

## **Аннотационный отчет о выполнении первого этапа проекта**

В ходе выполнения работ по 1 этапу проекта «Создание технологии получения высокоэффективного отечественного катализатора жидкофазного алкилирования бензола пропиленом на основе иерархического цеолита семейства MWW » проведены следующие работы и получены следующие результаты.

Проведен аналитический обзор современной научно-технической литературы, нормативной, методической литературы, затрагивающей научно-техническую проблему получения иерархических цеолитов MWW (ИЦ-MWW), катализаторов на их основе (КТ-ИЦ-MWW) и их каталитического использования в процессе жидкофазного алкилирования бензола пропиленом.

Определены физико-химические методы и возможная приборная база научного оборудования для установления физико-химических характеристик ИЦ-MWW и КТ-ИЦ-MWW. Обоснованы условия приготовления микропористого цеолита MWW как прекурсора для получения ИЦ-MWW, в том числе источники сырья, методы синтеза, аппаратное оформление процесса, условия гидротермальной кристаллизации, необходимость и условия постсинтетических обработок. Проведено детальное сопоставление методов получения ИЦ-MWW в части исходных реагентов, условий процесса, сложности и комплектности необходимого оборудования. Проанализированы физико-химические характеристики ИЦ-MWW, полученных разными способами. Аргументирован выбор метода рекристаллизации как основного способа получения ИЦ-MWW при выполнении проекта. По результатам выполнения аналитического обзора определена теоретическая база для разработки технической документации по проекту, а именно технологических инструкций по приготовлению ИЦ-MWW и ИЦ-MWW и принципиальных технологических схем установок по приготовлению ИЦ-MWW и ИЦ-MWW в части выбора исходных реагентов

и материалов, номенклатуры и условий обязательных стадий и технического оформления технологических процессов получения МЦ-MWW и ИЦ-MWW.

Рассмотрены теоретические основы каталитического процесса алкилирования бензола пропиленом с получением изопропилбензола (кумола) как ценного сырья для нефтехимии. Показаны преимущества цеолитных катализаторов процесса перед традиционными жидкими и нанесенными кислотными катализаторами. Проведен анализ существующих технологий получения кумола. На основании детального анализа показателей и условий каталитического процесса обоснован выбор катализатора на основе цеолита MWW из возможных цеолитных катализаторов. Определены перспективы развития процесса в РФ.

По результатам анализа литературных данных подготовлен в печать и опубликован в журнале «Нефтехимия» обзор по каталитическим свойствам цеолитов MWW, оформленный в виде статьи.

Проведены обоснование и выбор направления исследований и разработок с конкретизацией методов приготовления и анализа свойств МЦ-MWW, ИЦ-MWW и КТ-ИЦ-MWW.

Проведено теоретическое исследование путей создания технологии получения катализатора жидкофазного алкилирования бензола пропиленом на основе ИЦ-MWW. Определены ключевые стадии ТП и сформулированы возможные пути создания технологии КТ-ИЦ-MWW, которые должны предусматривать определение катионного состава МЦ-MWW как прекурсора для получения ИЦ-MWW с заданными характеристиками, установление качественного и количественного состава реакционных смесей на этапе рекристаллизации, обеспечивающих эффективное превращение микропористой структуры МЦ-MWW в микро-мезопористую структуру ИЦ-MWW, установление природы, химического состава и количества связующего, обеспечивающего получение КТ-ИЦ-MWW с заданными физико-химическими и каталитическими свойствами.

Проведена сравнительная оценка вариантов возможных решений исследуемой проблемы с учетом результатов прогнозных исследований ведущих исследователей, специализирующихся в области получения и исследования свойств ИЦ-MWW, в части выбора сырьевых источников для получения МЦ-MWW, выбора способа приготовления ИЦ-MWW, выбора возможных вариантов связующего для приготовления КТ-ИЦ-MWW, выбора условий проведения каталитических испытаний укрупненного образца укрупненного образца КТ- ИЦ-MWW в процессе алкилирования бензола пропиленом на пилотной проточной установке.

На основании детального анализа специальной литературы проведено описание направлений разработки способов получения ИЦ-MWW и КТ-ИЦ-MWW, в том числе качественного состава и количественных соотношений исходных реагентов и материалов, условий отдельных стадий ТП ИЦ-MWW и КТ-ИЦ-MWW, а также возможных способов упрощения технологий.

Проведены патентные исследования по ИЦ- MWW, технологическим процессам получения ИЦ-MWW, КТ-ИЦ-MWW, технологическим процессам получения КТ-ИЦ-MWW, каталитическим процессам жидкофазного алкилирования бензола пропиленом с участием КТ-ИЦ-MWW по ГОСТ Р 15.011-96.

В рамках внебюджетного финансирования разработаны принципиальные технологические схемы и эскизная конструкторская документация экспериментальных лабораторных установок по приготовлению экспериментальных образцов МЦ-MWW и ИЦ-MWW и экспериментального стенда контроля кислотных и каталитических свойств экспериментальных образцов ИЦ-MWW.

В ходе выполнения первого этапа заложена теоретическая база и проведена подготовительная работа, призванные обеспечить успешное выполнение следующих этапов выполнения проекта.