

**Соглашение о предоставлении из федерального бюджета грантов в
форме субсидий в соответствии с пунктом 4 статьи 78.1 Бюджетного
кодекса Российской Федерации**

г. Москва

«29» сентября 2020 г.

№ 075-15-2020-806

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ, которому как получателю средств федерального бюджета доведены лимиты бюджетных обязательств на предоставление гранта в форме субсидии в соответствии с пунктом 4 статьи 78.1 Бюджетного кодекса Российской Федерации, именуемое в дальнейшем «Министерство», в лице заместителя Министра Люлина Сергея Владимировича, действующего на основании доверенности от 10.07.2020 № 327-Др, с одной стороны, и ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ НАУКИ ИНСТИТУТ ТЕПЛОФИЗИКИ ИМ. С.С. КУТАТЕЛАДЗЕ СИБИРСКОГО ОТДЕЛЕНИЯ РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК, именуемое в дальнейшем «Получатель», в лице директора Марковича Дмитрия Марковича, действующего на основании устава, с другой стороны, далее именуемые «Стороны», в соответствии с Бюджетным кодексом Российской Федерации, протоколом заседания конкурсной комиссии Минобрнауки России по оценке заявок на участие в конкурсном отборе на предоставление грантов в форме субсидий на проведение крупных научных проектов по приоритетным направлениям научно-технологического развития от 28 июля 2020 г. № 2020-1902-01-3 и Правилами предоставления из федерального бюджета грантов в форме субсидий на проведение крупных научных проектов по приоритетным направлениям научно-технологического развития, утвержденными постановлением Правительства Российской Федерации от 27.12.2019 № 1902 (далее – Правила предоставления гранта), заключили настоящее Соглашение о нижеследующем.

I. Предмет Соглашения

1.1. Предметом настоящего Соглашения является предоставление Получателю из федерального бюджета в 2020–2022 годах гранта в форме субсидии (далее – грант) на: проведение крупных научных проектов по приоритетным направлениям научно-технологического развития в рамках подпрограммы «Фундаментальные научные исследования для долгосрочного развития и обеспечения конкурентоспособности общества и государства» государственной программы Российской Федерации «Научно-технологическое развитие Российской Федерации»;

1.1.1. в рамках реализации Получателем следующих проектов

(мероприятий): «Фундаментальные исследования процессов горения и детонации применительно к развитию основ энерготехнологий» в целях достижения результатов фундаментальных научных исследований согласно приложению № 2 к настоящему Соглашению, являющемуся неотъемлемой частью настоящего Соглашения:

В 2020 году:

Блок 1. Фундаментальные исследования физико-химических процессов в многофазных многокомпонентных средах при горении различных видов топлива, направленные на развитие научных основ создания перспективных высокоэффективных и безопасных технологий производства тепловой энергии и усовершенствованных двигателей.

Выполнить фундаментальные исследования и получить следующие результаты:

- изотропная гильберт-визуализация вихревых структур, возникающих в слое смешения струи газа 400 - характеристики диффузионного горения микроструи водорода при дозвуковом и сверхзвуковом истечении;
- метод эффективного удаления воды из слоя при горении двойных газовых гидратов с кратным уменьшением выбросов оксидов азота;
- анализ аэротермохимической структуры потока, экологические характеристики факела на основе численного моделирования процессов турбулентного горения метана в тракте и факеле осесимметричной горелки при вдуве струи перегретого водяного пара (с учетом подробной кинетики химического реагирования для многокомпонентной газовой смеси, лучистого теплопереноса, процессов сажеобразования и образования оксидов азота, и для условий недостатка воздуха в горелочном тракте);
- закономерности диффузионного горения дизельного топлива при впрыске перегретого водяного пара в зону горения с управляемым коэффициентом избытка воздуха;
- методика измерения объемного содержания сажи на основе метода лазерно-индуцированной инкандесценции и результаты численного моделирования сажеобразования для ламинарных углеводородных пламен (с контролируемыми начальными условиями);
- влияние добавок кислородсодержащих соединений углерода (оксигенатов) в жидкое углеводородное топливо на процессы образования сажи и полициклических ароматических углеводородов в продуктах горения;
- кинетические механизмы образования окиси углерода при окислении биоспиртов и эфиров;
- описание структуры расходящегося пламени и определение роли формируемых акустических полей в динамике горения газообразных и дисперсных смесей;
- интегральные характеристики горения в условиях нормальной и реверсной гравитации;
- методика измерения задержки воспламенения перспективных высокоэнергетических углеводородных соединений (жидких или твердых при н.у.);
- кинетические характеристики угольного топлива различной степени

метаморфизма и закономерности сопряженных тепло- и массообменных процессов при воспламенении и термическом разложении топлива (с применением моделей на базе искусственных нейронных сетей);

- метод изучения процессов фильтрационного горения бинарных топливно-воздушных смесей (угольная пыль + метан, пропан) в прямоточном реакторе в условиях внешнего радиационного теплового потока;

- обоснование перспективных составов композиционных топлив (компоненты, концентрации, методы приготовления и транспортировки), оптимальные характеристики распыления топлив при разных режимах сжигания.

Блок 2. Фундаментальные исследования закономерностей возникновения и устойчивости режимов детонационного горения в сложных условиях, направленные на развитие научных основ создания принципиально новых типов реактивных двигателей и обеспечения взрывобезопасности технологий добычи и использования топлива.

Выполнить фундаментальные исследования и получить следующие результаты:

- новые математические модели и оригинальные программные комплексы с применением передовых численных методов для высококачественного моделирования широкого круга течений горючих смесей, в том числе в трактах перспективных энергетических установок сложной конфигурации;

- уникальные (не имеющие мировых аналогов) установки для определения детонационной способности топливно-воздушных смесей методом перехода горения в детонацию и перепуска стационарной детонационной волны в полуограниченный плоский канал изменяемой геометрии;

- режимы сгорания гетерогенной смеси керосин – холодный воздух при варьировании состава смеси и геометрии камеры сгорания ($d=0.5\text{м}$);

- газодинамические и энергетические характеристики многотопливной системы синтез-газ+воздух при различном начальном давлении, температуре и концентрации топлива;

- численное моделирование многофронтной структуры детонационной волны в смеси синтез-газ+воздух, структуры волн горения и детонации в системах, содержащих метан и взвесь мелкодисперсного угля.

В 2021 году:

Блок 1. Фундаментальные исследования физико-химических процессов в многофазных многокомпонентных средах при горении различных видов топлива, направленные на развитие научных основ создания перспективных высокоэффективных и безопасных технологий производства тепловой энергии и усовершенствованных двигателей.

Выполнить фундаментальные исследования и получить следующие результаты:

- закономерности взаимодействия вихревых структур с фронтом пламени, эффект локальной генерации оксидов азота, характеристики теплообмена на плоской поверхности (при неустойчивости, отрыве и др.) в условиях поверхностной гетерогенной реакции – на основе оптической гильберт-диагностики динамических 3D полей фазовой оптической плотности,

температуры и скорости в реагирующих газовых средах, определения химического состава пламени, измерения мгновенных значений температуры по спектрам КАРС молекул азота;

- механизмы горения осесимметричной микроструи водорода в спутной (коаксиальной) дозвуковой струе воздуха;
- аэротермохимическая структура турбулентного потока и экологические характеристики факела при горении природного газа в осесимметричных горелочных устройствах с подачей струи водяного пара и углекислого газа (на основе численного моделирования с учетом подробной кинетики химического реагирования для многокомпонентной газовой смеси, лучистого теплопереноса, процессов сажеобразования, влияния турбулентных пульсаций на горение и образование оксидов азота);
- закономерности диффузионного горения модельного топлива (гептана) при впрыске перегретого водяного пара в зону горения с управляемым коэффициентом избытка воздуха, верификация существующих моделей;
- кинетические зависимости диссоциации и горения сферы двойного газового гидрата, а также зависимости изменения диаметра сфер со временем горения;
- методы стабилизации горения двойных газовых гидратов на основе обеспечения стехиометрических условий за счет организации тепломасоопереноса внутри слоя вблизи поверхности;
- нестационарные эффекты развития фронта пламени и термоакустической неустойчивости пламени при взаимодействии с волнами сжатия в каналах и камерах, заполненных газообразными смесями;
- данные об устойчивости пламен предварительно перемешанных метано-воздушных смесей в зависимости от гравитационного воздействия в случае применения пассивных и активных методов стабилизации;
- задержки воспламенения высокоэнергетических сложных углеводородных безазотистых (полиизобутилен, полиэтилен, бутadiен-стирольный термопласт) и углеводородных азотсодержащих (уротропин, триазины, триазидофталазины, перхлораты) соединений при повышенных температурах в широком диапазоне соотношения компонентов;
- новые данные по горению смесей тяжелых углеводородов, в том числе при повышенных давлениях;
- влияние био-добавок на рост полиароматических углеводородов и конденсированных наночастиц при пиролизе различных углеводородов;
- характеристики процессов образования и окисления сажи для модельных углеводородных пламен с закруткой потока в открытом пространстве, данные о влиянии турбулентного переноса на неоднородность пространственного распределения концентрации частиц сажи в потоке с закруткой для различных режимов горения и соотношений топливо/окислитель;
- влияние параметров подаваемого газообразного горючего на процесс воздушной газификации мелкодисперсного угольного топлива в поточном реакторе с использованием плазматрона и контролем образования синтез газа;
- теоретические модели и подходы к описанию динамических процессов горения многокомпонентных топлив (газ и дисперсный уголь), наблюдаемых

в экспериментальных исследованиях, в присутствии внутренних (стенки топки) и дополнительных внешних тепловых потоков, создаваемых радиационными пористыми горелками;

- кинетические зависимости времени выгорания капель композиционных топлив от их характерных размеров, компонентного состава топливной смеси, свойств твердых и жидких компонентов, условий тепломассопереноса в многофазном потоке;

- условия расширения пределов и интенсификации горения композиционных топлив (суспензий) за счет механизма микровзрывного диспергирования капель.

