

ОТЗЫВ

на диссертационную работу Рахимова Фирдавса Мирзоумаровича
«Исследование и разработка локальных электроэнергетических систем на
базе вертикально-осевых ветроэнергетических установок карусельного
типа»

представленную на соискание учёной степени кандидата технических наук
по специальности 05.14.01
электроэнергетические системы и комплексы

Актуальность. Проблемам обеспечения децентрализованных электропотребителей надежным электроснабжением в настоящее время уделяется достаточно большое внимание. Судя по автореферату этот вопрос наиболее остро стоит для удалённых горных районов Республики Таджикистан. Решение таких задач требует длительных и глубоких исследований в таких направлениях, как оптимизация состава и режимов работы разнохарактерных генерирующих источников, создание новых установок на базе возобновляемых источников энергии. Автором разработаны и запатентованы конструкции ветровой установки многолопастного типа, предлагаются новые модели локальной электроэнергетической системы на основе малых ГЭС, ВЭУ и накопителя энергии для оценки и анализа эффективного управления активной нагрузкой в условиях жесткого дефицита воды. Для решения поставленных задач автором применены методы математического и физического моделирования. Особый интерес представляет технико-экономическое обоснование применения локальных электроэнергетических систем для электроснабжения в городской среде.

Желательно чтобы в процессе защиты автор дал пояснения по следующим вопросам:

1. Привести конкретные примеры по выявленным значениям гарантированной мощности малых ГЭС и доступной мощности ветроустановок в районах Таджикистана.
2. Привести в сравнении примеры по выявленным значениям ветропотенциала в городской среде населенных пунктов, расположенных в долинах и в высокогорных районах Таджикистана.

В целом диссертация Рахимова Фирдавса Мирзоумаровича «Исследование и разработка локальных электроэнергетических систем на базе вертикально-осевых ветроэнергетических установок карусельного типа» выполнена на хорошем научном уровне и имеет практическую направленность. Она будет способствовать значительному улучшению электроснабжения удаленных потребителей в случае ее полной реализации на практике. Работа удовлетворяет требованиям ВАК, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор Рахимов Ф.М. заслуживает присуждения степени кандидата технических наук по специальности 05.14.01 – Электроэнергетические системы и комплексы.

Кандидат технических наук,
заместитель начальника службы
филиала АО «Системный оператор
Единой Энергетической системы»,
региональное диспетчерское управление
энергосистемы Приморского края РФ

Иванов Константин Михайлович

Филиал АО «Системный оператор Единой Энергетической системы»
Приморское региональное диспетчерское управление.

Почтовый адрес: 690090, Приморский край, г. Владивосток,
ул. Западная, д. 29.

Телефон: 8(423)249-82-15.

Электронная почта: rdu@prim-so.ups.ru.

Сайт: <http://so.ups.ru>.

Директор Филиала АО «СО ЕЭС»

Приморское РДУ



К.А. Бегун

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации

Рахимова Фирдавса Мирзоумаровича на тему «ИССЛЕДОВАНИЕ И РАЗРАБОТКА ЛОКАЛЬНЫХ ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ СИСТЕМ НА БАЗЕ ВЕРТИКАЛЬНО – ОСЕВЫХ ВЕТРОЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ УСТАНОВОК КАРУСЕЛЬНОГО ТИПА» на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.14.01 – «Энергетические системы и комплексы»

Тема диссертации Рахимова Ф.М. посвящена решению как теоретических, так и практических проблем повышения эффективности и оптимизации локальных электроэнергетических систем, в частности, на территории Республики Таджикистан. В настоящее время в электроэнергетической системе Республики Таджикистана основным источником электроэнергии являются гидроэлектростанции (ГЭС), доля которых составляет в общем энергобалансе 98% всех действующих электростанций. В зимний период из-за жесткого дефицита воды выработка электроэнергии от малых ГЭС сокращается в десятки раз, а в отдельных случаях полностью прекращается.

