**1 ИЗУЧЕНИЕ ОБЩЕЙ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПРОИЗВОДСТВА**

Вторичная метановая колонка К-305 предназначена для полного отделения метана и водорода от этан - этиленовой фракции.

Этиленовая колонна К-303 предназначена для разделения этан - этиле­новой фракции с целью получения концентрированного этилена.

В качестве сырья на установке применяется этан - этиленовая фракция, поступающая из цеха 58-68 с установки осушки этан - этиленовой фракции К-205А, Б.

Ниже приводится примерный состав компонентов сырья и готовой про­дукции.

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| п/п | Наименование продукта | Н2% об. | СН4% об. | С2Н4% об. | С2Н6% об. | С3Н4% об. |
| 1. | Питание колонны К-305 | 0,04 | 0,03 | 60,4 | 39,4 | 0,13 |
| 2. | Сдувки с колонны К-305 | 10,8 | 6,24 | 72,45 | 10,51 | - |
| 3. | Кубовый остаток колонны К-305 | - | - | 60,38 | 39,51 | 0,11 |
| 4. | Кубовый остаток колонны К-303 | - | - | 0,88 | 98,84 | 0,28 |
| 5. | Этилен продукт | - | 0,05 | 99,9 | 0,05 | - |

Физико-химические свойства углеводородов, водорода и метанола

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Наименование компонентов** | **Молекулярный вес** | **Удельный вес**  **кгс/см3** | **Температура кипения при 760 мм рт ст** | **Температура самовоспламенения** | **Относительный**  **Вес к воздуху** | **Предел воспламенения концентрационный( % об.)** | |
| **нижний** | **верхний** |
| **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** | **7** | **8** |
| Водород | 2,016 | 0,09 | минус 252,8°C | 510 | 0,0695 | 4,12 | 75,0 |
| Метан | 16,043 | 0,717 | минус 161,6°С | 537 | 0,5545 | 5,28 | 14,1 |
| Этилен | 28,05 | 1,260 | минус 103,7°C | 540 | 0,974 | 2,8 | 36,35 |
| Этан | 30,07 | 1,357 | минус 88.63°C | 515 | 1,0488 | 3,3 | 12,5 |
| Пропан | 44,097 | 2,019 | минус 42,1°C | 466 | 1,56 | 2,3 | 9,4 |
| Пропилен | 42,08 | 1,915 | минус 47,7°C | 410 | 1,45 | 2,3 | 11,1 |
| Бутилен | 56,1 | 2,505 | минус 6,25°C | 384 | 1,93 | 1,74 | 10,4 |
| Бутан | 58,12 | 2,703 | минус 0,5°C | 405 | 2,0665 | 1,9 | 9,1 |
| Метанол | 32 | 0,79 | 64,9°C | 436 | 1,1 | 6,7 | 34,7 |

Все углеводороды, указанные в таблице, являются огне-взрывоопасными. С воздухом, при определенных концентрациях, они образуют смеси, которые взрываются при наличии открытого огня или искры.

Углеводороды оказывают вредное влияние на организм человека, действуют наркотически. При попадании на кожу, сжиженные углеводороды, вызывают обморожения и кожные заболевания.

На основании санитарных требований установлена предельно - допустимая концентрация паров углеводородов в производственных помещениях, которая равна:

* для непредельных углеводородов не более 100 мг/м3;
* для предельных углеводородов не более 300 мг/м3;
* для метанола не более 5 мг/м3.

Метанол сильный нервно – сосудистый яд. Метанол (метиловый спирт) бесцветная прозрачная жидкость, по запаху и виду напоминает этиловый спирт, смешивается с водой во всех соотношениях. В организм человека может поступить через дыхательные пути и кожный покров. Особенно опасен метанол тяжелым отравлением при приеме его внутрь через пищевой тракт. 10÷15грамм метанола вызывает тяжелое отравление. Смертельная доза 30 грамм.

Азот – газ обладающий удушающим свойством.

* содержание кислорода, СО, СО2, инертных газов - не более 0.02% объемных;
* содержание азота - не менее 99,7% объемных.

Воздух технологический, воздух КИП.

* содержание азота 78% объемных;
* содержание кислорода 20%,содержание ацетилена не более 0.004% объемных;
* содержание СО, СО2 до 0.3% объемных, инертных газов не более 0.1% объемных.

**2 ИЗУЧЕНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА И ЕГО АВТОМАТИЗАЦИИ**

Для предупреждения образования и для разрушения гидратов углеводородов, образующихся в аппаратах и трубопроводах, предусмотрена подача метанола.

Во избежание снижения работоспособности пластинчато-реберного кипятильника Т-319N подача метанола в колонну К-303 не производится.

В целях исключения попадания тяжелых углеводородов (фракция С3, «зеленое масло») в колонну К-303, Т-319N в обязательном порядке производится пуск узла отмывки зеленого масла одновременно с пуском колонн К-305, К-303.

Точка отбора: нагнетание т/к-404А, В, С.

СН4 шкала 0 ÷ 1000 ррm

С2Н2 шкала 0 ÷ 10 ррm

С2Н6 шкала 0 ÷ 1000 ррm

СО шкала 0 ÷ 10 ррm

СО2 шкала 0 ÷ 20 ррm

Основной контроль, управление и регулирование технологического процесса узла вторичной деметанизации этан - этиленовой фракции и получения этилена осуществляется из операторного корпуса №76 с пульта управления при помощи системы управления «Delta V».

В состав системы «Delta V» входят инженерная станция, система обслуживания и наблюдения (серверы, мониторы) по системе сбора технологических сигналов (шкафы автоматизации, электропитания, источник бесперебойного питания).

