Па (изб.)		C(4)						
PIRSA 9-2587, PIRSA 9-2588	Низкое давление сырья на входе в печь	низкое	0,10 МПа (изб.)								
TIRSA 9-1265	Высокая температура продуктов сгорания на «перевале» печи	высокое	850 °C	C(5)	C(5)	C(5)	C(5)	O(5)	O(5)		
AIRSA 9-5041	Низкое содержание кислорода в продуктах сгорания	низкое	0,5 % об.								
BSA 9001A/01-06	Погасание пламени пилотных горелок	низкое	отсутствие пламени	C(6)	C(6)						
BSA 9001B/01-06	Погасание пламени основных горелок	низкое	отсутствие пламени	C(6)	C(6)						
HS 8-7801	Кнопка подачи пара в объем печи Н-901	высокое		C	C				O		
HS 8-7804A, HS 8-7804C	Кнопка включения паровой завесы печей Н-801, Н-802, Н-901 (дистанционно)	высокое		C(8)	C(8)					O(7,8)	
HS 8-7804B	Кнопка включения паровой завесы печей Н-801, Н-802, Н-901 (по месту)	высокое		C	C					O(7)	

Рисунок № 64.

Таблица причинно-следственных связей (приложение к таблице параметров, сигнализаций и блокировок)

Таблица № 12.

Пример таблицы параметров, сигнализаций и блокировок

1	Наименование стадии, контролируемый параметр	Место контроля (отбор проб)	Ед. изм.	Наименование прибора	Регламентированные значения параметра	Диапазон измерения параметра	Уставки срабатывания сигнализации (световой и звуковой на станции оператора) и блокировки.						Место срабатывания сигнализации	Перечень отключений, переключений и другого воздействия при блокировке, (задержка срабатывания указывается при необходимости при наличии задержки).	№ изм.
							Сигнализация				Блокировка				
							Мин. LL	Мин. L	Макс. Н	Макс. НН	Мин. LL	Макс. НН			
2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	
1. Печь 1П-301 (ПРИМЕР)															
2.	Давление топливного газа к основным горелкам печи 1П-301	Трубопровод топливного газа к основным горелкам печи	кПа (изб.)	PRSA 3-2185 PRSA 3-2186	не менее 1,96 не более 16,0	0÷25,0	1,2	1,96	16,0	20,0	1,2	20,0	Станция оператора	При совместном достижении блокировочных значений параметров. Закрытие отсекаателей на линии топливного газа к основным горелкам поз. UV 3-7126, UV 3-5-3.	
3.	Давление топливного газа к пилотным горелкам печи 1П-301	Трубопровод топливного газа к пилотным горелкам печи	кПа (изб.)	PRSA 3-2189 PRSA 3-2190	не менее 8,83 не более 137,2	0÷180,0	7,4	8,83	137,2	160,0	7,4	160,0	Станция оператора	- При совместном достижении блокировочных значений параметров. - Закрытие отсекаателей на линии топливного газа к основным горелкам поз. UV 3-7126, UV 3-5-3. - Закрытие отсекаателя на линии топливного газа к пилотным горелкам поз. UV 3-7127. - Закрытие отсекаателя на линии прямого жидкого топлива поз. UV 3-5-4. - Закрытие отсекаателя на линии обратного жидкого топлива поз. UV 3-7128.	
4.	Давление жидкого топлива к основным горелкам печи 1П-301	Трубопровод жидкого топлива к основным горелкам печи	МПа (изб.)	PRSA 3-2191 PRSA 3-2192	не менее 0,127 не более 0,47	0÷0,7	0,108	0,127	0,47	0,5	0,108	0,5	Станция оператора	-При совместном достижении блокировочных значений параметров. - Закрытие отсекаателя на линии прямого жидкого топлива поз. UV 3-5-4. - Закрытие отсекаателя на линии обратного жидкого топлива поз. UV 3-7128.	

1	Наименование стадии, контролируемый параметр	Место контроля (отбор проб)	Ед. изм.	Наименование прибора	Регламентированные значения параметров	Диапазон измерения параметра	Уставки срабатывания сигнализации (световой и звуковой на станции оператора) и блокировки.						Место срабатывания сигнализации	Перечень отключений, переключений и другого воздействия при блокировке, (задержка срабатывания указывается при необходимости при наличии задержки).	№ изм.
							Сигнализация				Блокировка				
							Мин. LL	Мин. L	Макс. H	Макс. HH	Мин. LL	Макс. HH			
2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	
5.	Давление (разряжение) в печи 1П-301	Камера конвекции печи	Па (изб.)	PRSA 3-2194 PRSA 3-2195	не более 0,0	-		-20,0	0,0	9,81		9,81	Станция оператора	-При совместном достижении блокировочных значений параметров. С задержкой 20 с: – Закрытие отсекателей на линии топливного газа к основным горелкам поз. UV 3-7126, UV 3-5-3. – Закрытие отсекателя на линии прямого жидкого топлива поз. UV 3-5-4. – Закрытие отсекателя на линии обратного жидкого топлива поз. UV 3-7128. – Закрытие отсекателя на линии топливного газа к пилотным горелкам поз. UV 3-7127.	
6.	Температура дымовых газов	Камера конвекции печи	°C	TICA 2-2698		-30,0+900		650					Станция оператора		
7.	Температура дымовых газов	Камера конвекции печи	°C	TI 2-2699		-30,0+900							Станция оператора		
8.	Наличие перекачиваемой жидкости на всасе насоса Н-1	Линия всаса Н-1	есть/нет	LSA 3546	есть		нет				нет			Останов насоса Н-1	

Примечания:

- Срабатывание сигнализаций или блокировок фиксируется в протоколе нарушений станции оператора.
- Параметры контролирует оператор.
- Алгоритм работы блокировок согласно техническому решению, согласованному с эксплуатирующими цехами завода, в Задании указывается наименование: 1 из 1, 2 из 2, 2 из 3, при совместном достижении нескольких параметров, и т.д. В части АТХ описывается механизм (алгоритм работы блокировки согласно техническим решениям ПАО СН-ЯНОС и требованиям к проектированию ТХ).
- Таблицы причинно-следственных связей (ПСС) являются приложением к таблицам параметров, сигнализаций и блокировок. ПСС следует прикладывать для сложных блокировок (технологические печи, с автоматическим переходом насосов, при срабатывании нескольких исполнительных механизмов от систем аварийного сброса давления). Форма таблиц ПСС приведена в Требованиях к проектированию разделов ТХ (технологические схемы), ТТ (теплотехнические схемы), НВК (схемы обратного водоснабжения).
- В конце ТПСИБ должен быть представлен перечень блокировок, отключение которых необходимо для проведения подготовительных операций перед пуском (розжиг, сушка печей), остановом, переключением технологического оборудования (печей, насосов). При этом для

проектов технического перевооружения указанный перечень не составляется, так как соответствует действующему технологическому регламенту объекта.

Пример: Давление топливного газа к основным и пилотным горелкам печей, Наличие пламени основных и пилотных горелок печей, Расход топливного газа в факельный коллектор, Расход сырья и т.п.

При выходе установки на нормальный режим работы необходимо включить в работу все перечисленные блокировки.

К таблице параметров сигнализаций и блокировок приложить следующие примечания при наличии логик работы:

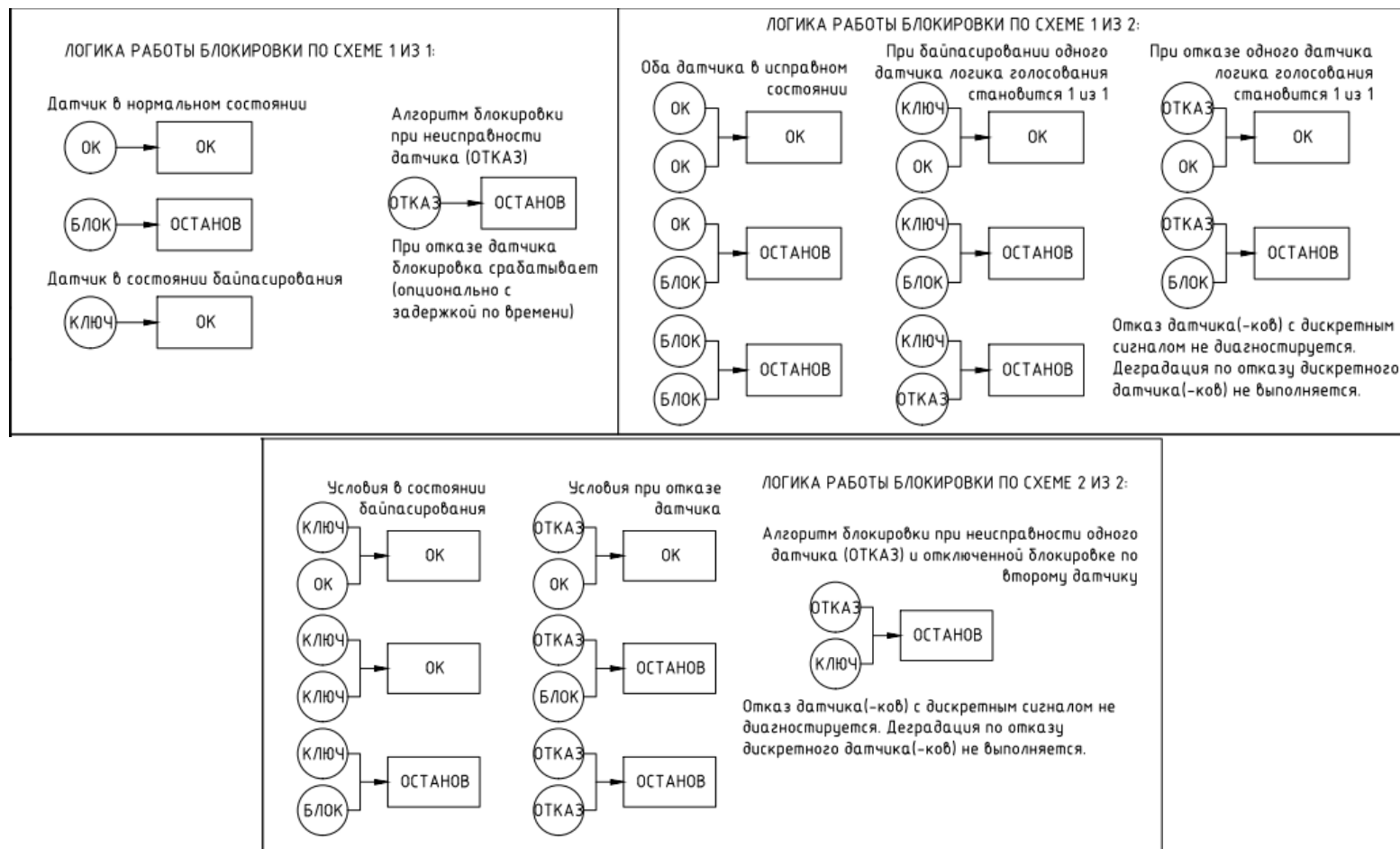


Рисунок № 65.

