

Междисциплинарный исследовательский комплекс аэрогидродинамики, машиностроения и энергетики

**Сроки реализации проекта
2019 – 2024 гг.**



ИТПМ СО РАН



ИТ СО РАН



ИГиЛ СО РАН

Междисциплинарный исследовательский комплекс аэрогидродинамики, машиностроения и энергетики

Аэродинамический центр

**Центр перспективных
энергетических технологий**

**Центр геофизической
гидродинамики**

**Центр высокоэнергетических
технологий и новых
материалов**

Междисциплинарный исследовательский комплекс аэрогидродинамики, машиностроения и энергетики

ВЫЗОВЫ

- **Оборонеспособность страны**

Необходимость поддержания на конкурентоспособном (лидерском) уровне российского оборонного комплекса.

- Гиперзвуковые летательные аппараты.
- Авиационные двигатели нового поколения.
- Задачи ВМФ.

- **Энергетическая безопасность**

- Выход на современные технологии генерации электроэнергии.
- Газотурбинные установки большой мощности.
- Безопасность и эффективность в атомной и гидро- энергетике.
- Новые технологии добычи трудноизвлекаемых углеводородов.

Междисциплинарный исследовательский комплекс аэрогидродинамики, машиностроения и энергетики

Аэродинамический центр



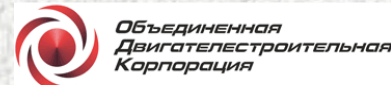
Создание комплекса уникальных аэродинамических установок, предназначенных для решения современных проблем аэротермодинамики, связанных с созданием авиационных и воздушно-космических систем нового поколения.



ЭФФЕКТ ДЛЯ ЭКОНОМИКИ СТРАНЫ

- Создание конкурентоспособных глобальных **аэрокосмических транспортных систем**
- Создание дешевых и высокоомобильных **средств орбитального запуска**
- Разработка **эффективных двигателей** для продолжительного **гиперзвукового** полета
- Разработка новых технологий и **материалов для теплозащитных** покрытий планера и двигателя ГЛА
- Разработка материалов и технологий для борьбы с **обледенением** ЛА и их внедрение

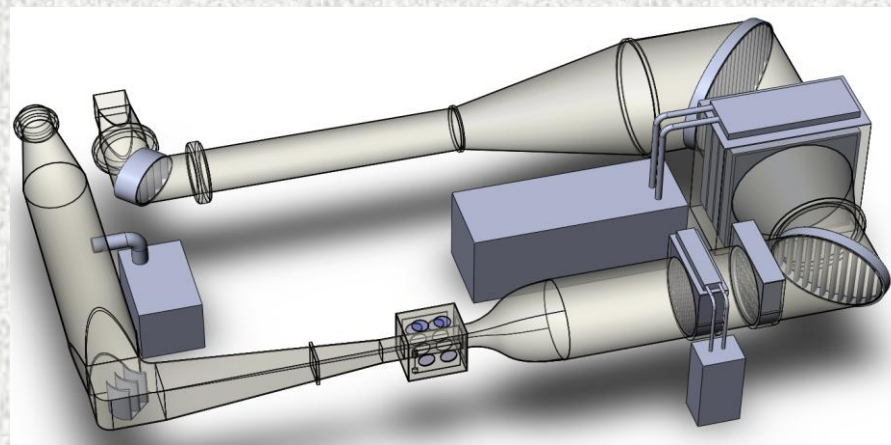
В использовании результатов проекта заинтересованы:



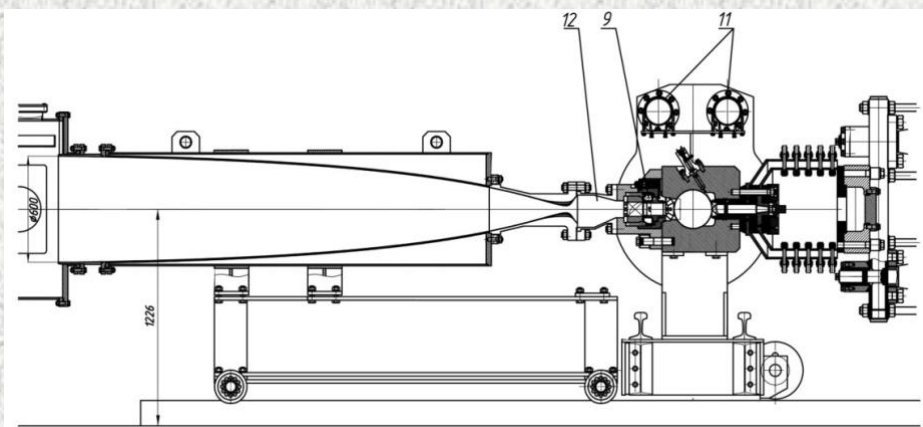
Аэродинамический центр

Климатическая аэродинамическая труба (КАДТ)

