

Министерство образования Иркутской области  
Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение  
Иркутской области  
**«Ангарский техникум рекламы и промышленных технологий»**  
*18.01.28. Оператор нефтепереработки*

## **ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА**

**Выпускник:** Гармель Руслан

**Группа:** ОН-14

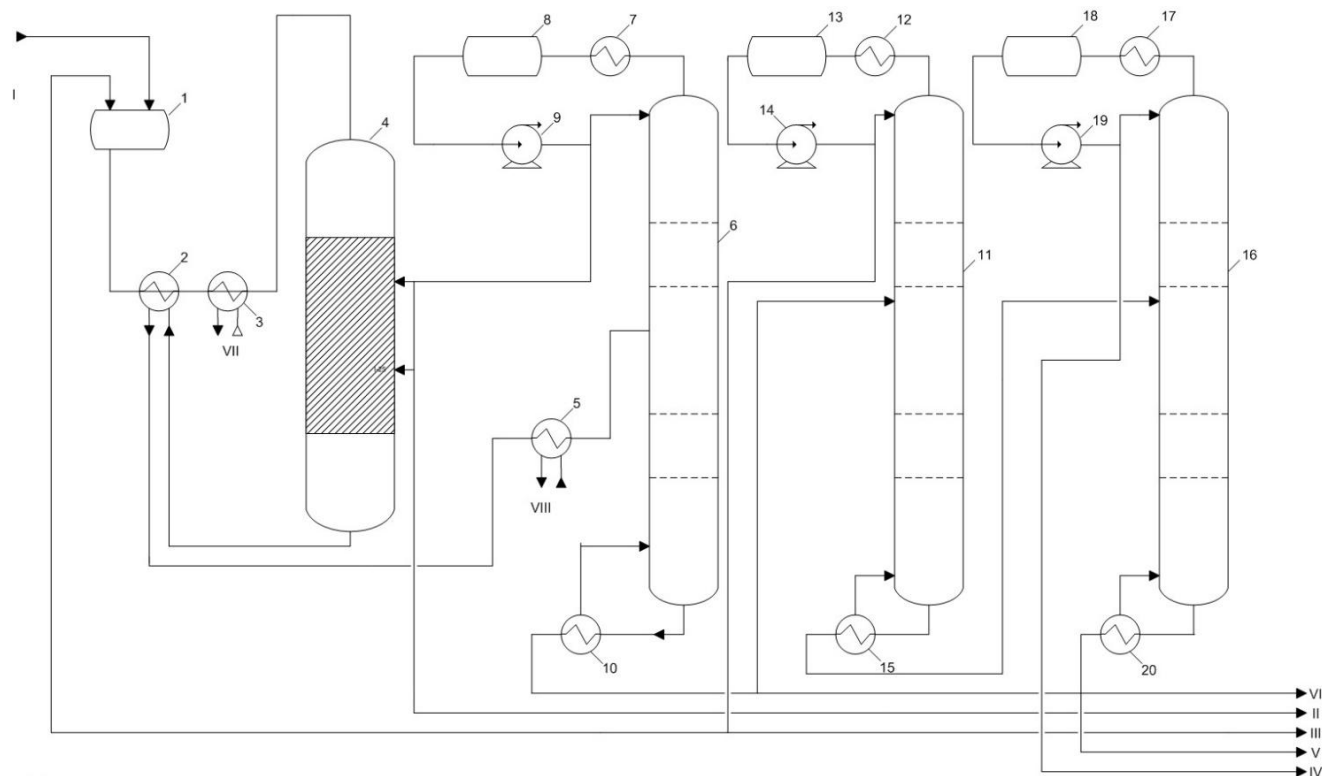
**Тема:** «Полимеризация бутилена и пропилена»

## Введение

- ▶ Полимеризацией называется процесс соединения отдельных молекул в одну большую молекулу без выделения каких-либо низкомолекулярных веществ, вследствие чего полимер имеет элементарный состав, одинаковый с исходным мономером.
- ▶ Сырьем установок полимеризации служат пропан-пропиленовая и бутан-бутиленовая фракции. Полимеризацию пропан-пропиленовой фракции проводят в двух вариантах: 1) с получением полимербензина в качестве целевого продукта, 2) с получением сырья для нефтехимической промышленности – тримеров и тетрамеров пропилена. Полимербензин содержит 93-95% алкенов, характеризуется высоким октановым числом и низкой химической стабильностью. Полимеризацией бутан-бутиленовой фракции получают изооктилен, который затем гидрируется и превращается в технический изооктан

## 1.1.1. Описание технологического процесса.

Сырье через теплообменник 2, подогреватель 3 подается в реактор 4, который состоит из нескольких расположенных вертикально секций, заполненных катализатором. Продукты реакции из 4 через теплообменник 2 и холодильник 5 направляются в депропанизатор 6, верхним продуктом которого является отработанная пропан-пропиленовая фракция. Эта фракция частично используется как хладагент в реакторе 4, а балансовый избыток выводится с установки. Нижний продукт колонны 6 представляет собой полимеризат, который в случае, если установка работает в режиме получения автобензина, выводится с установки. При выработке нефтехимического сырья полимеризат в колоннах 11 и 12 разделяется на узкие фракции: димеры, тримеры и тетрамеры.



