

**НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ЦЕНТР
ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИХ ПРОБЛЕМ ЭНЕРГЕТИКИ
(НИЦ-2 ФТПЭ)**

ИТОГИ 2016 ГОДА





НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ЦЕНТР ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИХ ПРОБЛЕМ ЭНЕРГЕТИКИ (НИЦ-2)

(233 чел. (+3), в том числе 111 научн. сотр. (-15))

2.1 ОТДЕЛЕНИЕ ЭНЕРГЕТИКИ И ЭНЕРГОТЕХНОЛОГИЙ

(169 чел. (+2) в т.ч. 72 научн. сотр. (-10))

2.1.1 Отдел проблем теплоэнергетики
(к.т.н. Косой А.С.)
(59 чел. в т.ч. 27 научн. сотр.)

2.1.2 Отдел теплофизических проблем
ядерной энергетики (д.т.н. Свиридов В.Г.)
(16 чел., в т.ч. 7 научн. сотр.)

2.1.3 Отдел распределенных энергетических
систем (д.т.н. Зайченко В.М.)
(50 чел., в т.ч. 25 научн. сотр.)

2.1.4 Отдел прикладной электрофизики
(к.ф-м-н. Гавриков А.В.)
(39 чел. в т.ч. 13 научн. сотр.)

2.1.5 Макетный участок
(В.Л. Коконин.) (5 чел.)

2.2 ОТДЕЛЕНИЕ МАГНИТОПЛАЗМЕННОЙ АЭРОДИНАМИКИ И МГД-ПРЕОБРАЗОВАНИЯ ЭНЕРГИИ

(64 чел. (+1) , в т.ч. 39 научн. сотр. (-5))

2.2.1 Отдел гиперзвуковой магнитоплазменной
аэродинамики (д.ф-м-н Бочаров А.Н.)
(22 чел. в т.ч. 12 научн. сотр.)

2.2.2 Отдел физики и химии гетерогенных
плазменных потоков (д.ф-м-н Климов А.И.)
(12 чел., в т.ч. 9 научн. сотр.)

2.2.3 Отдел плазменной аэродинамики и
стимулирования горения (к.ф-м-н. Моралев И.А.)
(13 чел, в т.ч. 7 научн. сотр.)

2.2.4 Отдел гидродинамических и тепловых
процессов в двухфазных потоках
(чл-корр. РАН Вараксин А.Ю.)
(17 чел., в т.ч. 11 научн. сотр.)

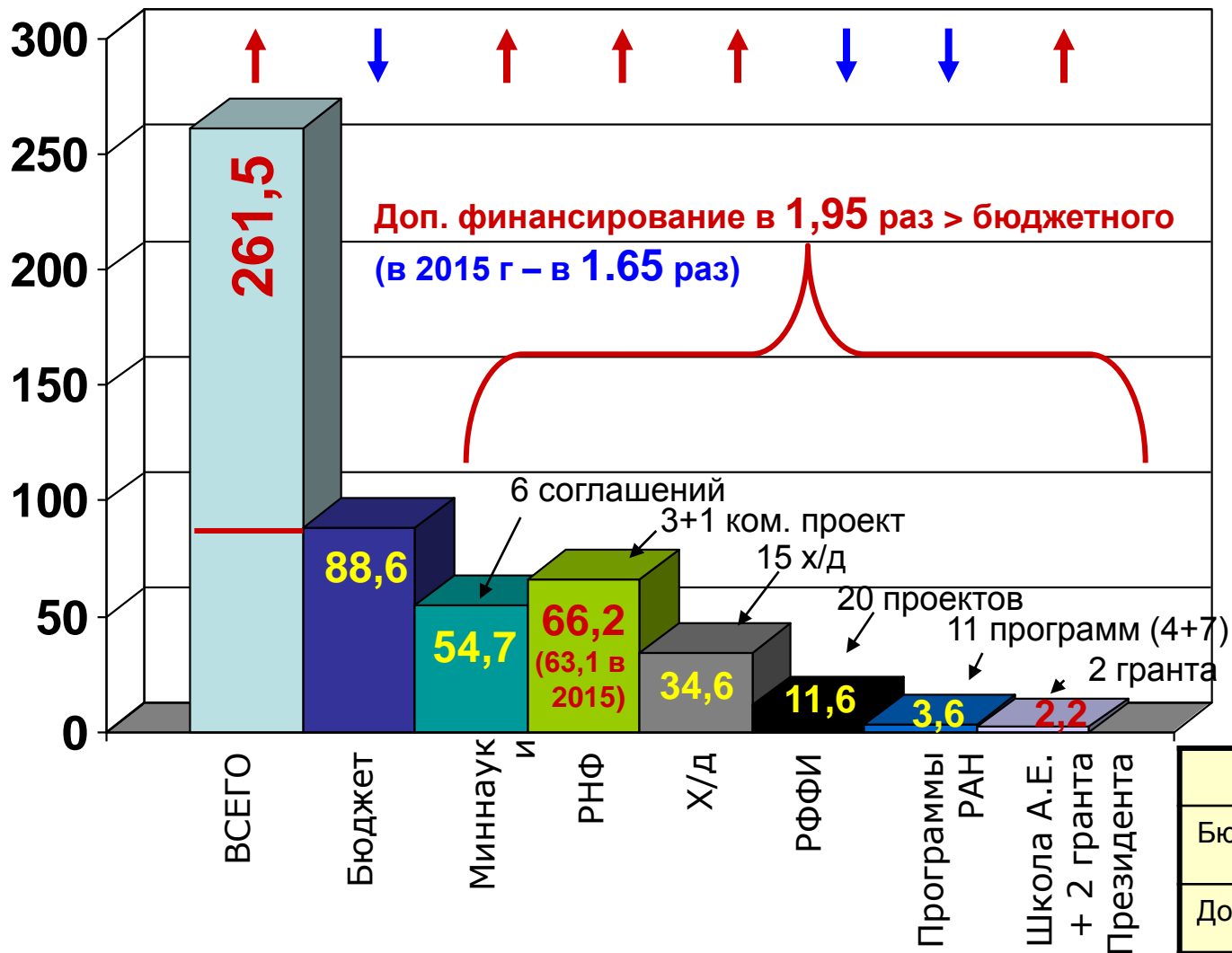
НЕКОТОРЫЕ ВАЖНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ НИЦ-2

	2014 г.	2015 г.	2016 г.
Средний возраст научных сотрудников	52 года	50 лет	49 лет
Кол-во научных сотрудников	130	127	111
Молодые сотрудники (<35 лет), включая аспирантов и студентов	60	73	65
Средняя зарплата, тыс. руб./мес.			
- всех сотрудников	47,0	49,6	52,3
- научных сотрудников	57,9	64,0	59,7
Средний ПРНД, в т.ч.	48	45	59 ???
- отделение 2.1	34	38	55 ???
- отделение 2.2	77	65	66 ???
ПУБЛИКАЦИОННАЯ АКТИВНОСТЬ			
Монографии, уч. пособия и др. книги	6	18	17
Статьи в реферируемых журналах	91 (0,7 на 1 н.с.)	118 (0,9 на 1 н.с.)	187 (1,7 на 1 н.с.)
Статьи в журналах без импакт-фактора	21	46	32
Доклады на конференциях	269	190	196
Заявки на изобретения и регистр. программ ЭВМ и БД	11	13	13 + 5
Патенты (получено)	13	15	11
Защита диссертаций			
- докторские	0	1	0
- кандидатские	1	1	1

КНИГИ, НИЦ-2, 2016 г.

1. Biryukov, D. A., & Gerasimov, D. N. (2016). Triboluminescence of Liquid Dielectrics: On a Way to Discover the Nature of Sonoluminescence. In Triboluminescence (pp. 95-123). Springer International Publishing.
2. Morgunova, M., Kutcherov, V., 2016. Structural Change in Petroleum Industry, Chapter 10 in: A Dynamic Mind: Perspectives on Industrial Dynamics in Honour of Staffan Laestadius, Edited by Blomquist and Johansson. Division of Sustainability and Industrial Dynamics, INDEK, KTH. p. 249-275. ISBN 978-91-7729-170-1
3. Morgunova. M., Wesphal, K., 2016. Offshore Hydrocarbon Resources in the Arctic: From Cooperation to Confrontation in an Era of Geopolitical and Economic Turbulence? SWP Research Paper, Stiftung Wissenschaft und Politik German Institute for International and Security Affairs, RP 3, February 2016, Berlin. 30 p
4. Бобылев С.Н., Егоров Е.В., Жильцов Е.Н., Зверева Н.В., Киселев С.В., Кульков В.М., Макаров В.Л., Абрамова М.А., Алексеев А.И., Андрианов В.Д., Ахапкин Н.Ю., Бобков В.Н., Борисов В.Н., Буданов И.А., Бухвальд Е.М., Бушуев В.В. и др. Национальная экономика (учебное пособие, 4-е издание, переработанное и дополненное) // Издательство: Общество с ограниченной ответственностью «Научно-издательский центр ИНФРА-М» (Москва), 2016. 839 с.
5. Бушуев В.В., Голубев В.С., Кураков Л.П. Проблемы формирования социогуманитарной цивилизации (естественно-гуманитарный синтез) // Издательство: Негосударственное образовательное учреждение «Институт агробизнеса, экономики и права» (Москва), 2016. 168 с.
6. Бушуев В.В., Громов А.И., Белогорьев А.М., Мастепанов А.М. Энергетика России: постстратегический взгляд на 50 лет вперед // М.: ИАЦ «Энергия», 2016. 96 с.
7. Бушуев В.В., Сокотущенко В.Н. Интеллектуальное прогнозирование // М: ИД «Энергия», 2016. 164 с.
8. Кучеров Ю.Н., Новиков Н.Л. Гибридная система накопления энергии для электроэнергетических систем на базе литий ионных аккумуляторов и суперконденсаторов // ИННОВАЦИОННАЯ ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКА – 21 / под ред. Бушуев В.В. Москва: Энергия, 2016.
9. Кучеров Ю.Н., Новиков Н.Л. Системные накопители энергии // ИННОВАЦИОННАЯ ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКА – 21 / под ред. Бушуев В.В. Москва: Энергия, 2016.
10. Теория и проектирование газотурбинных и комбинированных установок / Под общ. ред. Вараксина А.Ю. М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2016. 677 с.
11. А.Л.Рахманов, С.С.Иванов «Устойчивость сверхпроводящего состояния и локальное разрушение ВТСП ленты» В сборнике РАН: "Инновационные технологии в энергетике", кн.3 - Прикладная высокотемпературная сверхпроводимость, стр. 26-47, «Наука», 2016, под редакцией: акад. РАН В.В.Костюка и акад. РАН Б.И.Каторгина.
12. Копылов С.И., Баль В.Б., Панихин М.В., Расчёт трансформаторов (Учебное пособие), Изд-во МЭИ, М., 2016, 40 с.
13. Л.Б. Директор, В.М. Зайченко, И.Л. Майков, В.М. Торчинский. "Особенности фильтрации углеводородных смесей в пористых средах" — М.: ООО «Печатный салон ШАНС», 2016. — 128 с.
14. Бушуев В.В., Сокотущенко В.Н. Интеллектуальное прогнозирование в энергетике // ИННОВАЦИОННАЯ ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКА – 21 / под ред. Бушуев В.В. Москва: Энергия, 2016. (в печати)
15. Новиков Н.Л. Системы управления перетоками мощности в электроэнергетических системах // ИННОВАЦИОННАЯ ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКА – 21 / под ред. Бушуев В.В. Москва: Энергия, 2016. (в печати)
16. Тиматков В.В. Электрификация транспорта (экономические, экологические и социально-психологические аспекты) // ИННОВАЦИОННАЯ ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКА – 21 / под ред. Бушуев В.В. Москва: Энергия, 2016. (в печати)
17. V.M. Batenin, V.V. Buchanov, A.M. Boichenko, M.A. Kazaryan, I.I. Klimovskii, E.I. Molodykh, High-brightness Metal Vapour Lasers: Volume I: Physical Fundamentals and Mathematical Models, CRC Press, Boca Raton FL, USA, 2016, 542 p. ISBN 9781482250046.

ИСТОЧНИКИ ФИНАНСИРОВАНИЯ НИЦ-2 в 2016 году, млн руб.



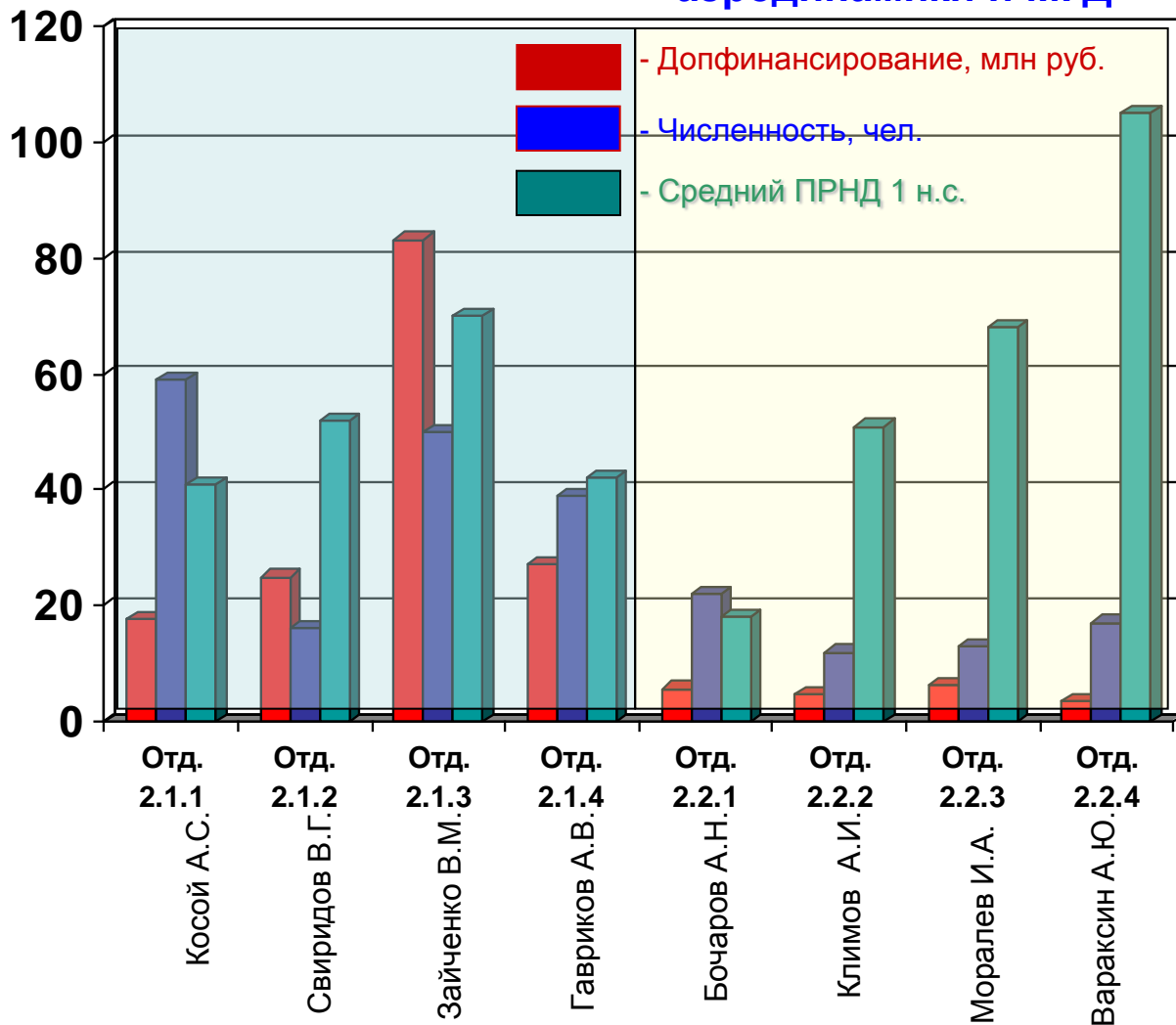
	2014	2015	2016
Бюджет	101,0	97,5	88,6
Доп.фин.	139,2	162,0	172,9
Всего	240,2	259,5	261,5

РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ФИНАНСИРОВАНИЯ, ЧИСЛЕННОСТИ И ПРНД ПО ОТДЕЛАМ И ОТДЕЛЕНИЯМ НИЦ-2

Отделение

магнитоплазменной аэродинамики и МГД

Отделение энергетики



Привлечение доп. финансирования в 2016 г. (млн руб.)