* Отображения сигналов параметров, блок схемы, выводится на экран монитора.
* Регулирование параметров производится с помощью мыши или клавиатуры.

Системы управления оборудована устройством для ввода пароля, имеющих различную степень допуска к управлению технологического процесса (оператор, администратор).

Рабочая область содержит в себе таблицы, мнемосхемы, списки и делится на контуры управления:

- Установка вторичной деметанизации ЭЭФ и получения этилена (Т-333, Е-332, Т-335, Н-320А/Б, К-305),

- Установка вторичной деметанизации ЭЭФ и получения этилена (Т-334, Е-316, Т-334N, Н-304А/Б),

- Установка вторичной деметанизации ЭЭФ и получения этилена (К-303, Е-328, Т-321, Т-361, Т-320),

- Установка вторичной деметанизации ЭЭФ и получения этилена (Т-332, Е-307),

- Установка вторичной деметанизации ЭЭФ и получения этилена (Т-319N, Т-723),

- Установка вторичной деметанизации ЭЭФ и получения этилена (Узел 199Б, распределение этилена).

Переход между контурами осуществляется с помощью кнопок на обзорной панели.

После задания параметров необходимо нажать кнопку СК или ввод для подтверждения задания.

В случае работы параметра в автоматическом режиме рисунок на мнемосхеме окрашивается в зеленый цвет, а в ручном режиме в желтый цвет. При неисправности канала управления - фиолетовый цвет. При срабатывании сигнализации параметр на экране монитора загорается желтым цветом, раздается звуковой сигнал. При срабатывании сигнализации аварийного останова насосов параметр на экране монитора загорается красным цветом, раздается звуковой сигнал. При срабатывании блокировки параметр на экране монитора загорается красным цветом и раздается звуковой сигнал.

Отключение сигнала производится с помощью специальной кнопки на пульте управления.

Для снятия блокировки необходимо нажать кнопку «деблокировка» на пульте управления.

Панель имеет табло состояние параметра.

Загорание сигнала ВК – означает, нарушена верхняя аварийная граница параметра (блокировка).

* ВП – верхняя технологическая граница параметра (сигнализация).
* НК – нижняя аварийная граница (блокировка).
* НП – нижняя технологическая граница (сигнализация).

При загорании сигналов необходимо воспользоваться кнопкой квитирования, при этом прекратится мигание сигналов.

Для того чтобы закрыть окно управления необходимо нажать кнопку Х в правом верхнем углу этих панелей.

Цвет отсечных клапанов отображает состояние их работы.

* Красный – закрыт.
* Зеленый – открыт.
* Черный – ремонт.

Окно управления отсечным клапаном имеет поля:

1. номер позиции,
2. наименование параметра,
3. режим управления (ручной, автомат),
4. команда (открыть, закрыть),
5. предыдущая команда (открыть, закрыть),
6. текущее положение (открыть, закрыть неопределенное, промежуточное),
7. предлагаемый режим управления,
8. оператор (ручной),
9. оператор – алгоритм (автомат).

Схемы сигнализации служат для предупреждения обслуживающего персонала технологических установок о выходе технологического параметра за пределы, определяемые технологическим регламентом, и скорейшего принятия мер, предотвращающих дальнейшее нарушение.

Схемы блокировок предназначены для автоматического воздействия на работающий агрегат в случае отклонения одного или нескольких параметров технологического процесса за пределы, предусмотренные технологическим регламентом, помогают обслуживающему персоналу ликвидировать возникающие аварийные ситуации и предотвращают аварии при неправильных действиях персонала в нормальных условиях.

В схему сигнализации входят:

1. Датчик технологического параметра;
2. Релейная схема для преобразования дискретного сигнала от контактного датчика и/или программно-логический контроллер;
3. Система индикации;

В схему блокировок входят:

1. Датчик технологического параметра;
2. Релейная схема для преобразования дискретного сигнала от контактного датчика и/или программно-логический контроллер;
3. Исполнительный механизм, служащий технологического оборудования или всей установки;
4. Система индикации состояния технологического оборудования;

**3 ИЗУЧЕНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ЭКСПЛУАТАЦИЮ СИСТЕМ АВТОМАТИЗАЦИИ**

Контрольно-измерительные приборы и автоматические устройства размещают так, чтобы ими было удобно пользоваться, легко обслуживать, чтобы обеспечивались надежность и исправность их работы, а также выполнялись требования технической эстетики.

Приборы хранят в сухом отапливаемом складе на стеллажах в заводской упаковке. При их хранении не должно быть вибрации, ударов и других механических воздействий.

Приступать к монтажу приборов можно только после изучения инструкции завода-изготовителя по их монтажу и эксплуатации. При необходимости до начала монтажа производят стендовую проверку приборов. Перед монтажом приборы просушивают в сухом отапливаемом помещении не менее суток, проверяют и клеймят.

Различают два основных способа монтаже контрольно-измерительных приборов: не щитовой - т.е. на стенах, колоннах, машинах и аппаратах; и щитовой - на щитах и пультах управления. Способ монтажа выбирают в зависимости от конструкции прибора, а также от необходимости концентрировать показания нескольких приборов в одном месте.

* Не щитовой способ монтажа применяют в тех случаях, когда конструкция прибора не приспособлена для щитового монтажа (ротаметры, тахометры, манометры, расходомеры и др.); в одном месте требуется установить не более одного или двух приборов; изготовление щита экономически нецелесообразно.
* Большинство отечественных приборов приспособлено для настенного монтажа, поэтому они заключены в стандартные корпуса круглой, треугольной или прямоугольной формы. При монтаже на стене крепят деревянный, пластмассовый или металлический щиток, на котором винтами закрепляют прибор.
* Шитовой способ монтажа обеспечивает концентрацию приборов в одном месте, удобство наблюдения за работой отдельных машин или аппаратов, возможность защиты приборов от неблагоприятных условий окружающей среды, удобство наблюдения за приборами.

