

ПРЕЗЕНТАЦИЯ

к проекту
ПП. 15. 02. 07. 011 19

Специальность 15. 02. 07. 011 Автоматизация технологических
процессов и производств (по отраслям)

**Автоматизация блока выделения изопентановой фракции.
Топливное производство.**

Выполнил:
Илья
Евгеньевич
Матукин

Автоматизация блока выделения изопентановой фракции

Материал был собран на заводе **ООО «Лукойл»**, в подразделении **ООО «Инфраструктура ТК»**.

В проекте представлен блок выделения изопентановой фракции.

Цель проекта:

- сделать обоснование выбора регулируемых, контролируемых, сигнализируемых величин, а также защиты и блокировки на основании характеристики сырья и готовой продукции
- автоматизировать блок выделения изопентановой фракции средствами контроля и автоматики;
- раскрыть вопросы монтажа средств автоматизации, их эксплуатации;
- раскрыть вопросы охраны труда и производственной безопасности;
- сделать заключение

Автоматизация блока выделения изопентановой фракции

Характеристика сырья и готового продукта

Наименование вещества	Характеристика вещества	Пожаровзрывоопасность
1	2	3
Основное сырье		
Бензиновая фракция [2]	Жидкость токсичная, ПДК=100 мг/м ³ , ЛВЖ Т. самовоспламенения = 250-300 °С; ВКПР=15% НКПР=5% К металлу не агрессивен	Пожароопасный
Вспомогательное сырье		
Топливный газ (метан) [1]	Газ (болотный газ) –CH ₄ . Вызывает отравление у человека Токсичная ПДК=300 мл/м ³ Температура самовоспламенения – 537,8 °С ВКПР=15% НКПР=5% К металлу не агрессивен	Взрывопожароопасный
Пар [2]	Газообразное состояние. Вызывает термические ожоги. Т=180 °С Вызывает коррозию у металлов после конденсации.	Не классифицируется

Автоматизация блока выделения изопентановой фракции

• Продолжение таблицы

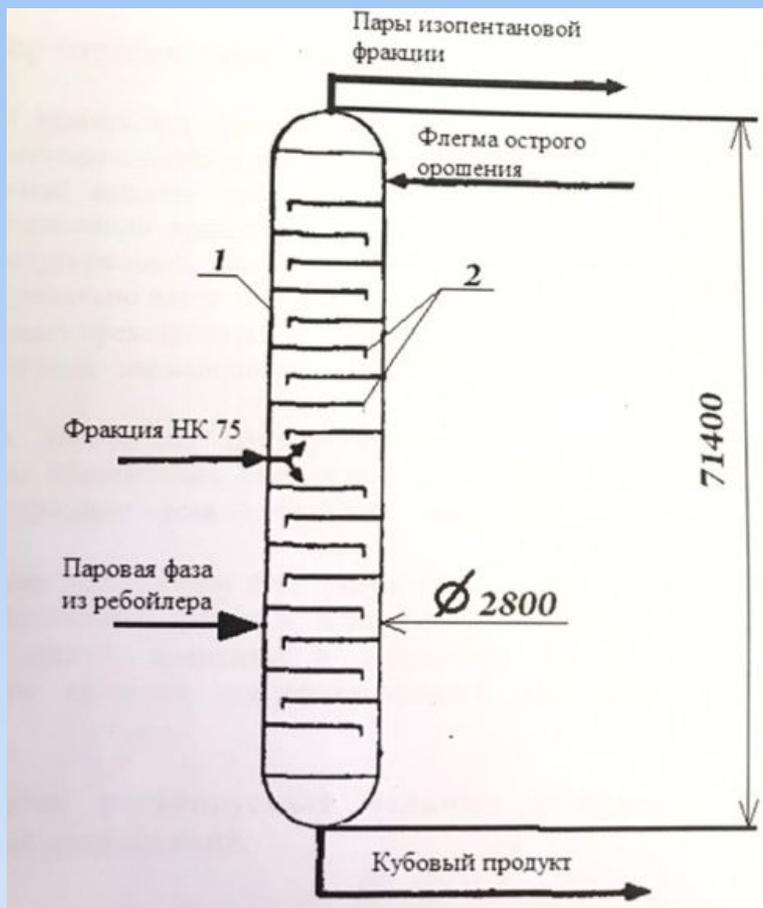
1	2	3
Готовый продукт		
Углеводородный газ [2]	Агрегатное состояние при нормальных условиях – ГГ; Класс опасности – 4; ПДК=300 мг/м ³ Т. самовоспламенения- 537 °С; ВКПР=15% НКПР=5% К металлу не агрессивен.	Взрывопожароопасный
Изопентановая фракция [2]	Жидкая углеводородная смесь, содержащая не менее 90 % масс, изопентана. Класс опасности – 4, ПДК=300 мг/м ³ ЛВЖ. Т. самовоспламенения = 430°С ВКПР=15% НКПР=5% К материалу не агрессивен	Взрывопожароопасный

Автоматизация блока выделения изопентановой фракции

На основании характеристики сырья готового продукта подбираются материалы чувствительных элементов, защитной арматуры, импульсных трубок в виде высоколегированной стали: марки 12Х18Н10Т.

Процесс проходит на открытой площадке категории АН, поэтому следует выбирать исполнение приборы в взрывонепроницаемой оболочке с искробезопасной электрической цепью 2ЕхiПСТ6. Все приборы и трубопроводы должны быть заземлены.

Автоматизация блока выделения изопентановой фракции



Свойства объекта управления:
-многоёмкостной;
-без самовыравнивания;
-ёмкостное и транспортное запаздывание.

