



«Утверждаю»

Член Правления – Проректор по науке  
и корпоративному развитию  
КазНТУ им.К.И. Сатпаева  
Кульдеев Е.И.  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 2023г.

### Выписка из ПРОТОКОЛА № 3

расширенного заседания кафедры «Энергетика» института ЭиМ от «02» ноября 2023 г.

Председатель – Сарсенбаев Е.А., ассоц. проф., зав.кафедрой «Энергетика»  
Секретарь – Жуматова А.А., к.т.н., ассоц. проф. кафедры «Энергетика»  
Присутствовали: Бекбаев А.Б. – д.т.н., профессор, Хидолда Е.Х. – к.т.н., ассоц.проф.,  
Балгаев Н.Е. – PhD, ассоц.проф., Шакенов К.Б. - PhD, ассоц.проф., Утебаев Р.М. - к.т.н.,  
ассоц.проф., Онгар Б. - PhD, ассоц.проф., Бердибеков А.О. – м.т.н., старший преп.,  
Бекболатова Ж.К. - м.т.н., старший преп., Абитаева Р.Ш. - м.т.н., старший преп., Баянбаев  
К.А. - м.т.н., старший преп., Даулетханова А.М. – м.т.н., ассистент, Ныгманова А.С. –  
докторант каф. «Энергетика», Ахамбаев Р.С. - докторант каф. «Энергетика», инженеры -  
Имангалиев Б.А., Пердебаева М.Н., Шыныбай Ж.С. – PhD, зав.кафедрой «Возобновляемые  
и альтернативные источники энергии» НАО «АУЭС им.Гумарбека Даукеева», Кабанбаев  
А.Б. - PhD, и.о.доцента кафедры «Электроэнергетика» Таразского регионального  
университета им. М.Х.Дулати,

### ПОВЕСТКА ДНЯ

Обсуждение диссертационной работы докторанта кафедры «Энергетика» Минажовой Саулеш Аманбаевны на соискание степени доктора философии PhD на тему: «Принципы комплексного подхода к повышению эффективности возобновляемых энергетических комплексов автономного энергоснабжения» по специальности 6D071800 – «Электроэнергетика».

**Председатель:** «Согласно положения о диссертационном совете НАО КазНТУ имени К.И. Сатпаева, до приема диссертационных работ к защите ВУЗ, в котором проходило обучение, проводит предварительное обсуждение на расширенном заседании кафедры.

За 1 месяц до заседания были назначены рецензенты из числа специалистов по профилю диссертаций и объявлено на сайте университета.

**Научные руководители:**

Отечественный научный консультант – д.т.н., проф. Бекбаев Амангельды Бекбаевич;  
Зарубежный научный консультант – д.т.н., проф. Майкл Куррат (Университет Брауншвейга, Германия).

## **СЛУШАЛИ:**

**Председатель:** Докторант кафедры «Энергетика», Минажова Саулеш Аманбаевна, завершила диссертационную работу на соискание степени доктора философии (PhD) по специальности 6D071800 – «Электроэнергетика» на тему «Принципы комплексного подхода к повышению эффективности возобновляемых энергетических комплексов автономного энергоснабжения».

Минажова Саулеш Аманбаевна за время обучения в докторантуре опубликовала 13 научных работ, из них 2 статьи – в журналах, входящих в базу данных Scopus, 4 статьи – в изданиях, рекомендованных КОКСНВО МНВО РК, 4 публикации в Международных конференциях и симпозиумах, 3 патента РК.

Для проведение экспертизы диссертационной работы Минажовой Саулеш Аманбаевны были назначены квалифицированные рецензенты по соответствующей области: Шыныбай Ж.С. – PhD, зав.кафедрой «Возобновляемые и альтернативные источники энергии» НАО «АУЭС им.Гумарбека Даукеева», Кабанбаев А.Б. - PhD, и.о.доцента кафедры «Электроэнергетика» Таразского регионального университета им. М.Х.Дулати.