Отделение 2.1	Отделение 2.2
(169 чел., в т.ч. 72 н.с.)	(64 чел, в т.ч. 39 н.с.)
152,8	20,1
0,9 млн руб./чел	0,3 млн руб./чел

ПОЗДРАВЛЯЕМ!

Победителей конкурса 2017 года
по государственной поддержке молодых российских
ученых-кандидатов наук

Беляева Ивана Александровича

«Экспериментальное исследование процессов МГД-теплообмена
при течении жидкого металла применительно к перспективной
энергетике»

Фирсова Александра Александровича

«Исследование двухстадийного механизма воспламенения и
поддержания горения для сверхзвуковых камер сгорания» в
неравновесных средах»

ПОЗДРАВЛЯЕМ!

Победителей конкурса 2016 года
по государственной поддержке молодых
российских ученых-кандидатов наук

Кисленко Сергея Александровича

«Молекулярно-динамическое моделирование
влияния типа углеродного катода и
электролита на катодные процессы в Li-
воздушных батареях»

Моралева Ивана Александровича

«Плазменные актуаторы на основе ДБР с
управляемой структурой разряда»

ПОЗДРАВЛЯЕМ!



ПОЗДРАВЛЯЕМ!

с присуждением премии
Правительства Российской Федерации
2016 года
в области науки и техники

Василяка Леонида Михайловича

Амирова Равиля Хабибуловича

Самойлова Игоря Сергеевича

За фундаментальные исследования нелокальных
процессов в электрических разрядах в плотных
газах и создание устройств высоковольтной
техники для импульсной энергетике



*Коллектив Объединенного
института высоких температур РАН*

ПОЗДРАВЛЯЕМ!

с присуждением медали
Российской академии наук
для студентов высших учебных заведений
по итогам конкурса 2015 года
в области физико-технических проблем
энергетики

Усманова Равиля Анатольевича

за работу
«Исследование вакуумной дуги с диффузной
катодной привязкой как источника плазмы
для плазменной сепарации ОЯТ И РАО»



*Коллектив Объединенного
института высоких температур РАН*

ПОЗДРАВЛЯЕМ!

с присуждением премии
имени В.М. Тучкевича

Тарасенко Алексея Борисовича

за работу
Аморфный кремний: гетероструктурные
солнечные элементы и электростанции



Коллектив ОИВТ РАН



МИКРОТУРБИННЫЕ АВТОНОМНЫЕ ЭНЕРГОИСТОЧНИКИ

Разработаны мощностной ряд и концептуальные проектно-конструкторские решения, начато создание экспериментально-производственной базы для изготовления опытных образцов **микротурбинных автономных источников энергоснабжения модульной конструкции мощностью от 15 до 350 кВт**, адаптированных к условиям Арктики, удовлетворяющих следующим требованиям:

- **безвахтенное обслуживание** – не менее 8000 ч.
- **политопливность** и совместная выработка электрической и тепловой энергии (**когенерация**)
- высокая топливная **экономичность (кпд 35%)**, высокая **надежность**
- **готовность оперативно принять номинальную нагрузку**
- возможность **сочетания с солнечными и ветроэнергоустановками**

Потенциальные потребители:

- **приемо-передающие станции сотовой связи, радиолокационные станции и комплексы и т.п.;**
- **фермерские хозяйства, рыбоводческие, охотничьи и старательские артели, базы коневодов и оленеводов и т.п.,**
- **строительная инфраструктура, - малые населенные пункты;**
- **объекты инфраструктуры специального назначения (военные городки, аэродромы и т.п.).**

Проект решает проблему импортозамещения микротурбин Capstone C30 (США) с обеспечением более высоких энергетических характеристик!

Источники финансирования:

ГП РФ «Развитие науки и технологий» на 2013-2020 гг. (РП 218) – Минобрнауки РФ

Индустриальный партнер:
АО НПО ЛЭМЗ



Электрическая мощность	-	30 кВт
КПД по электричеству	-	28 %
Срок службы до капитального ремонта	-	60000 час
Период <u>безвахтенного</u> обслуживания	-	8000 час
Вредные выбросы при 15% O ₂	-	< 9 ppm NOx
Уровень шума на 10 м	-	65 dBA



Электрическая мощность	-	30 кВт
КПД по электричеству	-	35 %
Срок службы до капитального ремонта	-	60000 час
Период <u>безвахтенного</u> обслуживания	-	8000 час
Вредные выбросы при 15% O ₂	-	< 9 ppm NOx
Уровень шума на 10 м	-	65 dBA



МИКРОТУРБИННЫЕ АВТОНОМНЫЕ ЭНЕРГОИСТОЧНИКИ

Создан стенд для испытаний макетов и опытных образцов газотурбинных электрогенерирующих модулей

Руководитель работ: к.т.н. Синкевич М.В.

Стенд для испытаний аналогов и опытных образцов ГТЭГМ предназначен для проведения исследовательских и приемочных испытаний газотурбинных электрогенерирующих модулей малой мощности.

Стенд создается в рамках работ по созданию отечественного высокоэффективного газотурбинного электрогенерирующего модуля мощностью 30 кВт для перспективных систем автономного энергоснабжения.

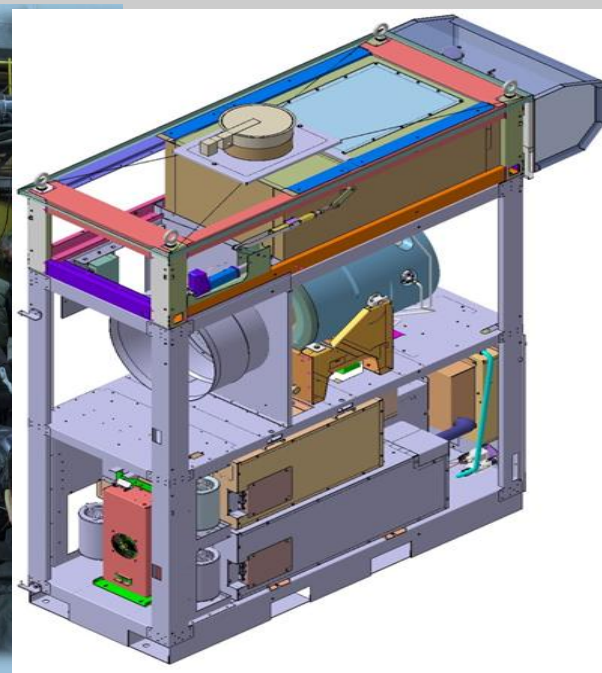
План 2017 г.:

Июль – модернизация стенда под жидкое топливо;

Октябрь – ввод в строй подшипникового стенда;

Источники финансирования:

Работа выполняется при финансовой поддержке АО «НПО «ЛЭМЗ»»





ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ГТУ ПУТЕМ ПРИМЕНЕНИЯ ВНУТРИЦИКЛОВОГО СЖАТИЯ ПРИРОДНОГО ГАЗА

Создание уникального стенда для испытаний макетов и опытных образцов лопаточных машин

Руководитель работ: д.т.н. Зейгарник Ю.А.

Стенд для модельных испытаний малоразмерных лопаточных машин предназначен для газодинамических испытаний макетов компрессоров и турбин, изготовленных из пластмассы методами быстрого прототипирования.

В создаваемом стенде предусматривается целый ряд испытаний, таких как испытания макета турбины, макета компрессора и отдельных элементов проточной части.

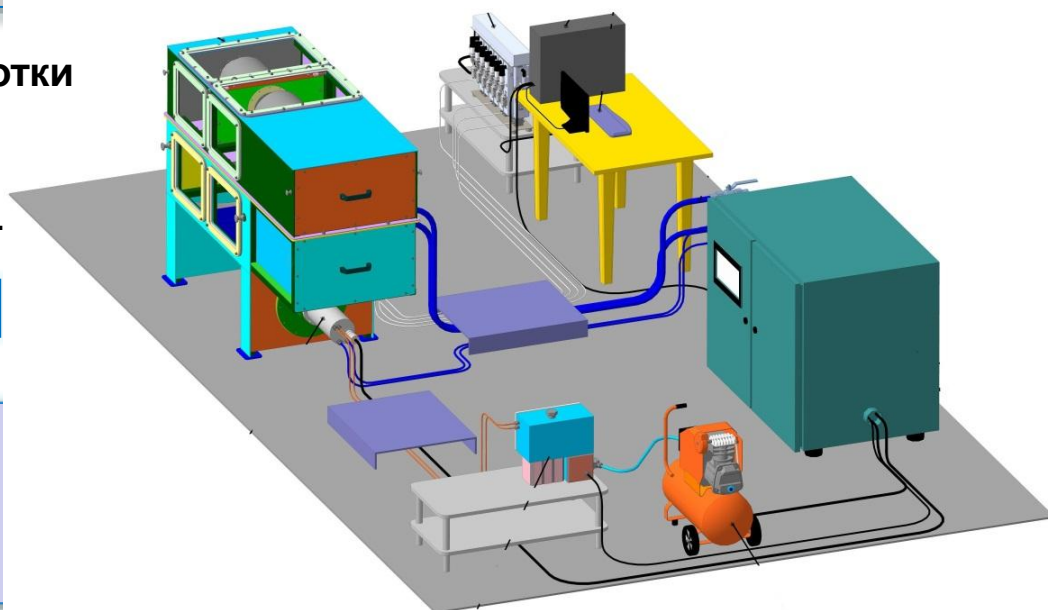
Стенд можно использовать для отработки элементов газотурбинных двигателей микрокласса, турбодетандеров и компрессоров различного назначения.

Срок ввода в строй – Ноябрь 2017

Источники финансирования:

Министерство образования и науки РФ по
Соглашению о субсидии № 14.607.21.0157

Индустриальный партнер АО «НПО «ЛЭМЗ»





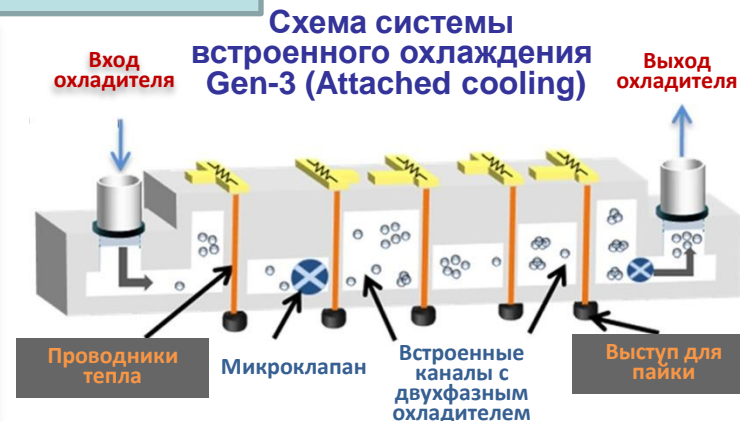
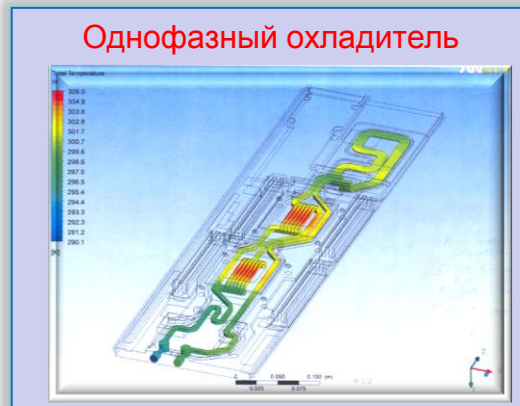
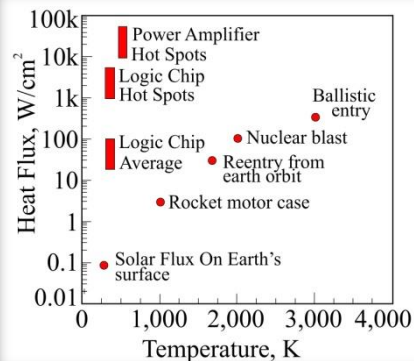
РАЗРАБОТКА СИСТЕМ ОХЛАЖДЕНИЯ ЭЛЕКТРОНИКИ ДИЭЛЕКТРИЧЕСКИМИ ОХЛАДИТЕЛЯМИ

ПРИМЕНЕНИЕ ДИЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ОХЛАДИТЕЛЕЙ

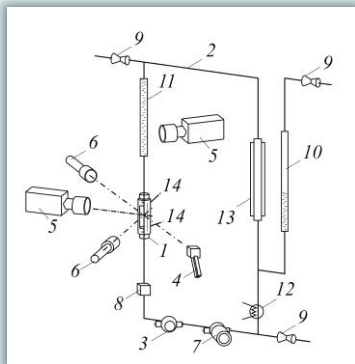
- ❑ Силовая электроника транспортных установок
- ❑ Силовая электроника автономных энергетических установок специального назначения
- ❑ Компьютерные кластеры повышенной надежности

Рук. д.т.н. Зейгарник Ю.А.