Назначение: для выполнения фундаментальных, поисковых и прикладных исследований по проблеме обледенения летательных аппаратов ($-45^{\circ}\text{C} < T < +30^{\circ}\text{C}$), объектов энергетики, транспорта и гражданских сооружений. В настоящее время в России нет аэроклиматической трубы.



Импульсная гиперзвуковая высокоэнтальпийная аэродинамическая труба



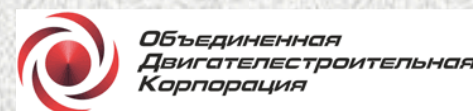
Назначение: для исследования аэротермодинамики гиперзвуковых ЛА и двигателей.

Уникальность установки: позволяет моделировать параметры полета ГЛА (числа Маха до $M = 20$) в атмосфере при сохранении приемлемого уровня запасаемой энергии (20 МДж)

Междисциплинарный исследовательский комплекс аэрогидродинамики, машиностроения и энергетики

ЭФФЕКТ ДЛЯ ЭКОНОМИКИ СТРАНЫ

- Разработка новых **газотурбинных** двигателей и установок; повышение конкурентоспособности продукции российского **двигателестроения** на мировом рынке
- Разработка **энергетических технологий** нового поколения
- Обеспечение **безопасности** на предприятиях **РОСАТОМа**



**Центр перспективных
энергетических технологий**

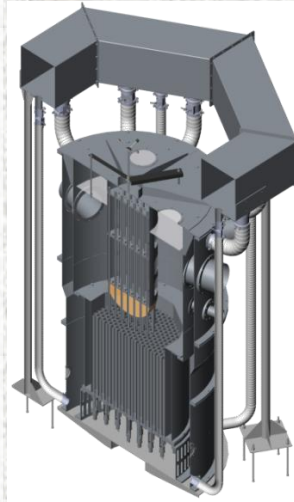
Предполагается создание:

- высокотемпературных стендов для моделирования процессов горения топлива в камерах сгорания перспективных энергетических и транспортных газотурбинных установок, объектов теплоэнергетики;
- стендов для моделирования теплофизических процессов в элементах ядерных реакторных установок, в т.ч. – РБН;
- крупномасштабных аэрогидродинамических установок для широкого класса задач механики и энергетики.

Центр перспективных энергетических технологий

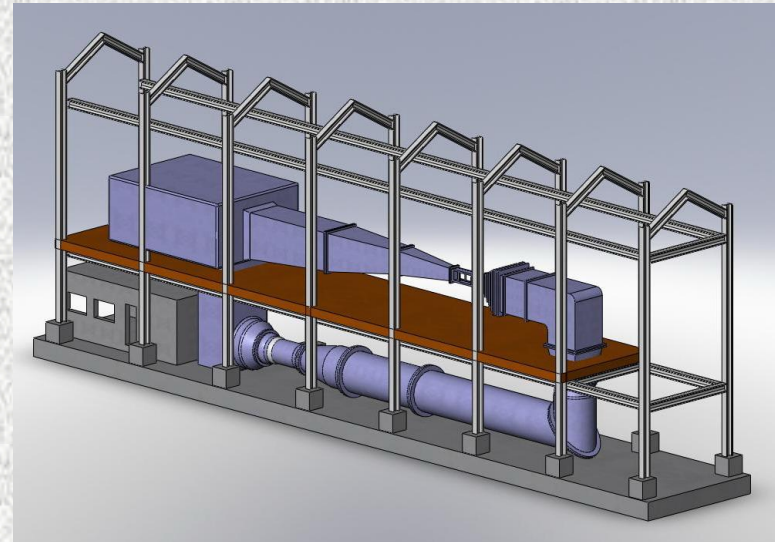
Комплекс стендов для моделирования теплофизических процессов в элементах ядерных реакторных установок

- моделирование теплофизических процессов в элементах реакторных установок, верификация CFD кодов
- изучение теплофизических свойств новых теплоносителей и конструкционных материалов



Крупномасштабный кавитационный стенд

Назначение: исследование кавитационных явлений в элементах гидротурбинного, насосного оборудования, решение прикладных задач гидродинамики больших скоростей (гребные винты, водометные движители, обтекание тел и поверхностей).