Все неисправности в системе САУ сводятся к ограниченному числу элементарных неисправностей, которые классифицируют следующим образом:

а) обрывы цепей в кабеле, проводе, в местах присоединения и внутри аппарата или прибора;

б) короткое замыкание между разными цепями одного напряжения, цепями разных полюсов в системе одного напряжения и полюсов разных систем напряжений, токоведущими частями и корпусом или на землю, сигнальными или рабочими контактами реле и аппаратов;

в) нарушение функции контактов;

г) неисправность электрических элементов: резисторов; конденсаторов; полупроводниковых приборов; катушек реле и аппаратов; сигнальных ламп и арматуры; вспомогательных электродвигателей, предназначенных для управления или регулирования; измерительных приборов;

д) неисправность механической части аппаратуры, установленной в рабочих помещениях; аппаратуры, смонтированной на пульте управления; аппаратуры, установленной в распределительных пультах.

При ремонте измерительной части средств измерений они обязательно подвергаются поверке.

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

Основой поддержания средств измерений и контроля в исправном состоянии и постоянной готовности к применению по назначению является техническое обслуживание. Периодичность, объем и порядок проведения технического обслуживания приборов, применяемых автономно, определяются эксплуатационной документацией на эти приборы, а приборов, встроенных в технические устройства, - эксплуатационной документацией на эти устройства. При этом не допускается нарушение пломб, оттисков клейм, если это не предусмотрено эксплуатационными документами. Различают техническое обслуживание по установленному регламенту или по текущему состоянию. В зависимости от объема работ техническое обслуживание по регламенту может быть ежедневным, еженедельным, ежемесячным, полугодовым, годовым. Ежедневно обслуживаются только применяемые в данный день приборы.

Все неисправностей средств измерений и контроля, выявленные в процессе технического обслуживания, должны быть устранены. Запрещается выполнять последующие операции до устранения обнаруженных неисправностей. Приборы с не устранёнными неисправностями бракуют и направляют в ремонт. При техническом обслуживании должна быть обеспечена безопасность персонала. Условия работы, срочность ее выполнения и другие причины не могут служить основанием для нарушения мер безопасности.

Результаты технического обслуживания заносят в соответствующую учетную документацию.

