**Исследование кинетики окисления дибензотиофена в присутствии сульфатированного катализатора на основе гамма-оксида алюминия**

***Мустакимов Р.Э., Арзяева Н.В., Акопян А.В.***

*Студент, 4 курс специалитета*

*Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова,*

*химический факультет, Москва, Россия*

*E–mail robert.mustakimov.ch@gmail.com*

Увеличение содержания сероорганических соединений в добываемой нефти с параллельным ужесточением экологических норм требует разработки новых методов обессеривания нефтепродуктов. Гидроочистка – распространенный в промышленности метод обессеривания под воздействием водорода при высоком давлении и температуре. Снижение порога содержания серы нефтепродуктов в дальнейшем потребует увеличения давления водородсодержащего газа, что в итоге удорожает стоимость очистки. В качестве альтернативы предложен перспективный безводородный метод доочистки топлив - окислительное обессеривание. Процесс позволяет переводить сероорганические соединения в легкоизвлекаемые сульфоксиды и сульфоны.

Возможность использовать гетерогенные каталитические системы в проточных реакторах, легкая регенерация и высокая устойчивость сделали их наиболее перспективными в процессе окислительного обессеривания. На практике активной фазой таких катализаторов чаще всего выступают соединения переходных металлов: молибдена, вольфрама и титана [1]. Образование активных пероксокомплексов переходных металлов ускоряет процесс окислительного обессеривания. В то же время из литературы известно о безметалльных катализаторах, содержащих сульфогруппы. В присутствии перекиси сульфогруппы превращаются в перкислоты, которые затем взаимодействуют с серосодержащими соединениями с образованием конечного продукта окисления – сульфона. По отдельности два эти подхода глубоко изучены, однако получение и использование соответствующих бифункциональных катализаторов в процессе окислительного обессеривания ранее не изучалось.

В последнее время в научном сообществе появился интерес к ультрабыстрому окислительному обессериванию. В таких системах 100 % конверсии серосодержащего дибензотиофена (ДБТ) происходит за 2-20 минут. Однако зачастую синтез соответствующих катализаторов требует больших временных и экономических затрат, тяжело масштабируется для промышленного использования. В качестве активной фазы в литературе представлены карбиды вольфрама, гидрофобизированные полиоксометаллаты, металлоорганические каркасные структуры, наночастицы оксида титана.

В представленной работе нами были получены и охарактеризованы бифункциональные катализаторы на основе γ-Al2O3. На носитель γ-Al2O3 последовательно наносили сульфогруппы и оксид молибдена. Показано нанесение самым простым способом – пропиткой. Активность полученных катализаторов исследовали на модельных смесях ДБТ в додекане с содержанием в пересчете на серу 500 ppm. В условиях 1 масс. % катализатора, H2O2 (50% об.):S = 4:1, 60 °C, удается достичь 100 % конверсии ДБТ за 10 минут. В сравнении с другими системами со схожей активностью, получение предложенного нами катализатора не требует специфических установок и реагентов.

Таким образом показана возможность использования новых бифункциональных катализаторов для окисления серосодержащих соединений нефтяного происхождения.

*Исследование выполнено за счет гранта Российского научного фонда № 21-79-10140, http://rscf.ru/project/21-79-10140/*

**Литература**

1. Eseva E.A. et al. Oxidative Desulfurization of Hydrocarbon Feedstock Using Oxygen as Oxidizing Agent (a Review) // Pet. Chem. 2020. Vol. 60, № 9. P. 979–990.