### Технологическая схема установки полимеризации:

1, 8, 13, 18 – емкости; 2 – Теплообменник; 3 - подогреватель; 4 - реактор; 5 - холодильник; 6, 11, 16 - колонны; 7, 12, 17 конденсаторы-холодильники; 9, 14, 19 - насосы; 10, 15, 20 - кипятильники;  
I - сырье; II – Отработанная пропан-пропиленовая фракция; III – Фракция и.к. – 175 С (Димеры и тримеры); IV – Фракция 175-260 С (Тетрамеры); V – Тяжелые полимеры; VI - полимербензин; VII - пар; VIII - Вода.

## 1.1.2. Нормы технологического процесса

- ▶ Оптимальной температурой полимеризации бутиленов является 170 - 180 С; для переработки пропан-пропиленовой фракции требуется температура 220 - 230 С. Указанные температуры могут несколько колебаться, в зависимости от принятого в системе давления, активности катализатора и заданной глубины превращения. Повышение температуры утяжеляет фракционный состав полимербензина.
- ▶ Полимеризация бутиленов при производстве изооктиленов проводится при 175 - 200 С и давлении 40 - 60 ат; расход катализатора ( фосфорная кислота на кизельгуре) - 1 кг на 900 кг полимеров.
- ▶ Температура процесса не должна быть слишком низкой, так как уже при 130С вместо полимеризации будет происходить реакция образования фосфорнокислых эфиров.. Оптимальными считаются температуры от 160 до 230С.
- ▶ Повышение давления способствует удержанию в жидкой фазе продуктов полимеризации. В промышленных условиях давление составляет 6 - 8 МПа.

### 1.1.3. Материальный баланс

Материальный баланс химического процесса составляется для определения количеств перерабатываемых и получаемых веществ. Вычисленные количества веществ могут быть отнесены к единице времени (кг/сутки; кг/ч; кг/с) или к единице массы получаемого продукта. В последнем случае материальный баланс не изменяется с изменением мощности производства.

Расход			
Материальный поток	%	Материальный поток	%
Водород	0,01	Полипропилен	96,756
Азот	0,23	Впуск рециклового газа в ресивер	3,015
Пропилен	78,86		
в том числе пропан	0,08		
ТЭА	0,01	Азот	0,226
Катализатор	0,01		
Продувочный пропилен	17,79	Потери порошка полипропилена	0,003
Рецикловый пропилен	3,01		
Итого:	100,00	Итого:	100,000

## 1.1.4. Возможные неисправности оборудования и способы их устранения.

Возможные неисправности	Наиболее вероятные причины неполадок	Способы предупреждения и устранения
1.	2.	3.
<p><i>Трубопроводы, арматура, фланцевые соединения:</i>                      Разгерметизация.                      Замораживание.                      Разрушение изоляции.                      Пропуск арматуры.                      Коррозия.</p>	<p>Нарушения норм технологического режима.                      Механический износ.                      Физико-химические свойства процессов.                      Физико-химические свойства среды. Атмосферные условия.</p>	<p>Соблюдение норм технологического режима.                      Мониторинг и диагностика.                      Замена и восстановление при ремонте.</p>
<p><i>Насосы центробежные:</i>                      Потеря производительности.                      Вибрация.                      Нагрев подшипников.                      Нагрев эл.двигателя.</p>	<p>Нарушения норм технологического режима.                      Недостаточное количество масла                      Отсутствие смазки</p>	<p>Соблюдение норм технологического режима.                      Соблюдение межремонтных пробегов.                      Мониторинг и диагностика.                      Замена и восстановление при ремонте.</p>
<p><i>Фильтры:</i>                      Загрязнение фильтрующей поверхности.                      Нарушение герметичности.                      Потеря производительности</p>	<p>Нарушения норм технологического режима.                      Физико-химические свойства процессов.                      Физико-химические свойства среды.                      Механический износ</p>	<p>Соблюдение норм технологического режима.                      Соблюдение межремонтных пробегов.                      Мониторинг и диагностика аппаратов.                      Замена и восстановление при ремонте.</p>
<p><i>Компрессорное оборудование:</i>                      Пропуск клапанов.                      Пропуск сальников.                      Истирание поршневых колец.                      Потеря производительности.                      Посторонний шум при работе.                      Повышенный нагрев подшипников.                      Вибрация.</p>	<p>Нарушения норм технологического режима.                      Механический износ                      Отсутствие смазки.</p>	<p>Соблюдение норм технологического режима.                      Соблюдение межремонтных пробегов.                      Мониторинг и диагностика.                      Замена и восстановление при ремонте.</p>

