

Название подразделения:

Отдел тонкого органического синтеза

НТК Катализаторы гетерогенного селективного окисления

Ф.И.О. руководителя дипломной работы	Колтунов Константин Юрьевич, в.н.с., д.х.н.
Координаты руководителя дипломной работы	koltunov@catalysis.ru
Тема дипломной работы	Исследование каталитической активности оксидных материалов (нанесенные оксиды галлия, ванадия и цинка) в реакции дегидрирования пропана до пропилена

Аннотация к дипломной работе:

Работа в рамках выполнения гранта РНФ 24-13-00217 (Создание и исследование новых каталитических материалов для целевого получения пропилена дегидрированием пропана).

Каталитическое дегидрирование пропана является целевым и наиболее эффективным промышленным способом получения пропилена. Практическая значимость этого способа неуклонно растет с учетом относительной доступности пропана в качестве исходного сырья. Большой научный и практический интерес представляет разработка катализаторов дегидрирования пропана нового поколения на основе оксидов переходных металлов (Zn, Ga, V, Co и др.), которые могут конкурировать с коммерческими платиновыми и хромовыми катализаторами. **Работа финансируется Российским научным фондом.**

Пропилен является одним из важнейших полупродуктов нефтехимии. Его мировое потребление составляет около 135 млн. тонн в год с прогнозируемым ростом 4% в год. Основными промышленными способами его производства являются каталитический крекинг в псевдоожиженном слое, либо паровой крекинг нефти, которые приводят к смеси

углеводородов с долей пропилена около 10%. По сути, в этих процессах пропилен является побочным продуктом нефтепереработки. Неудивительно, что мировой тенденцией является разработка альтернативных, более эффективных технологий его получения. Так, все большее значение приобретает метод неокислительного дегидрирования пропана, внедренный в практику с 1990 года, и ставший основным промышленным способом целевого получения пропилена. Интерес к этому способу определяется относительной доступностью пропана в качестве исходного сырья, стоимость которого примерно вдвое ниже стоимости нефти. Это связано с появлением на рынке дешёвого пропана, получаемого из сланцевого газа, а также обусловлено возможностью извлечения и разделения легких алканов из газового конденсата, попутных нефтяных газов или широкой фракции легких углеводородов.

Существует несколько промышленных процессов дегидрирования пропана, использующих разные типы катализаторов, роль которых заключается в ускорении реакции и увеличении ее селективности. Так, в процессе Oleflex, разработанном компанией UOP LLC (Universal Oil Products, США), используют катализатор, содержащий 1% Pt, 1–2% Sn и 0–1% K, нанесенных на Al_2O_3 . В процессе Linde-BASF применяют платиновый катализатор с циркониевым носителем (Pt-Sn/ZrO_2), а в процессе Catofin применяют хромовый катализатор, содержащий 18–20% CrO_x , 1–2% Na или K и Al_2O_3 . Однако, применение этих катализаторов имеет существенные недостатки, такие как сложность регенерации и высокая стоимость платинового катализатора и экологические ограничения при работе с соединениями хрома.

Вполне закономерно, что были предприняты значительные усилия для разработки катализаторов дегидрирования пропана нового поколения, среди которых особое место занимают оксидные каталитические системы. Помимо их относительной дешевизны и экологической безопасности, в ряде случаев были достигнуты показатели каталитической эффективности, сопоставимые с таковыми для традиционных промышленных катализаторов на основе Pt и Cr. Среди огромного многообразия применяемых оксидных композиций лучшие каталитические свойства проявили материалы на основе ZnO_x , GaO_x , VO_x , CoO_x , ZrO_2 и некоторых других оксидов переходных металлов. Показано также, что их активность может быть существенно увеличена за счет допирования различными добавками. Кроме того, ряд новых материалов, таких как карбиды металлов, нитриды и некоторые углеродные материалы продемонстрировали многообещающую каталитическую активность в дегидрировании пропана, а также возможность их использования в качестве носителей активной фазы.

При выполнении дипломной работы основной акцент будет сделан на изучении каталитических свойств оксидов цинка, галлия, кобальта и ванадия, которые на данный момент представляются наиболее перспективными.

Специфика: предстоит работа на микрокаталитической установке для изучения реакций в проточном газофазном режиме. Кроме этого, возможно параллельное выполнение других (прикладных и фундаментальных) исследований в области гетерогенного и гомогенного катализа и органической химии (по желанию). Подробности – при встрече.

Предварительно лучше связаться по E-mail: koltunov@catalysis.ru.