Блок 2. Фундаментальные исследования закономерностей возникновения и устойчивости режимов детонационного горения в сложных условиях, направленные на развитие научных основ создания принципиально новых типов реактивных двигателей и обеспечения взрывобезопасности технологий добычи и использования топлива.

Выполнить фундаментальные исследования и получить следующие результаты:

- зависимости параметров двумерных волн детонации от размера ячеек, условия устойчивости ячеистой структуры при детонационном горении в трактах устройств;

- характер распространения двумерной детонации в смесях с неоднородной концентрацией горючего компонента, в частности, условия инициирования детонации падающей ударной волной в одном или в группе газовых пузырей, влияние инертных пузырей на инициирование, срыв и восстановление ячеистой детонации;

- критические условия формирования и стационарного распространения в полуограниченных каналах детонационных волн ТВС с газообразными горючими (водород, пропан-бутан);

- реализация (впервые) непрерывной детонации двухфазной смеси керосин – подогретый воздух (в детонационной камере $d=0.5\text{м}$), данные о структуре и параметрах волны;

- структура волн горения и детонации многотопливных систем метан - взвесь мелкодисперсного угля - водород, режимы непрерывной вращающейся детонационной волны для смеси синтез-газа с воздухом в детонационной камере сгорания.

В 2022 году:

Блок 1. Фундаментальные исследования физико-химических процессов в многофазных многокомпонентных средах при горении различных видов топлива, направленные на развитие научных основ создания перспективных высокоэффективных и безопасных технологий производства тепловой энергии и усовершенствованных двигателей.

Выполнить фундаментальные исследования и получить следующие результаты:

- влияние на пламя и устойчивость горения контролируемых внешних возмущений (генерация суперструктур) на основе комплексной диагностики параметров пламени, измерения средних значений концентрации радикалов

ОН и СН и температуры пламени с накоплением сигнала по спектрам ЛИФ, корреляционных измерений пульсаций температуры;

- закономерности тепломассообмена при взаимодействии струи или системы струй с нагретой преградой в модели CVD (chemical vapor deposition) реактора, обоснование новых подходов к организации CVD процесса;

- режимы горения коаксиальной микроструи водорода в спутной струе воздуха при до- и сверхзвуковой скорости их истечения;

- метод многократного увеличения скорости роста двойных гидратов (метан-этан и метан-пропан) с применением перспективных промоторов;

- условия режимов ускоренного распространения пламени и детонации при нестационарном горении газообразных и дисперсных топливных смесей;

- способы воздействия на физико-химические свойства пламени, обоснование методов стабилизации открытых пламен предварительно перемешанных метано-воздушных смесей;

- база данных по задержке воспламенения высокоэнергетических углеводородных соединений, закономерности влияния химического состава, соотношения компонентов и температуры;

- динамика и структура турбулентных углеводородных пламен в модельной камере сгорания с закруткой потока при различных режимах подачи углеводородного топлива и окислителя, в том числе в пристенной области;

- влияние параметров потока подаваемого пара на содержание углерода (сажи) в равновесных и промежуточных продуктах сгорания при диффузионном горении жидких углеводородов, методы снижения содержания вредных веществ в продуктах сгорания;

- вихреразрешающее моделирование образования и переноса сажи в турбулентном пламени на базе верифицированной модели, использующей упрощенные кинетические схемы и учитывающей высокую степень перемежаемости поля концентрации сажи;

- детальный химико-кинетический механизм образования сажевых прекурсоров при горении смесей тяжелых углеводородов, входящих в состав современных топлив (парафины, нафтены, ароматические углеводороды);

- методы управления характеристиками горения дисперсного угля различной химической активности при паровоздушной газификации в вихревом потоке за счет выбора зоны и соотношения подачи пара и вторичного воздуха;

- зависимости тепловых и экологических показателей процесса горения пылеугольного топлива в осесимметричном горелочном устройстве при комбинированной подаче горючего газа и водяного пара, полученные на основе численного моделирования всей совокупности аэротермохимических процессов при различных значениях концентрации компонентов и других параметров;

- научно-обоснованные рекомендации по оптимальным режимам организации совместного сжигания угля и газовых смесей на основе теоретических и экспериментальных исследований с применением термогравиметрии, прямоточного реактора с радиационным подогревом, верифицированной модели;

- верифицированные математические модели, оригинальные программные

коды и расчеты процесса горения капель перспективных композиционных топлив и образования летучей золы с учетом основных взаимосвязанных теплофизических и газодинамических факторов применительно к условиям работы реальных энергоустановок.

Блок 2. Фундаментальные исследования закономерностей возникновения и устойчивости режимов детонационного горения в сложных условиях, направленные на развитие научных основ создания принципиально новых типов реактивных двигателей и обеспечения взрывобезопасности технологий добычи и использования топлива.

Выполнить фундаментальные исследования и получить следующие результаты:

- параметры вращающейся детонации в камере сгорания оригинальной конструкции, оценка эффективности для перспективной энергетической установки;
- динамика трехмерной детонации в смесях с неоднородной концентрацией горючего компонента, обоснование методов инициирования, поддержания и срыва детонации;
- критические условия формирования и стационарного распространения в полуограниченных каналах детонационных волн в топливно-воздушных смесях с жидкими горючими (от пентана до декана) и продуктами газификации твердых органических и неорганических материалов;
- структура волн детонации смеси синтез-газа с воздухом в прямоточной сверхзвуковой детонационной камере при различных входных числах Маха;
- реализованные режимы детонационного сжигания смеси водно-топливной эмульсии с подогретым воздухом при варьировании геометрии камеры сгорания температуры подогретого воздуха, пределы существования непрерывной детонации;
- энергетические характеристики многотопливной системы метан – угольная пыль – воздух, при различных значениях начального давления, температуры и концентрации топлива, методы подавления волн горения, взрыва и детонации в этих системах;
- эффективные химически активные добавки, предотвращающие переход в детонацию шахтных газов (метан/ацетилен) и синтез-газа (водород/окись углерода).

1.2. Грант предоставляется на финансовое обеспечение затрат в соответствии с перечнем затрат согласно приложению № 1 к настоящему Соглашению, являющимся неотъемлемой частью настоящего Соглашения.

II. Финансовое обеспечение предоставления гранта

2.1. Грант предоставляется в соответствии с лимитами бюджетных обязательств, доведенными Министерству как получателю средств федерального бюджета, по кодам классификации расходов бюджетов Российской Федерации (далее – коды БК) на цели, указанные в разделе I настоящего Соглашения, в размере 300 000 000 рублей, в том числе:

в 2020 году 100 000 000 (сто миллионов) рублей 00 копеек - по коду БК 075 0110 47 3 02 67362 613;

в 2021 году 100 000 000 (сто миллионов) рублей 00 копеек - по коду БК 075 0110 47 3 02 67362 613;

в 2022 году 100 000 000 (сто миллионов) рублей 00 копеек - по коду БК 075 0110 47 3 02 67362 613.

III. Условия предоставления гранта

3.1. Грант предоставляется в соответствии с Правилами предоставления гранта:

3.2. Перечисление гранта осуществляется в соответствии с бюджетным законодательством Российской Федерации:

3.2.1. на счет Получателя, открытый в Сибирском ГУ БАНКА РОССИИ г. Новосибирск:

3.2.1.1. в соответствии с планом-графиком перечисления гранта, установленным в приложении № 3 к настоящему Соглашению, являющимся неотъемлемой частью настоящего Соглашения;

3.3. Условием предоставления гранта является согласие Получателя на осуществление Министерством и органами государственного финансового контроля проверок соблюдения Получателем условий, целей и порядка предоставления гранта. Выражение согласия Получателя на осуществление указанных проверок осуществляется путем подписания настоящего Соглашения.

IV. Взаимодействие Сторон

4.1. Министерство обязуется:

4.1.1. обеспечить предоставление гранта в соответствии с разделом III настоящего Соглашения;

4.1.2. обеспечивать перечисление гранта на счет Получателя, указанный в разделе VIII настоящего Соглашения, в соответствии с пунктом 3.2 настоящего Соглашения;

4.1.3. устанавливать:

4.1.3.1. значения показателей результата(ов) предоставления гранта в приложении № 4 к настоящему Соглашению, являющимся неотъемлемой частью настоящего Соглашения;

4.1.4. осуществлять оценку достижения Получателем установленных значений результата(ов) предоставления гранта и (или) иных показателей, установленных Правилами предоставления гранта или Министерством в соответствии с пунктом 4.1.3 настоящего Соглашения, на основании:

4.1.4.1. отчета(ов) о достижении установленных при предоставлении гранта значений результата(ов) предоставления гранта, составленных по форме согласно приложению № 5 к настоящему Соглашению, являющемуся

неотъемлемой частью настоящего Соглашения, представленного(ых) в соответствии с пунктом 4.3.5.2 настоящего Соглашения;

4.1.5. осуществлять контроль за соблюдением Получателем порядка, целей и условий предоставления гранта, а также мониторинг достижения результата (ов) предоставления гранта, установленных Правилами предоставления гранта и настоящим Соглашением, путем проведения плановых и (или) внеплановых проверок:

4.1.5.1. по месту нахождения Министерства на основании:

4.1.5.1.1. отчета о расходах Получателя, источником финансового обеспечения которых является грант, по форме согласно приложению № 6 к настоящему Соглашению, являющемуся неотъемлемой частью настоящего Соглашения, представленного в соответствии с пунктом 4.3.5.1 настоящего Соглашения;

4.1.5.1.2. отчета(ов) о достижении установленных при предоставлении гранта значений результата(ов) предоставления гранта, составленных по форме согласно приложению № 5 к настоящему Соглашению, являющемуся неотъемлемой частью настоящего Соглашения, представленного в соответствии с пунктом 4.3.5.2 настоящего Соглашения;

4.1.5.1.3. иных документов, представленных Получателем по запросу Министерства в соответствии с пунктом 4.3.6 настоящего Соглашения.

