

**ОТЗЫВ**  
**зарубежного научного консультанта**  
**на диссертационную работу Кабанбаева Айбека Батырбековича**  
**«Исследование и выбор параметров автоматически управляемой**  
**ветровой электростанции с качающимся надувным парусом»,**  
**на соискание степени доктора философии (PhD)**  
**по специальности 6D071800 «Электроэнергетика»**

**1. Оценка актуальности и структуры работы**

Возобновляемые источники энергии (ВИЭ) могут удовлетворить энергетические потребности, не оказывая при этом негативного воздействия на природу. В этой связи, в настоящее время обозначилось стремление к совершенствованию и внедрению новых возобновляемых источников и в, частности, ветровых электростанций (ВЭС). Анализ исследований ученых и многолетний опыт эксплуатации показывает, что, для турбинных ВЭС (наиболее распространенных) основные проблемы создают непредсказуемость направления и скорости ветра, изменяемые в короткие промежутки времени. Вместе с тем, опыт создания турбинных ВЭС показывает, что они генерируют электрическую энергию номинальной мощности при достаточно высокой скорости ветра (более 8 м/с) и обладают малым КПД. В этой связи, рассматриваемая в диссертации идея создания парусной ВЭС с качающимся рабочим органом состоящим из надувного паруса с аэродинамическим профилем является актуальной, т.к. в диссертации предлагается новая более эффективная технология преобразования энергии ветра в электрическую энергию и технические средства, реализующие эту технологию. Кроме того, в диссертации создана система автоматизации управления ВЭС, которая регулирует параметры системы так, чтобы при любых скоростях и направлениях ветра парусная ВЭС вырабатывала электрическую энергию заданной мощности.

Объем и структура диссертационной работы Кабанбаева А.Б. соответствует требованиям и состоит из введения, основной части из четырех глав, заключения. Объем диссертации (без 8 приложений) составляет 100 страниц машинописного текста, содержит 44 рисунка, 13 таблиц, списка использованных источников, включающих 101 наименование.

**2. Научные результаты в рамках требований к диссертациям**

В диссертационной работе представлены новые научные результаты для создания и внедрения автоматизированных малых ветровых электростанций с качающимися парусами.

Новизна полученных в диссертации результатов заключается в следующем:

- Получены результаты компьютерного моделирования и экспериментальных исследований основных параметров надуваемого паруса.
- Проведены испытания на действующей демонстрационной модели, которые подтвердили функциональные возможности парусной ВЭС с качающимся рабочим органом.
- Получен аналитический аппарат на основе уравнений состояния, для исследования и выбора параметров парусной ВЭС.
- Сформированы алгоритмы расчета и выбора параметров первичного преобразователя энергии, а также активного демпфирующего устройства.
- Создана система автоматического управления парусной ВЭС, состоящая из подсистем: управления парусностью; управления демпфированием; контроля генерированием электрической энергии; управления при нештатных ситуациях.
- Созданы методы обоснования структуры системы отбора мощности, систем генерирования и аккумуляции электрической энергии парусной ВЭС с качающимся надувным парусом.

### **3. Научно- практическая значимость научных результатов**

Научно-практическое значение, диссертации в том, что автором создана база для проектирования и внедрения нового более эффективного возобновляемого источника энергии в виде автоматизированного ВЭС с качающимся рабочим органом, имеющим надувной парус с управляемой площадью поверхности. Практическая значимость результатов работы в том, что внедрение их позволит существенно расширить территории возможного применения ВЭС за счет включения территории со среднегодовой скоростью ветра около 3 м/с, т.к. парусная ВЭС может эффективно генерировать электрическую энергию при этой скорости ветра. Кроме того, предлагаемая малая автономная ВЭС может успешно применяться населением, проживающим в районах, отдаленных от линии электропередач.

### **4. Подтверждение достаточной полноты публикаций основных положений, результатов, выводов и заключения диссертации**

Основные положения и результаты диссертации опубликованы в 10 научных трудах, в том числе 1 публикация, в журнале, входящем в информационную базу Scopus (процентиль – 42) и Web of Science.

### **5. Оценка внутреннего единства полученных результатов**

Диссертационная работа структурирована в соответствии с требованиями. Все разделы направлены на решение задач исследования. Результаты и выводы соответствуют поставленным задачам. Диссертация обладает внутренним единством, носит логический заверченный характер.

### **6. Характеристика докторанта**

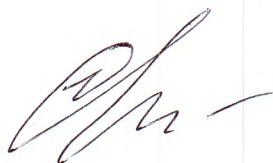
Докторант Кабанбаев А.Б.. проявил себя как организованный, целеустремленный исследователь, способный решать различные научные задачи в области электроэнергетики.

## 7. Заключение

Представленная Кабанбаевым А.Б. диссертационная работа по теме «Исследование и выбор параметров автоматически управляемой ветровой электростанции с качающимся надувным парусом», выполнена на актуальную тему, является законченной научной квалификационной работой, содержит новые обоснованные научные результаты и положения в области возобновляемой энергетики. Учитывая актуальность и объем выполненных исследований, научную новизну и практическую значимость полученных результатов в обосновании и разработке автоматически управляемой ветровой электростанции с качающимся надувным парусом, считаю, что диссертационная работа полностью соответствует всем требованиям Комитета по контролю в сфере образования и науки Министерства образования и науки Республики Казахстан, предъявляемым к диссертационным работам, а ее автор Кабанбаев А.Б. заслуживает присуждения степени доктора философии (PhD) по специальности 6D071800 – «Электроэнергетика».

**Зарубежный научный консультант**

**Доктор технических наук, профессор  
Балтийского государственного технического  
университета БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф.Устинова,  
Санкт-Петербург (Россия).**



**Стажков С.М.**

«12» 11 2020г.

**Подпись Стажкова С.М. заверяю:**



«12» 11 2020 г.

*М.Н. Охочинцев*