Примечания при наличии логик работы

Логика голосования 2 из 3 выполняется аналогично логике 2 из 2. При отказе последнего датчика блокировка срабатывает:

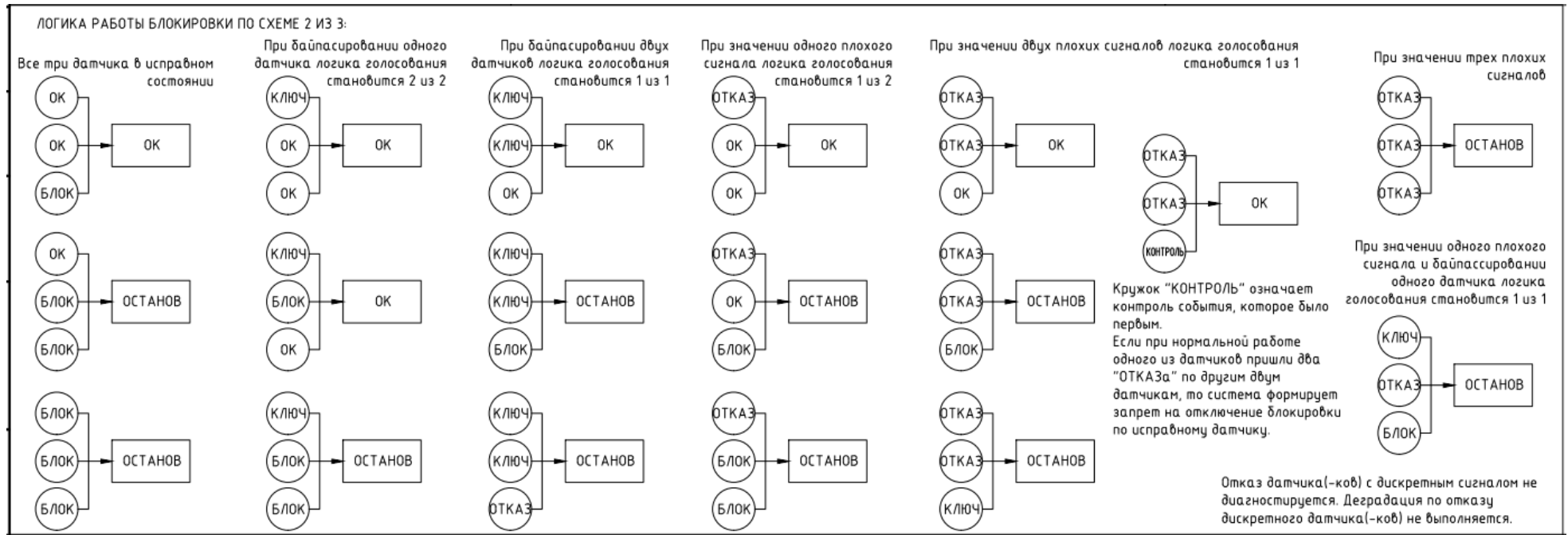


Рисунок № 66.

Примечания при наличии логик работы

ОК – сигнал датчика в норме, в пределах диапазона измерения и в пределах норм технологического процесса.

КЛЮЧ – ключ отключения блокировки;

БЛОК – достижение блокировочного параметра;

ОТКАЗ – отказ датчика, плохой сигнал/ отсутствие сигнала. Отказ датчика с дискретным сигналом не диагностируется. Деградикация по отказу дискретного датчика не выполняется.

7. Порядок оформления изменения в часть ТХ проекта.

7.1. Разрешение на изменение выполняется в соответствии с Приложением Л ГОСТ Р 21.101 2020 и настоящим порядком.

7.2. В разрешении на изменение указывается:

- № проекта;
- № разрешения;
- № цеха, установка, титул, наименование проекта;
- № изменения, что предусматривает изменение, основание для внесения изменения;
- разделы части ТХ куда вносится изменение: схемы, ОД, ВТ, ... с указанием листов на которые внесено изменение, с информацией об изменении (если документ меняется полностью – указываем л. с 1 по ...).

- в графе «Примечание» указываем № изменения, в скобках «Зам.» или «Нов.»

7.3. Графическая часть

- на листе, в который вносится изменение указываем:
- если в лист вносится изменение: № изм., кол. уч. «(число участков на листе, в которые вносится изменение)», лист. «Изм.», указываем № док. (разреш.);
- если лист заменяется целиком: № изм., кол. уч. «-», лист. «Зам.», указываем № док. (разреш.);
- если лист новый: № изм., кол. уч. «-», лист. «Нов.», указываем № док. (разреш.).
- Вне зависимости «Зам.» или «Изм.» на всех листах новая информация, по отношению к предыдущей версии, обводится облаком с выноской на № изм. (в выноске с облака указывается только цифра, пример ниже), облака с предыдущих изменений убираются. Информация с предыдущей версии в облако не обводится. Новый лист «Нов.» обводится целиком.

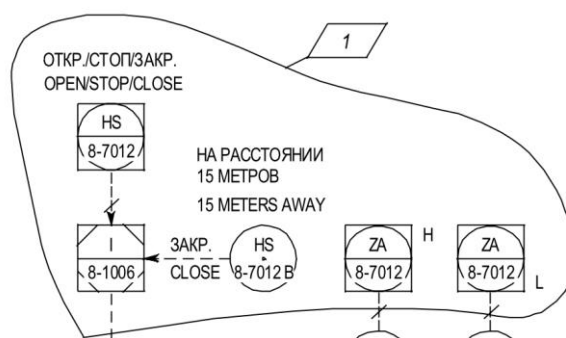


Рисунок № 67.

Пример обозначения на чертеже новой информации

7.4. Общие данные:

- на титульном листе указываем № изм., кол. уч. «-», лист. «Зам.», указываем № док. (разреш.);
- в ведомости раб. чертежей (если вносится изменение в схемы) указываем в какую схему внесено изменение с указанием предыдущих изменений, указываем № изм., кол. уч. «-», лист. «Зам.», указываем № док. (разреш.);
- в прилагаемых документах (если вносится изменение в ВТ, ОЛ, ЗТП) указываем в какой документ внесено изменение с указанием предыдущих изменений, указываем № изм., кол. уч. «-», лист. «Зам.», указываем № док. (разреш.);
- в ОД если изменение касается не всего документа и не влечёт изменения количества листов: отмечаем внесенное изменение указываем № изм., кол. уч. «-», лист. «Зам.», указываем № док. (разреш.) (только те листы которых коснулось изменение);

Если изменение меняет весь документ (ОД) или меняется количество листов, то меняем всю ОД с отметкой изменения и перечеркиванием старого.

- Вне зависимости «Зам.» или «Изм.» на всех листах кроме титульного новая информация по отношению к предыдущей версии, обводится облаком с выноской на № изм. (в выноске с облака указывается только цифра), облака с предыдущих изменений убираются. Информация с предыдущей версии в облако не обводится. Новый лист «Нов.» обводится целиком.

7.5. Ведомость трубопроводов:

- на титульном листе указываем № изм., кол. уч. «-», лист. «Зам.», указываем № док. (разреш.);
- в листе регистрации изменений № изм., часть (ТХ), указываем № док. (разреш.) с указанием предыдущих изменений, указываем № изм., кол. уч. «-», лист. «Зам.», указываем № док. (разреш.);
- в перечне трубопроводов отмечаем внесенное изменение указываем № изм., кол. уч. «-», лист. «Зам.» (если добавляются новые листы «Нов.»), указываем № док. (разреш.) (только те листы которых коснулось изменение).
- Вне зависимости «Зам.» или «Изм.» на всех листах кроме титульного новая информация по отношению к предыдущей версии, обводится облаком с выноской на № изм. (в выноске с облака указывается только цифра), облака с предыдущих изменений убираются. Информация с предыдущей версии в облако не обводится. Новый лист «Нов.» обводится целиком.

7.6. Запрос на техническое предложение, опросный лист:

- разрешение на изменение не берем;
- на титульном листе указываем № изм., кол. уч. «-», лист. «Зам», крестами отмечаем заменяемые листы, в том числе новые (добавленные);
- на листе регистрации изменений указать основание изменения, № измененного или добавленного пункта, характер изменения;
- если ОЛ или ЗТП аннулируется без внесения изменения, то требуется разрешение на аннулирование (заполняется аналогично разрешению на изменение).