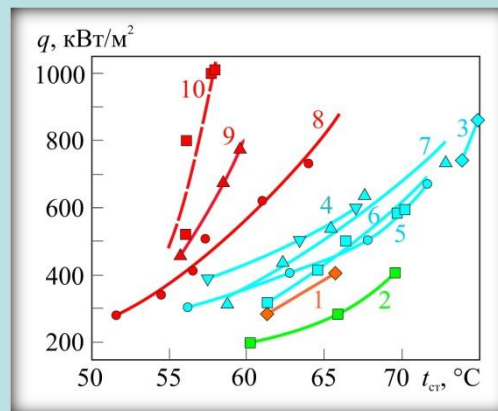
**Плотности тепловых потоков
в различных инженерных
приложениях**



**Схема экспериментальной
установки**



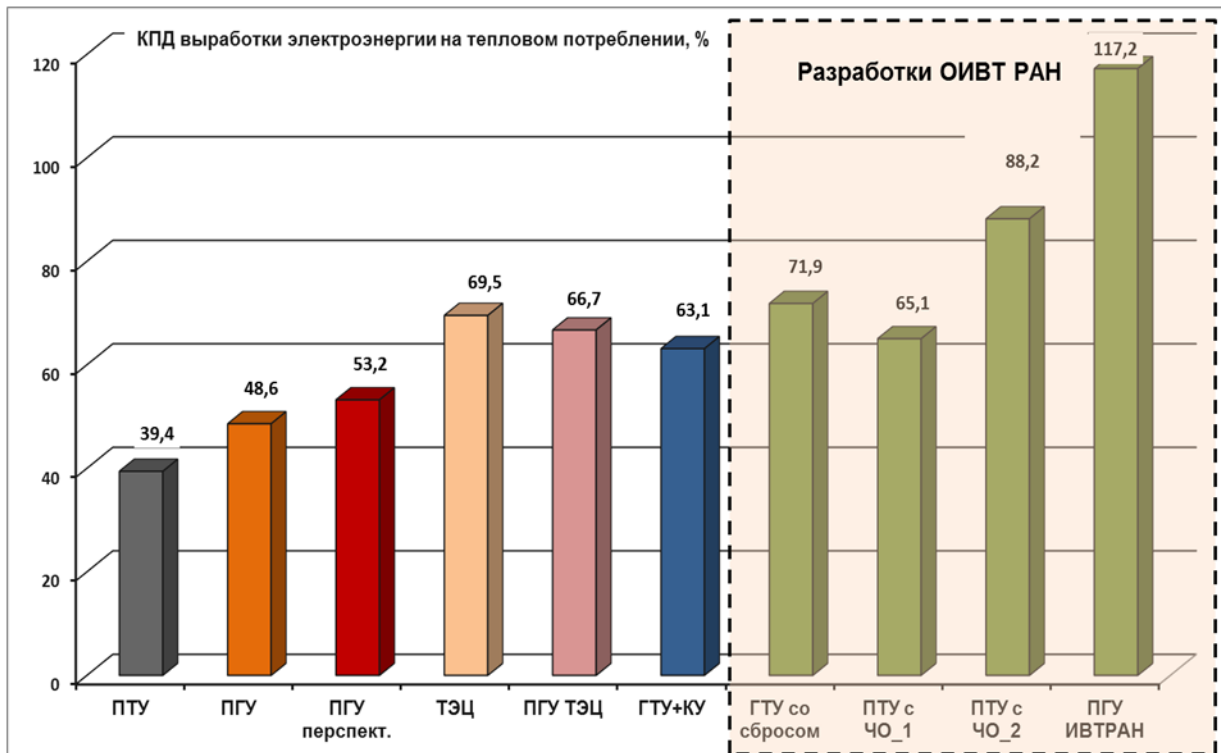
**Зависимость теплового потока на стенке от
температуры поверхности нагрева (Noves 649)**



№	$t_{ж}, ^\circ\text{C}$	$\Delta t_{н}, ^\circ\text{C}$	$v, \text{ м/с}$	$P_{ср}, \text{ бар}$
1	24	28	6	1,11
2	30,8	22,4	6,6	1,16
3	20,4	33,8	6,7	1,19
4	20,5	33,5	6,6	1,18
5	21,5	32,5	6,5	1,19
6	21,2	32,5	6,5	1,18
7	21,5	32,8	6,5	1,19
8	13	36,5	6	1,03
9	16,5	35	6	1,10
10	15,5	34,4	7,4	1,04



РАЗРАБОТКА И СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ЭФФЕКТИВНЫХ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ УСТАНОВОК



Руководитель работ:
д.т.н. Масленников В.М.

**КПД выработки электроэнергии
на альтернативных
энергетических установках**

I Традиционные технологии:

ПТУ - паротурбинный энергоблок К-300, ПГУ - парогазовая установка бинарного цикла
ТЭЦ - теплофикационный энергоблок К-250, ПГУ ТЭЦ - теплофикационная парогазовая установка
ГТУ+КУ - газотурбинная установка с котом утилизатором (номинальный режим)

II Разработки ОИВТ РАН:

ГТУ со сбросом - газотурбинная установка со сбросом продуктов сгорания в топку водогрейного котла
ПТУ с ЧО - газотурбинная надстройка с частичным окислением газа для модификации ПТУ
ПГУ ИВТ РАН - парогазовая установка с инъекцией пара для совместного производства электроэнергии, тепла и холода (тригенерация)



**РАЗРАБОТКА ПРИНЦИПИАЛЬНО НОВОЙ ТЕХНОЛОГИИ
ПЕРЕРАБОТКИ РУДНОГО РЕДКОМЕТАЛЬНОГО СЫРЬЯ**

Руководитель работ:
д.г.-м.н. Л.М. Делицын

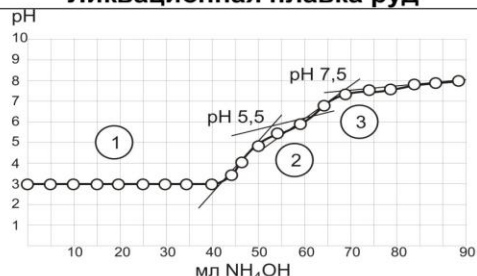
Цель проекта – снятие зависимости от импорта редких земель и феррониобия

Решаемая задача – получение концентратов редких земель и железо-ниобиевых сплавов из фосфатно-редкоземельно-ниобиевых руд.

Источники финансирования: Программа Президиума РАН и грант РФФИ



Ликвационная плавка руд



- 1 - фракция при pH3 – осаждение оксалатов RZ;
- 2 - фракция при pH5,5 – осаждение гидроксидов RZ;
- 3 – фракция при pH7,5 - 8 – осаждение гидроксидов RZ и др. (Al, Fe и т.д.)



Железный сплав под слоем силикатного шлака

- Выполнен комплекс физико-химических исследований несмесимости расплавов в силикатно-солевых системах, содержащих редкие земли и ниобий. Расплавы в данных системах распадаются на две несмешивающиеся жидкие фазы, разделённые плоской границей фазового раздела: фосфатно-солевую (нижний слой), являющуюся концентратом редких земель и железо-силикатную (верхний слой) – концентрат ниобия.

- Фосфатно-солевой расплав вскрывается слабыми растворами азотной кислоты при низких (12 – 20°C) температурах с переводом редких земель в производственный раствор. Извлечение редких земель из раствора осуществляется методом дробного осаждения за счёт регулирования pH раствора. По данной технологии получены концентраты оксалатов редких земель и концентраты гидроксидов редких земель, пригодные для получения из них индивидуальных редких земель. Суммарное извлечение редких земель 92 – 95%.

- Разрабатывается технология получения железо-ниобиевых сплавов из железо-силикатного, ниобийсодержащего расплава, получаемого при ликвационной плавке редкоземельно-ниобиевых руд и из железо-ниобиевых руд Томторского месторождения. Работа проводится совместно с ИМЕТ РАН с применением карботермической плавки при температурах 1600-1700°C. Данной направлением открывает возможности получения феррониобия и железо-ниобиевых сплавов.



ИССЛЕДОВАНИЕ МГД-ТЕПЛООБМЕНА ЖИДКИХ МЕТАЛЛОВ ПРИМЕНИТЕЛЬНО К ПЕРСПЕКТИВНОЙ ЭНЕРГЕТИКЕ



Руководитель работ: д.т.н. Свиридов В.Г.

Основные исполнители:

к.т.н. Беляев И.А, к.т.н. Бирюков Д.А., Свиридов Е.В.

Создан стенд РК-3 HELMEF

для проведения исследований гидродинамики и теплообмена жидкометаллических теплоносителей в условиях ИТЭР (International Thermonuclear Experimental Reactor, ИТЭР) и других термоядерных реакторов-токамаков.

Параметр	Значение
Максимальное магнитное поле, Т	1,5-2,7
Магнитный зазор, мм	30-100
Длина сердечника по полю, мм	1000
Тепловой поток, кВт/м ²	<55
Расход ртути, 250 мл/сек	<250

Источник финансирования:

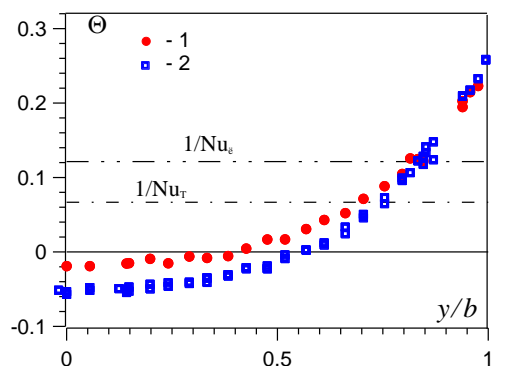
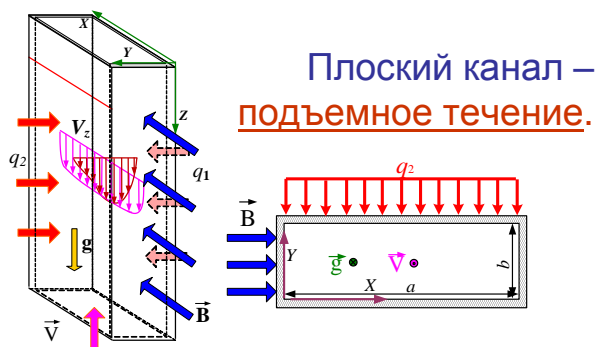
РНФ- № 14-50-00124 (направление Канеля Г.И.)

**В 2017 г. получен мегагрант (МЭИ) и
самостоятельный грант РНФ (научная группа)**



ИССЛЕДОВАНИЕ МГД-ТЕПЛОБМЕНА ЖИДКИХ МЕТАЛЛОВ ПРИМЕНИТЕЛЬНО К ПЕРСПЕКТИВНОЙ ЭНЕРГЕТИКЕ

Экспериментальное исследования
подъемного течения в компланарном
магнитном поле



Профили осредненной температуры
в осевой плоскости.

$Re=30\ 000$
 $q_c = 35/0$ кВт/м²

Источник финансирования:

РНФ- № 14-50-00124 (направление Канеля Г.И.)

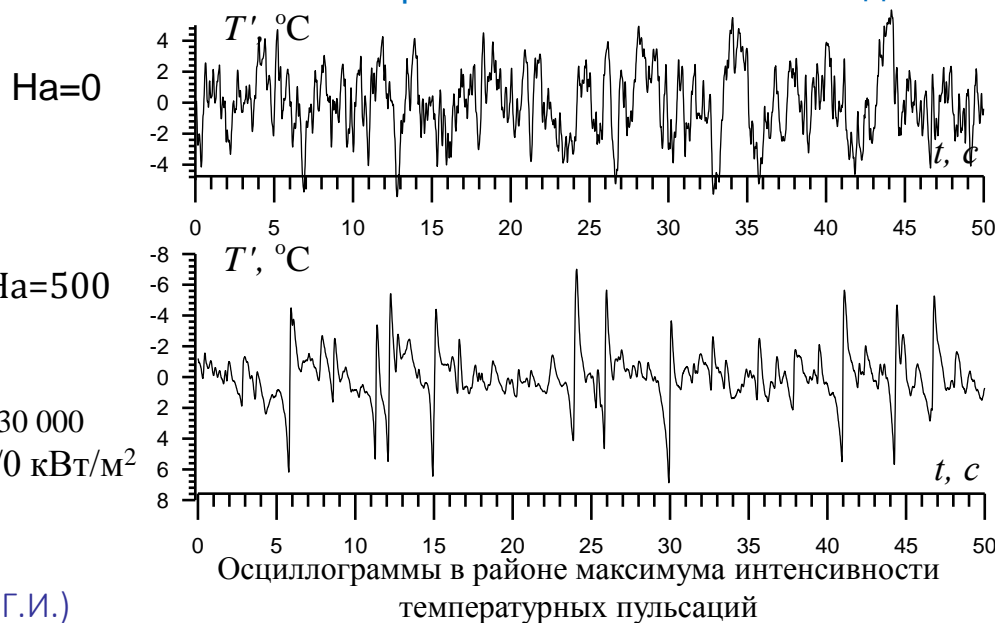
Руководитель работ: д.т.н. Свиридов В.Г.

Основные исполнители:

д.т.н. Ивочкин Ю.П., д.т.н. Разуванов Н.Г.

Исследования на стенде РК-2

Результаты экспериментов при подъемном течении существенно отличаются от случая опускного течения, а влияние термогравитационной конвекции на осредненные и пульсационные характеристики жидкометаллического потока в отсутствие и при наличии компланарного магнитного поля неоднозначно.

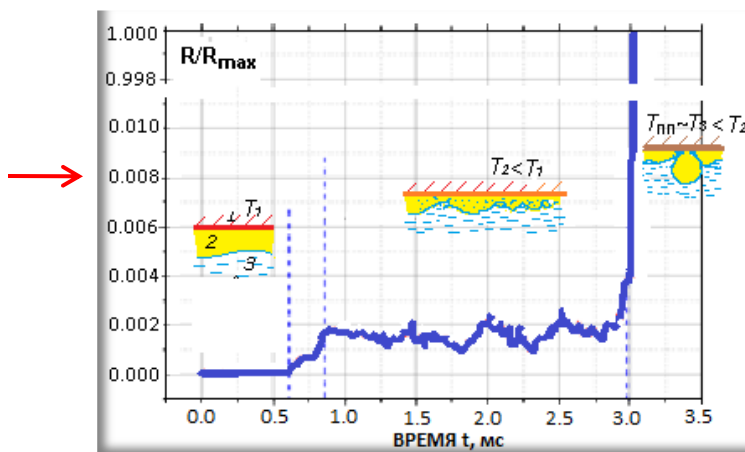




ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ВЗРЫВНОГО ВСКИПАНИЯ ВОДЫ НА ПЕРЕГРЕТОЙ ПОВЕРХНОСТИ. МОДЕЛИРОВАНИЕ СТАДИИ ТОНКОЙ ФРАГМЕНТАЦИИ ПАРОВОГО ВЗРЫВА

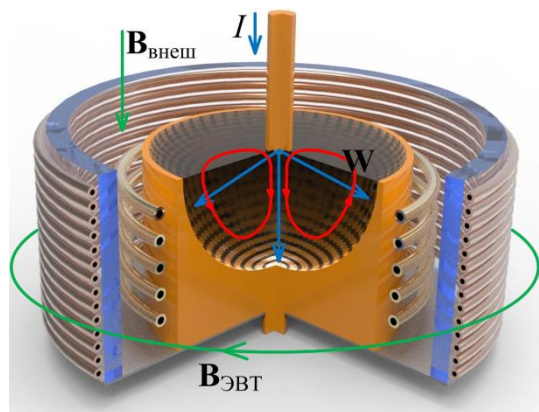
(РФФИ № 15-08-06145, исп. д.т.н. Ю.П. Ивочкин)

Экспериментально исследован контакт недогретой воды с высокотемпературной поверхностью. Обнаружена и описана быстротекущая (несколько миллисекунд) стадия пленочного кипения, предшествующая взрывному разрушению паровой оболочки. Предложена физическая модель фрагментации горячих жидкометаллических капель, протекающая по кавитационно-акустическому механизму в условиях коллапса паровых пузырей на перегретой поверхности.