Практическая значимость полученных результатов:

1. Результаты исследований и разработанные научно-технические решения по созданию локальных электроэнергетических систем с разнохарактерными источниками электроэнергии использованы для реализации долгосрочной программы освоения возобновляемых источников энергии в Республике Таджикистан.
2. Разработанная ВЭУ с улучшенными энергетическими показателями может быть использована при создании локальных электроэнергетических систем, предназначенных для эксплуатации в экстремальных условиях для удаленных и труднодоступных районов (населенных пунктов) Республики Таджикистан.

Замечания по автореферату:

- Целесообразно было бы привести обоснование применения вертикально – осевых ВЭУ, в то время как в настоящее время предпочтение отдается горизонтально осевым ВЭУ.
- В автореферате не приводится метод расчета надежности предлагаемых схем и их экономическая оценка.

Тема диссертации актуальна, количество научных трудов соответствует критериям, установленным Положением о присуждении ученых степеней. Считаю, что Рахимов Фирдавс Мирзоумарович заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.14.01 – «Энергетические системы и комплексы».

Доктор технических наук, профессор кафедры
«Системы электроснабжения предприятий»
ФГБОУ ВПО «Новосибирский государственный
технический университет»

Манусов Вадим Зиновьевич

630092, Россия, г. Новосибирск, пр. К. Маркса, 20

Тел. +7 (383) 346-15-51

E-mail: manusov@merlin.power.nstu.ru

Подпись В.З. Манусова заверяю:

И.З. Манусов



ОТЗЫВ

на автореферат диссертации **Рахимова Фирдавса Мирзоумаровича** на тему
«Исследование и разработка локальных электроэнергетических систем на базе
вертикально – осевых ветроэнергетических установок карусельного типа»
на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности
05.14.01 – «Энергетические системы и комплексы»

Развитие электроэнергетических систем требует повышения их качества функционирования, включая повышения надёжности и бесперебойности электроснабжения потребителей.

В рассматриваемой работе рассмотрена актуальная задача улучшения технико-экономических показателей локальных электроэнергетических систем Республики Таджикистан с установками на базе разнотипных возобновляемых источников энергии.

В работе показана, что совместное применение энергетических установок: малых гидроэлектрических и ветроэлектрических, работающих совместно с накопителем энергии, позволяют повысить гарантию электроснабжения потребителей локальных электроэнергетических систем.

Кроме того, автором предложена конструкция вертикально-осевой ветроэнергетической установки многолопастного типа и определены ее технические и экономические показатели.

В работе проведено большое количество работ по математическому и физическому моделированию объектов исследования, решен достаточно широкий круг теоретических и экспериментальных задач. Полученные результаты представляются достаточно обоснованными как с точки зрения корректности применяемых методов, так и при сравнении теоретических выводов с экспериментальными данными.

Однако, автореферат не лишен недостатков, которые вызывают вопросы и замечания.

1. Чем обосновано расстояние в 20 м. между «плоскостями», в которых определяется валовый потенциал ветровой энергии? Как это связано с восстановлением ветрового потока после возмущения, вносимого ветроколесом?
2. Почему характерный гидрограф рек имеет один пик (см. рис.2.2 и 2.3), когда известно, что для рек ледникового питания их обычно два: весенний при таянии снега и выпадении дождей и летний, вызываемый талыми ледниковыми водами и водами вечных снегов?
3. Чем обосновано применение симплекс-метода, если характеристики как гидроэнергетических, так и ветроэнергетических установок нелинейны?
4. Нужно пояснить помогает ли накопитель компенсировать сезонное снижение рабочей мощности малых ГЭС, связанное со снижением

водности рек, что отмечено в автореферате? В главе 2 приведены данные только для суточного цикла регулирования (рис. 2.5).

5. Почти у всех графиков в гл. 3 отсутствуют параметры, отложенные по осям координат.
6. На рис. 3.16-3.17 не отмечено какие кривые относятся к расчетной модели, а какие – к экспериментальному образцу.
7. Не содержит значимой информации описание содержания §4.2 и §4.3.

