



Некоммерческое партнерство
«НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ СОВЕТ
Единой энергетической системы»
111 250, Москва, проезд Завода Серп и
Молот,
дом 10, офис 608, Тел. (495) +7 495 012 60 07
E-mail: dtv@nts-ees.ru, <http://www.ntsees.ru>
ИНН 7717150757

УТВЕРЖДАЮ

Президент, Председатель
Научно-технической коллегии,
д.т.н., профессор

Н.Д. Рогалев

«03 » ноябрь 2022 г.

ПРОТОКОЛ № 9

Совместного заседания секций «Малая и нетрадиционная энергетика» и
«Активные системы распределения электроэнергии и распределенные
энергетические ресурсы» НП «НТС ЕЭС»

26.10.2022 г.

г. Москва

Присутствовали: члены секций «Малая и нетрадиционная энергетика» и
«Активные системы распределения электроэнергии и распределенные
энергетические ресурсы» НП «НТС ЕЭС» и приглашенные лица, всего – 22
человека (6 чел. очно, 16 – дистанционно)

**Вступительное слово председателя секции «Малая и нетрадиционная
энергетика» М.Г. Тягунова, д.т.н., проф. НИУ «МЭИ»:**

Сегодня мы продолжаем знакомство с работами наших университетов по
созданию учебно-научных экспериментальных комплексов возобновляемой
энергетики. Мы уже слушали сообщение о работах Московского
энергетического института и Южно-Уральского Государственного
университета.

Сегодня мы знакомимся с работами и комплексами Уральского
Федерального университета, давно зарекомендовавшего себя, как ведущий
научный центр по развитию энергетики возобновляемых источников.

Еще раз подчеркиваю нашу задачу – установить взаимодействие в учебной и научной деятельности всех образовательных и научных организаций страны для создания виртуального лабораторного комплекса коллективного использования на основе организаций-участников.

Сегодня мы слушаем сообщение заведующего кафедрой «Атомные станции и возобновляемые источники энергии» Уральского Федерального Университета, доктора технических наук, профессора Сергея Евгеньевича Щеклеина.

С докладом «Опыт УрФУ по подготовке специалистов, научным исследованиям и развитию стендовой базы в области ВИЭ» выступил д.т.н., профессор С.Е. Щекlein

В основе подготовки специалистов данной специальности в УрФУ лежит привлечение студентов всех курсов под руководством профессорско-преподавательского состава, аспирантов и научных сотрудников УрФУ к разработке и освоению новых энергетических технологий в области солнечной, ветровой, малой гидравлической и биологической энергетики, а также электрохимических, термоэмиссионных, термоэлектрических технологий прямого преобразования термической и химической энергии в электрическую форму.

На кафедре работает большое число ведущих в стране специалистов, связывающих направления исследований кафедры с реальными потребностями уральского региона.

На кафедре выполнено более 50 научно-исследовательских проектов, по результатам которых было подготовлено 81 диссертационная работа на соискание степеней: докторов наук – 2, кандидатов наук – 12, магистров техники и технологии – 67.

Опубликовано более 500 статей в российских и зарубежных журналах и трудах конференций. Получено более 120 патентов РФ на изобретения, полезные модели и программы для ЭВМ.

Сотрудниками и преподавателями кафедры издано свыше 50 учебников, учебных и методических пособий.

Разработаны и внедрены в эксплуатацию лабораторные установки:

- аудиторный и лабораторный комплекс в здании УралЭНИН УрФУ;
- автономный лабораторный полигон с закрытыми и открытыми площадками для проведения исследований в реальных климатических условиях;
- загородный полигон для исследования опытно-промышленных полноразмерных установок разработки УрФУ и других производителей.

Все площадки объединены в единую систему сбора и обработки информации с помощью Wi-Fi, оптоволоконной связи и протоколов Интернет.

