

Комплекс водородных технологий для арктической станции: хранение и компримирование водорода, водородный БПЛА и водородная зарядная станция

Левченко Алексей Владимирович, Чуб А.В., Шиховцев А.В., Кузьмин М.Н., Галин М.З., Королев Д.В.

Был создан ряд опытных образцов систем водородной энергетики: образец беспилотного летательного аппарата мультироторного типа малой размерности с энергоустановкой на основе топливных элементов, образец гибридной системы хранения водорода с системой заправки баллонов высокого давления, образец переносной зарядной станции на основе топливных элементов и химического генератора водорода, объединенных в общий испытательный стенд водородных технологий. В рамках работ были созданы устройства со следующими параметрами:

1. Беспилотный летательный аппарат мультироторного типа малой размерности с энергоустановкой на основе топливных элементов:

- Взлетная масса – до 30 кг;
- Полезная нагрузка – до 5 кг;
- Время полета до 120 минут.

2. Гибридная система хранения водорода с системой заправки баллонов высокого давления:

- Общий объем хранимого водорода - 150 Нм³;
- Давление заправки – до 350 бар;
- Скорость заправки – до 4 Нм³/час;
- Обеспечение автоматикой контроля и безопасности работы.

3. Переносная зарядная станции на основе топливных элементов и химического генератора водорода:

- Выходная мощность – до 20 Вт;
- Тип генератора водорода – гидролизный (получение водорода за счет гидролиза боргидрида натрия);
- Общая энергоемкость – 500-700 Вт*ч в зависимости от температуры окружающей среды;

Для достижения заданных характеристик был проведен для исследований: проведены теплофизические расчеты и моделирование процессов теплопередачи в баллонах с водород-аккумулирующим сплавом. Проведено 1D моделирование систем хранения водорода в комплексе с заправочным модулем. Проведено 1D моделирование и проектирование электрохимических генераторов для беспилотного летательного аппарата и портативного источника электропитания, проведена оптимизация параметров ЭХГ с учетом требуемой мощности и тепловых параметров. Проведена разработка химического источника водорода для портативного источника электропитания, проведены его стендовые и натурные испытания. Все разработанные системы собраны и смонтированы в контейнере, предоставленном заказчиком работы.

Работа проводилась в рамках договора между ФИЦ ПХФ и МХ РАН и МФТИ.