Государственное автономное профессиональное образовательное учреждение

«Казанский нефтехимический колледж им В.П. Лушникова»

**Специальность:** 15.02.07 Автоматизация технологических процессов и производств

**Шифрование:** П15.02.07 2903 21 19

**Производственная Практика**:

«Функциональная схема контроля и автоматизации»

Студент группы: 2903 Насыров Булат Ильшатович

Преподаватель: Сергеева Г. А. и Коткова Н. А.

Казань 2022

Содержание

[Сырье Э-500 5](#_Toc106985454)

[Этановая фракция 5](#_Toc106985455)

[Этан 5](#_Toc106985456)

[Пропановая фракция 5](#_Toc106985457)

[Пропан 5](#_Toc106985458)

[Метанол 6](#_Toc106985459)

[Природный газ 6](#_Toc106985460)

[Натр едкий технический 6](#_Toc106985461)

[Диметилсульфид 7](#_Toc106985462)

[Керосин 7](#_Toc106985463)

[Реагенты CHIMEC (Италия), Petrofl (Бельгия), Nalco(США) 7](#_Toc106985464)

[Полуфабрикаты Э-500 7](#_Toc106985465)

[Топливные газы 7](#_Toc106985466)

[Этилен 7](#_Toc106985467)

[Пропилен 8](#_Toc106985468)

[Водосодержащие газы 8](#_Toc106985469)

[Подготовка сырья 9](#_Toc106985470)

[Подготовка топливного газа. 10](#_Toc106985471)

[Пиролиз ЭФ. 10](#_Toc106985472)

[Водная промывка. 10](#_Toc106985473)

[Выделение и отстой углеводородов. 11](#_Toc106985474)

[Компримирование пирогаза В-3. 11](#_Toc106985475)

[Щелочная очистка пирогаза в К-7, К-8. 11](#_Toc106985476)

[Щелочная очистка пирогаза в К-524. 12](#_Toc106985477)

[Осушка пирогаза в К-9А/Б/В. 12](#_Toc106985478)

[Осушка пирогаза в К-521А/В. 12](#_Toc106985479)

[Захолаживание пирогаза 13](#_Toc106985480)

[Выделение МВФ. Преддеметанизатор К-11 и деметанизатор К-541. 14](#_Toc106985481)

[Получение водорода высокой чистоты. 14](#_Toc106985482)

[Выделение этан - этиленовой фракции. 14](#_Toc106985483)

[Гидрирование и осушка ЭЭФ. 15](#_Toc106985484)

[Получение этилена. 15](#_Toc106985485)

[Определения 16](#_Toc106985486)

[1.Краткая характеристика предприятия. 16](#_Toc106985487)

[2.Характеристика выпускаемой продукции. 17](#_Toc106985488)

[3.Ознакомление со структурой цеха, в котором проходит практика. 17](#_Toc106985489)

[5.Организация и проведение ремонтов и поверок средств измерения и автоматизации на предприятии. 19](#_Toc106985490)

[5.1. Проведение работ по ремонту и поверке приборов для измерения электрических величин. 20](#_Toc106985491)

[5.3. Проведение работ по ремонту и поверке вторичных измерительных приборов 21](#_Toc106985492)

[5.4 Проведение работ по ремонту и поверке исполнительных механизмов 22](#_Toc106985493)

[5.Охрана труда и ознакомление с инструкцией по ТБ на участке 22](#_Toc106985494)

[ПЕРЕЧЕНЬ СОКРАЩЕНИЙ И УСЛОВНЫХ ОБОЗНАЧЕНИЙ. 24](#_Toc106985495)

[Описание технологического процесса 26](#_Toc106985496)

[Химизм процесса пиролиза углеводородов. 28](#_Toc106985497)

[Описание функциональной схемы 29](#_Toc106985498)

[Описание 30](#_Toc106985499)

[Технические характеристики 30](#_Toc106985500)

[Структурная схема 31](#_Toc106985501)

[Комплектность 31](#_Toc106985502)

[Плата АЦП 32](#_Toc106985503)

[Общие сведения о коммуникаторе HART 33](#_Toc106985504)

[Назначение и область применения 35](#_Toc106985505)

[Настройка датчика 35](#_Toc106985506)

[Диагностика 36](#_Toc106985507)

[Условия поверки 36](#_Toc106985508)

[Внешний осмотр 36](#_Toc106985509)

[Испытание 36](#_Toc106985510)

[Нормативные документы 37](#_Toc106985511)

[Заключение 37](#_Toc106985512)

1. Введение:

При реализации промышленного производства огромную роль играет автоматизация технологических процессов, так как она минимизирует материальные затраты, а также затраты ручного труда при выпуске продукции. Особенно автоматизация востребована в отраслях промышленности, конечная продукция которых имеет массовый спрос у конечного потребителя и используется во многих производственных процессах. Например, нефтегазовая, пищевая, и многие другие отрасли.

**Автоматизация** – отрасль наукии техники, охватывающий теорию и принципы построения систем управления технологическими объектами и процессами действия без непосредственного участия человека.

**Современная функциональная АСУ ТП** ориентирует предприятию в

достижении таких целей, как: увеличение производительности,

конкурентоспособности, действенности и рентабельности производства.

счет внедрения современных технологий и оборудования, производству

получается адаптировать и усовершенствовать промышленный процесс.

зависимости от назначения в функции АСУ ТП может входить: регулирование и

контроль за технологическим процессом; автоматизированный учет затрат,

хранение данных и др.; оперативное получение нужной информации о

предупреждение рисков возникновения нештатных ситуаций и т.д.

**Автоматизация производства направлена на**:

* Избавление человека от обязанности выполнять опасные, вредные и сложные операции вручную;
* Увеличение производительности труда, усовершенствование свойства продукции и оптимизацию производственного процесса

**АСУ ТП позволяет предприятию:**

* Улучшить уровень качества;
* Минимизировать затраты предприятия;
* Оптимизировать производства;
* Увеличить производственные мощности;
* Перейти на новый уровень безопасности;
* Сократить рабочий персонал, а также иные затраты;
* Увеличить объем выпускаемой продукции;
* Стать более конкурентно способным на рынке.

**Реактор нагрева** компонента 1 осуществляет, нагрев за счет циркуляции термального масла, которое используется в качестве теплоносителя. Реактор данного типа удобен в использование в промышленных производственных процессах в различных отраслях промышленности, включая химическую обработку, нефтехимию и т.д.

**Пиролиз** – это разложение веществ органики (т.е. топлива) под воздействием температур на твёрдые остатки и пирогазы при нехватке воздуха. Что касается конструктивных особенностей.

1. Характеристика выпускаемо продукции

В цехе № 0771-0776 в процессе автоматизации участвуют несколько не сколько производственных компонентов, таких как: сырье Э-500, полуфабрикаты Э-500

# Сырье Э-500

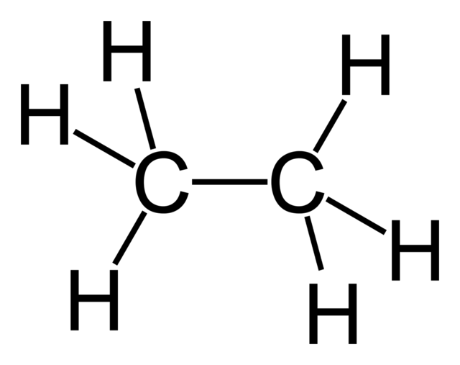
## Этановая фракция

Фракция этанола хранится в общем складе №28, транспортируется в цех № 0771-0776 склад 1050.

Этановая фракция представляет собой ценное сырье для нефтехимии. Используется для производства этилена, из которого, в свою очередь, получают этиловый спирт, глицерин, этиленгликоль, дихлорэтан, хлористый этил, полиэтилен и т.д. При дальнейшей переработке перечисленных веществ получают лаки, растворители, красители, моющие вещества и другую химическую продукцию высокой степени передела.

## Этан

Слабо растворим в воде, хорошо растворим в углеводородах. В промышленности этан выделяют из природного газа, где он составляет 3 – 8% по объему. Лабораторные методы: [электролиз ацетата натрия](https://acetyl.ru/?search=qj2a21l1q1qj2qhq3q7eloq3a2q1qj2qy20q1qj2nc1o2q1nh2), [реакция Вюрца с йодметаном](https://acetyl.ru/?search=qj2a11h4q1qj2nna1q3a2q1qj2nna11i11). Используется как сырье в химических синтезах, в основном для получения [этилена](https://acetyl.ru/o/a21b2b.php). Как компонент природного газа используется в качестве топлива. В высоких концентрациях в воздухе токсичен.



## Пропановая фракция

Пропановая фракция располагается в цехе СУС в складе №29, после транспортируется в цех №0771-0776 склад 1050

Получается фракционированием углеводородных фракций на газофракционирующей установке.  Фракция пропановая марки А применяется в качестве модификатора процесса полимеризации в производстве полиэтилена высокого давления, растворителя в процессе деасфальтации масел и хладоагента; марка Б – пиролизного сырья и других целей.

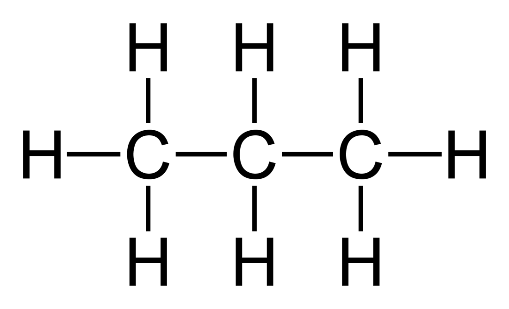
## Пропан

Пропан, а чаще пропан-бутановая смесь — это продукт переработки нефтепродуктов и попутного нефтяного газа. Это сжиженный углеводородный газ (СУГ), удельная теплоемкость которого несколько выше — порядка 9 500 ккал.

Теплотворная способность пропана выше, чем у природного газа. Пропан или его смесь с бутаном тяжелее воздуха, а природный газ значительно легче воздуха.

При сжигании 1 м3 газовой фазы пропан бутановой смеси выделяется 28,4 кВт энергии, а при сжигании такого же количества природного газа — 9,4 кВт. Пропан переходит в жидкую фазу при температуре –41°C, а природный газ — при –161°C.

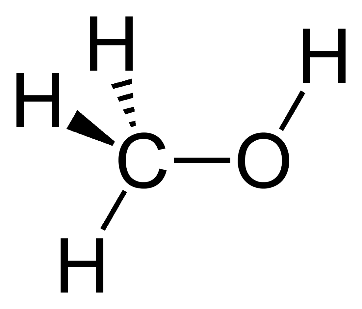
Сжиженный пропан, применяемый для автономной газификации, хранится в баллонах под давлением до 16 атмосфер, а для сжатого природного газа требуется давление в 200 атмосфер. Поэтому в связи с технологической сложностью хранения и по условиям безопасности природный газ не используется для автономной газификации.



## Метанол

Этанол располагается в цехе №0109-0110 складу 16, после транспортируется в цех №0771-0776 склад 1050.

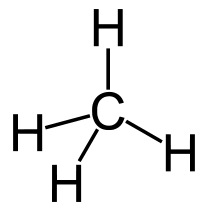
Метанол (метиловый спирт, карбинол, древесный спирт, метилгидрат, гидроксид метила)  — CH3OH, простейший одноатомный спирт, бесцветная горючая жидкость, с воздухом в объёмных концентрациях 6,72—36,5% образует взрывоопасные смеси.



## Природный газ

Природный газ содержится в общем складе 28.

Природный газ ([Natural gas](https://neftegazru.com/tech-library/energy-resources-fuel/532488-natural-gas/)) - смесь газов, образовавшихся в недрах Земли при анаэробном разложении органических веществ  - катагенетического преобразования органического вещества осадочных [горных пород](https://neftegaz.ru/tech-library/geologiya-poleznykh-iskopaemykh/533256-gornaya-poroda/). Он не имеет ни цвета, ни запаха. Легче воздуха в 1,8 раза. Горюч и взрывоопасен. При утечке поднимается вверх.



## Натр едкий технический

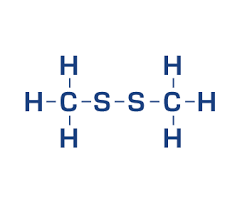
Распологается в цехе № 0401 склад 17, после транспортируется в цех № 0771-0776 склад 1050.