Междисциплинарный исследовательский комплекс аэрогидродинамики, машиностроения и энергетики

Создание комплекса крупномасштабных установок для исследования задач гидродинамики неньютоновских жидкостей, суспензий, пен и т.п. в трубах, пористом материале и трещинах, в том числе, в интересах нефтедобывающей отрасли.

Создание крупнейшей в РФ платформы для изучения течений вращающихся и стратифицированных жидкостей, организация на его основе внутрироссийской и международной кооперации

ЭФФЕКТ ДЛЯ ЭКОНОМИКИ СТРАНЫ



- Обеспечение **энергетической безопасности** РФ в области технологий добычи углеводородов
- Повышение **рентабельности нефтяных месторождений**
- Решение **экологических** проблем морей и океанов
- Повышение **оборонеспособности** по линии ВМФ



Центр геофизической гидродинамики

В использовании результатов
проекта заинтересованы:



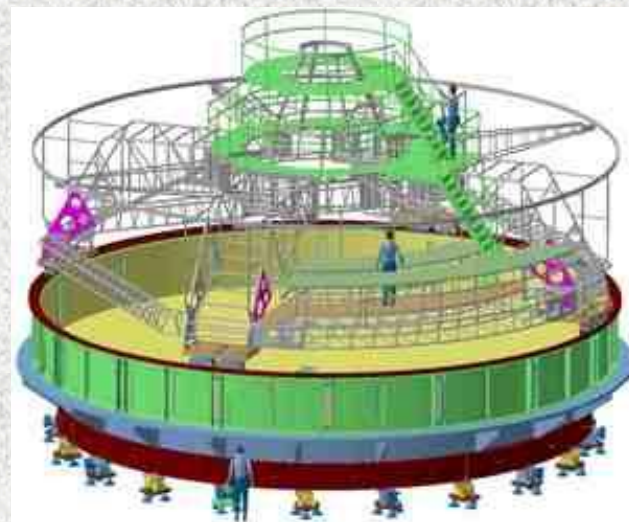
Центр геофизической гидродинамики

Установка для изучения течений в стратифицированной и вращающейся жидкости «Академ-Кориолис»

диаметр – 6 м, глубина – до 2 м

скорость вращения – от 0,06 до 12 об/мин

Назначение: решение прикладных задач (экология морских и прибрежных вод, тестирование программных комплексов расчетов морских течений, заказы Министерства Обороны). На данный момент установки такого класса в РФ отсутствуют.



Установка для исследования движения и реологических свойств жидкостей, используемых при гидроразрыве пласта

Назначение: исследование, в условиях приближенным к реальным, реологических свойств жидкостей используемых при ГРП и также исследование движения жидкости в слотах, моделирующих трещины с различными характеристиками.



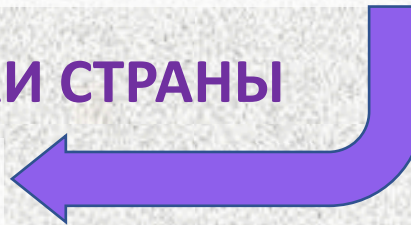
Междисциплинарный исследовательский комплекс аэрогидродинамики, машиностроения и энергетики

Комплекс стендов

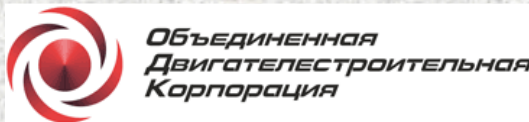
- по созданию и обработке материалов высокоэнергетическим воздействием (взрывная и магнитоимпульсная сварка, детонационное и высокоскоростное напыление и др.).
- по исследованию свойств композитных материалов и решению задач биомеханики.
- по исследованию детонации и горения газовых систем (моделирование аварийных ситуаций в шахтах, газопроводах, разработка энергоэффективных воздушно-реактивных двигателей и т.п.).

