

СПГ, водород, аммиак – новая «кровь» судоходства

У нас все чаще появляются новости о строительстве то одного, то другого судна на водородном топливе. Большие планы на инновационные виды судов, как вы знаете, вынашивает корпорация «Ак Барс», но в спину ей дышат уже и другие предприятия. Та же Sitronics group успешно работает в той же тематике.

Чем интересны новые виды топлива и когда их применение станет масштабным? На эти и другие вопросы «Палубе» ответил директор аналитического направления АНО «Центр «Энерджинет», один из разработчиков Концепции развития водородной энергетики в РФ Игорь Чаусов.



Игорь Чаусов, один из разработчиков Концепции развития водородной энергетики в РФ

П: В мировом судоходстве в последнее время принимаются все более жесткие решения по снижению углеродного следа и переводу судов на новые виды топлива. Активно развивается как СПГ-тематика, так и использование водорода. А на горизонте уже замаячили первые аммиачные суда. Как насчет России? Насколько мы вписываемся в этот международный тренд?

– Согласен, мировая повестка в значительной степени следует тренду на декарбонизацию. В связи с этим обсуждается вопрос о том, бункеровка каким видом топлива является наиболее перспективной с точки зрения снижения углеродного следа без существенного ухудшения по

экономике и, самое главное, по массогабаритным параметрам новых типов топливных систем.

При этом есть несколько достаточно интересных инициатив по открытию терминалов для бункеровки торговых судов с новыми перспективными типами топлива. И какое-то время обсуждалась даже возможность создания таких терминалов на территории России.

Потом эта история отошла на второй план. И сейчас, насколько мне известно, у нас вопрос новых типов судовых топлив обсуждается в основном применительно к легкому речному транспорту. Я знаю, что есть активность по этому направлению со стороны «АФК-Системы», которая сравнительно недавно создала «Центр водородных технологий» и «Центр водородной энергетики», чтобы заниматься разработками, инжинирингом и реализацией на рынке технологий, связанных, в первую очередь, с топливными элементами и другими водородными электрохимическими технологиями. По этому направлению работает команда известного ученого, бывшего руководителя Центра компетенций НТИ по новым и мобильным источникам энергии Юрия Добровольского, она занимается как раз вопросом легкого речного транспорта на водородных топливных элементах.

Есть некоторые идеи по поводу того, чтобы максимально перевести пассажирское речное судоходство в ряде крупных городов (имеется в виду Москва, Санкт-Петербург, Нижний Новгород) только на электрическую или водородную тягу, как это сделано, например, в Амстердаме. Там в какой-то момент ввели запрет на использование любых тепловых двигателей судов во внутренней акватории, и все активное судоходство, которое ведется по рекам и каналам крупных голландских городов, полностью перевели на электрическую тягу. Это довольно значительно внесло вклад, скажем так, в общую привлекательность города, поскольку ушел существенный загрязнитель воздуха и воды в каналах. То есть это даже не история про декарбонизацию, а просто важный фактор для качества воздуха.

В Москве, конечно, судоходство не такое активное, здесь это больше туристическая фишка. Но в ближайшие несколько лет должны появиться первые образцы российского изготовления таких вот пассажирских речных судов на водородно-топливных элементах. Водородный катамаран, создаваемый Центром водородных технологий и Sitronics Group уже проходит испытания на Неве с прошлой осени.

Были идеи заниматься бункеровкой аммиаком и сжиженным водородом, в том числе развернуться в Усть-Луге. Были такие идеи у «Новатэка» на базе СПГ-терминалов, которые у них есть. Постепенно идет переход на применение СПГ как судового топлива.

Отпарной СПГ уже используется как судовое топливо на газовозах. Когда мы работали над национальной программой развития низко-углеродной водородной энергетики, обсуждался вопрос перевозки водорода не как судового топлива, а именно как товарного продукта в танк-контейнерах в сжиженном виде. И там тоже есть момент, когда при транспортировке в танк-контейнер появляется то или иное количество отпарного водорода, который надо стравливать для поддержания постоянного давления в этих танк-контейнерах. Так вот были предложения этот отпарной водород собирать и использовать его в качестве топлива для самих этих судов, которые перевозят танк-контейнеры с водородом. Но это была только идея, она пока в какую-то проектную проработку не вышла.

П: Идей много, но движутся они медленно. Есть какая-то консервативность в нашем сообществе?

— По двум причинам актуальность вопроса немножко снизилась.

Во-первых, это неоднозначность нашего участия в повестке, связанной с климатом и декарбонизацией. Да, есть принятый на самом высоком уровне документ с национальными целями по выходу на углеродную нейтральность к 2060 году. Из него следует, что нужно проделать достаточно много мероприятий и в области энергетики, и в области транспорта, и

в области сельского хозяйства. Но есть распространенное мнение, что основную роль в достижении углеродной нейтральности сыграют лесные проекты и, может быть, сокращение выбросов CO₂ – это не особенно актуальная история. А с учетом того, что это тема, пришедшая с Запада, к ней неоднозначное отношение в отраслевых сообществах, что снижает активность движения в этом направлении.