Спецификация средств автоматизации

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Номер позиции по функциональной схеме | Наименование параметра, среды и места отбора импульса | Предельно рабочее значение параметра | Место установки | Наименование и характеристики | Тип модель | Количество | | Завод-изготовитель | Примечание |
| На один агрегат | На все агрегаты |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| 1-1, 2-1, 3-1, 4-1, 6-1, 39-1  1-2, 2-2, 3-2, 4-2, 6-2, 39-2  1-3, 2-3, 3-3, 4-3, 6-3, 39-3  1-4, 2-4, 3-4, 4-4, 6-4, 39-4 | Температура концентрированного этилена  Температура концентрированного этилена  Температура концентрированного этилена  Температура концентрированного этилена | Минус 56°С  Минус 56°С  Минус 56°С  Минус 56°С | На колонне К-303  На щите  На щите  На трубопроводе | Измерительный преобразователь газовый. Принцип действия основан на возникновение термоэдс. Пределы измерения минус 196-600°С. Глубина погружения 160, 250, 400 мм. Диаметр гильзы 9 мм. Резьба присоединительного штуцера М24х1,5. Электрический выходной сигнал 4-20 мА дистанционность 300 м  Прибор показывающий и самопишущий со станцией управления, предназначенной для ручного управления, автоматического регулирования и контроля. Основная погрешность ±0,25%. Число каналов 1. Длина шкалы 100 мм. Габаритные размеры 200х160х450 мм.  ОВЕН ТРМ202 измеритель-регулятор двухканальный с интерфейсом RS-485  Исполнительное устройство. Автоматическое регулирование ТП путем изменения количества протекающего продукта. Возможность ручного регулирования с помощью ручного дублера. Условное давление в 2.1 Мпа. Состоит из регулирующего органа и пневматического мембранного исполнительного механизма с позиционером и боковым ручным дублером. Тип корпуса z-образный. Присоединение муфтовое. Габаритные размеры 127х92х280 мм. | Rosemount 0065-4  Rosemount 0065-4  ППМ-200  РК 25с945НЖ ДУ-150 |  | 7  7  7  7 | [ЗАО "Промышленная группа "Метран", г.Челябинск](https://all-pribors.ru/companies/zao-promyshlennaya-gruppa-metran-g-chelyabinsk-27)  [ЗАО "Промышленная группа "Метран", г.Челябинск](https://all-pribors.ru/companies/zao-promyshlennaya-gruppa-metran-g-chelyabinsk-27)  ПАО "АВТОМАТИКА", г. Воронеж  ООО "ТЕПЛО-СНАБ" г. Москва |  |
| 5-1, 8-1  5-2, 8-2  5-3, 8-3  5-4, 8-4 | Температура концентрированного этилена  Температура концентрированного этилена  Температура концентрированного этилена  Температура концентрированного этилена | Минус 35°С  Минус 35°С  Минус 35°С  Минус 35°С | На кубе колонны К-303  На щите  На щите  На трубопроводе | Измерительный преобразователь газовый. Принцип действия основан на изменение электрического сопротивления чувствительного элемента. Пределы измерения минус 50-80°С. Глубина погружения 400 мм. Диаметр гильзы 9 мм. Резьба присоединительного штуцера М24х1,5. Электрический выходной сигнал 4-20 мА дистанционность 300 м.  Прибор показывающий и самопишущий со станцией управления, предназначенной для ручного управления, автоматического регулирования и контроля. Основная погрешность ±0,25%. Число каналов 1. Длина шкалы 100 мм. Габаритные размеры 210х88х73 мм.  Аппаратный пид-регулятор. Sipart dr21 72х144мм с аналоговым и релейным управляющими выходами 2 для текущих сигналов, 2 цифровых входа и выхода, рабочее напряжение 24В  Исполнительное устройство. Автоматическое регулирование ТП путем изменения количества протекающего продукта. Возможность ручного регулирования с помощью ручного дублера. Условное давление в 2.1 Мпа. Состоит из регулирующего органа и пневматического мембранного исполнительного механизма с позиционером и боковым ручным дублером. Тип корпуса z-образный. Присоединение муфтовое. Габаритные размеры 127х92х280 мм. | QAM2120.040  QAM2120.040  SIPART PS2  РК 25с945НЖ ДУ-150 |  | 2  2  2  2 | Германия, г. Мюнхен  Германия, г. Мюнхен  Германия, г. Мюнхен  ООО "ТЕПЛО-СНАБ" г. Москва |  |
| 7-1, 24-1  7-2, 24-2  7-3, 24-3  7-4, 24-4 | Давление концентрированного этилена  Давление концентрированного этилена  Давление концентрированного этилена  Давление концентрированного этилена | 0,93 Мпа  0,93 Мпа  0,93 Мпа  0,93 МПа | На верху колонны К-303  На щите  На щите  На трубопроводе | Измерительный преобразователь газовый. Принцип действия основан на пьезорезистивному принципу измерения. Пределы измерения 0-4 Мпа. Резьба присоединительного штуцера М5. Наружная резьба G½. Электрический выходной сигнал 4-20 мА.  Прибор показывающий и самопишущий со станцией управления, предназначенной для ручного управления, автоматического регулирования и контроля. Основная погрешность ±0,25%. Число каналов 1. Габаритные размеры 24х101 мм.  Аппаратный пид-регулятор. Sipart dr21 72х144мм с аналоговым и релейным управляющими выходами 2 для текущих сигналов, 2 цифровых входа и выхода, рабочее напряжение 24В  Исполнительное устройство. Автоматическое регулирование ТП путем изменения количества протекающего продукта. Возможность ручного регулирования с помощью ручного дублера. Условное давление в 1 Мпа. Состоит из регулирующего органа и пневматического мембранного исполнительного механизма с позиционером и боковым ручным дублером. Тип корпуса z-образный. Присоединение муфтовое. Габаритные размеры 127х92х280 мм. | QBE2103-P40  QBE2103-P40  SIPART PS2  РК 25с945НЖ ДУ-150 |  | 2  2  2  2 | Германия, г. Мюнхен  Германия, г. Мюнхен  Германия, г. Мюнхен  ООО "ТЕПЛО-СНАБ" г. Москва |  |