**Лист согласования документа
ТЕХНИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ № ОПО-3
«Требования к проектированию разделов ТХ (технологические схемы), ТТ
(теплотехнические схемы), НВК (схемы оборотного водоснабжения). Ред. 3»**

Главный инженер службы директора
по капитальному строительству



С.Н. Пашкин

Заместитель главного инженера по
технологическим процессам



И.В. Гудкевич

Главный метролог



Д.М. Веденеев

Руководитель проектно-конструкторского офиса



Е.В. Борисова

Начальник отдела проектно-технического обеспечения



А.Ю. Белов

Начальник технологического отдела
проектно-конструкторского офиса



С.Ю. Харитонов

Руководитель направления
отдела проектно-технического обеспечения
(по техническому сопровождению)



Д.А. Кочетков

ТХ	Технологические схемы
ХОВ	Химически очищенная вода
ЧРП	Частотно-регулируемый привод
ОД	Общие данные
ВТ	Ведомость трубопроводов
ОЛ	Опросный лист
ЗТП	Запрос на техническое предложение

Приложение № 2

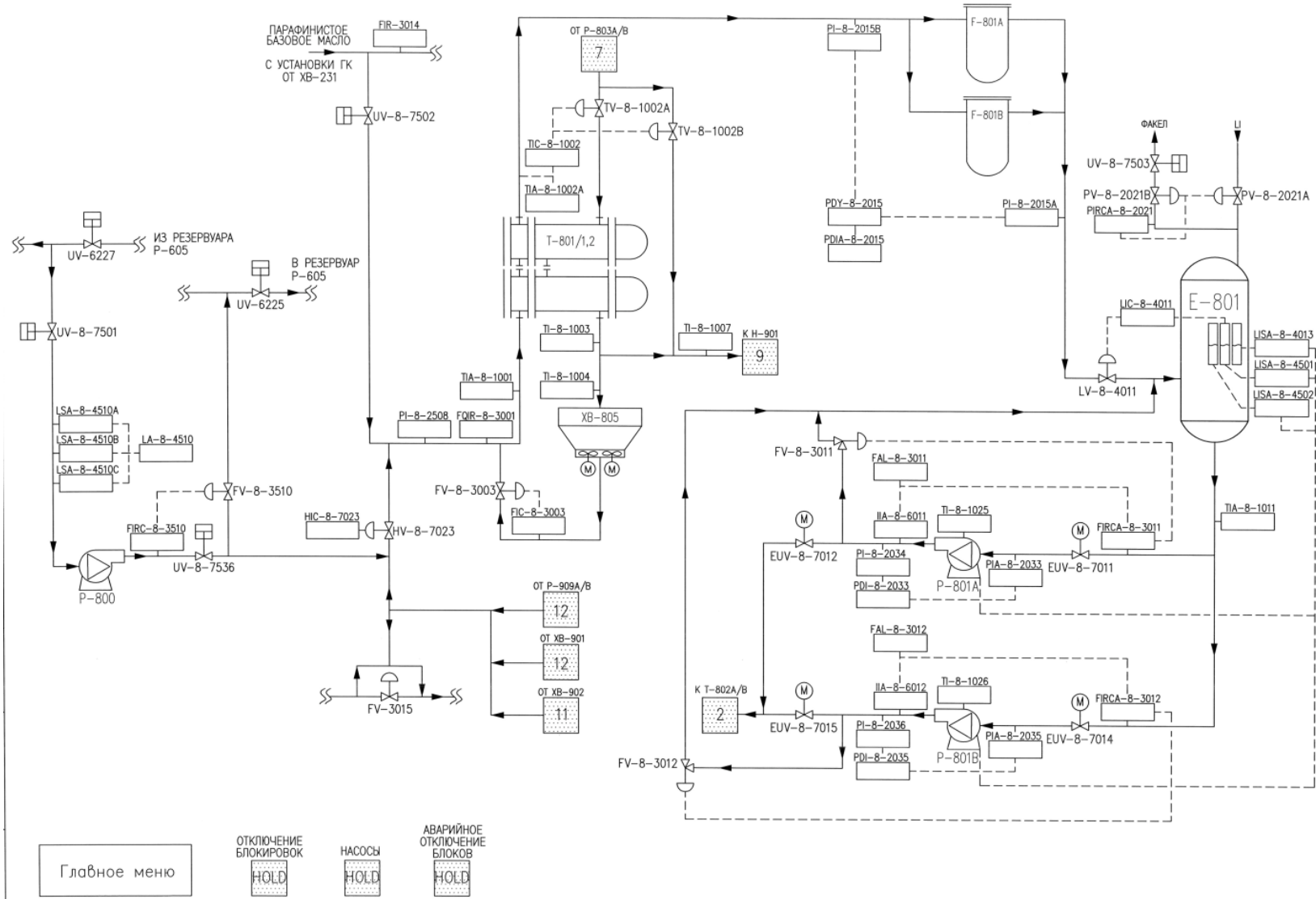
Пример оформления базовых мнемосхем (для новых и реконструируемых объектов)

1	КОЛОННА К-1 ВЕРХ
2	КОЛОННА К-1 НИЗ
3	ПЕЧЬ О-1/1 ВЕРХ
4	ПЕЧЬ О-1/1 НИЗ
5	ПЕЧЬ О-1/2 ВЕРХ
6	ПЕЧЬ О-1/2 НИЗ
7	БЛОКИРОВКИ. ПЕЧЬ О-1/1
8	БЛОКИРОВКИ. ПЕЧЬ О-1/2
9	КОТЛЫ - УТИЛИЗАТОРЫ
10	БЛОК УТИЛИЗАЦИИ
11	ОХЛАЖДЕНИЕ ПРОДУКТОВ
12	ВАКУУМСОЗДАЮЩАЯ СИСТЕМА
13	ТЕПЛОФИКАЦИОННАЯ ВОДА
14	ТОПЛИВНЫЙ ГАЗ. ДРЕНАЖНАЯ СИСТЕМА
15	ПРОМЫВКА. ОБОГРЕВ. ВОЗДУХ КИП

16	РЕЗЕРВУАРЫ
17	Е-101
18	ЗАГАЗОВАННОСТЬ
19	Насосная подготовки пожарной воды. Тит.236/19
20	НАСОСЫ 1
21	НАСОСЫ 2
22	НАСОСЫ 3
23	НАСОСЫ 4
24	ДЫМОСОСЫ
25	НАСОСЫ (Наработка)
26	СИГНАЛИЗАЦИЯ (UPS1,2; Аварийная сигнализация)
27	СИГНАЛИЗАЦИЯ (Т в шкафах)
28	Состояние электродвигателей вентсистем
29	ОТКЛЮЧЕНИЕ БЛОКИРОВОК ОБЩИЕ
30	ОТКЛЮЧЕНИЕ БЛОКИРОВОК ОБЩИЕ

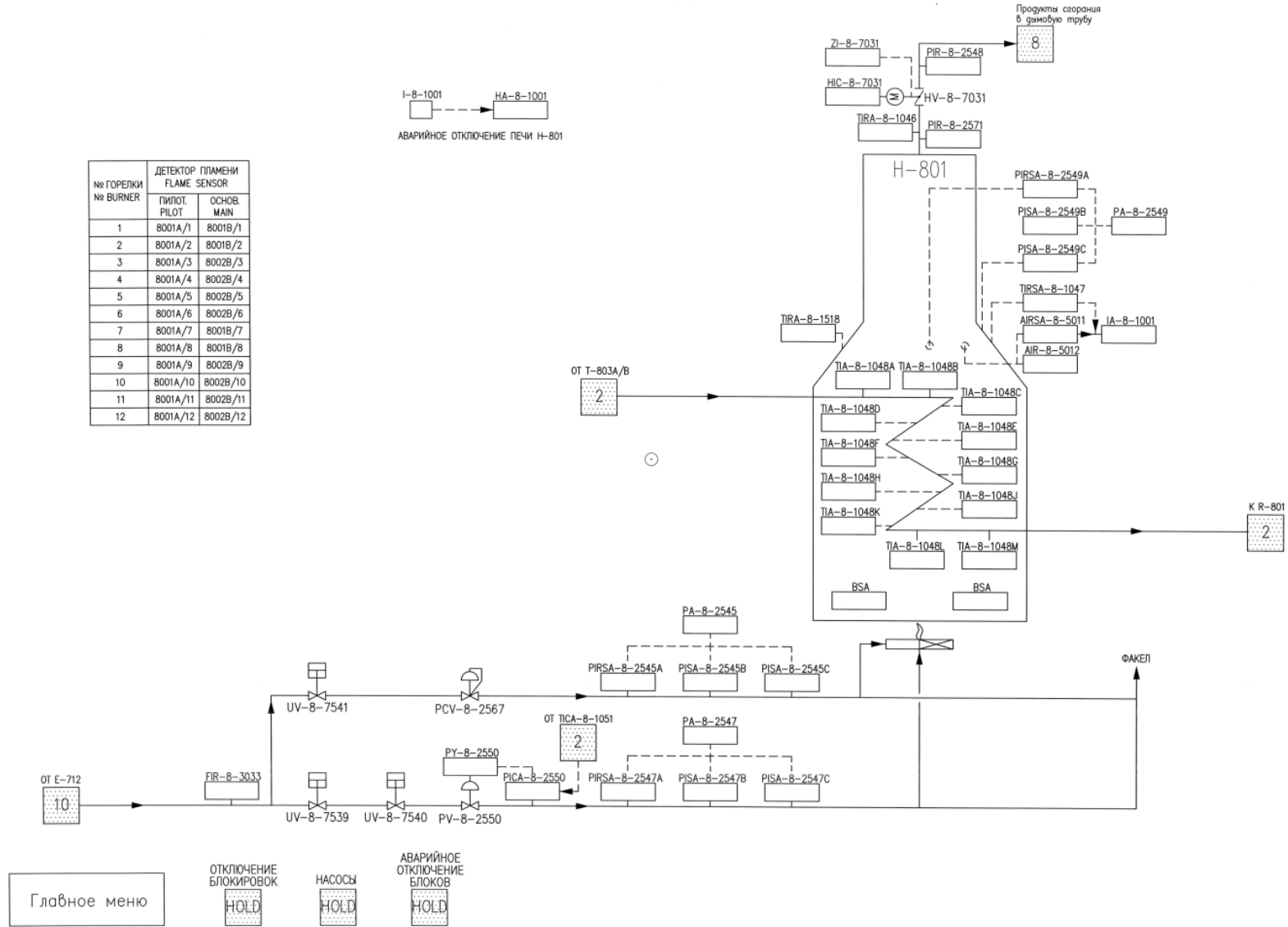
31	ОТКЛЮЧЕНИЕ БЛОКИРОВОК ПЕЧЬ О-1/1
32	ОТКЛЮЧЕНИЕ БЛОКИРОВОК ПЕЧЬ О-1/1
33	ОТКЛЮЧЕНИЕ БЛОКИРОВОК ПЕЧЬ О-1/2
34	НАСОСЫ ОТКЛЮЧЕНИЕ БЛОКИРОВОК
35	НАСОСЫ ОТКЛЮЧЕНИЕ БЛОКИРОВОК
36	НАСОСЫ ОТКЛЮЧЕНИЕ БЛОКИРОВОК
37	