4.1.5.2. по месту нахождения Получателя путем документального и фактического анализа операций, произведенных Получателем, связанных с использованием гранта;

4.1.6. в случае установления Министерством или получения от органа государственного финансового контроля информации о факте (ах) нарушения Получателем порядка, целей и условий предоставления гранта, предусмотренных Правилами предоставления гранта и (или) настоящим Соглашением, в том числе указания в документах, представленных Получателем в соответствии с Правилами предоставления гранта и (или) настоящим Соглашением, недостоверных сведений, направлять Получателю требование об обеспечении возврата Субсидии в федеральный бюджет в размере и в сроки, определенные в указанном требовании;

4.1.7. в случае, если Получателем не достигнуты установленные значения результата(ов) предоставления гранта и (или) иных показателей, установленных Правилами предоставления гранта или Министерством в соответствии с пунктом 4.1.3 настоящего Соглашения, применять штрафные санкции, расчет размера которых приведен в приложении № 7 к настоящему Соглашению, являющемуся неотъемлемой частью настоящего Соглашения, с обязательным уведомлением Получателя в течение 15 рабочих дней с даты принятия указанного решения;

4.1.8. рассматривать предложения, документы и иную информацию, направленную Получателем, в том числе в соответствии с пунктом 4.4.1 настоящего Соглашения, в течение 20 рабочих дней со дня их получения и уведомлять Получателя о принятом решении (при необходимости);

4.1.9. направлять разъяснения Получателю по вопросам, связанным с исполнением настоящего Соглашения, в течение 30 рабочих дней со дня

получения обращения Получателя в соответствии с пунктом 4.4.2 настоящего Соглашения;

4.2. Министерство вправе:

4.2.1. принимать решение об изменении условий настоящего Соглашения в соответствии с пунктом 7.3 настоящего Соглашения, в том числе на основании информации и предложений, направленных Получателем в соответствии с пунктом 4.4.1 настоящего Соглашения, включая изменение размера гранта;

4.2.2. запрашивать у Получателя документы и информацию, необходимые для осуществления контроля за соблюдением Получателем порядка, целей и условий предоставления гранта, установленных Правилами предоставления гранта и настоящим Соглашением, в соответствии с пунктом 4.1.5 настоящего Соглашения;

4.3. Получатель обязуется:

4.3.1. направлять грант на финансовое обеспечение (возмещение) затрат в соответствии с перечнем затрат согласно приложению № 1 к настоящему Соглашению, которое является неотъемлемой частью настоящего Соглашения;

4.3.2. не приобретать за счет гранта иностранную валюту, за исключением операций, определенных в Правилах предоставления гранта;

4.3.3. вести обособленный аналитический учет операций, осуществляемых за счет гранта;

4.3.4. обеспечивать достижение значений результата(ов) предоставления гранта и (или) иных показателей, установленных Правилами предоставления гранта или Министерством в соответствии с пунктом 4.1.3 настоящего Соглашения;

4.3.5. представлять в Министерство:

4.3.5.1. отчет о расходах Получателя, источником финансового обеспечения которых является грант, в соответствии с пунктом 4.1.5.1.1 настоящего Соглашения, не позднее 30 рабочего дня, следующего за отчетным годом;

4.3.5.2. отчет о достижении значений результата(ов) предоставления гранта в соответствии с пунктом 4.1.4.1 настоящего Соглашения не позднее 30 рабочего дня, следующего за отчетным годом;

4.3.6. направлять по запросу Министерства документы и информацию, необходимые для осуществления контроля за соблюдением порядка, целей и условий предоставления гранта в соответствии с пунктом 4.2.2 настоящего Соглашения, в течение 20 рабочих дней со дня получения указанного запроса;

4.3.7. в случае получения от Министерства требования в соответствии с пунктом 4.1.6 настоящего Соглашения:

4.3.7.1. устранять факт(ы) нарушения порядка, целей и условий предоставления гранта в сроки, определенные в указанном требовании;

4.3.7.2. возвращать в федеральный бюджет грант в размере и в сроки, определенные в указанном требовании;

4.3.8. перечислять в федеральный бюджет денежные средства в размере, определенном по форме согласно приложению № 7 к настоящему

Соглашению, являющемуся неотъемлемой частью настоящего Соглашения, в случае принятия Министерством решения о применении к Получателю штрафных санкций в соответствии с пунктом 4.1.7 настоящего Соглашения, в срок, установленный Министерством в уведомлении о применении штрафных санкций;

4.3.9. обеспечивать полноту и достоверность сведений, представляемых в Министерство в соответствии с настоящим Соглашением;

4.3.10. выполнять иные обязательства в соответствии с законодательством Российской Федерации и Правилами предоставления гранта, в том числе:

4.3.10.1. обеспечивать государственный учет сведений об исполняемом проекте, в том числе о результатах интеллектуальной деятельности (далее – РИД), созданных при выполнении работ по проекту, сведений о состоянии их правовой охраны и использовании РИД, в соответствии с Положением о Единой государственной информационной системе учета научно-исследовательских, опытно-конструкторских и технологических работ гражданского назначения, утвержденным постановлением Правительства Российской Федерации от 12 апреля 2013 г. № 327 «О единой государственной информационной системе учета научно-исследовательских, опытно-конструкторских и технологических работ гражданского назначения», по формам и в порядке, утвержденным Министерством, посредством размещения соответствующей информации в информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» по адресу: <http://www.rosrid.ru>.

4.4. Получатель вправе:

4.4.1. направлять в Министерство предложения о внесении изменений в настоящее Соглашение в соответствии с пунктом 7.3 настоящего Соглашения, в том числе в случае установления необходимости изменения размера гранта с приложением информации, содержащей финансово-экономическое обоснование данного изменения;

4.4.2. обращаться в Министерство в целях получения разъяснений в связи с исполнением настоящего Соглашения;

V. Ответственность Сторон

5.1. В случае неисполнения или ненадлежащего исполнения своих обязательств по настоящему Соглашению Стороны несут ответственность в соответствии с законодательством Российской Федерации.

5.2. Иные положения об ответственности за неисполнение или ненадлежащее исполнение Сторонами обязательств по настоящему Соглашению:

5.2.1. В случае установления в ходе проверок, проведенных Министерством науки и высшего образования Российской Федерации и (или) уполномоченными органами государственного финансового контроля, факта несоблюдения целей, условий и порядка предоставления гранта, а также недостижения результатов, предусмотренных соглашением, соответствующие средства гранта подлежат возврату в доход федерального бюджета в размере

выявленных нарушений:

а) на основании требования Министерства науки и высшего образования Российской Федерации - не позднее 10-го рабочего дня со дня получения указанного требования получателем гранта;

б) на основании представления и (или) предписания уполномоченного органа государственного финансового контроля - в сроки, установленные в соответствии с бюджетным законодательством Российской Федерации.

VI. Иные условия

6.1. Иные условия по настоящему Соглашению:

6.1.1. Получатель обязуется использовать средств гранта на цели, предусмотренные пунктом 1 Правил предоставления гранта;

6.1.2. в соответствии Правилами предоставления гранта затраты, на финансовое обеспечение которых предоставляется грант, включают затраты на оплату труда работников всех участников проекта, а также лиц, привлекаемых к реализации проекта на условиях гражданско-правовых договоров, приобретение изделий, комплектующих, материалов, оборудования, программного обеспечения, необходимого для реализации проекта, транспортные и командировочные расходы работников всех участников проекта, а также лиц, привлекаемых к реализации проекта на условиях гражданско-правовых договоров, расходы на содержание инфраструктуры проекта;

6.1.3. результатами предоставления грантов является реализация крупных научных или научно-технических проектов по приоритетным направлениям, определяемым президиумом федерального государственного бюджетного учреждения "Российская академия наук";

6.1.4. Получатель обязуется по завершении отчетного года вносить отчетные документы в электронном виде в информационную систему «Система экспертиз», размещенную в информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» по адресу: <https://sstp.ru/fx/> не позднее 20 рабочего дня, следующего за отчетным годом;

6.1.5. Получатель вправе привлекать к реализации проекта соисполнителей из числа научных и/или образовательных организаций высшего образования в рамках соглашения о консорциуме.

VII. Заключительные положения

7.1. Споры, возникающие между Сторонами в связи с исполнением настоящего Соглашения, решаются ими, по возможности, путем проведения переговоров с оформлением соответствующих протоколов или иных документов. При недостижении согласия споры между Сторонами решаются в судебном порядке.

7.2. Настоящее Соглашение вступает в силу с даты его подписания

лицами, имеющими право действовать от имени каждой из Сторон, но не ранее доведения лимитов бюджетных обязательств, указанных в пункте 2.1 настоящего Соглашения, и действует до полного исполнения Сторонами своих обязательств по настоящему Соглашению.