Фото: Myklebust Verft

Во-вторых, когда обсуждали терминалы бункеровки, рассчитывали на спрос со стороны крупных глобальных компаний, того же Maersk, гигантов отрасли, которые занимаются морскими грузоперевозками. Но они практически перестали использовать наши порты и, грубо говоря, перспективный спрос пропал.

Общей тенденцией в области водородной энергетики, альтернативных топлив в России сегодня является текущая переориентация с экспортноориентированных проектов на попытку формирования внутреннего рынка.

П: А на внутреннем рынке у нас просто нет заинтересованных игроков?

– Внутренний рынок у нас в основном связан с локальными применениями. Может быть, будет как-то интересно развернута история про Корсаков и Экополис, к созданию которого на Сахалине постепенно подбираются. Этим летом, в июле, на Сахалине будет большое мероприятие «Архипелаг». К этому мероприятию приурочен запуск нескольких пилотных проектов Восточного водородного кластера и открытие водородного полигона, который создает Московский физико-технический институт (МФТИ). Это первые в России проекты по производству и применению водорода на внутреннем рынке. Наш Центр активно участвует в создании этого полигона.

Среди пилотных проектов второй очереди там обсуждается в том числе каботажное судоходство и пассажирское судоходство в заливе Анива, где расположен Корсаков, с использованием прогулочных судов прибрежной зоны на водородных топливных элементах. Но пока это тоже в стадии замысла, потому что первые проекты, которые сейчас будут там запускаться, связаны с автономным энергоснабжением изолированных поселков – это накопление электроэнергии в виде водорода. Еще это городской спецтранспорт на

водородных топливных элементах, это автономное энергоснабжение вышек сотовой связи тоже на основе водородных топливных элементов и это заправка водородом дронов.

Еще там есть проект по пригородным электричкам на водородных топливных элементах, который вместе ведут Росатом, РЖД и Трансмашхолдинг. Трансмашхолдинг должен сделать какой-то вариант такого поезда, РЖД – запустить, а Росатом – создать на Сахалине заправочную инфраструктуру. Но это, как видите, совсем другой вид транспорта, до судов пока не добрались.

П: Понятно, что западные разработки раньше появились, раньше внедряются. И у нас уже есть возможность посмотреть на то, как это там все работает. Насколько вообще мы пользуемся их опытом? И что у нас есть такого, что требует отдельного развития, отдельных проектов?

– Есть по целому ряду вопросов в сфере альтернативных топлив неплохие российские наработки. И было бы обидно снова попасть в зависимость от технологического импорта, потому что есть возможность сравнительно быстро довести до рынка, до уровня высокой технологической готовности те технологии, которые разрабатываются в России.

В том, что касается водорода, у нас есть достаточно сильные позиции по части топливных элементов, в том числе большой мощности, за счет того, что история их применения на судах развивается еще с советского времени. Этим занимается Крыловский государственный научный центр и Федеральный исследовательский центр проблем химической физики и медицинской химии РАН. Кроме того, есть несколько небольших предприятий, которые могут выпускать малые серии топливных элементов. Есть частный бизнес – например, компании «ИнЭнерджи», «Поликом», VM Power и другие.

Да, по уровню готовности технологии мы отстаем от лидеров отрасли, таких как Ballard или Plug Power например, но надо понимать, что ни одна из зарубежных компаний тоже на крупносерийное производство топливных элементов еще не вышла. Все это малые серии, все это дорогое оборудование, и поэтому есть возможность конкурировать за какую-то долю рынка и с западными компаниями, и с китайцами. По крайней мере свой внутренний рынок по части топливных элементов точно надо развивать и занимать российским оборудованием.

Но здесь надо решать две задачи.

Первое – снижение стоимости топливных элементов за счет входящих в них компонент. Смотреть какие-то российские аналоги наиболее критичных компонент этой технологии, которые мы сейчас вынуждены закупать. Делать все, чтобы не оказаться зависящими от какого-то уникального поставщика и от изменения цен на этот уникальный компонент. Потому что он может занимать 3% от общей стоимости установки, но ограниченность его поставок будет держать все остальное.



Электросудно на водородном топливе. Фото: Sitronics Group.

И вторая задача, самая главная, это искать выход хотя бы на малые серии. То есть было бы хорошо запустить в России такое предприятие, которое обеспечит потребность внутреннего рынка хотя бы в 15–20 энергоустановках в год. Не по штучным ценам, когда это собирают, условно, три доктора наук, а все-таки по промышленным стоимостям, где эффект масштаба хоть сколько-то работает.

