

Приложение 3

к Договору № 250022
от « 10 » 06 2025 года

“СОГЛАСОВАНО”

Министерство энергетики Кыргызской
Республики

Министр **Т. О. Ибраев**



“УТВЕРЖДАЮ”

Директор ИЭиС
при КГТУ им И. Раззакова

д.э.н., профессор В.М. Касымова



ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ

по выполнению НИР «Разработка технических устройств контроля
и диагностики оборудования и сооружений электроэнергетических
систем Кыргызской Республики»

1. Обоснование, актуальность.

В сложившихся экономических условиях в КР очень актуальной проблемой является обеспечение надежности работы электроэнергетических систем и продление срока службы электрооборудования, исчерпавшего назначенного срока службы. Правильно спланированные диагностические мероприятия могут значительно увеличить срок реальной эксплуатации оборудования, что, безусловно, обеспечит снижение затрат. При этом имеющиеся мощности по выработке электроэнергии используются зачастую недостаточно эффективно из-за отсутствия у эксплуатационников приборов контроля и диагностики оборудования, что исключает возможность оперативной замены тех устройств, технические параметры которых выходят за пределы, указанные в технической документации на них.

Основной задачей контроля и диагностики является определение состояния оборудования и сооружений и прогнозирование их работоспособности, определение путей и средств продления их эксплуатационных ресурсов. Разработка мероприятий диагностического контроля непременно является составной частью процесса эксплуатации электрооборудования.

Объекты диагностического контроля определяются главным образом функциональной значимостью конкретного элемента в электроэнергетической системе. В последние годы широкое распространение получила диагностика электрооборудования (генераторов, трансформаторов и т.д.), как наиболее дорогостоящих и ответственных элементов электроэнергетических систем, а также диагностика элементов электрической части воздушных линий (ВЛ) и подстанций (ПС) – проводов, контактных соединений и изоляции. Кроме того, весьма актуальна и диагностика механической части ВЛ и ПС – опор, стоек под оборудование и фундаментов.

Ожидаемая научная новизна данной НИР будет заключаться в том, что будут впервые разработаны, научно обоснованы и запатентованы новые способы и устройства, позволяющие увеличить эффективность и достоверность неразрушающего контроля и диагностики оборудования и сооружений электроэнергетических систем Кыргызской Республики.

Проблеме диагностики электрической и механической частей ВЛ и ПС, находящихся в длительной эксплуатации, следует уделять более серьезное внимание. В связи с этим разработка новых технологий и систем автоматического контроля и диагностики оборудования и сооружений электроэнергетических систем Кыргызской Республики является актуальной научной и практической задачей, требующей своего оперативного решения.

2. Основание для выполнения работы:

проект выполняется на основании Договора № 250022 от «10» 06 2025 года.

3. Цели и задачи НИР.

Цель работы: повышение надежности и эффективности эксплуатации технических систем электроэнергетики Кыргызстана путем разработки новых неразрушающих методов и средств контроля и диагностики оборудования и сооружений, входящих в их состав.

Поставленная цель будет реализоваться комплексно в течении трех лет. В целом по теме будут решаться **задачи по четырем актуальным научным направлениям:**

- 1) разработка и научное обоснование новых способов и устройств теплового контроля электрооборудования переменного тока;
- 2) разработка и научное обоснование новых способов и устройств вибраакустического контроля электрооборудования и конструктивных элементов электроэнергетических систем;
- 3) разработка и научное обоснование новых способов и устройств дефектоскопии токопроводящих элементов и изоляции кабелей, а также неразрушающего контроля металлоконструкций (опор ЛЭП, стальных тросов грозозащиты и заземления, оттяжки опор и т.д.), входящих в состав электроэнергетических систем;
- 4) разработка интеллектуальных методов и устройств для неразрушающего контроля физико-механических свойств материалов основных узлов электрооборудования и опор линий электропередач.

Каждое из указанных направлений является самодостаточной научной проблемой, решющей свои конкретные научно-практические задачи и требующей использование своего особого научного аппарата исследований. При этом они совместно позволяют комплексно решить основную цель данной работы – повысить эксплуатационную надежность электроэнергетических систем Кыргызской Республики.

Основные задачи исследований.

На 2025 год по теме планируется решение следующих задач:

- Анализ известных способов и принципов построения технических средств для неразрушающего контроля и диагностики электромеханических устройств и сооружений, входящих в состав электроэнергетических систем.
- Разработка принципов построения сенсорных компонентов (СК) систем контроля и диагностики, а также конструктивных и схемотехнических решений СК.
- Анализ систем измерения температуры обмоток электрооборудования.
- Разработка и научное обоснование нового способа теплового контроля электрооборудования переменного тока.
- Анализ систем вибродиагностики и неразрушающего контроля энергетического оборудования, позволяющих оценить состояние энергетического оборудования без вывода его из процесса работы.
- Разработка и научное обоснование нового способа вибрационного контроля.
- Разработка системы контроля и диагностики элементов линий электропередачи с

применением встроенного периферийного искусственного интеллекта.

Достижение целей проекта обусловлено необходимостью широкого внедрения разработанных систем контроля в процесс эксплуатации и диагностики электроэнергетических систем и обеспечения тем самым развитие энергетической отрасли в Кыргызской Республике.