7.3. Изменение настоящего Соглашения, в том числе в соответствии с положениями пункта 4.2.1 настоящего Соглашения, осуществляется по соглашению Сторон и оформляется в виде дополнительного соглашения к настоящему Соглашению согласно приложению № 8 к настоящему Соглашению, являющемуся неотъемлемой частью настоящего Соглашения.

7.3.1. Изменение настоящего Соглашения возможно в случае:

7.3.1.1. уменьшения / увеличения Министерству ранее доведенных лимитов бюджетных обязательств на предоставление гранта;

7.3.1.2. внесения изменений в План фундаментальных исследований по форме приложения № 2 к настоящему Соглашению, являющемуся неотъемлемой частью настоящего Соглашения.

7.4. Расторжение настоящего Соглашения в одностороннем порядке осуществляется в случаях:

7.4.1. реорганизации или прекращения деятельности Получателя;

7.4.2. нарушения Получателем порядка, целей и условий предоставления гранта, установленных Правилами предоставления гранта и настоящим Соглашением;

7.5. Расторжение настоящего Соглашения осуществляется по соглашению Сторон.

7.6. Документы и иная информация, предусмотренные настоящим Соглашением, могут направляться Сторонами следующим(и) способом(ами):

7.6.1. путем использования государственной интегрированной информационной системы управления общественными финансами «Электронный бюджет»;

7.6.2. заказным письмом с уведомлением о вручении либо вручением представителем одной Стороны подлинников документов, иной информации представителю другой Стороны;

7.7. Настоящее Соглашение заключено Сторонами в форме:

7.7.1. электронного документа в государственной интегрированной информационной системе управления общественными финансами «Электронный бюджет» и подписано усиленными квалифицированными электронными подписями лиц, имеющих право действовать от имени каждой из Сторон.

VIII. Платежные реквизиты Сторон

МИНОБРНАУКИ РОССИИ	ИТ СО РАН
--------------------	-----------

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ ОКТМО 45382000 ОГРН 1187746579690	ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ НАУКИ ИНСТИТУТ ТЕПЛОФИЗИКИ ИМ. С.С. КУТАТЕЛАДЗЕ СИБИРСКОГО ОТДЕЛЕНИЯ РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК ОКТМО 50701000 ОГРН 1025403648786
125009, ГОРОД. МОСКВА, УЛИЦА ТВЕРСКАЯ, ДОМ ДОМ 11, СТРОЕНИЕ 1, 4	630090, НОВОСИБИРСКАЯ ОБЛАСТЬ, ГОРОД. НОВОСИБИРСК, ПРОСПЕКТ АКАДЕМИКА ЛАВРЕНТЬЕВА, ДОМ 1
ИНН 9710062939 КПП 771001001	ИНН 5408100040 КПП 540801001
Банк: Операционный департамент Банка России г. Москва 701 БИК 044501002 р/с 40105810700000001901 Межрегиональное операционное управление Федерального казначейства л/с 03951000750	Банк: Сибирское ГУ БАНКА РОССИИ г. Новосибирск БИК 045004001 р/с 40501810700042000002 Управление Федерального казначейства по Новосибирской области л/с 20516Ц21420

IX. Подписи Сторон

МИНОБРНАУКИ РОССИИ	ИТ СО РАН
_____/С.В. Люлин	_____/Д.М. Маркович

**ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ**

СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП

Сертификат: 51271102C0378553F50D24B33572F2D4

Владелец: Люлин Сергей Владимирович

Действителен: с 23.04.2020 до 23.07.2021

**ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ**

СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП

Сертификат: 581CBDC9B37A62F3B207A3BC2AF42

Владелец: Маркович Дмитрий Маркович

Действителен: с 17.07.2020 до 17.10.2021

Перечень затрат, источником финансового обеспечения которых является грант¹

Наименование Получателя Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт теплофизики им. С.С. Кутателадзе Сибирского отделения Российской академии наук

ИНН

Наименование федерального органа
исполнительной власти - главного распорядителя
средств федерального бюджета Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Глава по
БК

Результат федерального проекта² _____

по БК

Единица измерения: руб

по ОКЕИ

КОДЫ
5408100040
383

Наименование показателя	Код строки ³	Код направления расходования гранта	Сумма				
			итого	в том числе: ⁴			
				на 01.04.20__	на 01.07.20__	на 01.10.20__	на 01.01.2021
1	2	3	4	5	6	7	8
Остаток гранта на начало года, всего:	0100						
в том числе:							
потребность в котором подтверждена	0110	х					
подлежащий возврату в федеральный бюджет	0120						
Поступило средств, всего:	0200	х	100 000 000,00				100 000 000,00
в том числе:							
из федерального бюджета	0210	х	100 000 000,00				100 000 000,00
возврат дебиторской задолженности прошлых лет	0220	х					
из них:							
возврат дебиторской задолженности прошлых лет, решение об использовании которой принято	0221						

Наименование показателя	Код строки ³	Код направления расходования гранта	Сумма				
			итого	в том числе: ⁴			
				на 01.04.20__	на 01.07.20__	на 01.10.20__	на 01.01.2021
1	2	3	4	5	6	7	8
возврат дебиторской задолженности прошлых лет, решение об использовании которой не принято	0222						
иные доходы в форме штрафов и пеней по обязательствам, источником финансового обеспечения которых являлись средства гранта	0230						
Выплаты по расходам, всего: ⁵	0300		100 000 000,00				100 000 000,00
в том числе:							
выплаты персоналу, всего:	0310	100	16 560 000,00				16 560 000,00
из них:							
закупка работ и услуг, всего:	0320	200	72 435 000,00				72 435 000,00
из них:							
активов, материальных запасов и основных средств, всего:	0330	300	2 905 000,00				2 905 000,00
из них:							
уплата налогов, сборов и иных платежей в бюджеты бюджетной системы Российской Федерации, всего:	0340	810	8 000 000,00				8 000 000,00
из них:							
иные выплаты, всего:	0350	820	100 000,00				100 000,00
из них:							

Наименование показателя	Код строки ³	Код направления расходования гранта	Сумма				
			итого	в том числе: ⁴			
				на 01.04.20__	на 01.07.20__	на 01.10.20__	на 01.01.2021
1	2	3	4	5	6	7	8
Возвращено в федеральный бюджет, всего:	0400	х					
в том числе:							
израсходованных не по целевому назначению	0410	х					
в результате применения штрафных санкций	0420	х					
в сумме остатка гранта на начало года, потребность в которой не подтверждена	0430						
прошлых лет, решение об использовании которой не принято	0440						
Остаток гранта на конец отчетного периода, всего:	0500	х					
в том числе:							
требуется в направлении на те же цели	0510	х					
подлежит возврату в федеральный бюджет	0520	х					

¹ В случае, если соглашение содержит сведения, составляющие государственную или иную охраняемую в соответствии с федеральными законами, нормативными правовыми актами Президента Российской Федерации и Правительства Российской Федерации тайну, проставляется соответствующий гриф («для служебного пользования» / «секретно» / «совершенно секретно» / «особой важности») и номер экземпляра.

² Указывается в случае, если грант предоставляется в целях реализации федерального проекта.

³ Показатели строк 0100-0120, 0500-0520 не формируются в случае, если предоставление гранта осуществляется в рамках казначейского сопровождения в порядке, установленном бюджетным законодательством Российской Федерации.

⁴ Показатели формируются в случае необходимости осуществления контроля за расходованием средств гранта ежеквартально.

⁵ Указываются направления расходования, определенные Правилами предоставления гранта.

ПЛАН ФУНДАМЕНТАЛЬНЫХ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

1. Тема проекта

Фундаментальные исследования процессов горения и детонации применительно к развитию основ энерготехнологий

2. Цель проекта

Несмотря на интенсивное развитие новых нетрадиционных направлений в производстве энергии и транспортных системах, проблемы использования углеводородных энергоносителей и их производных будут еще многие десятилетия актуальными и углеводородная энергетика будет занимать наибольшую часть мирового энергобаланса. В связи с этим, эффективность и экологичность базовых процессов, связанных с переводом химической энергии топлива через окислительные механизмы, эффективные термодинамические циклы в тепловую, механическую и электрическую энергию, является чрезвычайно актуальной задачей современной фундаментальной науки.

Основной целью проекта «Фундаментальные исследования процессов горения и детонации применительно к развитию основ энерготехнологий», представленного к участию в конкурсном отборе по тематике «Энергетика, механика и машиностроение», является прогресс в изучении проблем в предметной области механики, теплофизики, химической физики, связанный с получением принципиально новых фундаментальных знаний о сложных взаимосвязанных физических и химических процессах, определяющих процессы горения и детонации в разнообразных условиях.

Указанная основная цель предусматривает выполнение комплексных междисциплинарных исследований в широком спектре научных направлений и создание научных основ для проведения дальнейших исследований и разработок, решения актуальных практических задач, связанных с развитием теплоэнергетических технологий, энергомашиностроения, двигателестроения, а также с обеспечением технологической и экологической безопасности. Тем самым, достижение поставленной цели проекта служит реализации ряда приоритетов научно-технологического развития России.

В рамках чрезвычайно широкой научной области коллектив исполнителей планирует сконцентрировать внимание на следующих крупных фундаментальных проблемах:

- управление физико-химическими процессами в многофазных многокомпонентных средах при горении традиционных и новых видов топлива – как основа для создания высокоэффективных и безопасных технологий производства тепловой энергии и усовершенствованных двигателей;

- возникновение и устойчивость детонации в сложных условиях, структура детонационных волн в перспективных топливных смесях – как основа для создания принципиально новых типов двигателей и энергоустановок, эффективных методов обеспечения взрывобезопасности технологий добычи и использования топлива.