Чешуированный едкий натр (он же чешуированный каустик, каустическая сода) — неорганическое химическое соединение с формулой NaOH. Чешуя является самой распространенной щелочью, характеризуется сильной гигроскопичностью и активным поглощением паров воды и углекислого газа из воздуха. Очень хорошо растворяется в воде с выделением большого количества тепловой энергии. Соединение способно разрушать органические материалы (например, бумагу и древесину), значительно ускорять коррозионные процессы, вызывать химические ожоги.

## Диметилсульфид

Располагается в складе №11, после транспортируется в цех №0771-0776 склад 1050

Диметилсульфид (тиапропан) — [органическое соединение](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9E%D1%80%D0%B3%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%BE%D0%B5_%D1%81%D0%BE%D0%B5%D0%B4%D0%B8%D0%BD%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D0%B5), простейший представитель класса [органических сульфидов](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9E%D1%80%D0%B3%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%B8%D0%B5_%D1%81%D1%83%D0%BB%D1%8C%D1%84%D0%B8%D0%B4%D1%8B). Бесцветная, подвижная, легковоспламеняющаяся и летучая [жидкость](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%96%D0%B8%D0%B4%D0%BA%D0%BE%D1%81%D1%82%D1%8C) с резким неприятным запахом.

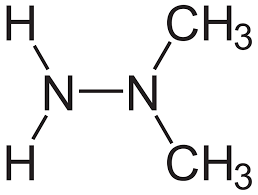


## Керосин

Располагается в цехе № 0401склад №17, после транспортируется в цех №0771-0776 склад 1050.

Керосин – прозрачная или желтоватая жидкость, которую получают в результате перегонки нефти. Низкая летучесть позволяет применять этот состав для различных целей – в качестве топлива и смазочного материала для техники, одного из видов сырья для получения мономеров и полимеров, горючего для приборов освещения, растворителя в промышленности и быту.

Сегодня используются несколько основных видов керосина.



## Реагенты CHIMEC (Италия), Petrofl (Бельгия), Nalco(США)

Располагается на складе №11, после транспортируется в цех №0771-0776 склад 1050

Компания CHIMEC (Италия) служит для защиты аппаратуры от коррозионного износа. Подается в шлемовые линии колонн отбензинивания нефти, используется, в частности, на установках изомеризации пентан-гексановой фракции

# Полуфабрикаты Э-500

## Топливные газы

Располагается в коллекторе топливной сети склад 1099, после транспортируется в цех №0771-0776 склад 1050.

Топливный газ - газ, получаемый в процессе газификации. Природный и топливный газ имеют различный углеводородный состав. Еще одно отличие состоит в том, что природный газ легче воздуха, а топливный тяжелее. Топливный газ богат моноксидом углерода, водородом и углеводородными газами.

## Этилен

Располагается в этиленовом коллекторе складе №1099, после транспортируется в цех №0771-0776 склад 1050

Этилен - это [ненасыщенный углеводород](https://www.booksite.ru/fulltext/1/001/008/081/078.htm), первый член гомологического ряда [олефинов](https://www.booksite.ru/fulltext/1/001/008/084/211.htm), бесцветный газ со слабым эфирным запахом; tnл — 169,5°С, tkип — 103,8°С, плотность 0,570 г/см3 (при tkип); практически нерастворим в воде, плохо — в спирте, лучше — в эфире, ацетоне. Температура воспламенения 540°С, горит слабокоптящим пламенем, с воздухом образует взрывоопасные смеси (3--34 объемных %). Э. весьма реакционноспособен. Наиболее характерно для него присоединение по двойной углерод-углеродной связи

## Пропилен

Располагается в цехе №0109-0110 склад 4230, после транспортируется в цех №0771-0776 склад 1050

Пропилен (пропен) - непредельный (ненасыщенный) углеводород ряда этилена, горючий газ. Пропилен имеет двойную углерод-углеродную связь и поэтому относится к ненасыщенным или непредельным углеводородам.

## Водосодержащие газы

Располагается в цехе №65-67 склад 1070, после транспортируется в цех №0771-0776 склад 1050.

Водородсодержащий газ - это газ с высоким содержанием водорода (около 50% и выше), который образуется в процессе каталитического риформинга нефти. Риформинг - это разновидность крекинга нефти (от англ. "cracking"-расщепление). В свою очередь крекинг, это процесс разложения углеводородов на более летучие вещества. Процесс каталитического риформинга осуществляют при сравнительно высокой температуре и среднем давлении, в среде, образованного водородсодержащего газа. Также его получают путем паровой конверсии этанола и газификацией угля.

1. Описание технологической схемы производства цеха № 0771-0776

С узла № 206 этановая фракция с температурой окружающей среды и давлением (0,8÷2,0) МПа поступает по трубопроводу диаметром 200 мм в цеховой коллектор. Затем этановая фракция поступает в подогреватель Т-1А, где подогревается до температуры

не более 80ºС водяным паром 0,75 МПа, конденсат пара после которого поступает в деаэраторную колонну К-3. Схемой предусмотрено отключение подогревателя Т-1А для проведения ремонта, а этановая фракция в это время подается по шунту подогревателя.

Далее сырье поступает вместе с рециклом из цехов 0204-0205, 2021-2045 в аппараты К-1(I,II), где происходит отделение механических примесей и жидких продуктов от этана. Аппараты К-1(I,II) могут работать параллельно или последовательно. Очищенный этан по линии выхода из К-1(I,II) поступает на печи пиролиза П-1(I-III) и по перемычке между коллекторами очищенного этана поступает на печи П-1(IV-VI). Возможна работа на одном аппарате К-1(I) или К-1(II), или без сепараторов К-1(I,II). ) Далее по перемычке перед П-1(VI) поступает в коллектор этана-рецикла на печи П-1(I-III). При работе без аппаратов К-1(I,II) открыты запорные арматуры на сырье-этане и рецикле-этане на печи пиролиза, а при работе с К-1(I,II) открыты арматуры по рециклу-этану, по сырью-этану – закрыты

Этан-сырье после аппаратов К-1(I,II) подается в подогреватель Т-81, где подогревается до (80÷150)ºС за счет подачи водяного пара 0,75 МПа, конденсат которого подается в деаэраторную колонку К-3. Подогрев этана-сырья в Т-81 производится для обеспечения эффективного испарения ингибитора коксообразования ДМДС.

В качестве сырья на печи пиролиза П-1 (I-VI) предусмотрена подача пропановой фракции в смеси с этаном. Перед подачей в печи пиролиза П-1 (1-6) жидкая пропановая фракция поступает по трубопроводу из цеха сжиженного углеводородного сырья в колонну-сепаратор К-1 (III). Для испарения и подогрева жидкой пропановой фракции колонна-сепаратор К-1 (III) оборудована двумя испарителями Т-36А/В, работающими поочередно. В качестве теплоносителя в испарителях Т-36А/В используется водяной пара 0,75 МПа.

Для снижения закоксованности змеевиков, ЗИА и уменьшения концентрации двуокиси углерода (СО2) в пирогазе в линию этана перед входом в камеру конвекции добавляется ингибитор коксообразования (ДМДС)

Топливный газ – метано-водородная фракция из корпуса 0784 из сети общества или из городской распределительной сети (ГРС) поступает в газосепаратор Е-4А, где отделяется от тяжелых углеводородов и мельчайших механических примесей.

## Подготовка сырья

Сырьем цеха является - этановая фракция, поступающий по трубопроводу из Оренбургского гелиевого завода и из Миннибаевского ГПЗ, пропановая фракция из цеха СУС завода ОП и ТГ и этан-рецикл, поступающий из цехов № 65-76; № 2021-2045 и из куба этиленовый колонны К-14.

Этановая фракция из коллектора Общества на узле № 0206 через прибор учета расхода поз.1016 и поз. 202.2 поступает на печи пиролиз П-1/I-VI, П-110/115 смешиваясь с этаном-рециклом из куба этиленовой колоны К-14 прибору учета расхода поз. 551 из колонны К-303 цеха 65-76 прибор учета расхода поз. 7337 и из колонны С-109 цеха № 2021-2045 прибор учета расхода поз. 410. Также этановая фракция из коллектора Общества на узле 206 через прибор учета расхода поз. 1084 смешиваясь с этаном-рециклом из этиленовой колонны К-14 прибору учета поз.551 и из этиленовой колоны К-303 через прибор учета поз. 7337 поступает на печи пиролиза П-510/П-515 цеха № 2021-2045. Пропановая фракция из цеха СУС в сжиженном виде принимается на установку через прибор учета поз. 2а и испаряется на узле испарения пропана.

Реагент CorTrol OS5614 для связывания кислорода и пассивации системы, подается в бак деаэратор Е-201DЕ-1из дозировочной емкости Е-204/1. Реагент Steamate NA1324 - нейтрализующий амин для контроля уровня pH в системе, подается в бак деаэратор Е-201DЕ-1 из дозировочной емкости Е-204/2. Реагент Optisperse HP5493 для внутрикотловой обработки воды, подается в линию питательной воды ЗИА печей П-110/115 из дозировочной емкости Е-204/3.

## Подготовка топливного газа.

В качестве топливного газа для печей пиролиза используется метано-водородная фракция прибор учета расхода поз.1012, поступающая из цехов газоразделения завода этилена и метано-водородная фракция с узла подготовки топливного газа из сепаратора Е-562. При необходимости топливная сеть общества подпитывается этаном или природным газом, поступающим из ГРС-2 через газораспределительный пункт ГРП-1, или из газораспределительного пункта ГРПБ-2. От узла 206 природный газ через прибор учета расход FR-3А из ГРП-1 поступает в линию топливного газа цеха № 0771-0776 и далее в топливную сеть общества и прибором учета расхода поз. FR-3В из ГРПБ-2 в коллектор топливной сети в гребенку на узле 55а. На узле 206 предусмотрено подача природного газа в сепаратор Е-562 и на продувку факельного коллектора Э-500 через прибор учета расхода поз. FE-500А. На линии выхода этановой фракции из подогревателя Т-1а врезана линия подпитки топливной сети объединения прибор учета расхода поз. 1006А.

## Пиролиз ЭФ.

Смесь этана – сырья, пропана и этан рецикла после подогрева в теплообменных аппаратах Т-81, Т-202 поступает четырьмя потоками в змеевики предварительного нагрева конвекционной части печей П-1 I-VI, двумя потоками на печи пиролиза «Текнип» П-110/115, где нагревается и далее поступают радиантную часть печей пиролиза в которых происходит процесс крекинга этана-сырья. Получений пирогаза после печей пиролиза П-1/I-VI, П-110/115 поступает на узел водной промывки пирогаза в колонну К-5. Также технологической схемой предусмотренной подачи пирогаза в колонну К-501 цеху 2021-2045 из печей «Текнип» П110/115. Для снижения скорости коксообразования и уменьшения концентрации двуокиси углерода (СО2) в пирогазе, в линию этана на входе в печь добавляется ингибитор коксообразования (ДМДС) из емкостей Е-76, Е-77, Е-112. Реагент CorTrol OS5614 для связывания кислорода и пассивации системы, подается в бак деаэратор Е-201DЕ-1 из дозировочной емкости Е-204/1. Реагент Steamate NA1324 - нейтрализующий амин для контроля уровня pH в системе, подается в бак деаэратор Е-201DЕ-1 из дозировочной емкости Е-204/2. Реагент Optisperse HP5493 для внутрикотловой обработки воды, подается в линию питательной воды ЗИА печей П-110/115 из дозировочной емкости Е-204/3.

## Водная промывка.

Пирогаз из закалочных испарительных аппаратов ЗИА печей пиролиза П-1/I-VI, П-110/115 поступает в нижнюю часть колонны водной промывки пирогаза К-5. На входе в колонну К-5 пирогаз охлаждается в охладительной камере до температуры 80оС впрыском циркуляционной закалочной воды. В нижнюю часть колонны К-5 также подается водяной и углеводородный конденсат из аппаратов Е-46, Е-38, Е-24, К-1/I, II и вторичный пар из аппарата Д-1. В колонне К-5 пирогаз проходя по слоям насадки многократно контактирует с закалочной водой, подаваемой в нижнюю и верхнюю части колонны от нагнетания насосов Н-601А/В либо Н-10 I/II, при этом охлаждается и отмывается от пиролизных смол и частичек кокса. Пирогаз, охлажденный и промытый от смолы и кокса, поступает на компримирование. В линию подачи пирогаза после колонны К-5 на всас т/к В-3 предусмотрено врезка линии приема этиленовых сдувок из цеха № 0152 завода ПППНД. Ингибитор коррозии подается в линию закалочной воды установки водной промывки из емкости Е-614, для стабилизации рН.