1-аппарат; 2- клапанные тарелки

Колонна КР1 представляет собой вертикальный цилиндрический аппарат высотой 71,4 м., диаметром 2,8 м. Колонна снабжена 108-ю клапанными тарелками и предназначена для выделения изопентановой фракции (iC_5) из фракции НК-75

Основной аппарат – ректификационная колонна, поз. КР1

Автоматизация блока выделения изопентановой фракции

— Основное сырьё

— Вспомогательное вещество

— Готовый продукт

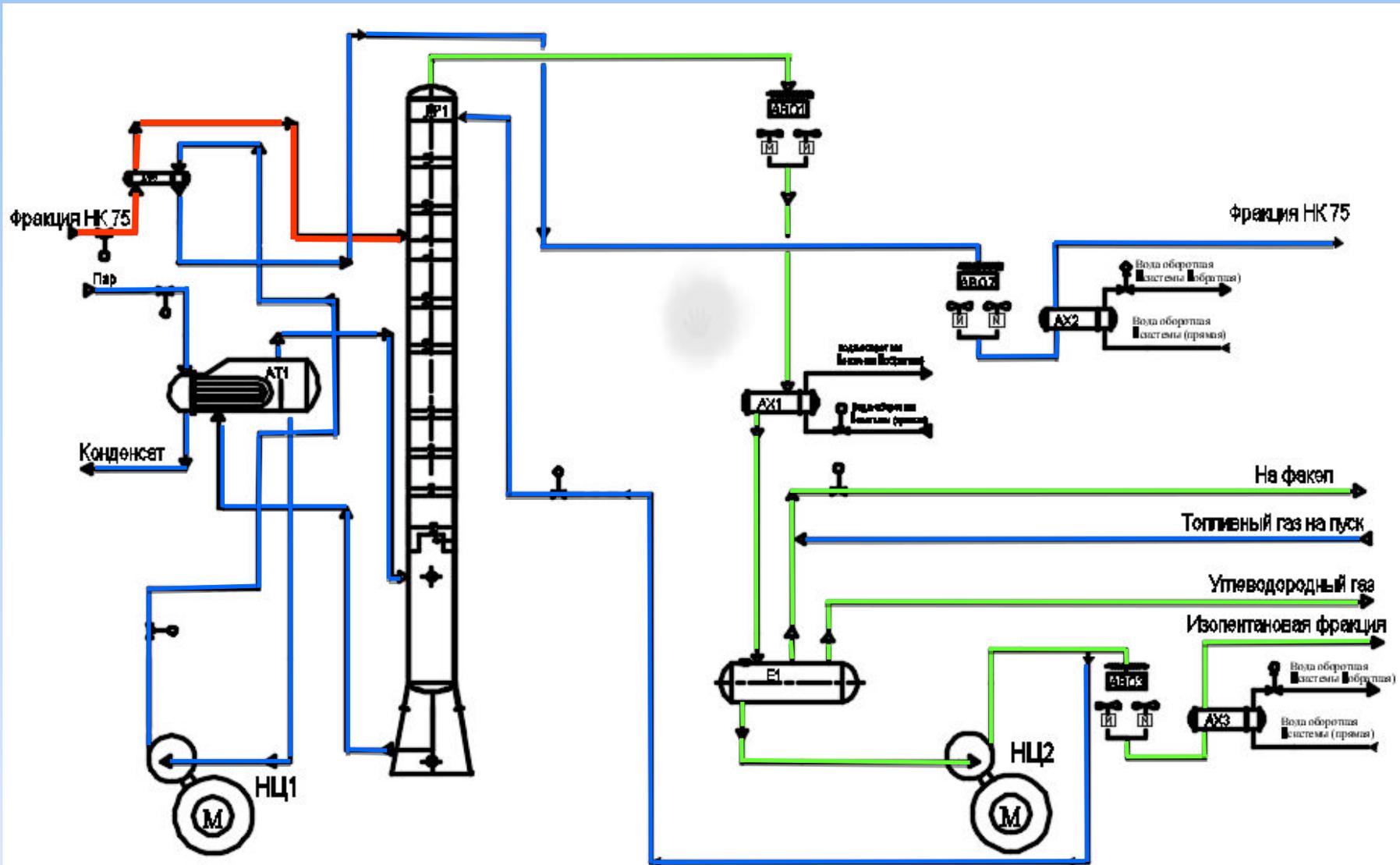
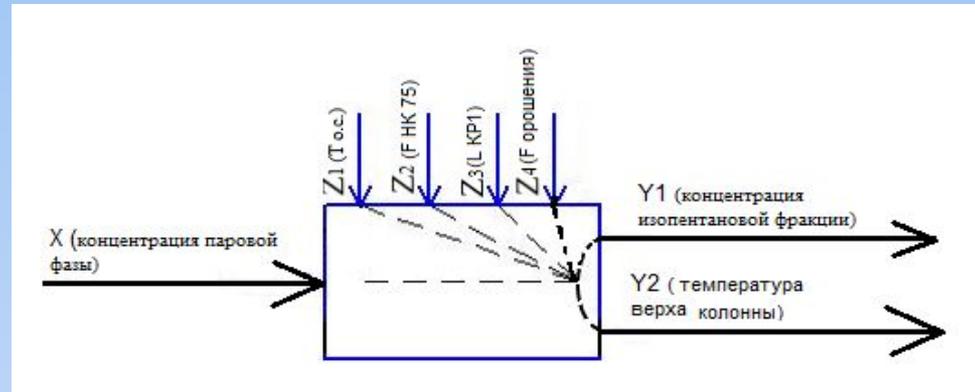
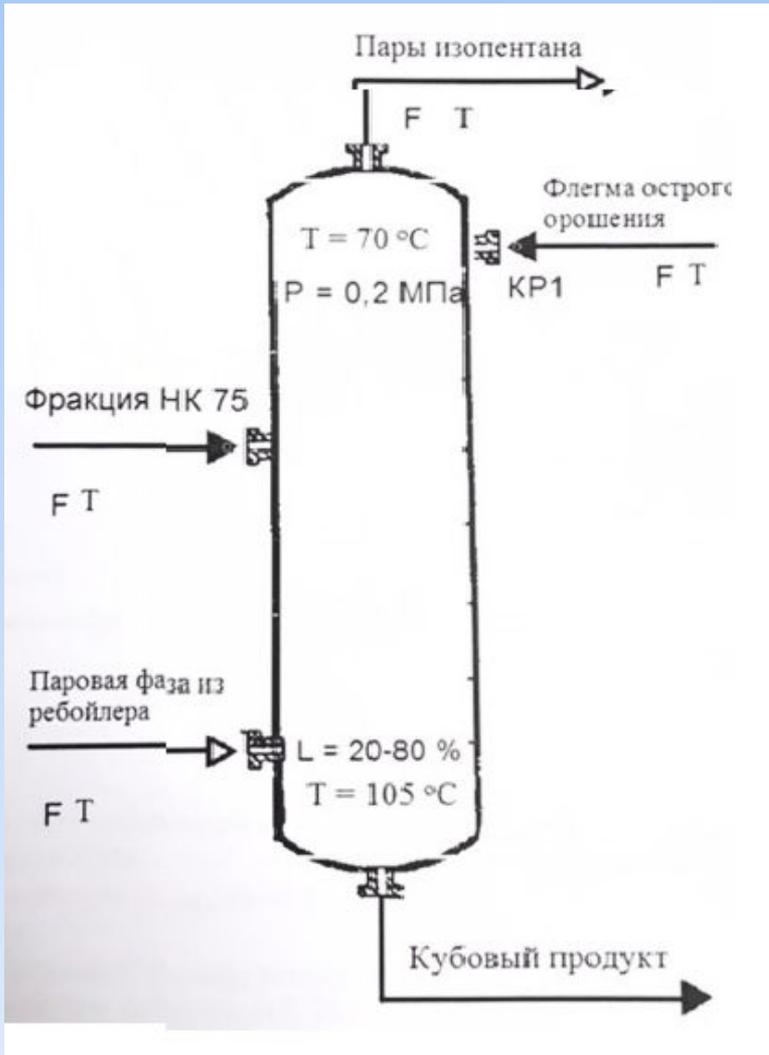


