

Сведения о ходе выполнения проекта  
**«Разработка алюмохромовых катализаторов дегидрирования С<sub>4</sub>–С<sub>5</sub>  
парафинов в стационарном слое»**

Руководитель канд. хим. наук, с.н.с. Мамонтов Г.В.

В ходе выполнения проекта по Соглашению о предоставлении субсидии от 04 июня 2014 года с Минобрнауки России в рамках федеральной целевой программы «Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития научно-технологического комплекса России на 2014-2020 годы» на этапе № 3 в период с 01 июля по 31 декабря 2015 года выполнялись следующие работы:

**Работы, выполненные за счет средств субсидии:**

Разработана методика получения гранулированных катализаторов дегидрирования С<sub>4</sub>-С<sub>5</sub> парафинов в стационарном слое методом экструзии;

Проведен синтез экспериментальных образцов гранулированных катализаторов дегидрирования С<sub>4</sub>-С<sub>5</sub> парафинов в стационарном слое по разработанной методике.

**Работы, выполненные за счет внебюджетных средств:**

Проведена оптимизация состава и пористой структуры образца, проявившего наибольшую активность в процессе дегидрирования С<sub>4</sub>-С<sub>5</sub> парафинов в стационарном слое;

Проведено исследование и анализ фазового состава образца, проявившего наибольшую активность в процессе дегидрирования С<sub>4</sub>-С<sub>5</sub> парафинов в стационарном слое;

Разработаны рекомендации по совершенствованию процесса синтеза экспериментальных образцов гранулированных катализаторов дегидрирования С<sub>4</sub>-С<sub>5</sub> парафинов в стационарном слое.

**При этом были получены следующие результаты:**

При выполнении работ на 3 этапе настоящего проекта выполнены основные работы согласно плану-графику исполнения обязательств. Разработана методика получения гранулированных катализаторов дегидрирования С<sub>4</sub>-С<sub>5</sub> парафинов в стационарном слое, а также проведен синтез гранулированных катализаторов дегидрирования С<sub>4</sub>-С<sub>5</sub> парафинов в стационарном слое. При разработке методики получения гранулированных катализаторов дегидрирования рассмотрены основные этапы получения гранулированного катализатора, включая предобработку предшественника носителя, приготовление пропиточного раствора, смешение компонентов и формование методом экструзии, а также термическая обработка получаемых

гранул катализатора. Предобработка предшественника носителя (темохимически активированного тригидроксида алюминия или оксидно-гидроксидных продуктов, получаемых при гидротермальной обработке нанопорошка алюминия) включает термическую обработку в сушильном шкафу. На стадии получения пропиточного раствора описаны особенности растворения предшественников активного компонента и модификаторов, а также приведены технологические требования, достижение которых необходимо для получения пропиточного раствора. Проведена оптимизация смешения предшественника носителя с пропиточным раствором, а также условия формования катализатора методом экструзии. Предварительные испытания прочностных характеристик и пористости гранул полученных катализаторов показали соответствие этих величин требованиям технического задания.

По разработанной методике получения гранулированных катализаторов дегидрирования синтезирована серия катализаторов дегидрирования с соответствующим актом изготовления лабораторных образцов дегидрирования  $C_4$ - $C_5$  парафиновых углеводородов. Полученные катализаторы исследованы комплексом физико-химических методов, проведена оценка соответствия их свойств требованиям технического задания. Отобрано 6 наиболее перспективных образцов для более подробного исследования и испытаниям на соответствие требованиям технического задания, включая каталитические свойства в реакции дегидрирования парафиновых углеводородов.

Проведены исследования и анализ пористости гранулированных катализаторов дегидрирования  $C_4$ - $C_5$  парафинов в стационарном слое. Показано, что достижение высоких значений удельной поверхности катализатора необходимо для организации наибольшего количества активных центров на поверхности катализаторов. Оптимизация пористой структуры (объёма пор и распределения пор по размерам) необходима для эффективного транспорта реагентов к активным центрам катализатора и отводу продуктов из зоны протекания реакции. Проведены работы по созданию макропористости гранул катализатора, необходимой для эффективного протекания каталитического процесса в стационарном слое гранулированного катализатора.

Проведён анализ фазового состава гранулированных катализаторов дегидрирования  $C_4$ - $C_5$  парафинов в стационарном слое, синтезированных различными способами (серия гранулированных катализаторов в количестве 20 штук). Установлен качественный и количественный анализ состава катализаторов. Показано, что все катализаторы содержат значительную

часть аморфной фазы – до 76 %. Показано, что носитель представлен фазой  $\gamma\text{-Al}_2\text{O}_3$  и аморфной фазой. Активный компонент – оксид хрома находится в аморфном состоянии, незначительная часть его находится в виде фазы  $\alpha\text{-Cr}_2\text{O}_3$ . Также в некоторых образцах найдены незначительные количества фазы оксида циркония, используемого в качестве модификатора.

Таким образом, проведенные исследования позволяют в полной мере сделать основные заключения, выводы и практические предложения для реализации проекта, согласно план-графику выполняемых работ, а также показать актуальность современных исследований в данной области и новизну полученных и получаемых результатов в области разработки алюмохромовых катализаторов дегидрирования  $\text{C}_4\text{-C}_5$  парафинов в стационарном слое.

Работы выполнены в соответствии с ПП и требованиям ТЗ соглашения, полученные результаты позволяют перейти к выполнению четвертого этапа ПНИ.