## Выделение и отстой углеводородов.

Закалочная вода, сконденсированный пар разбавления с углеводородами с куба колонны К-5 отводится в отстойники закалочной воды Е-10А, Е-10Б, Е-10, в которых из воды выделяются кокс, и пиролизные смолы. Из нижней части отстойников Е-10А, Е-10Б тяжелая пиролизная смола, кокс вместе с водой подаются в отстойник Е-601, в котором происходит дополнительное осаждение тяжелой смолы и кокса. При этом смола и кокс осаждаются в смоляном стакане отстойника, откуда насосами Н-603 А/в периодически откачиваются в емкость Е-13А. Вода из емкости Е-601 насосами Н-602 А/в постоянно откачивается в емкость Е-10А. Часть тяжелой пиролизной смолы с коксом собирается в стаканах отстойников Е-10А, Е-10Б, Е-10 и периодически выводится в емкость тяжелой смолы Е-13А. В емкости Е-13А тяжелая смола отстаивается от воды и после разбавления легкой пиролизной смолой насосами Н-12 I, II откачивается в цех 0401. Легкая смола собирается в карманах, расположенных в верхней части отстойников, последовательно перетекает из Е-10А в Е-10Б, Е-10, а из Е-10 выводится в емкость легкой смолы Е-12, в которую также подаются тяжелые углеводороды из газосепаратора Е-4а и факельной емкости Е-70. Легкая смола дополнительно отстаивается от воды и насосом Н-12 I, II выводится с установки в цех 0401. Отстоявшаяся химзагрязненная вода из отстойника химзагрязненной воды откачивается насосом Н-13I,II в куб колонны К-5. Отстоявшаяся циркуляционная закалочная вода, состоящая из сконденсированного пара разбавления и закалочной воды из Е-10 насосами Н-601А/В или Н-10 I,II подается на охлаждение в воздушные холодильники Т-5/1-5,Т-6 и в водяной холодильник Т-10А/Б, где охлаждается и подается в нижнюю и верхнюю слой насадки колонны К-5. Большая часть закалочной воды после аппаратов Т-5/1-5, Т-6 и Т-10А/Б направляется в среднюю часть колонны К-5. Другая часть воды из аппаратов Т-5/1-5, Т-6, Т-10А/Б поступает на переохлаждение в холодильники Т-602А/В, Т-605А/В, где охлаждается оборотной водой и подается в верхнюю часть колонны К-5. Избыток циркуляционной воды выводится с нагнетания насоса Н-601А/В в емкость химзагрязненной воды Е-2. Кислая вода из Е-2 насосом Н-604А/В откачивается на узел получения пара разбавления цеха № 02021-02045 или после четырехкратного разбавления оборотной водой сбрасывается в химзагрязненную канализацию. Легкая смола собирается в кармане емкости Е-2 и периодически выводится в аппарат Е-2А. Из Е-2А легкая смола передавливается в куб колонны К-5.

## Компримирование пирогаза В-3.

Пирогаз с узла водной промывки пирогаза поступает в сепаратор пирогаза Е-46 на всасе I ступени компрессора В-3, где сепарируется от жидкости и затем поступает на всас 1-ой секции турбокомпрессора В-3. С нагнетания VI ступени компрессора В-3 пирогаз поступает в сепаратор Е-59. Из сепаратора Е-59 пирогаз подается в узел осушки в пропиленовый холодильник пирогаза Т-16. В линию пирогаза после колонны К-5 предусмотрено врезка линии приема этиленовых сдувок из цеха 152 завода ПНД на всас т/к В-3. Ингибитор полимеризации подается во всасывающие трубопроводы компрессора В-3 из емкости Е-615, для предотвращения полимеризации. Для промывки рабочих колес компрессора от отложений используется керосин, подающийся на всасы компрессора В-3 из емкости Е-54.

## Щелочная очистка пирогаза в К-7, К-8.

Щелочная очистка пирогаза от СО2 и Н2S c последующей отмывкой водой от остатков щелочи производится в колоннах К-7 и К-8. Пирогаз после 4-ой ступени сжатия компрессора В-3 из сепаратора Е-50, подается на очистку от сернистых соединений и двуокиси углерода в колонну щелочной очистки К-7. Пирогаз проходя по внутренним устройствам колонны К-7, многократно контактирует с циркулирующим раствором едкого натра. Сернисто-щелочные стоки из куба колонны К-7 направляются в емкость - дегазатор Е-18 и далее в ХЗК или насосами Н-46А/Б откачиваются в цех НиОПСВ. В емкость Е-18 также поступает химзагрязненная вода из аппарата Е-21, Е-24, конденсат из сепаратора Е-602 и избыток промывной воды колонны К-8. Из емкости Е-18 газовая фаза подается на всас II ступени компрессора В-3. Пирогаз из колонны К-7 поступает в нижнюю секцию колонны К-8. Пирогаз, проходя по внутренним устройствам колонны К-8, в нижней секции многократно контактирует с циркулирующим раствором едкого натра, а в верхней секции с промывной водой. В верхнюю часть нижней секции колонны К-8 насосам Н-20А/Б из емкостей Е-16А/Б подается свежий 10 %-ный раствор щелочи. Избыток раствора щелочи 5-8% концентрации с нагнетания насосов Н-17А/Б направляется на всас насосов Н-14А/Б и далее в верхнюю секцию колонны К-7. Вода для промывки подается насосами поз. Н-19А/В. Ингибитор полимеризации подается на всасы насосов Н-15А/Б и Н-17А/Б колонны щелочной очистки пирогаза К-7, К-8 из емкости Е-612, для предотвращения полимеризации.

## Щелочная очистка пирогаза в К-524.

Пирогаз после III ступени сжатия компрессора В-521 из сепаратора Е-524 подается на очистку от сернистых соединений и двуокиси углерода в колонну щелочной промывки К-524. В двух нижних зонах происходит очистка пирогаза от сернистых соединений циркулирующим раствором щелочи. Пирогаз, проходя последовательно нижнюю и среднюю секции щелочной очистки, очищается до остаточного содержания сероводорода и двуокиси углерода менее 0,01 и не более 0,3 ррm масс., соответственно, отмывается от следов унесенной щелочи питательной водой в верхней секции, которая подается из блока подготовки питательной воды от насоса питательной воды поз. Н-586А/В цеха № 02021-02045. Питательная вода, подаваемая насосом Н-586А/В, предварительно охлаждается в водяном холодильнике Т-529 и через клапан регулятора расхода питательной воды подается в верхнюю секцию колонны щелочной очистки К-524. Отработанная щелочь из емкости Е-529 насосом Н-526А/В откачивается в цех нейтрализации и очистки промышленно-сточных вод. Далее пирогаз проходит сепарационную зону, где установлен 524 из емкости Е-532, для уменьшения коррозионных процессов на узле щелочной очистки пирогаза.

## Осушка пирогаза в К-9А/Б/В.

Пирогаз поступает на осушку после VI ступени нагнетания компрессора В-3. Предварительно пирогаз поступает в трубное пространство холодильника Т-16, где охлаждается. Охлажденный пирогаз поступает в сепаратор Е-24, где сепарируется от влаги, выпадающей при его охлаждении. Охлажденный пирогаз из емкости Е-24 проходит последовательно два адсорбера К-9А/Б/В, заполненные синтетическим цеолитом. Далее после осушителей К-9А/Б/В по ходу газа, установлены два вертикальных стальных фильтра коалесцера Е-910А и Е-910В для улавливания влаги и механических примесей. Осушенный пирогаз объединившийся с потоком пирогаза после осушителей К-521А/В проходя фильтрующее устройство пирогаза F-521А/В поступает в отделение газоразделение в аппарат Т-540 «холодный блок» (низкотемпературное разделение) и далее.

Осушка пирогаза в К-521А/В.

Пирогаз поступает на осушку после V ступени нагнетания компрессора В-521. В пропиленовом холодильнике Т-526 пирогаз охлаждается за счет пропилена-хладагента и направляется в сепаратор Е-528. Охлажденный пирогаз поступает в осушители К-521А/В, заполненные синтетическим цеолитом. Пирогаз осушается до остаточной влажности 1 ррm. Далее после осушителей К-521А/В по ходу газа, установлены два вертикальных стальных фильтра коалесцера Е-920А и Е-920В для улавливания влаги и механических примесей. Пирогаз осушается до остаточной влажности 1 ррm. Осушенный пирогаз объединившийся с потоком пирогаза после осушителей К-9А/Б/В проходя фильтрующее устройство пирогаза F-521А/В поступает в отделение газоразделение в аппарат Т-540 «холодный блок» (низкотемпературное разделение) и далее.

## Захолаживание пирогаза

Пирогаз, осушенный в осушителях К-521А/В, К-9А/Б/В до точки росы не выше минус 60оС, объединяются в один поток поступают в пирогазовые фильтры F-521А/В, для удаления остатков пыли, влаги из пирогаза, унесенной из осушителей. После фильтров F-521А/В пирогаз поступает в холодный блок Т-540, где охлаждается и частично конденсируется за счет холода обратных потоков, далее пирогаз поступает в трубное пространство холодильника Т-545 через холодный блок Т-540. Из теплообменника Т-545 парожидкостная смесь самотеком поступает в сырьевую емкость-сепаратор Е-540 предварительного деметанизатор К-11, где происходит отделение сконденсировавшихся углеводородов от пирогаза. Углеводородный конденсат из сырьевой емкости Е-540 поступает в качестве 1-го питания в предварительный деметанизатор К-11. Пирогаз из емкости Е-540, пройдя холодный блок Т-540, поступает на дальнейшее охлаждение в холодильник Т-559, где охлаждается и частично конденсируется за счет испарения этана-рецикла подаваемого из колонны выделения товарного этилена К-303 установки Э-200, а также этана-рецикла подаваемого из колонны выделения товарного этилена К-14. Пирогаз после холодильника Т-559 в виде парожидкостной смеси поступает в пропиленовый холодильник Т-541. Парожидкостная смесь из теплообменника Т-541 самотеком поступает в сырьевую емкость-сепаратор Е-541 первичного деметанизатор К-11, где происходит отделение сконденсировавшихся углеводородов от пирогаза. Углеводородный конденсат из емкости Е-541 поступает в качестве второго питания в первичный деметанизатор К-11. Пирогаз из емкости Е-541 разделяется на два потока. Первый поток пирогаза частично конденсируется в пластинчатом теплообменнике Т-542 за счет испарения жидкого этилена-хладагента поступающим из сепаратора этилена Е-574 этиленового холодильного цикла; в пластинчатом теплообменнике Т-543 за счет испарения жидкого пропилена- хладагента поступающим из сепаратора этилена  
Е-575 этиленового холодильного цикла. Другая часть пирогаза переохлаждается в холодном блоке Т-540, затем смешивается с охлажденным потоком пирогаза из Т-543 в сырьевую емкость-сепаратор № 1 Е-542 деметанизатора-К-541. В сепараторе Е-542 происходит отделение сконденсировавшихся углеводородов от пирогаза. Углеводородный конденсат из Е-542 поступает в качестве первого питания деметанизатор К-541. Газообразная фракция из емкости Е-542 переохлаждаясь в холодном блоке Т-540, поступает на дальнейшее охлаждение и конденсацию в пластинчатый теплообменник Т-544. Парожидкостная смесь из теплообменника Т-544 самотеком поступает в сырьевую емкость-сепаратор № Е-543 деметанизатора-К-541. В емкости Е-543 происходит отделение сконденсировавшихся углеводородов от газовой фазы. Газовая фаза (метан - этиленовая фракция) из емкости Е-543 переохлаждается в холодном блоке Т-540, частично конденсируется и самотеком поступает в сырьевую емкость-сепаратор Е-545 деметанизатор К-541. Часть конденсата (этан-этиленовая фракция) из Е-543 поступает в качестве второго питания в деметанизатор К-541. Часть конденсата этан-этиленовой фракции из емкости Е-543 в холодном блоке Т-540 объединяется с потоком углеводородного конденсата из сепаратора Е-565 после первой ступени турбодетандера В-541/1, с потоком углеводородного конденсата из сепаратора Е-566 после второй ступени турбодетандера В-541/2. Углеводородный газ (топливный газ высокого давления, обогащенный парами водорода) на выходе из сепаратора Е-545 разделяется на три потока. Первый поток топливного газа из Е-545 рекуперирует свой холод в холодном блоке Т-540 и поступает на I ступень расширения в турбодетандер В-541-1. Второй поток топливного газа, переохлаждаясь в холодном блоке Т-540, поступает в емкость – сепаратор Е-544 для выделения водородной фракции (сырого водорода). Третий поток топливного газа из Е-545 через клапан регулятора расхода поз. FV 1085 смешивается с углеводородным конденсатом (смешанным хладагентом) из сепараторов Е-565, Е-566 c I и II ступеней расширения турбодетандера В-541-I, II, с углеводородным конденсатом из Е-545 и поступает в разделительную емкость, входящую в состав холодного блока Т-540. После разделительной емкости объединенный поток проходит холодный блок Т-540, где нагревается и испаряется теплом обратных потоков и подается в сепаратор Е-521 на всасе I ступени парогазового компрессора В-521. Углеводородный конденсат (метан - этиленовая фракция) на выходе из сепаратора Е-545 делится на два потока: первый поток, предварительно дросселируя поступает вместе с углеводородным конденсатом из Е-543 в качестве второго питания в деметанизатор К-541. Второй поток углеводородного конденсата из Е-545 используется для подпитки рецикла, смешанного хладагента из сепараторов Е-565 после I ступени турбодетандера В-541-I и сепаратора Е-566 после II ступени турбодетандера В-541-II. Функция турбодетандера состоит в увеличении холода остаточного (топливного) газа, за счет его поэтапного расширения компрессора. Топливный газ высокого давления из емкости Е-545, нагретый в холодном блоке Т-540 обратными потоками поступает на I ступень расширения турбодетандера В-541-I. Газ из сепаратора Е-565 (топливный газ среднего давления) поступает на вторую ступень расширения турбодетандера В-541-II, расширяясь после второй ступени. Парожидкостная смесь со второй ступени расширения поступает в сепаратор Е-566, где газ отделяется от углеводородного конденсата (смешанного рецикла хладагента). Газожидкостная смесь после второй ступени расширения поступает в сепаратор Е-566, где газ отделяется от углеводородного конденсата (рецикла хладагента). Поэтому холод этого газа рекуперируется в холодном блоке Т-540. Затем газ поступает на всас двухступенчатых компрессоров В-542/I, II. Один поток поступает на систему регенерации осушителей, второй поток, смешиваясь с дистиллятом деметанизатор К-541 (метановой фракцией), поступающей из емкости Е-546 через холодный блок Т-540 подается в узел подготовки топливного газа в сепаратор Е-562.