## 1.2. Приборист

### 1.2.1. Назначение, устройство, работа и технические характеристики.

Манометры, вакуумметры и мановакуумметры показывающие виброустойчивые ДМ

8008-ВУ, ДМ 8008А-ВУ, ДВ 8008-ВУ,

ДА 8008-ВУ, ДА 8008А-ВУ (в дальнейшем - приборы) предназначены для измерения избыточного и вакуумметрического давления неагрессивных, некристаллизующихся жидкостей, пара и газа, в т.ч. кислорода, ацетилена, жидкого, газообразного и водного раствора аммиака, а так же для измерения избыточного давления в трубопроводах сепараторов пищевых продуктов.

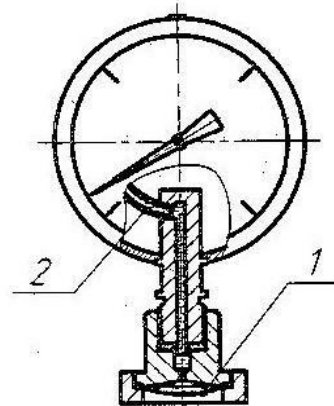


Рисунок 1.

Класс точности приборов 1,5.

Приборы устойчивы к воздействию температуры окружающего воздуха от минус 45 до плюс 60 0С.

Приборы устойчивы к воздействию вибрации в диапазоне частот от 5 до 120 Гц с амплитудой смещения 0,15 мм и ускорением 19,6 м/с<sup>2</sup>.

Приборы прочны при воздействии ударов с ускорением 100 м/с<sup>2</sup>, длительностью ударного импульса 2 мс, общим числом ударов не менее 1000.

Степень защиты приборов от проникновения пыли и воды – IP54.  
Масса прибора не более 0,9 кг; с мембранным разделителем - не более 1,5 кг.



Измеряемое давление подается на мембрану 1 разделительного устройства и через разделительную жидкость действует на внутреннюю полость манометрической пружины прибора 2

Монтаж приборов следует производить с помощью гаечного ключа за штуцер.

В качестве уплотнения в месте соединения приборов с источником давления необходимо применять прокладки-шайбы из кожи, фибры, свинца или мягкой меди.

## Меры безопасности.

При работе с приборами необходимо соблюдать общие правила техники безопасности, распространяющиеся на приборы, измеряющие давление.

Не допускается:

- ▶ эксплуатация приборов в системах, давление в которых превышает верхние значения диапазона показаний, указанные на шкале;
- ▶ производить какие-либо работы по устранению дефектов, замену приборов, присоединение и отсоединение их от подводящих магистралей, не проверив по прибору отсутствие давления в магистрали;
- ▶ производить измерение давления горячей среды без устройств, понижающих температуру измеряемой среды до  $+60\text{ }^{\circ}\text{C}$

## Возможные неисправности.

Возможные неисправности	Вероятная причина	Метод устранения
Стрелка прибора стоит неподвижно как при спаде давления, так и при его повышении	Засорился канал штуцера или подводящая магистраль Вытекла разделительная жидкость	Прочистить канал штуцера, сняв прибор с объекта. Продуть магистраль сжатым воздухом Заменить прибор с разделителем на новый
Прибор не держит давление	Негерметичность соединения прибора с подводящей магистралью	Сменить прокладку, обеспечив герметичность соединения

## Раздел 2.

### 2.1. Техника безопасности при введении технологического процесса.

- ▶ Лица, допускаемые к производству, работ должны быть проинструктированы и обучены безопасным приемам работы, сдать экзамены и иметь при себе соответствующее удостоверение. При введении новых технологических процессов и методов труда, видов оборудования и механизмов, а также правил и инструкций, должен проводиться дополнительный инструктаж.
- ▶ Не допускается загромождение и загрязнение производственных площадок, помещений, оборудования, проездов, дорог в местах где запрещен проезд транспорта должны быть вывешены предупредительные надписи и знаки, дренажные и канализационные колодцы должны быть надежно закрытыми или огражденными.
- ▶ Систематически должны производиться осмотр и проверка производственного оборудования и своевременный его ремонт согласно графика ППР. Каждое действующее оборудование, аппараты, сосуды должны быть оснащены полным комплектом приспособлений, приборов, предусмотренных проектом или ГОСТом.
- ▶ Не допускается работа производственного оборудования с нарушением параметров, установленных технологической картой или технологическими условиями и инструкциями.
- ▶ Изменения в технологическую карту (регламент) разрешается вносить только после письменного указания главного инженера предприятия, причем они должны соответствовать рабочим параметрам, указанным в паспорте оборудования.