| 9-1, 12-1, 17-1, 26-1  9-2, 12-2, 17-2, 26-2  9-3, 12-3, 17-3, 26-3  9-4, 12-4, 17-4, 26-4 | Расход этан-этиленовой фракции в кубе колонны К-303  Расход этан-этиленовой фракции в кубе колонны К-303  Расход этан-этиленовой фракции в кубе колонны К-303  Расход этан-этиленовой фракции в кубе колонны К-303 | 196 т/ч  196 т/ч  196 т/ч  196 т/ч | На трубопроводе  На щите  На щите  На трубопроводе | Измерительный преобразователь газовый. Принцип действия основан на измерение разницы во времени прохождения сигнала. Пределы измерения 0-4 Мпа. Резьба присоединительного штуцера М5. Наружная резьба G½. Электрический выходной сигнал 4-20 мА.  Прибор показывающий и самопишущий со станцией управления, предназначенной для ручного управления, автоматического регулирования и контроля. Основная погрешность ±0,25%. Число каналов 1. Габаритные размеры 25…1520 мм.  Аппаратный пид-регулятор. Sipart dr21 72х144мм с аналоговым и релейным управляющими выходами 2 для текущих сигналов, 2 цифровых входа и выхода, рабочее напряжение 24В  Исполнительное устройство. Автоматическое регулирование ТП путем изменения количества протекающего продукта. Возможность ручного регулирования с помощью ручного дублера. Условное давление в 4 Мпа. Состоит из регулирующего органа и пневматического мембранного исполнительного механизма с позиционером и боковым ручным дублером. Тип корпуса z-образный. Присоединение муфтовое. Габаритные размеры 127х92х280 мм. | FUG 1010  FUG 1010  SIPART PS2  РК 25с945НЖ ДУ-150 |  | 4  4  4  4 | Германия, г. Мюнхен  Германия, г. Мюнхен  Германия, г. Мюнхен  ООО "ТЕПЛО-СНАБ" г. Москва |  |
| 15-1, 37-1  15-2, 37-2  15-3, 37-3  15-4, 37-4 | Уровень колонны К-303  Уровень колонны К-303  Уровень колонны К-303  Уровень колонны К-303 | 20÷80%  20÷80%  20÷80%  20÷80% | На колонне К-303  На щите  На щите  На трубопроводе | Измерительный преобразователь газовый. Принцип действия основан на излучении звуковой волны в ультразвуковом диапазоне. Пределы измерения 8000мм. Резьба присоединительного штуцера М12. Наружная резьба G½. Электрический выходной сигнал 4-20 мА.  Прибор показывающий и самопишущий со станцией управления, предназначенной для ручного управления, автоматического регулирования и контроля. Основная погрешность ±1%. Число каналов 1. Габаритные размеры 25х500х500 мм.  Аппаратный пид-регулятор. Sipart dr21 72х144мм с аналоговым и релейным управляющими выходами 2 для текущих сигналов, 2 цифровых входа и выхода, рабочее напряжение 24В  Исполнительное устройство. Автоматическое регулирование ТП путем изменения количества протекающего продукта. Возможность ручного регулирования с помощью ручного дублера. Условное давление в 4 Мпа. Состоит из регулирующего органа и пневматического мембранного исполнительного механизма с позиционером и боковым ручным дублером. Тип корпуса z-образный. Присоединение муфтовое. Габаритные размеры 127х92х280 мм. | UP56-214178  UP56-214178  SIPART PS2  РК 25с945НЖ ДУ-150 |  | 2  2  2  2 | Германия, г. Вальдкирх  Германия, г. Вальдкирх  Германия, г. Мюнхен  ООО "ТЕПЛО-СНАБ" г. Москва |  |
| 16-1, 20-1, 22-1, 28-1  16-2, 20-2, 22-2, 28-2  16-3, 20-3, 22-3, 28-3  16-4, 20-4, , 22-4, 28-4 | Перепад давления колонны К-303  Перепад давления колонны К-303  Перепад давления колонны К-303  Перепад давления колонны К-303 | 0,025 Мпа  0,025 Мпа  0,025 Мпа  0,025 МПа | На колонне К-303  На щите  На щите  На трубопроводе | Измерительный преобразователь газовый. Принцип действия основан на разности давлений. Пределы измерения 0-4 Мпа. Резьба присоединительного штуцера М5. Наружная резьба G½. Электрический выходной сигнал 4-20 мА.  Прибор показывающий и самопишущий со станцией управления, предназначенной для ручного управления, автоматического регулирования и контроля. Основная погрешность ±0,25%. Число каналов 1. Габаритные размеры 25х95х66,5 мм.  Аппаратный пид-регулятор. Sipart dr21 72х144мм с аналоговым и релейным управляющими выходами 2 для текущих сигналов, 2 цифровых входа и выхода, рабочее напряжение 24В  Исполнительное устройство. Автоматическое регулирование ТП путем изменения количества протекающего продукта. Возможность ручного регулирования с помощью ручного дублера. Условное давление в 1 Мпа. Состоит из регулирующего органа и пневматического мембранного исполнительного механизма с позиционером и боковым ручным дублером. Тип корпуса z-образный. Присоединение муфтовое. Габаритные размеры 127х92х280 мм. | QBE3100-D40  QBE3100-D40  SIPART PS2  РК 25с945НЖ ДУ-150 |  | 4  4  4  4 | Германия, г. Мюнхен  Германия, г. Мюнхен  Германия, г. Мюнхен  ООО "ТЕПЛО-СНАБ" г. Москва |  |
| 30-1, 34-1  30-2, 34-2  30-3, 34-3  30-4, 34-4 | Давление ёмкости Е-307  Давление ёмкости Е-307  Давление ёмкости Е-307  Давление ёмкости Е-307 | 2,1Мпа  2,1Мпа  2,1Мпа  2,1МПа | В ёмкости Е-307  На щите  На щите  На трубопроводе | Измерительный преобразователь газовый. Принцип действия основан на пьезорезистивному принципу измерения. Пределы измерения 0-4 Мпа. Резьба присоединительного штуцера М5. Наружная резьба G½. Электрический выходной сигнал 4-20 мА.  Прибор показывающий и самопишущий со станцией управления, предназначенной для ручного управления, автоматического регулирования и контроля. Основная погрешность ±0,25%. Число каналов 1. Габаритные размеры 24х101 мм.  Аппаратный пид-регулятор. Sipart dr21 72х144мм с аналоговым и релейным управляющими выходами 2 для текущих сигналов, 2 цифровых входа и выхода, рабочее напряжение 24В  Исполнительное устройство. Автоматическое регулирование ТП путем изменения количества протекающего продукта. Возможность ручного регулирования с помощью ручного дублера. Условное давление в 2 Мпа. Состоит из регулирующего органа и пневматического мембранного исполнительного механизма с позиционером и боковым ручным дублером. Тип корпуса z-образный. Присоединение муфтовое. Габаритные размеры 127х92х280 мм. | QAM2120.040  QAM2120.040  SIPART PS2  РК 25с945НЖ ДУ-150 |  | 2  2  2  2 | Германия, г. Мюнхен  Германия, г. Мюнхен  Германия, г. Мюнхен  ООО "ТЕПЛО-СНАБ" г. Москва |  |