## Выделение МВФ. Преддеметанизатор К-11 и деметанизатор К-541.

Предварительный деметанизатор К-11 работает как первичная ректификационная колонна, в ней получается кубовый продукт, не содержащий метан и верхний погон, который содержит некоторое количество компонентов С2. Отгонные пары из укрепляющей части К-11 поступают в этиленовый дефлегматор Т-32N, где частично конденсируются за счет испарения в межтрубном пространстве этилена-хладагента. Из конденсатора Т-32N газожидкостная смесь поступает в рефлексную емкость Е-26 предварительного деметанизатор К-11, где газовая фаза отделяется от углеводородного конденсата, который подается в колонну К-541. Деметанизатор К-541 предназначен для выделения метана и остаточного растворенного водорода из углеводородного конденсата. Пары метано - водородной фракции сверху колонны поступают в холодный блок Т-540, где охлаждаются и частично конденсируются, и поступают в рефлексную емкость-сепаратор Е-546 деметанизатор. В сепараторе Е-546 углеводородный газ (метано - водородная фракция) отделяется от углеводородного конденсата. Газ из сепаратора Е-546 проходит через холодный блок Т-540, далее направляется вместе с потоком топливного газа со второй ступени нагнетания компрессора В-542-II в узел подготовки топливного газа в сепаратор Е-562 через прибор учета расхода поз. 562.

## Получение водорода высокой чистоты.

В качестве сырья узла КЦА служит водородсодержащий газ (сырой водород), поступающий из сепаратора Е-545, нагретый в холодном блоке Т-540 теплом прямых потоков. Также в качестве сырья технологической схемой предусмотрено подача МВФ из цеха 65-76. Поток водородсодержащего газа поступает в блок короткоцикловой адсорбции, где происходит разделение водородсодержащего газа (ВСГ) на водород и отдувочный газ путем адсорбции примесей на адсорбенте при высоком давлении и их десорбции при низком давлении. Выходящий из адсорберов газ представляет собой водород высокой чистоты (99,99985 % мол.), который используется для гидрирования ацетилена в этан- этиленовой фракции на производствах этилена и подается в цеха № № 65-76, 0201-0203 и в цех № 152 завода ПНД, по линии подачи водорода с узла КЦА в общий коллектор прибор учета расхода поз.102.

Выделение этан - этиленовой фракции. Кубовая жидкость предварительного деметанизатор К-11 и кубовая жидкость колонны К-541 поступает в колонну выделения этан - этиленовой (ЭЭФ) фракции деэтанизатор К-551. Пары с верха колонны К-551 (этан - этиленовая фракция) поступают в трубное пространство дефлегматора Т-552, где охлаждаются и частично конденсируются за счет испарения в межтрубном пространстве пропилена-хладагента и подается на гидрирование. Кубовая жидкость колонны К-551 под собственным давлением поступает в сырьевую емкость V-130 колонны выделения пропан- пропиленовой фракции С-112 установки цеха № 2021-2045 через прибор учета расхода поз. 7333 или в колонну К-306 установке цеха 65-76 через прибор учета расхода поз. 7349. Ингибитор полимеризации подается в линию питания колонны К-551 из емкости Е-533, для предотвращения полимеризации. Ингибитор полимеризации подается в линию питания от парной колонны К-520 из емкости Е-572, для предотвращения полимеризации.

Гидрирование и осушка ЭЭФ. Газообразная этан - этиленовая фракция из флегмоной емкости Е-551 нагревается в теплообменнике Т-553А/В/С обратным потоком прогидрированной этан- этиленовой фракции из реактора К-552А/В. Водород подается с блока короткоцикловой абсорбции (КЦА) и поступает двумя потоками на смешение с этан-этиленовой фракцией. Прогидрированая ЭЭФ поступает на осушку в осушители К-554 для удаления влаги. Из осушителя К-554 осушенная ЭЭФ распределяется на три потока и направляется через клапан регулятора расхода поз. FV 1029 и поз.7335 в колонну выделения этилена К-303 установки Э-200, через клапан регулятора расхода поз. FV 1030 и поз.7336 в колонну выделения этилена С-109 цеха № 2021-2045 и клапан регулятора расхода поз. FV 1031 в колонну выделения этилена К-14.

## Получение этилена.

Прогидрированная этан-этиленовой фракции (ЭЭФ), очищенная от ацетилена и осушенная в осушителе К-554 поступает в пропиленовый холодильник- конденсатор питания Т-44 этиленовой колонны К-14. Из конденсатора Т-44 газожидкостная смесь самотеком поступает в сырьевой сепаратор Е-530, где газообразная ЭЭФ отделяется от конденсата. Из сепаратора Е-530 газообразная ЭЭФ и углеводородный конденсат поступают отдельными трубопроводами в качестве питания в колонну выделения этилена К-14. Пары с верха колонны К-14 (этилен 99,9 % об.) поступают на сжатие в циркуляционный турбокомпрессор В-5. С нагнетания турбокомпрессора В-5 часть потока дросселируется и выдается в качестве продуктового этилена потребителю, другая часть возвращается на узел этиленовой колонны. Кубовый продукт этиленовой колонны – рецикловая этановая фракция через клапан регулятор уровня в кубе колонны К-14 позам. 3-LV 590 и прибор учета поз. 551, подается последовательно в испаритель этана Т-559, в холодный блок Т-540 и возвращается в процесс на печи пиролиза П-1/I-VI, П-110/115 и П- 510/515. Работа с рефлюксной емкостью Е-30 и емкостью промежуточного хранения Е-31 (объем каждой 50 м3) позволяет частично компенсировать неравномерность потребления продуктового этилена. Избыточный жидкий этилен отбирается в емкость промежуточного хранения Е-31 из рефлюксной емкости Е-30. Часть газообразного этилена из емкости Е-31 отдувается на всас турбокомпрессора В-5. При необходимости подачи дополнительного этилена или при прекращении подачи ЭЭФ на питание колонны К-14 и переводе установки получения этилена в работу “на себя” жидкий этилен из емкостей Е-30, Е-31 поступает последовательно в испаритель Т-52А и перегреватель Т-52Б, где испаряется и подается потребителю

1. Организация и проведения технического обслуживания КИПиА

В настоящем стандарте используются термины с соответствующими определениями в соответствии с ГОСТ Р ИСO 9000-2015 (ISO 9000:2015), ISO 14001, ISO 45001, РМГ 29-2013, а также приведенные ниже:

# Определения

**Метрологическое подтверждение –** совокупность необходимых операций, гарантирующих, что единица измерительного оборудования находится в состоянии соответствия требованиям его назначения.

**Единство измерений** - состояние измерений, при котором их результаты выражены в допущенных к применению в Российской Федерации единицах величин, а показатели точности не выходят за установленные границы.

**Средство измерений** – техническое средство, предназначенное для измерений.

**Измерительный канал** – конструктивно или функционально выделяемая часть измерительной системы, выполняющая законченную функцию от восприятия измеряемой величины до получения результата ее измерений, выражаемого числом или соответствующим ему кодом, или до получения аналогового сигнала, один из параметров которого – функция измеряемой величины.

**Нормативные документы по обеспечению единства измерений** - государственные стандарты, правила, положения, инструкции и рекомендации, методики.

**Поверка средств измерений** – совокупность операций, выполняемых в целях подтверждения соответствия средств измерений метрологическим требованиям.

**Калибровка средств измерений** - совокупность операций, выполняемых в целях определения действительных значений метрологических характеристик средств измерений.

**Средства калибровки** - эталоны, установки и другие СИ, применяемые при калибровке в соответствии с установленными правилами.

**Метрологическая служба** – юридическое лицо, подразделение юридического лица или объединение юридических лиц, либо работник (работники) юридического лица, либо индивидуальный предприниматель, либо подведомственная организация федерального органа исполнительной власти, его подразделение или должностное лицо, выполняющие работы и (или) оказывающие услуги по обеспечению единства измерений и действующие на основании положения о метрологической службе.

# 1.Краткая характеристика предприятия.

ОАО «Казаньоргсинтез» - российская химическая компания и одноимённое химическое предприятие, крупнейший в стране производитель полиэтилена. Территория предприятия составляет 4,2 км2 (единая промышленная площадка). Со времени основания предприятие работало без перерывов. ОАО «Казаньоргсинтез» состоит из следующих производств, имеющих общую транспортную, энергетическую и телекоммуникационную инфраструктуру:

**Завод этилена.** Крупнейший комплекс, занимающий огромную площадь. Включает четыре очереди по производству этилена и является первым в технологической цепочке. Основной продукцией завода являются этилен и пропилен.

**Завод полиэтилена высокого давления.** Включает очередь по производству сэвилена и две очереди по производству полиэтилена высокого давления.

**Завод по производству и переработке полиэтилена низкого давления.** Включает три площадки по производству полиэтилена, пластмассовых изделий и сомономеров.

**Завод органических продуктов и технических газов.** Предприятие, возникшее в результате слияния завода органических продуктов, а также завода азота, кислорода и холода. Выпускает продукцию на основе окиси этилена, а также занимается производством жидких газов.

**Завод бисфенола А.** Выпускает фенол, ацетон и бисфенол А.

**Завод по производству поликарбонатов.** Занимается выпуском пять базовых марок поликарбонатов.

**Завод по подготовке и проведению капитальных ремонтов.** Выполняет монтажные и ремонтные работы на предприятиях компании.

