

*Д.А. Шумилин, студент; рук. М. Ю. Румянцев, к.т.н., зав. каф. с.н.с.
(НИУ «МЭИ»)*

РАЗРАБОТКА И ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ВЫСОКОСКОРОСТНОГО ТУРБОГЕНЕРАТОРА МАЛОЙ МОЩНОСТИ

Одним из наиболее перспективных направлений развития энергетики многих стран мира является развитие децентрализованных систем энергоснабжения и, как следствие, создание систем малой распределённой генерации тепловой и электрической энергии. Этот путь развития отражён и в энергетической стратегии Российской Федерации на период до 2035 года.

Одним из средств достижения намеченных целей является применение энергоустановок, работающих по органическому циклу Ренкина, в которых преобразование энергии осуществляется микротурбинным агрегатом, в котором на общем валу объединены высокоэффективная турбина и ротор синхронного магнитоэлектрического генератора. Рынок подобных агрегатов с каждым годом расширяется и захватывает свою особую нишу в сфере генерации электроэнергии.

Для реализации качественной и надёжной установки необходимо проводить разработку, используя 3D моделирование, компьютерные междисциплинарные расчеты методами конечных элементов, позволяющие получить наиболее полное описание физических процессов в установках и получать данные для их проектирования и конструирования.

Наряду с моделированием необходимо проводить экспериментальные исследования критических узлов энергоустановок. В докладе приведены данные о созданном на кафедре ЭКАО и ЭТ воздушном стенде, позволяющем испытывать высокоскоростные турбогенераторы мощностью до 3 кВт с приводом от воздушной турбины, которые можно считать прототипом для разработки микротурбинных энергоустановок на ОРЦ.

В работе представлены полученные экспериментальные характеристики воздушного стенда, результаты проектных расчетов воздушной микротурбины и синхронного генератора на постоянных магнитах, прочностные и вибрационные расчеты полученной геометрии ротора, разработанная эскизная 3D модель турбоагрегата, а также оценена возможность применения пластмасс в качестве корпусов турбоагрегата, изготавливаемых методами 3D печати.

Литература

1. **Rumyantsev M.Yu., Sizyakin A.V., Shevyrev N.I.** Analysis of electromagnetic processes in high-speed electrical machines with foil gas-dynamic bearings //

IEEE International Power Electronics and Motion Control Conference. 2016.
Varna. pp. 530-536.