

Доля производства высокооктановых бензинов в мире за последнее время непрерывно увеличивается. Это связано со значительными изменениями структуры автомобильного транспорта, ужесточением требований по охране природы и к качеству моторных топлив. Современные автомобильные бензины представляют собой многокомпонентную смесь, составленную фракциями различных процессов нефтепереработки (сюда входят бензиновые фракции риформинга, каталитического крекинга, прямогонные бензиновые фракции), специально синтезированными индивидуальными соединениями и присадками [1]. Состав определяется схемой переработки нефти, топливным балансом, который сложился на предприятии, а также эксплуатационными, экологическими и экономическими требованиями к выпускаемой продукции. При подборе компонентов бензина в первую очередь учитывают их антидетонационные свойства и летучесть, выраженную давлением насыщенных паров. Кроме того, должны быть обеспечены антиокислительные, антинагарные и другие свойства. В бензинах может содержаться более двухсот индивидуальных углеводородов различного строения, содержание которых определяет свойства бензинов, но основными составными компонентами являются парафиновые, нафтеновые и ароматические углеводороды, а также оксигенаты [2]. Прямогонные бензины чаще всего на 60-70% состоят из парафиновых углеводородов [1], которые имеют невысокие октановые числа. Они редко превышают 70 ед. по моторному методу или 75 — по исследовательскому методу. Для повышения детонационной стойкости прямогонных бензиновых фракций используются гидрокаталитические процессы, в частности каталитический риформинг. В основе этого процесса лежат реакции превращения парафиновых и нафтеновых углеводородов в ароматические. Цель работы заключалась в проектировании установки каталитического риформинга со стационарным слоем катализатора. Проект создавался с использованием новейших расчетных и графических пакетов программ. Мощности каталитического риформинга в России составляют 9,3% от суммарной мощности первичной переработки нефти. Россия занимает второе место в мире, уступая по этому показателю США [3]. Доля риформата в составе российского бензина составляет 54%, в составе европейского бензина - 50%, в американском бензине – 28% [4]. Одной из главных целей, стоящей сегодня перед российским ТЭК, является поступательное наращивание производства высококачественного топлива, отвечающего самым современным критериям. Доля высокооктанового бензина в России с 2004 по 2011 года повысилась с 56% до 89% [5]. Согласно схеме развития нефтяной отрасли на период до 2020 года планируется увеличить выпуск автомобильного бензина на 31%. По данным [6] на долю бензина АИ-95 будет приходиться порядка 75% от общего количества потребляемого бензина. В соответствии с этим наиболее актуальной является модернизация действующих установок каталитического риформинга. При этом

одним из путей повышения эффективности работы установки является разработка и использование новых катализаторов. В данной работе предлагается модернизация реакторного блока за счет замены действующего катализатора на отечественную комбинацию РБ-33 + РБ-44 фирмы «Олкат». Катализатор относится к классу высокорениевых каталитических композиций и обладает следующими преимуществами: более высокой активностью (получение продукта с одним и тем же октановым числом при более низкой температуре); - более высокой концентрацией водорода в циркулирующем водородсодержащем газе; - большей устойчивостью к каталитическим ядам. Замена катализатора позволяет увеличить время межрегенерационного пробега, тем самым снижая эксплуатационные затраты. В проекте представлена установка каталитического риформинга на стационарном катализаторе. Общий вид установки изображен на рис.1. Установка состоит из реакторного блока, узлов сепарации газа и стабилизации катализата. Технологическая схема реакторного блока разработана с использованием программы CADWorx P&ID (рис.2). Автоматизация данного блока осуществлена в соответствии с международным стандартом ANSI/ISA. Техничко-технологические и механические расчеты проведены с использованием программ HYSYS и MathCad. Графическая часть проекта состоит из 3d моделей основного и вспомогательного оборудования, металлоконструкций, выполненных с использованием программ CADWorxEquipment и CADWorxSteel . Компоновка и обвязка оборудования технологическими трубопроводами и запорно-регулирующей арматурой проведена в программе CADWorxPlant. Рис. 1 - Общий вид установки каталитического риформинга Рис. 2 - Технологическая схема CAD WORX P&ID