# 2.Характеристика выпускаемой продукции.

В настоящее время предприятием производятся этилен, полиэтилен, поликарбонат, полиэтиленовые трубы, бисфенол, фенол, ацетон, этиленгликоли, этаноламины и другие продукты органического синтеза.

Ассортимент выпускаемой продукции включает более 170 наименований. Объем годового производства – 1,7 миллиона тонн.

Продукция соответствует международным стандартам качества и экспортируется в 31 страну мира. Отгрузка продукции осуществляется железнодорожным и автомобильным транспортом. Свыше 25% произведенной продукции экспортируется.

# 3.Ознакомление со структурой цеха, в котором проходит практика.

Структура производства предприятия Производственная структура предприятия представляет собой совокупность входящих в ее состав внутренних единиц (участков, рабочих мест, цехов) и их взаимодействие в процессе выпуска продукции.  Ее строение определяется масштабами предприятия, направлением производства, особенностей технологических процессов. При любом типе производстве структура подразумевает, что все производственные процессы разделены между подразделениями. Главная задача каждого из них, вне зависимости от присущих ему функций – высокая производительность при минимальных расходах.

Цех (или корпус) представляет собой главное подразделение любого предприятия с производственными функциями. Это отдельная административная единица, подразделяется на участки и рабочие места. В зависимости от вида специализации различают несколько типов цехов: Технологический – осуществляет однотипные производственные процессы, например, сборку, литейные работы.

Предметный – изготавливает конкретные детали продукции или все изделие.

Смешанный – подразумевает выполнение двух типов процессов в пределах одного цеха.

**4.Организация и проведение технического обслуживания контрольно-измерительных приборов и автоматики на предприятии.**

При ремонте любого прибора, имеющего электрическую схему, необходимо:

а) перед подключением прибора к электросети убедиться в соответствии рода тока и величины напряжения сети с напряжением и током питания прибора;

б) ремонт и поверку приборов производить в закрепленном состоянии на специальном стенде или щите при наличии надежного заземления;

в) диагностику неисправностей в схеме производить при помощи специальных промышленных приборов (тестеры, калибраторы, контрольные и образцовые мосты и потенциометры) и другим, исправным и проверенным инструментом;

г) подключение прибора производить изолированными проводами соответствующего сечения путем включения штепселя в розетку электросети;

д) соединение и пайку в электрической схеме прибора производить при снятом напряжении без применения кислоты на специально оборудованном рабочем месте;

е) работы с термостатами производить в вытяжном шкафу при включенной вентиляции; заливку ванны термостата производить в холодном состоянии специальной жидкостью, указанной в технической документации на термостат; не допускать попадания воды в ванну термостата, а также нагрев жидкости выше допустимой температуры для данного типа термостата.

При ремонте приборов давления, расхода, вторичных пневматических и электронных приборов необходимо:

а) при проверке манометров, опрессовке любых средств К и А, следить за показаниями контрольного манометра. Если при увеличении давления показания контрольного манометра не изменяются, дальнейшее увеличение давления прекратить, стравить давление в системе и устранить неисправность;

б) кислородные манометры, поступающие в Управление автоматизации на ремонт, не должны иметь следов масла как на наружных частях, так и внутри трубчатой пружины; при наличии следов масла кислородные манометры в ремонт не принимаются; для обнаружения следов масла внутри пружины, в нее спринцовкой вливается горячая вода, пружина несколько раз встряхивается, а вода из пружины выливается в ванну с чистой водой; присутствие масла обнаруживается в виде блесток на поверхности;

в) поверку кислородных манометров производить на специальном водяном прессе или на масляном прессе, но с обязательным применением разделительных сосудов;

г) после проверки кислородного манометра, внутренняя поверхность пружины обезжиривается вторично путем промывки чистым этиловым спиртом-ректификатом; ниппель готового манометра обертывается чистой бумагой;

д) пайку деталей приборов производить только с применением канифоли на специально оборудованном рабочем месте;

е) соблюдать правила охраны труда и промышленной безопасности.

# 5.Организация и проведение ремонтов и поверок средств измерения и автоматизации на предприятии.

**Управление автоматизации:**

Техническое обслуживание производится ремонтным персоналом управления автоматизации, а также оперативно-ремонтным персоналом эксплуатирующего подразделения КИПиА.

При использовании средств измерений и автоматизации по назначению проводится плановое и неплановое техническое обслуживание, в процессе которого выполняются следующие основные операции:

Внешний осмотр, очистка от грязи и пыли, проверка герметичности кабельных вводов, проверка состояния бирок с обозначением технологической позиции.

* Протяжка и очистка контактов
* Очистка антенн радарных уровнемеров
* Обновление надписей и бирок обозначения технологических позиций, подтяжка или замена заземляющих проводов
* Визуальный осмотр состояния фланцевых присоединений, измерительных стержней и тросов
* Восстановление герметичности, чистка вентильных блоков (манифольдов), импульсных линий.
* Проверка работоспособности систем обогрева, целостности теплоизоляции
* Чистка электродов (для электромагнитных расходомеров)
* Удаление внутренних отложений
* Проверка герметичности пневмолиний, проверка легкости хода механизмов, проверка состояния тензодатчиков, электроники протяжка и очистка контактов, проверка подвижных элементов, проверка "нуля", проверка работоспособности
* Настройка позиционеров, датчики положения, концевых выключателей после монтажа
* Внешней осмотр, отключение разъёма, снятие, разборка, чистка контактов и механических деталей концевых выключателей (сигнализаторы конечных положений), сборка, проверка работоспособности, установка на место, подключение разъёма
* Проверка на герметичность пневмоприводов
* Замена сальниковых уплотнений и манометров
* Смазка подвижных частей механизмов, замена демпфирующих, смазывающих жидкостей
* Замена металлорукава КИПиА
* Устранение неисправностей электрической схемы прибора (замена радиодеталей, микросхем, микросборок, микромодулей, разъемов, стрелочных индикаторов и т.п.)
* Проверка механических и электрических характеристик прибора в рабочих режимах (диагностика)
* Демонтаж, чистка, определение неисправностей, разборка, замена элементов и деталей, опрессовка защитной арматуры, сборка, градуировка, предъявление в поверку (калибровку), монтаж на объекте, проверка показаний
* Ремонт поврежденного кабеля
* Устранение пропуска конденсата
* Замена шкафа КИП

# 5.1. Проведение работ по ремонту и поверке приборов для измерения электрических величин.

Электроизмерительные приборы, имеющие поврежденные детали или узлы, а также приборы, погрешности и вариации показаний которых превышают допустимые значения, считаются неисправными и подлежат ремонту, регулировке и поверке.

В зависимости от характера неисправностей ремонт электроизмерительных приборов подразделяется на следующие виды: текущий, средний и. капитальный, или соответственно ремонт первой, второй и третьей группы сложности.

Текущий ремонт включает устранение ряда неисправностей в отдельных узлах и деталях прибора, не связанных с разборкой измерительного механизма. Регулировка прибора осуществляется при помощи специальных регулирующих устройств без разборки измерительного механизма прибора.

Средний ремонт включает работы, предусмотренные текущим ремонтом, и ,кроме того, работы, связанные с исправлением и заменой негодных деталей при частичной разборке прибора, а также регулировку и подгонку показаний прибора по оцифрованным отметкам шкалы для всех пределов, измерения или исправление участка шкалы, на котором прибор не поддается регулировке.

Капитальный ремонт производится при повреждениях (выходе из строя) основных элементов и узлов прибора (подвижных рамок, неподвижных катушек или всей подвижной части) и включает разборку измерительного механизма, восстановление или замену поврежденных деталей и узлов, прибора, регулировку и подгонку показаний по оцифрованным отметкам или переградуировку прибора.

Все электроизмерительные приборы, прошедшие любой из видов ремонта, подлежат обязательной поверке и должны удовлетворять всем требованиям действующих инструкций, ТУ, ГОСТов, в соответствии с которыми они были изготовлены.

**5.2. Проведение работ по ремонту и поверке средств измерений температуры, давления, у**ровня.

При ремонте регулирующих клапанов, счетчиков, ротаметров, регуляторов уровня, измерителей уровня:

а) запрещается производить переточку фланцев, крышек, проваривать дефекты корпуса и прочих частей оборудования, установленного на опасных производственных объектах;

б) при работе по притирке клапанов, клапан должен быть надежно закреплен в специальном стенде;

в) после ремонта и регулировки клапан опрессовывается давлением, соответствующим серии клапана, о чем составляется акт;

г) при замене или ремонте мембранного исполнительного механизма (МИМ) предусмотреть безопасные способы разборки, во избежание «выстреливания» пружины, использовать специальные приспособления;

д) после ремонта МИМ произвести опрессовку рабочим максимальным давлением согласно технических характеристик на МИМ.

При ремонте весоизмерительных приборов необходимо:

а) разборку и ремонт товарных весов производить только на специальной площадке; переноску товарных весов и снятие их с площадок производить не менее, чем двум работникам;

б) при работе с контрольными гирями для настройки или поверки (калибровки) весов соблюдать осторожность при их переноске, не ставить гири на высоте, на край стола или платформы весов, запрещается бросать гири; при необходимости укладки второго ряда гирь на платформу весов, отступать от края к центру платформы на один ряд;

в) снятие и установку платформы вагонных весов производить автокраном с соблюдением инструкции по эксплуатации крана;

г) при торможении перекатываемого контрольного груза автомобильных весов использовать только специальные деревянные башмаки;

д) при поверке и ремонте вагонных весов, работы начинать после выставления по железнодорожному полотну запрещающих знаков, начало работ согласовывать с диспетчером железнодорожного цеха.

При эксплуатации и ремонте схем сигнализации и блокировок системы ПАЗ необходимо руководствоваться инструкцией №О-7 «По обслуживанию и проверке схем сигнализаций и блокировок».

Средства КИПиА, установленные непосредственно на технологических трубопроводах и аппаратах, демонтированные для ремонта или проверки, должны быть дегазированы и очищены от технологических продуктов. Производить ремонт или проверку демонтированных средств КИПиА с наличием в них технологических продуктов запрещается.

Погрузка и разгрузка тяжелого оборудования производится с соблюдением всех требований инструкции №О-33 «По охране труда при производстве погрузочно-разгрузочных работ в подразделениях ПАО «Казаньоргсинтез»

На ремонтные работы, производимые на технологических установках (вне мастерских), оформляется наряд-допуск в соответствии с инструкцией №О-2.

# 5.3. Проведение работ по ремонту и поверке вторичных измерительных приборов

Общие сведения. В зависимости от объема ремонтных работ различают следующие виды ремонтов контрольно-измерительных приборов и элементов средств автоматизации: текущий, средний и капитальный.

Текущий ремонт средств КИПиА проводится эксплуатационным персоналом КИПиА.

Средний ремонт предусматривает частичную или полную разборку и настройку измерительной, регулирующей или других систем приборов, замену деталей, чистку контактных поверхностей, деталей или узлов.

Капитальный ремонт включает полную разборку прибора (регулятора) с заменой деталей и узлов, пришедших в негодность, градуировку, изготовление новых шкал и опробование прибора после ремонта на испытательных стендах.

Ремонтный участок должен быть укомплектован не только специальными испытательными стендами, но и следующими приборами: универсальным мостом Уинстона, одинарно-двойным мостом или образцовым двойным мостом — для измерения сопротивлений элементов электрических схем и блоков;

магазинами сопротивлений — для использования в измерительных схемах;

переносным потенциометром для измерений ЭДС термопар, проверки автоматических потенциометров и милливольтметров;

комбинированными приборами Ц4313, Ц4315 —для измерения силы тока, напряжения и сопротивления, проверки электрических схем и цепей;

мегаомметром — для измерения сопротивления изоляции электрических цепей;

цифровым вольтметром — для измерения напряжения постоянного тока в пределах 0...500 В.

# 5.4 Проведение работ по ремонту и поверке исполнительных механизмов

При монтаже электрических исполнительных механизмов корпус их необходимо заземлять проводом сечением не менее 4 мм2 через винт заземления. Место присоединения заземляющего проводника тщательно зачищают, а после присоединения наносят на него слой консистентной смазки ЦИАТИМ-201 для предохранения от коррозии. По окончании монтажа с помощью мегомметра проверяют значение сопротивления изоляции, которое должно быть не менее 20 МОм, и заземляющего устройства, которое не должно превышать 10 Ом.

