

В ассортименте выпускаемой продукции ПАО «Нижнекамскнефтехим» более ста наименований. Основу товарной номенклатуры составляют:

- синтетические каучуки общего и специального назначения;
- пластики: полистирол, полипропилен и полиэтилен;
- мономеры, являющиеся исходным сырьем для производства каучуков и пластиков;
- другая нефтехимическая продукция (окись этилена, окись пропилена, альфа-олефины, поверхностно-активные вещества и т.п.).

Основные виды производимой продукции на заводе стирола и полиэфирных смол (СПС): стирол, окись пропилена, лапролы, простые полиэфирные. Область применения основных видов продукции: стирол - для производства полистирольных пластиков, бутадиенстирольных каучуков, лакокрасочных материалов, клеев, пенополистирольных пластиков для строительной индустрии, АБС-пластиков, различных термоэластопластов; окись пропилена - для производства простых полиэфиров, красителей, пропиленгликоля, в производстве ПАВ; лапролы - для производства пенополиуретанов. Простой полиэфир ПП-2504 применяется для загущения водно-гликолевых систем, полиэфир ПЭ-ГС - для производства жестких пенополиуретанов, простой полиэфир СНПХ-4410(А) - для производства деэмульгаторов.

Цех № 2506 относится к производству окиси пропилена и предназначен для разделения эпоксида с целью выделения:

- пропилена окиси технической;
- фракции метилфенилкарбинольной;
- возвратных пропилена, этанола, этилбензола;
- фракции ацетальдегидной.

Проектная мощность по пропилена окись техническая составляет 50 тысяч тонн в год. Мощность, действующая на 01.01.2009 г. составляет 71,574 тысяч тонн в год пропилена окиси.

Пропилена окись техническая применяется для производства простых полиэфиров. Метилфенилкарбинольная фракция применяется для получения

стирола. Ацетальдегидная фракция применяется в качестве сырья для получения продуктов нефтехимического синтеза.

Цех разделения эпоксида включает корпуса: 113, 114.

Корпус 113 - разделение легкой фракции эпоксида. В состав корпуса 113 входят следующие узлы:

- выделения возвратного пропилена;
- выделения ацетальдегидной фракции и товарной окиси пропилена;
- выделения возвратного этанола.

Корпус 114 - разделение тяжелой фракции эпоксида. В состав корпуса 114 входят следующие узлы:

- переиспарения метилфенилкарбинола и нейтрализации тяжелой фракции эпоксида;
- выделения из тяжелой фракции эпоксида возвратного этилбензола;
- разделения фракции метилфенилкарбинольной и водной отмывки тяжелой фракции эпоксида.

Процесс разделения эпоксида осуществлен на одной технологической линии. Технологический процесс непрерывный.

Целью дипломного проекта является:

- изучение действия технологической установки;
- расчет и проектирование основного оборудования;
- предложить модернизацию ректификационной колонны;
- экономическое обоснование модернизации.

Узел разделения этанольной фракции предназначен для разделения эпоксида на легкую, обогащенную этанолом, и тяжелую фракции эпоксида и выделения возвратного этанола из легкой фракции эпоксида, обогащенной этанолом.

Этанольная фракция, по уровню в кубе колонны поз. КТ-340, насосом подается в линию питания колонны поз. КТ-350.

Для нагрева и испарения кубовой жидкости колонны поз. КТ-350 используется испаритель поз. Т-351, в межтрубное пространство которого подается водяной пар. Подача пара в испаритель поз. Т-351 контролируется

регистратором расхода с коррекцией по температуре на линии питания. Следовательно, с помощью испарителя создается восходящий поток пара. Паровой конденсат из испарителя поз. Т-351 поступает в емкость вторичного вскипания поз. Е-485.

Образовавшиеся пары после нагрева в испарителе, поднимаются снизу вверх по колонне, проходят через слой жидкости на нижней тарелке и контактируют с нисходящим потоком жидкости. В результате взаимодействия между жидкостью и паром, имеющим более высокую температуру, жидкость частично испаряется, причем в пар переходит преимущественно НК компонент, т.е. этанол. Испарение жидкости на тарелке происходит за счет тепла конденсации пара. Из пара конденсируется и переходит в жидкость преимущественно ВК компонент, т.е. тяжелый остаток с содержанием воды. В результате многократного контакта компоненты перераспределяются между фазами, что приводит к практически полному разделению исходной смеси. Таким образом, пар представляющий собой на выходе из испарителя почти чистый ВК компонент по мере движения вверх все более обогащается НК компонентом и покидает верхнюю тарелку колонны в виде почти чистого этанола, который практически полностью переходит в паровую фазу на пути пара от испарителя до верха колонны.

Пары этанола, выходящие с верха колонны поз. Кт-350 конденсируются в дефлегматоре поз. Т-352, охлаждаемом промышленной водой. Конденсат (возвратный этанол) стекает в емкость поз. Е-353, откуда насосом поз. Н-354 подается частично в виде флегмы через конденсатор поз. Т-332₁, охлаждаемый захлажденной водой, в колонну поз. Кт-350, а частично, по уровню в емкости поз. Е-353, охладившись в холодильнике поз. Т-356 промышленной водой, поступает в емкость поз. Е-358, откуда насосом поз. Н-359 подается в цех № 2509 корпус 112/1.