По данным крупным блокам исследований коллектив авторов проекта планирует получить прорывные фундаментальные результаты по следующим направлениям:

- Устойчивость, волновые явления, структуры и турбулентность в реагирующих системах, управление эффективностью горения и детонации, в том числе на основе нейросетевых обучаемых моделей с обратной связью;

- Анализ кинетических механизмов, разработка новых моделей химического реагирования в системах с наличием усложняющих факторов (повышенное давление, многокомпонентные и многофазные горючие смеси);

- Разработка математических моделей описания процессов горения и детонации с использованием современных вихреразрешающих подходов, новых верифицированных кинетических механизмов с выходом на суперкомпьютерные ресурсы и масштабные параллельные вычисления;

- Развитие современных методов диагностики высокотемпературных реагирующих потоков на основе лазерно-оптических технологий, получение массивов детальной экспериментальной информации для анализа физических процессов и эффектов, верификации данных математического моделирования;

- С учетом широкого многообразия планируемых к изучению реагирующих систем (газовое, жидкое, твердое топливо, композитные топлива, газовые гидраты) в проекте предполагается детальное изучение и моделирование сопутствующих (смежных) процессов: диспергирование жидких и композитных топлив, газификация и пиролиз твердых топлив и др.

Входящие в Консорциум ведущие научные и образовательные организации являются мировыми лидерами в направлениях, представленных в проекте, способны обеспечить серьезный научный прорыв по всем запланированным векторам научного поиска в области фундаментальных исследований процессов горения и детонации.

3. Задачи проекта

В чрезвычайно широкой научной области исследования процессов горения и детонации коллектив исполнителей, основываясь на имеющемся опыте, научном заделе и международном сотрудничестве, определил основные задачи проекта, связанные с получением прорывных фундаментальных результатов, существенно влияющих на реализацию приоритетов научно-технологического развития России.

Сформулированные задачи увязаны с востребованностью ожидаемых результатов для дальнейших исследований и разработок, необходимых для развития теплоэнергетики, энергомашиностроения и двигателестроения на основе:

- перехода к экологически чистой и ресурсосберегающей энергетике, повышения эффективности использования углеводородного сырья и формирования новых источников энергии;
- противодействия техногенным угрозам (путем повышения технологической и экологической безопасности);
- перехода к передовым цифровым, интеллектуальным производственным технологиям, роботизированным системам;
- развития транспорта для обеспечения связанности территории РФ, лидерства в международной транспортной логистике, освоения и использования воздушного пространства, Мирового океана, Арктики и Антарктики;
- эффективного ответа российского общества на большие вызовы, связанные с антропогенным воздействием на окружающую среду.

С учетом этого задачи сгруппированы в два Блока:

1 Фундаментальные исследования физико-химических процессов в многофазных многокомпонентных средах при горении различных видов топлива, направленные на развитие научных основ создания перспективных высокоэффективных и безопасных технологий производства тепловой энергии и усовершенствованных двигателей. Исполнители: ИТ СО РАН, ОИВТ РАН, МГУ, НГУ, ТПУ, ДВФУ, ИТПМ СО РАН, ИХКГ СО РАН, ИГиЛ СО РАН.

2 Фундаментальные исследования закономерностей возникновения и устойчивости режимов детонационного горения в сложных условиях, направленные на развитие научных основ создания принципиально новых типов реактивных двигателей и обеспечения взрывобезопасности технологий добычи и использования топлива. Исполнители: ФИЦ ХФ РАН, ИТ СО РАН, МГУ, ИГиЛ СО РАН, ОИВТ РАН.

1. Задачи Блока 1:

1.1. Экспериментальное и численное исследование процессов горения однофазных топливно-воздушных смесей в турбулентных потоках со сложной структурой (применительно к камерам сгорания перспективных энергетических установок и двигателей):

- исследование тепловых и динамических параметров диффузионного горения газовых смесей (метан/водород/монооксид углерода+воздух+инертный газ) в условиях возникновения в пламени суперструктур, обоснование способов управления режимом горения (ИТ СО РАН);
- изучение механизмов диффузионного горения осесимметричной и плоской микроструи водорода, в том числе в спутной коаксиальной струе воздуха при дозвуковых и сверхзвуковых режимах их истечения (ИТПМ);
- экспериментальное исследование влияния гравитации (ускорения) на интегральные характеристики пламени, в том числе границы устойчивости режимов горения (ОИВТ РАН);
- исследование процессов образования, переноса и окисления сажи при турбулентном горении метано-воздушной и ацетилено-воздушной смесей в условиях, характерных для камер сгорания газотурбинного типа – на основе развития передовых методов оптической диагностики высокотемпературных потоков (НГУ, ИТ СО РАН);
- изучение динамики и структуры нестационарных пространственных течений с горением на основе разработанных математических моделей и оригинальных специализированных программных комплексов с графическим интерфейсом, в том числе проведение на основе верифицированной модели вихреразрешающих расчетов сажеобразования и переноса в турбулентном пламени, включая пристенную область потока (МГУ, НГУ, ИТ СО РАН, ОИВТ РАН).

1.2. Экспериментальное и численное исследование процессов переноса в многофазных многокомпонентных реагирующих системах, закрученных потоках, определение влияния основных факторов на кинетику и показатели горения конденсированного органического топлива:

- изучение закономерностей диспергирования, газификации и турбулентного горения тяжелых углеводородов и эмиссии токсичных продуктов сгорания угля и жидких углеводородов при интенсивном воздействии потока перегретого водяного пара (ИТ СО РАН, ДВФУ);
- анализ эффектов при многостадийной схеме воздушной и паровоздушной газификации пылеугольного топлива в вихревых потоках (ИТ СО РАН);
- получение кинетических данных и данных о составе продуктов пиролиза различных углей при изотермическом и изобарическом пиролизе и газификации углей (ДВФУ);

- исследование воспламенения и горения продуктов разложения угля в присутствии различных смесей горючих газов с воздухом при наличии внешнего радиационного потока, включая режимы фильтрационного горения бинарных смесей угля и газа (ДВФУ, ИГиЛ СО РАН);
- изучение влияния реологии и теплофизических свойств суспензионных топлив на интегральные характеристики процессов приготовления, хранения и транспортировки (ТПУ);
- исследование процессов распыления композиционных топлив (суспензий), микро-взрывного диспергирования капель и горения в потоках со сложной пространственной структурой (ТПУ, ИТ СО РАН);
- теоретическое исследование нестационарных режимов распространения пламени при горении составных топлив (ОИВТ РАН, ИТ СО РАН, МГУ);
- определение периода индукции воспламенения высокоэнергетических сложных углеводородных безазотистых (полиизобутилен, полиэтилен, бутадиен-стирольный термопласт) и углеводородных азотсодержащих (уротропин, триазины, триазидофтолазины, перхлораты) соединений при повышенной температуре в широком диапазоне соотношения компонентов (ОИВТ РАН);
- изучение возможности использования перспективных биотоплив на основе спиртов и эфиров для снижения вредных выбросов в процессах горения (ОИВТ РАН);
- исследование горения прессованных сфер двойных газовых гидратов (метан-этан, метан-пропан и метан-изопропанол) (ИТ СО РАН);
- исследование химической структуры и скорости распространения пламени при горении смесей тяжелых углеводородов, входящих в состав современных топлив (парафины, нафтены, ароматические углеводороды) (ИХКГ СО РАН);
- получение данных о химической структуре пламени оксигенатов, относящихся к классам эпоксидов, кетонов и альдегидов (ИХКГ СО РАН).

1.3. Разработка и обоснование с использованием полученных данных:

- новых способов управления процессом горения конденсированного органического топлива для снижения производства токсичных продуктов сгорания (ИТ СО РАН);
- метода повышения реакционной способности бинарных смесей газ/уголь за счет контроля пиролиза угольных частиц (ДВФУ);
- методов повышения устойчивости суспензионных топлив к расслоению (ТПУ);
- перспективных составов композиционных топлив, создание базы данных по теплофизическим и термокинетическим параметрам, теплотворной способности, элементному составу, составу золы и др. характеристикам (ТПУ);
- модели процессов горения бинарных смесей газ/уголь с учетом роли теплового излучения (теоретический анализ и численное моделирование) (ДВФУ);
- моделей горения капель суспензионных топлив и образования летучей золы (математическое моделирование) (ТПУ);
- эффективных методов ингибирования процессов воспламенения многокомпонентных горючих смесей (ОИВТ РАН);
- химико-кинетической модели образования сажевых прекурсоров при горении смесей тяжелых углеводородов, в том числе при повышенных давлениях (ИХКГ СО РАН);
- детальных химико-кинетических моделей горения трех классов оксигенатов: эпоксидов, кетонов и альдегидов (ИХКГ СО РАН);
- нейросетевых алгоритмов распознавания режимов горения и управления процессами сжигания угольного топлива на энергетических установках (ИТ СО РАН).

2. Задачи Блока 2:

2.1. Экспериментальное и теоретическое исследование детонационных режимов в газовых (моно- и многотопливных) смесях:

- реализация способа определения детонационной способности горючих смесей методом перехода горения в детонацию и исследование топливно-воздушных смесей с различными горючими, в том числе с продуктами газификации твердых органических и неорганических материалов (ФИЦ ХФ РАН);
- определение области устойчивого распространения детонационной волны в полуграниченном плоском канале в зависимости от вида топлива (водород, пропан, предиспаренный керосин и др.), состава горючей смеси, высоты канала и температуры стенок канала (ФИЦ ХФ РАН);
- изучение влияния многомерной структуры волн детонации на процесс их распространения (численное моделирование на основе разработки математических моделей и специализированных программных комплексов с графическим интерфейсом), в том числе – исследование динамики и структуры многофронтной детонации в прямоточном и спиновом режимах в смесях синтез-газа с воздухом при различной концентрации углекислого газа в широком диапазоне значений числа Маха на входе потока в камеру сгорания (МГУ, ИГиЛ СО РАН);
- моделирование динамики многомерной детонации в системах с неоднородной концентрацией горючего, в том числе определение условий инициирования, срыва и восстановления детонационного режима (МГУ).

