

**Крутиков Вадим Игоревич**,  
магистрант, Ангарский государственный технический университет,  
e-mail: Krutikovvdim@rambler.ru

**Семёнов Иван Александрович**,  
к.т.н., доцент, Ангарский государственный технический университет,  
e-mail: Semenov\_ia82@mail.ru

## **МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССА ПРОИЗВОДСТВА БУТИЛОВЫХ СПИРТОВ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ РОДИЕВОЙ ТЕХНОЛОГИИ**

**Krutikov V.I., Semenov I.A.**

### **MODELING OF PROCESS OF PRODUCTION OF BUTYL ALCOHOLS BY RHODIUM-TECHNOLOGY**

**Аннотация.** Рассмотрена возможность перевода процесса производства бутиловых спиртов на родиевый катализатор. Проведен анализ работы производства по кобальтовой и родиевой технологиям. Также предложена, рассчитана и построена математическая модель стадии гидрирования масляных альдегидов, полученных на родиевом катализаторе.

**Ключевые слова:** оксосинтез, бутиловые спирты, родиевый катализатор, математическая модель.

**Abstract.** The possibility of transferring of process of production of butyl alcohols to the rhodium catalyst is considered. The analysis of work of production on cobalt and rhodium technologies is carried out. A mathematical model of the hydrogenation stage of butyrals obtained using a rhodium catalyst has been proposed, calculated and constructed.

**Keywords:** Oxo synthesis, butyl alcohols, rhodium catalyst, mathematical model.

В настоящее время производства бутиловых спиртов, расположенные на территории РФ, работают по устаревшей технологии с применением кобальтового катализатора на стадии оксирования. В результате образуются основные целевые продукты: нормальный бутиловый и изобутиловый спирты. Данный процесс протекает при высоких давлениях порядка 230-240 кгс/см<sup>2</sup>, а также связан с потерями ценного сырья вследствие получения значительного количества побочных продуктов оксосинтеза.

Технология гидроформилирования постоянно совершенствуется. Сейчас основные работы направлены на более полную утилизацию сырья, повышение выхода целевых продуктов, снижение производственных затрат и т.д. Современные способы получения альдегидов оксосинтезом основаны на использовании родиевых катализаторов.

Нами был предложен вариант перехода на родиевую технологию оксосинтеза с заменой действующего кобальтового катализатора на родиевый. Данный переход позволит сократить расход ценного сырья (пропилена), снизить давление на процесс до 21 кгс/см<sup>2</sup>, а также варьировать соотношение получаемых бутиловых спиртов изо- и нормального строения, что может в дальнейшем дать возможность создания на базе существующих площадок комплекса конкурентоспособных отечественных производств оксосинтеза, поставляю-

щих сырье для широкого круга нефтехимических производств, и обладающих потенциалом гибко реагировать на конъюнктуру рынка.

В ходе выполнения работ по оценке возможности перевода процесса производства бутиловых спиртов на родиевый катализатор нами были предложены, рассчитаны и построены математические модели новой стадии гидрирования масляных альдегидов, полученных на Rh-катализаторе, а также стадии ректификации полученных бутиловых спиртов с применением программного пакета AspenTech Hysys. Схемы полученных инженерных моделей представлены на рисунке 1.

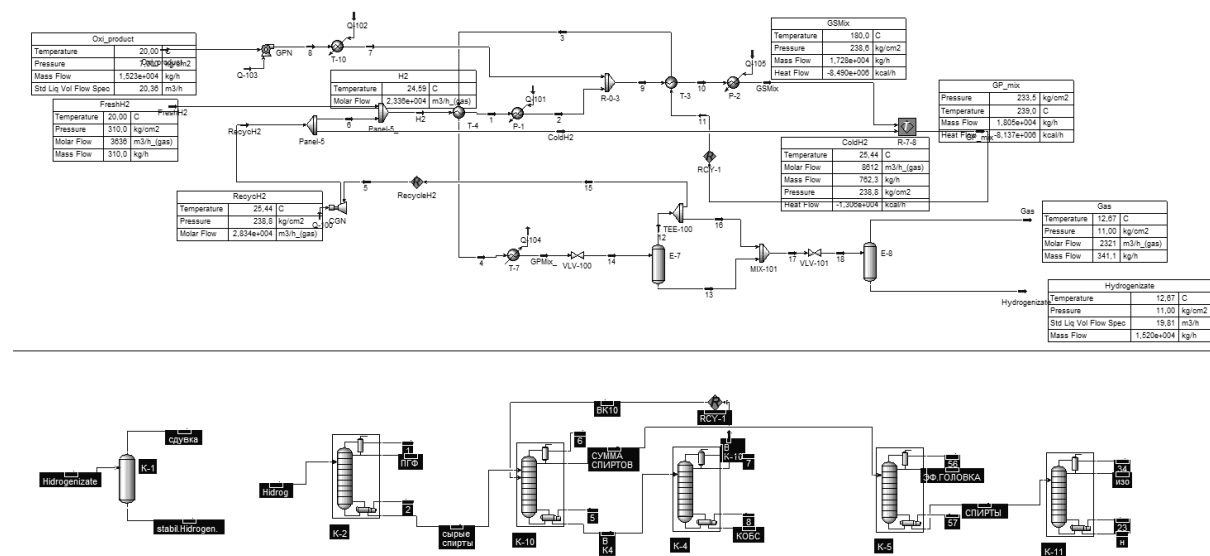


Рисунок 1 – Схемы инженерных моделей стадий производства бутиловых спиртов, построенных с применением AspenTech Hysys

На основе построенной модели стадии гидрирования было установлено, что на долю целевых продуктов – бутиловых спиртов, получаемых на предполагаемой схеме в составе гидрогенизата, будет приходиться более 99,8% масс.

Параметры, полученные в модели новой стадии гидрирования, позволили рассчитать необходимый объем катализатора, диаметр и рабочую высоту реактора гидрирования, а также потери напора в слое катализатора. Также было проведено исследование работы стадии ректификации спиртов на основе модели, направленное на оценку технической возможности использования существующего оборудования при изменении нагрузки и состава гидрогенизата.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Ганкин В.Ю., Гуревич Г.С. Технология оксосинтеза. Л.: Химия, 1981. 272 с.
2. McVEY T., CHONG V. Oxo Alcohols, Report 21D, Supplement D, Process Economics Program, SRI Consulting, Melio Park, California (December 1999). – P. 250-259.