П: А какие сильные наработки у нас есть по другим видам топлива?

– Скажем, системы с аммиаком, в том числе системы внутрициклового разложения аммиака прямо перед подачей этой смеси на судовые двигатели. Это тоже история, которая сейчас в мире активно развивается. Япония, например, очень много вкладывается в нее. Но пока что уровень готовности технологий в мире тоже невысокий, как и у нас, разница между нами и миром в этом уровне небольшая. И это одна из сфер, в которых можно было бы как раз конкурировать.

В частности, одна установка каталитического разложения аммиака была сделана сейчас для сахалинского водородного полигона в рамках проекта, которым занимается Московский физико-технический институт. Вообще, МФТИ сделал с российскими и зарубежными поставщиками большой набор технологических решений, часть из которых как раз может быть интересна в итоге для применения на морском и речном транспорте.

Есть в России перспективные наработки по синтезу углеводородного топлива из водорода и CO₂, но пока в это не особенно вкладываются. Хотя это может быть интересная история. Хранить на борту те виды топлива, которые в агрегатном состоянии при нормальных условиях являются газообразными, сложно. Лучше на их базе произвести с изъятием CO₂ из воздуха некоторый аналог дизельного топлива, который был бы полностью синтетическим.

Он будет высоким по плотности, его удобно хранить. Не нужно вообще менять топливо для судовых двигательных систем. Просто – залили синтетическую солярку вместо солярки, полученной из нефти.

Но здесь надо вкладываться и развивать пока еще не дошедшие до промышленного уровня научные разработки, связанные именно с каталитическим синтезом топлива из водорода и CO₂.

П: Скажите, а насколько вообще все это интересно отечественному коммерческому бизнесу? У него есть уже наработанные решения, он знает их маржинальность и так далее. Есть ли для него резон делать ставку на эти новые виды топлива?

– В быстрой перспективе точно нет. В среднесрочной, я думаю, что появится некоторый интерес в каких-то отдельных точках, где применение альтернативных топлив имеет особый смысл. Этот особый смысл может быть связан с какими-то взаимоотношениями с зарубежными партнерами, с вопросом привлечения ESG-инвестиций. В общем, с какими-то внешними требованиями или особенностями, но точно не с оптимизацией экономики применения на судах. А в долгосрочной перспективе это уже будет серьезная история.

То есть тут все будет развиваться так же, как развивается практически любой сравнительно новый рынок. Какой смысл имело применение, например, электрического транспорта в такси и каршеринге лет десять назад? Совсем никакого. Пять лет назад – спорно, но уже в каких-то сегментах появлялись особые смыслы вокруг некоторого вау-эффекта или вокруг каких-то обязательств по снижению углеродного следа. В этом году это уже прямой выбор деньгами. Закупка таксопарками электрических «Москвичей» – это уже про то, что стоимость владения электромобилями как активом сравнялась или стала ниже, чем стоимость владения бензиновыми автомобилями. А прошло всего десять лет.

Как я и сказал, в короткой перспективе точно нет. В среднесрочной – в отдельных применениях. В долгосрочной перспективе, если мы говорим про какой-нибудь 2040 год, я думаю, уже придется принимать решения именно в инвестиционной логике, сравнивая между собой стоимость одних и других решений. И мне кажется, именно поэтому такие компании, как «АФК-Система» или «ЭФКО», которые смотрят в сравнительно долгосрочной перспективе на инвестиционно-привлекательные технологии, обратили внимание на водородные технологии.

П: По электротематике развитие происходило при активном участии государства, принимались специальные программы по строительству соответствующей инфраструктуры. Будет ли делаться что-то подобное в водородной тематике?

– В водородной тематике государственное участие сейчас связано, в первую очередь, с развитием технологий и появлением промышленных образцов этих технологий. Довольно активно в этом участвует Минпромторг России. У правительства есть два соглашения – одно с «Газпромом», другое с «Росатомом» и «ИнЭнерджи» по развитию технологических промышленных активов.

В инфраструктурную часть просто рано еще вкладывать. Но, скорее всего, это будет. Я думаю, что к вопросу государственной программы по развитию водородной энергетики, в том числе с учетом необходимости развития инфраструктуры, мы вернемся на следующем цикле, когда будут какие-то понятные результаты по части развития технологий, по части появления промышленных или предпромышленных образцов.



Танкер на водородном топливе от КБ FKAB Marine Design. Фото: FKAB Marine Design

П: Если убрать коммерческий аспект, то в чем сильные стороны водородного топлива, СПГ, аммиака, в плане физики, например?

– Если технология сделана правильно, то и водород, и аммиак – это «зеленое» топливо, то есть топливо с низким или нулевым углеродным следом. Понятно, что этот углеродный след зависит от того, как топливо произведено, потому что и водород, и аммиак — это не первичные, а вторичные энергоносители, а первичная энергия в свою очередь должна быть с низким углеродным следом. Но, по крайней мере, приближения к «зеленому» топливу можно добиться. Это очевидное физическое преимущество.