Заключение.

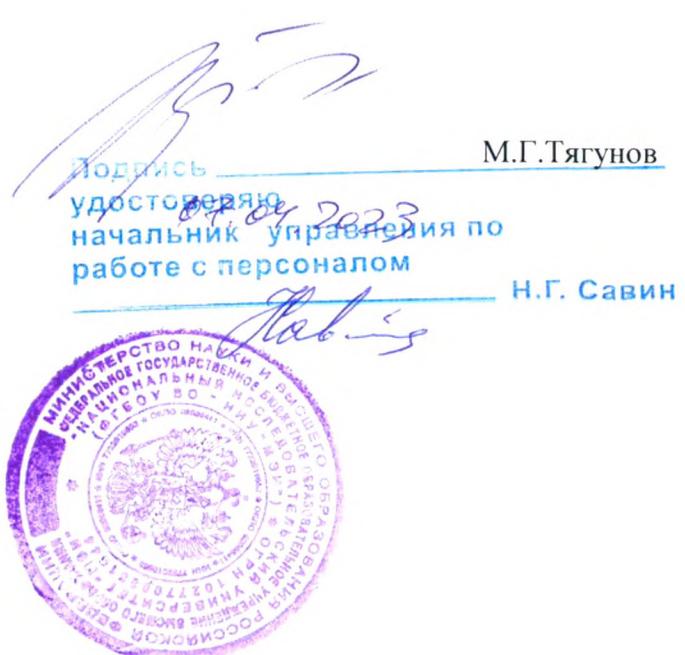
Диссертационная работа Рахимова Фирдавса Мирзоумаровича на тему: «Исследование и разработка локальных электроэнергетических систем на базе вертикально – осевых ветроэнергетических установок карусельного типа» представляет собой законченную научно-квалификационную работу, в которой содержится решение задач, имеющих значение для развития энергетики страны.

Работа соответствует п.10 и 11 критериев, которым должны отвечать диссертации на соискание ученых степеней, утвержденных постановлением Правительства Республики Таджикистан от «26» ноября 2016 года № 505, а её автор – Рахимов Фирдавс Мирзоумарович – заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.14.01 – «Энергетические системы и комплексы».

Доктор технических наук, профессор,
профессор кафедры «Гидроэнергетика и
возобновляемые источники энергии»
Национального исследовательского
университета «МЭИ»

Тел. +7 (495) 362-72-51
Эл.почта TiagunovMG@mpei.ru
Адрес: 111250, Российская Федерация, г. Москва,
Красноказарменная ул., д.14, стр.1
ФГБОУ ВО НИУ «МЭИ»

Подпись М.Г.Тягунова заверяю



О Т З Ы В

на автореферат диссертации **Рахимова Фирдавса Мирзоумаровича** «Исследование и разработка локальных электроэнергетических систем на базе вертикально–осевых ветроэнергетических установок карусельного типа», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.14.01 – «Энергетические системы и комплексы»

Актуальность темы диссертационной работы определяется необходимостью решения проблемы повышения энергетической обеспеченности населения, проживающего в отдаленных и труднодоступных районах путем развития технологий вовлечения в энергобаланс потенциала ВИЭ-ресурсов Таджикистана, а именно - разработка и внедрение локальных систем электроснабжения (ЛСЭС) в отдаленных и изолированных от централизованной системы электроснабжения районах, имеющих значительный потенциал возобновляемых источников энергии (ВИЭ). В этой связи весьма важны исследования и разработки, направленные на количественную оценку потенциала ВИЭ на территории Таджикистана, их разнохарактерность и их вовлечению в использование. Новые научные и технологические решения необходимы развития исследований наиболее эффективных режимов энергоустановок, а также их конструктивно-технологической реализации.