Главное меню



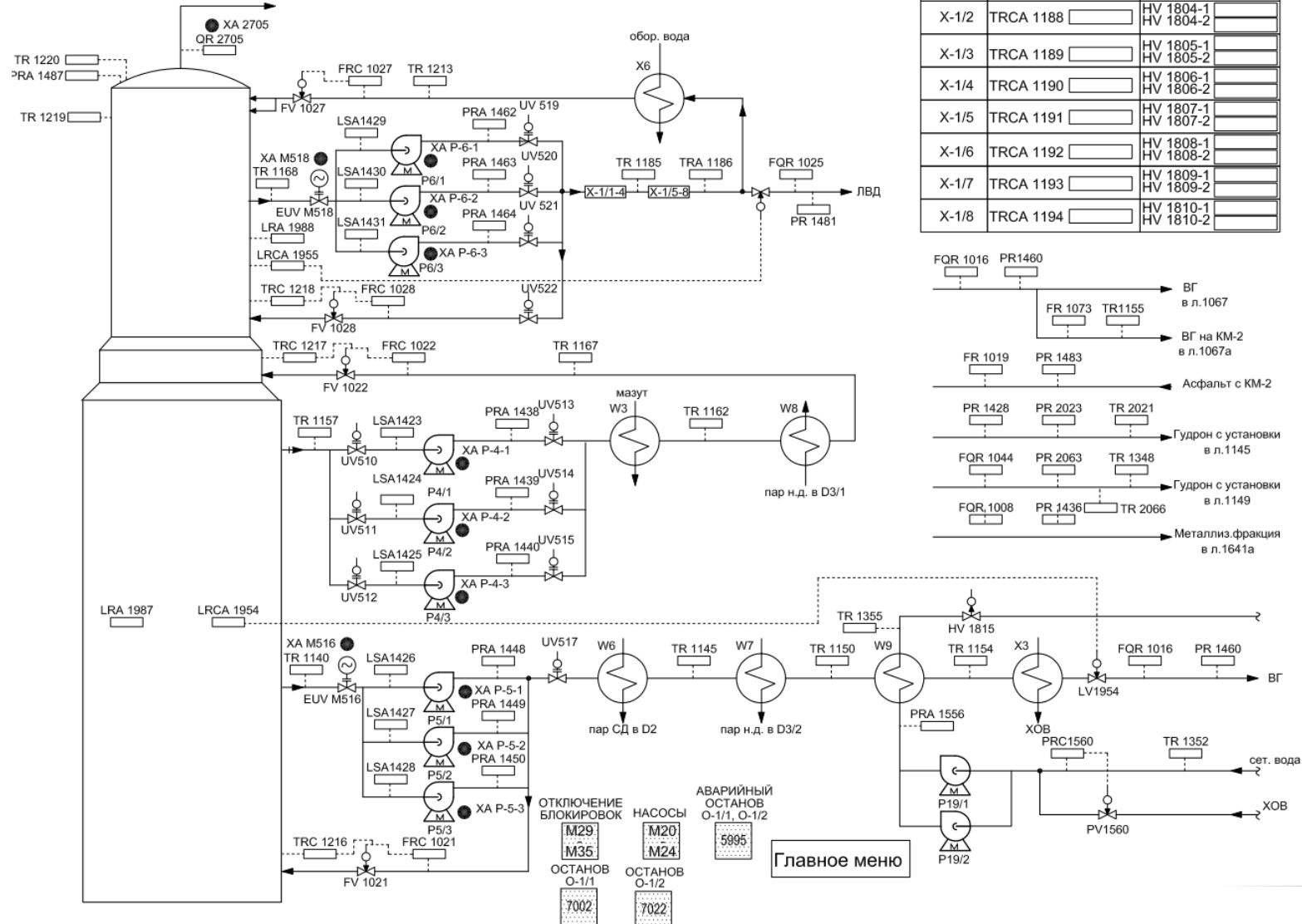
Сырьевой блок депарафинизации

№ ГОРЕЛКИ № BURNER	ДЕТЕКТОР ПЛАМЕНИ FLAME SENSOR	
	ПИЛОТ. PILOT	ОСНОВ. MAIN
1	8001A/1	8001B/1
2	8001A/2	8001B/2
3	8001A/3	8002B/3
4	8001A/4	8002B/4
5	8001A/5	8002B/5
6	8001A/6	8002B/6
7	8001A/7	8001B/7
8	8001A/8	8001B/8
9	8001A/9	8002B/9
10	8001A/10	8002B/10
11	8001A/11	8002B/11
12	8001A/12	8002B/12

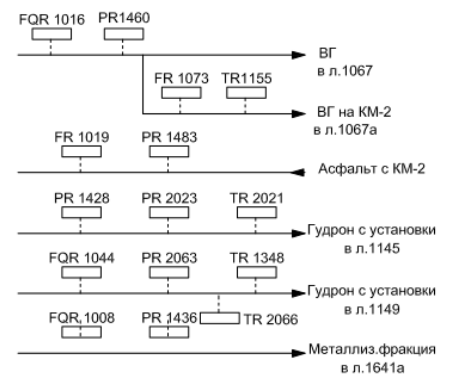


Печь сырья реактора депарафинизации

Колонна К-1. Верх.



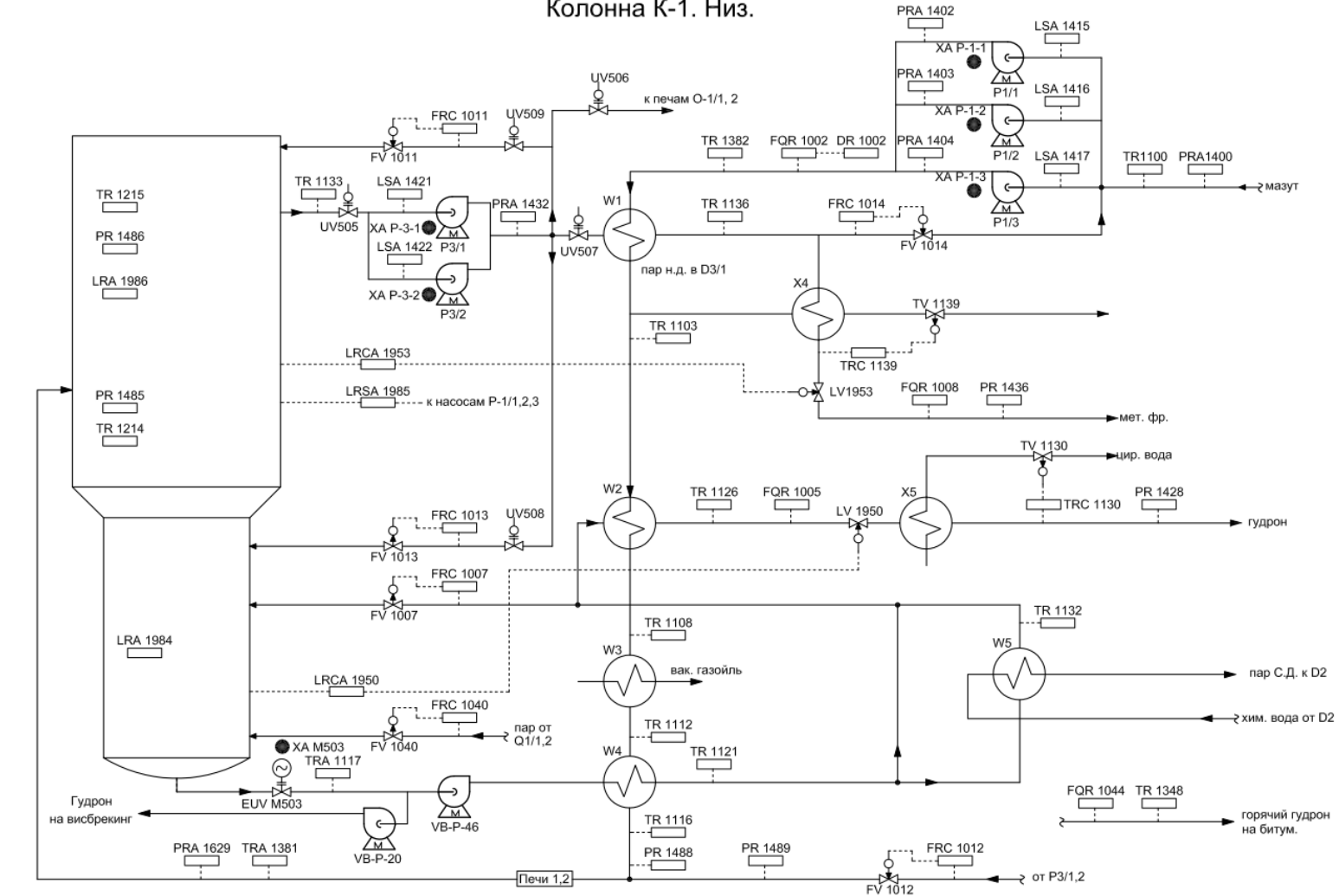
X-1/1	TRCA 1187	HV 1803-1 HV 1803-2
X-1/2	TRCA 1188	HV 1804-1 HV 1804-2
X-1/3	TRCA 1189	HV 1805-1 HV 1805-2
X-1/4	TRCA 1190	HV 1806-1 HV 1806-2
X-1/5	TRCA 1191	HV 1807-1 HV 1807-2
X-1/6	TRCA 1192	HV 1808-1 HV 1808-2
X-1/7	TRCA 1193	HV 1809-1 HV 1809-2
X-1/8	TRCA 1194	HV 1810-1 HV 1810-2



Колонна К-1. Верх

[ОТКЛЮЧЕНИЕ БЛОКИРОВОК](#) [НАСОСЫ](#) [АВАРИЙНЫЙ ОСТАНОВ О-1/1, О-1/2](#) [Главное меню](#)
[ОСТАНОВ О-1/1](#) [ОСТАНОВ О-1/2](#)