Схема технологическая

Автоматизация блока выделения изопентановой фракции

Выбор регулируемых величин и каналов внесения регулирующих воздействий

Выбор регулируемых величин



Параметры и возмущающие воздействия:

Входные параметры:

$X (A)$ – концентрация паровой фазы в изопентане;

Возмущения:

$Z1 (T_{o.c.})$ - температура окружающей среды;

$Z2 (F_{НК 75})$ – расход фракции НК 75;

$Z3 (L_{KP1})$ – уровень ректификационной колонны, поз. $KP1$;

$Z4 (F_{орошения})$ – расход флегмы острого орошения;

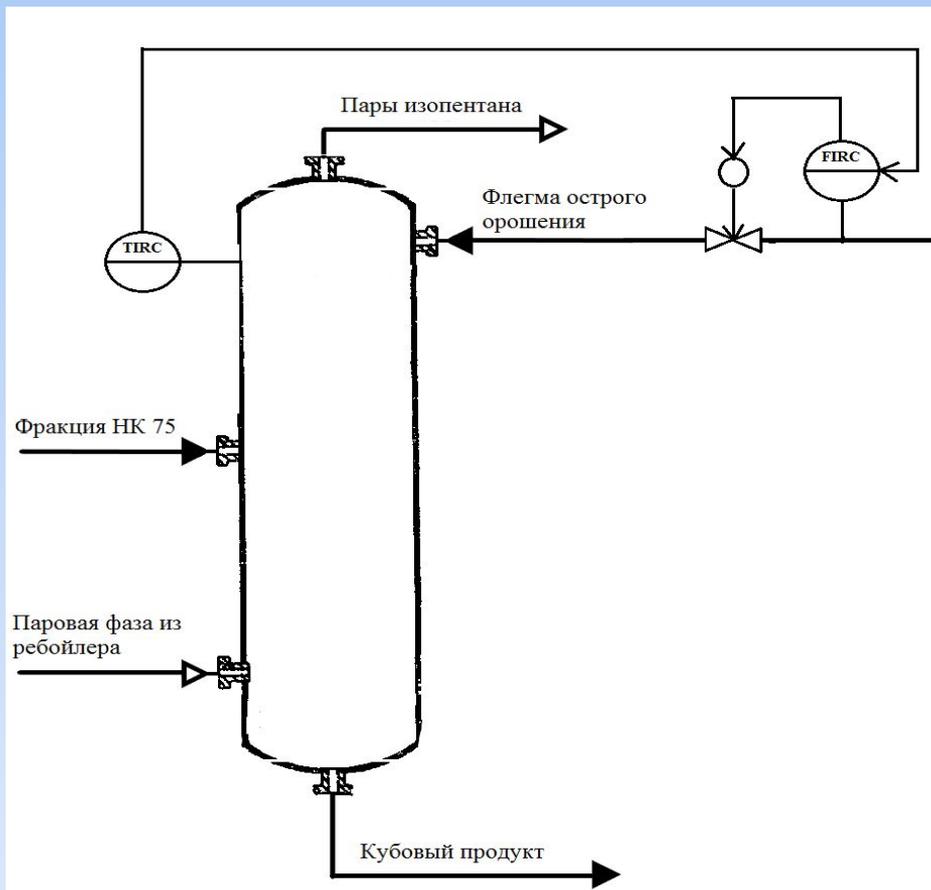
Выходные параметры:

$Y1 (A)$ – концентрация изопентановой фракции

$Y2 (T)$ – температура верха колонны

Автоматизация блока выделения изопентановой фракции

На основании характеристики аппарата и его свойств выбирается каскадная система управления, которая будет реализовывать ПИ – закон регулирования: П – составляющая, обеспечивает быстрое действие стабилизации параметра; И – составляющая, доводит регулируемую величину до заданного значения.



