



Научный совет по комплексным проблемам развития энергетики при Президиуме РАН

ОИВТ РАН, 125412, Москва, ул. Ижорская, д. 13, стр. 2
Тел: +7 (495) 483-81-22; E-mail: volkov_ep@ihed.ras.ru

ПРОТОКОЛ № 1

заседания Научного совета по комплексным проблемам развития энергетики при Президиуме РАН

Место проведения:

Москва, Ленинский проспект д. 32А, Президиум РАН, зеленый зал

Время проведения:

08 декабря 2022 г., 14:00

Присутствовали:

Председатель Научного совета, академик РАН Э.П. Волков.

Члены Совета: академик РАН В.А. Стенников (зам. Председателя), академик РАН С.П. Филиппов (зам. Председателя), академик РАН С.В. Алексеенко, академик РАН Ю.Г. Драгунов, академик РАН А.А. Иноземцев, академик РАН А.В. Клименко, академик РАН А.А. Макаров, чл.-корр. РАН В.М. Андреев, чл.-корр. РАН В.И. Ильгисонис, чл.-корр. РАН А.Л. Максимов, чл.-корр. РАН Г.Г. Ольховский, чл.-корр. РАН Ю.К. Петреня, д.т.н., Е.О. Адамов, д.т.н. П.В. Илюшин, д.т.н. А.В. Кейко, д.э.н. Е.Л. Логинов (официальный представитель Е.П. Грабчака).

Приглашенные: академик РАН Л.А. Большов, академик РАН В.В. Клименко, академик РАН Д.М. Маркович, академик РАН О.Ф. Петров, академик РАН Г.Н. Рыкованов, академик РАН В.П. Смирнов, академик РАН В.Г. Шпак, чл.-корр. РАН В.М. Батенин, чл.-корр. РАН П.А. Бутырин, чл.-корр.

РАН А.Ю. Варакин, чл.-корр. РАН Н.В. Гаврилов, чл.-корр. РАН К.Ф. Гребёнкин, чл.-корр. РАН Б.А. Григорьев, чл.-корр. РАН А.В. Дедов, чл.-корр. РАН В.А. Казарян, чл.-корр. РАН Б.Г. Покусаев, чл.-корр. РАН Н.А. Прибатурин, чл.-корр. РАН В.И. Рачков, чл.-корр. РАН В.В. Сергеев, чл.-корр. РАН Л.И. Чубраева, д.т.н. Б.И. Нигматулин, д.т.н. В.Л. Полищук.

Со вступительным словом выступил председатель Научного совета, академик РАН Э.П. Волков.

Научный совет рассмотрел следующие вопросы:

1. Обсуждение плана работы Научного совета на 2023-2024 гг.

Докладчик: Председатель Научного совета, академик РАН Э.П. Волков.

2. Создание отечественных газотурбинных установок: проблемы, энергоэффективность, масштабы производства.

– Создание отечественного газотурбинного двигателя мощностью 40 МВт.

Докладчик: управляющий директор – генеральный конструктор АО «ОДК-Авиадвигатель», академик РАН А.А. Иноземцев.

– Создание отечественной энергетической газотурбинной установки мощностью 500 МВт.

Докладчик: президент АО «Всероссийский теплотехнический институт», член-корреспондент РАН Г.Г. Ольховский.

Отметили:

В структуре генерирующих мощностей ЕЭС России преобладают тепловые электростанции, доля которых в установленной мощности составляет 68,4 %. Около 80 % генерирующих мощностей тепловых электростанций в европейской части России (включая Урал) работают на газе. Эффективность работы большинства электростанций на газе исключительно низкая (электрический КПД около 35 %). Связано это с тем, что на большинстве электростанций России применяется низкоэффективный цикл Ренкина, при

использовании которого даже в случае сверхкритических параметров пара электрический КПД составляет около 39 %. Это приводит к высокому удельному потреблению природного газа и выбросу большого количества углекислого газа в атмосферу.

