

**А.Н. Андрианов**, коммерческий директор по развитию новых бизнесов, Топливная компания Росатома «ТВЭЛ»

## АВТОНОМНЫЕ ИСТОЧНИКИ ТОКА НА ТОПЛИВНЫХ ЭЛЕМЕНТАХ ДЛЯ СТАНЦИЙ КАТОДНОЙ ЗАЩИТЫ: ИННОВАЦИОННЫЕ РАЗРАБОТКИ ТОПЛИВНОЙ КОМПАНИИ «ТВЭЛ»



*Топливная компания «ТВЭЛ» является одним из мировых лидеров в производстве ядерного топлива и высокотехнологичной продукции общепромышленного назначения. Одним из ключевых направлений развития новых бизнесов ТК «ТВЭЛ» является стратегический кластер электрохимических источников тока на топливных элементах. В рамках этого направления созданы современные наукоемкие производства на предприятиях Топливной компании, объединенных в альянс по выпуску материалов и комплектующих электрохимических генераторов энергии (ЭХГ), автономных источников тока (АИТ) на топливных элементах (ТЭ), накопителей энергии и другой продукции.*

В XXI в. структура мировой энергетики существенно меняется – увеличивается доля использования возобновляемых источников энергии. Структура изменяется потребления в сторону более эффективного энергопользования при обеспечении высоких требований к качеству электроэнергии, а структура спроса – в сторону перехода из энергозатратных направлений промышленности в наукоемкие энергоэкономные направления, а также жилой сектор. Изменяются и требования, предъявляемые потребителями к электроэнергии. Ведущие корпорации мира, в т.ч. эксплуатирующие атомные станции, сегодня движутся в направлении работы на комплексном энергетическом рынке – это и альтернативная энергетика, и «умные» сети, и системы хранения и накопления энергии. По оценкам западных специалистов, к концу первой четверти столетия на долю энергоустановок альтернативной энергетики, включая источники энергии на основе электрохимических генераторов с топливными элементами, будет приходиться до 30% всей производимой в мире электроэнергии. В мире начинает формироваться огромный новый рынок оборудования для распределенной

энергетики. На сегодняшний момент ниша электрохимических генераторов на твердооксидных топливных элементах (ЭХГ-ТОТЭ) в малой или распределенной энергетике видится в сегменте мощностей – от сотен Вт до сотен кВт, где на данный момент отсутствуют другие предложения достаточной степени проработанности.

К основным преимуществам энергоустановок на ТОТЭ можно отнести высокий КПД; максимальную универсальность по видам топлива и минимальную чувствительность к каталитическим ядам; возможность значительного увеличения КПД за счет использования генерируемого высокопотенциального тепла; самый высокий (по сравнению с другими типами энергоустановок на ТЭ) достигнутый ресурс работы. Основными областями применения энергоустановок на ТОТЭ на сегодня являются: автономное энергоснабжение промышленных объектов, удаленных от централизованного энергообеспечения (катодная защита трубопроводов и автономные источники питания объектов газотранспортной системы ОАО «Газпром»; катодная защита нефтепроводов); децентрализованное энерго- и теплоснабжение стационарных объектов, включая системы на

основе переработки биомассы; специализированные применения; применение для объектов ЖКХ. При этом сформулированы начальные требования к энергоустановкам на ТОТЭ: мощность от нескольких сот Вт до десятков кВт, автономность – не менее 8 тыс. ч.

ОАО «Завод электрохимических преобразователей» (ОАО «ЗЭП») – дочернее общество ОАО «УЭХК», входящего в контур Топливной компании «ТВЭЛ», – является одним из современных предприятий г. Новоуральска, освоившим выпуск наукоемкой продукции с использованием уникальных технологий в области наноразмерных материалов, порошковой металлургии и электрохимии. Завод является российским пионером по разработке и созданию ЭХГ на щелочных топливных элементах для космических программ, а также специальных применений.

Используя технологии, проверенные полувековой историей эксплуатации фильтрующих элементов газодиффузного разделения изотопов урана, разработанные ОАО «УЭХК», специалисты ОАО «ЗЭП» освоили выпуск инновационной продукции, пользующейся стабильным спросом у предприятий нефтегазового сектора и их поставщиков:

- системы предварительной и тонкой фильтрации для очистки топливного и буферного газов от аэрозолей масла и влаги, частиц газа, песка и пыли, которые могут быть использованы в агрессивных средах, в том числе влажного сернистого газа;
- никелевые порошки для напыления лопаток газоперекачивающих агрегатов;
- влаго-, масло- и каплеотделители для очистки природного и попутного газа и другой продукции.

