

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 используются пакеты программ [5,6]. Была спроектирована технологическая схема в программе CADWorx P&ID (рис.1), в которой для каждого аппарата изображена краткая аннотация. Техничко-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