УДК 547.562

Н. И. Бадрутдинова, Ф. Р. Гариева

ПРОЕКТИРОВАНИЕ ОТДЕЛЕНИЯ РЕКТИФИКАЦИИ ФЕНОЛА

Ключевые слова: фенол, ректификация, фенольная смола, катионообменная смола, реактор.

Проведено проектирование отделения ректификации фенола. Разработана «P&ID PIP» схема с использованием программы AutoCADPlant 3D. Произведены технико-технологические и механические расчеты в программах HYSYS и MathCad 15, выполнены 3d модели оборудования и металлоконструкций, обвязки трубопроводами в рабочем пространстве «3D трубопровод» программы AutoCADPlant 3D.

Keywords: phenol, rectification, phenolic resin, cation exchanger, reactor.

Conducted the design office of rectification of phenol. Has developed the «P&ID PIP» scheme with the use AutoCADPlant 3D.Technical and technological, mechanical calculations are made in the program HYSYS, MathCad 15, 3d model of equipment and metal structures, tying them in the pipeline are made in the AutoCAD Plant 3D program`s working space 3D Pipeline.

Процесс производства фенола и ацетона является на сегодняшний день самым крупнотоннажным из промышленных процессов производства фенола. Около 40% производимого фенола используется в производстве фенолформальдегидных смол, 20% - для получения бисфенола "А", производство которого в последнее время резко увеличивается, 10% - для производства капролактама. В настоящее время мировое производство фенола достигло 6 500 000 тонн в год. Самые крупные производители фенола - Северная Америка и Западная Европа [1,2].

Несмотря на значительные усилия, приложенные для его усовершенствования, в процессе образуется значительное количество побочных продуктов. Эти продукты, с одной стороны, вследствие несовершенства технологии, получаются вместо целевых - фенола и ацетона, а с другой - представляют проблему из-за необходимости их переработки в экологически безопасные отходы. Основным побочным продуктом кумольным методом является так называемая фенольная смола [3] .

Целью работы было проектирование установки ректификации фенола с утилизацией фенольной смолы.

Фенольная смола используется в качестве котельного топлива в индивидуальном виде или в смеси с другими продуктами (пиролизная смола, мазут). Неполное сгорание смолы приводит к загрязнению атмосферы, поэтому разработка способов ее утилизации представляет актуальную задачу [4].

В данном проекте предлагается утилизация фенольной смолы с целью получения катионообменной смолы близкой по своим свойствам к промышленному аналогу.

В процессе проектирования был рассчитан материальный баланс производства с учетом новых технологических решений и осуществлено сравнение полученных результатов с данными работы промышленного аналога.

В проекте предлагается утилизация побочного продукта – фенольной смолы с целью получения катионообменной смолы путем установки дополнительного реактора.

Показана возможность получения 0,01 тонны катионообменной смолы на 1 тонну товарного фенола.

При процессе проектирования в настоящее время широко используется пакеты программ[5,6]. Была спроектирована технологическая схема в программе CADWorx P&ID (рис.1) , в которой для каждого аппарата изображена краткая аннотация. Технико-технологические и механические расчеты были проведены с использованием программы MathCad и HYSYS. Были спроектированы 3D модели оборудования, металлоконструкций с помощью программ CADWorxEquipment и CADWorxSteel (рис.2).

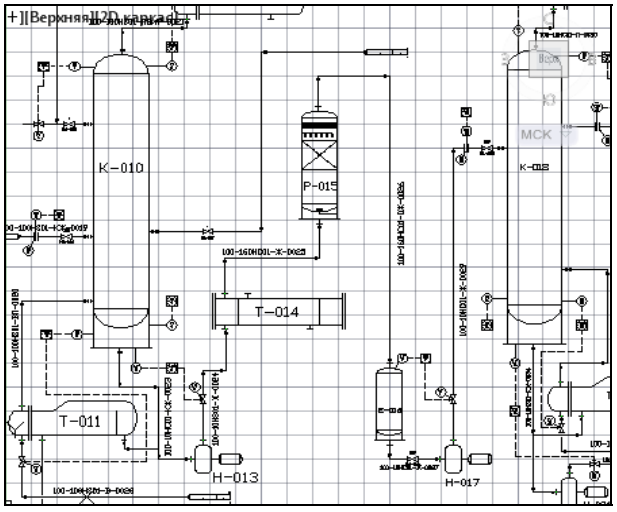

Рис. 1 - Технологическая схема производства ректификации фенола: К-010,К-018-ректификационные колонны; Н-013,Н-017,Н-021-насосы; Р-015 – реактор; Т-011,Т-019 – кипятильники; Е-016 – сборник; Т-014 – Т-012,Т-020 – теплообменники; Т- 014 – холодильник

Рис. 2 – 3dмодель реактора

Литература

1 Фенол. Свойства. Применение. Методы получения: учебное пособие / С.Х. Нуртдинов [и др.] – Казань: Казан.гос.технол.ун-т, 2005. – 92 с.

2 Краева К.Т. Увеличение объемов производства фенола / К.Т. Краева // Химический журнал. – 2008. - № 4. – С. 54-57.

3 Кноб А., Шейб В. Фенольные смолы и материалы на их основе / Под ред. Ф. А. Шутова. М.: Химия, 1983. 280 с

4 Пат.2381068 РФ. Композиция для получения катионообменной смолы/ Т.П. Устинова, А.В. Щелокова, Н. В.Сущенко и др. Заявлен 16.06.2008; Опубл.: 10.02.2010

5 Зиятдинова А.А., Гариева Ф.Р. 3D проектирование узла алкилирования и трансалкилирования производства на цеолитном катализаторе//Вестник КГТУ – 2012.- Т.15,№10, с.220-221.

6. Абульханова Н.В., Мусин Р.Р. 3D проектирование установки вторичной деметанизации этан-этиленовой фракции// Вестник КГТУ- 2012.- №11, с.182-183.

© **Н. И. Бадрутдинова** – магистр КНИТУ, Nailya.90@mail.ru; **Ф. Р. Гариева** – канд. хим. наук, проф. каф. технологии основного органического и нефтехимического синтеза КНИТУ, garievafr@mail.ru.