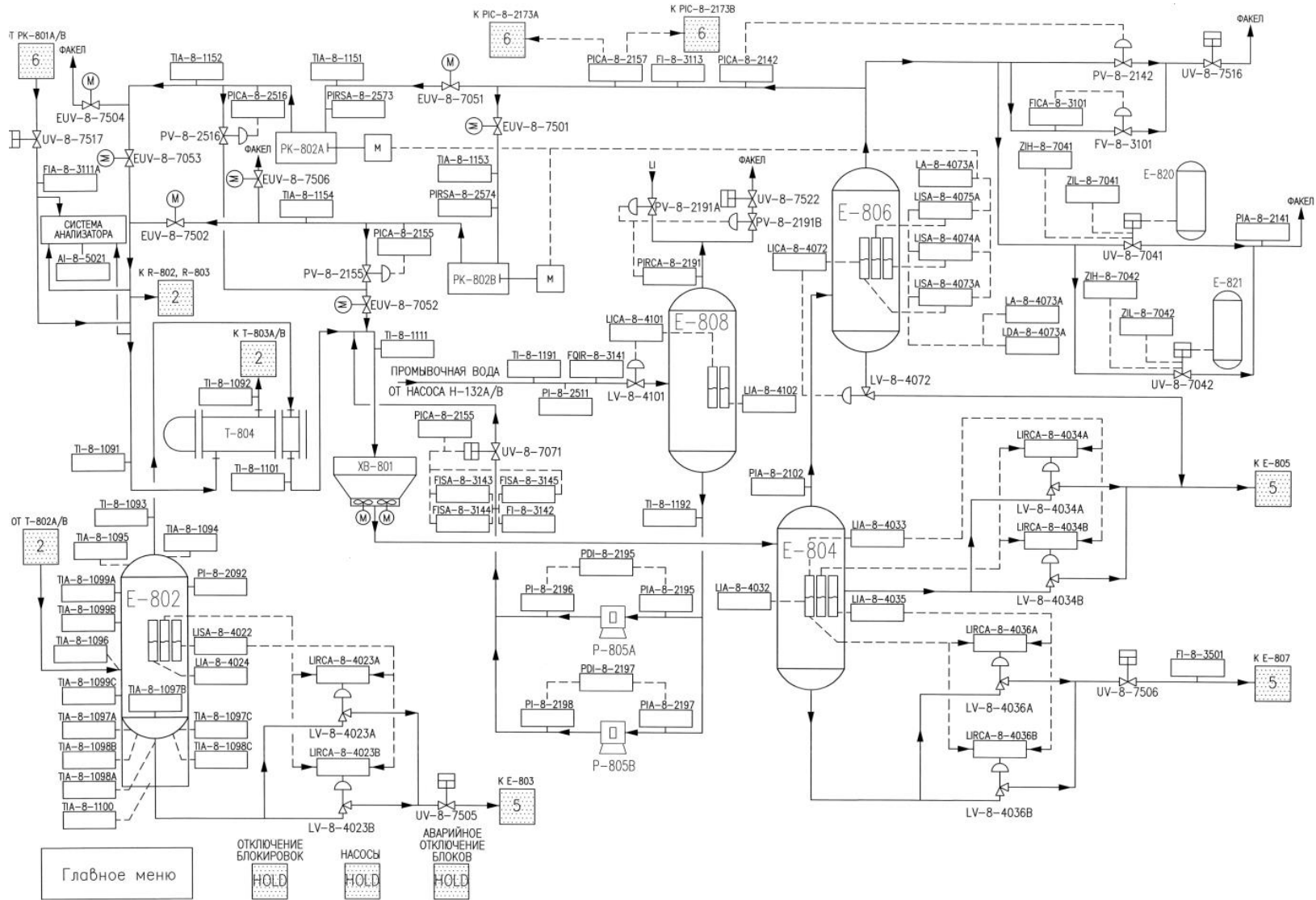
Колонна К-1. Низ.



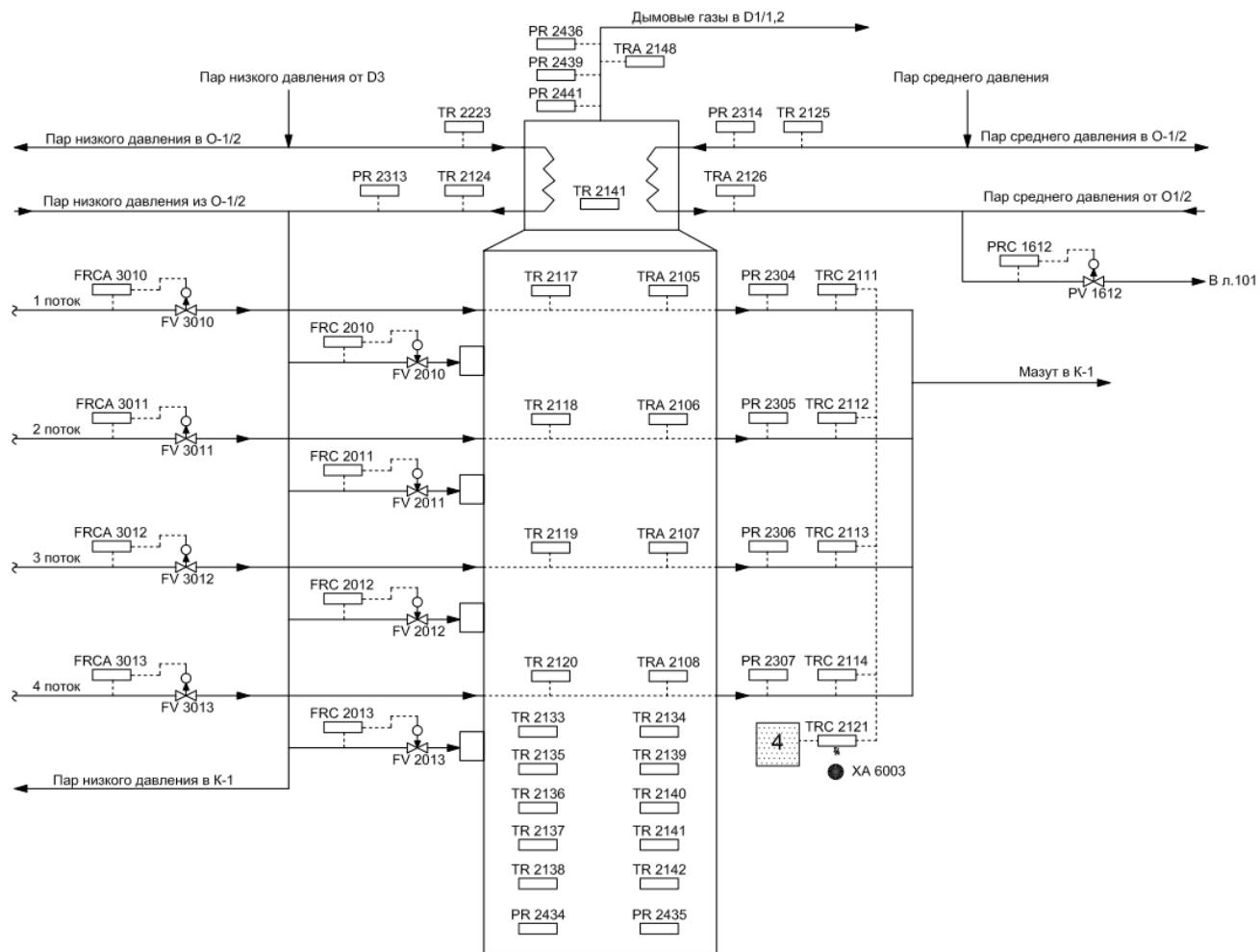
- | | | | | |
|-----------------------|------------|--------------------------------|---------------|---------------|
| ОТКЛЮЧЕНИЕ БЛОКИРОВОК | НАСОСЫ | АВАРИЙНЫЙ ОСТАНОВ О-1/1, О-1/2 | ОСТАНОВ О-1/1 | ОСТАНОВ О-1/2 |
| M27
M33 | M19
M23 | 5995 | 7002 | 7022 |

Главное меню

Колонна К-1. Низ



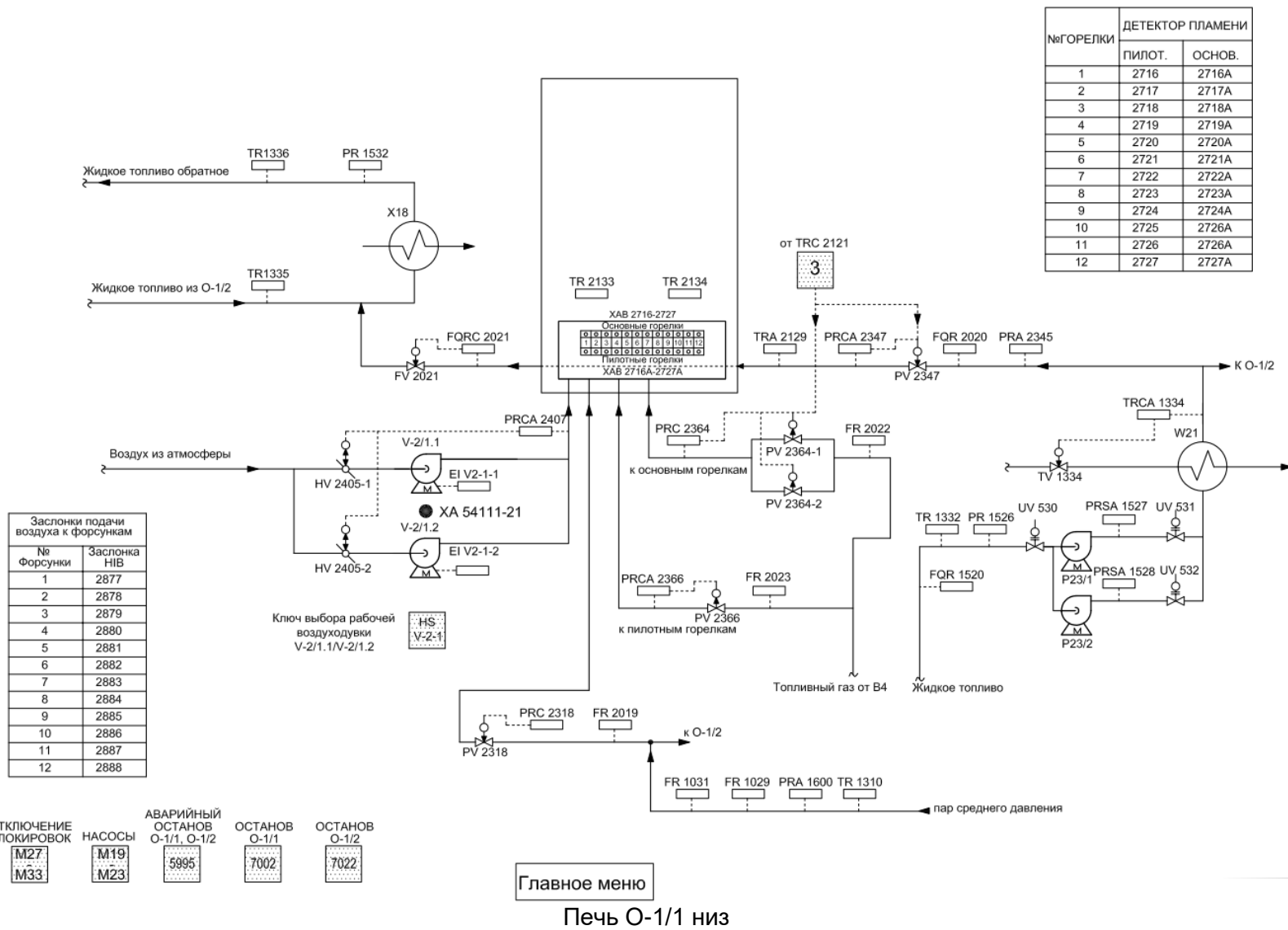
Блок сепарации высокого давления, компрессора циркулирующего газа