Гидравлические исполнительные механизмы следует монтировать на горизонтальной плоскости. Питание их водой осуществляют через редукционные клапаны (один на каждые 3—4 сервомотора). Вода к клапану подводится трубами 3/4" от источника давлением 0,25—0,4 МПа (2,5—4 кг/см2). На линии за редукционным клапаном устанавливают манометр для контроля давления воды. С целью поддержания давления в заданных пределах можно использовать редукционный клапан или напорный блок, расположенный на высоте 10—15 м от уровня установки исполнительного механизма.

Регулирующий орган сочленяется с гидравлическим исполнительным механизмом при помощи штанги. Необходимо предусмотреть использование полного хода поршня сервомотора исполнительного механизма при полном ходе регулирующего органа, который должен быть уравновешен и легко перемещаться.

# 5.Охрана труда и ознакомление с инструкцией по ТБ на участке

1.1. К выполнению работ   слесаря по контрольно-измерительным приборам и автоматике (далее КИПиА) допускаются лица не моложе 18 лет прошедшие: медицинское освидетельствование в порядке установленном на заводе; профессиональное обучение; вводный инструктаж по охране труда; первичный инструктаж на рабочем месте; проверку знаний на   III  группу по ЭБ  и получившие удостоверение. 1.2. Допуск слесаря КИПиА оформляется распоряжением  по заводу после выдачи на руки удостоверения и настоящей инструкции под расписку. 1.3. Очередная проверка знаний слесаря, производяще­го ремонт и обслуживание КИПиА производится не реже одного раза в 12 месяцев; повторный инструктаж  -   не реже одного раза в три  месяца. 1.4. Слесарь обязан соблюдать правила внутреннего трудового распорядка. Употребление алкогольных напитков на предприятии и появление на работе в нетрезвом виде не допускается. Курить следует только в специально отведенных местах. 1.5. Продолжительность рабочего времени не должна превышать 40 часов в неделю. Суммарное время на отдых и естественные потребности в течении смены  - 35мин. Сверхурочные работы допускаются в случаях предусмотренных Трудовым Кодексом РФ. 1.6. Основными опасными и вредными факторами, в зависимости от места производства работ  слесаря КИПиА являются: Физические опасные и вредные производственные факторы повышенная или пониженная температура воздуха рабочей зоны – может привести к простудным заболеваниям; подвижные части оборудования,  острые кромки оборудования - могут привести к травме; опасный уровень напряжения в электрической цепи, замыкание которой может произойти через тело человека - может привести к электротравме; недостаточная освещенность рабочего места – может привести к заболеваниям органов зрения; острые кромки , заусеницы и шероховатость на поверхностях деталей, заготовок материалов, инструментов и оборудования - могут привести к травме; расположение рабочего места на значительной высоте - может привести к травме (падение). Химические опасные и вредные производственные факторы свинец – может привести к отравлению. 1.7.    Для нормального и безопасного производства работ слесаря по обслуживанию приборов КИПиА  необходимо применение следующей спецодежды и спецобуви, а также других средств индивидуальной защиты:

1.9. Слесарь КИПиА должен получить противопожарный инструктаж, знать свойства и правила обращения с горючими, легковоспламеняющимися и другими опасными веществами, знать правила поведения при пожаре и при обнаружении признаков горения, уметь пользоваться при необходимости средствами пожаротушения на рабочем месте. 1.10. В случае возникновения в процессе работы каких-либо вопросов, связанных с ее безопасным выполнением, необходимо обратиться к ответственному руководителю работ. Слесарь КИПиА должен немедленно уведомить мастера и ответственного руководителя работ о любом несчастном случае,  произошедшим с ним или с другими работниками, об ухудшении состояния своего здоровья, а также,  об обнаружении неисправности  оборудования, приспособлений и инструмента до начала работы или во время рабочего дня после обнаружения неисправности. 1.11.  Слесарь КИПиА  должен знать и соблюдать правила личной гигиены, перед едой мыть руки с мылом, не принимать пищу на рабочем месте, а использовать для этой цели специальное помещение. 1.12.При выполнении заданий слесарь КИПиА  обязан точно выполнять требования настоящей инструкции. 1.13.   Слесарь КИПиА  должен оказать пострадавшему первую (доврачебную) медицинскую помощь при несчастном случае, при необходимости вызвать врача. 1.14. Обученный и аттестованный  слесарь КИПиА  несет полную ответственность за нарушение требований настоя­щей инструкции согласно действующему законодательству РФ

1. Описание функциональной схемы автоматизации

# ПЕРЕЧЕНЬ СОКРАЩЕНИЙ И УСЛОВНЫХ ОБОЗНАЧЕНИЙ.

АИПС **-** Автоматизированная информационная производственная система

АССМБ – Автоматизированная система сведения материального баланса производства

Алгоритм расчета - Алгоритм расчета поступления, списания в производство и остатков сырья, полуфабрикатов и продукции в справке по цехам завода этилена

ББФ – бутилен-бутадиеновая фракция

ББФ – бутил бензольная фракция

БФА – завод бисфенола А

ВД – высокое давление

ВСЭ – водносмолянная эмульсия

ГП – готовая продукция

ГПЗ – газоперерабатывающий завод

ЖПП – жидкие продукты пиролиза

Завод ОПиТГ – завод органических продуктов и технических газов

ИПБ – изопропилбензол

ИМО – индивидуальная материальная ответственность

КОС – ПАО «Казаньоргсинтез»

КЦА – короткоцикловая адсорбция

КБМО – коллективная (бригадная) материальная ответственность

КО – кубовый остаток жидких продуктов пиролиза

Карточка (М-17) – карточка учёта материалов (форма №М-17)

ЛЗК - лимитно-заборная карта (форма №М-8)

ЛПС – легкая пиролизная смола

МВФ – метано-водородная фракция

МОЛ – материально – ответственное лицо

НД – низкое давление

НЗП – незавершонное производство

НКНХ – ПАО «Нижнекамскнефтехим»

ОВС - отдел вспомогательного сырья

ОВМ – отдел вспомогательных материалов

ОПиТГ – органические продукты и технические газы

Отдел УСРиМ – отдел углеводородного сырья, реагентов и материалов

Отчет МХ-20 - отчет о движении ТМЦ в местах хранения (МХ-20)

ОЭ – окись этилена

ОН – остаток на начало периода

ПБФ – пропан-бутановая фракция

ПППНД – завод полиэтилена низкогодавления.

ППФ – пропан пропиленовая фракция

ПУ – пульт управления

ПФ – пропановая фракция

ПХЦ – пропиленовый холодильный цикл

ПЭО – планово-экономический отдел

П/Э – полиэтилен

ПО – производственный отдел

Прих. ордер (М-4) – приходный ордер (форма № М-4)

СУС – сжиженное углеводородное сырье

СУГ – сжиженные углеводородные газы

СД - Справка о движении ТМЦ

ТМЦ – товарно – материальная ценность

ТН (М-11) - требование - накладная (форма №М-11)

ТОРГ – 12 – товарная накладная

ТТН – товарно-транспортная накладная

ТП – товарная продукция

ТПС – тяжелая пиролизная смола

УК - управления качества

УС – углеводородное сырье

УУСРиМ – управление углеводородного сырья, реагентов и материалов

УФГ – утилизированный факельный газ

Форма №ПГ-27 – приёмно-сдаточная накладная (Форма № ПГ –27)

Цех СУС – цех сжиженного углеводородного сырья

ЭФ - этановая фракция

ЭХЦ - этиленовый холодильный цикл.

ЭЭФ – этан-этиленовая фракция.

ЭБФ – этилбензольная фракция

ЭМ – эмульсия

Состав ФАС:

* ТОУ Ёмкость Е-76
* Цель комплекса Э-500 объединяет производства второй и третьей очереди производства этилена в общую технологическую цепочку (общая система газоразделения). Производство осуществляется путем термического разложения углеводородного сырья с последующим разделением газов по конденсационной схеме высокого давления, очисткой газа от углекислоты и сероорганики, осушки газа и удаления ацетилена.
* Компонент 1 – Этан
* Компонент 2 – ДМДС (диметилдисульфид)
* Компонент 3 – Пропан
* Компонент 4 – Этан – рецикл
* Управляющее воздействие подача ингибитора коксообразования в печь этана, с последующим пиролизом.
* Второй контур регулирование давления азота и температуры ёмкости

# Описание технологического процесса

Сырье – этановая фракция по этанопроводу от Миннибаевского газоперерабатывающего завода (МГПЗ) и ПАО «Газпром добыча Оренбург» проходит через газоизмерительную станцию (ГИС) и поступает в цех по межцеховой эстакаде №19.

На этой эстакаде напротив 2007 корпуса на линии подачи этана смонтирована запорная арматура для прекращения подачи этана на цеха общества.

Напротив, 2008 корпуса смонтирована диафрагма поз.1001 для замера расхода этановой фракции, показания прибора выведены в операторную к. 2028.

После диафрагмы поз. 1001 врезан штуцер с вентилем для отбора проб этановой фракции. В районе узла № 55А эстакады № 19 имеется врезка трубопровода диаметром 150 мм для подачи этановой фракции в цех 0201-0205. В районе узла № 206 эстакады № 19 имеется врезка трубопровода диаметром 50 мм для подачи этановой фракции в цех 93-96; имеется врезка трубопровода диаметром 50 мм для подачи природного газа в цех

93-96, смонтирована диафрагма для замера расхода газа, подаваемого в цех 93-96, а также имеется врезка трубопровода этана в цех 58-68, врезка трубопровода этана в цех 2021-2045 на печи пиролиза П-510/П-515, а также врезка этана в цех 0771-0784 на печь пиролиза «Текнип» П-110/115.

Также в качестве сырья используется пропановая фракция из цеха СУС, поступающая в цех по межцеховой эстакаде № 46,44.

С узла № 206 этановая фракция с температурой окружающей среды и давлением (0,8÷2,0) МПа поступает по трубопроводу диаметром 200 мм в цеховой коллектор. Затем этановая фракция поступает в подогреватель Т-1А, где подогревается до температуры

не более 80ºС водяным паром 0,75 МПа, конденсат пара после которого поступает в деаэраторную колонну К-3. Схемой предусмотрено отключение подогревателя Т-1А для проведения ремонта, а этановая фракция в это время подается по шунту подогревателя. В линию выхода этановой фракции из подогревателя Т-1А врезаны линии горячего этана в корпус 0774 цеха 0773-0786 для продувки коллектора «сухого» факела, на регенерацию осушителей

К-9, а также линия подпитки топливной сети общества.

Этановая фракция, выходящая из аппарата Т-1А, дросселируется через регулирующий клапан позиции 1017 до (0,65÷0,85) МПа.

В коллектор этановой фракции после регулирующего клапана врезана линия возврата этана от осушителей К-9, К-521 и линия рецикла от цехов 0101-0205, 02021-02045. На этой линии в районе узла № 206 смонтирована диафрагма для замера расхода рецикла. Существует также возможность подачи пропан-бутановой фракции из цеха 204-205 в качестве сырья на печи пиролиза по линии этана-рецикла I,II очередей .

Далее сырье поступает вместе с рециклом из цехов 0204-0205, 2021-2045 в аппараты К-1(I,II), где происходит отделение механических примесей и жидких продуктов от этана. Аппараты К-1(I,II) могут работать параллельно или последовательно. Очищенный этан по линии выхода из К-1(I,II) поступает на печи пиролиза П-1(I-III) и по перемычке между коллекторами очищенного этана поступает на печи П-1(IV-VI). Продукты сепарации из К-1(I,II) периодически выводятся в Е-2А или в линию после Е-2А, далее дренируются в Е-10А. Возможна работа на одном аппарате К-1(I) или К-1(II), или без сепараторов К-1(I,II). Этан-сырье после Т-1А, этан-рецикл цехов 0204-0205, 2021-2045, этан-газ с регенерации осушителей К-9, К-521 по коллектору сырья этана поступает на печи П-1(I-VI) Далее по перемычке перед П-1(VI) поступает в коллектор этана-рецикла на печи П-1(I-III). При работе без аппаратов К-1(I,II) открыты запорные арматуры на сырье-этане и рецикле-этане на печи пиролиза, а при работе с К-1(I,II) открыты арматуры по рециклу-этану, по сырью-этану – закрыты.