Отдувки легколетучих после аппарата поз. Т-352 постоянно поступают через барометрический ящик поз. Е-289 на воздушку.

Вода, загрязненная органикой, из куба колонны поз. Кт-350, предварительно охлажденная в холодильнике поз. Т-355 за счет теплообмена с

промышленной водой, насосом поз. Н-355 постоянно по уровню откачивается в цех № 2505 (емкость поз. Е-170) на отпарку или в корпус 120/4 цеха № 2509 на сжигание, и частично подается через холодильник поз. Т-299, охлаждаемый захолаженной водой, для подпитки в емкость поз. Е-253.

Технологическая схема узла представлена на рисунке 1.1.

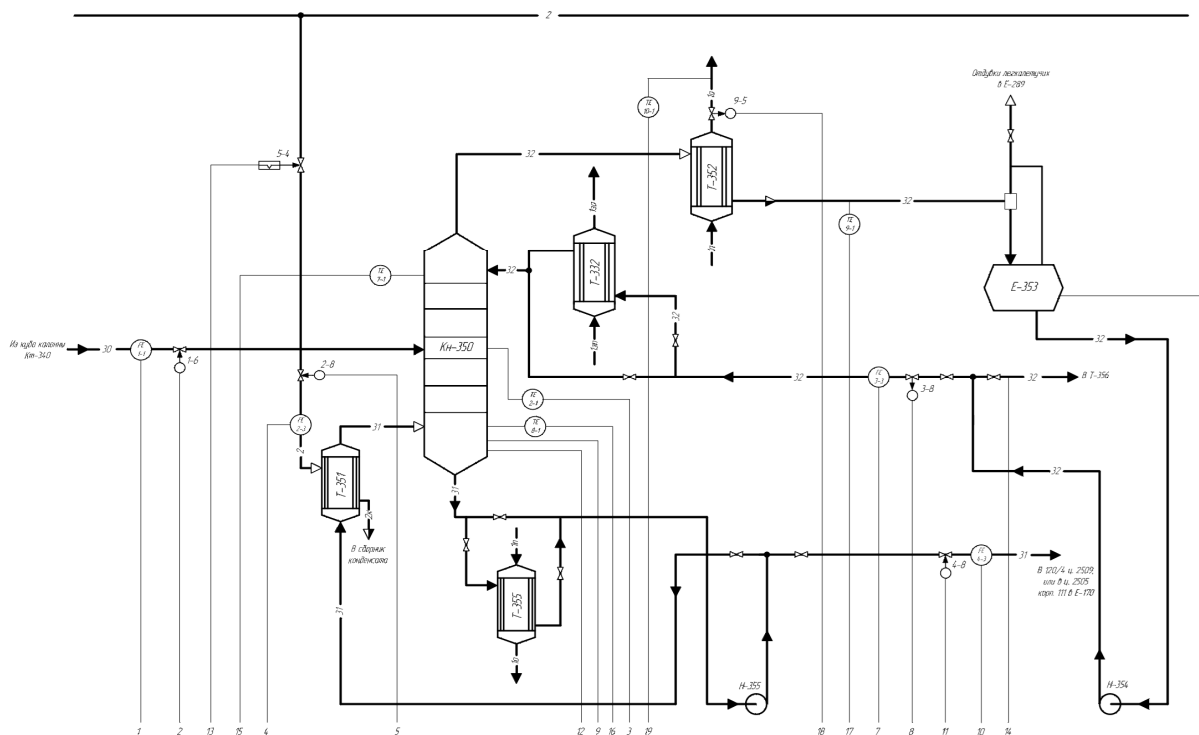
Режим работы ректификационной колонны с колпачковыми однопоточными тарелками поз. КТ-350:

Температура верха 65-83 °С

Температура куба 100-106 °С

Давление верха атмосферное

Давление куба 0-0,04 МПа (0-0,4 кгс/см²) (избыточное)



Основным недостатком узла выделения возвратного этанола является использование в качестве контактных массообменных устройств колонны колпачковых тарелок. Эти тарелки хорошо изучены и надежны в работе, обладают апробированными методами расчета и управления, однако на сегодняшний день не отвечают современным требованиям. Массообменная эффективность этих тарелок невысока и составляет 0,55-0,66, кроме того они

отличаются повышенной металлоемкостью и высоким гидравлическим сопротивлением. В качестве модернизации изучаемого узла, с целью устранения указанных недостатков, предлагается заменить колпачковые тарелки на клапанные тарелки. Клапанные тарелки характеризуются высокой стабильностью работы в широком диапазоне нагрузок по пару. Клапанные тарелки являются устройством с переменным проходным сечением для газа (пара), которое меняется с изменением нагрузки колонны по газу. Клапаны представляют собой крышки разнообразной конструкции, прикрывающие отверстия на тарелке под действием собственного веса. При увеличении нагрузки колонны по газу клапан поднимается и свободное сечение для прохода газа возрастает.

В результате выполнения данного дипломного проекта были проведены следующие расчеты:

- технологический расчет колонны;
- технологический расчет насоса;
- технологический расчет теплообменника;
- механический расчет колонны;
- механический расчет насоса;
- механический расчет теплообменника;
- безопасность жизнедеятельности;
- технико-экономический расчет.

Результаты расчетов подтверждают эффективность и целесообразность проведения данной модернизации.

Таким образом, осуществление данного проекта технически возможно и экономически целесообразно.