Каскадная система регулирования

Автоматизация блока выделения изопентановой фракции

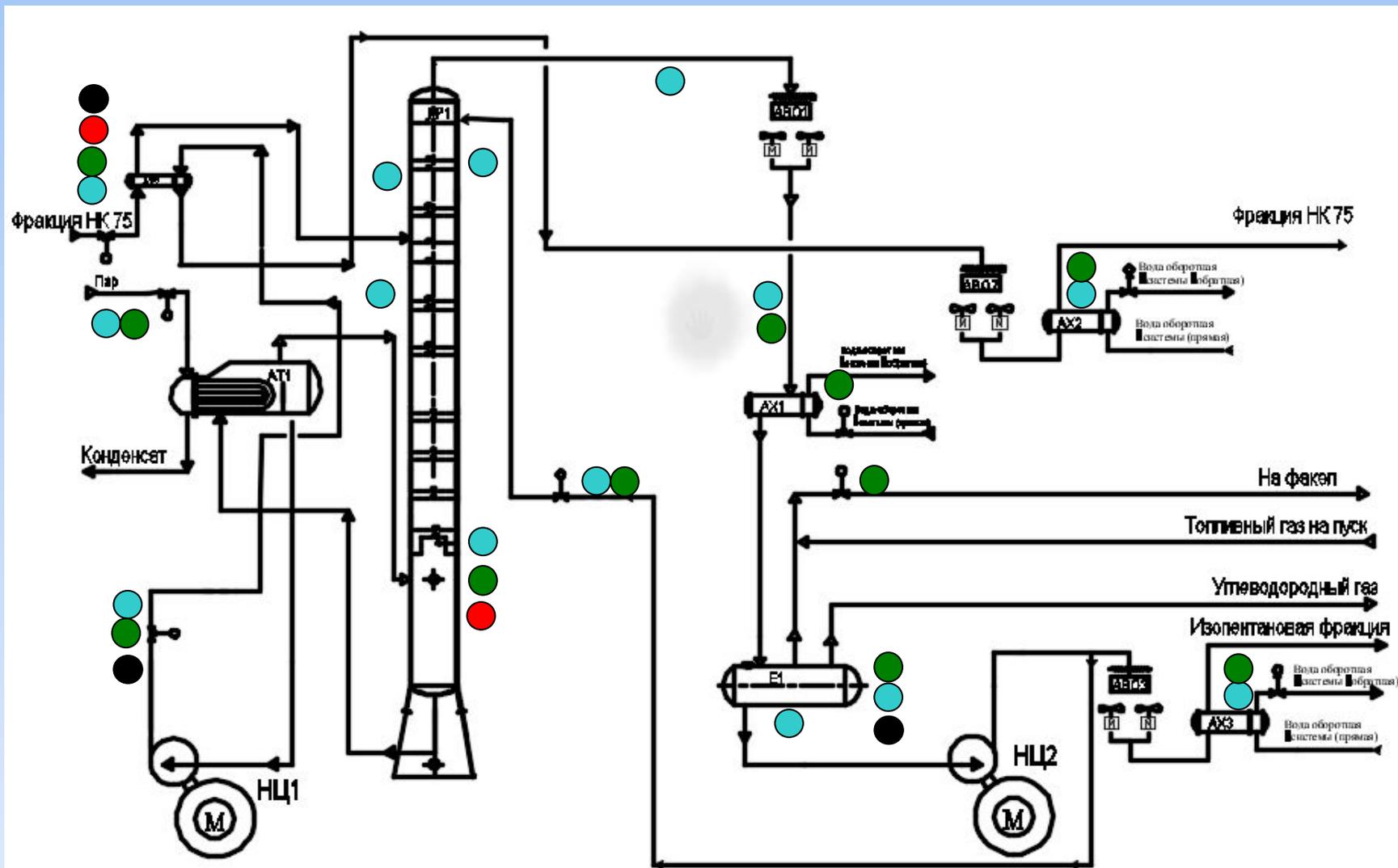
Точки управления

● - контроль

● - регулирование

● - сигнализация

● - защита, блокировка



Выбор параметров сигнализации

Выбор параметров сигнализации осуществляется после анализа технологического объекта управления в отношении пожароопасности, токсичности и агрессивности перерабатываемых веществ, возможных аварий и несчастных случаев. На данной стадии используется звуковая и световая сигнализация.

Место сигнализации	Сигнализирующие параметры	Причины сигнализации
Техническая сигнализация		
Ребойлер, поз. АТ1	Уровень: (91-95) %	Отклонений параметров от нормы.
Трубопровод подачи Фракции НК 75	Расход: (35...65) м ³ /ч Температура: не выше 105 °С	Отклонений параметров от нормы
Ёмкость, поз. Е1	Давление: 0,2 МПа Уровень: 10...65 %	Отклонений параметров от нормы
Аварийная сигнализация		
Ректификационная колонна, поз. КР1	Уровень: min 15%	Выход из строя насоса, поз НЦ1
Емкость, поз. Е1	Уровень: min 6%	Выход из строя насоса, поз. НЦ2
Предупредительная сигнализация		
Производственная площадка, около трубопровода подачи фракции НК 75	НКПР = 0,9%	Появление топливного газа в воздухе рабочей зоны

Автоматизация блока выделения изопентановой фракции

Система управления (фрагмент)

Для управления процессом выбирается двухуровневая централизованная система управления, исходя из следующих данных: процесс является непрерывным, присутствие обслуживающего персонала нежелательно, управление процессом ведётся с центрального щита управления.

