В диссертационный совет Д 24.2.315.04.
при ФГБОУ ВО «Кемеровский
государственный университет»
650000, Кемеровская область – Кузбасс,
город Кемерово, улица Красная, дом 6

ОТЗЫВ

официального оппонента, доктора технических наук, ФГБОУ ВО «Новосибирский государственный технический университет», **Русиной Анастасии Георгиевны** на диссертационную работу Васильева Валерия Юрьевича «Разработка методики оптимизации технических параметров ветроэнергетической установки на основе уточненной математической модели работы ветрогенератора», представленной на соискание учёной степени кандидата технических наук по специальности 4.3.2. «Электротехнологии, электрооборудование и энергоснабжение агропромышленного комплекса»

Актуальность темы диссертации. Диссертационная работа Васильева Валерия Юрьевича посвящена решению актуальной научно-технической задачи, связанной с совершенствованием методов оценки ветровых энергоресурсов и определением оптимальных значений технических параметров ветроэнергетических установок для электроснабжения потребителей.

Актуальность выполненного исследования определяется возрастающей потребностью в использовании распределенной генерации и возобновляемых источников энергии для электроснабжения объектов агропромышленного комплекса и других удаленных потребителей. Особое значение при этом приобретает повышение точности прогнозирования выработки электроэнергии ветроэнергетическими установками, поскольку ошибки при оценке ветровых ресурсов могут приводить к выбору нерациональных технических параметров проектируемых энергоустановок.

В связи с этим разработка математической модели работы ветрогенератора с учетом динамического влияния расширенной группы метеорологических параметров и создание алгоритма поиска оптимальных технических параметров ветроэнергетической установки являются актуальными и практически значимыми направлениями исследований.

Соответствие работы паспорту научной специальности. Положения, выносимые на защиту, соответствуют паспорту научной специальности ВАК РФ 4.3.2 – «Электротехнологии, электрооборудование и энергоснабжение агропромышленного комплекса», а именно:

- математическая модель оценки ветровых энергоресурсов, разработанная в рамках п. 11 паспорта научной специальности в части прогноза состояния энергоресурсов;

- математическая модель работы ветрогенератора в условиях динамического влияния расширенной группы метеорологических параметров на удельную мощность ветрового потока, разработанная в рамках п. 9 паспорта научной специальности в части энергоустановок на базе возобновляемых видов энергии;

- алгоритм поиска оптимальных значений технических параметров ветроэнергетической установки для рационального использования ветровых энергоресурсов в рамках п. 8 паспорта научной специальности в части принципов построения сельских электрических сетей и их компонентов, надежности и качества электроснабжения, п. 9 паспорта научной специальности в части энергоустановок на базе возобновляемых видов энергии, а также п. 11 в части мероприятий по рациональному использованию энергоресурсов.

Структура и содержание работы. Диссертация состоит из введения, четырех глав, заключения, списка использованных источников и приложений.

В первой главе проведен анализ современного состояния исследований в области использования ветровых энергоресурсов и применения ветроэнергетических установок для электроснабжения потребителей. Обоснована необходимость повышения точности оценки энергетического потенциала ветрового потока.

Во второй главе разработана математическая модель оценки ветровых энергоресурсов, учитывающая динамическое влияние метеорологических параметров.

В третьей главе представлена математическая модель работы ветрогенератора, позволяющая определять его энергетические характеристики на основе уточненной оценки удельной мощности ветрового потока. В работе показано, что использование разработанной модели может приводить к уменьшению ошибки расчетов вырабатываемой электроэнергии по сравнению с общепринятым подходом.

В четвертой главе разработан алгоритм поиска оптимальных значений технических параметров ветроэнергетической установки и приведены результаты его практического применения для электроснабжения сельскохозяйственного объекта. Алгоритм предназначен для определения минимальной ометаемой площади ветроколеса, необходимой для обеспечения заданного уровня электроснабжения потребителя.

Научная новизна исследования заключается в разработке и развитии подходов к оценке ветровых энергоресурсов и определению параметров ветроэнергетических установок. Наибольшее значение имеют следующие результаты работы.

1. Разработана математическая модель оценки ветровых энергоресурсов, основанная на учете динамического влияния атмосферного давления, температуры и относительной влажности воздуха.

2. Разработана математическая модель работы ветрогенератора, учитывающая изменение удельной мощности ветрового потока и позволяющая уточнить прогнозируемые показатели выработки электроэнергии.

3. Разработан алгоритм поиска оптимальных значений технических параметров ветроэнергетической установки, позволяющий определить рациональное соотношение параметров ветрогенератора и ветроколеса для обеспечения заданного уровня энергоснабжения.

Теоретическая значимость результатов исследования состоит в совершенствовании подходов к математическому моделированию ветровых энергоресурсов и работы ветрогенераторов, а также определению оптимальных значений технических параметров ветроэнергетической установки.

Представленные в заключении диссертации и автореферата выводы идентичны, соответствуют цели и поставленным задачам исследования, в достаточно полной мере отражают результаты, достигнутые автором лично в диссертационной работе.

