

АРТЕМ БОЕВ:

**«РОССИЙСКИЙ ВОДОРОД, БЕЗУСЛОВНО,
ОБЛАДАЕТ ОПРЕДЕЛЕННЫМИ КОНКУРЕНТНЫМИ
ПРЕИМУЩЕСТВАМИ НА ГЛОБАЛЬНОМ РЫНКЕ»**

На вопросы «Нефтегазовой Вертикали» о развитии водородного сегмента в России отвечает Артем Боев, директор Инженерной школы природных ресурсов Томского политехнического университета (ТПУ).

НГВ: На каком этапе развития находится водородный сегмент в РФ? Реализуются ли какие-то проекты сегодня? Может ли российский водород быть конкурентным на глобальном рынке и при каких условиях?

А. Боев: В настоящее время водородная энергетика находится на стадии формирования в отдельную отрасль мировой экономики. В Российской Федерации водородный сегмент энергетике находится на раннем этапе своего становления, большинство проектов находятся на начальных этапах развития и разработки, при этом основные направления развития водородной энергетике, определенные в стратегических документах, позволяют определить основные подходы к развитию водородной энергетике в РФ, а именно, формирование кластеров, создающихся в местах производства, потребления или возможного экспорта водородных ресурсов.

Производство водорода всегда будет крайне энергетически невыгодным процессом, и рентабельность данных процессов будет определяться стоимостью затрачиваемой энергии

На настоящем этапе происходит формирование подобных кластеров, создаются консорциумы научно-образовательных организаций и промышленных предприятий, центры научно-технологических инициатив, основной задачей которых является беспрепятственный трансфер разработок в конкретные технологии в интересах конкретных промышленных партнеров.

Российский водород, безусловно, обладает определенными конкурентными преимуществами на глобальном рынке, так как РФ обладает развитой газотранспортной системой и доступными энергоресурсами, прежде всего электроэнергетикой.

НГВ: На текущем этапе кто является конкурентами России в водородном сегменте? Какие заявленные международные проекты Вы считаете наиболее перспективными?

А. Боев: В условиях общемировой неопределенности крайне сложно выделить основных конкурентов России в водородном сегменте мирового энергетического рынка. В 2021 году обсуждалась возможность транспорта газа с высоким содержанием водорода по трубопроводу «Северный поток – 2». Сейчас говорить о запуске данного проекта не приходится. Следует обратить внимание на азиатские рынки сбыта водорода и водородсодержащего газа как наиболее перспективные и доступные.

В мире реализуется несколько комплексных проектов по примеру «водородных долин», в которых совмещаются

все этапы водородной энергетики: производство, хранение, транспорт и потребление водорода. В качестве примера можно привести проект компании Gasunie, реализация которого позволит создать водородный хаб на северо-западе Европы.

НГВ: Какую бытовую схему Вы считаете наиболее целесообразной – транспортировка водорода по трубе в составе газовой смеси (в какой пропорции?), транспортировка аммиака с последующим выделением, локальное производство водорода на месте сбыта?

А. Боев: Россия обладает развитой газотранспортной сетью, которая может быть использована для транспорта водородсодержащих газов с содержанием водорода до 15% без каких-либо глубоких модернизаций. Дальнейшее увеличение содержания водорода в газе может негативно сказаться на трубопроводах низкого давления, что потребует их модернизации или замены. При этом не стоит забывать о производстве и транспорте аммиака, которые также смогут занять свою нишу в будущем области водородной энергетике РФ.

НГВ: Какие отечественные технологии для производства водорода считаются успешными и эффективными? Отрабатываются уже какие-то пилотные проекты, модели на базе водородного консорциума?

А. Боев: Огромные запасы природного газа в России позволяют говорить о больших перспективах производства «голубого» водорода. Существует несколько технологий, позволяющих получать водород из метана. Технология парового риформинга в настоящий момент реализована и давно применяется на нефтеперерабатывающих заводах. При этом доля импортного оборудования и катализаторов в них крайне велика.

