

## СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ МАЛОЙ ВЕТРОЭНЕРГОУСТАНОВКОЙ НА ЭФФЕКТЕ МАГНУСА

Козлов Г.К. (Университет ИТМО), Лукин А.Е. (Университет ИТМО), Волхонцев А.А. (Университет ИТМО), Алассаф Омар (Университет ИТМО)

Научный руководитель – к.т.н., доцент Демидова Г.Л.  
(Университет ИТМО)

В рамках данной работы представлены результаты выполнения проекта, направленного на синтез системы управления малой ветроэнергоустановкой на основе эффекта Магнуса. Представлены результаты доработки конструкции ветроэнергоустановки, а также разработанные модели и алгоритмы.

**Введение.** Ветрогенератор на эффекте Магнуса (ВЭМ) является сложным техническим устройством с большим количеством как степеней свободы, так и нелинейностей. Принцип работы ВЭМ заключается в том, что цилиндрические лопасти ВЭМ создают подъемную силу, которая в свою очередь приводит во вращение ветроколесо ВЭМ и передает механическую энергию на генератор. Ключевой особенностью данного объекта является необходимость в использовании двигателей для вращения цилиндрических лопастей, что, при достижении лопастями определенной скорости, вызывает вращательное механическое движение всего ветроколеса с последующим преобразованием механической энергии в электрическую посредством встроенного генератора. Данная задача в настоящий момент не решена полностью. Также отсутствует методика синтеза конструкции и имитационного моделирования данного устройства.

**Основная часть.** В рамках работы над представленным проектом были решены четыре задачи. В рамках первой задачи требовалась доработка конструкции ВЭМ в таких вопросах как расположение синхронного генератора, трансмиссии и геометрии ротора, а также проработка конструкторского решения цилиндрических лопастей ВЭМ в части уменьшения массы и замены двигателей. Вторая задача включала в себя разработку системы управления приводом цилиндров на основе бесколлекторных двигателей постоянного тока (БДПТ). Для решения данной задачи была проведена идентификация БДПТ, разработана математическая модель и синтезирована система управления, обеспечивающая максимальное быстродействие. Третья задача требовала решения проблемы поиска и поддержания оптимальной генерации энергии. Эта задача была решена за счет применения алгоритмов поиска точки максимальной мощности. Заключительной частью проекта является экспериментальная апробация результатов, полученных в ходе решения предыдущих задач.

**Выводы.** В ходе проекта была доработана конструкция ВЭМ, разработана система управления цилиндрами ветрогенератора, а также проведено исследование алгоритмов поиска точки максимальной мощности применительно к ветроэнергоустановкам на основе эффекта Магнуса. Экспериментальные данные, модели и методы, полученные и разработанные в ходе данного проекта, могут быть использованы при разработке ВЭМ в будущем.

Лукин А.Е. (автор)

Демидова Г.Л. (научный руководитель)