**4 ИЗУЧЕНИЕ ОРГАНИЗАЦИИ РАБОТ ПО МОНТАЖУ, РЕМОНТУ И НАЛАДКЕ СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ, СИСТЕМ АВТОМАТИЗАЦИИ, МЕХАТРОННЫХ СИСТЕМ**

Размещение контрольно-измерительных приборов должно быть удобным, легко обслуживаться и обеспечивать надежность и правильность их работы.

До начала монтажных работ приборы хранят в сухом отапливаемом складе заказчика на стеллажах в заводской упаковке. При хранении необходимо избегать вибрации, ударов (толчка). В случае обнаружения неполадок в работе оборудования, его необходимо устранить и получить письменную гарантию от заказчика. На приобъектном складе (например, в монтаж оборудования) передают приборы для монтажа от заказчика подрядчику (производят наружный осмотр, как при приемке оборудования). Подрядчик временно передает подрядчику комплект технической документации на время монтажа. Потребуется только после ознакомления с заводской инструкцией по монтажу и эксплуатации. После начала монтажа силами пуско-наладочных организаций проводится стендовая проверка приборов. После монтажа приборы проверяют, клеймят, сушат в отапливаемом помещении не менее суток.

Манометры монтируют на сифонной трубке (для уменьшения нагрева пружины, а также для уменьшения гидравлических ударов при пульсирующей подаче жидкости). После чего, в целях проверки его "на ноль" устанавливают трёхходовый клапан и производят продувку манометра. Определяют основную погрешность и вариацию. Для того чтобы движение жидкости было правильным, необходимо учитывать направление движения стрелки на корпусе клапана. Для уменьшения вибрации и толчков, регулятор крепят с помощью амортизационных устройств. Отборное устройства приборов давления надо стремиться устанавливать в местах, где скорость измеряемой среды минимальное, а поток плавный, без завихрений.

Регулятор прямого действия должен быть установлен в трубопроводе всегда так, чтобы направление движения рабочей среды соответствовало стрелкам на корпусе. Основное рабочее положение регулятора – корпусом арматуры вверх и управляющей головкой вниз. Это положение необходимо соблюдать, главным образом, при редукции давления пара и при температурах более 80C. Однако, в случае жидких и газообразных агентов (сред) при более низких температурах регулятор может быть установлен в любом положении. В соответствии с этим, длина горизонтального участка трубопровода этой линии будет не менее 10 его диаметров. К ним относятся электроконтактные термометры, которые устанавливаются в щитке или в помещении, где они установлены; также к ним относятся и манометры ЭКМ. Большинство приборов и щитов расположены на высоте и проверяются с помощью уровня, а также рулетки и линейки. Контрольно-измерительные приборы крепят на стенах, щитах, металлоконструкциях стандартными крепежными деталями, приняв в случае возможной вибрации меры против самоотвинчивания, с затяжкой до отказа. После окончания монтажа приборы заземляют. Для удобства обслуживания в труднодоступных местах устраивают лестницы, колодцы, площадки, местное освещение.

Нормы, правила и требования при проведении подготовительных работ и монтаже контрольно-измерительных приборов (КИП) и систем автоматизации.

Описание монтажной схемы (схемы подключения щитов и пультов)

От источника питания в 400 В (50 Гц) подаётся питание на соединительные устройства, с которых уже уходят на щит управления. Щит управления подключается с программируемым логически контроллером и с ПК оператора. Для соединения используется 5-ти жильный кабель марки ПВС 5х1,5. С программируемого контроллера управляющий сигнал проходит также через соединительные устройства на преобразователи, с которыми связаны исполнительный механизмы (мотор 1 и мотор 2).

Включение работы моторов происходит посредством подачи питания на программируемый логический контроллер проходящий через автомат защиты двигателя (Q4 и Q9). После проходя трехполюсный контактор (Q5, Q7 и Q8), поступает на вход программируемого логического котроллера (SINAMICS G120).

Контрольный сигнал, выходящий из программируемого логического контроллера с помощью 3-х жильных кабелей марки МСМК3х1,5, поступает на мотор 1. Также с помощью 4-х жильных кабелей марки ПВС4х1,5 поступает на мотор 2. При включении насосов поступает сигнал от программируемого логического контроллера на компьютер оператора по3-х жильным кабелям марки МСМК3х1,5.

Подготовительные (заготовительные) работы, монтаж, проверка и испытание (пусконаладка) приборов и систем автоматизации КИПиА.

1. Проектная документация.

Содержит централизованную заготовку и сборку узлов и блоков, рабочие чертежи, заготовка труб и подготовка их к сборке, сборка труб в блоки, подготовка арматуры к монтажу, заготовка проводов и кабелей, щиты и пульты управления, требования безопасности труда.

2. Монтаж приборов и систем автоматизации (КИПиА).

Общие требования (к месту установки, требования к щитам и пультам, правила крепления и пр.).

Монтаж расходомеров: измеряемое вещество должна заполнять всё поперечное сечение; конденсат не должен скапливаться; должна быть система автоматической продувки; на внутренней поверхности трубопровода на расстоянии 2–диаметров должны отсутствовать отступы; должен быть прямой участок и не менее 6–диаметров до диафрагмы и не менее 5 после нее.

Монтаж уровнемеров: в неподвижных жидкостях необходимо вертикальная установка уровнемера; в жидкостях, где возможно образование волн или присутствует перемешивание, необходимо использовать звуковую трубу диметром не менее 150мм; для наклонных поверхностей необходимо перпендикулярное расположение уровнемера. Уровнемер должен быть смонтирован так, чтобы влияние возмущающих объектов было сведено до минимума.

Монтаж термопреобразователей: при монтаже термометра сопротивления под углом 45° концы монтажной части прибора должны быть направлены навстречу потоку теплоносителя; для избежание помех при измерении, необходимо удалить присоединительные провода приборов от электрических кабелей с напряжением 220 В и более на расстояние не менее 0,3 м; предусмотреть сальниковое уплотнение под применяемый кабель;

Монтаж датчиков давления: отборные устройства приборов давления должны устанавливаться в местах, где скорость измеряемой среды минимальный, а поток плавный, без завихрений; в местах установки преобразователя не должно быть вибраций и сильных источников магнитных полей.