Пропановая фракция из цеха СУС с температурой окружающей среды и давлением 2,6 МПа поступает по трубопроводу диаметром 80 мм на узел испарения пропана.

Этан-сырье после аппаратов К-1(I,II) подается в подогреватель Т-81, где подогревается до (80÷150)ºС за счет подачи водяного пара 0,75 МПа, конденсат которого подается в деаэраторную колонку К-3. Подогрев этана-сырья в Т-81 производится для обеспечения эффективного испарения ингибитора коксообразования ДМДС.

В качестве сырья на печи пиролиза П-1 (I-VI) предусмотрена подача пропановой фракции в смеси с этаном. Перед подачей в печи пиролиза П-1 (1-6) жидкая пропановая фракция поступает по трубопроводу из цеха сжиженного углеводородного сырья в колонну-сепаратор К-1 (III). Для испарения и подогрева жидкой пропановой фракции колонна-сепаратор К-1 (III) оборудована двумя испарителями Т-36А/В, работающими поочередно. В качестве теплоносителя в испарителях Т-36А/В используется водяной пара 0,75 МПа. Газообразная фаза пропана подогретая до 25ºС из испарителей Т-36А/В поступает вновь в колонну-сепаратор К-1 (III), где отделяется от капель жидкости и подается в трубопровод этана сырья на печи П-1 (I-VI). В случае ухудшения процесса теплопередачи в испарителе производится переключение работающего на резервный, выключенный из работы испаритель подвергается чистке от загрязнений.

Схемой предусмотрена работа помимо подогревателя Т-81. При этом этан-сырье подается по байпасу теплообменника Т-81.

Далее этан в смеси с этаном-рециклом, пропановой фракцией поступают четырьмя потоками в змеевики предварительного нагрева конвекционной части печей пиролиза.

Для снижения закоксованности змеевиков, ЗИА и уменьшения концентрации двуокиси углерода (СО2) в пирогазе в линию этана перед входом в камеру конвекции добавляется ингибитор коксообразования (ДМДС) в количестве (50÷200) ppм, (0,005÷0,02) % вес. от количества подаваемого сырья, что составляет для ДМДС (0,45÷1,6) кг/час.

Ингибитор коксообразования уменьшает каталитическое действие никеля и железа, входящего в состав металла змеевика печи пиролиза, на образование углерода при пиролизе этана. При высокой температуре ингибитор коксообразования разлагается с образованием элементарной серы, которая взаимодействует с металлом змеевика, образуя сульфид железа, закрывающий тонкой пленкой активные центры коксообразования. Ингибитор коксообразования взаимодействует также со свободными радикалами и останавливает цепные реакции, приводящие к образованию двуокиси углерода.

Топливный газ – метано-водородная фракция из корпуса 0784 из сети общества или из городской распределительной сети (ГРС) поступает в газосепаратор Е-4А, где отделяется от тяжелых углеводородов и мельчайших механических примесей. По мере накопления тяжелых углеводородов в газосепараторе Е-4А предусмотрен вывод углеводородного конденсата путем его передавливания в емкость легкой смолы Е-12. Из газосепаратора Е-4А топливный газ поступает в теплообменник Т-4, где нагревается до температуры (60-100) ºС.

В трубное пространство теплообменника подается топливный газ, а в межтрубное пространство пар 0,75 МПа.

Схема предусматривает подачу природного газа из городской распределительной станции в топливную сеть общества.

В случае падения давления в топливной сети общества, подпитка осуществляется подачей природного газа, принимаемого из городской сети общества, от городской распределительной станции (ГРС), через РК поз.5 и ГРПБ 2 через РК поз. 3в/1 и 3в/2. Также возможна подпитка топливной сети этановой фракцией через РК поз.1004.

Схема предусматривает подачу природного газа из городской распределительной станции с узла 206 в линию факела этиленопровода на узле 55а.

Углеводородные газы при срабатывании предохранительных клапанов и стравливании газа при остановках от аппаратов К-1, печей пиролиза П-1, этанового подогревателя Т-202НЕ-1, газосепаратора Е-4А, а также от аппаратов корпуса 0772 поступают через емкость Е-70 в факельную линию.

При стравливании газов на факел из корпусов 0771, 0772 и корпусов 0773, 0774 цеха 0773-0786 в емкости Е-70 происходит накопление углеводородного конденсата, который при уровне в емкости 0,7 м автоматически откачивается насосом Н-45А в емкость Е-10 (или Е-12, по решению начальника смены) узла водной промывки пирогаза. При уровне углеводородного конденсата в емкости Е-70 1,4 м в работу автоматически включается дополнительно насос Н-45Б. При уровне углеводородного конденсата в емкости Е-70 0,56 м насосы Н-45А/Б останавливаются по блокировке.

Схемой предусмотрена возможность приема пирогаза из коллектора цеха 58-68 в пирогазовый коллектор печей пиролиза П-1(IV,V,VI) цеха 0771-0784, а также по линии приема пирогаза из цеха 0771-0784 в цех 58-68 перед колонной водной промывки К-201.

## Химизм процесса пиролиза углеводородов.

Процесс термического разложения углеводородов, состоящий из многих элементарных реакций, которые протекают одновременно и последовательно, условно можно расчленить на две последовательные стадии. На первой стадии протекают первичные реакции термического расщепления алканов и циклоалканов с образованием олефинов,. диолефинов и алканов с меньшим, чем у исходных углеводородов или равным числом атомов углерода, а также водорода. На второй стадии образовавшиеся олефины и диолефины подвергаются реакциям дегидрирования, дальнейшего расщепления и конденсации с образованием циклических ненасыщенных (циклополиенов) и ароматических' углеводородов. В дальнейшем ходе реакции получаются все более сложные многоядерные ароматические углеводороды. В итоге эти соединения, выделяя водород и твердую пленку углерода, так называемый, пиролизный кокс. Последний может получаться и при прямом разложении углеводородов на углерод и водород.

Пиролиз осуществляется при давлениях, близких к атмосферному или несколько превышающих атмосферное, и при температурах порядка 727-877оС. В таких условиях реакции разложения углеводородов протекают в газовой фазе в форме свободных радикалов.

# Описание функциональной схемы

На ёмкость Е-76 поступает компонент 1 (азот), в котором измеряется давления, с помощью датчика давления Метран-204 – корректор СПГ- 763, поз. PI 76. Проводиться показания давления на месте (PI). PI – прибор для измерения давления (разряжения) показывающий, установленный по месту.

Также в ёмкость поступает 2-ой компонент (диметилдисульфид), в самой цистерне измеряется температура, с помощью датчика температуры Метран-2000 – корректор СПГ-763, поз. TE-76. Проводиться его показания и регистрация (TE, TT, TIR). TE - Первичный измерительный преобразователь (чувствительный элемент) для измерения температуры, установленный по месту. TT - Прибор для измерения температуры без шкальный с дистанционной передачей показаний, установленный по месту. TIR - Прибор для измерения температуры показывающий и регистрирующий, установленный на щите.

Вдобавок ёмкости располагается датчик уровня контактный микроволновый VEGAFLEX, поз. LT-76. Проводиться его показания, регистрация, сигнализации и блокировок верхнего, и нижнего уровня (LT, LIRSA). LT - Прибор для измерения уровня без шкальный, с дистанционной передачей показаний, установленный но месту. LIRSA - Прибор для измерения уровня показывающий, регистрирующий, сигнализирующий и блокировкой верхнего, и нижнего уровня, с контактным устройством, установленный на щите.

В коксообразованом ингибиторе проводиться измерение давления, с помощью датчиков давления, поз. PI – 44 A/B. Проводиться его показания (PI). PI - Прибор измерения давления (разрежения) показывающий, установленный по месту.

На самих печах установлены датчики загазованности. QISA - Датчик загазованности показывающий и сигнализирующий, включение, выключение, отключение, блокировка поз. 6511.5.

1. Устройство прибора Метран-150

# Описание

Измерительный механизм датчиков работает по принципам: дифференциального конденсатора или тензорезистивного эффекта. Основой механизма является:

1. емкостная измерительная ячейка, состоящая из двух разделительных мембран и одной измерительной мембраны, которая установлена между двумя неподвижными пластинами конденсатора. Любое изменение давления, воздействующего на измерительную мембрану, вызывает изменение положения измерительной мембраны и приводит к появлению разности емкостей, преобразуемой в цифровой код, пропорциональный приложенному давлению;
2. тензорезистивный тензомодуль на кремниевой подложке. Под воздействием давления происходит деформация тензомодуля, вызывая при этом изменение электрического сопротивления его тензорезисторов, преобразуемое в цифровой код, пропорциональный приложенному давлению.

Микропроцессор датчика корректирует цифровой код в зависимости от индивидуальных особенностей емкостной ячейки или тензомодуля, а также в зависимости от температуры окружающей или измеряемой среды.

Откорректированный цифровой код передается на цифровое индикаторное устройство (для визуализации результатов), а также на устройство, формирующее стандартный аналоговый и/или цифровой выходной сигнал.

В зависимости от измеряемого давления датчики имеют следующие коды исполнения:

А — абсолютное давление; (Э — избыточное давление; D — разность давлений; L — давление уровня.

# Технические характеристики

Верхние пределы измерений или диапазоны измерений датчиков:

* избыточного давления от 0,025 кПа до 60 МП
* абсолютного давления от 3,2 кПа до 25 МПа
* разности давлений от 0,025 кПа до МПа
* гидростатического давления от 1,25 кПа до МПа

Предельно допускаемые рабочие избыточные давления датчиков разности давлений и гидростатического давления от 4 до 40 МПа в зависимости от модели и исполнения.

Пределы допускаемой основной погрешности в % от нормирующего значения:



Выходные сигналы:

* аналоговый сигнал постоянного тока 4...20 (20.. А) мА, совмещенный с цифровым выходным сигналом на базе протокола НАТ.
* аналоговый сигнал постоянного тока 0. . .5 (5...0) мА.

Электрическое питание датчиков с различными выходными сигналами осуществляется от источника постоянного тока напряжением, указанным в таблице, там же указаны предельные значения н добавочных сопротивлений:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Выходной сигнал, мА | 4...20  20...4 | 5. . .o |
| Напряжение питания, В | 12...42 | 22...42 |
| Сопротивление н нагрузки, кОм | 1,24 | о... .3,1 |

Датчики устойчивы к воздействию температуры окружающего воздуха в рабочем диапазоне минус 400С...+80 0С.

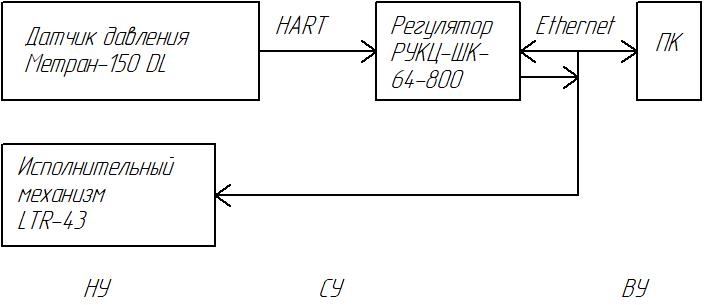
По устойчивости к механическим воздействиям датчики являются виброустойчивыми и соответствуют исполнениям L3, Vl, V2 по ГОСТ 12997-84 в зависимости от модели

Габариты, мм от 83х116х218 до 195х160х265 (в зависимости от модели и исполнения)

Масса датчиков, кг от 1,5 до 4,4 (в зависимости от модели и исполнения)

Средняя наработка на отказ, ч 150000 Средний срок службы, лет 12.