Уровень управления		Аппарат, трубопровод	Колонна, КР1	Трубопровод подачи пара	Трубопровод подачи пара	Ребойлер АТ1	Трубопровод фракции НК 75	Трубопровод фракции НК 75	Трубопровод кубового продукта	Колонна КР1	Колонна КР1	Трубопровод паров изопентана		
1	Приборы по месту	На аппарате, трубопроводе	ДТ ●	ДР ●	КР ●	ДУ ●	ДР ●	КР ●	ДТ ●	ДТ ●	ДУ ●	ДТ ●		
		Возле аппарата												
2	ЦЩУ	Контроллер	Показание	●	●	●	●	●		●	●	●	●	
			Регистрация	●	●	●	●	●		●	●	●	●	
			Регулирование	●	●	●	●	●	●	●				
			Сигнализация	●	●		●	●						
			Блокировка											
			Защита				●							

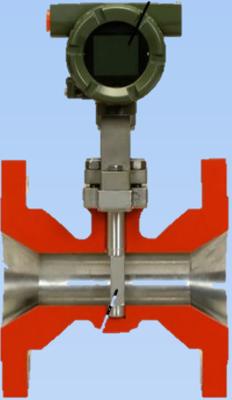
Автоматизация блока выделения изопентановой фракции

Выбор средств контроля и автоматизации

Вид датчика	Характеристика	Место установки
1	2	3
 <p>ТСП -1088 Ex</p>	<p>Термометр сопротивления, платиновый с НСХ – Pt100. Класс допуска А. Диапазон измеряемых температур (-50...250) °С. Аналоговый выходной сигнал.</p>	<p>На трубопроводе, поз. 5-1; 8-1; 17-1. Среда : изопентановая фракция В аппарате, поз. 1-1; 6-1; 9-1; Среда: фракция НК 75</p>
 <p>Honeywell STG 944</p>	<p>Датчик избыточного давления Honeywell STG 944. Диапазон измерения: 0 – 2 МПа, погрешность измерения: $\pm(0,25\%)$. Выходной сигнал: 4...20 мА; Напряжение питания: 24В; потребляемая мощность: 0,8 Вт;</p>	<p>На аппарате, поз. 11-1; 12-1; 13-1; 15-1 Среда: изопентановая фракция НК 75</p>

Автоматизация блока выделения изопентановой фракции

Продолжение таблицы

Вид датчика	Характеристика	Место установки
1	2	3
 <p>Digital YEWFLO</p>	<p>Вихревой расходомер Digital YEWFLO. Диапазон измерения: от 0 до 300 м³/ч, погрешность измерения: ($\pm 0,1\%$). Выходной сигнал: (4...20) мА; Напряжение питания: 24 В; потребляемая мощность: 0,8 Вт; исполнение: 2ExdiaIICT3</p>	<p>На трубопроводе, поз. 2-1; 4-1; 10-1 Среда: фракция НК 75</p>
 <p>Honeywell STD 924</p>	<p>Датчик разности давлений Honeywell STD 924. Диапазон измерения: 0 – 100%, погрешность измерения: ($\pm 0,25\%$). Выходной сигнал: 4...20 мА; Напряжение питания: 24В; потребляемая мощность: 0,8 Вт;</p>	<p>На аппарате, поз. 16-1 Среда: фракция НК 75 На аппарате, поз. 3-1; 7-1 Среда: изопентановая фракция НК 75</p>

Автоматизация блока выделения изопентановой фракции

Продолжение таблицы

1



SensePoint XCD

2

Газоанализатор SensePoint XCD. Выходной сигнал унифицированный (4...20) мА. Диапазон измерения концентрации от 0 до 100 % НКПР. Диапазон рабочей температуры от минус 40 до плюс 50 оС. Потребляемая мощность 5 Вт, напряжение 16-30 В.

3

Возле аппарата, 14-1
Среда: горючие газы



БАЗИС 21.2ЦУ

Многоканальный контроллер БАЗИС, многофункциональный, микропроцессорный блок ПАЗ+ регистратор + регулятор, предназначенный для приема и логической обработки сигналов от различных типов датчиков, выдачи сигналов пуска или автоматической остановки, предупреждая оператора, о нарушения световыми и звуковыми сигналами, циклического и дискретного управления ПИ-регулирования. Потребляемая мощность 50 Вт, напряжение питания 220В, частотой 50Гц.

В операторной на ЦЦУ, поз. 21-1

Автоматизация блока выделения изопентановой фракции

Продолжение таблицы

1	2	3
 <p>БВТ-12Б</p>	<p>Компактные, многоканальные, многофункциональные, микропроцессорные устройства. Технологические характеристики: количество сетевых параметров до 128, количество собственных дискретных 12. Потребляемая мощность до 15 Вт</p>	<p>В операторной на ЦЩУ, поз. 21-2, параметры сигнализации представлены в пояснительной записке раздел 2 таблица 2.2</p>
 <p>Masoneilan 88-21715</p>	<p>Регулирующий клапан Masoneilan 88-21715 с пневматическим приводом. Исполнение: нормально открытый. Тип соединения: фланцевое присоединение.</p>	<p>На трубопроводе, поз. 2-3; 4-3; 103; 15-2; 17-2 Среда: фракция НК 75</p>
 <p>SVI-II</p>	<p>Цифровой HART- позиционер SVI II. Входной сигнал 4-20 мА с напряжением 10-24 В. Окружающая температура от -55 до 85 °С. С протоколом HART. Время отклика – менее 150 миллисекунд. Точность ±0,1% от полной шкалы</p>	<p>На регулирующих клапанах, поз. 2-3; 4-3; 103; 15-2; 17-2</p>

