

Рецензия на выпускную квалификационную работу студентки 2 курса магистратуры Института химии СПбГУ

*Костыговой Анастасии Александровны*

**«Закономерности алкилирования фенола различными алкилирующими агентами в условиях промышленного процесса получения фенола и ацетона»**

Как известно, в промышленном процессе получения фенола и ацетона из изопропилбензола, содержащийся в гидропероксиде кумола (ГПК) диметилфенилкарбинол (ДМФК) претерпевает ряд превращений с образованием  $\alpha$ -метилстирола и ряда тяжелых продуктов, таких как кумилфенолы и димеры  $\alpha$ -метилстирола. Эти тяжелые продукты являются основными компонентами комплексного побочного продукта, называемого фенольной смолой.

В настоящей работе сделана попытка получить экспериментальную и теоретическую информацию, позволяющую оптимизировать стадию разложения ГПК таким образом, чтобы ДМФК вступал преимущественно в реакцию алкилирования фенола с образованием *n*-кумилфенола, что позволило бы получать этот товарный продукт и в идеальном случае уменьшить выход фенольной смолы. В последнее время *n*-кумилфенол востребован на рынке, поскольку используется как регулятор молярной массы при производстве поликарбоната. Актуальность настоящей работы не вызывает сомнений, поскольку эффективное использование побочных продуктов и снижение выхода фенольной смолы так или иначе является целью любого промышленного производства, а сама фенольная смола относится к высокотоксичным промышленным отходам и в ряде стран объемы ее выработки жестко контролируются.

Закономерности алкилирования фенола автор изучал на модельных смесях, состоящих главным образом из фенола, ацетона, алкилирующего агента и кислотного катализатора. В процессе исследования автор установил, что:

Наиболее селективными алкилирующими агентами являются ДМФК и присутствующий на стадии разложения ГПК дикумилпероксид.

Относительно стабильные димеры  $\alpha$ -метилстирола являются промежуточными продуктами и сами могут выступать в качестве алкилирующих агентов.

*n*-Кумилфенол является стабильным в исследованных условиях веществом и образуется в режиме термодинамического контроля.

На основании полученных данных автором предложены и обоснованы рекомендации относительно условий разложения гидропероксида кумола, обеспечивающие повышенный выход *n*-кумилфенола.

По проведенной работе хотелось бы дать следующие комментарии:

1. В процессе исследования автором было получено достаточно много экспериментальных данных, в том числе разнообразных кинетических кривых, характеризующих изучаемую систему. Вероятно, полученные результаты можно использовать для получения количественных данных о кинетике исследованных реакций, однако автор такой обработки результатов не приводит. По мнению рецензента, эти разделы были бы хорошим дополнением данной работы. В данном случае, правда, нужно учесть, что автор работал над проектом ограниченное время и данное замечание носит исключительно рекомендательный характер.

2. Нужно сказать, что в работе присутствуют серьезные недочеты относительно способа изложения материала. При описании литобзора автор постоянно нарушает логику изложения материала, например в обзорном пункте 1.1 о получении фенола кумольным способом появляются разделы о назначении и получении бисфенола А. После логически выстроенного заключения о том, что для решения поставленной задачи необходимо изучить литературные источники о реакциях алкилирования фенола, идет раздел об окислении изопропилбензола, хотя по смыслу он должен быть в п. 1.1.

3. В литературном обзоре присутствует материал, который, по мнению рецензента, не относится к теме работы. Например, в том же разделе 1.1 половина листа посвящена проблеме перепроизводства ацетона. Действительно, такая проблема существует, однако она не связана прямым образом с данным исследованием. В разделе 1.3.2 алкилирования фенола олефинами автор приводит сведения о технологических проблемах сторонних процессов алкилирования фенола, таких как отмывка катализатора, загрязнение сточных вод и пр., что также не связано с настоящим исследованием.

Данные замечания относятся большей частью к оформлению работы, не влияют на общий высокий уровень проведенного исследования. Несомненно, работа полностью удовлетворяет всем требованиям к выпускной квалификационной работе и по общему впечатлению заслуживает оценки **«хорошо»**.

Ст. научн. сотр.,  
к. х. н.

Жуков Д.Н.

*Согласен Жуков Д.Н.  
удостоверяю.  
Начальник*



*Иванова Е.А.  
25.05.2017г.*