В состав комплекса включены:

- гибридная теплогенерирующая установка;
- комплекс солнечных коллекторов на жилом доме с концентраторами энергии;
- вертикально-осевая и шнековая ветроэнергетические установки ООО «Вертикаль» и НПО «Автоматика»;
- солнечные оросительные установки:
 - а* – сорбции воды из воздуха;
 - б* – солнечного испарения;
 - в* – солнечного парообразования.
- система солнечной дистилляции топливного этанола (*а*);
- малая биогазовая установка (*б*);
- гибридная теплоносительная станция (*в*).

Основные установки и измеряемые параметры, вошедшие в состав системы:

- метеорологический комплекс: температура, влажность, уровень осадков, скорость ветра, направление ветра, полная солнечная радиация, солнечная радиация в ИК диапазоне, солнечная радиация в УФ диапазоне;
- фотоэлектрическая установка: напряжение выхода ФЭУ, ток, мощность;
- ветроэнергетическая установка: напряжение выхода ВЭУ, ток, мощность, частота вращения;
- солнечный коллектор: температура входа, температура выхода, расход теплоносителя, тепловая мощность;
- солнечный концентратор: температура входа, температура выхода, расход теплоносителя, тепловая мощность;
- тепловой насос: температура входа, температура выхода, расход теплоносителя, тепловая мощность;
- биогазовая установка: температура входа биомассы, температура в биореакторе, расход биогаза, давление биогаза, индекс pH в биореакторе.

Система строится на базе программируемой платформы NI Compact RIO (Compact Reconfigurable Input Output), представляющей собой многофункциональную встраиваемую платформу для сбора данных и управления, разработанную для задач, требующих высокой производительности и надёжности. NI Compact RIO – встраиваемая контрольно-измерительная система, основой которой является технология реконфигурируемого ввода/вывода NI RIO. Она состоит из шасси с встроенной ПЛИС, контроллером реального времени и модулей ввода/вывода.

Система осуществляет непрерывный сбор информации от более, чем 100 первичных преобразователей и 3 быстродействующих видеокамер, контролирующих параметры и изображения ветроэнергетических, фотоэлектрических, биогазовых и прочих исследовательских стендов возобновляемой энергетики, распределенных по территории ряда корпусов УрФУ.

Представлены данные об измерении Удельной мощности поступления солнечной радиации для летнего и зимнего месяцев, мощности тестовой ФЭС по часам суток, схема комбинированной системы обеспечения тепловой энергией потребителей с использованием солнечных коллекторов.

Доложены результаты проведения студенческих олимпиад и конференций, результаты внедрения проектных разработок в Свердловской области, в частности 5 малых ГЭС, системы солнечного горячего водоснабжения в Таджикистане и ряда других.

Добавления к докладу сделаны д.т.н. проф. В.И. Велькиным.

Он добавил некоторые данные о параметрах и эффекте использования лабораторных установок на основе ВИЭ в жилых домах кампуса УрФУ.

Докладчикам были заданы вопросы по обсуждаемой теме

М.Г. Тягунов – Как вам удается создавать столько установок промышленного класса?

Велькин В.И. – Был интерес региональных организаций, прежде всего крупных птицеферм. Их интерес и позволил реализовать те предложения, которые у нас были.

Тягунов М.Г. – И все же как удалось так быстро реализовать ваши предложения?

Щекlein С.Е. – Большое значение имел личностный фактор. Очень помогали наши сотрудники, которые в прошлом были работниками регионального правительства.

Илюшин П.В. – Ваш опыт подтверждает, что строительство крупных солнечных электростанций с подключением к одному узлу распределительной сети нецелесообразно, так как выдать располагаемую мощность станции в сеть, без проведения комплексной реконструкции, невозможно. Это приводит к невозможности их технологического присоединения, а также управления режимами распределительной сети. В будущем следует избегать строительства крупных СЭС с присоединением в одному узле энергосистемы. Наиболее оптимально строительство СЭС мощность 10-15 МВт.

Щекlein С.Е. – Спасибо за ваше замечание. Будем учитывать его в наших дальнейших работах.

Тягунов М.Г. – Наверное стоит изменить подход к методике обоснования технико-экономической эффективности энергетических установок, для которых увеличение единичной мощности сейчас всегда ведет к повышению экономичности.