Монтаж концетратометров: место установки прибора выбирают с уче­том удобства его обслуживания; нельзя располагать вблизи источников электромаг­нитных полей; подвод и отвод раст­вора к преобразователю выполня­ют через его входной и выходной фланцы.

Монтаж систем автоматического регулирования: важно обратить внимание на устранение люфтов в сочленение исполнительного механизма и регулирующего органа; указатель направления штурвала должен соответствовать направлению перемещения штока клапана.

Регулирующие органы и исполнительные механизмы: монтаж электрических и пневматических исполнительных механизмов.

Требования по безопасности труда при монтаже КИПиА.

3. Монтаж первичных преобразователей и отборных устройств.

Общие требования к месту установки.

Монтаж ПП и ОУ температуры: необходимо обеспечить усло­вия наилучшей конвекционной теплопередачи, уменьшение утеч­ки тепла от чувствительного элемента через арматуру и защиту его от лучистого теплообмена; датчик следует погружать на такую глубину, чтобы чувствительный элемент его располагал­ся в центре потока и был полностью погружен в него; ось защитной арматуры датчика всегда должна быть направлена на­встречу потоку.

Монтаж ПП и ОУ давления: допустимое рабочее давление не должно превышать ¾ верхнего предела шкалы — для пружинных маномет­ров и 4/5 — для непружинных; устройство отбора давления следу­ет устанавливать на горизонтальном участке трубопровода на рас­стоянии (10...15) d от местных сопротивлений; перед манометром обязательно устанавливают трехходовой кран, с помощью которого манометр плавно подключают к измеря­емому объекту, проверяют нулевую точку и проверяют показания манометра (подключается контрольный прибор), продувают им­пульсные линии.

Монтаж ПП и ОУ расходомера: направление, указанное стрелкой на корпусе, должно совпадать с направлением потока среды в трубопроводе; центр отверстия диафрагмы должен находиться точно на оси трубопровода.

4. Монтаж трубных проводок.

Прокладка трубных проводок (импульсных линий). Соединение труб при монтаже трубных проводок. Крепление трубных проводок (импульсных линий). Требования к монтажу трубных проводок в особых условиях (в пожаро- и взрывоопасных условиях, наружные проводки, кислородные, импульсные линии высокого давления (от 10 до 100МПа) и низкого вакуума). Монтаж пневмокабелей. Требования безопасности труда.

5. Монтаж электрических и волоконно-оптических проводок.

Присоединение однопроволочных медных жил проводов и кабелей сечением 0,5 и 0,75 мм2 и многопроволочных медных жид с сечением 0,35, 0,5, 0,75 мм2 к приборам, аппаратам, сборкам зажимов, должно выполняться пайкой, если конструкция позволяет это осуществить.

При необходимости присоединения одно- и многопроволочных жил, имеющие выводы и зажимы для присоединения проводов и кабелей должны оканцовываться наконечниками.

Однопроволочные медные жилы проводов и кабелей сечением 1, 1,5, 2,5, 4 мм2 должны, присоединяться под винт или болт, а многопроволочные проводы с помощью наконечников.

6. Монтаж щитов и пультов КИПиА.

Щиты и пульты должны быть установлены в вертикальное положение, перед закреплением их необходимо выверить по уровню и отвесу. Допустимое отклонение при этом не должно быть более 1° в любую сторону. Каркасы и вспомогательные элементы составных щитов должны быть скреплены между собой разъемными соединениями.

7. Заземление (зануление) контрольно-измерительных приборов (КИП) и систем автоматизации.

При занулении все металлические корпуса электроприемников и металлические конструкции электрически связаны через нулевой защитный провод с глухозаземленной нейтралью сети — от нее питается система автоматизации. Благодаря этому всякое замыка­ние на корпус превращается в короткое замыкание и аварийный участок отключается предохранителем или автоматом.

8. Проверка и испытание (пусконаладка) смонтированных систем автоматизации.

При предпусковой проверке важно обратить внимание на устранение люфтов в сочленение ИМ и РО; указатель направления поворота штурвала должно соответствовать направлению перемещению штока клапана; начальный угол между рычагом и тягой не менее 9 градусов, иначе может быть заклинивание системы. Пусконаладочные работы должны проходить в три стадии: первая – это ознакомление с документацией и проверка с необходимой регулировкой отдельных элементов, вторая - это автономная наладка систем автоматизации после завершения монтажа и третья – это комплексная наладка систем автоматизации, доведение параметров настройки приборов и систем автоматизации, каналов связи до значений, при которых системы автоматизации могут быть использованы в эксплуатации.

**5 ЭКОНОМИКА И ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВА**

Товарная продукция (ТП) - это продукция, изготовленная в течение определенного времени и предназначенная для реализации за пределами предприятия.

Отличается от валовой продукции тем, что в нее не включаются остатки незавершенного производства и внутрихозяйственный оборот.

Валовая продукция (ВП) - это стоимость всей произведенной продукции и выполненных работ, включая незавершенное производство. Рассчитывается по формуле:

Где НПН и НПК - соответствующая стоимость незавершенного производства на начало и на конец отчетного периода, Мзак - стоимость сырья и материалов заказчика.

Чистая продукция (ЧП) рассчитывается по формуле:

Балансовая прибыль включает финансовые результаты от реализации продукции, работ и услуг, от прочей реализации, доходы и расходы от вне реализационных операций. Рассчитывается по формуле:

Чистая прибыль (ПЧ) - это прибыль после уплаты — налогов, экономических санкций и отчислений в благотворительные. фонды. Рассчитывается по формуле:

Эффективность работы предприятия обычно выражается в виде отношения стоимости реализованной продукции (РП) к затратам на ее производство (С):

ПР/РП - услугоемкость единицы продукции - у, так как величина ПР включает затраты, связанные с оплатой услуг сторонних организаций разного профиля.