2.2. Экспериментальное исследование и численное моделирование детонационных режимов в многофазных системах:

- исследование непрерывной (вращающейся) детонации, в том числе осуществление режимов для смеси жидкий керосин + подогретый воздух, а также водно-топливной эмульсии в кольцевых проточных камерах сгорания с диаметром до 0.5 м (ИГиЛ СО РАН, МГУ, ИТ СО РАН);

- изучение детонации (а также горения и промежуточных режимов) составных топливно-воздушных смесей, содержащих метан, монооксид углерода, водород и мелкодисперсный уголь при различном содержании компонентов смеси и различных начальных значениях термодинамических параметров системы (ИГиЛ СО РАН, ИТ СО РАН, ОИВТ РАН, ДВФУ);

- обоснование методов эффективного подавления детонации и горения топливно-воздушных смесей, содержащих метан и взвесь мелкодисперсного угля (ИГиЛ СО РАН).

4. Тематика проекта

Энергетика, механика и машиностроение

5. Приоритетное направление научно-технологического развития из числа приоритетных направлений, определённых президиумом федерального государственного бюджетного учреждения "Российская академия наук"

Перечень, утвержденный Постановлением Президиума РАН от 1 июля 2003 г. № 233, включает следующие приоритетных направлений фундаментальных исследований, которым соответствует проект:

Физико-химическая газодинамика и процессы при высоких плотностях энергии: горение, детонация, взрыв, высокоскоростной удар и взаимодействие потоков направленной энергии с веществом

Тепломассообмен, гидро-, газо- и плазмодинамика

Энергоресурсосбережение и энергоэффективные технологии. Повышение эффективности комплексного использования природных топлив

Проблемы авиационной, космической и транспортной энергетики

Безопасность, надежность, ресурс и экология в энергетике

Теория химического строения и химической связи, кинетика и механизмы химических реакций, реакционная способность химических соединений, стереохимия, кристаллохимия

Химические процессы в веществах, находящихся в экстремальных состояниях или подвергнутых экстремальным воздействиям, процессы горения

6. Содержание проекта

Современное состояние отечественных и зарубежных исследований по научной проблеме проекта, отечественные и зарубежные научные конкуренты проекта

Проект предусматривает выполнение комплекса экспериментальных и теоретических фундаментальных исследований в области:

- физики и химии горения бинарных и многокомпонентных смесей (водород, монооксид углерода, газообразные и жидкие углеводороды, уголь, композиционные топлива и суспензии, двойные газовые гидраты и др.), в том числе в пористых средах, в закрученных потоках, в режимах паровоздушной газификации, при горении и при детонации;

- тепломассообмена в многофазных многокомпонентных реагирующих системах;

- динамики и структуры пламен в условиях ускорений, формирования крупных вихревых структур, взаимодействия микроструй и др. факторов;

- формирования баз данных по кинетическим и др. свойствам перспективных горючих веществ;

- обоснования новых эффективных методов управления режимами горения и детонации, контроля устойчивости горения и снижения вредных выбросов (оксиды азота, сажа и др.);

- пределов существования детонации, динамики и структуры детонационных волн в многокомпонентных и неоднородных топливно-воздушных смесях, в том числе в режиме непрерывной детонации;

- изучения детонационной способности перспективных топливно-воздушных смесей и продуктов газификации твердых материалов.

Анализ современного состояния исследований по этим научным проблемам свидетельствует о наличии огромного массива нерешенных фундаментальных проблем, что сдерживает возможности научно-технологического развития, востребованное в таких отраслях экономики, как теплоэнергетика, энергомашиностроение, двигателестроение, а также препятствует прогрессу в обеспечении взрывобезопасности технологий и в решении экологических проблем. Это подтверждается нарастающей активностью проводимых в мире и в России фундаментальных исследований, развитием экспериментальных и численных методов и подходов, открывающих принципиально новые возможности детального изучения процессов горения в сложных условиях.

В частности, важным направлением поиска методов управления горением служит изучение влияния крупномасштабных (вихревых) структур, возникающих в турбулентных потоках спонтанно или

организуемых целенаправленно. Такие исследования сегодня проводятся во многих научных центрах, в том числе: Немецкий аэрокосмический центр (DLR), Университет Северной Каролины (США), Национальная лаборатория Сандия (США), Университет Аделаиды (Австралия) и др.

Современный мировой опыт показывает, что проблема предсказания концентрации сажи в турбулентных пламенах остается актуальной научной задачей, в частности механизмы, предложенные научными группами из университетов KAUST и Stanford/Aachen существенно недооценивают объемную долю сажи по сравнению с данными эксперимента.

Газификация является одним из основных направлений переработки угольного топлива, на сегодняшний день в мире газифицируется 170 миллионов тонн угля в год и ожидается дальнейший прирост мощности. Используемые технологии имеют ряд принципиальных проблем, связанных с контролем температуры процесса газификации, шлакования и разрушения поверхностей стенок газогенератора, а также высокой чувствительности процесса горения и газификации к свойствам используемых углей. Фундаментальные исследования по этой проблематике проводятся во многих ведущих научных центрах (University of Tokyo, Brigham Young University, Technical University of Munich, Freiberg Gasification Center и др.).

Важнейшим ограничением роста производства энергии с использованием органического топлива, отходов переработки нефти и др. некондиционных видов доступного топлива является отсутствие экономически оправданных технологий, обеспечивающих низкий уровень выбросов токсичных продуктов сгорания. В частности, это относится к оксидам азота и монооксиду углерода. Эти вопросы выходят на первый план при конструировании новых двигателей. Показано, что в отношении NO_x эффективным методом может служить использование воды и пара в процессе горения. При этом важно обеспечить и высокие энергетические показатели оборудования, на которые добавление воды может влиять отрицательно. Другие подходы основаны на специальной организации аэродинамики реагирующего потока в топочных камерах (вихревые технологии, многоступенчатое сжигание и др.). Среди мировых конкурентов, в частности: Istanbul Technical University (Турция), Lodz University of Technology (Польша), Shanghai Jiao Tong University (Китай), Gunma University (Япония).

За последние 20 лет значительно возрос интерес к кинетическим подходам в исследовании процессов горения угля, включая расширение использования низкокалорийных, бурых углей. Значительные результаты в понимании кинетики процессов газификации и горения органических видов топлива получены в работах, например: C.R. Shaddix (Sandia Laboratory, CA, USA), A.N. Hayhurst (Cambridge University, UK), T.H. Fletcher (Brigham Young University, Provo, UT, USA), D. Bradley и A. Williams (Leeds University, UK), E. Ranzi (Politechnical University, Milan, Italy) и др. Активная работа по изучению и развитию современной углехимии проводится в Кемеровском ФИЦ СО РАН.

В настоящее время к проблеме детонационного (сверхзвукового) сжигания топлив проявляется повышенный интерес специалистов в различных организациях США, Китая, Франции, Японии, России и др. стран. Это связано с известными термодинамическими преимуществами детонационного процесса (минимум прироста энтропии) и возможностью интенсифицировать и стабилизировать горение, уменьшить габариты камер сгорания реактивных двигателей и энергетических установок. Наряду с концепцией пульсирующих детонационных двигателей рассматривается и концепция непрерывных детонационных двигателей. Использование в реактивных двигателях принципиально нового режима сжигания топлива – управляемой детонации, может улучшить в ряде случаев характеристики воздушно-реактивных двигателей и газотурбинных установок. Соответствующие фундаментальные исследования проводятся, в частности в: БГТУ «Военмех» им. Д.Ф. Устинова, Санкт-Петербург; МВТУ им. Баумана, Москва; ВНИИЭФ и ВНИИТФ; ВНИИПО, Балашиха; University of Texas at Arlington, Arlington, USA; University of Cincinnati, Cincinnati, USA; National Energy Technology Laboratory, Morgantown, USA; U.S. Naval Research Laboratory, Washington, D.C., USA; U.S. Air Force Research Laboratory, Wright-Patterson AFB, USA; Nagoya University, Aichi, Japan; The University of Tokyo, Japan; Center of Applied Physics and Technology, Peking University, China; National University of Defense Technology, Changsha, Hunan Province, China; Air Force Engineering University, Xi'an, China; Institute of Aviation, Warsaw, Poland; McGill University, Montreal, Canada; California Institute of Technology, USA; CNRS, Poitiers, France; Fraunhofer Institute of Technology, Germany.

Исследования детонационной способности топливно-воздушных смесей проводятся различными способами: по характерному размеру детонационной ячейки, критической энергии прямого инициирования детонации, критическому диаметру перепуска детонации в неограниченное пространство, моторными методами и др. Такие исследования проводились в России (ИХФ РАН, ИГиЛ СО РАН), Канаде (Mc-Gill University, Montreal,), Франции (Университет г. Пуатье – CNRS, Poitiers), Японии (Университет г. Нагоя – Nagoya University, Aichi), США (Университет г. Анн-Арбор) и др. Все методы исследований детонационной способности сопряжены с трудностями и с большими погрешностями измерений, связанными с масштабом и поддержанием постоянных условий проведения экспериментов, особенно для двухфазных смесей.