**Председатель:** Минажова Саулеш Аманбаевна, представляем Вам слово для доклада содержания диссертационной работы. Регламент 15 минут.

**Слушали:** доклад Минажовой Саулеш Аманбаевной, которая в своем докладе изложила актуальность темы, цель и основные задачи работы, научные положения и их новизну, краткое содержание диссертационной работы и их результаты. Доклад был представлен в форме презентации.

**Председатель:** после окончания доклада предложил присутствующим задавать вопросы.

**Докторанту были заданы следующие вопросы:**

**Абитаева Р.Ш. - м.т.н., старший преп.**

**Вопрос:**

Чем отличается заявленное вами защитное устройство?

**Ответ:**

Завлненное мною защитное устройство отличается применением устройства защиты от импульсных перенапряжений для защиты инверторной системы от грозовых и коммутационных перенапряжений.

**Председатель:** Спасибо, еще вопросы.

**Балгаев Н.Е. – PhD, ассоц.проф.**

**Вопрос:**

Так ли необходима установка защитного устройства от импульсных перенапряжений?

**Ответ:**

Существует зарубежная методика оценивания необходимости установки защиты от атмосферных (грозовых) воздействиях, согласно которой, установка защиты от импульсных перенапряжений зависит от количества грозовых дней в году и оценкой риска повреждения оборудования. По результатам расчета данной методики, установка защитного устройства от импульсных перенапряжений крайне рекомендуется для исследуемой местности.

**Председатель:** Спасибо, задавайте еще вопросы.

**Ахамбаев Р.С. - докторант каф. «Энергетика»**

**Вопрос:**

Вы исследовали зарубежный опыт использования системы охлаждения солнечных панелей, и сделали сводную таблицу по эффективностям. Почему же вы предлагаете использовать комбинированную систему охлаждения воды и вентиляций воздуха, если по результатам наилучший эффект показала комбинированная система охлаждения воды и фазового перехода?

**Ответ:**

По двум причинам. Первое это то, что комбинированная система охлаждения вода+фазовый переход хорошо подходит для наземных солнечных панелей, однако для крышных солнечных панелей они создают дополнительные затраты на конструкцию и обслуживание. Второе это то, что согласно полученным метеоданным исследуемой местности, солнечные панели имеют особенность нагреваться выше стандартизированной рабочей температуры даже в зимнее время, когда температура окружающей среды падает ниже нуля. И лишь в ветряные дни панели не нагреваются, это говорит о том, что холодный воздух и ветер способствуют снижению рабочей температуры панели. В связи с чем, охлаждение водой и вентиляцией воздуха является актуальной для крышных солнечных панелей.

**Председатель:** Спасибо, задавайте еще вопросы.

**Хидолда Е.Х. – к.т.н., ассоц.проф.**

**Вопрос:**

Почему в своей работе вы рассматриваете только маломощные установки? В чем заключается комплексный подход вашей работы?

**Ответ:**

На сегодняшний день Казахстан выполнил свои обязательства по увеличению доли ВИЭ в энергобалансе потребления, достигнув 3% уровня в 2020 году. Однако, теперь перед страной стоит еще более ответственная обязанность – увеличить долю ВИЭ до 30% к 2030 году, для достижения которой не достаточно строительство объектов ВИЭ промышленного объема, но и необходимо внедрение и развитие ВИЭ малых мощностей. Более того, учитывая что в Казахстане существует около 5 млн. частных домов, потенциал развития солнечных крышных установок велик.

Комплексный подход заключается в развитии маломощных возобновляемых энергетических источников по политическим, техническим, экономическим и социальным направлениям в совокупности. Недостаточное развитие одного направления может замедлить развитие целой отрасли.