ЭФФЕКТ ДЛЯ ЭКОНОМИКИ СТРАНЫ

- Создание **новых материалов** и технологий их применения
- Обеспечение **безопасности** в добывающих отраслях



Центр высокоэнергетических технологий и новых материалов



Центр высокоэнергетических технологий и новых материалов

Основное назначение: формирование технологий создания новых материалов и покрытий с параллельным определением их структуры и свойств.

Перспективный облик центра:

- 1) технологический участок с аппаратами для получения материалов и покрытий (500 м²);
- 2) Участок подготовки порошков (200 м²);
- 3) Участок исследования эксплуатационных характеристик материалов (400 м²);
- 4) Участок исследований структуры и физико-механических свойств материалов (200 м²).



НАУЧНАЯ ЗНАЧИМОСТЬ ПРОЕКТА

Проект соответствует Стратегии научно-технологического развития Российской Федерации и направлен на обеспечение лидерства в области **аэрокосмических технологий**, на прорывные решения в области **энергетики и двигателестроения**, на разработку методов и средств, направленных на **противодействие техногенным угрозам**, на получение приоритетных результатов в **исследованиях Мирового океана**, на повышение эффективности добычи **углеводородов**.

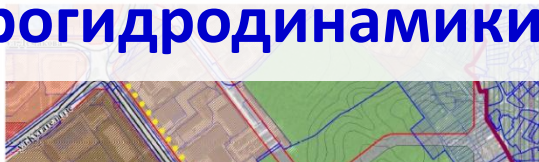
Тематика проекта соответствует «Приоритетным направлениям развития науки, технологий и техники в Российской Федерации» (*Перспективные вооружения, военная и специальная техника; Рациональное природопользование; Транспортные и космические системы; Энергоэффективность, энергосбережение, ядерная энергетика*).

Направления исследований входят в перечень критических технологий Российской Федерации (**коды 01, 09, 23, 24, 27**), утвержденных Указом Президента РФ от 07.07.2011 № 899.

концессия градостроительного развития территории ограниченной границы города Новосибирска, СНТ Строитель, территорией ЖСК «Веста» и ЖСК «Сигма» (с Каниская Займика),

Междисциплинарный исследовательский комплекс аэрогидродинамики, машиностроения и энергетики

АРХИГРАД
градостроительство архитектура строительство
Условные обозначения
Главным Планировщиком
- граница г. Новосибирска
- планируемая граница
н. Каниская Займика
- граница ЖСК «Веста»
и ЖСК «Сигма»
- проектируемые красные линии
- границы земельных участков
по плану земельного участка



№	Наименование	очередь застройки				
		I	II	III	IV	Итого
1.	Население, чел.	2080	4850	3000	1850	11780
2.	Общая площадь	1000	1150	750	1100	4000

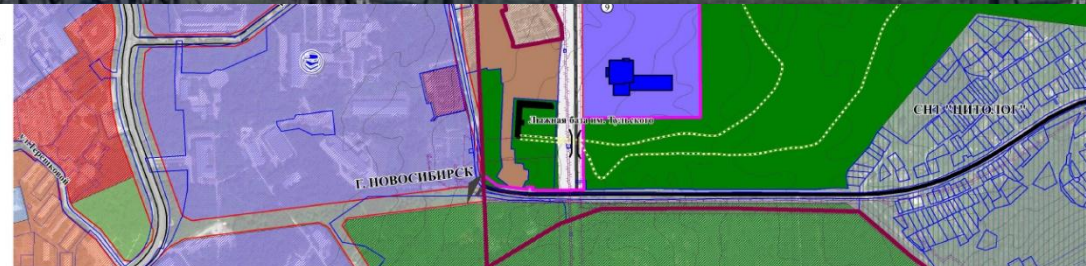


Экспликация зданий и сооружений научной зоны		№ п/п
1.	Здание	2,22
2.	Объект	2,5
3.	Здание	1,5
4.	Объект	1,0
5.	Здание	1,5
6.	Объект	0,5
7.	Здание	0,5

Экспликация зданий и сооружений научной зоны		№ п/п
1.	Здание	2,22
2.	Объект	2,5
3.	Здание	1,5
4.	Объект	1,0
5.	Здание	1,5
6.	Объект	0,5
7.	Здание	0,5