Определение критических условий распространения детонации в полуограниченных каналах является актуальной фундаментальной задачей, которая связана с развитием технологии сжигания горючих смесей в непрерывно-детонационных камерах сгорания. Такие исследования проводятся численными и экспериментальными методами во многих научных учреждениях в России и в мире (ИХФ РАН, ИГиЛ СО РАН, Air Force Research Laboratory, США). В то же время большинство экспериментальных работ связано с

определенными прикладными конфигурациями экспериментальных установок, что ограничивает их применимость при создании новых энергоустановок.

Задачи проекта сформулированы участниками с учетом всей полноты современного состояния отечественных и зарубежных исследований по научной проблеме проекта, отразить которое в рамках заявки сколько-нибудь подробно не представляется возможным.

Научные подходы и методы, используемые для решения задач проекта

Для решения задач проекта коллективом исполнителей будут использоваться хорошо зарекомендовавшие себя методы исследования, высокоточные апробированные методики, верифицированные математические модели и вычислительные коды (часть из них создана и впервые применена в организациях-участниках проекта). В том числе:

Лазер-доплеровская анемометрия двухфазных потоков Particle Image Velocimetry

Термоанемометрия (Constant Temperature Anemometry)

Лазерно-индуцированная флуоресценция с различными длинами волн возбуждения и регистрации (методика впервые в мире применена в ударной трубе ОИВТ РАН для диагностики роста полиароматических соединений)

Лазерно-индуцированная инкаандесценция с различными длинами волн нагревающего лазерного излучения

Лазерная экстинкция в ультрафиолетовой, видимой и инфракрасной области

Скоростная видеосъемка с использованием различных фильтров

Эмиссионно-абсорбционная спектроскопия для измерения температуры реагирующей смеси

Метод атомно-резонансной абсорбционной спектроскопии (АРАС) в ВУФ области спектра для изучения детальной кинетики реакций диссоциации и окисления

Методы газового анализа продуктов горения

Инфракрасная термография

КАРС спектроскопия

Оптическая гильберт-диагностика

Автоматизированная регистрация быстропротекающих процессов (на основе системы быстродействующих PIN-фотодиодов и высокотемпературных пьезо- и тензометрических датчиков)

Автоматическая обработка экспериментальных данных с использованием разработанных в организациях-участниках проекта специальных алгоритмов

Проведение расчетов на вычислительные кластеры, и с использованием доступа к суперкомпьютерному центру МГУ и Сибирскому суперкомпьютерному центру (Новосибирск)

Коммерческие программные пакеты Flow Vision, Ansys Fluent, T-Flows и др.

Уникальные вычислительные методики, верифицированные математические модели, реализованные в программных комплексах, разработанных в организациях-участниках проекта (ИТ СО РАН, ОИВТ РАН, НИИ механики МГУ и др.)

Метод крупных вихрей (Large-eddy simulations) для вихреразрешающего моделирования динамики пламени с использованием современных моделей, основанных на подходе ламинарных флеймлетов и progress variable

Обоснование достижимости решения задач проекта и возможности получения ожидаемых результатов

Созданный Консорциум объединяет значительную часть ведущих научных организаций и вузов России, проводящих фундаментальные исследования по тематике проекта на передовом мировом уровне. Проведенная в рамках Консорциума предварительная оценка планируемых исследований и ожидаемых результатов проекта позволила участникам сфокусироваться на наиболее значимых (прорывных) направлениях фундаментальных исследований по тематике проекта и запланировать приоритетные результаты, которые в основной своей части превышают современный мировой уровень.

Достижимость решения задач проекта и возможность получения ожидаемых результатов в достаточной мере обеспечиваются:

- многолетним опытом, высочайшей квалификацией и сбалансированностью состава коллектива основных исполнителей, состоящего на 44% из докторов наук, включая четырех членов РАН и лауреатов премий высокого уровня;

- наличием огромного научного задела по теме проекта (что подтверждается приведенными публикациями результатов, полученных коллективом в последние три года, в ведущих научных журналах);

- достаточной оснащенностью современным высокоточным научным оборудованием и передовой методической базой, что обеспечивает проведение научных исследований на мировом уровне и выше;

- разработанными и верифицированными математическими моделями и доступом к суперкомпьютерным центрам;

- комплексному подходу к решению задач проекта;

- адекватным объемом финансирования проекта.

Важным фактором служит также опыт многолетнего международного научного сотрудничества коллектива с ведущими мировыми научными центрами, получающее постоянную государственную поддержку.

Организации-участники проекта имеют достаточный опыт выполнения фундаментальных исследований по тематике проекта (в лице коллектива исполнителей) в рамках проектов РФФИ, РНФ, ФЦП, а также опыт выполнения работ в интересах промышленности.

Научная и практическая новизна проекта

Исследования процессов теплообмена при горении многотопливных смесей в многофазных потоках и пористых средах, в том числе с конденсированными компонентами топлива, будут выполнены на передовой методической базе и существенно расширят существующие знания о фундаментальных физико-химических закономерностях, сформируют основу для разработки эффективных методов управления горением и развития технологий теплоэнергетики и энергомашиностроения, связанного с расширением топливно-энергетической базы, повышением энергоэффективности и экологической безопасности.

Будет получена новая детальная информация о физико-химических процессах, влияющих на производство ряда токсичных продуктов и сажи при турбулентном горении: газовых смесей применительно к газотурбинным установкам, дисперсного угля и жидких углеводородов (включая отходы) в паровоздушном потоке со сложной структурой, бинарных (газ+уголь) смесей (в том числе в пористых средах), будут обоснованы новые подходы к решению важных практических задач производства тепловой энергии.

Создание новых образцов энергосиловых установок тесно связано с совершенствованием топлив и повышением их энергетических характеристик, плотности и скорости сгорания. Разработка и анализ перспективных топлив является одной из основных современных задач исследования процессов горения, значительная часть проекта посвящена этим исследованиям. К перспективным компонентам топлива относятся, в частности, углеводородные безазотистые (полиизобутилен, полиэтилен, бутадиев-стирольный термопласт) и углеводородные азотсодержащие (уротропин, триазины, триазидофалазины, перхлораты) соединения. На сегодняшний день производство новых соединений ограничено, при этом синтезированные соединения при нормальных условиях могут находиться как в жидком, так и в твердом состоянии. Объем экспериментальной информации по характеристикам горения этих топлив недостаточен, и планируемые фундаментальные исследования важны для заполнения этого пробела.

Полученные результаты по характеристикам горения перспективных топлив, таким как задержки воспламенения, пределы устойчивости горения, состав продуктов горения, включая вредные выбросы, такие как оксиды азота, полиароматические соединения и сажа, обладают несомненной научной новизной и важны для последующего практического применения в качестве необходимой основы для создания новых видов топлива и разработки систем управления горением в перспективных энергетических установках.

Будет создана база данных по свойствам и характеристикам новых перспективных композиционных топлив (органо-водоугольных суспензий). Проведенные фундаментальные исследования позволяют обосновать новые методы повышения практически значимых показателей таких топлив: устойчивость, компонентный состав, стабильное воспламенение, полнота сгорания, подавление производства вредных продуктов сгорания.

Применение численного моделирования процессов горения различных видов топлива в многофазных потоках позволит проанализировать сложные взаимосвязи и закономерности процессов переноса за счет турбулентной аэродинамики, межфазного взаимодействия, химического реагирования и сложного теплообмена, в т.ч. лучистого. Численные исследования позволят получить полную информацию о процессах, в том числе в областях, недоступных для измерений.

В результате изучения диффузионного горения микроструй водорода при различных условиях впервые будут исследованы новые механизмы: горения микроструи водорода в спутной струе воздуха при дозвуковом и сверхзвуковом истечении, запыления при трансзвуковых скоростях истечения водорода, влияния криволинейности канала на параметры факела.

Научно обоснованные при выполнении проекта методы интенсификации процесса диссоциации газгидрата метана (и двойных газгидратов) при его горении являются новыми и создадут основу для решения важной практической задачи эффективного использования нового источника энергии в промышленном масштабе.

Научной новизной будет обладать разработанный детальный химико-кинетический механизм действия перспективных топливных присадок из класса оксигенатов (таких как оксид пропилена, ацетон и пропиональдегид) на процессы образования сажи и полиароматических углеводородов при горении моторных топлив, что для практики важно в качестве обоснования оптимальных составов и условий для увеличения КПД двигателей и снижения вредных выбросов.

Новые кинетические механизмы и модели окисления и горения тяжелых углеводородных топлив и образования ароматических и сажевых прекурсоров в пламенах (в том числе при повышенном давлении), внесут вклад в развитие существующих фундаментальных знаний как основы для решения экологических задач.

Впервые будут определены критические условия формирования и стационарного распространения в полугораниченных каналах детонационных волн в топливно-воздушных смесях на основе газообразных и жидких горючих, а также продуктов газификации твердых органических и неорганических материалов. В настоящее время не существует теории определяющей область устойчивого распространения детонации различных топливно-воздушных смесей в полугораниченных каналах. Важной научной задачей служит

обобщение известных данных и создать установку по определению области устойчивости распространения детонации в полуограниченных каналах. Полученные данные важны для решения практических задач, связанных с детонационной способностью перспективных топлив для создания двигателей и энергетических установок с детонационным сжиганием топлива.

Для оценки детонационной способности различных топливно-воздушных смесей с целью создания фундаментальных основ повышения энергетической эффективности силовых установок будет применен новый способ на основе измерения длины и времени перехода горения в детонацию в существенно одинаковых условиях: в эталонных импульсно-детонационных трубах. Научная и практическая значимость связаны с возможностью исследования детонационной способности на таких установках не только газовых, но и двухфазных топливно-воздушных смесей, а также смесей, в которых в качестве горючего выступают продукты газификации/пиролиза твердых горючих. Сведения о детонационной способности воздушных смесей многих жидких горючих и продуктов газификации/пиролиза твердых горючих (например, пластмасс, полистирола) в литературе отсутствуют и представляют высокий научный интерес в связи с растущим применением новых материалов в промышленности, строительстве и других секторах экономики.