**Председатель:** Спасибо, вопросы завершены. Теперь слово научному консультанту.

**Д.т.н., профессор Бекбаев Амангельды Бекбаевич:**

На сегодняшний день Казахстан выполнил свои обязательства по увеличению доли ВИЭ в энергобалансе потребления, достигнув 3% уровня в 2020 году. Однако, теперь перед страной стоит еще более ответственная обязанность – увеличить долю ВИЭ до 30% к 2030 году, для достижения которой не достаточно строительство объектов ВИЭ промышленного объема, но и необходимо внедрение ВИЭ малых мощностей.

Согласно вышесказанному, диссертационная работа Минажовой С.А. направлена комплексному подходу исследования развития ВИЭ, а в частности солнечной энергетики, и повышению эффективности возобновляемых энергетических комплексов для электроснабжения потребителей малых мощностей.

Для достижения поставленной цели автором работы был проведен анализ текущего состояния и государственной политики в области солнечной энергетики Казахстана, исследована эффективность солнечных панелей в условиях Казахстана, разработаны технологии, позволяющие повысить эффективность и надежность солнечных установок.

Новизна полученных результатов заключается в следующем:

- Разработана модель устройства, позволяющей повысить эффективность солнечной установки малой мощности;
- Разработан опытный образец устройства для защиты инверторной системы солнечной установки;
- Разработаны рекомендации по развитию маломасштабной солнечной энергетики.

Практическая значимость результатов исследований заключается в том, что они могут быть использованы при проектировании и монтаже маломощных солнечных установок, а также в педагогической деятельности при создании теоретических и практических курсов по дисциплинам «Релейная защита и автоматика» и «Возобновляемые источники энергии».

По результатам диссертационного исследования опубликованы 13 научных трудов, из них 2 статьи – в журналах, входящих в базу данных Scopus, 4 статьи – в изданиях, рекомендованных КОКСНВО МНВО РК, 4 публикации в Международных конференциях и симпозиумах, 3 патента РК.

Тема диссертационной работы полностью соответствует специальности «Электроэнергетика». Работа имеет строгое внутреннее единство, все главы логически взаимосвязаны между собой. Методы решения и задачи выполнены на современном уровне. Полученные результаты и выводы соответствуют поставленным задачам.

Учитывая актуальность и объем выполненных исследований, научную новизну и практическую значимость полученных результатов, считаю, что диссертационная работа полностью соответствует всем требованиям Комитета по обеспечению качества в сфере науки и высшего образования Министерства науки и высшего образования Республики Казахстан, предъявляемым к диссертационным работам, а ее автор Минажова С.А. заслуживает присуждения степени доктора философии (PhD) по специальности 6D071800 «Электроэнергетика».

**Выступление рецензентов:**

**Шыныбай Ж.С. – PhD, зав.кафедрой «Возобновляемые и альтернативные источники энергии» НАО «АУЭС им.Гумарбека Даукеева»:**

В диссертационной работе Минажовой С.А. разработана модель устройства, позволяющий повысить эффективность работы солнечной установки малой мощности; разработан опытный образец устройства, защищающий солнечную установку малой мощности от неисправностей сети; разработаны рекомендации по развитию солнечной энергетики для маломощных потребителей.

Замечания и предложения по диссертационной работе:

1. Не исследована эффективность заявленной модели охлаждающего устройства солнечных панелей.

2. Работа усилилась бы, если бы была показана экономическая эффективность при сравнении двух вариантов моделирования.

Несмотря на приведенные замечания, диссертационная работа Минажовой С.А. имеет достаточный научный уровень. Диссертационная работа соответствует требованиям, предъявляемым КОКСНВО МНВО РК к докторским диссертациям, и рекомендована к защите в диссертационном Совете по присуждению ученой степени доктора философии PhD по специальности 6D071800 – «Электроэнергетика».

