

Отзыв

научного консультанта д.ф.-м.н., профессора Минькова Леонида Леонидовича на диссертационную работу докторанта PhD Бахтыбековой Асем Равшанбековны на тему «Исследование аэродинамических параметров ветроэнергетической установки со сложной геометрической формой лопастей», представленную на соискание ученой степени доктора философии (PhD) по образовательной программе 8D05303 – «Теплофизика и теоретическая теплотехника»

Актуальность диссертационного исследования на тему «Исследование аэродинамических параметров ветроэнергетической установки со сложной геометрической формой лопастей» докторанта PhD Бахтыбековой Асем Равшанбековны соответствует основным требованиям динамично развивающегося мира на современном этапе.

Как известно, ветроэнергетика является одной из наиболее активно развивающихся отраслей энергетики, основанной на энергии ветра, которая относится к возобновляемым видам энергии. Благодаря своим преимуществам и большому потенциалу в энергетической безопасности страны, этот тип возобновляемых источников энергии активно внедряется на территории Казахстана, ветровые ресурсы которого колоссальны. Более того, передача электроэнергии на большие расстояния неэффективна, из-за потерь, вызванных устаревшей инфраструктурой. Следовательно, использование энергии ветра экономически целесообразно по сравнению со стоимостью передачи электроэнергии, вырабатываемой угольными и газовыми электростанциями и в долгосрочной перспективе, строительство ветряных электростанций в районах, с высоким ветровым потенциалом, сопоставимо со строительством и эксплуатацией новой угольной электростанции. При этом в составе сетей распределения и передачи электроэнергии большую роль играют ветроэнергетическим установкам (ВЭУ) средней и большой мощностей. В настоящее время динамично развивается и мировой рынок малых ВЭУ, в основном, за счет массовых потребителей, к которым относятся объекты малоэтажного строительства, фермерские хозяйства, рыболовные артели и охотничьи угодья, системы удаленного мониторинга, дорожные осветительные системы, телекоммуникационное оборудование и другие автономные потребители электрической энергии.

На основе вышеизложенного в данной диссертационной работе в целях экономии угле-водородного сырья предлагается разработка и исследование ветроэнергетических установок со сложной геометрической формой лопастей для малых скоростей ветра.

Особенностью данной ветроэнергетической установки является то, что лопасть выполнена в виде вращающегося цилиндра, с одной стороны которого находится активный дефлектор для раскрутки цилиндров без использования источника питания, а противоположной стороной лопасть крепится на радиальный диск горизонтального вала ветроустановки. При обтекании лопасти воздушным потоком возникает подъемная сила, вызываемая эффектом Магнуса.

Докторантом Бахтыбековой А.Р. в рамках темы диссертационного исследования, проведен анализ научных работ по численному и экспериментальному исследованию аэродинамики цилиндра с дефлектором при обтекании потоком воздуха.

Сущность предлагаемой диссертационной работы заключается в разработке метода выбора параметров ветроэнергетической установки со сложной геометрической формой лопастей и предложение методологии определения среди различных способов варианта, оптимального как в техническом, так и в экономическом отношении для любого конкретного случая маломощного автономного сельского потребителя.

Также данная диссертационная работа направлена на получение численными и экспериментальными путями универсальных зависимостей коэффициентов подъемных сил и сил лобового сопротивления от числа Рейнольдса, которые могут быть использованы при проектировании и создании ветроэнергетических машин и агрегатов.

В результате проведенных исследований разработаны методы выбора параметров ветроэнергетической установки со сложной геометрической формой лопастей, работающих на основе энергии ветра

Основной акцент научной работы сделан на численное и экспериментальное определение электрофизических и аэродинамических параметров ветроэнергетической установки, которые проводились поэтапно по следующей методике:

1) Создание математической модели силовых элементов и самой ветроэнергетической установки, проведение численного исследования с целью определения оптимальных линейных данных элементов установки с использованием программы ANSYS.

2) Получение картины обтекания и распределения статического давления при разных режимах обтекания в ходе выполнения математического моделирования.

3) Проведение лабораторных исследований макета в аэродинамической трубе Т-1-М, определение аэродинамических сил и параметров с помощью точных аэродинамических весов и других измерительных приборов.

4) Изготовление и испытание опытного варианта ветроэнергетической установки со сложной геометрической формой лопастей на полигоне в условиях естественного ветра.

5) Расчет электрофизических параметров ветроэнергетической установки со сложной геометрической формой лопастей.

Новизной при проведении данных исследований является методика полигонных испытаний с определением аэродинамических и электрических параметров ветроэнергетической установки со сложной геометрической формой лопастей.

Во время научной стажировки в НИ Томском государственном университете под моим руководством, докторант Бахтыбекова А.Р. прошла онлайн обучение согласно плану консультативных занятий, основным направлением которого являлось моделирование и визуализация параметров ветроэнергетической установки со сложной геометрической формой лопастей, используя программу ANSYS.

Результаты проведенных исследований докторанта Бахтыбековой А.Р. обсуждены и представлены на международных и республиканских конференциях, опубликованы в изданиях из перечня, утвержденного Комитетом по контролю в сфере образования и науки МНВО РК, а также в издании с ненулевым импакт-фактором, входящим в базу Scopus и Thomson Reuters. Получен патент на полезную модель «Лопасть в виде вращающихся цилиндров с активным дефлектором» №6632 от 05.11.21.

Полученные результаты могут быть использованы при разработке и создании многолопастной ветроэнергетической установки со сложной геометрической формой лопастей.

Считаю, что данная диссертационная работа Бахтыбековой Асем Равшанбековны отвечает всем требованиям, предъявляемым к докторским диссертациям PhD, а ее автор заслуживает присуждения ей искомой ученой степени доктора философии PhD по образовательной программе 8D05303 – «Теплофизика и теоретическая теплотехника».

Научный консультант,
доктор физико-математических наук,
профессор НИ Томского государственного
университета

Л.Л.Миньков

Подпись доктор физико-математических наук, профессор Л.Л.Минькова
удостоверяю



Подпись удостоверяю
Ведущий документовед
Андреев И.В.