

УДК 621.548

## СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ВЕТРОЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ УСТАНОВКОЙ

Костина Ю.М. (Университет ИТМО)

Научный руководитель – к.т.н., Демидова Г.Л.

(Университет ИТМО)

**Аннотация** – В исследовании приведен синтез системы управления трехлопастной ветроэнергетической установкой. Реализована математическая модель как ветрогенератора, как многомассового объекта управления, так и вся энергосистема в целом.

**Введение.** В настоящее время актуальной задачей является реализация распределенной системы управления энергоресурсами и построение энергосистемы умных домов. В таких системах умных частных домов вдобавок к солнечной панели в энергосистему включают ветрогенератор малой мощности в связи с тем, что за последнее десятилетие стоимость электроэнергии, вырабатываемой ветроэлектростанцией снизилась на 80%. В зависимости от типа трансмиссии и электромеханического преобразователя энергии все ветряные турбины делятся на редукторные, которые являются более распространенными, и безредукторные, также называемые прямыми приводами. В традиционных ветряных турбинах с редуктором лопасти вращают вал, который через редуктор соединен с генератором. Передаточные механизмы в коробке передач испытывают напряжение из-за турбулентности ветра, и любой дефект в одном компоненте может привести к остановке ветроэлектростанции. По этой причине коробка передач требует технического обслуживания и общая надежность ветряной турбины снижается за счет использования коробки передач в ветроэнергетических системах. За последние несколько лет машины с прямым приводом стали значительно дешевле и легче в связи с уменьшением стоимости постоянных магнитов, а также более рационального расположения генератора в ветрогенераторе. В связи с этим исследование системы управления углом поворота лопасти, ветроэнергетической установкой, как многомассовой системой, а также всей энергосистемой является важной частью исследования энергосистемы умных домов в целом.

**Основная часть.** Посредством теории динамических систем реализованы в среде MatLab/Simulink математические и алгоритмические модели ветроэлектростанции (ВЭС) и элементы автономной системы электроснабжения, реализована система управления лопастями ветрогенератора в зависимости от угла атаки ветра. Разработана система управления ветроэлектростанции в целом для получения энергетических показателей.

**Выводы.** Реализованная математическая модель системы управления ветроэнергетической установкой позволяет исследовать энергетические процессы в подсистеме ветрогенератор – нагрузка для систем распределенной энергетики малой мощности.