**Сергей Чикалов: «ТМК уже создает новые материалы для водородной энергетики»**

*Заместитель гендиректора Трубной металлургической компании (ТМК) по научно-техническому развитию и техническим продажам о готовности компании развивать водородную экономику России*

Металлургия – одна из наиболее экологически рискованных отраслей промышленности (второе место после энергетики, по данным Росстата). ТМК с момента основания взяла курс на внедрение природоохранных технологий: переход на более экологичное электросталеплавильное производство, установка систем газоочистки с эффективностью до 99%, новых систем очистки воды, повышение доли оборотного водоснабжения, использование металлолома в качестве сырья позволяет компании быть отраслевым лидером по экологической безопасности.

Сегодня ТМК оперативно включилась в реализацию национальных инициатив по декарбонизации экономики. Так, компания вошла в Совет индустриальных партнеров российского консорциума «Технологическая водородная долина», созданного в 2020 г. для объединения усилий промышленности, науки и государства в рамках создающейся в России водородной энергетики. Что именно компания готова предложить водородному будущему, рассказывает заместитель генерального директора ТМК по научно-техническому развитию и техническим продажам Сергей Чикалов.

**– Сегодня о водороде говорят все – Россия принимает концепцию развития водородной энергетики, правительство прорабатывает финансирование проектов водородного транспорта, ученые объединяются для решения теоретических задач... Вы согласны, что водород – это топливо будущего?**

– По нашему мнению, водород – это топливо XXI в. Нам совместно еще предстоит решить ряд вопросов – это экономическая целесообразность перехода на водород, его экологичная выработка, связанные с новым топливом риски и развитие соответствующих технологий. Но у нас нет сомнений в том, что производство и потребление водорода будут расти.

**– Какой рост вы считаете реалистичным и в какой перспективе?**

– Мы ожидаем, что водородная энергетика начнет набирать обороты с 2025 г., а через 10 лет произойдет настоящий бум. Учитывая возрастающее внимание мирового сообщества к защите окружающей среды, политическую волю, совместные усилия промышленников и ученых, водородные проекты имеют все шансы на скорую реализацию. Думаю, в российской энергетике доля водорода будет достигать порядка 10–15%.

Чтобы это произошло, нужно решить ряд связанных между собою задач. Нынешний интерес к водороду основан прежде всего на экологической повестке. При этом производить так называемый зеленый водород – при помощи электролиза воды с использованием энергии из возобновляемых источников – дорого. Для сравнения, выработать аналогичное количество энергии из метана сегодня в 10 раз дешевле. Но уже идет активная работа над повышением рентабельности. В России производство зеленого водорода будет развиваться в рамках пилотных проектов компаний «Роснано» и «Энел Россия» в Мурманской области, «Росатома» и французской Air Liquide («Эр Ликид») на Сахалине.

Однако в обозримой перспективе речь, скорее всего, будет идти не о зеленом водороде, а о «голубом» – из природного газа с использованием технологий улавливания CO2 – или о «бирюзовом», получаемом методом пиролиза метана. Этот более доступный и достаточно экологичный способ выработки водорода является, на наш взгляд, самым перспективным в ближайшее десятилетие. Думаю, в России этот водород будет занимать до 90% от общего объема производства.

**– Водород – высоколетучий и взрывоопасный газ, его транспортировка и хранение связаны с заметными рисками. Есть ли сегодня какие-то надежные решения, позволяющие сделать эти риски приемлемыми?**

– Для развития водородной энергетики предстоит решить целый комплекс технологических вызовов. Если подмешивать водород к метану в пропорциях, скажем, 20/80 – при прямом сгорании это дает существенное (на 7–9%) снижение углеродного следа, – его, как показывает зарубежный опыт, можно транспортировать по существующим газопроводам. При этом нужно учитывать, что водород легко испаряется и может проникать сквозь стыки, уплотнения, задвижки трубопроводов, которые пока не являются полностью непроницаемыми для него. Атомарный водород может диффундировать в кристаллическую решетку металла трубопровода из-за разницы давления и температур в трубопроводе и в окружающей среде, что приводит к так называемому водородному охрупчиванию стали и снижению прочности трубопровода. Чтобы минимизировать эти риски, потребуются специальные стали и сплавы, адаптация материалов и технологий строительства трубопроводов. Все это обычные рабочие задачи, которые мы решаем на базе накопленных технологических компетенций компании. С нашей точки зрения, основные ограничения в развитии водородной энергетики сегодня находятся в другой технологической плоскости.