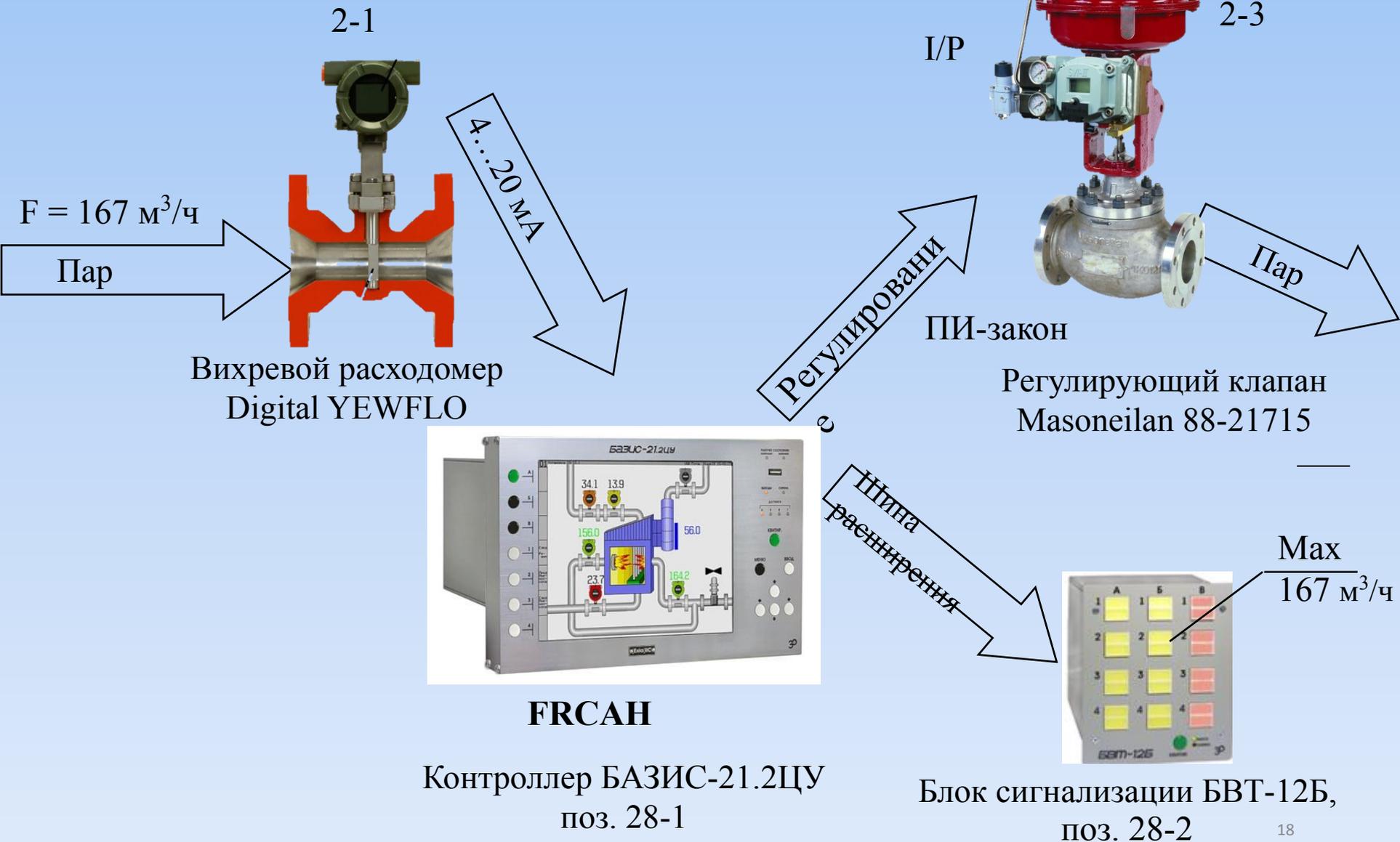
Автоматизация блока выделения изопентановой фракции

Окончание таблицы

1	2	3
 <p data-bbox="297 615 397 651">ЗК-М</p>	<p data-bbox="707 279 1373 668">Запорный (отсечной) клапан ЗК-М с электромагнитным приводом предназначен для перекрытия трубопроводов с жидкими и газообразными средами, в том числе взрывопожароопасными. Клапан закрывается за время мене 1 сек. Потребляемая мощность 15Вт, напряжение питания 220В</p>	<p data-bbox="1412 279 1850 358">На трубопроводе: Поз. 14-2 – фракция НК 75</p>

Автоматизация блока выделения изопентановой фракции

Измерение и регулирование расхода углеводородного газа в трубопроводе

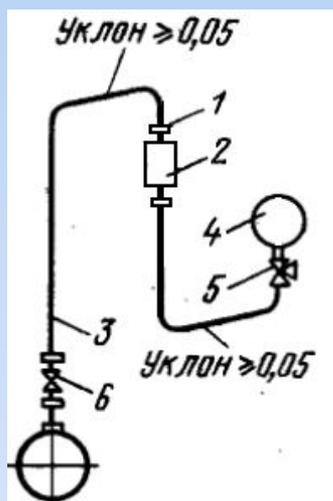


Автоматизация блока выделения изопентановой фракции

Монтаж и эксплуатация средств КИПиА

При автоматизации блока выделения изопентановой фракции используются средства контроля и автоматизации, где связь между датчиками и контроллером осуществляется с помощью электрических линий связи.

Монтаж и эксплуатация преобразователя избыточного давления Honeywell STG 944, поз. 15-1



а) преобразователя избыточного давления
среда: изопентановая фракция



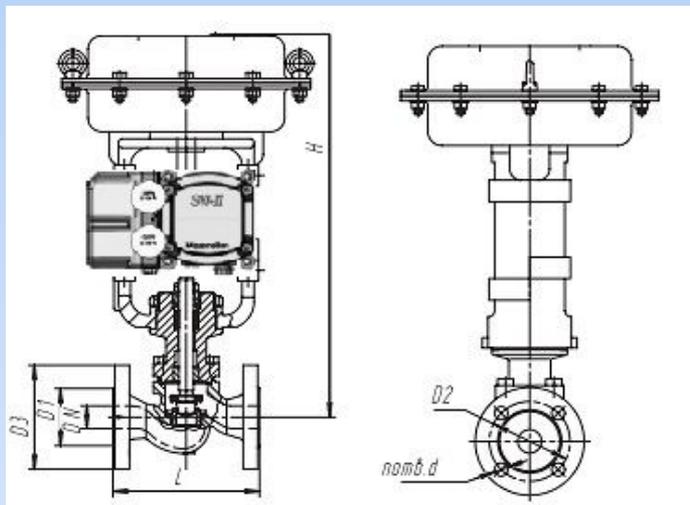
б) эксплуатация преобразователя
избыточного давления

ТО-3, ТО-5

Автоматизация блока выделения изопентановой фракции

Монтаж и эксплуатация исполнительного устройства, поз. 2-3

Монтаж регулирующего клапана Masoneilan 88-21715. Клапан предназначен для регулирования потоков веществ. Монтаж регулирующего клапана осуществляется на трубопроводе, предварительно снабженном с обеих сторон фильтрами с фланцевыми соединителями. Также с обеих сторон клапана на трубопроводе монтируются вентильные задвижки.



