

Название подразделения:

Отдел гетерогенного катализа / НТК по каталитическим процессам для водородной энергетики

| | | |
|---|---|--|
| Ф.И.О. руководителя дипломной работы | Рогожников Владимир Николаевич, научный сотрудник, к.х.н. | |
| Координаты руководителя дипломной работы | rvn@catalysis.ru, +79529262595 | |
| Тема дипломной работы | Структурированные катализаторы паровой и автотермической конверсии этанола, изопропанола, ацетона и бутанола-1 в синтез-газ | |
| <i>возможные темы курсовых работ</i> | <i>- по неорганической химии (1-й курс)</i> | Синтез твердых растворов $\text{Ce}_{1-x}\text{Zr}_x\text{O}_2$ и катализаторов на их основе |
| | <i>- по органической химии (2-й курс)</i> | ... |
| | <i>- по аналитической химии (2-й курс)</i> | ... |
| | <i>- по химической термодинамике (3-й курс)</i> | ... |
| | <i>- по химической кинетике (3-й курс)</i> | ... |

Аннотация к дипломной работе:

Одной из современных и быстроразвивающихся отраслей энергетики являются топливные элементы (ТЭ), для питания которых применяется водород или водородсодержащий газ, который получают путем превращения органических соединений (паровая, углекислотная, воздушная и автотермическая конверсии) в синтез-газ в специальных устройствах - риформерах. Наиболее широкое развитие получили топливные элементы с протонообменной мембраной (ПОМТЭ) и

твердооксидные топливные элементы (ТОТЭ). К преимуществам первых относится относительно не высокая рабочая температура (порядком 80 оС), однако для них в качестве топлива возможно применение водорода с остаточным содержанием СО не более 10 м.д. ТОТЭ работают при гораздо более высоких температурах (более 600 оС), однако в качестве топлива используется водородсодержащий газ с большим содержанием СО. Таким образом в случае применения ПОМТЭ необходимо проводить дополнительную очистку водородсодержащего газа от СО, в то время как в случае с ТОТЭ эта очистка не требуется, что позволяет существенно снизить стоимость используемого риформера, кроме того к преимуществам ТОТЭ так же стоит отнести более высокую степень утилизации топлива, что приводит к увеличению КПД энергоустановки. Актуальность работы заключается в разработке катализаторов и способов получения водородсодержащего газа из различных растительных источников – кислородсодержащих органических соединений - биоэтанола, ацетона, 1-бутанола, изопропанола, и их обводненных смесей. Для этого возможно применение паровой или паровоздушной конверсии органических соединений в присутствии катализаторов, состав которых может меняться в зависимости от используемого исходного сырья. Существенной проблемой для каждой реакции является необходимость контролировать тепло- и массоперенос. В случае паровой конверсии органических реагентов возникает проблема передачи тепла от стенок реактора в слой катализатора, т.к. реакция является эндотермической. Паровоздушная конверсия является или термонеutralной или слабо экзотермической, однако в лобовом слое возникают локальные перегревы, тепловой эффект которых необходимо перераспределить по слою катализатора для компенсации эндотермического эффекта. Для решения этих проблем хорошо подходят структурированные катализаторы на основе теплопроводящих подложек – металлических сеток, пен и т.д. Такие катализаторы представляют собой сложный композитный материал со многоуровневой структурой “структурированная металлическая подложка-структурный оксидный компонент-активный оксид-наночастицы металлов или сплавов”, который совмещает в себе функции теплообменника, распределителя потока и собственно катализатора.

Финансирование – грант РНФ, выполнение хоздоговорных работ

Требования к студенту (если имеются) – умение и желание работать руками

Аннотация к курсовым работам:

Синтез и исследование физико-химических свойств носителей и катализаторов на основе твердых растворов церия и циркония представляет практический интерес к приготовлению структурированных катализаторов, предназначенных для проведения паровой и автотермической конверсии кислородсодержащих органических соединений, в первую очередь этанола, изопропанола, н-бутанола и ацетона, поскольку они являются основными компонентами обводненных смесей органического происхождения. Такие смеси являются перспективными источниками синтез-газа, который выступает в качестве топлива для твердоокисдных топливных элементов.

Финансирование (по желанию)

Требования к студенту (если имеются) умение и желание работать руками