- ▶ Эксплуатация трубопроводов, оборудования, аппаратов, сосудов при не герметичности фланцевых соединений или трещин по целому материалу - запрещается, также не допускается проведение на них любых ремонтных работ при их работе.
- ▶ Производственные помещения должны быть обеспечены вентиляцией, создающей в зоне пребывания рабочих состояние воздушной среды, соответствующее санитарным нормам. Эффективность вентиляционных установок проверяется систематически, один раз в год. При вынужденной остановке вентиляционных установок должны быть приняты меры по обеспечению санитарного состояния воздушной среды, согласно санитарных норм СНИП.
- ▶ В инструкциях по эксплуатации вентиляционных установок перечисляются особые указания о мерах, принимаемых персоналом при внезапной загазованности или возникновении пожара.
- ▶ Во избежание распространения пожара в сети проливневой канализации во время возгорания нефтепродуктов или пожара на производственной площадке, на канализационных сетях простоков и производственно-ливневых стоках устанавливаются гидрозатворы.
- ▶ Производство газоопасных, огневых, ремонтных, земляных работ без наличия оформленного наряд-допуска не допускается.
- ▶ В местах, где возможно смешивание взрывоопасной смеси газа с воздухом, во избежание искрообразования от ударов, запрещается применение инструментов из стали. Инструмент должен быть из металла не дающего искры. Пользоваться не взрывозащищенными переносными светильниками не разрешается.
- ▶ Во время работы установки необходимо обеспечить постоянный контроль за давлением, расходом, уровнем - их изменения должны производиться плавно.

- ▶ Объекты энергоснабжения должны обслуживаться электротехническим персоналом имеющим соответствующую группу допуска. Напряжение на электрооборудование должно подаваться и сниматься дежурным электроперсоналом по указанию ответственного за эксплуатацию этого оборудования или старшего по смене. При возникновении пожара на электрооборудовании напряжение должно быть немедленно снято.
- ▶ Отогревание оборудования и трубопроводов в зимнее время может производиться только паром или горячей водой.
- ▶ Предохранительная арматура на аппаратах должна соответствовать предъявленным требованиям “Правил устройства и безопасной эксплуатации аппаратов, работающих под давлением”.
- ▶ Пуск и работа установки с неисправной системой пожаротушения запрещается.
- ▶ Все сооружения установок, в зависимости от категории, должны быть надежно заземлены при помощи заземляющих устройств от прямых ударов, вторичных проявлений молнии и статического электричества.
- ▶ Оборудование, подлежащее вскрытию и ремонту, должно быть выведено из работы, освобождено от продукта, отглушено, пропарено, промыто водой и проветрено. Все подводящие трубопроводы к ремонтируемому оборудованию должны быть отглушены. Промывка водой неостывшего оборудования недопустимо. Производство работ на отключенном оборудовании и трубопроводе, разрешается только по получению анализа газовоздушной смеси. Работы по очистке оборудования аппаратов, сосудов от шлама должны производиться только в шланговых противогазах с дублером бригадой не менее 2-х человек. Для внутреннего освещения аппарата, сосуда должны применяться светильники во взрывозащищенном исполнении, с напряжением не выше 12В.
- ▶ Запрещается допуск к газоопасным работам лиц, не обученных безопасным приемам ведения работ, способам оказания первой доврачебной помощи пострадавшим.
- ▶ Газоопасные работы должны выполняться только при наличии наряд-допуска и в присутствии ответственного за проведение газоопасных работ.
- ▶ Необходимо вести постоянный контроль за состоянием газовоздушной среды, немедленно прекратить работу при загазованности выше допустимой концентрации.

## Заключение.

Для выполнения письменной экзаменационной работы мною была выбран технологический процесс полимеризация бутилена и пропилена.

В ходе работы были представлены нормы и материальный баланс технологического процесса, также приведена таблица, в которой отражены основные неполадки оборудования и способы их устранения.

С учетом всех вредных производственных факторов предусмотрены мероприятия, предотвращающие их негативное воздействие на здоровье человека.

Рассмотрен прибор манометр.