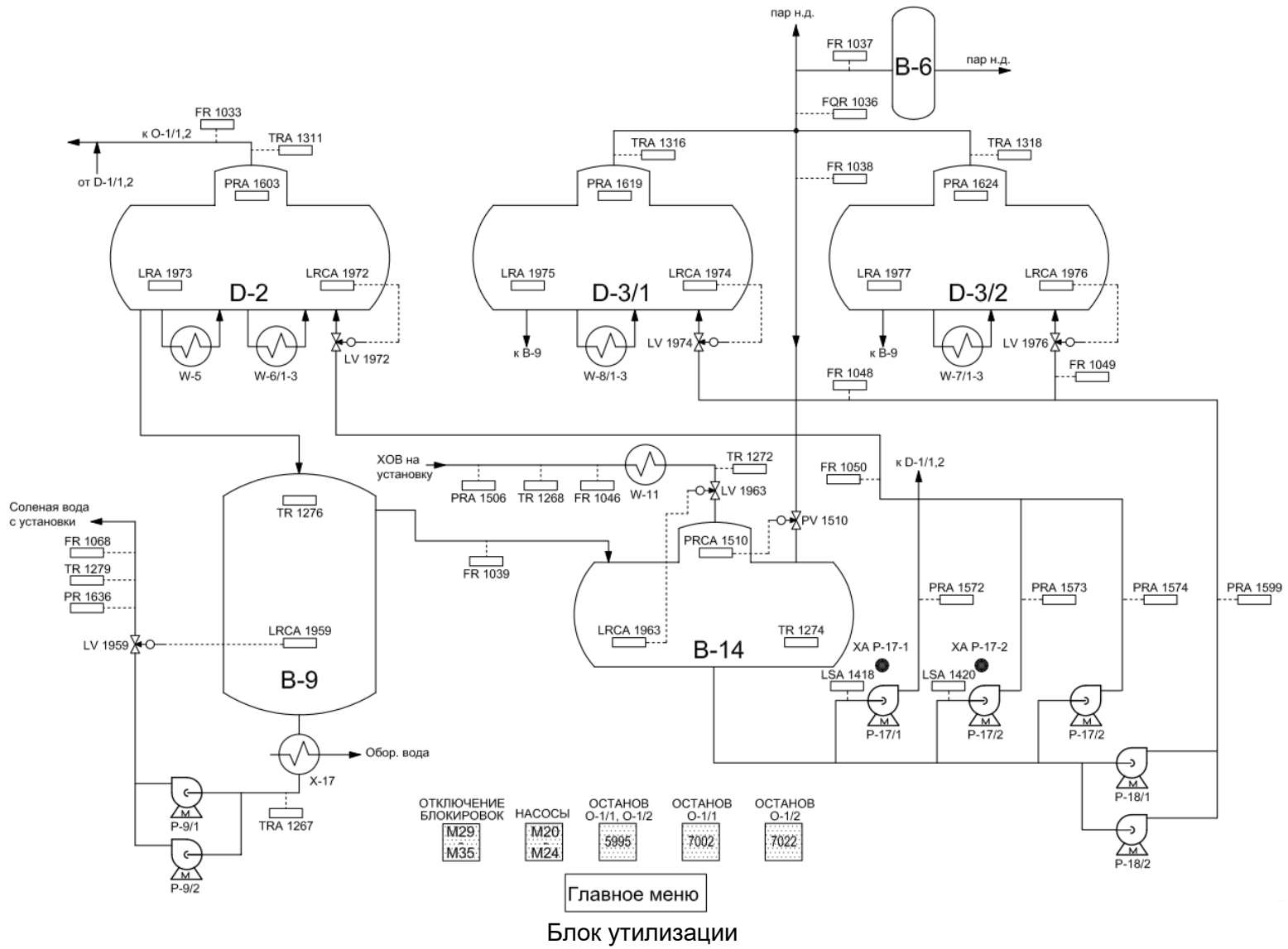


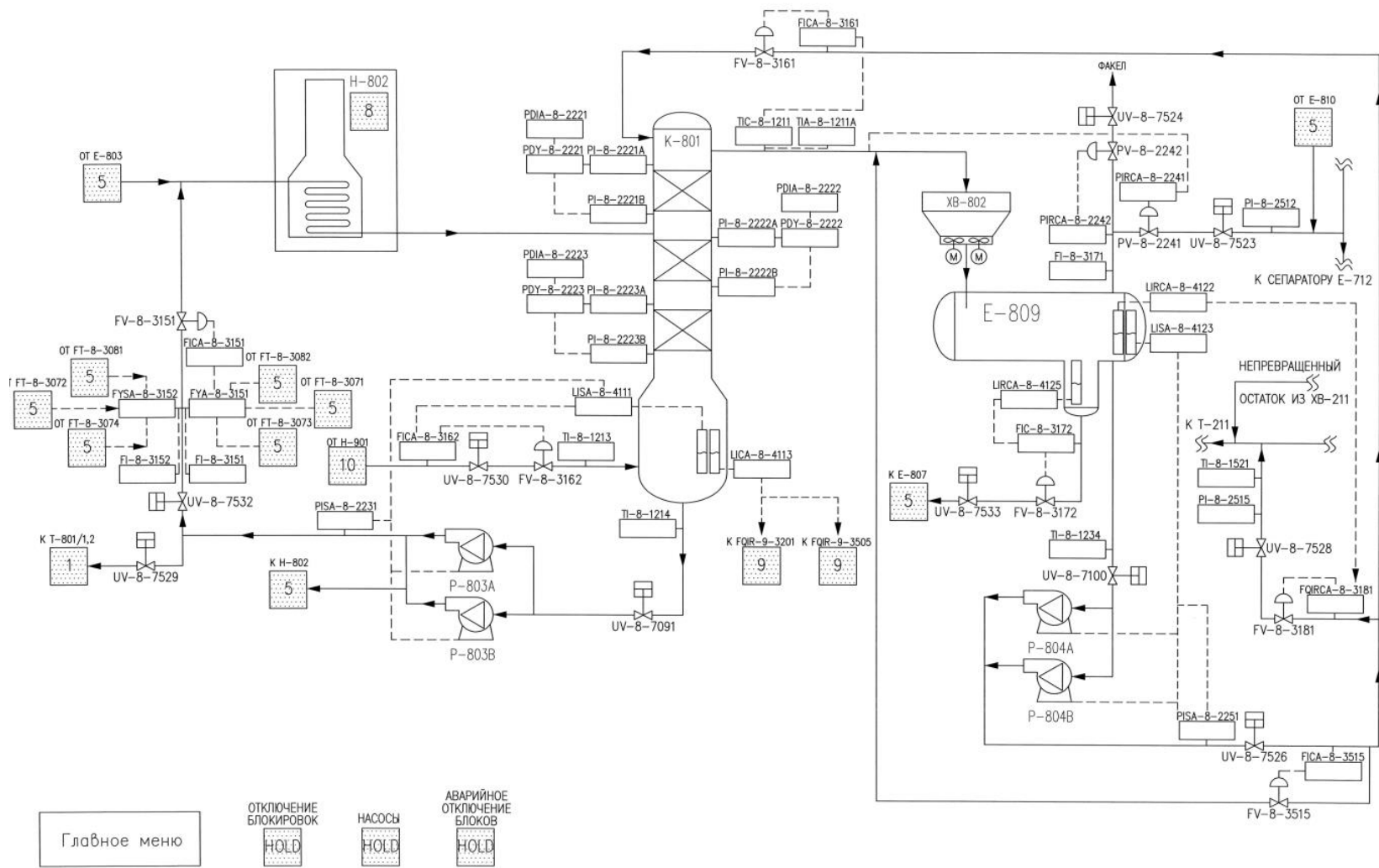
- | | | | | |
|--------------------------|------------|--------------------------------------|------------------|------------------|
| ОТКЛЮЧЕНИЕ
БЛОКИРОВОК | НАСОСЫ | АВАРИЙНЫЙ
ОСТАНОВ
О-1/1, О-1/2 | ОСТАНОВ
О-1/1 | ОСТАНОВ
О-1/2 |
| M29
M35 | M20
M24 | 5895 | 7002 | 7022 |