Россия обладает развитой газотранспортной сетью, которая может быть использована для транспорта водородсодержащих газов с содержанием водорода до 15% без каких-либо глубоких модернизаций

На высоком уровне готовности находится технология плазмохимического пиролиза метана, позволяющая получать не только водород, но и технический углерод различных марок, которые сложно получить традиционным способом. Эта технология разрабатывается на базе Томского политехнического университета.

НГВ: Как Вы оцениваете технологическую базу для производства водорода в России? Есть ли уже полные схемы производства «под ключ»?

А. Боев: Сейчас говорить о развитой технологической базе для производства водорода для сторонних потребителей в России преждевременно. Фактически промышленное производство водородсодержащих газов для нужд нефтеперерабатывающей промышленности реализовано очень давно, непосредственно на месте потребления водорода (например, процессы гидроочистки топлив на нефтеперерабатывающих заводах). Основной проблемой в реализации таких технологий для получения водорода для сторонних потребителей, использующих водород в качестве топлива, является фактическое отсутствие готовых к внедрению в производство технологий улавливания и захоронения диоксида углерода (CO₂). В отсутствие данных технологий получаемый водород будет «серым», с высоким углеродным следом, что сводит на нет все конкурентные преимущества водорода как вида топлива.

НГВ: В условиях санкций как решается вопрос с замещением импортного оборудования, деталей? Или такой проблемы в данном сегменте нет?

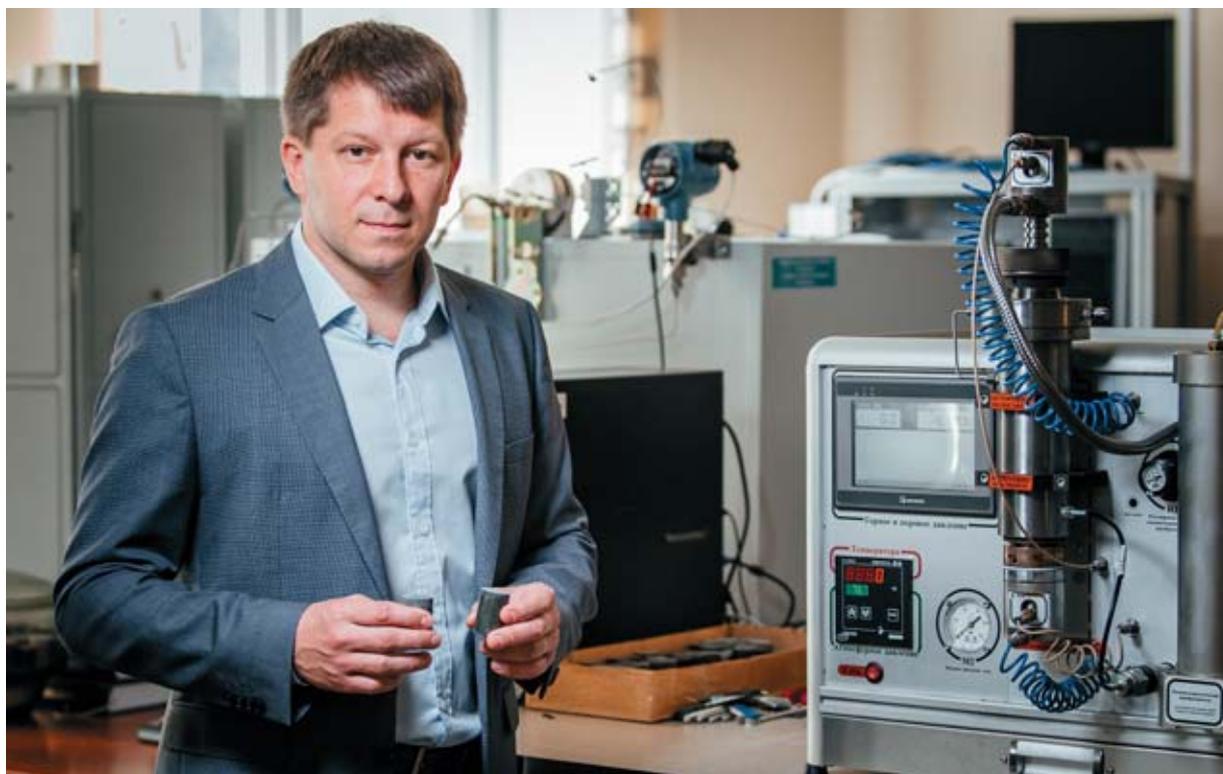
А. Боев: Сейчас еще рано говорить о решении вопросов импортозамещения оборудования и материалов в области водородной энергетики, так как еще нет окончательной определенности доступности зарубежных материалов и оборудования. При этом отечественные разработки, находящиеся на высоком уровне готовности, внедряются в производство и в скором времени заменят критически важные узлы в действующих технологиях.