Нашими постоянными покупателями являются такие предприятия, как ООО «Газпром трансгаз Москва», ООО «Газпром добыча Астрахань», ООО «Газпром трансгаз Краснодар», ООО «Лукойл-Пермь-нефтеоргсинтез», ООО «Томскнефть-Сервис», ООО «Газпром трансгаз Ухта» и многие другие.

В последние годы ООО «ЗЭП» в кооперации с научными организациями ИВТЭ УрО РАН и ИФТТ РАН, а также рядом зарубежных компаний проводит работы по созданию автономных источников тока на ТОТЭ для энергообеспечения систем защиты трубопроводов от коррозии, а также объектов инфраструктуры ОАО «Газпром».

Группа компаний «Газпром» эксплуатирует более 160 тыс. км магистральных газопроводов. Основными линейными потребителями энергии являются: радиорелейная связь, электрохимическая защита, приборы КИПиА, телеметрия, защита от вандализма. Основным источником питания линейных потребителей на настоящий момент являются линии электропередач мощностью 6–10 кВт со стоимостью кВт электроэнергии менее 1 тыс. долл. США при протяженности не более 10 км. Однако рост цен на энергоносители, сложности получения технических условий для подключения, а также наличие удаленных от ЛЭП объектов, отсутствие катодной защиты на протяженных участках газопроводов при отключении или повреждении ЛЭП и другие объективные причины обуславливают необходимость использования автономных источников тока (АИТ). АИТ на базе ЭХГ-ТОТЭ по сравнению с другими устройствами АИТ имеет КПД как минимум на порядок выше, а также на порядок меньший расход газа на 1 кВт генерируемой мощности, значительно меньшие массогабаритные характеристики и характеризуются отсутствием вредных выбросов и бесшумностью.



ООО «Газпром трансгаз Екатеринбург» имеет сеть газопроводов протяженностью около 9 тыс. км с участками, имеющими большой износ. Половина отказов устройств катодной защиты (УКЗ) связана с отключением ЛЭП. По результатам сезонных замеров и коррозионного мониторинга, наиболее оптимальным способом оперативного поддержания защитного потенциала по поверхности газопровода во времени является система электрохимзащиты (ЭХЗ) с плотным расположением УКЗ – мощностью до 2 кВт при расстоянии между УКЗ не более 5 км.

ООО «Газпром трансгаз Екатеринбург» отмечена потребность в автономных источниках тока для замены выработавших ресурс термоэлектрических генераторов ИТ-150-28 мощностного ряда 100, 150, 300, 600, 750–800 Вт. Для этого необходим более совершенный и надежный источник тока с улучшенными по сравнению с используемыми в настоящее время термоэлектрическими преобразователями техническими характеристиками.

В рамках сотрудничества с ООО «Газпром трансгаз Екатеринбург» ООО «ЗЭП» совместно с ИВТЭ УрО РАН была разработана серия АИТ тока на ТОТЭ различной мощности: от 100 Вт до 2,0 кВт. Один из образцов успешно прошел ресурсные испытания на площадке управления «Энергогазремонт» в условиях умеренного холодного климата. В настоящее время ООО «ЗЭП» продолжает проведение ресурсных испытаний опытных модульных энергоустановок ЭХГ-ТОТЭ мощностью до 2,0 кВт. Полученные технологические и конструкторские решения будут использованы при создании на базе ООО «ЗЭП» опытно-

промышленного производства АИТ на ТОТЭ. В настоящее время новоуральскими специалистами проводятся работы по проектированию и монтажу создаваемого производства, выход на проектную мощность планируется в 2014–2015 гг. В рамках реализации этого инвестиционного проекта Топливной компании «ТВЭЛ» планируется создание до 100 рабочих мест в ЗАТО г. Новоуральска. В заключение хотелось бы отметить, что в условиях необходимости расширения внутреннего российского рынка потребления природного газа, а также с учетом устойчивого изменения структуры мировой энергетики, о котором упоминалось ранее, коммерциализация ЭХГ на ТОТЭ на российском рынке представляется актуальной уже в ближайшие годы. С учетом положительного опыта в области коммерциализации ЭХГ на ТОТЭ зарубежных стран, прежде всего – США и Японии, надо отметить, что на первом этапе формирования внутреннего рынка необходима поддержка государства в лице крупных государственных компаний, которыми в России, по нашему мнению, являются в первую очередь наиболее передовые предприятия нефтегазовой и атомной промышленности.



**ОАО «ТВЭЛ»**  
**115409, г. Москва,**  
**Каширское ш., д. 49**  
**Тел.: + 7 (495) 988-82-82**  
**(6270, 6324)**  
**Факс: +7 (495) 988-82-82 (6984)**  
**e-mail: andrianov@tvel.ru**  
**www.tvel.ru**