В мире уже длительное время применяют высокоэффективный парогазовый цикл, с использованием которого КПД производства электроэнергии достигает 60-65 %. Парогазовые установки в последнее время используются и в России, однако, в этом случае практически все газотурбинные установки покупаются за рубежом.

В настоящее время мощность парогазовых установок в электроэнергетике России составляет 19 ГВт. Учитывая тот факт, что высокотемпературные лопатки турбин следует менять каждые 2-3 года, уже в ближайшее время необходимо решить проблему восстановления или замены данного элемента газотурбинной установки. Поэтому, как с точки зрения решения ближайших задач энергобезопасности страны, так и с точки зрения значительного повышения эффективности работы газовых энергоустановок (в 1,3-1,5 раза), необходимо создать отечественную мощную высокоэффективную энергетическую газотурбинную установку для работы в парогазовом цикле.

Такое же положение дел и в классе мощности 40-60 МВт. Газотурбинные установки данной мощности для энергетики и транспорта газа также приобретались за рубежом.

Как показано в заслушанных докладах, многие технические решения, необходимые для создания мощных газотурбинных энергоустановок у нас в стране практически реализованы в отечественных авиапроизводных ГТУ в диапазоне мощности 2,5-25 МВт на базе авиационных двигателей 3 и 4 поколений и в энергетических газовых турбинах мощностью 110 МВт.

В настоящее время в России реализуются программы авиационных двигателей средней тяги ПД-14 (5 поколение) и двигателей большой тяги ПД-35 (поколение 5+). На базе газогенератора сертифицированного авиадвигателя ПД-14 начато проектирование ГТУ нового поколения мощностью 12-16 МВт с

КПД 37-39,5 % в интересах ПАО «Газпром». Размерность газогенератора ПД-35 позволяет разработать на его базе ГТУ в диапазоне мощности 20-32 МВт с КПД 39-41,5 %. Новейшие авиационные технологии и аэродинамика лопаточных машин могут быть масштабированы для создания энергетических ГТУ большей мощности, в т.ч. мощностью 40 МВт и 200-500 МВт.

Для разработки сверхмощных ГТУ необходима кооперация предприятий энергетического машиностроения и авиационного двигателестроения. Подобный опыт в России имеется: в 1996 г. было подписано соглашение о сотрудничестве между ОАО «Авиадвигатель», ОАО «ЛМЗ», ОАО ВТИ и РАО «ЕЭС России» о разработке энергетической ГТУ мощностью 180 МВт (ГТЭ-180), в соответствии с которым в 1996-2003 годах был выполнен ряд работ: разработка и защита эскизного проекта, разработка технического и рабочего проектов, экспериментальные работы, в том числе серия модельных испытаний камеры сгорания, испытания модели 13-ступенчатого компрессора в ОАО «Авиадвигатель», в ФГУП ВИАМ выращена монокристаллическая высокотемпературная рабочая лопатка турбины для работы при температуре 1523 К. В 2004 году работы по ГТЭ-180 были остановлены из-за отсутствия финансирования.

Таким образом, многие подготовительные научно-технические вопросы создания перспективных газотурбинных установок для энергетики и механического привода проработаны.

Необходимые технологические заделы и производственные мощности отечественных предприятий энергетического машиностроения и авиационного двигателестроения позволяют в пяти-семилетний срок разработать и изготовить отечественные газотурбинные установки на мировом уровне в классах мощности 40 и 200 МВт. Главное преимущество, которое следует использовать: трансфер авиационных технологий и перспективных материалов для производства ГТУ большой мощности.

Одновременно необходимо начать научно-технические разработки для проекта отечественной энергетической газотурбинной установки мощностью

500 МВт, чтобы выйти на конкурентоспособный уровень на мировом рынке.

Для ускорения процесса перехода к серийному производству отечественных газотурбинных установок рассматриваемого мощностного ряда требуется определить реальные потребности газовых тепловых электростанций в газотурбинных установках на долгосрочный период (не менее 10-15 лет с разбивкой по годам) и разработать финансовые инструменты их широкого использования генерирующими компаниями.