**Кабанбаев А.Б. - PhD, и.о.доцента кафедры «Электроэнергетика» Таразского регионального университета им. М.Х.Дулати:**

Диссертационная работа Минажовой С.А. содержит оценку возникновения импульсных перенапряжений для исследуемой местности, согласно которой, разработано устройство защиты инверторной системы от импульсных перенапряжений на стороне постоянного и переменного тока. Также в работе представлено экспериментальное исследование защитного устройства инверторной системы на стороне переменного тока, согласно которой обоснован выбор защитных устройств от неисправностей в сети. На основе новых исследований получены патенты, изготовлен опытный образец устройства многоуровневой защиты инверторной системы в сети переменного тока.

Замечания и предложения по диссертационной работе:

1. В диссертационной работе рассмотрена классификация устройств защиты от импульсных перенапряжений (УЗИП), однако выбор класса УЗИП для исследуемого объекта слабо обоснована.

2. Необходимо подтвердить достоверность измеренных данных с метеостанций.

3. Желательно показать разработанные рекомендации в табличной форме.

Несмотря на приведенные замечания, диссертационная работа Минажовой Саулеш Аманбаевны выполнена на высоком уровне и решает актуальную задачу. Диссертационная работа соответствует действующим нормативным требованиям, имеет внутреннее единство и содержит совокупность новых обоснованных научных результатов.

Работа Минажовой Саулеш Аманбаевны рекомендована к защите в диссертационном Совете по присуждению ученой степени доктора философии PhD по специальности 6D071800 – «Электроэнергетика».

**Обсуждение:**

**Абитаева Р.Ш.:**

Минажова С.А. выступила очень хорошо. Мы все видели полноту объема и новизну диссертационной работы. Было проделано много исследовательских работ. Результаты исследования опубликованы в рецензируемых журналах БД Scopus. Участвовала в нескольких зарубежных конференциях. В связи с чем, предлагаю поддержать Минажову С.А.

**Хидолда Е.Х.:**

Минажова С.А. – наш сотрудник, ответственная и трудолюбивая. Диссертационную работу выполнила в полном объеме. Представленные результаты имеют научно-практическую значимость, новизну и актуальность. Предлагаю поддержать.

**Председатель:** Тема работы очень актуальная, есть научная новизна, есть экспериментальные данные, есть результаты, по всем формальным признакам работа достойна к защите. Предлагаю поддержать. Мы должны сейчас открытым голосованием принять заключение. У кого какие мнения?

**Председатель:** По результатам представленной диссертационной работы решили: Признать актуальность и научно-практическую значимость представленной работы, наличие научной новизны и практической значимости. Работа по своему содержанию соответствует всем основным требованиям, предъявляемым к ученой степени доктора философии (PhD) по специальности 6D071800 – «Электроэнергетика».

Диссертационную работу в целом одобрить и рекомендовать к дальнейшему прохождению. Ее необходимо в рабочем порядке доработать с учетом имеющихся замечаний и предложений и представить на обсуждение для дальнейшего прохождения этапов по защите диссертаций.

**ПОСТАНОВИЛИ:**

Рекомендовать диссертационную работу Минажовой Саулеш Аманбаевны «Принципы комплексного подхода к повышению эффективности возобновляемых энергетических комплексов автономного энергоснабжения» по специальности 6D071800 – «Электроэнергетика» представленную на соискание степени доктора философии PhD к защите на диссертационном Совете по направлению «Электроэнергетика» КазННТУ имени К.И. Сатпаева.

**Результаты голосования:** За – все; Против – нет; Воздержавшихся – нет.

**ЗАКЛЮЧЕНИЕ:**

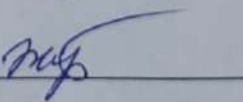
Открытым голосованием принято решение рекомендовать на соискание ученой степени доктора философии (PhD) Минажову Саулеш Аманбаевну к защите диссертации на диссертационном Совете по направлению «Электроэнергетика» КазННТУ имени К.И. Сатпаева.

**Председатель**



Сарсенбаев Е.А.

**Секретарь**



Жуматова А.А.