Практическая значимость работы определяется разработкой программного комплекса обработки метеорологических данных и расчета параметров ветроэнергетической установки. В диссертации предусмотрена возможность расчета выработки электроэнергии ВЭУ при заданных технических параметрах для заданных условиях эксплуатации, что может быть использовано для оценки эффективности конкретных установок. Результаты исследования могут найти применение при проектировании и модернизации систем электроснабжения с использованием ветроэнергетических установок, прежде всего для автономных и удаленных потребителей.

Результаты диссертационной работы используются при реализации учебного процесса ФГБОУ ВО «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова».

Степень обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций, их достоверность. Основные положения и выводы диссертационной работы имеют достаточную степень обоснованности. Автор использует методы математического моделирования, обработки экспериментальных данных и сравнительного анализа результатов.

Практическая реализация предложенного подхода рассмотрена на примере оптимизации параметров ветроэнергетической установки для электроснабжения зернотока. При этом анализируются параметры электропотребления конкретного объекта и определяется требуемое значение технических параметров ВЭУ.

Полученные результаты показывают практическую применимость разработанного алгоритма. В частности, в диссертации установлено, что различие между параметрами, определенными традиционным способом и с использованием разработанного алгоритма, может достигать значительной величины; для рассмотренного примера отклонение значения ометаемой площади ветроколеса достигает 74 %.

Замечания по диссертационной работе

При общей положительной оценке диссертационной работы необходимо отметить следующие замечания.

1. В работе недостаточно подробно раскрыт вопрос изменения коэффициента использования удельной мощности ветрогенератора при изменении ометаемой площади ветроколеса и номинальной мощности ветрогенератора.

В диссертационной работе значительное внимание уделено определению оптимальных технических параметров ветроэнергетической установки, в том числе выбору ометаемой площади ветроколеса и номинальной мощности ветрогенератора. Вместе с тем недостаточно подробно раскрыта взаимосвязь изменения данных параметров с коэффициентом использования удельной мощности ветрогенератора.

Более подробный анализ зависимости коэффициента использования удельной мощности от соотношения между ометаемой площадью ветроколеса и номинальной мощностью ветрогенератора позволил бы более наглядно обосновать выбор рациональных технических параметров ВЭУ, а также оценить влияние изменения этих

параметров на эффективность использования ветроэнергетического потенциала местности.

2. В диссертационной работе отсутствует оценка экономического эффекта от применения результатов исследования.

В работе достаточно подробно рассмотрен технический эффект от применения разработанного алгоритма поиска оптимальных значений технических параметров ветроэнергетической установки. В частности, проведено сравнение результатов определения параметров ВЭУ с использованием разработанного алгоритма и общепринятого подхода.

Вместе с тем для более полной оценки практической значимости полученных результатов целесообразно было бы дополнить исследование расчетом экономического эффекта от применения разработанной методики. Например, представить сравнительную оценку капитальных затрат на создание ВЭУ с параметрами, определенными традиционным способом и с использованием разработанного алгоритма, а также оценить возможное изменение стоимости оборудования, срока окупаемости или приведенных затрат на электроснабжение потребителя.

3. Поскольку все эксперименты в диссертации проводились в лабораторных условиях (в помещении) было бы полезно указать как по мнению автора изменится результат в реальных условиях. Какие ограничения имеет экспериментальная установка?

4. Оценивалась ли доля влияния каждого параметра на суммарную выдаваемую мощность?

5. Было бы полезно сделать больший акцент на отличии представленной работы от выполненных ранее.

Заключение. Диссертационная работа Васильева Валерия Юрьевича на тему «Разработка методики оптимизации технических параметров ветроэнергетической установки на основе уточненной математической модели работы ветрогенератора» представляет собой завершенную научно-квалификационную работу, содержащую решение актуальной научно-технической задачи в области использования ветроэнергетических ресурсов и совершенствования систем электроснабжения потребителей.

Автором получены новые научно обоснованные результаты, связанные с разработкой математической модели оценки ветровых энергоресурсов, математической модели работы ветрогенератора и алгоритма поиска оптимальных технических параметров ветроэнергетической установки. Результаты исследования имеют теоретическую и практическую значимость.

Содержание диссертации соответствует поставленной цели и задачам исследования. Выводы автора обоснованы, а разработанные модели, алгоритм и программный комплекс имеют практическую направленность.

Высказанные замечания не снижают общей положительной оценки диссертационной работы и не влияют на ее соответствие требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям.

На основании изложенного считаю, что диссертационная работа Васильева Валерия Юрьевича на тему «Разработка методики оптимизации технических параметров ветроэнергетической установки на основе уточненной математической модели работы ветрогенератора» соответствует требованиям, предъявляемым к диссертациям на

соискание ученой степени кандидата технических наук, а ее автор Васильев Валерий Юрьевич заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 4.3.2. «Электротехнологии, электрооборудование и энергоснабжение агропромышленного комплекса».

Официальный оппонент:

доктор технических наук, профессор,
декан факультета энергетики
ФГБОУ ВО «Новосибирский
государственный технический университет» Русина Анастасия Георгиевна

« 12» октября 2026г.

Подпись Русиной А.Г. удостоверяю
Начальник отдела кадров О.К. Пустовалова

Сведения о месте работы:
ФГБОУ ВО «Новосибирский государственный технический университет», 630073, г. Новосибирск, проспект Карла Маркса, 20.
Тел. +7 (383) 346-08-43, e-mail: rector@nstu.ru