**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 |
| *возможные темы курсовых работ* | *- по неорганической химии (1-й курс)* | Синтез твердых растворов Ce1-xZrxO2 и катализаторов на их основе |
| *- по органической химии (2-й курс)* | … |
| *- по аналитической химии (2-й курс)* | … |
| *- по химической термодинамике  (3-й курс)* | … |
| *- по химической кинетике (3-й курс)* | … |

**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 oC), однако для них в качестве топливо возможно применение водорода с остаточным содержанием CO не более 10 м.д. ТОТЭ работают при гораздо более высоких температурах (более 600 oC), однако в качестве топлива используется водородсодержащий газ с большим содержанием CO. Таким образом в случае применения ПОМТЭ необходимо проводить дополнительную очистку водородсодержащего газа от CO, 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 термонейтральной 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-химический 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