Второе преимущество состоит в том, что энергетические установки на базе водорода и аммиака обеспечивают большую плотность мощности, чем могут обеспечить энергоустановки на базе тепловых машин. Тут важным моментом является возможность перейти от тепловых машин к машинам электрохимическим.

У электрохимических установок выше КПД. То есть если в тепловой машине – в дизельном двигателе, условно говоря, или в газовой турбине – мы можем работать с КПД в пределах 40% в лучших образцах, то для электрохимических установок мы можем выйти на КПД 60% и даже более.

И еще более важный фактор – это плотность мощности, то есть сколько у нас киловатт мощности приходится на каждый килограмм энергоустановки. Этот показатель для связки из электрохимического генератора и электродвигателя выше, чем для тепловой машины с приводом. Тем более, что, насколько я знаю, сейчас в основном используется электрический привод или совмещенные механические электрические приводы. Тепловая машина, тот же самый дизель, работает тоже на генератор, но топливный элемент с электродвигателем лучше по удельной мощности и лучше по КПД, чем дизельный двигатель в связке с генератором электроэнергии. И даже чем просто дизельный двигатель с прямым приводом на вал.

П: А что лучше в перспективе? Чистый двигатель или гибридный, совмещающий оба вида энергии?

– В некоторых областях практики, таких как электроэнергетика, гибридный источник энергии, действительно, лучше других. Гибридизация позволяет совместить положительные стороны нескольких разных видов. Но в ряде областей, например, в авиации или автотранспорте, в итоге побеждает какой-то чистый вид – турбины на самолетах или батареи и электродвигатели в легковых машинах сегодня. Так что вопрос тоже нетривиальный.

История развития судостроения показывает, что здесь скорее будет выигрывать гибридный тип. Любопытно, какой будет итоговая конструкция двигательного-энергетической установки. В ней, скорее всего, будут совмещены топливные элементы, аккумуляторы и электрические двигатели. Аккумуляторы будут работать в качестве мощностного буфера, то есть они будут нужны не для того, чтобы долго хранить энергию, а для того чтобы выдавать мощность в том режиме, в котором нужно, то есть будут обеспечивать быструю выдачу мощности на электродвигатели. А топливные элементы, в связке с резервными дизелями или без них, будут работать в ровном графике, по сути дела, подзаряжая эти аккумуляторные батареи.

П: Вопрос по предприятиям. Достаточно ли у нас заводов и других фирм, которые работают на эти новые виды топлива? Нужно ли сейчас России думать о том, как бы построить новые заводы, завязанные на эту тематику по поводу оборудования, по производству топлива и так далее.

– Думать нужно. Принятие инвестиционных решений по строительству предприятий – дело не быстрое, это перспектива в 5–6 лет, поэтому думать нужно уже сейчас. Проблема наглядно видна на примере систем накопления электроэнергии, литий-ионных аккумуляторов. Мы довольно сильно отстаем, а ввод в строй дополнительных мощностей произойдет только через 2–3 года. И сейчас внутренний рынок уже испытывает некоторую нехватку такого рода аккумуляторов для тех же самых электромобилей российской сборки. Не хотелось бы попасть в такую же ситуацию, поэтому думать, конечно, надо.

Допустим, мы будем в конце десятилетия заниматься водородными или бункеруемыми аммиаком судами. Но нужно все-таки, чтобы было предприятие, которое выпускает топливные элементы, нужно, чтобы кто-то делал на их базе уже судовые энергоустановки. Готовиться к этому надо, да.



СКТБЭ представило разработку отечественного промышленного генератора водорода. Фото: ОСК

П: А к какому примерно году можно предполагать, что водородная тематика и вообще тематика альтернативных видов топлива энергии станет в России доминирующей?

– Сложно, конечно, на этот вопрос ответить, потому что в России смена технологического уклада происходит не так явно и быстро, как в глобальной энергетике. Мы в этом плане остаемся во многом углеводородной в технологическом отношении страной.

Поэтому я бы говорил, что это, скорее всего, десятилетие между 2040 и 2050 годами. Но здесь тоже все может достаточно резко поменяться. На мой взгляд, как аналитика, прогноз такого рода – дело неблагодарное, потому что развитие тех или иных сфер носит нелинейный характер.

Скажем так, во многом это зависит от проектных государственных решений, стратегических. Китайцы пошли в электромобильность, в том числе за счет ряда элементов господдержки, и сразу резко вырос этот рынок, упали цены на электромобили, что произвело своеобразную революцию. То же самое возможно сделать в России по отношению к водороду.

Теги

СПГ Аммиачное топливо Водород