Показателей экономической эффективности деятельности фирмы принимает вид:

Основные фонды отражаются на балансе предприятия на начало и конец, отчетного периода. В течение года происходит движение основных фондов в связи с поступлением и выбытием.

Стоимость основных фондов на конец периода определяется по формуле:

Коэффициент поступления (Кпост) определяет отношение стоимости вновь поступивших основных фондов. к стоимости основных фондов. на конец отчетного периода:

Коэффициент выбытия (Квыб) определяет отношение стоимости всех выбывших основных фондов к стоимости основных фондов на начало отчетного периода:

Коэффициент интенсивности обновления (Кин):

Коэффициент износа (К) характеризует долю изношенной части основных фондов в общей стоимости основных фондов:

**6 ИЗУЧЕНИЕ ДОЛЖНОСТНЫХ ОБЯЗАННОСТЕЙ МАСТЕРА КИП И А**

Аппаратчик установки вторичной деметанизации этан - этиленовой фракции и получения этилена при приеме и сдаче смены обязан руко­водствоваться инструкцией по объединению № 0-5 "По приёму и сдаче смен в цехах Казанского производственного объединения "Органический синтез".

Аппаратчик обязан прибыть на рабочее место не позднее чем за 15 минут до начала рабочей смены в установленной специальной одежде, имея при себе средства индивидуальной защиты.

Ежечасно проверять наличие, состояние и целостность работающего и резервного оборудования, трубопроводов запорной арматуры, пружинно - предохранительных клапанов, электрозадвижек и т.д., приборов КИПиА (далее ТМЦ - товарно-материальных ценностей) по месту их расположения с отметкой проведения проверки в режимных (рабочих) листах. О выявленных неисправностях или отсутствии товарно-материальных ценностей (ТМЦ) незамедлительно доложить начальнику смены. Передавать имущество, инвентарь и другие ТМЦ при приеме-сдаче смены аппаратчику принимающей смены с записью в режимном (рабочем) листе под подпись в целости и сохранности.

При наличии неполадок, которые, сдающая смена, не в состоянии устранить, необходимо с разрешения своего начальника смены принять рабочее место с подробной записью обнаруженных неполадок в рабочем журнале или рабочем листе.

Ведение технологического режима установки во время приёма-сдачи смены по рабочему месту, осуществляет аппаратчик, сдающей смены.

Аппаратчик, сдавший смену, обязан подготовить рабочее место к сдаче без нарушений технологического режима, при исправном состоянии технологического оборудования, трубопроводов, приборов КИП, без нарушений правил техники безопасности и пожарной безопасности.

**7 ПЛАНИРОВАНИЕ И ОРГАНИЗАЦИЯ СОВМЕСТНОЙ РАБОТЫ ПЕРСОНАЛА СТРУКТУРНОГО ПОДРАЗДЕЛЕНИЯ**

Конечная цель организации совместной работы персонала с энергослужбой может быть различной, например, снижение энергопотребления, повышение эффективности работы оборудования, улучшение качества энергетического обеспечения и т.д. Ниже представлена общая инструкция, которая поможет вам организовать совместную работу персонала с энергослужбой:

1. Определите цель сотрудничества с энергослужбой. Цель должна быть четко сформулирована и измерима. Например, "снижение энергопотребления на 10% в течение года".
2. Определите персонал, который будет участвовать в совместной работе. Это могут быть специалисты по энергетическому менеджменту, техническому обслуживанию оборудования, инженеры и т.д.
3. Установите контакт с представителями энергослужбы. Объясните им цель сотрудничества и запросите консультацию или помощь в решении проблемы. Предоставьте представителям энергослужбы необходимую информацию о вашей компании и оборудовании.
4. Организуйте встречу с представителями энергослужбы и персоналом вашей компании. Во время встречи обсудите текущую ситуацию, проблемы и возможные решения. Обсудите роль каждого участника в совместной работе и разработайте план действий.
5. Реализуйте план действий. Распределите задачи между участниками и установите сроки выполнения. Отслеживайте прогресс и корректируйте план при необходимости.
6. Оцените результаты. Проведите анализ достигнутых результатов и определите, были ли цели достигнуты. Оцените эффективность сотрудничества и определите, какие уроки могут быть извлечены для будущего сотрудничества.
7. Поддерживайте связь с энергослужбой. Следите за новыми разработками и технологиями в области энергосбережения и поддерживайте контакт с представителями энергослужбы для обмена опытом и информацией.  
     
   В целом, для организации совместной работы персонала с энергослужбой необходимо четко определить цель, определить участников, установить контакт с представителями энергослужбы, разработать план действий, реализовать его и оценить результаты. Важно поддерживать связь с энергослужбой и следить за новыми разработками в области энергосбережения.

Основные задачи энергослужбы:

Контроль за обеспечением надлежащего технического состояния и рациональной эксплуатации энергетического оборудования и энергетических установок

1. обеспечение бесперебойного снабжения предприятия всеми видами энергии
2. разработка и осуществление мероприятий по экономии энергоресурсов, по поддержанию коэффициента мощности электроустановок и КПД энергоустановок
3. развитие энергетического хозяйства соответственно росту производственных мощностей

Штат энергослужбы цехов состоит из энергетика цеха и рабочих различных профессий (специальностей), объединенных во внутренние подразделения (бригады). Энергетики цехов административно подчиняются начальникам соответствующих цехов, а функционально - отделу главного энергетика.