Главное меню

Печь О-1/1 верх

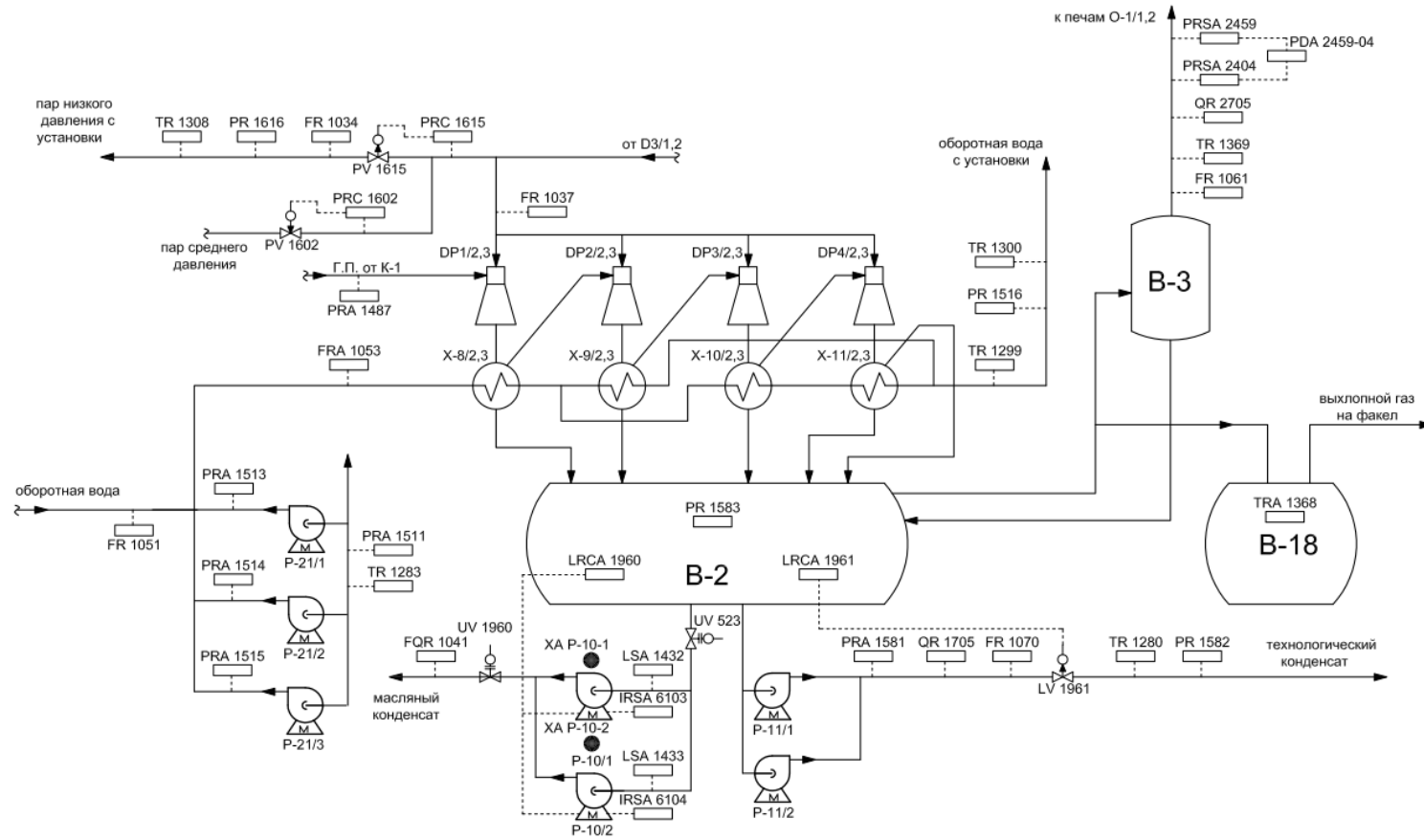






Блок отпарной колонны гидроочистки

Вакуумсоздающая система



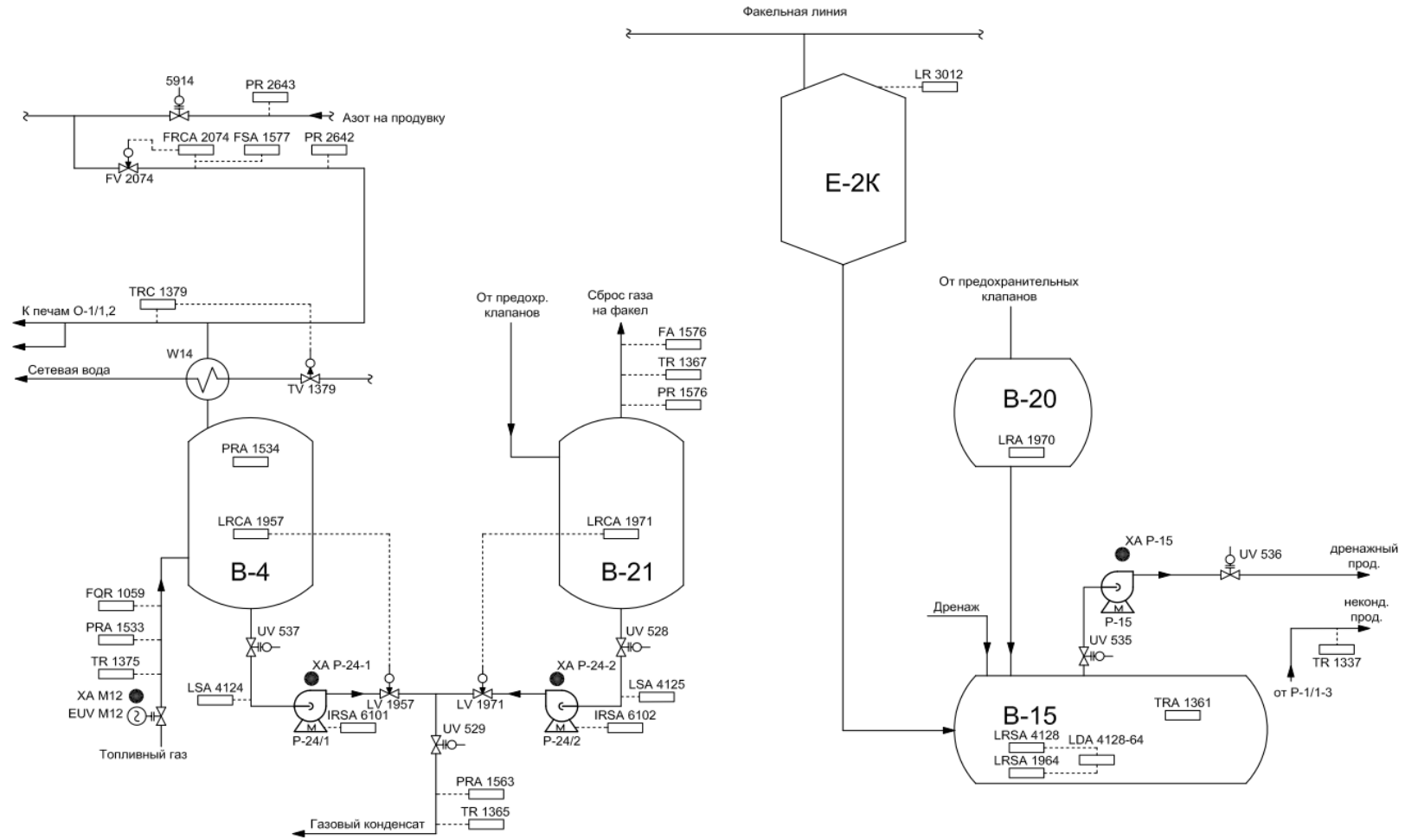
- | | | | | |
|--------------------------|------------|-------------------------|------------------|------------------|
| ОТКЛЮЧЕНИЕ
БЛОКИРОВОК | НАСОСЫ | ОСТАНОВ
O-1/1, O-1/2 | ОСТАНОВ
O-1/1 | ОСТАНОВ
O-1/2 |
| M29
M35 | M20
M24 | 5995 | 7002 | 7022 |

Главное меню

Вакуумсоздающая система

Топливный газ

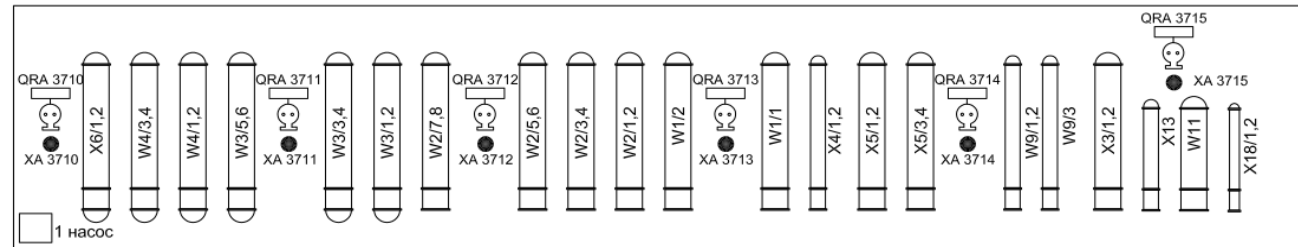
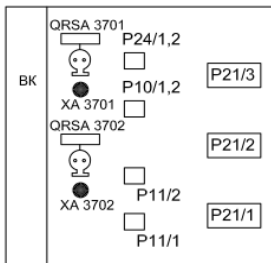
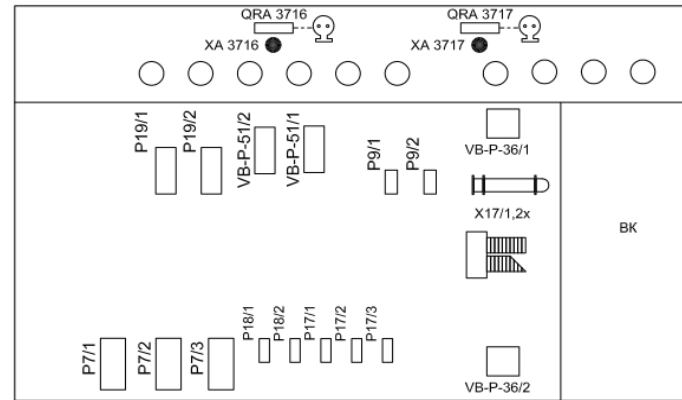
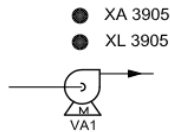
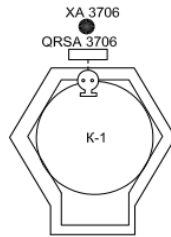
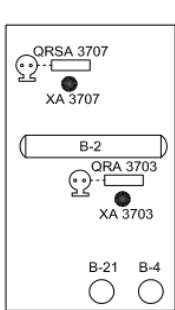
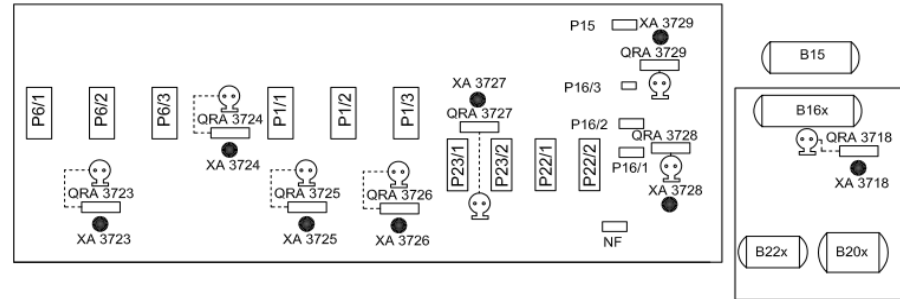
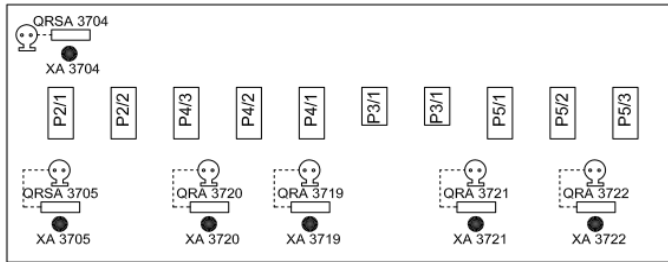
Дренажная система



