



**Некоммерческое партнерство
«НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ СОВЕТ
Единой энергетической системы»**

109044 г. Москва, Воронцовский пер., дом 2
Тел. (495) 912-1078, 912-5799, факс (495) 632-7285
E-mail: dtv@nts-ees.ru, <http://www.nts-ees.ru/>
ИНН 7717150757

УТВЕРЖДАЮ

Председатель научно-технической
коллегии НП «НТС ЕЭС»,
член-корр. РАН, д.т.н., профессор

 **А.Ф. Дьяков**

«09» июля 2015 г.

29 июня 2015 г.

г. Москва

ПРОТОКОЛ

предварительного (специального) заседания секции «Возобновляемая и нетрадиционная энергетика» НП «НТС ЕЭС» по обсуждению доклада:

**«Высокоэффективная ветроэнергетическая установка мощностью 1000 кВт
«ИнС - В – 1000»**

Присутствовали: члены секции «Возобновляемая и нетрадиционная энергетика» НП «НТС ЕЭС», сотрудники ЗАО НПО «Нетрадиционная электроэнергетика», Корпорации «ЕЭЭК», ФГУП «ЦАГИ» имени Н.Е.Жуковского, МГУ имени М.В.Ломоносова, ООО «Инновационные системы» (г. Воронеж), представитель Правительства Воронежской области.

Вступительное слово: Э.М. Перминов – председатель секции, к.т.н., с.н.с.

Во вступительном слове Э. М. Перминов отметил, что в соответствии с поручением Минэнерго России о проведении экспертизы проекта по двух роторной ВЭУ ИнС-В-1000 ООО «Инновационные системы» (г. Воронеж) руководством НП «НТС ЕЭС» было принято решение рассмотреть его на заседании Секции НТК НП «НТС ЕЭС» «Возобновляемая и нетрадиционная энергетика».

Разработчики ООО «Инновационные системы» представили для рассмотрения обосновывающие, проектно-исследовательские и производственно – технологические материалы по двухроторной ветроэнергетической установке ИнС–В-1000 мощностью 1000 кВт.

Учитывая необходимость рассмотрения широкого круга специфических вопросов аэродинамики, механики, электротехники, производства и строймонтажа ВЭУ было принято решение провести предварительное обсуждение материалов проекта с экспертной группой и с разработчиками и производителями ВЭУ для уточнения позиций.

С докладами «Высокоэффективная ветроэнергетическая установка мощностью 1000 кВт «ИнС - В – 1000»

выступили генеральный директор ООО «Инновационные системы» Тихонова Е.Л. и генеральный конструктор, научный руководитель ООО «Инновационные системы» д.т.н. Баканов А.Г.

Основные положения доклада.

Двухроторная ветроустановка – разработки ООО «Инвестиционные системы», отличается существенно более высоким коэффициентом использования энергии ветра, определяемым уникальностью самой конструкции, имеющей два соосных ротора, вращающихся в противоположных направлениях.

Авторы представили свои оценки основных расчетных параметров ветровой установки ИнС-В-1000, многие из которых существенно отличаются от параметров трехлопастных ветроустановок известных зарубежных фирм.

По методике ИнС была смонтирована и изготовлена модельная ветротурбина на которой проведены натурные испытания по оценке КПД.

Параметры модельной турбины:

- количество роторов (контрвращение) - 2
- диаметр колеса - 5 м
- число лопастей - по 5 в каждом роторе

Усреднив значения КПД полученных на модели разными методами, можно ожидать получения значения для лопастной системы КПД 0,75-0,8.

Конструкторская документация выполнена в соответствии с единой системы конструкторской документации (ЕСКД).

Вся документация сделана в системе Solid Works. Контрольные экземпляры документации – на бумажных носителях, разработаны типовые рабочие чертежи на некоторые детали.

Для продвижения описанной ветроустановки проведены подробные экономические оценки и изучены рыночные условия.

На данный момент у ООО «Инновационные системы» действует контракт на поставку ветроэнергетических установок на рынки Вьетнама, заключены контракты с Южной Кореей, Египтом и Казахстаном. Ведутся переговоры еще с несколькими странами, в том числе готовится контракт с Китаем.

После ответов на вопросы состоялась дискуссия, в ходе которой выступили:

Э. М. Перминов – к.т.н., с.н.с. председатель секции «Возобновляемая и нетрадиционная энергетика», который высказал некоторые замечания по представленному материалу и докладу авторов:

1) авторы декларируют получение КПД использования энергии ветра в 2 раза превышающие общеизвестные значения, приводя собственную методику обоснований и объяснений полученных результатов, что вызывает вопросы, поскольку представленная на рассмотрение ветроустановка является механически более сложной технической конструкцией, регулирование параметров тока на выходе ВЭУ предлагается осуществлять специальным мультипликатором, что должно быть подтверждено на реальной установке.