а) монтаж клапана Masoneilan 88-21715



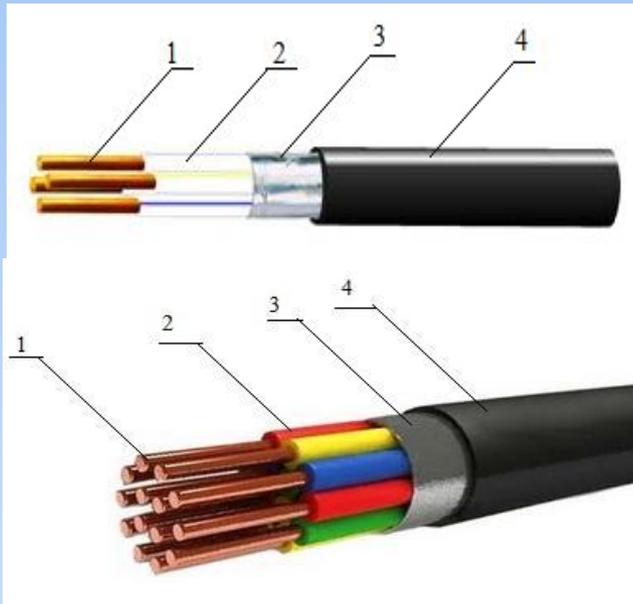
б) эксплуатация клапана Masoneilan 88-21715

ТО-3, ТО-5

Автоматизация блока выделения изопентановой фракции

Монтаж трубных и электрических проводов

Представлена на графическом листе 2, ПП. 15. 02. 07. 011 19 С4. Представлен фрагмент.



КВВГЭ 4x1 мм² ; КВВГЭ 14x1мм²

1 – токопроводящая жила, медная, однопроволочная; 2 – изоляция из ПВХ пластиката; 3 – экран – обмотка из алюминиевой фольги или ленты; 4 – оболочка из ПВХ пластика



Фрагмент
подключения
датчика



Короб стальной СП 100x100



Клеммный блок ТВ 25/12

Автоматизация блока выделения изопентановой фракции

Внешний вид щита управления

1

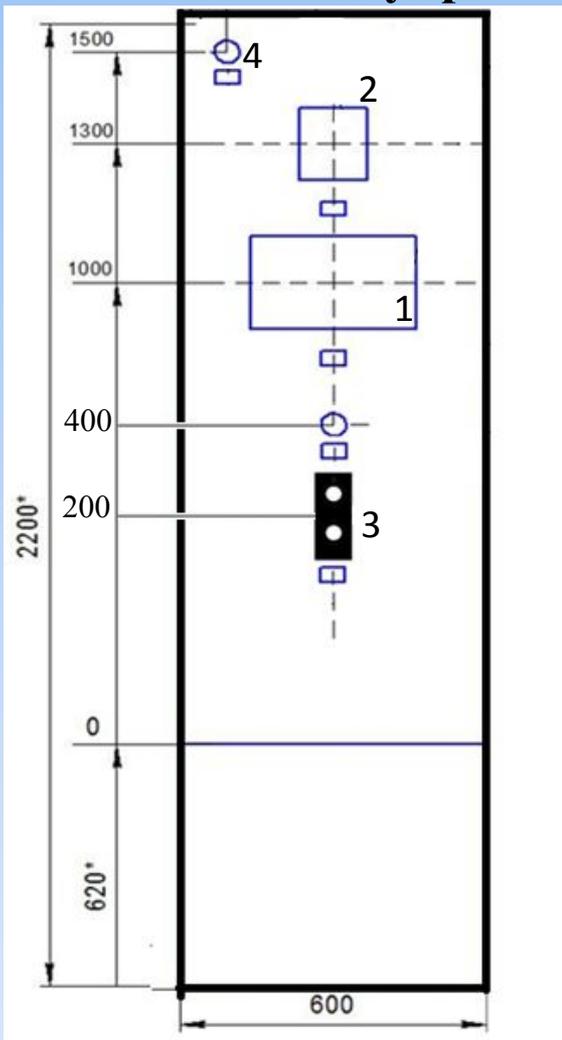


Контроллер БАЗИС-21.2
ЦУ, поз. 28-1



3

Пост кнопочный ПКУ-15



4

Лампа сигнализации



2

БВТ-24Б,
поз.28-2

ЩПК-ЗЛ-І-600-УХЛ-ІР06 щит панельный, каркасный, односекционный, закрытый слева, ширина 600 мм

Охрана труда и производственная безопасность

Основными законодательным и актами, регулирующими охрану труда в Российской Федерации, являются Конституция РФ и Трудовой кодекс РФ, инструкции по охране труда на предприятии.

Во время управления процессом ректификационного выделения изопентановой фракции используются вещества такие как:

- Бензиновая фракция, углеводородный газ (C_3H_8).

Опасные и вредные производственные факторы:

- высокая температура наружных стенок ректификационной колонны;
- действие статического электричества аппаратов;
- коррозионный и механический износ оборудования;

Для защиты от поражения электрическим током, применяются следующие технические меры защиты персонала:

- защитное заземление;
- применение малых напряжений;
- электрическое разделение сетей;
- электрическая изоляция токоведущих частей.

Автоматизация блока выделения изопентановой фракции

В таблице представлены опасные и вредные факторы процесса стабилизации гидрогенизата

Наименование вещества	ПДК	Кл. опасности	ПВ	Тсвос, °С	СИЗ	Характеристика Воздействия на организм
1	2	3	5	6	8	9
Бензиновая фракция	300 мг/м ³	4	1-5 %	250-300	Костюм ХБ; Противогаз: ДОТ – 460; Коробка: А2В2Е2АХ Защитные очки	При небольших отравлениях действует возбуждающе на психику, вызывает головокружение, сердцебиение, тошноту.
Углекислотный газ	300 мг/м ³	4	5-15 %	537	Костюм ХБ; Противогаз: ДОТ – 460; Коробка: А2В2Е2АХ Защитные очки	Действует на слизистые оболочки. Сильный нервный яд, вызывающий смерть от остановки дыхания.