НГВ: Как решается проблема с уменьшением энергетических затрат при производстве водорода? Можно ли считать рентабельными проектами только те, которые расположены на АЭС или на месторождениях, где есть попутный газ, на ГЭС, т.е. там, где есть избыток энергии?

А. Боев: Производство водорода всегда будет крайне энергетически невыгодным процессом, и рентабельность данных процессов будет определяться стоимостью затрачиваемой энергии. Европейские производители большое внимание уделяют производству водорода на основе возобновляемых источников энергии, несмотря на их низкую эффективность и неготовность к массовому внедрению. В России, с учетом доступности и относительно низких ценах на энергоносители, производство водорода может быть рентабельным во многих областях и регионах. При этом стоит обратить особое внимание на развитие арктических территорий, где использование водорода в качестве топлива обладает явным конкурентным преимуществом.

НГВ: Какая нормативная база необходима для эффективного функционирования сегмента в РФ?

А. Боев: На сегодняшний день в мире существует порядка 150 международных стандартов в области водородной энергетики и технологий, при этом в Российской Федерации их действует порядка 40, что, безусловно, замедляет развитие отрасли в целом. В этой связи для развития водородных технологий в стране целесообразно инициировать разработку нормативно-технической доку-





ментации по стандартизации отрасли. Не стоит концентрироваться на какой-то конкретной области, нормативно-техническая документация должна охватывать всю водородную отрасль в Российской Федерации.

Для преодоления технологических ограничений, по оценкам экспертов, потребуется финансирование на НИОКР и инфраструктуру в размере более 20 млрд рублей, а на «пилотные» установки – более 100 млрд рублей

НГВ: Как можно оценить инвестиционную активность водородной отрасли? Какая господдержка предусмотрена? Есть ли частные инвесторы? Какие страны проявляют заинтересованность в участии в совместных проектах и на каких условиях?

А. Боев: По оценкам экспертов, в России на ближайшие три года запланированы государственные инвестиции на уровне 9,3 млрд рублей. Рост производства водорода в мире предполагается на уровне 3-4% в год. Вместе с тем для преодоления технологических ограничений, по оценкам экспертов, потребуется финансирование на НИОКР и инфраструктуру в размере более 20 млрд рублей, а на «пилотные» установки – более 100 млрд рублей. Таким образом, отмечается большой разрыв между необходимым и планируемым уровнем финансирования, а

предполагаемым и возможным инструментом здесь может выступить государственно-частное партнерство. Говорить о совместных международных проектах сейчас преждевременно.

НГВ: Как Вы оцениваете рынок сбыта? Насколько внутренний рынок заинтересован в данном продукте? Намечаются ли какие-то сбытовые каналы?

А. Боев: В настоящий момент у европейского потребителя нет понимания о доступности российских энергоресурсов и непосредственно водорода. Нет и четкого представления касательно экологичности отдельных видов водорода: в ЕС «голубой» водород является вполне экологичным, при этом Германия на примере проекта H₂Global «голубой» водород рассматривает только как переходный этап к «зеленому» водороду и неохотно поддерживает процессы получения водорода на основе природного газа. При должном уровне развития технологий улавливания диоксида углерода или технологии пиролиза метана европейский потребитель будет ориентирован на «голубой» водород, так как в данных процессах углеродный след будет фактически отсутствовать. Но это актуально только при низкой стоимости природного газа, что в настоящих условиях в европейских странах является утопией. Говорить о формировании внутреннего рынка сейчас преждевременно, так как первоочередной проблемой в ближайшее время станет развитие технологий получения водорода для нефтеперерабатывающей промышленности, где высока доля импортных катализаторов и оборудования. 📌