Щекlein С.Е. – Мы это тоже увидели. В частности, при проведении экспериментов на шнековой ветроустановке мы отметили, что затраты

значительно меньше при использовании группы мелких генераторов вместо одного большей мощности.

Илюшин П.В. – Мы видели, что у вас много изданной литературы, в том числе учебного назначения. Как можно получить эту литературу хотя бы для ознакомления, а потом и для использования в учебном процессе.

Щекlein С.Е. – Велькин В.И. обещает выслать вам по 1 экземпляру всех наших публикаций.

Илюшин П.В. – Очень интересно узнать, как влияет изобретательство на общую эффективность ваших исследований и обучение студентов.

Щекlein С.Е. – Вы правы, привлечение к этому процессу студентов значительно повысил их интерес с исследовательской деятельности.

Тягунов М.Г. – Коллеги, есть ли еще вопросы? Может быть, кто-то хочет высказаться по поводу услышанного доклада?

Кирпичикова И.М. – Мы еще ничего не сказали о подготовке в УрФУ кадров высшей квалификации. В Университете есть диссертационный совет – один на Урал и Сибирь. На основе этого совета проходят разные семинары, готовится много аспирантов, в том числе иностранных, совет имеет высокий авторитет в научных кругах. И это тоже является следствием активности руководства кафедры УрФУ в создании и использовании научно-лабораторной базы исследований в области возобновляемых источников энергии.

Зайнутдинова Л.Х. – Считаем важным расширить участие студентов и аспирантов в проводимых УрФУ олимпиадах и конференциях. Это создаст больший круг возможностей для обмена информацией нашей молодежи.

Кирпичикова И.М. – А еще было бы очень полезно создать общий интернет-ресурс для своевременного обмена информацией всех участников процесса – и студентов, и преподавателей, и специалистов промышленности или управления регионами.

Тягунов М.Г. – Спасибо за хорошее предложение. Постараемся найти ресурс, который мог бы поддержать такую инициативу. Возможно, мы сможем использовать для этого ресурс НТС ЕЭС.

Заслушав выступления и мнения экспертов, совместное заседание секций «Малая и нетрадиционная энергетика» и «Активные системы распределения электроэнергии и распределенные энергетические ресурсы» НП «НТС ЕЭС» **решило:**

1. Изложенные результаты работ, проводимых в УрФУ, несомненно заслуживают положительной оценки в связи с тем, что с активным развитием нетрадиционных и возобновляемых источников энергии вопросы подготовки квалифицированных кадров, обеспечивающих собственно развитие данной инновационной отрасли, становится важнейшей государственной задачей.

2. Рекомендовать методические материалы, разработанные в УрФУ к распространению в других технических учебных заведениях как прогрессивное начинание, имеющие очевидные перспективы развития и внедрение в учебный процесс.

3. Рекомендовать председателям секций НП «НТС ЕЭС» П.В. Илюшину и М.Г. Тягунову рассмотреть возможность создания интернет-площадки для оперативного обмена информацией по тематике секций НТС.

Материалы заседания можно посмотреть на сайте НТС ЕЭС по ссылке

<https://us06web.zoom.us/rec/share/SEIGF9kdmAn-SGX3tTZkmZSX8ZybLqgge2D8tooamp0fhvJVr3MqYa1Rq8gZk2JK.LDwusLubSqDMgFBn>

Первый заместитель Председателя
Научно-технической коллегии
НП «НТС ЕЭС», д.т.н., профессор

В.В. Молодюк

Ученый секретарь
Научно-технической коллегии
НП «НТС ЕЭС», к.т.н.

Я.Ш. Исамухамедов

Председатель секции М и НЭ,
д.т.н., профессор

М.Г. Тягунов

Ученый секретарь секции М и НЭ,
к.ф.-м.н.

Н.А. Рустамов

Председатель секции АСРЭ и РЭР,
д.т.н.

П.В. Илюшин

Ученый секретарь секции АСРЭ и РЭР

Д.А. Ивановский