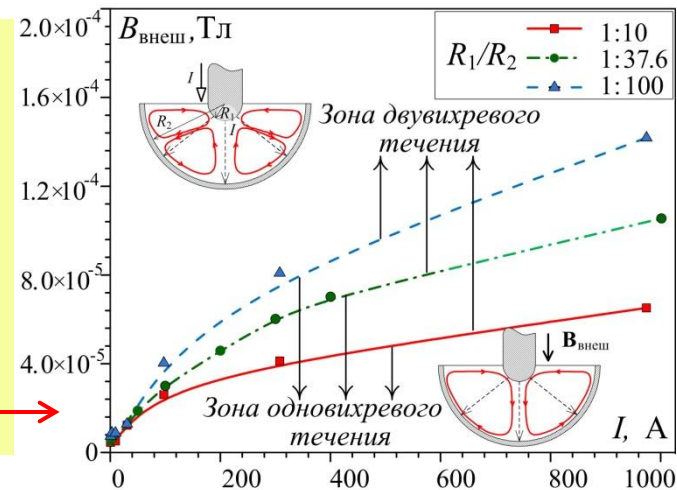
Зависимость относительно го радиуса контакта от времени
1- горячая поверхность;
2- пар;
3- вода.

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ И РАСЧЕТНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ТЕПЛОГИДРАВЛИКИ ЖИДКОМЕТАЛЛИЧЕСКИХ ПОТОКОВ В ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ И МАГНИТНЫХ ПОЛЯХ (ГРАНТ РФФИ №14-50-00124, исп. д.т.н. Ю.П. Ивочкин, к.т.н. И.О. Тепляков)



Установка по исследованию электровихревых течений

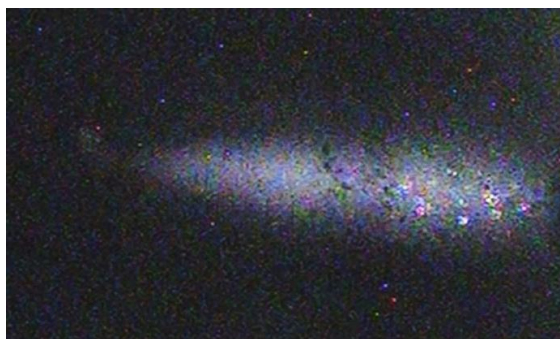
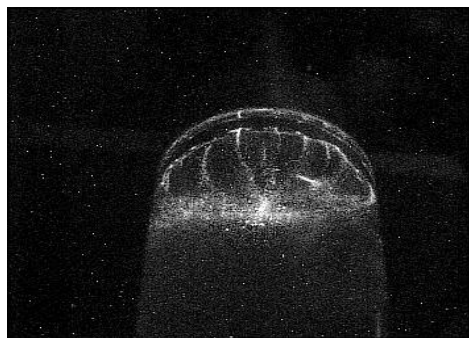
Установлено, что внешнее магнитное поле включая магнитное поле Земли существенно меняет структуру электровихревого течения. Получен **фундаментальный результат** – граничная кривая разделяющая зону одно- и двухвихревого течения в зависимости от величины внешнего поля и электрического тока.





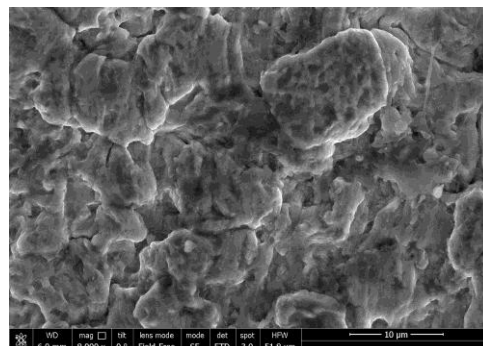
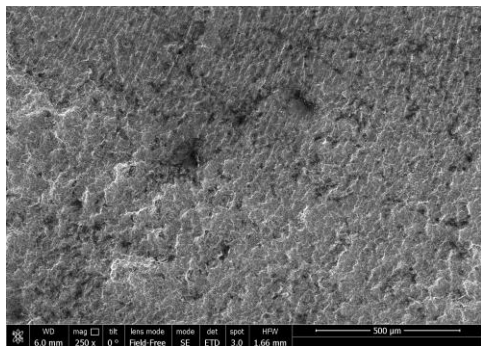
ИССЛЕДОВАНИЕ АКУСТИЧЕСКОЙ И ГИДРАВЛИЧЕСКОЙ ЛЮМИНЕСЦЕНЦИИ ЖИДКОСТИ

Руководитель:
д.т.н. Бирюков Д.А.



Многопузырьковая сонолюминесценция (слева)

Гидролюминесценция (справа)



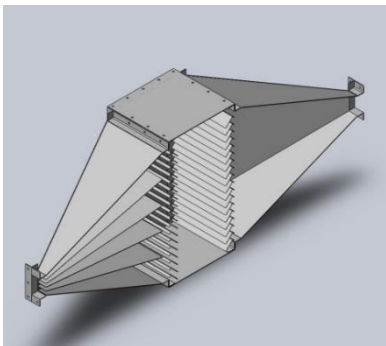
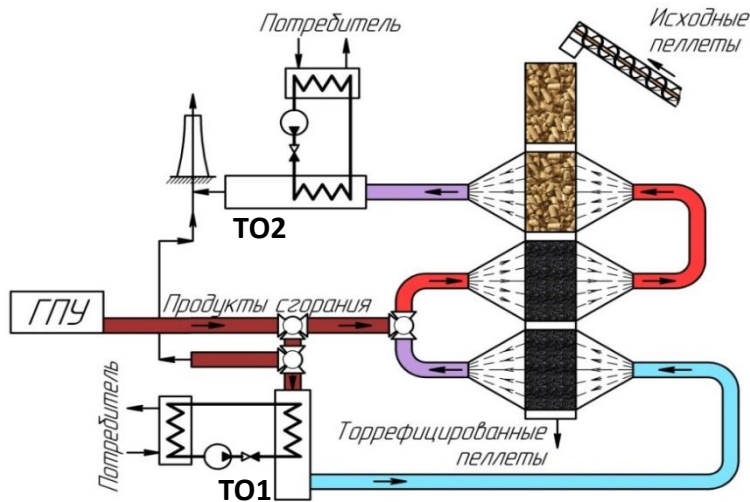
Повреждение поверхности титанового волновода
сонолюминесценцией

- 1) Создана экспериментальная установка исследования гидролюминесценции. Зафиксировано свечение кавитирующей струи глицерина.
- 2) Обнаружена возникающая э.д.с. в жидкости при многопузырьковой сонолюминесценции и определен характер ее релаксации.
- 3) Исследовано повреждение поверхности волновода, вызванное многопузырьковой сонолюминесценцией на наличие высокотемпературного воздействия.

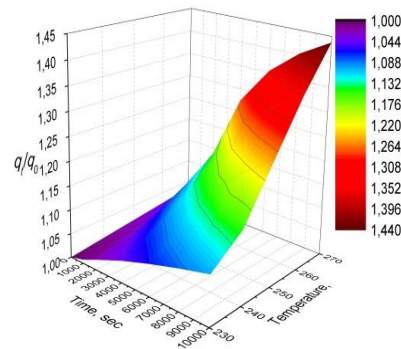


ДЕМОНСТРАЦИОННЫЙ ЭНЕРГОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС С РЕАКТОРОМ ТОРРЕФИКАЦИИ МОДУЛЬНОГО ТИПА

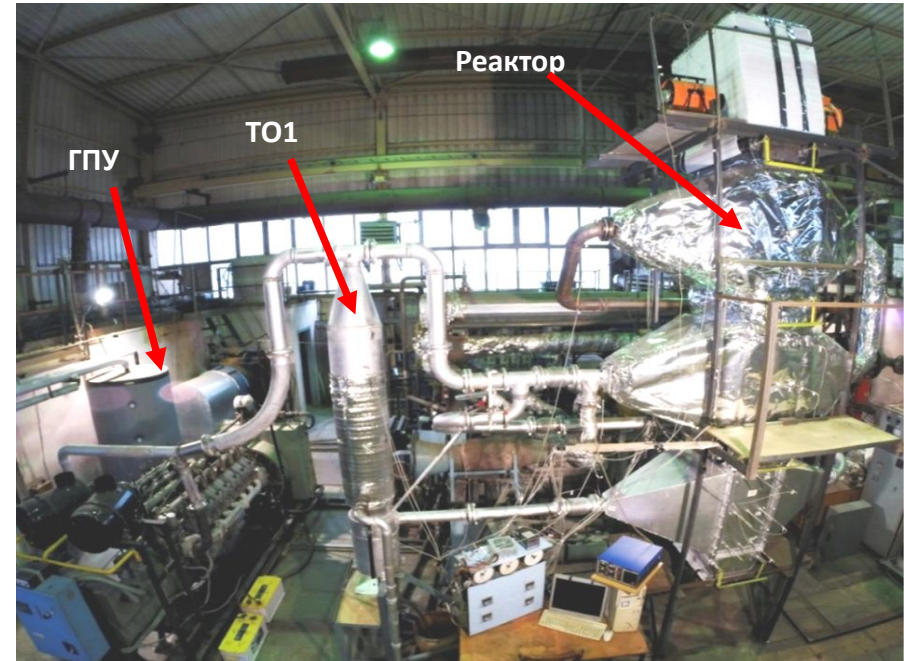
Рук. д.т.н. Зайченко В.М.



Модуль реактора



Расчетная зависимость изменения удельной теплоты сгорания пеллет от температуры и времени торрефикации



Производительность по исходному биосырью – 200 кг/ч.;
 Генерируемая мощность:
 Мощность газопоршневой энергоустановки (ГПУ) – 160 кВт;
 Тепловая – 200 кВт.

Преимущества технологии:

- высокая эффективность теплообмена;
- высокие экономические показатели за счет работы ГПУ в тригенерационном режиме.

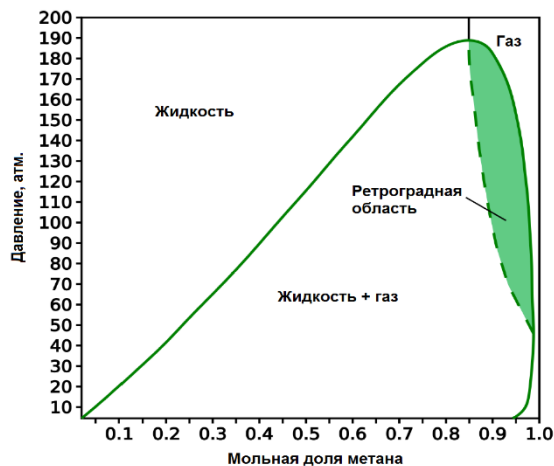


ИССЛЕДОВАНИЕ РЕЖИМОВ ФИЛЬТРАЦИИ УГЛЕВОДОРОДНЫХ СМЕСЕЙ В ПОРИСТЫХ СРЕДАХ

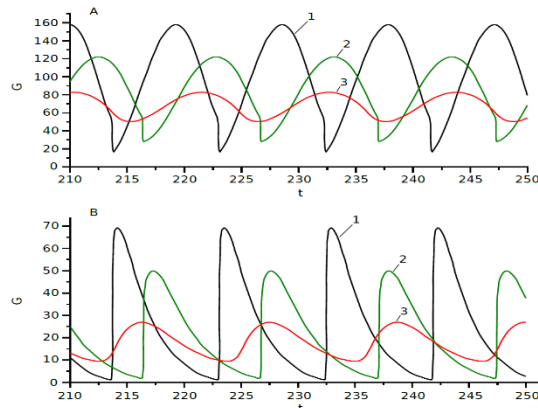
Рук. д.т.н. Зайченко В.М.

Цель исследований – изучение механизма снижения продуктивности газоконденсатных месторождений, связанного с особенностями фазовой диаграммы углеводородных флюидов метанового ряда, и разработка методов повышения конденсатоотдачи.

Математическое моделирование

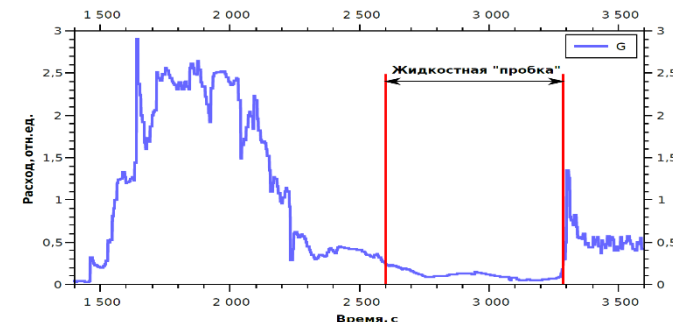
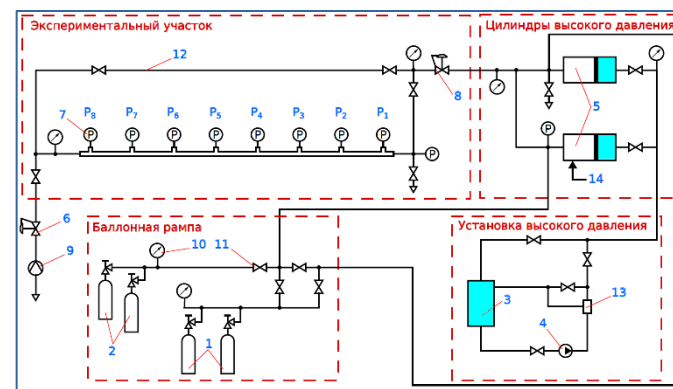


Фазовая диаграмма смеси метан-н-пентан



Расчетная зависимость расхода газовой (А) и жидкой (В) фазы от времени на выходе из модели пласта. Давление на выходе: 1 – 72,5 атм, 2 – 77,5 атм, 3 – 82,5 атм; пластовое давление – 120 атм

Физическое моделирование на стенде «Пласт»



Зависимость расхода модельной смеси метан-н-пентан от времени

В момент времени 3300 с на выходе из канала включался имитатор периодического внешнего воздействия давления. Расход частично восстанавливался

Определены условия, при которых режим течения носит периодический характер. Рассчитана резонансная частота и амплитуда периодического внешнего воздействия, при которой происходит испарение ретроградной конденсатной «пробки».