Диссертация Рахимова Ф.М. посвящена решению теоретических и практических задач повышения эффективности и оптимизации ЛСЭС. Результаты диссертационной работы целесообразны для успешной реализации долгосрочной программы развития энергетики нового поколения через полноценное освоение ВИЭ-ресурсов в Республике Таджикистан.

В то же время из авторефера неясно:

1. Как организовано автоматическое управление предлагаемой автором ВЭУ карусельного типа для обеспечения наилучших режимов ЛСЭС;
2. Как могут быть использованы варианты конструктивных разработок, в частности, многоярусные ВЭУ, с учетом особенностей их локального расположения.

В целом, судя по содержанию авторефера, диссертационная работа **Рахимова Ф.М.** на тему «Исследование и разработка локальных электроэнергетических систем на базе вертикально–осевых ветроэнергетических установок карусельного типа» в полной мере отвечает требованиям, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени

кандидата технических наук, а ее автор **Рахимов Фирдавс Мирзоумарович** заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.14.01 – «Энергетические системы и комплексы».

Заведующий кафедрой «Электроэнергетика»

канд. техн. наук, доцент

HAO «Торайғыров университет»,

г. Павлодар, ул. Ломова, 64

р.т. 8(7182) 67-36-26

wadim54@mail.ru

«Даю согласие на персональную обработку данных»

 Марковский Вадим Павлович

Профессор кафедры «Электроэнергетика»

канд. техн. наук

HAO «Торайғыров университет»,

г. Павлодар, ул. Ломова, 64

р.т. 8(7182) 67-36-26

s-melnik@yandex.kz

«Даю согласие на персональную обработку данных»



Мельников Виктор Юрьевич



ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Рахимова Фирдавса Мирзоумаровича на тему «Исследование и разработка локальных электроэнергетических систем на базе вертикально – осевых ветроэнергетических установок карусельного типа», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.14.01 – «Энергетические системы и комплексы»

Актуальность темы диссертации. В настоящее время в электроэнергетической системе Республики Таджикистана основным источником электроэнергии являются гидроэлектростанции (ГЭС), доля которых составляет в общем энергобалансе 98% всех действующих электростанций. В зимний период из-за жесткого дефицита воды выработка электроэнергии от малых ГЭС сокращается в десятки раз, а в отдельных случаях полностью прекращается. Поэтому актуальной задачей для развития экономики Республики Таджикистан является повышение надежности электроэнергетических систем, а также поиск альтернативных источников для ослабления зависимости от одного энергоресурса.

Для получения надежной локальной электроэнергетической системы бесперебойного питания нагрузки необходима эффективная оптимизация. Оптимальное планирование с использованием научно-обоснованных стратегий поможет преодолеть непостоянство потребления и генерации, а также колебания спроса, вызванные изменением численности населения.

Большого внимания требуют также вопросы разработки и создания ветровых энергетических установок, предназначенных для экстремальных условий эксплуатации, обладающие достаточно надежными энергетическими характеристиками. Эффективное решение подобных задач в основном связано с использованием методов физического и математического моделирования.

Таким образом Ф.М. Рахимов развивает перспективное научное направление, в котором предусматриваются решения задач как по разработке и созданию ветровых энергетических установок, предназначенных для экстремальных условий эксплуатации, так и внедрение их для работы в локальных электроэнергетических системах.

Новизна научных положений, выводов и рекомендаций и их достоверность. Содержание автореферата свидетельствует о том, что к научной новизне диссертационной работы относятся следующие результаты:

- получено обоснованное решение задачи оптимизации энергопотребления от локальной энергосистемы, предусматривающей учет неограниченного количества разнохарактерных источников возобновляемой электрической энергии, таких как малые гидроэлектростанции, ветроустановки, солнечные батареи, биоустановки с накопителями различного типа.