# Структурная схема



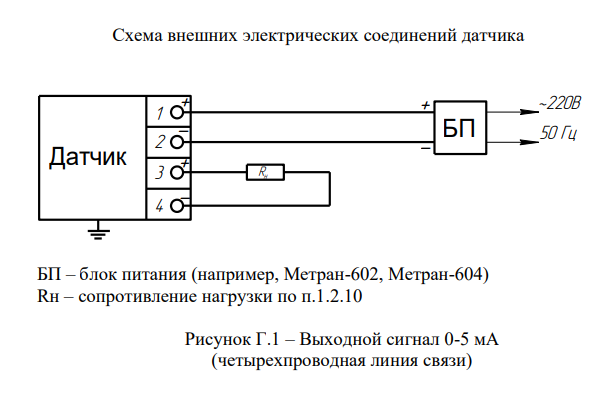
# Комплектность

В комплект поставки входят:

* датчик (исполнение по заказу)
* руководство по эксплуатации
* паспорт
* методика поверки МИ 4212-012-2006
* комплект монтажных частей

В зависимости от заказа в комплект поставки дополнительно может входить НАИ-коммуникатор и конфигурационная программа HART-master.

1. Схема электрических соединений



Функционально канал преобразования сигнала измерительного блока состоит из АЦП, блока памяти АЦП, микроконтроллера с блоком памяти, цифро-аналогового преобразователя (ЦАП), стабилизатора напряжения, фильтра радиопомех, блока защиты от переходных процессов, блока регулировки и установки параметров, HART-модема для датчиков с кодом выходного сигнала А. Кроме того в электронные преобразователи входит ЖКИ – индикатор (по заказу потребителя - код М5).

Конструктивно АЦП, блок памяти АЦП размещаются на плате АЦП, которая установлена в сенсоре.

Остальные элементы функциональной схемы размещаются в корпусе электронного преобразователя.

Электронный преобразователь размещен внутри корпуса. Корпус закрыт крышками, уплотненными резиновыми кольцами. Крышки датчиков взрывозащищенного исполнения «Exd» стопорятся скобами. Датчик имеет клеймёную колодку для подсоединения жил кабеля, в которой установлен блок защиты от переходных процессов, винт для подсоединения экрана, в случае использования экранированного кабеля, болт для заземления корпуса, внешнюю кнопку для корректировки начального значения выходного сигнала.

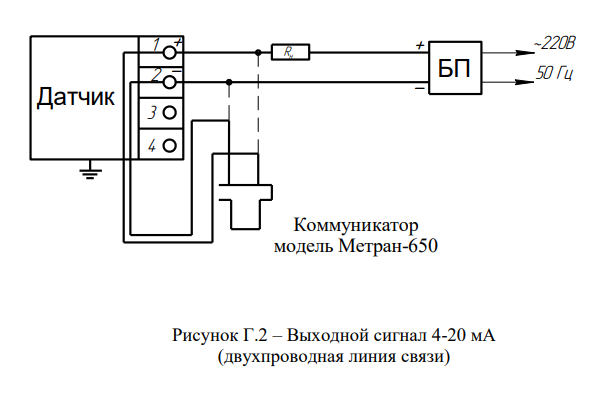
# Плата АЦП

Принимает аналоговые сигналы измерительного блока, пропорциональные входной измеряемой величине (давлению) (Uр) и температуре (Ut), и преобразовывает их в цифровые коды. Энергонезависимая память предназначена для хранения коэффициентов коррекции характеристик сенсора и других данных о сенсоре.

Микроконтроллер, установленный на микропроцессорной плате 18, принимает цифровые сигналы с платы АЦП вместе с коэффициентами коррекции, производит коррекцию и линеаризацию характеристики сенсора, вычисляет скорректированное значение выходного сигнала датчика и передаёт его в цифроаналоговый преобразователь (ЦАП). Цифро-аналоговый преобразователь преобразует цифровой сигнал, поступающий с микроконтроллера, в выходной аналоговый токовый сигнал. HART-модем, установленный на микропроцессорной плате, предназначен для выделения HART сигнала из токовой петли 4-20 мА и преобразование его в стандартный цифровой сигнал, а также для осуществления обратной операции − преобразование цифрового сигнала в HART сигнал и замешивание его в токовую петлю.

Блок регулирования и установки параметров предназначен для изменения параметров датчика. Элементами настройки являются кнопочные переключатели, расположенные под крышкой.

Электрическая схема электронного преобразователя позволяет осуществлять контроль выходного токового сигнала без разрыва сигнальной цепи при помощи миллиамперметра, подключенного к клеммам тест «+» и «-» клеммной колодки. Погрешность тестирования выходного сигнала не превышает минус 0,1% от диапазона изменения выходного сигнала.



# Общие сведения о коммуникаторе HART

Ручной коммуникатор HART представляет собой портативный контроллер и осуществляет обмен данными с любым устройством, поддерживающим HART протокол, при подсоединении к любым клеммам цепи 4-20 мА при условии, что сопротивление нагрузки между коммуникатором и источником питания составляет не менее 250 Ом. Коммуникатор использует принцип частотной модуляции для передачи цифрового сигнала. Эта технология заключается в наложении высокочастотного цифрового коммуникационного сигнала на стандартный токовый сигнал датчика 4-20 мА.

Электрическая схема подсоединения коммуникатора к устройству, поддерживающему HART-протокол, приведена в приложении Г



1. Эксплуатация датчика давления

# Назначение и область применения

Датчики давления «Метран-150» (далее по тексту «датчики») предназначены для работы в системах автоматического контроля, регулирования и управления технологическими процессами на предприятиях газовой, металлургической, химической, пищевой отраслей промышленности, а также измерения давления газообразного кислорода. Датчики обеспечивают непрерывное преобразование значения измеряемого параметра - давления избыточного, абсолютного, разности давлений, а также уровня нейтральных и агрессивных газообразных и жидких сред и пара в унифицированный выходной сигнал постоянного тока и/или в выходной сигнал в стандарте протокола HART.

Датчики предназначены для работы во взрывобезопасных и взрывоопасных условиях. Взрывозащищенные датчики имеют виды взрывозащиты «искробезопасная электрическая цепь» или «взрывонепроницаемая оболочка».

Датчики разности давлений могут использоваться для преобразования значений уровня жидкости, плотности жидкости, газа и пара в унифицированный токовый выходной сигнал и/или цифровой сигнал.

# Настройка датчика

Настройка датчика Метран-150 DL с кодом выходного сигнала А (4&20 мА с HART) осуществляется по цифровому каналу связи с помощью управляющих устройств, поддерживающих HART-протокол (HART-коммуникатор, HART-модем, HART-мультиплексор и др.) и конфигурационных программ или с помощью встроенного ЖКИ и клавиатуры (опция М4, М5), расположенных под крышкой электронного преобразователя, по символам режимов настройки в соответствии с «Руководством по эксплуатации». Дополнительно у датчиков с кодом М4 имеются продублированные кнопки настройки, расположенные под металлической табличкой (если не выбран код DZ или DS). Настройка датчика Метран-150 DL с кодом выходного сигнала В (0&5 мА) осуществляется только с помощью встроенного ЖКИ и клавиатуры, расположенных под крышкой электронного преобразователя, в соответствии с алгоритмом настройки в «Руководстве по эксплуатации». Цифровой сигнал от датчиков Метран&150 (код выходного сигнала А) может приниматься и обрабатываться любым HART-устройством, поддерживающим HART-протокол в объеме универсальных и общих команд. Для датчиков Метран&150 реализованы специальные команды: команда калибровки сенсора, команда чтения уникальных параметров датчика, ввод пароля, чтение состояния вывода на дисплей, запись состояния вывода на дисплей. Коммуникатор Trex, а также конфигурационная программа AMS диспетчер устройств взаимодействуют с датчиками Метран&150 в полном объеме команд (все команды HART-протокола можно разделить на 3 группы: "универсальные", "общие" и "специальные"; универсальные и общие команды поддерживаются всеми HART-совместимыми устройствами).

1. Методика поверки Метрана-150 DL

Поверка производится по методике поверки МИ 4212-012-2006 «Датчики давления Метран- 150. Методика поверки», утвержденной ФГУП” ВНИИМС” 03.10.2006 г.

Перечень оборудования, необходимого для поверки датчиков: Феррозондовый полюсоискатель типа ФП-1; Дуп по ТУ2.034.225, толщиной, мм 0,25/0,3; микроскоп инструментальный по ГОСТ 8074; Образцы шероховатости поверхности по ГОСТ 9378 с параметром Ra=0,08/0,16 мкм; линейка лекальная типа ЛТ/ЛД; плоскопараллельный концевые меры длины класса точности 2 по ГОСТ 9038; поверочная плита класса точности 1/2 по ГОСТ 10905; плоская стеклянная пластина класса точности 2 по ТУЗ 3.2123.

Грузопоршневые рабочие эталоны РЭ-2,5; 6; 60; 600 класс точности 0,005;

Задатчик давления «Метран-500 Воздух» класс точности 0,015;

Вольтметр цифровой класс точности 0,006; Мера электрического сопротивления класс точности 0,001; Источник питания постоянного тока Б5-45. Меж поверочный интервал — З года

# Диагностика

При включении датчика в процессе измерения он выполняет самодиагностику своего состояния. При исправном состоянии на выходе датчика устанавливается ток, соответствующий измеренному давлению. При возникновении неисправности датчик обнаруживает как информационные, так и аварийные ошибки.

# Условия поверки

Температура помещения, в котором будет проводиться проверка, (20±10) º С; изменение температуры рабочего пространства, в течение часа не более 2 º С; относительная влажность не более 80 % при температуре 25 º С;

# Внешний осмотр

При внешнем осмотре датчика устанавливают:  
- соответствие его внешнего вида технической документации и отсутствие видимых дефектов;  
- наличие клеймёных колодок и (или) разъемов для внешних соединений, устройства для регулировки «пуля», клемм контроля выходного сигнала и др.;  
- наличие дополнительных выходных устройств — цифровых индикаторов и (или) других устройств, предусмотренных технической документацией на датчик;  
- наличие на корпусе датчика таблички с маркировкой, соответствующей паспорту или документу, его заменяющему;  
- наличие руководства по эксплуатации, если это предусмотрено при поверке датчика, паспорта или документа, его заменяющего.

# Испытание

При опробовании проверяют герметичность и работоспособность датчика, функционирование устройства корректора «нуля».  
Работоспособность датчика проверяют, изменяя измеряемую величину от нижнего до верхнего предельного значения. При этом должно наблюдаться изменение выходного сигнала и индикации на дополнительных выходного устройствах датчика.  
Для датчиков, калибрование в интервале избыточное давление разрешено, работоспособность проверяют только при избыточном давлении, для датчиков разрежения с верхние пределом измерений 100 кПа — при изменении разрежения до запыления 0,9 атмосферного давления. Функционирование корректора «нуля» проверяют, задав одно (любое) значение измеряемого давления в пределах, оговорено руководством по эксплуатации. Воздействуя на корректор «нуля», проверяют наличие изменения выходного сигнала на всех вольтметры устройствах. Затем сбрасывают измеряемую влияют и при атмосферном давление на входе в датчики корректором «нуля» вновь устанавливают выходной сигнал в соответствие с исходными значениями.  
Проверку герметичности датчика рекомендуется совмещать с операцией определения его основной погрешности.  
Методика проверки герметичности датчика аналогична методике проверки герметичности системы (4.3.1 — 4.3.4), но имеет следующие особенности:  
изменение давления (разрежения) определяют по изменению выходного сигнала или по изменению показаний цифрового индикатора поверяемого датчика, включенного в систему (4.3.2);  
в случае обнаружения не герметичности системы с установленным поверяемым датчиком следует раздельно проверить герметичность системы и датчика.

# Нормативные документы

* ГОСТ 22520-85 «Датчики давления, разрежения и разности давлений с электрическими аналоговыми выходньпии сигналами ГСП.»
* ТУ 4212-022-51453097-2006 «Датчики давления Метран-150. Технические условия.»

# Заключение

Тип датчиков давления Метран- 150:

* утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведенньпии в настоящем описании типа, метрологически обеспечен при выпуске из производства и в эксплуатации согласно государственной поверочной схеме;
* соответствует требованиям взрывозащиты; сертификат соответствия № РОСС ТЈ.ГБ06.В00284, выдан Органом по сертификации РОСС RU.0001.11ГБ06 Орган по сертификации взрывозащищенных средств измерений, контроля и элементов автоматики ФГУП ОС ВСИ ”ВНИИФТРИ”•,
* соответствует требованиям безопасности; сертификат соответствия № РОСС RU.ME65.B01107, выдан Органом по сертификации POCC.RU.0001.11МЕ65 орган по сертификации средств измерений ”Сомет” АНО ”Поток-Тест”.