ОПТИМИЗАЦИЯ СХЕМНЫХ РЕШЕНИЙ И РЕЖИМОВ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ КОМПЛЕКСОВ РАСПРЕДЕЛЕННОЙ ЭНЕРGETИКИ МЕТОДАМИ ЛИНЕЙНОГО ПРОГРАММИРОВАНИЯ

Рук. д.т.н. Директор Л.Б.

Объект исследований



Задача - выбор оптимальной конфигурации комплекса с учетом графиков нагрузок и климата

Математическая модель



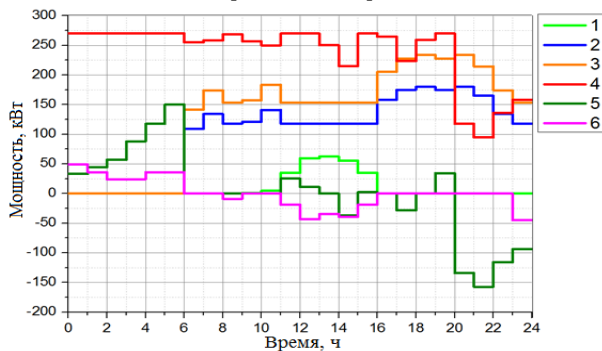
Уравнения энергетических балансов и физических ограничений, удовлетворяющих симплексному методу оптимизации

Целевая функция



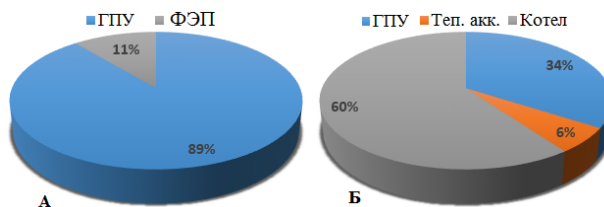
Минимизируемый функционал (целевая функция) - сумма капитальных и топливных затрат

Режимная карта энергокомплекса



1- ФЭП, 2 – ГПУ (электроэнергия), 3 – ГПУ (тепло), 4 – газовый котел, 5 – тепловой аккумулятор, 6 – электроаккумулятор.

Результаты оптимизационного расчета системы автономного энергоснабжения жилого дома в средней полосе России



Структура энергоснабжения потребителя:
 А – распределение электроэнергии между ГПУ и ФЭП;
 Б – структура производства тепла.

- ❑ По сравнению с базовой схемой затраты снижены на 4,2%, а потребление газа – на 16%.
- ❑ Симплексный метод может быть эффективно применен для решения задач оптимизации энергокомплексов малой распределенной энергетики.



Отв. исполнители: А.Б. Тарасенко, С.В. Киселева



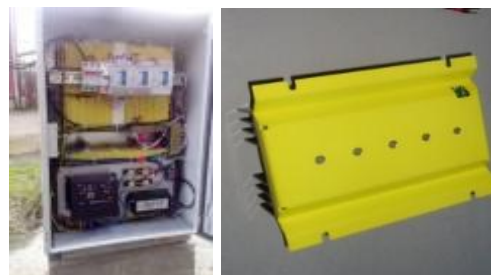
Совместно с НИУ ВШЭ и рядом других организаций издан Атлас ресурсов возобновляемой энергии на территории России



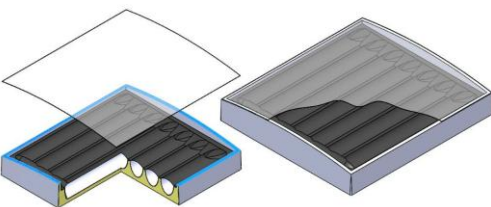
Созданы экспериментальные стенды и установки на площадках ОИВТ РАН и Географического факультета МГУ им. М.В. Ломоносова для отработки различных типов солнечных и гибридных энергоустановок. Осуществляется тесное научно-техническое сотрудничество с ведущими российскими организациями, реализующими Национальный проект по созданию в стране солнечных электростанций и автономных солнечно-дизельных энергоустановок



Разработан и изготовлен действующий образец портативной солнечной энергоустановки на основе гибких мультикристаллических фотоэлектрических модулей и литий-наноитанатных аккумуляторов для применений в условиях Арктики.



Разработаны технические решения и изготовлен экспериментальный образец системы гарантированного электропитания на основе солнечной генерации и литий-железофосфатных аккумуляторов. Разработан и изготовлен экспериментальный образец контроллера заряда литий-ионной аккумуляторной батареи.



Завершен комплекс исследований и разработок в обеспечение коммерциализации совместно Индустриальным партнером ООО «Термостар» солнечных водонагревателей аккумуляторного типа

Источники финансирования: соглашение с Минобрнауки, 2 гранта РНФ, участие в 2 Программах Президиума РАН, 2 хоздоговора



ВОДОРОДНАЯ СИСТЕМА БЕСПЕРЕБОЙНОГО ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ (ВСПЭ)

Рук. к.т.н. Борзенко В.И.



ВСПЭ
блок хранения
водорода

Электролизер
H₂box-300

300 норм. л/мин
0.3 МПа

Компьютер

Металлогидридный
реактор РХН

100 кг LaNi_{4.8}Al_{0.2}
1.1%вес. H₂
при 40°C, 0.3 МПа
воздушное и
жидкостное охлаждение

Разработаны технические решения для обеспечения бесперебойной работы телекоммуникационного оборудования мощностью до 10 кВт в течение 10 ч за счет аккумулярования энергии в водороде путем электролиза воды, в том числе с использованием возобновляемых источников энергии, безопасного хранения водорода в твердофазном связанном состоянии и производства электроэнергии в топливных элементах.

*Проект выполнен при поддержке Минобрнауки РФ
В 2016 г.: 1 патент + 2 заявки, 3 публикации + 2 в печати*

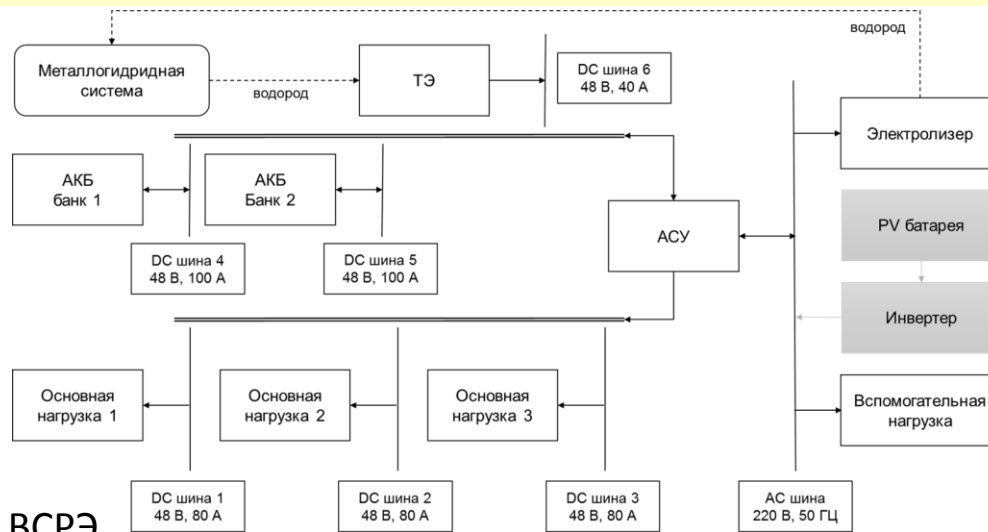
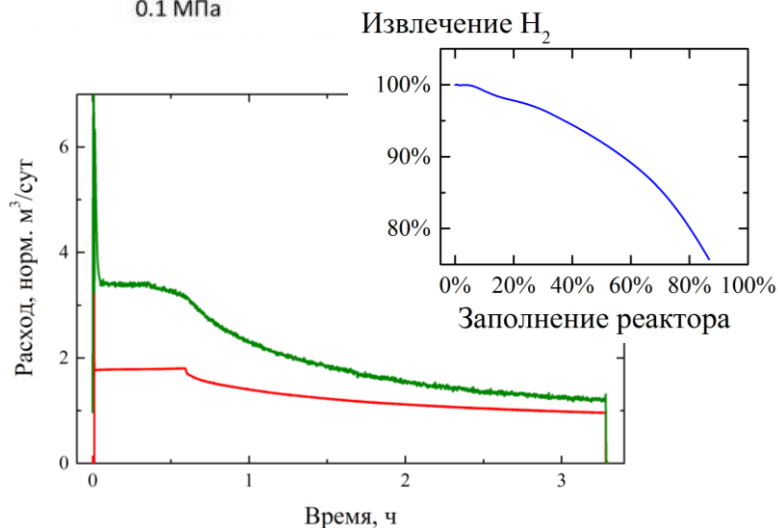
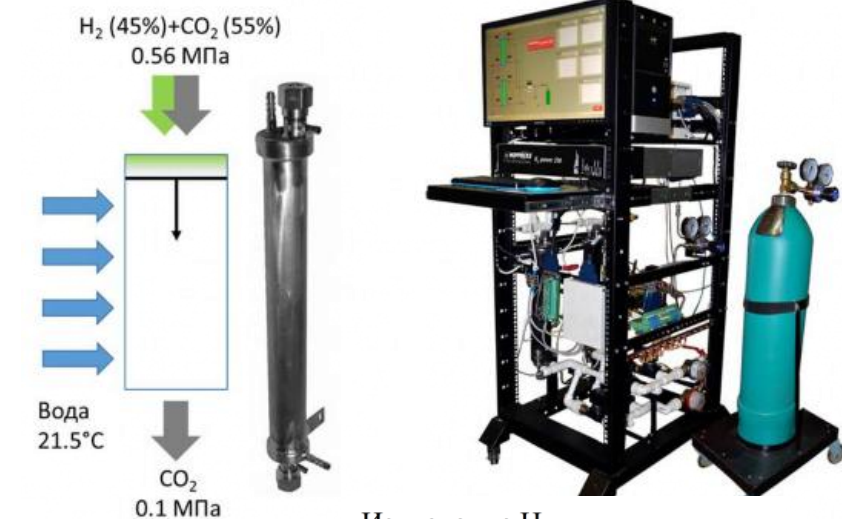


Схема ВСПЭ



ИССЛЕДОВАНИЯ ПРОЦЕССОВ ПОЛУЧЕНИЯ И ОЧИСТКИ БИОВОДОРОДА ДЛЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ В ТОПЛИВНЫХ ЭЛЕМЕНТАХ

к.т.н. Борзенко В.И., к.ф-м.н. Дуников Д.О., к.т.н. Блинов Д.В.



Решаемая задача:

Получение водорода биологическим путем, разработка методов извлечения водорода из сильно загрязненных газовых потоков.

Решаемые научно-технические проблемы:

В водороде, производимом микроорганизмами

- высокое содержание примесей (до 50%об. CO₂ и выше)
- низкое парциальное давление (менее 1 атм) водорода.

Новизна и преимущества:

Селективное поглощение водорода металлгидридами обеспечивает очистку водорода, содержащего газообразные примеси в количестве не менее 60%об., без дополнительной механической компрессии с коэффициентом извлечения водорода из смеси свыше 80%.

Источники финансирования: проект РФФИ

Международное сотрудничество: Feng Chia University (Тайвань)

Внедрение: учебный процесс «Сколтех»

В 2016 г.: 1 патент, 2 публикации

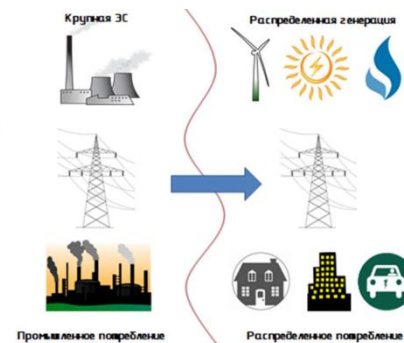
1 диссертация кандидата наук: Блинов Д.В.



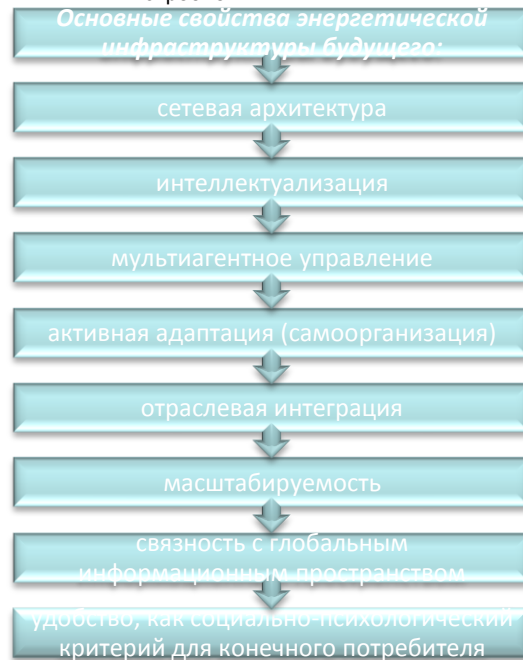
РАЗРАБОТКА МЕТОДОЛОГИИ МЕТА-СИСТЕМНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ В ЭНЕРГЕТИКЕ. АДАПТАЦИЯ МЕТОДОЛОГИИ К ПРОБЛЕМАМ КОМПЛЕКСНОЙ РАЗРАБОТКИ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ СТРАТЕГИИ РОССИИ И Г. МОСКВЫ. (д.т.н. В.В. Бушуев)

Проект

«Инновационная электроэнергетика 21»



Изменение типа генерации и потребления



ИННОВАЦИОННАЯ ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКА – 21
(Энергетика будущего – на базе прорывных технологий)

1. Суть и методология энергетического форсайта
2. Новый электрический мир
3. Концепция электроэнергетической системы будущего
4. Новая электрическая генерация
5. Интеллектуальная электросетевая инфраструктура
6. Новые электротехнические преобразователи в силовых и слаботочных связях
7. Когнитивное управление в электроэнергетике
8. Энергетика - за 50-летним горизонтом (от фантазий - к идеям и целевому видению)

Одной из главных целей новой энергетической политики России является курс на глубокую электрификацию всей экономики и социального сектора страны. Это предопределяет необходимость инновационного развития электроэнергетики, которая рассматривается не как отрасль, а как система систем, включающая и «электрический мир» потребителя, и «умную» инфраструктурную сеть, и энергоинформационное объединение ЕЭС-2.0.