Здания и сооружения:
■ - общественные здания планируемые
■ - здания и сооружения НИИ
■ - жилые здания планируемые до 4-х этажей
■ - жилые здания (10 этажей)
■ - жилые здания (15 этажей)
⑤ - номер по экспликации
■ - движение пешеходов
■ - лыжная трасса



Расчет нагрузок на V, VI микрорайоны и научную зону											
№ п/п	Наименование показателей	V микрорайон (1-ая очередь застройки)			VI микрорайон (2, 3, 4-ая очередь застройки)			V и VI микр.		Научная зона	
		Жилая застройка	Социальн. быт	Итого	Жилая застройка	Социальн. быт	Итого	Всего	объект №8	объект №9	Итого
1.	Электропотребление (МВА)	1,44	0,57	2,01	6,88	0,43	7,31	9,32	18,00	5,00	69,00
2.	Водоотребление/ водоотведение (м³/сут.)	643,33	178,40	821,73	3073,68	144,00	8217,68	4039,41	50,00	50,00	200,00
3.	Теплопотребление (Гкал/ч)	4,96	2,62	7,58	23,70	1,70	25,40	32,98	7,50	10,00	37,50

СТОИМОСТЬ ПРОЕКТА

Предварительная стоимость проекта

- **5,6 млрд. руб.** Аэродинамический центр (отв. – ИТПМ СО РАН)
- **5,2 млрд. руб.** Центр перспективных энергетических технологий (отв. – ИТ СО РАН)
- **2,5 млрд. руб.** Центр геофизической гидродинамики (отв. – ИГиЛ СО РАН)
- **2,5 млрд. руб.** Центр высокоэнергетических технологий и новых материалов (отв. – ИГиЛ СО РАН, участники – ИТПМ СО РАН)

ИТОГО: 15,8 млрд. руб.

Ожидаемый объем заказов от реального сектора экономики – до 1,5 млрд. руб. в год

ГРАФИК РЕАЛИЗАЦИИ ПРОЕКТА

Средства федерального бюджета

2019	2020	2021	2022-2024
1 900 млн. руб.	4 100 млн. руб.	4 900 млн. руб.	4 900 млн. руб.
• Разработка, согласование и утверждение проекта • Старт капитального строительства • Конкурсы на закупку оборудования • Проектирование установок	• Строительно-монтажные работы • Закупка оборудования • Старт монтажа установок	• Завершение 1-й очереди строительно-монтажных работ • Монтаж и запуск 1-й очереди экспериментальных стендов • Оснащение оборудованием	• Завершение строительно-монтажных работ • Завершение монтажа и запуск экспериментальных стендов • Дооснащение оборудованием



ТРЕБОВАНИЯ ОТ ПРОЕКТА

- Земельный участок под строительство
- Вспомогательная инфраструктура
- Требования по энергетическим мощностям:
 - электроэнергия – 10 МВт
 - тепловая энергия – 4,5 млн. Гкал/год
- Общие эксплуатационные расходы – 40 млн. руб./год

ТРЕБОВАНИЕ ПО ПЕРСОНАЛУ



Деятельность – 120 научных сотрудников,
150 человек – научно-вспомогательный персонал

ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ С ОБРАЗОВАНИЕМ

Соглашения с НГУ, НГТУ, ТПУ, СФУ о сотрудничестве в подготовке кадров.

Соглашение о создании совместной инжиниринговой магистратуры



ТОМСКИЙ
ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ



КОНТАКТЫ



Шиплюк Александр Николаевич

Директор ИТПМ СО РАН

чл.-корр. РАН, д.ф.-м.н.

Тел: (383) 330-24-64

Факс: (383) 330-72-68

E-mail: shiplyuk@itam.nsc.ru

www.itam.nsc.ru



Маркович Дмитрий Маркович

**Главный ученый секретарь СО РАН,
директор ИТ СО РАН**

чл.-корр. РАН, д.ф.-м.н.

Тел: (383) 330-90-40

Факс: (383) 330-84-80

E-mail: director@itp.nsc.ru

www.itp.nsc.ru



Головин Сергей Валерьевич

Директор ИГиЛ СО РАН

профессор РАН, д.ф.-м.н.

Тел: (383) 333-16-12

E-mail: golovin@hydro.nsc.ru

www.hydro.nsc.ru