



Центр научно-технической информации и библиотек
– филиал ОАО «РЖД»

Дифференцированное Обеспечение Руководства

60/2023

Инновационная разработка электролизной установки по производству водорода

Госкорпорация «Росатом», один из технологических лидеров мировой атомной отрасли, поддерживает глобальную экологическую повестку перехода на низкоуглеродные технологии и реализует стратегическую программу по развитию водородной энергетики России. Данная программа включает развитие собственных технологических компетенций на всей цепочке поставок водорода, начиная от перспективных методов его производства, таких как электролиз, и заканчивая хранением и транспортировкой до локальных и зарубежных потребителей. Крупнейшие предприятия компании «Росатом» сегодня разрабатывают эффективные и конкурентоспособные на международном уровне решения в этой области, в том числе новые передовые электролизные системы.

Так, Научно-производственное объединение «Центротех» (входит в контур управления Топливной компании «ТВЭЛ¹» Госкорпорации «Росатом») реализует масштабный инвестиционный проект по созданию в городе Новоуральск опытно-промышленного производства электролизного оборудования по производству водорода. Инновационная разработка была выполнена по заказу АО «Концерн Росэнергоатом», первый этап испытаний которой успешно завершён.

Электролизная установка обладает производительностью 50 Нм³/ч (нормальных кубических метров водорода в час). Ранее в компании «Росатом»

¹ АО «ТВЭЛ» – российский производственный холдинг ядерного топлива, входящий в состав Топливного дивизиона госкорпорации «Росатом», включает ряд предприятий по фабрикации ядерного топлива, конверсии и обогащению урана, производству газовых центрифуг, а также научно-исследовательские и конструкторские организации.

была создана линейка электролизных установок производительностью от 5 до 40 Нм³/ч.

Оборудование новой электролизной системы размещено в специальном контейнере (рис. 1) и работает на базе импортонезависимой технологии электролиза воды с применением уникальной анионопроводящей матрицы. Матрица изготовлена из обработанного по специальной технологии неорганического материала с используемыми в процессе изготовления катионами калия, которые обеспечивают анионную проводимость. Данный материал имеет малое удельное электрическое сопротивление, низкий уровень деградации анионной проводимости в процессе эксплуатации, высокую коррозионную стойкость и механическую прочность, обеспечивая перепад давлений между сухой кислородной и сухой водородной полостями до 1 атм.



Рис. 1. Инновационная электролизная установка по производству водорода в контейнерном исполнении

Установка отличается:

- компактностью;
- низким удельным энергопотреблением электролизной батареи – не более 4 кВт·ч на один кубометр производимого водорода;
- высокими динамическими характеристиками.

Оборудование обеспечивает требуемую чистоту товарного водорода – 99,9 % без учета паров воды на выходе из электролизной батареи. Конструкцией предусмотрена возможность использования дополнительной системы осушки и очистки водорода для получения товарного продукта сверхвысокой чистоты.

Опытный образец новой установки сочетает конкурентные преимущества двух наиболее распространенных промышленных технологий электролиза воды – щелочной проточной технологии и электролиза на основе протонообменной мембраны, но при этом лишен их недостатков. Например, новые электролизные батареи на анионообменной матрице (рис. 2), примерно в 9-10 раз меньше, чем проточные щелочные батареи аналогичной производительности. При этом требования к степени очистки воды для электролиза существенно ниже, чем при использовании электролизных установок на основе протонообменной мембраны. А также электролизные

элементы имеют существенный потенциал для повышения эффективности, что позволит в дальнейшем создавать установки большей производительности в существующих компоновочных решениях.



Рис. 2. Новая электролизная батарея на анионообменной матрице без защитного кожуха

«Особенность новой электролизной установки в том, что она изготовлена в контейнерном исполнении со всем комплектом вспомогательного оборудования. Кроме того, для изготовления концевых фланцев электролизных батарей впервые использовалась 3D-печать. Это позволило нам существенно снизить массу, а также кратно сократить трудоемкость и сроки изготовления фланцев», – отметил главный конструктор электролизеров «Центротеха» Константин Большаков.

В настоящее время ведется подготовка опытного образца к определительным ресурсным испытаниям.

Предполагается, что первые опытно-промышленные установки по производству водорода будут в первую очередь опробованы:

- в Центре водородного инжиниринга опытного полигона на Сахалине;
- на водородном заправочном комплексе для поездов на Сахалине;
- на стендовом испытательном комплексе по производству водорода на Кольской АЭС.

«Данный проект входит в единую дорожную карту, утвержденную межведомственной рабочей группой по развитию водородной энергетики в Российской Федерации и должен быть завершен к концу 2026 года», – подчеркнул директор департамента развития и поддержки деятельности новых бизнесов ТВЭЛ Александр Штарев.

*Источники: strana-rosatom.ru, 28.05.2023
rosatom.ru, 29.05.2023
nauka.tass.ru, 29.05.2023*