Проект – «**Инновационная электроэнергетика 21**» содержит возможные направления мета-системного развития электроэнергетики и пути организации ее инновационного реформирования.

Структура ЕЭС -2.0 - это сочетание цепочечных схем объединяемых энергосистем Урала, Сибири и Дальнего Востока, а также ячеистых схем по ходу объединения отдельных широтных и меридиальных направлений: вдоль Транссиба и ВСК, БАМа и газопровода «Сила Сибири», вдоль Севморпути и «Нового шелкового пути» в рамках общего Трансевразийского пояса развития.

Целью электроэнергетики нового поколения является как надежность и эффективность (экономическая, технологическая и социальная) всей системы энергоснабжения на территории страны, так и ее стимулирующая роль драйвера экономического развития регионов.

Главным инструментом достижения этого целевого развития электроэнергетики является инновационность, обеспечивающая качественно новый облик «электрического мира» потребителей и Единой энергетической системы ЕЭС - 2.0.

Внедрение: результаты выполненных методологических работ были использованы: в формировании актуализированной Энергетической стратегии г. Москвы на период до 2030 г. , в доработке Проекта Энергетической стратегии России на период до 2035 года , в разработке проекта Прогноза НТП в энергетике на период до 2035 года (Минэнерго РФ).



НОВЫЕ МЕТАЛЛОГИДРИДНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ХРАНЕНИЯ ВОДОРОДА И СВОЙСТВА ИХ ЗАСЫПОК

к.т.н. Борзенко В.И., Романов И.А., Казаков А.Н.

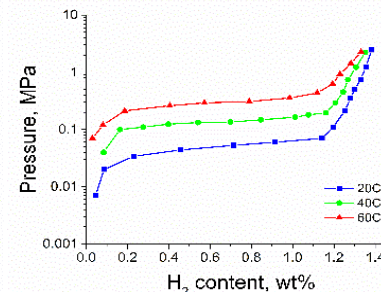
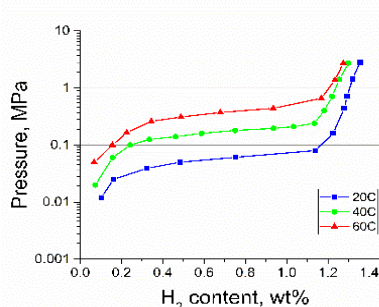
Задачи:

- Создание новых интерметаллических материалов для аккумуляции водорода
- Исследования водородопоглощающих свойств металлгидридов
- Исследование влияния неоднородностей засыпок на их свойства

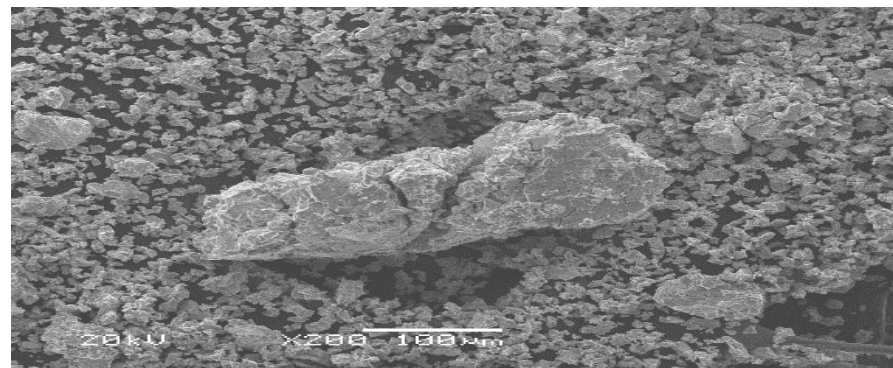
Результаты:

- Созданы образцы новых сплавов для применения в системах хранения водорода и системах очистки водорода, в том числе биоводорода
- Экспериментально подтверждено влияние эффектов агломерации в засыпках сплавов на сорбционные свойства, уплотнение частиц ингибирует диспергирование ИМС

Получен грант РНФ (научная группа) с 2017 г.



РСТ-диаграммы новых сплавов



Агломерации внутри засыпки



Деформация стального чехла термопары из-за напряжений внутри засыпки



РАЗРАБОТКА ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОГО СТЕНДА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ ВОДОРОДОСЖИГАЮЩИХ УСТРОЙСТВ МОЩНОСТЬЮ ДО 200 кВт *к.т.н. Счастливцев А.И., к.т.н. Борзенко В.И.*



Результаты

- Разработаны газовые и гидравлические схемы для проведения экспериментальных исследований водородосжигающих устройств мощностью до 200 кВт.
- Разработана схема размещения экспериментального оборудования на площадке ОИВТ РАН.
- Разработаны методики экспериментальных исследований по изучению «эффекта закалки» на полноту сгорания водорода в водородосжигающих устройствах.
- Разработан и изготовлен экспериментальный образец водородосжигающей установки для изучения «эффекта закалки» на полноту сгорания водорода.

Решаемая задача:

Разработка нового экспериментального стенда для проведения испытаний водородосжигающих устройств мощностью до 200 кВт.

Решаемые научно-технические проблемы:

- Разработка конструкторской документации на экспериментальный стенд.
- Разработка методик экспериментальных исследований водородосжигающих устройств мощностью до 200 кВт.

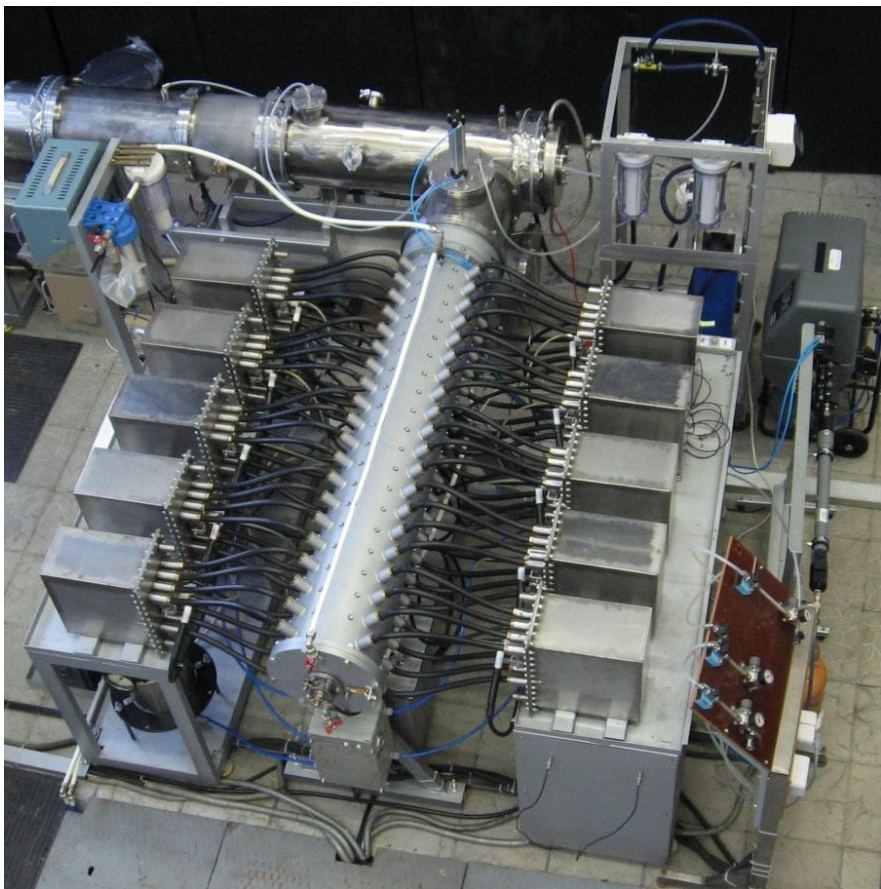
Новизна и преимущества:

Экспериментальный стенд для проведения испытаний водородосжигающих устройств мощностью до 200 кВт будет впервые создан в ОИВТ РАН и позволит решать широкий спектр задач по изучению процессов горения водорода в кислороде.



ГЕНЕРАТОР МОЩНЫХ ВЫСОКОВОЛЬТНЫХ ИМПУЛЬСОВ НАНОСЕКУНДНОЙ ДЛИТЕЛЬНОСТИ

- ✓ Разработан и изготовлен генератор мощных высоковольтных импульсов (700 кВ, 50 кА) наносекундной длительности (70 нс) на основе линейного импульсного трансформатора (ЛИТ) и водяной формирующей линии (ФЛ) с трансформатором на ступенчатой линии с выходным импедансом 8 Ом.
- ✓ Проведены испытания генератора в различных режимах работы.

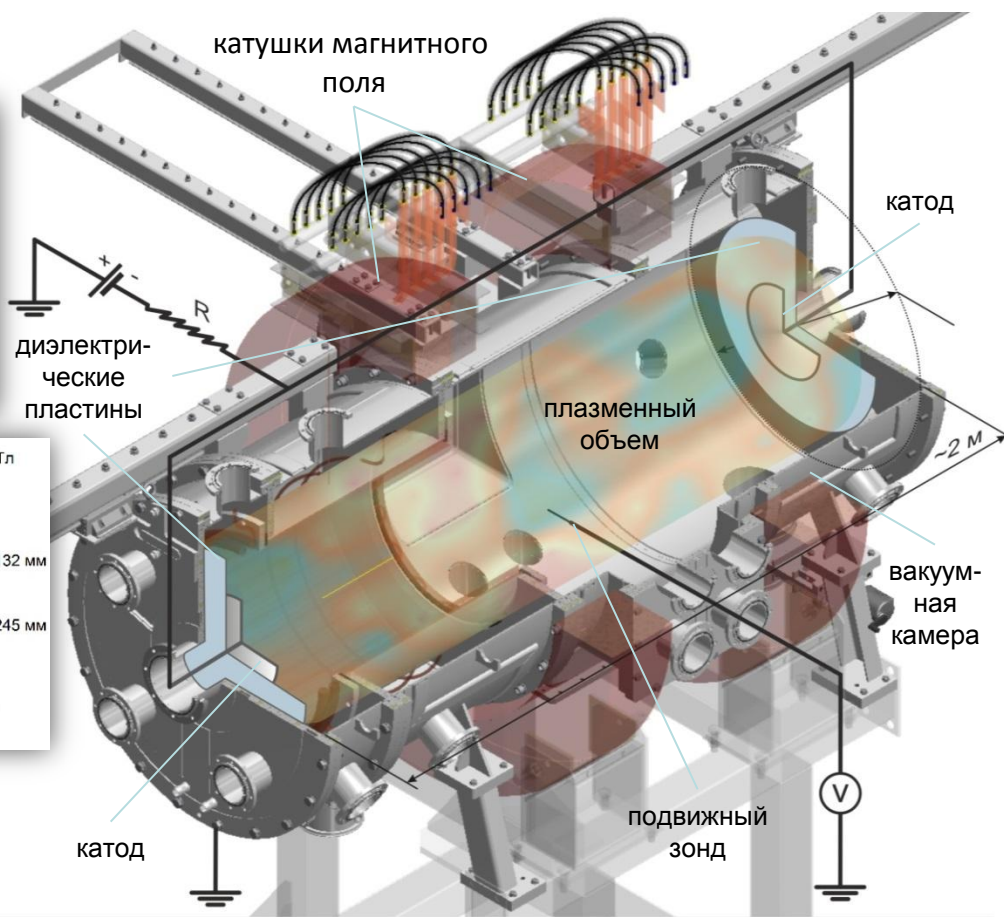
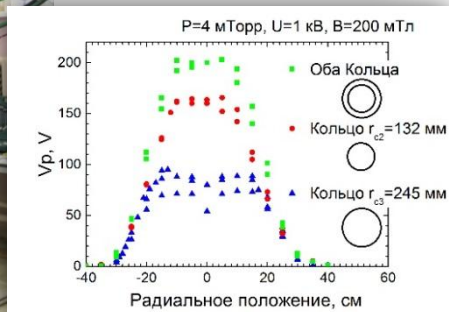
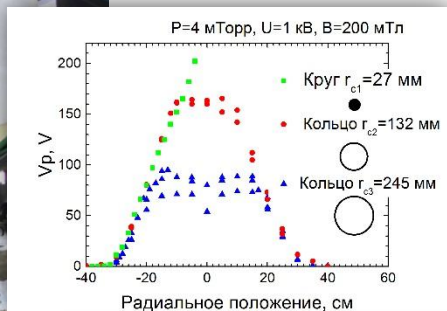
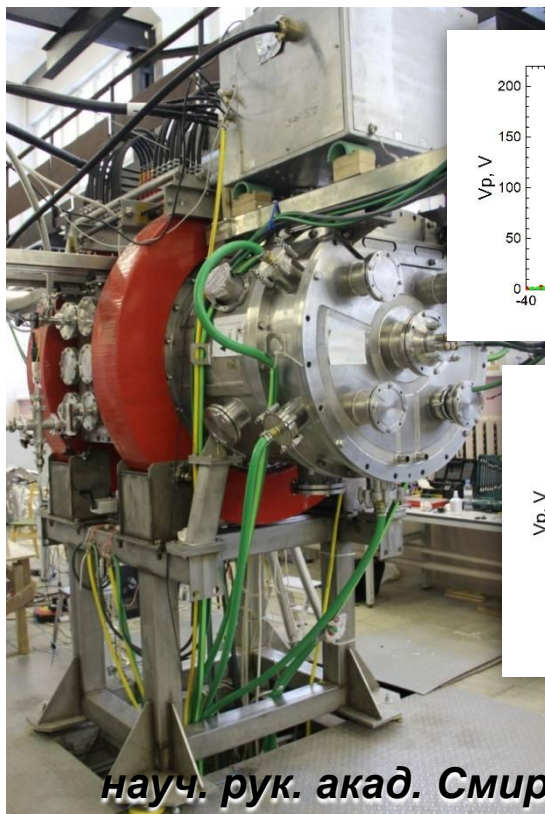


- Первичный накопитель – многомодульный и выполнен в виде 10 малоиндуктивных (≤ 40 нГн) конденсаторно-коммутаторных сборок, каждая из которых включает два конденсатора ($U=40$ кВ, $C=2 \times 0,35$ мкФ) и один управляемый разрядник.
- Малое время передачи энергии в ФЛ ($t < 300$ нс) позволяет использовать компактную линию с водяной изоляцией диаметром 300 мм ($Z=3,9$ Ом).
- Согласование с нагрузкой и увеличение амплитуды выходного напряжения осуществляется ступенчатой передающей линией.
- Отсутствие больших объемов трансформаторного масла снижает риск пожарной опасности и отвечает требованиям планируемых медико-биологических экспериментов



ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЙ СТЕНД ДЛЯ РАЗРАБОТКИ МЕТОДА ПЛАЗМЕННОЙ СЕПАРАЦИИ ВЕЩЕСТВ, МОДЕЛИРУЮЩИХ ОТРАБОТАВШЕЕ ЯДЕРНОЕ ТОПЛИВО

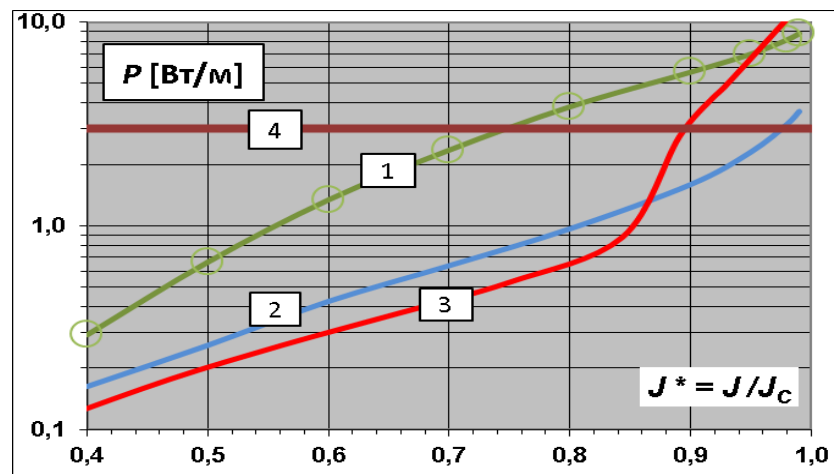
- ✓ Исследовано влияние магнитного поля, давления, разрядного напряжения, геометрии катода на потенциал плазменного столба в отражательном разряде.
- ✓ Продемонстрирована возможность создания заданного профиля потенциала, необходимого для реализации метода плазменной сепарации отработавшего ядерного топлива.
- ✓ Обнаружен переход разряда в высоковольтную фазу, позволяющую получить потенциал плазменного столба вплоть до 800 В.