- разработана и апробирована методика повышения эффективности работы малых ГЭС в условиях жесткого дефицита воды, предусматривающая подключение к сети ветрогенератора и нагрузки;

- разработана конструкция ВЭУ карусельного типа с вертикальной осью, включающая в себя использование одно, двух и многоярусных конструкций ветроколеса;

- доказана эффективность корректировки конструкции ветротурбины путем изменения соотношения сторон ротора и размеров лопасти с целью увеличения коэффициента мощности. Получены достоверные результаты, позволяющие рассматривать режимы работы в широком диапазоне изменения скорости ветрового потока (от 1 м/с до 30м/с).

Достоверность научных положений и результатов работы подтверждена представленными в автореферате результатами экспериментальных измерений.

Апробация работы и публикации. Как следует из содержания автореферата основные результаты диссертационной работы докладывались на 10 научно-технических конференциях различного уровня. По теме диссертации опубликованы двадцать работ, в том числе 3 работы в рецензируемых изданиях из перечня ВАК. Получено шесть патентов на изобретение.

По автореферату можно сделать следующее замечание:

1. В автореферате не приведены технико-экономическое обоснования применения локальных электроэнергетических систем с включением ВИЭ.

Перечисленные замечания не снижают значимости работы и не влияют на положительный вывод, который можно сделать из нее.

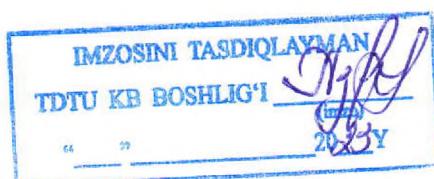
Заключение. Содержание автореферата свидетельствует, что диссертация Ф.М. Рахимова является законченной научно – квалификационной работой, отвечающей требованиям действующего «Положения о присуждении ученых степеней» ВАК при Президенте РТ, предъявляемым к кандидатским диссертациям. Ее автор Рахимов Фирдавс Мирзоумарович, заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.14.01 - «Энергетические системы и комплексы».

Рецензент

доцент кафедры «Энергосбережение и
энергоаудит», к.т.н.



Бадалов А.А.



ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Рахимова Фирдавса Мирзоумаровича на тему «Исследование и разработка локальных электроэнергетических систем на базе вертикально – осевых ветроэнергетических установок карусельного типа» на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.14.01 – «Энергетические системы и комплексы»

Актуальность темы диссертации. Актуальность работы определена все возрастающим вниманием к изучению потенциалов возобновляемых источников и внедрению на их основе новых технологий для электроснабжения потребителей удаленных и изолированных населенных пунктов. Изолированные малые ГЭС составляют основу локальных электроэнергетических систем Республики Таджикистан. Дефицит воды в период с октября по март приводит к снижению выработки электроэнергии на 60% и более, а в отдельных случаях и вовсе прекращается. Поэтому актуальной задачей для развития экономики Республики Таджикистан является повышение надежности электроэнергетических систем, а также поиск альтернативных источников для ослабления зависимости от одного энергоресурса.

В своей работе Ф.М. Рахимов развивает перспективное научное направление, в котором предусматриваются решения задач как по разработке и созданию ветровых энергетических установок, предназначенных для экстремальных условий эксплуатации, так и внедрение их для работы в локальных электроэнергетических системах в том числе для Республики Таджикистан.

Замечание по автореферату:

- Из автореферата неясно основные преимущества двухъярусной ВЭУ от остальных известных типов ветроустановок.
- Учитывая то, что автором предлагается использование многолопастных ВЭУ, целесообразно было бы привести обоснование материалов используемых при производстве лопастей.

Заключение. Содержание автореферата свидетельствует, что диссертация Ф.М. Рахимова является законченной научно – квалификационной работой, отвечающей требованиям действующего «Положения о присуждении ученых степеней» ВАК при Президенте РТ, предъявляемым к кандидатским диссертациям. Ее автор Рахимов Фирдавс Мирзоумарович, заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.14.01 - «Энергетические системы и комплексы».

Заместитель начальника департамента
выработки гидро и тепловых станций
ОАО «Барки Точик»
кандидат технических наук,



Курбонализода С.Ш.

Подпись Курбонализода С.Ш. заверяю
Менеджер отдела кадров

Сафарова Д.