2) в представленных материалах нет расчета надежности системы, и срок службы системы необоснованно определен авторами в 50 лет, что в два раза превосходит известные оценки;

3) стоимостные оценки также недостаточно убедительные и возникает необходимость уточнения таких оценок как стоимость ВЭУ и себестоимость электроэнергии;

4) авторы не представляют конструкцию башни, что не допустимо, поскольку башня является важной составляющей всей конструкции, определяет устойчивость ВЭУ и существенно влияет на все показатели ВЭУ;

5) определяя свою конструкцию как «ветротурбина», авторы недостаточно понятно объясняют отличие «ветротурбины» от «ветроустановки», создавая ситуацию неопределенности по оценке ВЭУ;

6) настоятельно рекомендуется авторам провести испытания макета установки в аэродинамической трубе ЦАГИ совместно со специалистами из ЦАГИ, что позволило бы снять многие вопросы о недостоверности декларируемых авторами результатов. Нежелание авторов провести испытания в аэродинамической трубе, объясняемое мешающим воздействием стенок трубы не выглядят обоснованным;

7) необходимо построить экспериментальный образец двухроторной установки именно в России, поскольку в стране имеются все технические возможности для создания такой установки, и провести всесторонние исследования и сертификацию, необходимые для подготовки вопроса о промышленном серийном воспроизводстве.

С анализом представленных авторами материалов и критикой теоретических основ разработки выступил с.н.с. ЦАГИ **Игнатьев С.Г** Сформулированы следующие итоги критического анализа:

1. В статье Е.Л. Тихоновой содержатся следующие три грубые ошибки:

- представленная ею физическая модель обтекания ветроколеса не адекватна реальной аэродинамике ветроколеса.

- Е.Л. Тихонова неправильно применяет теорему об изменении количества движения.

- при выводе формулы для коэффициента использования энергии ветра допущена физическая и арифметическая ошибка.

Статья Е.Л. Тихоновой не может служить теоретической основой для разработки ВЭУ.

2. Разработанная авторами проекта ВЭУ ИнС-В-1000 методика эксперимента на естественном ветре не может дать достоверное значение коэффициента использования энергии ветра.

По замыслу разработчиков выделяются два, качественно различных режима работы ВЭУ. Реализовать два указанных, качественно различных, режима работы ветроустановки, управляя только углом установки лопастей, невозможно.

3. Проведенный анализ не позволяет подтвердить энергетические и экономические характеристики ВЭУ ИнС-В-1000. Окончательное решение о судьбе предлагаемой разработки необходимо принимать после проведения эксперимента в аэродинамической трубе ЦАГИ для определения достоверных аэродинамических характеристик соосного ветроколеса, как с целью определения его максимальной аэродинамической эффективности, так и с целью разработки алгоритма для системы управления.

В обсуждении докладов приняли участие: Игнатъев С.Г., Маслов Л.А., (ЦАГИ), Рустамов Н.А. (МГУ), Перминов Э.М. Исамухамедов Я.Ш. НП «НТС ЕЭС», Захаров А.А. (Начальник департамента Правительства Воронежской области).

В процессе обсуждения докладов были затронуты следующие вопросы:

- конструктивные особенности установки ИнС-В-1000: лопасти, мультипликатор-дифференциал, автоматическая система управления;
- сравнительный анализ технических характеристик установки;
- коэффициент использования энергии ветра;
- вопросы аэродинамики рассматриваемой системы;
- стоимостные и экономические оценки;
- анализ теоретических основ разработки

Заслушав выступления докладчиков, их обсуждение и дискуссии заседание решило:

- в порядке подготовки к докладу на последующем заседании секции учесть высказанные в ходе настоящего обсуждения замечания и предложения;
- настоятельно рекомендовать авторам продумать возможность проведения испытаний макета установки в аэродинамической трубе ЦАГИ совместно со специалистами из ЦАГИ, что позволило бы снять многие вопросы о недостоверности декларируемых авторами результатов;
- обратить внимание авторов на многие теоретические замечания высказанные экспертами ;
- вынести обсуждение доклада «Высокоэффективная ветроэнергетическая установка мощностью 1000 кВт «ИнС - В – 1000» на расширенное заседание секции «Возобновляемая и нетрадиционная энергетика» НП «НТС ЕЭС», к участию в которой пригласить специалистов Минэнерго РФ, ФБГУ РЭА и других ведущих организаций, занимающихся вопросами ветроэнергетики;
- материалы экспертов будут доложены на предстоящем расширенном заседании секции;
- считать целесообразным рассмотреть возможные направления и пути продолжения разработки инновационных технологий в области использования энергии ветра.

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

 В.В.Молодюк

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

 Я.Ш.Исамухамедов

Председатель секции
«Возобновляемая
и нетрадиционная энергетика»
НП «НТС ЕЭС», к.т.н.

 Э.М.Перминов

Ученый секретарь секции
«Возобновляемая и нетрадиционная
энергетика» НП «НТС ЕЭС», к.ф.-м.н.

 Н.А. Рустамов