**– О каких технологических вызовах идет речь?**

– Например, по нашим подсчетам, для транспортировки водорода определенной энергоемкости, скажем, морским транспортом нужно задействовать в 9 раз больше судов, чем для доставки сырой нефти. Или – затраты энергии на сжижение водорода для его хранения и транспортировки составляют 20–30% его энергоемкости. И это лишь несколько примеров. То есть для того, чтобы использование водородного топлива стало экономически эффективным, необходим технологический и научный рывок, что возможно только совместными усилиями ученых, промышленности и государства. Собственно, именно для достижения такого синергетического эффекта мы вошли в Совет индустриальных партнеров российского водородного консорциума. Планируем плотно работать с коллегами по совету (недавно провели совещание со специалистами «Газпром нефти», которые реализуют собственную комплексную программу), с Российским союзом промышленников и предпринимателей, университетами. Рассчитываем на совместные проекты в Сахалинской области, где планируется создание водородного кластера.

**– А какие решения предлагаются или реализуются в других странах? Сейчас весь мир активно развивает эту отрасль.**

– Действительно, у наших зарубежных коллег уже накоплен значительный опыт в развитии водородной энергетики. Общая протяженность водородных трубопроводов в мире – в Бельгии, Великобритании, Германии, Франции, США – составляет около 16 000 км. По ним водород транспортируется под давлением от 0,5 до 3 МПа и выше. В США, например, производители водорода поставляют большую его часть со своих 80 заводов по трубопроводам в нескольких штатах. Все это зрелые проекты, уже продемонстрировавшие свою безопасность и надежность. Опираясь на собственные разработки и успешный мировой опыт, мы готовы начать производство трубной продукции для такой инфраструктуры уже сегодня.

Мы изучаем опыт зарубежных компаний по хранению газообразного водорода в специальных сосудах и баллонах, а также в подземных резервуарах и хранилищах. Здесь ТМК может выступить не только как производитель труб для закачки водорода в хранилища, но и как разработчик и поставщик баллонов – у нас есть все необходимые компетенции.

**– Если говорить предметнее, какие продукты ТМК готова – сейчас и в будущем – производить для водородной экономики? Какие шаги для этого придется предпринять – научные и конструкторские изыскания, адаптация каких-то производственных процессов, оборудования?**

– Давайте разделим процесс становления «водородооборота» на этапы. К ближайшему этапу – транспортировка и хранение водородо-метановых смесей, – как я уже говорил, мы готовы. Конечно, мы еще проведем дополнительную экспертизу возможности применения материалов, использованных при строительстве Единой системы газоснабжения, для транспортировки таких смесей. Но, по предварительным оценкам, производство большей части этих продуктов можно наладить на наших существующих мощностях, в некоторых случаях потребуется локальная модернизация. Что касается второго этапа, где мы будем иметь дело с чистым водородом, – тут у нас с коллегами много работы.

Для получения водорода из природного газа и метана необходимо наладить производство труб, выдерживающих высокие температуры и стойких к водородному охрупчиванию под напряжением. Для транспорта водорода потребуются новые низкоуглеродистые и нержавеющие трубы. Для утилизации CO₂, получаемого при производстве водорода, нужны трубы, стойкие к углекислотной коррозии. Все это понятные нам задачи, и мы уже начали их решать.

В контуре ТМК этими вопросами занимается Научно-технический центр (НТЦ) в Сколкове, где собраны передовые практики по разработке, прототипированию, испытанию и выводу на рынок инновационной продукции. Именно в исследовательских лабораториях, центре компетенций по цифровым двойникам, на уникальных в России стендах для натурных испытаний происходит разработка наших новых продуктов – благодаря цифровым технологиям, собственной исследовательской и испытательной базе на это требуется 6–9 месяцев вместо обычных 2–3 лет.

Сегодня в НТЦ уже ведется разработка трубной продукции нового поколения, способной выдерживать сверхнизкие температуры и большие давления. После всех необходимых испытаний мы планируем вывести новые продукты на рынок в 2023 г.