

В. М. Минемуллина, Р. Г. Тагашева

3D ПРОЕКТИРОВАНИЕ УСТАНОВКИ ПРОИЗВОДСТВА ФЕНОЛА КУМОЛЬНЫМ МЕТОДОМ

Ключевые слова: разложение гидропероксида изопропилбензола, кумольный метод, фенол.

В данной работе предлагается усовершенствование узла разложения гидропероксида изопропилбензола в производстве фенола за счет установки фильтров, заполненных слабоосновной анионообменной смолой с микропористой структурой. Спроектирована технологическая схема с использованием программы AutoCAD Plant, разработана 3D модель металлоконструкций, оборудования, обвязки трубопроводов с использованием программы AVEVA.

Keywords: the decomposition of hydroperoxide of cumene, the cumene method, the phenol.

In this work improvement of installation of decomposition of hydroperoxide of cumene in production of phenol through the installation of the filters filled with weak-basic anion-exchange pitch with microporous structure is offered. The technological scheme is designed from use AutoCAD Plant program, the 3D model of a metalwork, the equipment, bindings of pipelines is developed from use the AVEVA program.

Мировое производство фенола за 2006 год составило 8,3 млн тонн. По объёму производств фенол занимает 33-е место среди всех выпускаемых химической промышленностью веществ и 17-е место среди органических веществ. В 2009 году потребление фенола в РФ составило 178 тыс. тонн. Мировой рынок фенола в настоящее время находится на стадии восстановления. По прогнозам, в среднесрочной перспективе темпы роста потребления фенола в мире составят 5-6% в год. В основном спрос будет расти в странах Азии. Российский рынок также переживает период оживления и рост потребительского спроса [1].

Основное предназначение фенола – химическая промышленность, где это вещество применяется для изготовления пластмассы, фенолформальдегидных смол, таких искусственных волокон, как капрон и нейлон, а также различных антиоксидантов. Кроме этого, фенол применяется для производства пластификаторов, присадок для масел, является одним из компонентов, входящих в состав препаратов по защите растений. Фенол также активно используется в генной инженерии и молекулярной биологии в качестве средства для очистки и выделения молекул ДНК [2].

Целью работы было проектирование установки производства товарного фенола кумольным методом. Метод совместного синтеза фенола и ацетона через гидропероксид изопропилбензола имеет ряд очевидных преимуществ перед другими методами синтеза фенола. Это мягкие условия проведения всех стадий процесса, применение значительно меньших количеств серной кислоты и щелочи, отсутствие хлора и соляной кислоты. Коррозия менее интенсивна и предотвращается легче, чем коррозия аппаратуры при работе по иным методам.

Производство фенола кумольным методом включает в себя стадии: приготовление каталитической шихты, разложение технического гидропероксида изопропилбензола, нейтрализация реакционной массы и выделение товарного фенола. С целью повышения

выхода товарного фенола был реконструирован узел нейтрализации реакционной массы разложения. В проекте было предложено установить три фильтра, заполненных слабоосновной анионообменной смолой микропористой структуры. Первый по ходу фильтр стоит на основной нейтрализации, второй – на доочистке. Третий фильтр либо работает в режиме регенерации, либо находится в состоянии готовности к нейтрализации. Данное нововведение позволяет понизить солеобразование, что в свою очередь ведет к повышению выхода товарного фенола.

В связи с достаточным развитием компьютерных технологий и возможностью их внедрения в производство, актуальной стала визуализация производства путем создания трехмерных моделей технологических установок [3].

Была разработана технологическая схема в программе AutoCAD Plant. Система автоматизации и КИ-ПиА спроектированы по международному стандарту ANSI/ISA [4]. Технико-технологические и механические расчеты были проведены с использованием расчетно-графической программы HYSYS и Mathcad. Графическая часть проекта состоит из 3D-моделей основного и вспомогательного оборудования, металлоконструкций, обвязки трубопроводов. Она выполнена с использованием программы AVEVA.

Литература

1. Фенол // Википедия – свободная энциклопедия. – Режим доступа: <http://ru.wikipedia.org/wiki/Фенол>.
2. Теддер Дж. Промышленная органическая химия/ Дж. Теддер, А. Нехватал, А. Джуфф. - М.: Мир, 1977. – 205 с.
3. Гайнанова Л.Ф. 3D проектирование установки для производства технического водорода паровой конверсии метана/ Л. Ф. Гайнанова, И. З. Илалдинов// Вестник Казан. технол. ун-та. – 2014. - Т. 14, № 17. – С. 217-218.
4. Вдовина Н. Ю. 3D проектирование установки выделения пропилена/ Н. Ю. Вдовина, Т. Н. Качалова // Вестник Казан. технол. ун-та. – 2014. - Т. 17, № 8. – С. 270-272.

© В. М. Минемуллина - магистр КНИТУ, venera08-91@mail.ru; Р. Г. Тагашева - к.х.н., доц. каф. технологии основного органического и нефтехимического синтеза КНИТУ, roza-ta1982@yandex.ru.

© V. M. Minemullina - the masters degree candidate KNRTU, venera08-91@mail.ru; R. G. Tagasheva - associate professor, KNRTU, roza-ta1982@yandex.ru.