ИССЛЕДОВАНИЯ ХАРАКТЕРИСТИК СВЕХПРОВОДНИКОВЫХ УСТРОЙСТВ РАЛИЧНОГО НАЗНАЧЕНИЯ (д.т.н. Копылов И.С.)

1. Разработана программа численного моделирования электромагнитных процессов в ВТСП кабелях сложной конструкции.
2. Предложены конструктивные решения, позволяющие снизить уровень электромагнитных потерь от 2 до 10 раз, получено 4 патента на варианты конструкций секционированных ВТСП-кабелей
3. Выполнены исследования токонесущей способности ВТСП токовводов в различных криогенных средах. Разработаны основы технологии формирования низкоомных соединений между ВТСП-лентами и соединений ВТСП-лент с несверхпроводящими материалами.
4. Обоснованы и предложены новые конструкции токоограничителей для сетей с напряжением 127 и 220 кВ с использованием ВТСП- предохранителя и резистивного шунта из несверхпроводящего материала, позволяющие снизить себестоимость ТО на 1-2 порядка.
5. Получен патент на усовершенствование схемы подключения токоограничителей трансформаторного типа



Вид обмотки токоограничителя	послойная, медная	послойная, сверхпроводящая
Габариты обмоток d, D, h [м]	2,15; 2,98; 1,9	2,15; 2,98; 1,55
Вес обмоток [Т]	26,9	1,1
Тепловые потери в номинальном режиме [кВт]	296	42
Индуктивности в номинальном и аварийном режимах [мГн]	1,28; 76,5	1,12; 76,3
Максимальные токи в переходном процессе и в режиме «ограничения тока» [кА]	14,7; 7,25	14,04; 7,27

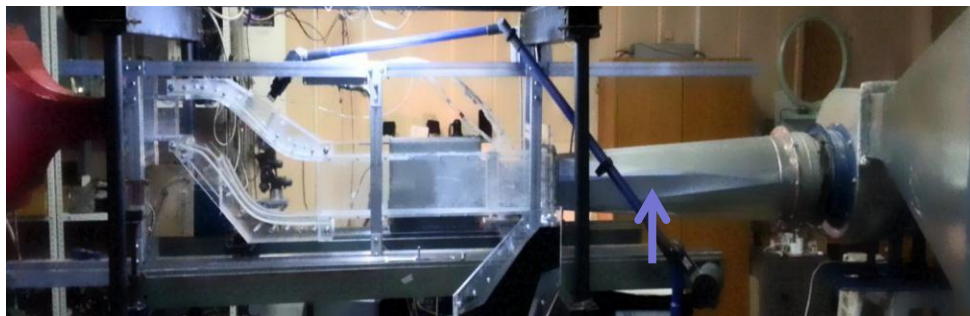


Основные направления исследований и разработок:

- 1. ПЛАЗМЕННЫЕ АКТУАТОРЫ ДЛЯ УПРАВЛЕНИЯ ХАРАКТЕРИСТИКАМИ ЛЕТАТЕЛЬНОГО АППАРАТА** (договоры ЦАГИ, договор с ЦИАМ, проект BUTERFLI, грант Президента)
- 2. ГОРЕНИЕ И ПЛАЗМЕННАЯ АЭРОДИНАМИКА** (договоры с ЦАГИ, проект BUTERFLI, грант Президента)
- 3. МЕХАНИЗМЫ РАЗРЯДНОГО ВОСПЛАМЕНЕНИЯ ГОРЮЧИХ СМЕСЕЙ В КОМПРЕССИОННЫХ ДВИГАТЕЛЯХ** (Проект CNRS-RFBR LIA КаРРА)
- 4. МГД УПРАВЛЕНИЕ ПОТОКОМ** (договор с ЦАГИ, договор МВЗ им. М.Л. Миля)
- 5. МОДЕРНИЗАЦИЯ СМГДУ ДЛЯ СОЗДАНИЯ ВЫСОКОЭНТАЛЬПИЙНЫХ ПОТОКОВ, ИССЛЕДОВАНИЯ ТЕПЛОЗАЩИТНЫХ ПОКРЫТИЙ, ИССЛЕДОВАНИЯ МГД ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ** (договор с ЦАГИ)
- 6. АЛЮМО-ВОДОРОДНАЯ ЭНЕРГЕТИКА. РАЗРАБОТКА ПЛАЗМЕННО-ВИХРЕВОГО РЕАКТОРА НА AL-H₂O СМЕСИ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ И ВОДОРОДА. ПЛАЗМЕННАЯ СТИМУЛЯЦИЯ ГИДРАТАЦИИ ЭРОЗИОННЫХ НАНО-КЛАСТЕРОВ МЕТАЛЛОВ** (совместно с СГАУ, Грант Минобрнауки России)
- 7. МОДЕЛИРОВАНИЕ И АНАЛИЗ ХАРАКТЕРИСТИК ГЛА НА ОСНОВЕ ВЫСОКОПРОИЗВОДИТЕЛЬНОГО КОМПЬЮТЕРНОГО КОДА** (договор с ОАО "Корпорация МИТ")
- 8. ПЛАЗМООБРАЗОВАНИЕ В ОКРЕСТНОСТИ ГЛА** (договор с ОАО "Корпорация МИТ")
- 9. ПРОХОЖДЕНИЕ ЭМ-ВОЛН В ПЛАЗМЕННЫХ СЛОЯХ ВОКРУГ ГЛА** (договор с ОАО "Корпорация МИТ")



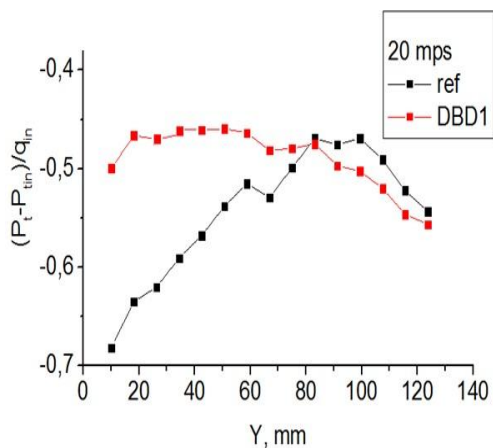
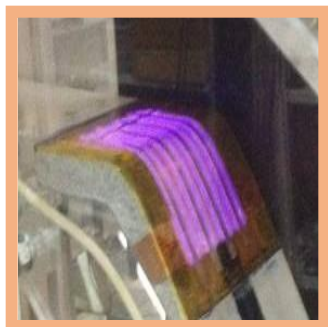
ПЛАЗМЕННЫЕ АКТУАТОРЫ ДЛЯ УПРАВЛЕНИЯ ХАРАКТЕРИСТИКАМИ ЛЕТАТЕЛЬНОГО АППАРАТА (И.А. Моралев, А.А. Фирсов, П.Н. Казанский)



Управление отрывом потока

Продемонстрировано затягивание отрыва потока и снижение потерь давления в канале при установке в предотрывной зоне активных вихрегенераторов на основе диэлектрического барьерного разряда. Ведется работа по управлению высокоскоростным течением с помощью МГД актуаторов

Уменьшение коэффициента потерь давления на выходе канала при использовании барьерного разряда



Исследование ламинарно-турбулентного перехода

Детально изучен механизм ламинарно-турбулентного перехода, вызванного контракцией разряда в плазменном актуаторе. Показано, что переход происходит в результате неустойчивости низкоскоростной полосы, формируемой парами продольных вихрей, существующих в окрестности каждого разрядного филамента



ГОРЕНИЕ И ПЛАЗМЕННАЯ АЭРОДИНАМИКА

(Зав.лаб. Фирсов А.А., н.с. Яранцев Д.А., в.н.с. Леонов С.Б.)

Разработка и испытание системы плазменной стимуляции горения на базе поверхностного электродного разряда (Договор ЦАГИ 2015-2016).

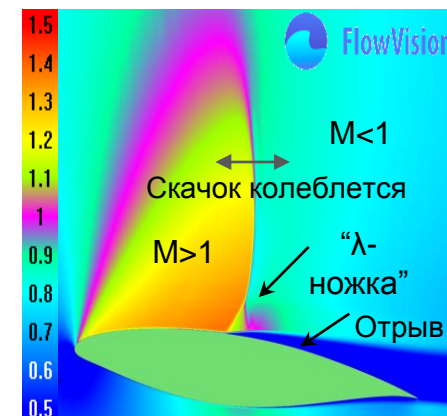
Продемонстрирована возможность воспламенения углеводородного топлива с помощью разряда в холодном и подогретом сверхзвуковом потоке.



Разработка и испытание системы плазменного инициирования горения углеводородного топлива в сверхзвуковом потоке воздуха (Договор ЦАГИ 2016-2017). В ходе первого этапа продемонстрировано воспламенение этилена в широком диапазоне расходов в расширяющемся канале.



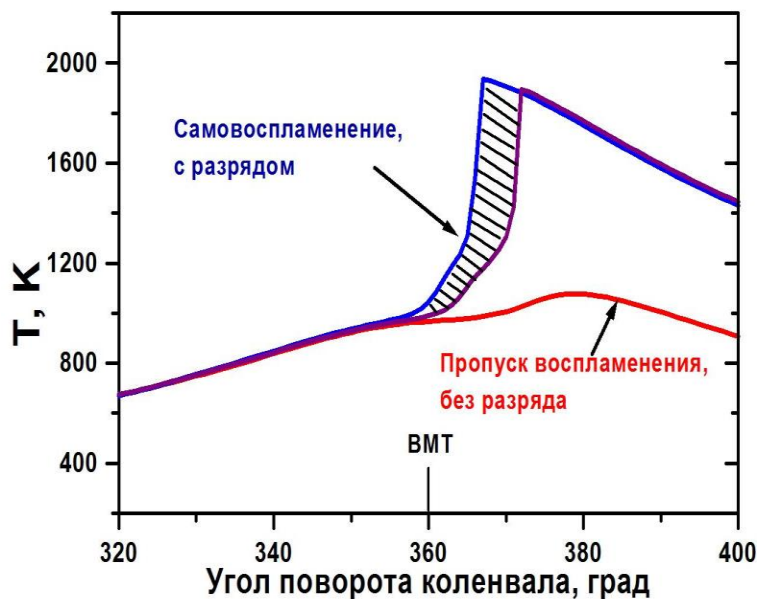
Разработка плазменного актуатора для подавления эффекта баффета (Договор ЦАГИ в рамках проекта BUTERFLI). С помощью численного моделирования показано, что периодический искровой разряд на поверхности крыла может снизить амплитуду баффета.



Фирсов А.А. стал победителем конкурса на получение Гранта Президента на 2017-2018 гг. с темой «Исследование двухстадийного механизма воспламенения и поддержания горения для сверхзвуковых камер сгорания»

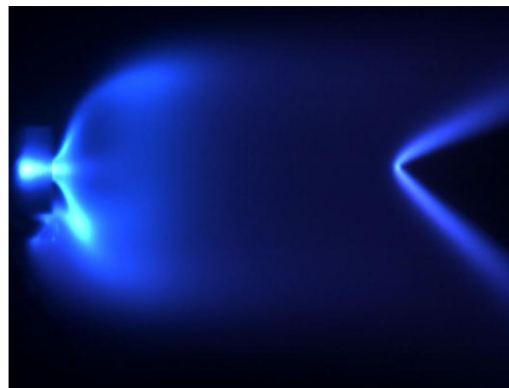


Механизмы разрядного воспламенения горючих смесей в компрессионных двигателях (с.н.с. Филимонова Е.А.)



Активация самовоспламенения в компрессионном двигателе с гомогенным зарядом с помощью стримерных разрядов в «холодных» бедных смесях

Лабораторная импульсная гиперзвуковая установка с временем работы 10÷100мс и числами Маха 4÷8 (зав.отд. Климов А.И., зав.лаб. Пащина А.С.)



Магнитоплазменная аэродинамика и приложения:

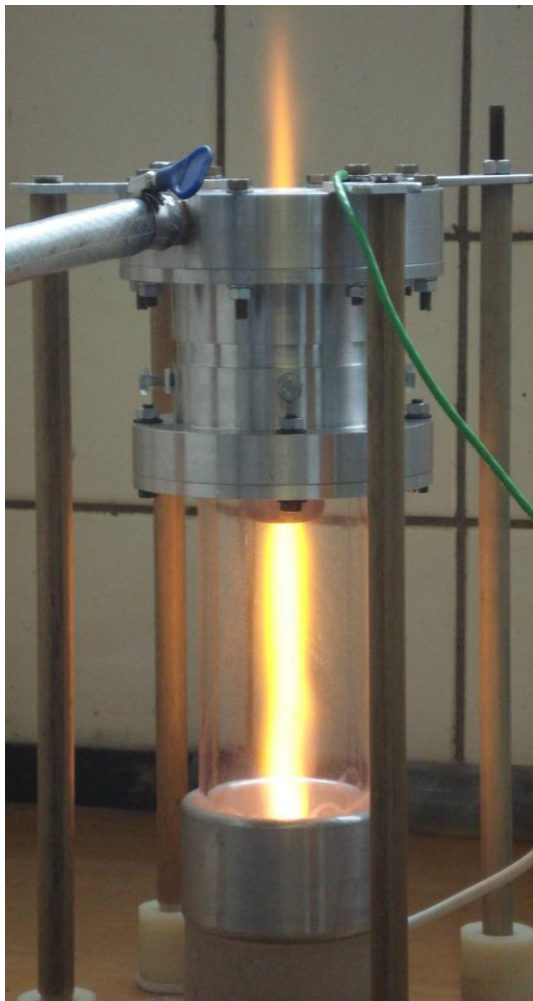
✓ Управление параметрами обтекания тел

- ✓ Стимулированное горение в высокоскоростных потоках
- ✓ Радиосвязь и управление заметностью ЛА
- ✓ Взаимодействие тел с гиперзвуковыми гетерогенными плазменными потоками
- ✓ Двигатели коррекции космических аппаратов
- ✓ Плазменные промышленные технологии



АЛЮМО-ВОДОРОДНАЯ ЭНЕРГЕТИКА: ПЛАЗМЕННО-ВИХРЕВОЙ РЕАКТОР НА $Al-H_2O$ СМЕСИ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ И ВОДОРОДА

(зав. отд. Климов А.И.)