Внедрение и широкое применение газотурбинных установок также будет способствовать плавному переходу к низкоуглеродной энергетике с использованием новых отечественных наукоемких решений и технологий в соответствии с поручением Президента Российской Федерации от 18.03.2022 № Пр-510.

Учитывая приоритетный характер решения проблемы создания газотурбинных установок, требуется реализация механизмов финансовой поддержки отечественных предприятий энергетического машиностроения и авиационного двигателестроения в виде длительных сроков кредитования, сниженных/субсидированных процентных ставок, налоговых льгот для изготовления головных образцов и др.

Для достижения практических результатов при решении проблем создания мощных газотурбинных установок необходимо предпринять неординарные технические, финансовые и административные решения.

В обсуждении выступили:

По первому вопросу: академик РАН С.П. Филиппов, д.э.н. Е.Л. Логинов, д.т.н. Б.И. Нигматулин, академик РАН Э.П. Волков.

По второму вопросу: академик РАН Д.М. Маркович, академик РАН В.П. Смирнов, академик РАН С.П. Филиппов, чл.-корр. РАН В.М. Батенин, чл. -корр. РАН А.Ю. Вараксин, чл.-корр. РАН В.И. Ильгисонис, чл.-корр. РАН Ю.К. Петреня, д.т.н. Е.О. Адамов, д.т.н. Б.И. Нигматулин, академик РАН Э.П. Волков.

Решили:

По первому вопросу:

Утвердить план работы Научного совета РАН по комплексным проблемам развития энергетики на 2023-2024 гг.

По второму вопросу:

Заслушав и обсудив доклады управляющего директора – генерального конструктора АО «ОДК-Авиадвигатель» академика РАН Иноземцева А.А. «Создание отечественного газотурбинного двигателя мощностью 40 МВт» и Президента АО «Всероссийский теплотехнический институт» члена - корреспондента РАН Ольховского Г.Г. «Создание отечественной энергетической газотурбинной установки мощностью 500 МВт» научный совет РАН по комплексным проблемам развития энергетики предлагает **просить Правительство Российской Федерации:**

1. Поручить Минэнерго России и Российской академии наук подготовить комплексную Программу развития газотурбинной электрогенерации в рамках общей энергетической стратегии РФ в статусе приоритетной государственной программы, обеспечивающей технологический суверенитет и энергетическую безопасность страны, с изготовлением головных экземпляров газотурбинных установок мощностью 40 МВт и 200 МВт в период до 2030 г.

2. Рекомендовать Российской академии наук и Минэнерго России выполнить анализ потребности энергетической отрасли России в ГТУ различной мощности в ближней и долгосрочной перспективе, определить приоритетные классы мощности энергетических ГТУ.

3. Рекомендовать Минэнерго России предусмотреть включение инновационных проектов по разработке и изготовлению газотурбинных установок мощностью 40 МВт и до 500 МВт на базе отечественных наукоемких решений и технологий в состав мероприятий важнейшего инновационного проекта государственного значения «Низкоуглеродная энергетика полного жизненного цикла».

4. Рекомендовать Минэкономразвития России разработать меры

стимулирования частно-государственного партнерства на этапах разработки, подготовки производства и опытной эксплуатации ГТУ.

5. Рекомендовать Минпромторгу России и Российской академии наук проработать условия кооперации предприятий энергетического машиностроения и авиационного двигателестроения при научном сопровождении РАН и отраслевых институтов.

6. Рекомендовать научным и научно-техническим организациям при развитии газотурбинной техники особое внимание уделить созданию отечественных расчетных кодов и вычислительных платформ для численной оптимизации предлагаемых технических решений.

Председатель Научного совета,
академик РАН



Э.П. Волков

Ученый секретарь
Научного совета, д.т.н.



П.В. Илюшин