4. Состав исполнителей:

№	ФИО	Должность по НИР	Телефон (моб.)
1	Бочкарев И.В.	г.н.с., руководитель темы	0555-09-07-51
2	Брякин И.В.	г.н.с., ответственный исполнитель темы	0770-20-78-95
3	Верзунов С.Н.	г.н.с.	0553-72-20-30
4	Лыченко Н.М.	г.н.с.	0555-78-87-35
5	Галбаев Ж.Т.	г.н.с.	0700-01-08-12
6	Гунина М.Г.	с.н.с.	0556-00-42-45
7	Попова И.Э.	с.н.с.	0555-43-00-45
8	Сандыбаева А.Р.	с.н.с.	0551-08-78-27
9	Сердюков А.М.	с.н.с.	0555-76-68-95
10	Усачева Л.А.	с.н.с.	0550-33-35-81
11	Уметалиев С.Д.	инженер	0706-91-22-33

5. Содержание НИР:

В целом работы по данной теме будут направлены на разработку новых способов и диагностического оборудования для неразрушающего контроля оборудования и сооружений электроэнергетических систем Кыргызской Республики, обладающих повышенной чувствительностью и точностью при расширении диапазона контролируемых параметров, увеличении надежности контроля, повышении удобства обработки и визуализации результатов поиска. Конечные результаты работы будут заключаться в следующем:

а) Будут проведены научно-технические исследования по улучшению систем теплового контроля за счет использования новых подходов к тепловому контролю, основанному, в частности, на использовании различных систем выделения информационных сигналов непосредственно из фазных напряжений и токов электрооборудования. Это позволит разработать, научно обосновать и запатентовать новые эффективные средства тепловой защиты, что является важным направлением повышения технико-экономического уровня современного электрооборудования.

б) Будут разработаны, научно обоснованы и запатентованы новые способы и устройства вибродиагностики, которые позволяют без разборки и вывода из процесса работы оценить состояние энергетического оборудования и обеспечить не только выявление отказов, в том числе и еще до их возникновения, но и позволяют получить информацию о тенденциях изменения различных параметров. Это делает возможным проводить оценку потенциальных рисков и предпринимать своевременные действия для предотвращения выхода оборудования из строя.

в) Будут разработаны, научно обоснованы и запатентованы новые способы дефектоскопии различных элементов электроэнергетических систем, направленные на повышение точности, оперативности и достоверности решения задач неразрушающего контроля.

г) Будут разработаны интеллектуальные методы и устройства для неразрушающего контроля физико-механических свойств материалов функциональных элементов электрооборудования и опор линий электропередач, на базе которых планируется разработка комбинированных датчиков с повышенной чувствительностью для разных типов электрооборудования. Кроме того, будут использованы алгоритмы самообучения и адаптации, что позволит разработанным системам контроля настраиваться под конкретные условия эксплуатации. Это повысит точность и надежность измерений путем учета внешних факторов и свойств конкретных материалов функциональных элементов электрооборудования.

6. Срок выполнения НИР – с 01 апреля 2025 года по 31 декабря 2025 г.

7. Отчетность: промежуточный отчет за I полугодие к 5 июля и заключительный годовой отчет к 5 декабря каждого года.

8. Ожидаемые результаты:

В 2025 году по теме будут разработаны принципиально новые научные подходы к созданию и функционированию систем контроля и диагностики технических устройств для неразрушающего контроля и диагностики электромеханических устройств и сооружений, входящих в состав электроэнергетических систем на базе новых физических принципов, ранее не используемых в оборудовании данного класса.

Планируется получение следующих результатов:

- проанализированы известные способы тепло-, вибро- и акусто-диэлектрометрического неразрушающего контроля электрооборудования и сооружений электроэнергетических систем;
- разработано устройство для контроля нагрева обмоток электрооборудования переменного тока непосредственно во время эксплуатации;
- разработано устройство тепловой защиты электрооборудования переменного тока;
- разработан дифференциальный параметрический индуктивный датчик виброперемещения с новым принципом действия и теоретически обоснована его работоспособность;
- предложена система комплексного акусто-диэлектрометрического неразрушающего мониторинга устройств и опор ЛЭП с применением встроенного периферийного искусственного интеллекта.

Полученные результаты будут иметь научную новизну, подтвержденную патентами на изобретения, а также публикациями в различных научных изданиях, в том числе входящих в Scopus и РИНЦ.

Результаты НИР будут использованы в учебном процессе Кыргызского государственного технического университета им. И. Рazzакова с целью качественной подготовки специалистов для энергетической отрасли Кыргызской Республики. В частности, по тематике НИР будут подготовлены магистерские диссертации.

Внедрение разработанных технических устройств контроля и диагностики существенно повысит эффективность всего комплекса проводимых эксплуатационных, профилактических и ремонтных работ в электроэнергетических системах, существенно повысит оперативность этих работ. Решение данной проблемы позволит техническим и аварийно-спасательным службам своевременно и в полном объеме решать весь комплекс стоящих перед ними задач.

9. Объем финансирования на 2025 год (с 01.04.25 по 31.12.2025 г.) составляет 1 125 000 (один миллион сто двадцать пять тысяч) сом.

от Исполнителя

Научный руководитель НИР

И.В. Бочкарев

**От Министерства образования и
науки КР**

Начальник Управления науки и инноваций
МОиН КР

Г. Токтошов