В ПВР реакторе используется дешевое топливо в виде водяного пара и сжигаемых электродов из различных металлов. Принцип работы реактора основан на стимуляции реакции гидратации эрозионных нано-кластеров этих металлов. Достигнута высокая скорость стимулированной гидратации и высокая полнота реакции в ПВР.

Назначение – *новый источник тепловой и электрической энергии, а также дешевого водорода* (Патент RU 2 554 512)

- Величина выходной энергии $P \leq 10 \text{ кВт}$
- Удельная теплота топлива $N \sim 1 \text{ кэВ/ атом}$
- Возможное использование дешевых электродов (Al, C, Cu,.....)
- Дешевая и безопасная рабочая смесь: аргон+ водяной пар
- Дешевый водород на выходе реактора



МГД УПРАВЛЕНИЕ ПОТОКОМ (г.н.с. Битюрин В.А.)

ОИВТ РАН – ЦАГИ

Модернизация сверхзвуковой МГД установки
Создание высокоэнтальпийного потока (20 – 40 МДж/кг)
Исследование теплозащитных покрытий
Исследование МГД взаимодействия в тестовой секции



Технологический прорыв:

Разработан новый охлаждаемый канал МГДУ
Энтальпия потока (эксп.) – 30 – 36 МДж/кг
Длительность работы (эксп.) – 5 с (увеличена на порядок!)

ОИВТ РАН – МВЗ им. М.Л. Миля

Разработка активной закрылки на рулевом винте вертолета методами плазменной аэродинамики
Подготовка и проведение демонстрационных испытаний МГД актуатора на винтовом аэродинамическом стенде МВЗ им. М.Л. Миля





ОИВТ РАН – ОАО "Корпорация МИТ "

МОДЕЛИРОВАНИЕ И АНАЛИЗ ХАРАКТЕРИСТИК ГЛА НА ОСНОВЕ ВЫСОКОПРОИЗВОДИТЕЛЬНОГО КОМПЬЮТЕРНОГО КОДА

(зав.отд. Бочаров А.Н., зав.лаб. Петровский В.П.)

ПЛАЗМООБРАЗОВАНИЕ В УДАРНОМ СЛОЕ ВОКРУГ ГЛА

(зав.отд. Бочаров А.Н., зав.лаб. Петровский В.П.)

ПРОХОЖДЕНИЕ ЭМ-ВОЛН В ПЛАЗМЕННЫХ СЛОЯХ ВОКРУГ ГЛА

(зав.отд. Бочаров А.Н., , зав.лаб. Бровкин В.Г., зав.лаб. Петровский В.П.)

1. Разработан и сдан в эксплуатацию программный комплекс для решения широкого спектра задач, связанных с разработкой гиперзвуковых летательных аппаратов

Программный комплекс реализует: расчет нестационарных трехмерных гиперзвуковых течений вокруг аппаратов сложной формы на перспективной компьютерной архитектуре; решение задач сопряженного теплообмена на поверхности гиперзвукового аппарата.

2. Разработан и сдан в эксплуатацию комплекс программ для исследования радиофизических характеристик ГЛА

моделирование и анализ процессов плазмообразования в ударном слое ГЛА; моделирование и анализ прохождения ЭМ-волн; оценка ЭПР объекта и следа в условиях «естественного» и «искусственного» плазмообразования

3. Создан экспериментальный стенд по исследованию прохождения радиоизлучения через плазменные слои в магнитном поле

Идея: усиление сигнала за счет изменения тензора электропроводности в магнитном поле



ИЗУЧЕНИЕ ЭФФЕКТА ГИГАНТСКОГО КОМБИНАЦИОННОГО РАССЕЯНИЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ НАНОСТРУКТУР ДЛЯ ДИАГНОСТИКИ ПЕРЕХОДНЫХ МЕТАЛЛОВ, ИХ ВЫСОКОТЕМПЕРАТУРНЫХ ОКСИДОВ И КОМПОЗИТОВ

(д.т.н. Карпухин В.Т., д.т.н. Маликов М.М.)

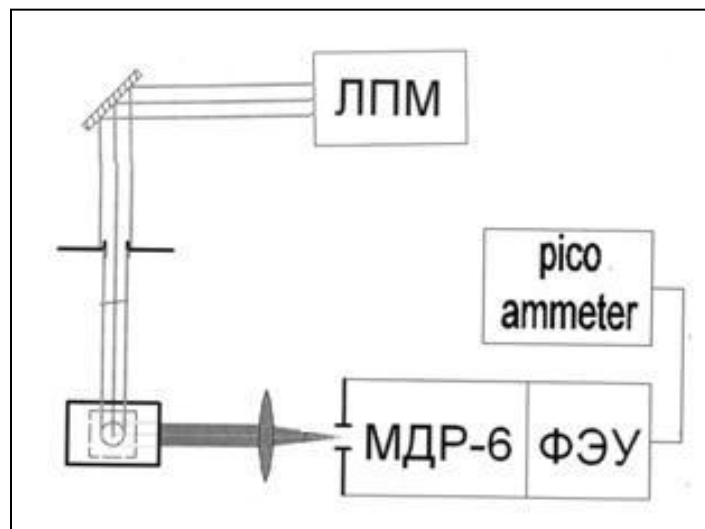
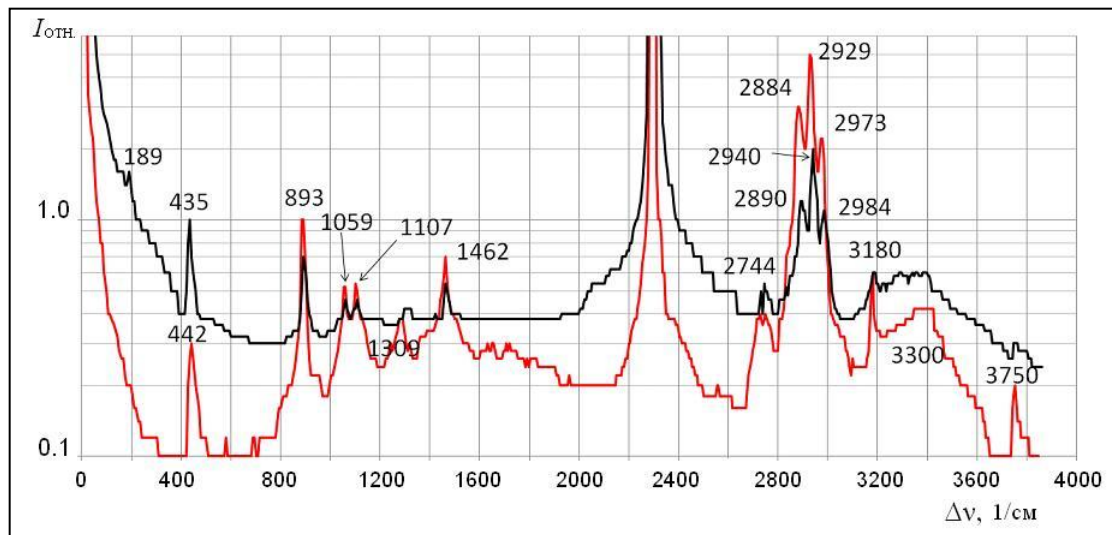


Схема измерения коэффициента
усиления ГКР.



Спектр КР этанола (красная кривая) и ГКР в присутствии
субстрата - наночастиц диоксида циркония (чёрная кривая).

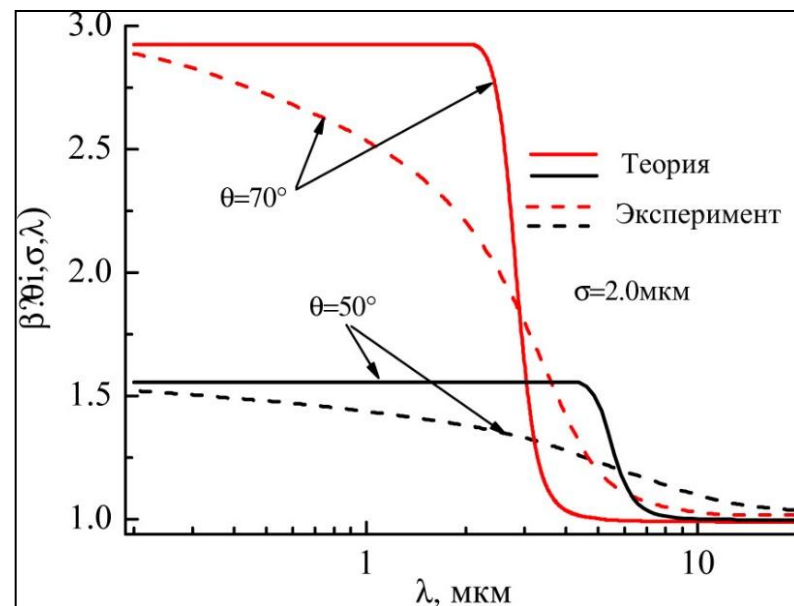
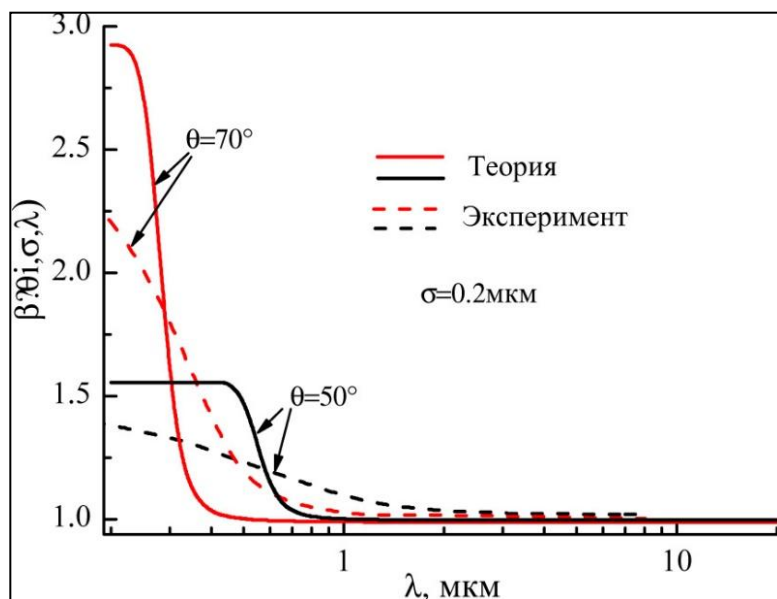
Показана возможность синтеза высокодисперсных (кластерных) субстратов с размерами наночастиц $\sim 1-2$ нм. Подобные субстраты имеют широкие перспективы использования в аналитике газовых потоков, пламен методом гигантского комбинационного рассеяния (ГКР). Экспериментально подтверждён факт получения коэффициента усиления ГКР на диоксиде циркония $\sim 10^4$.



ОТРАЖЕНИЕ ТЕПЛОВОГО ИЗЛУЧЕНИЯ НАПРАВЛЕННОЙ ШЕРОХОВАТОСТЬЮ ДЛЯ ДИСТАНЦИОННОГО МОНИТОРИНГА РАДИАЦИОННЫХ СВОЙСТВ МАТЕРИАЛОВ ЭНЕРGETИКИ И АВИАЦИИ, КОЖИ ЧЕЛОВЕКА, ВОДНЫХ И СНЕЖНЫХ ПОВЕРХНОСТЕЙ (к.т.н. Менделеев В.Я.)

Задача: Экспериментально исследовать влияние ориентации шероховатости на спектральную отражательную способность поверхности при наклонном падении теплового излучения.

Метод исследования: Физическое моделирование на длинах волн 0.2 - 20 мкм при углах падения 50° и 70° .



Научная и практическая значимость: Метод позволяет определять влияние ориентации анизотропной шероховатости на спектральную отражательную способность поверхности при наклонном падении теплового излучения.

ВЫВОДЫ

1. В целом показатели работы НИЦ-2 и его отделений в 2016 году улучшились по сравнению с 2015 годом. Однако ситуация по научным подразделениям остается крайне неоднородной.
 - увеличилось число научных статей в реценз. изданиях (с 0,9 до 1,7 на 1 научн. сотр.)
 - возросло соотношение внебюджетного финансирования и бюджетного (с 1,65 до 1,95)
 - несколько выросла средняя зарплата на 1 сотрудника (с 49,6 до 52,3 тыс. руб.)
2. Имел место прогресс с обеспечением финансированием работ отделов А.С. Косого и В.Г. Свиридова. Стабильно работали лаборатории Отдела В.М. Зайченко (лаборатории В.М. Зайченко, В.И. Борзенко и С.Е. Фрида).
3. Несмотря на актуальность и востребованность со стороны Заказчиков исследований и разработок Отделения магнитоплазменной аэродинамики (Бочаров А.Н.) привлечение внебюджетных средств в НИЦ-2 пока остается неудовлетворительным.
4. Заметным источником финансирования стал РФФ. Финансирование по проектам РФФ практически сравнялось с бюджетным финансированием. Важно, что в 2017 году к 3 ранее действующим индивидуальным грантам добавились 2 гранта по научным группам (В.И. Борзенко и В.Г. Свиридов), пролонгирован грант РФФ под руководством А.В. Гаврикова.
5. Ситуация с внебюджетным финансированием в 2017 г. резко обостряется в связи с завершением в 2016 г. ряда проектов Минобрнауки и неопределенностью с получением грантов по объявленным новым конкурсам.
6. Требуется усилить работу по оптимизации структуры и составов подразделений НИЦ-2, повышению активности руководителей по привлечению дополнительных источников финансирования проводимых исследований и прикладных разработок.
7. Истощается фонд развития НИЦ-2 в связи с выплатой вознаграждений изобретателям. Требуются обязательное формирование прибыли по х/д и общеинститутские решения.