Жидкофазные катализаторы на основе ионных жидкостей в процессе окислительного обессеривания инертных серосодержащих соединений

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

*Студент, 5 курс специалитета*

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

*химический факультет, Москва, Россия*

*E–mail* [*robert.mustakimov.ch@gmail.com*](mailto:robert.mustakimov.ch@gmail.com)

Уменьшение запасов легкодоступной нефти вынуждает нефтехимические компании переходить к разработке месторождений «тяжелой нефти». Параллельно ужесточаются экологические нормы по содержанию серы в судовом топливе, часто используют мазут. Все это повышает интерес к обессериванию нефтепродуктов, содержащих смолы и асфальтены. В промышленности применяют водородные методы очистки с использованием гетерогенных катализаторов. Однако потребуются жесткие условия проведения процесса. Также водородные методы трудно применять для обессеривания тяжелых фракций или сырой нефти, содержащих различные смолы и асфальтены, которые будут адсорбироваться в поры катализатора и затруднять диффузию серосодержащих субстратов к активным центрам катализатора.

Гомогенные катализаторы лишены такого недостатка. В литературе жидкофазные каталитические системы для окислительного обессеривания разделяют на кислоты Бренстеда, способные образовывать перкислоты, и катализаторы, содержащие ионы переходных металлов, генерирующие пероксокомлексы. Новое перспективное направление развития последних систем – использование ионных жидкостей в качестве экстрагента. Однако из-за высокой стоимости ИЖ целесообразнее использовать их прекурсоры в качестве межфазных переносчиков для полиоксометаллат-анионов. Также из литературы известно, что сульфо-группы в составе катализатора дополнительно способствуют координированию субстрата и молекул катализатора.



**Рис. 1** Катионы полученных катализаторов

В представленной работе нами были получены и охарактеризованы новые жидкофазные комбинированные катализаторы. В качестве аниона использовали остаток фосфорномолибденовой кислоты или гептамолибдат-анион, способные к образованию активных пероксокомплексов в присутствии пероксида водорода. Катионом служили производные ионов алкиламмония и имидазолия **(Рис.1)** благодаря их способности концентрироваться на границе раздела фаз и широкому применению в качестве межфазных переносчиков. Каталитическую активность исследовали на субстратах: дибензотиофене додецилмеркаптане и более тяжелых нафтобензотиофене, дидодецилсульфиде. Наилучшие результаты конверсии ДБТ получены в присутствии катализатора IIL-ГМА, который содержит катион имидазола, модифицированный бутансультоном и позволяет достичь 100% конверсии за 30 мин окисления в условиях: 20 мг катализатора, T =70 °C, H2O2:S (мольн) = 10:1, 1 мл CH3CN. За 10 мин окисления конверсия ДБТ для IIL-ГМА и BMIM-ГМА составила 95 и 78% соответственно.

Таким образом показана возможность использования новых жидкофазных комбинированных 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/*](http://rscf.ru/project/21-79-10140/)