- | | | | | |
|-----------------------|------------|----------------------|---------------|---------------|
| ОТКЛЮЧЕНИЕ БЛОКИРОВОК | НАСОСЫ | ОСТАНОВ O-1/1, O-1/2 | ОСТАНОВ O-1/1 | ОСТАНОВ O-1/2 |
| M29
M35 | M20
M24 | 5995 | 7002 | 7022 |

Главное меню

Топливный газ и дренажная система



ОТКЛЮЧЕНИЕ БЛОКИРОВОК
M29
M35

НАСОСЫ
M20
M24

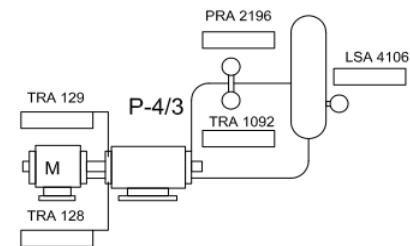
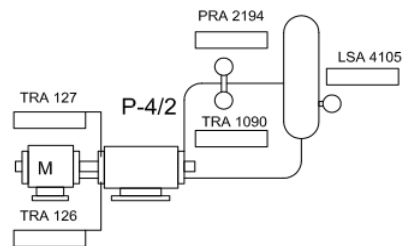
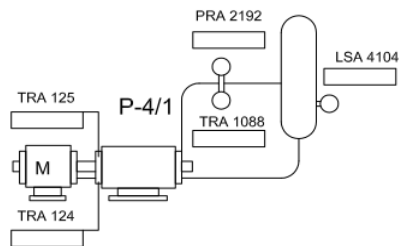
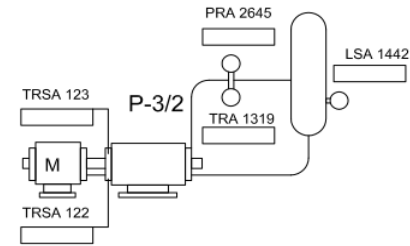
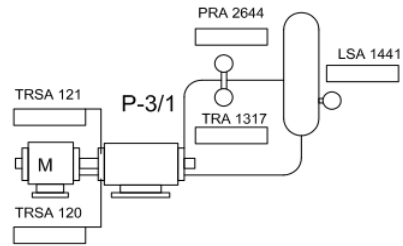
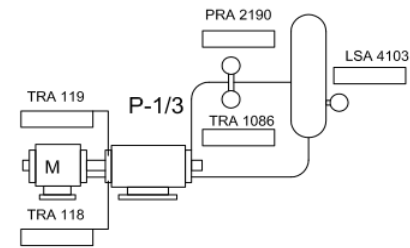
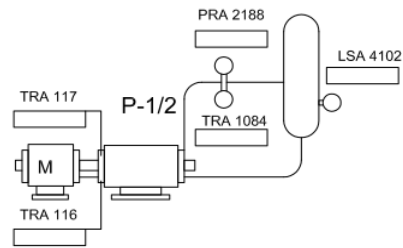
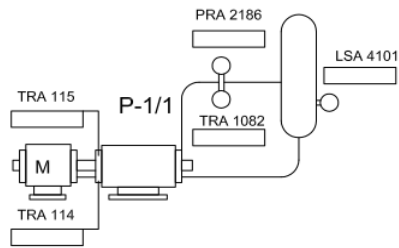
ОСТАНОВ O-1/1, O-1/2
5995

ОСТАНОВ O-1/1
7002

ОСТАНОВ O-1/2
7022

Главное меню

Загазованность



Насосы

M20	M21	M22	M23	M24
-----	-----	-----	-----	-----

Отключение
блокировок

M29	M30	M31	M32	M33	M34	M35
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

Главное меню

Насосы

Наработка насосов

Насос	Наработка
P-1/1	Q P-1-1 <input type="text"/>
P-1/2	Q P-1-2 <input type="text"/>
P-1/3	Q P-1-3 <input type="text"/>
P-3/1	Q P-3-1 <input type="text"/>
P-3/2	Q P-3-2 <input type="text"/>
P-4/1	Q P-4-1 <input type="text"/>
P-4/2	Q P-4-2 <input type="text"/>
P-4/3	Q P-4-3 <input type="text"/>
P-5/1	Q P-5-1 <input type="text"/>
P-5/2	Q P-5-2 <input type="text"/>
P-5/3	Q P-5-3 <input type="text"/>
P-6/1	Q P-6-1 <input type="text"/>
P-6/2	Q P-6-2 <input type="text"/>
P-6/3	Q P-6-3 <input type="text"/>

Насос	Наработка
P-7/1	Q P-7-1 <input type="text"/>
P-7/2	Q P-7-2 <input type="text"/>
P-7/3	Q P-7-3 <input type="text"/>
P-9/1	Q P-9-1 <input type="text"/>
P-9/2	Q P-9-2 <input type="text"/>
P-10/1	Q P-10-1 <input type="text"/>
P-10/2	Q P-10-2 <input type="text"/>
P-11/1	Q P-11-1 <input type="text"/>
P-11/2	Q P-11-2 <input type="text"/>
P-15	Q P-15 <input type="text"/>
P-17/1	Q P-17-1 <input type="text"/>
P-17/2	Q P-17-2 <input type="text"/>
P-17/3	Q P-17-3 <input type="text"/>
P-18/1	Q P-18-1 <input type="text"/>
P-18/2	Q P-18-2 <input type="text"/>

Насос	Наработка
P-19/1	Q P-19-1 <input type="text"/>
P-19/2	Q P-19-2 <input type="text"/>
P-21/1	Q P-21-1 <input type="text"/>
P-21/2	Q P-21-2 <input type="text"/>
P-21/3	Q P-21-3 <input type="text"/>
P-22/1	Q P-22-1 <input type="text"/>
P-22/2	Q P-22-2 <input type="text"/>
P-23/1	Q P-23-1 <input type="text"/>
P-23/2	Q P-23-2 <input type="text"/>
P-24/1	Q P-24-1 <input type="text"/>
P-24/2	Q P-24-2 <input type="text"/>
H-101/1	Q H-101-1 <input type="text"/>
H-101/2	Q H-101-2 <input type="text"/>

Аппарат	Наработка
V-1/1	Q V-1-1 <input type="text"/>
V-1/2	Q V-1-2 <input type="text"/>
V-2/1.1	Q V-2-1-1 <input type="text"/>
V-2/1.2	Q V-2-1-2 <input type="text"/>
V-2/2.1	Q V-2-2-1 <input type="text"/>
V-2/2.2	Q V-2-2-2 <input type="text"/>

Насосы

M20	M21	M22	M23	M24
-----	-----	-----	-----	-----

Отключение
блокировок

M29	M30	M31	M32	M33	M34	M35
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

Главное меню

Насосы

Отключение блокировок. Печь О-1/2

FRSA 2051	<input type="checkbox"/>	FALL 2051	<input type="checkbox"/>	XL F2051
FRSA 2052	<input type="checkbox"/>	FALL 2052	<input type="checkbox"/>	XL F2052
FRSA 2053	<input type="checkbox"/>	FALL 2053	<input type="checkbox"/>	XL F2053
FRSA 2054	<input type="checkbox"/>	FALL 2054	<input type="checkbox"/>	XL F2054
FRSA 2055	<input type="checkbox"/>	FALL 2055	<input type="checkbox"/>	XL F2055
FRSA 2056	<input type="checkbox"/>	FALL 2056	<input type="checkbox"/>	XL F2056
FRSA 2057	<input type="checkbox"/>	FALL 2057	<input type="checkbox"/>	XL F2057
FRSA 2058	<input type="checkbox"/>	FALL 2058	<input type="checkbox"/>	XL F2058
TRSA 2201	<input type="checkbox"/>	TAHH 2201	<input type="checkbox"/>	XL T2201
TRSA 2202	<input type="checkbox"/>	TAHH 2202	<input type="checkbox"/>	XL T2202
TRSA 2203	<input type="checkbox"/>	TAHH 2203	<input type="checkbox"/>	XL T2203
TRSA 2204	<input type="checkbox"/>	TAHH 2204	<input type="checkbox"/>	XL T2204
TRSA 2243	<input type="checkbox"/>	TAHH 2243	<input type="checkbox"/>	XL T2243
TRSA 2244	<input type="checkbox"/>	TAHH 2244	<input type="checkbox"/>	XL T2244
TRSA 2245	<input type="checkbox"/>	TAHH 2245	<input type="checkbox"/>	XL T2245

PRSA 2369	<input type="checkbox"/>	PAHH 2369	<input type="checkbox"/>	XL P2369
PRSA 2500	<input type="checkbox"/>	PALL 2500	<input type="checkbox"/>	XL P2500
PRSA 2501	<input type="checkbox"/>	PALL 2501	<input type="checkbox"/>	XL P2501
PRSA 2502	<input type="checkbox"/>	PALL 2502	<input type="checkbox"/>	XL P2502
PRSA 2503	<input type="checkbox"/>	PALL 2503	<input type="checkbox"/>	XL P2503
PRSA 2549	<input type="checkbox"/>	PAHH 2549	<input type="checkbox"/>	XL P2549
PRSA 2562	<input type="checkbox"/>	PALL 2562	<input type="checkbox"/>	XL P2562
PRSA 2567	<input type="checkbox"/>	PALL 2567	<input type="checkbox"/>	XL P2567
PRSA 2605	<input type="checkbox"/>	PALL 2605	<input type="checkbox"/>	XL P2605
PRSA 2606	<input type="checkbox"/>	PALL 2606	<input type="checkbox"/>	XL P2606
PRSA 2631	<input type="checkbox"/>	PALL 2631	<input type="checkbox"/>	XL P2631
PRSA 2632	<input type="checkbox"/>	PALL 2632	<input type="checkbox"/>	XL P2632
PRSA 2646	<input type="checkbox"/>	PAHH 2646	<input type="checkbox"/>	XL P2646
QRSA 2751	<input type="checkbox"/>	QALL 2751	<input type="checkbox"/>	XL Q2751

Отключение
блокировок

M29	M30	M31	M32	M33	M34	M35
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

Главное меню

Отключение блокировок. Печь О-1/2

