

## ОТЗЫВ

**на автореферат диссертации Никитиной Марии Александровны «Конверсия 2,3-бутандиола на фосфатных катализаторах», представленной на соискание учёной степени кандидата химических наук по специальности 02.00.15 – Кинетика и катализ**

Переработка биомассы в ценные продукты химической промышленности приобретает все большее значение в связи с истощением запасов углеводородного сырья. Предполагается, что в ближайшие 20-30 лет доля процессов на основе возобновляемого сырья в общем химическом производстве значительно увеличится.

Промышленные способы получения метилэтилкетона (МЭК) и бутадиена различны, но для обоих веществ в качестве источника сырья используют нефтяное сырье, и все большее значение приобретает поиск альтернативных способов получения МЭК и бутадиена. Одним из таких способов может стать каталитический синтез перечисленных продуктов из 2,3-бутандиола, производимого из биомассы.

В настоящее время в качестве кислотных катализаторов дегидратации 2,3-бутандиола предлагают цеолиты, гетерополикислоты, а также различные оксиды, недостатками которых является их низкая селективность по бутADIену (для цеолитных катализаторов), высокая стоимость (редкоземельные оксиды), а также быстрая дезактивация всех перечисленных каталитических систем. Поэтому не вызывает сомнения актуальность диссертационной работы Никитиной М.А., целью которой является установление основных закономерностей процесса дегидратации 2,3-бутандиола на фосфатных катализаторах, а также разработка на основе полученных результатов более эффективных, чем упомянутые ранее катализаторов синтеза МЭК и бутадиена.

Для достижения сформулированной цели в диссертационной работе решены следующие задачи:

- в результате кинетических исследований и термодинамического анализа процесса дегидратации 2,3-бутандиола установлены основные маршруты химических превращений, ведущие к образованию целевых и побочных продуктов реакции;
- на основе результатов квантово-химических расчетов предложен механизм образования МЭК, изобутанала и 3-бутен-2-ола на фосфатном катализаторе;
- разработаны методики синтеза и определены физико-химические свойства В-, Al, Zr-, Ti- и Nb-фосфатных катализаторов различного химического, фазового состава и текстуры;
- показано, что наиболее активными и селективными катализаторами синтеза МЭК являются аморфные Al и Zr-фосфатные катализаторы.

В итоге предложен новый способ синтеза МЭК и бутадиена, основанный на газофазной дегидратации 2,3-бутандиола в присутствии аморфных фосфатов алюминия или циркония в проточном реакторе при 250°C и массовой скорости подачи 1,5-5ч<sup>-1</sup>. Способ обеспечивает 100% конверсию 2,3-бутандиола и суммарную селективность по МЭК и бутадиену 76-85%. При этом селективность по МЭК составляет 70-78%.

По результатам и выводам, представленным в автореферате, принципиальных замечаний нет. В то же время при ознакомлении с текстом реферата возникли следующие замечания и вопросы:

1. Из текста автореферата непонятна причина близких каталитических свойств в дегидратации 2,3-бутандиола Al- и Zr-фосфатных катализаторов, значительно отличающихся по концентрации и, особенно, силе кислотных центров.
2. Для характеристики текстуры образцов приводятся значения удельной поверхности и объема пор. Почему не приводится такая важная характеристика как распределение объема пор по размерам?
3. На стр.9 встречается неудачное словосочетание «Ход кривых выхода...»

Отмеченные замечания не снижают высокой оценки работы.

Судя по содержанию автореферата, результаты, полученные в диссертационной работе «Конверсия 2,3-бутандиола на фосфатных катализаторах», имеют важное значение для дальнейшей разработки научных основ приготовления эффективных катализаторов для синтеза метилэтилкетона. По критериям актуальности, научной новизны и практической значимости она отвечает требованиям п.9 Положения о присуждении ученых степеней, утвержденного постановлением Правительства РФ от 24 сентября 2013г. №842, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор – **Никитина М.А.**, заслуживает присвоения ей ученой степени кандидата химических наук по специальности 02.00.15 – Кинетика и катализ.

доктор химических наук, профессор, заведующий лабораторией приготовления катализаторов, федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт нефтехимии и катализа Российской академии наук, 450075, Уфа, пр.Октября, д.141,  
89033515631

Подпись Кутепова Б.И. заверяю,  
учёный секретарь ИНК РАН, к.х.н.

18.10.2016



Кутепов Борис Иванович

Спивак А.Ю.