Категория площадки по взрывопожароопасности

Производственная площадка	Категория по НПБ 105 - 03	Классификация по ПУЭ
Блок выделения изопентановой фракции	АН	Б - I

Автоматизация блока выделения изопентановой фракции

Средства пожаротушения огнетушители



Промышленный
противогаз ДОТ-460
(на сероводород и
углеводородный газ)
с коробкой А2В2Е2АХ



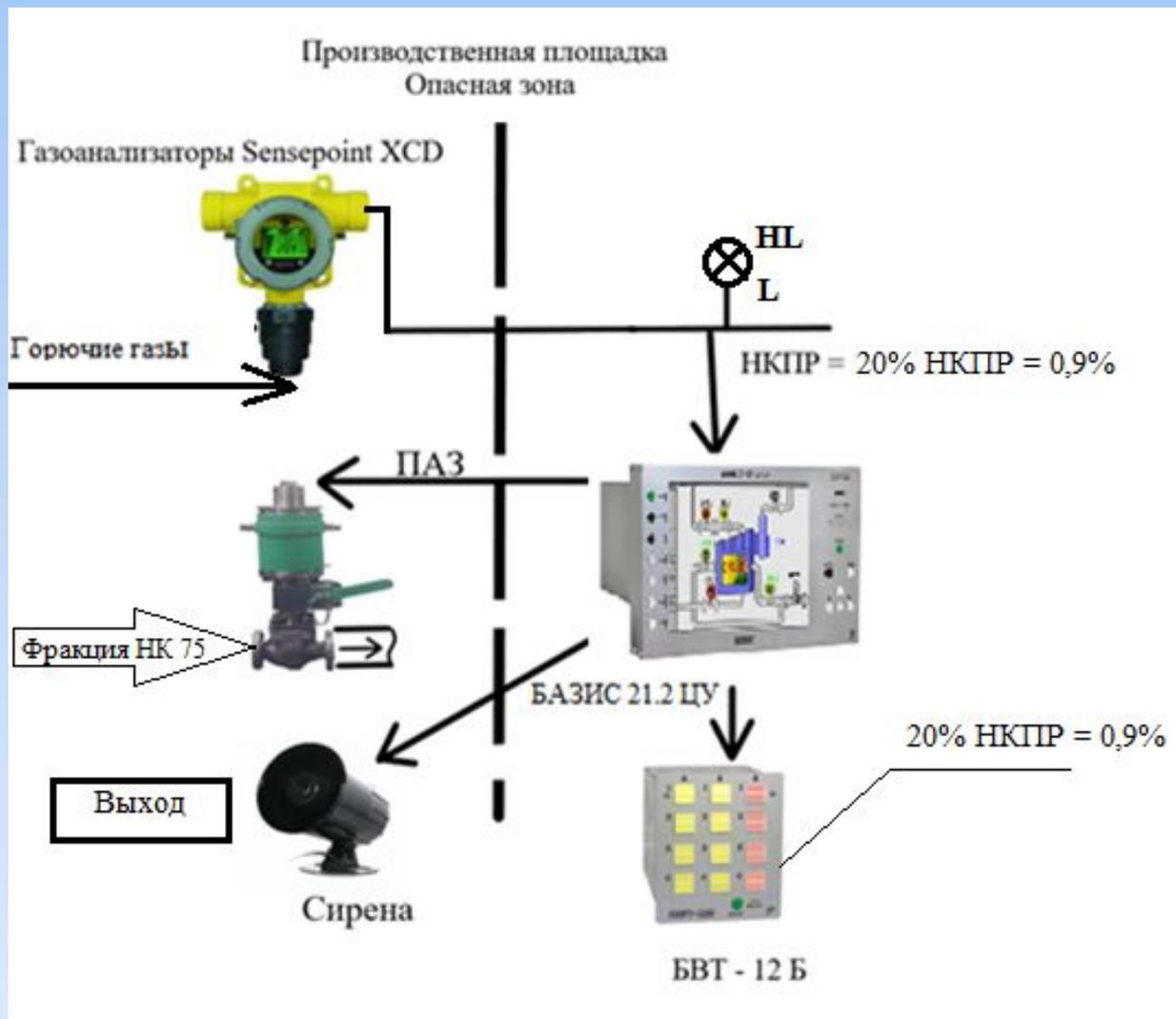
Углекислотный
ОУ-8



Порошковый
ОП-10

Автоматизация блока выделения изопентановой фракции

Охрана труда и производственная безопасность



Автоматизация блока выделения изопентановой фракции

Изопентановая
фракция
 $T = 55\text{ }^{\circ}\text{C}$

Изопентановая фракция поступает
в следующую секцию



Автоматизация блока выделения изопентановой фракции

Заключение

Согласно заданию проекта был автоматизирован блок выделения изопентановой фракции, современными средствами контроля и автоматизации, с классом точности 0,25 и 0,5. Путем замены контроллера Honeywell C300 на контроллер БАЗИС 21.2ЦУ (импортозамещение), который позволит заменить зарубежных производителей на отечественные, выполнять функции противоаварийной защиты, а значит оперативно и качественно управлять данным процессом.



Honeywell C300



БАЗИС 21.2ЦУ

Автоматизация привела к улучшению основных показателей производства: получению более качественного продукта – изопентановой фракции; экономии затрат по исходным веществам; повышению безопасности работы персонала. Снижение себестоимости выпускаемой продукции, рост производительности труда. На выходе процесса ректификационного выделения изопентановой фракции получена изопентановая фракция, которая поступает в следующую секцию.

Используемое программное обеспечение



Браузер Chrome



Microsoft Office Word 2010



Microsoft PowerPoint 2010



Autodesk AutoCAD 2016



Paint.NET

Спасибо за внимание !

Выполнил:
Илья Евгеньевич
Матукин