Впервые будет осуществлен режим непрерывной детонации трудно детонирующей смеси жидкий керосин – воздух (и исследованы пределы в зависимости от удельного расхода смеси и геометрии камеры сгорания диаметром 500 мм), а также детонация водно-топливной эмульсии керосина. Результаты послужат развитию основ создания новых типов воздушно-реактивных двигателей и стационарных газотурбинных установок.

Научной новизной обладают исследования детонации нового класса смесей – многотопливных систем. Особый научный интерес представляют топливные компоненты с сильно различающимися кинетическими данными, например метан и водород, синтез-газ. Новой является и задача определения критических условий для полного гашения (как детонации, так и горения смеси), практическая важность которой связана с решением проблем взрывобезопасности.

Подробное описание ожидаемых результатов, достижение которых планируется в каждом отчетном году (обосновывающее общий срок реализации проекта)

2020 год

Блок 1. Фундаментальные исследования физико-химических процессов в многофазных многокомпонентных средах при горении различных видов топлива, направленные на развитие научных основ создания перспективных высокоэффективных и безопасных технологий производства тепловой энергии и усовершенствованных двигателей.

Будут выполнены фундаментальные исследования и получены следующие результаты:

- изотропная гильберт-визуализация вихревых структур, возникающих в слое смешения струи газа $400 < Re < 1900$, распределения средней скорости и её пульсаций в импактной струе в области струйного и пристенного движения газа, условия срыва пламени в спутном или поперечном потоке в зависимости от состава топливной смеси при воздействии суперструктур, механизмы управления горением в условиях воздействия на поток вихревых образований в процессе ламинарно-турбулентного перехода;

- характеристики диффузионного горения микроструи водорода при дозвуковом и сверхзвуковом истечении;

- метод эффективного удаления воды из слоя при горении двойных газовых гидратов с кратным уменьшением выбросов оксидов азота;

- анализ аэротермохимической структуры потока, экологические характеристики факела на основе численного моделирования процессов турбулентного горения метана в тракте и факеле осесимметричной горелки при вдуве струи перегретого водяного пара (с учетом подробной кинетики химического реагирования для многокомпонентной газовой смеси, лучистого теплопереноса, процессов сажеобразования и образования оксидов азота, и для условий недостатка воздуха в горелочном тракте);

- закономерности диффузионного горения дизельного топлива при впрыске перегретого водяного пара в зону горения с управляемым коэффициентом избытка воздуха;

- методика измерения объемного содержания сажи на основе метода лазерно-индуцированной инкаандесценции и результаты численного моделирования сажеобразования для ламинарных углеводородных пламен (с контролируемыми начальными условиями);

- влияние добавок кислородсодержащих соединений углерода (оксигенатов) в жидкое углеводородное топливо на процессы образования сажи и полициклических ароматических углеводородов в продуктах горения;

- кинетические механизмы образования окиси углерода при окислении биоспиртов и эфиров;

- описание структуры расходящегося пламени и определение роли формируемых акустических полей в динамике горения газообразных и дисперсных смесей;

- интегральные характеристики горения в условиях нормальной и реверсной гравитации;

- методика измерения задержки воспламенения перспективных высокоэнергетических углеводородных соединений (жидких или твердых при н.у.);

- кинетические характеристики угольного топлива различной степени метаморфизма и закономерности сопряженных тепло- и массообменных процессов при воспламенении и термическом разложении топлива (с применением моделей на базе искусственных нейронных сетей);

- метод изучения процессов фильтрационного горения бинарных топливно-воздушных смесей (угольная пыль + метан, пропан) в прямоточном реакторе в условиях внешнего радиационного теплового потока;
- обоснование перспективных составов композиционных топлив (компоненты, концентрации, методы приготовления и транспортировки), оптимальные характеристики распыления топлив при разных режимах сжигания.

Блок 2. Фундаментальные исследования закономерностей возникновения и устойчивости режимов детонационного горения в сложных условиях, направленные на развитие научных основ создания принципиально новых типов реактивных двигателей и обеспечения взрывобезопасности технологий добычи и использования топлива.

Будут выполнены фундаментальные исследования и получены следующие результаты:

- новые математические модели и оригинальные программные комплексы с применением передовых численных методов для высококачественного моделирования широкого круга течений горючих смесей, в том числе в трактах перспективных энергетических установок сложной конфигурации;
- уникальные (не имеющие мировых аналогов) установки для определения детонационной способности топливно-воздушных смесей методом перехода горения в детонацию и перепуска стационарной детонационной волны в полуограниченный плоский канал изменяемой геометрии;
- режимы сгорания гетерогенной смеси керосин – холодный воздух при варьировании состава смеси и геометрии камеры сгорания ($d=0.5\text{м}$);
- газодинамические и энергетические характеристики многотопливной системы синтез-газ+воздух при различном начальном давлении, температуре и концентрации топлива;
- численное моделирование многофронтной структуры детонационной волны в смеси синтез-газ+воздух, структуры волн горения и детонации в системах, содержащих метан и взвесь мелкодисперсного угля.

2021 год

Блок 1. Фундаментальные исследования физико-химических процессов в многофазных многокомпонентных средах при горении различных видов топлива, направленные на развитие научных основ создания перспективных высокоэффективных и безопасных технологий производства тепловой энергии и усовершенствованных двигателей.

Будут выполнены фундаментальные исследования и получены следующие результаты:

- закономерности взаимодействия вихревых структур с фронтом пламени, эффект локальной генерации оксидов азота, характеристики теплообмена на плоской поверхности (при неустойчивости, отрыве и др.) в условиях поверхностной гетерогенной реакции – на основе оптической гильберт-диагностики динамических 3D полей фазовой оптической плотности, температуры и скорости в реагирующих газовых средах, определения химического состава пламени, измерения мгновенных значений температуры по спектрам КАРС молекул азота;
- механизмы горения осесимметричной микроструи водорода в спутной (коаксиальной) дозвуковой струе воздуха;
- аэротермохимическая структура турбулентного потока и экологические характеристики факела при горении природного газа в осесимметричных горелочных устройствах с подачей струи водяного пара и углекислого газа (на основе численного моделирования с учетом подробной кинетики химического реагирования для многокомпонентной газовой смеси, лучистого теплопереноса, процессов сажеобразования, влияния турбулентных пульсаций на горение и образование оксидов азота);
- закономерности диффузионного горения модельного топлива (гептана) при впрыске перегретого водяного пара в зону горения с управляемым коэффициентом избытка воздуха, верификация существующих моделей;
- кинетические зависимости диссоциации и горения сферы двойного газового гидрата, а также зависимости изменения диаметра сфер со временем горения;
- методы стабилизации горения двойных газовых гидратов на основе обеспечения стехиометрических условий за счет организации тепломассообмена внутри слоя вблизи поверхности;
- нестационарные эффекты развития фронта пламени и термоакустической неустойчивости пламени при взаимодействии с волнами сжатия в каналах и камерах, заполненных газообразными смесями;
- данные об устойчивости пламен предварительно перемешанных метано-воздушных смесей в зависимости от гравитационного воздействия в случае применения пассивных и активных методов стабилизации;
- задержки воспламенения высокоэнергетических сложных углеводородных безазотистых (полиизобутилен, полиэтилен, бутадиен-стирольный термопласт) и углеводородных азотсодержащих (уротропин, триазины, триазидофалазины, перхлораты) соединений при повышенных температурах в широком диапазоне соотношения компонентов;
- новые данные по горению смесей тяжелых углеводородов, в том числе при повышенных давлениях;

- влияние био-добавок на рост полиароматических углеводородов и конденсированных наночастиц при пиролизе различных углеводородов;
- характеристики процессов образования и окисления сажи для модельных углеводородных пламен с закруткой потока в открытом пространстве, данные о влиянии турбулентного переноса на неоднородность пространственного распределения концентрации частиц сажи в потоке с закруткой для различных режимов горения и соотношений топливо/окислитель;
- влияние параметров подаваемого газообразного горючего на процесс воздушной газификации мелкодисперсного угольного топлива в поточном реакторе с использованием плазматрона и контролем образования синтез газа;
- теоретические модели и подходы к описанию динамических процессов горения многокомпонентных топлив (газ и дисперсный уголь), наблюдаемых в экспериментальных исследованиях, в присутствии внутренних (стенки топки) и дополнительных внешних тепловых потоков, создаваемых радиационными пористыми горелками;
- кинетические зависимости времени выгорания капель композиционных топлив от их характерных размеров, компонентного состава топливной смеси, свойств твердых и жидких компонентов, условий тепломассопереноса в многофазном потоке;
- условия расширения пределов и интенсификации горения композиционных топлив (суспензий) за счет механизма микровзрывного диспергирования капель.

Блок 2. Фундаментальные исследования закономерностей возникновения и устойчивости режимов детонационного горения в сложных условиях, направленные на развитие научных основ создания принципиально новых типов реактивных двигателей и обеспечения взрывобезопасности технологий добычи и использования топлива.

Будут выполнены фундаментальные исследования и получены следующие результаты:

- зависимости параметров двумерных волн детонации от размера ячеек, условия устойчивости ячеистой структуры при детонационном горении в трактах устройств;
- характер распространения двумерной детонации в смесях с неоднородной концентрацией горючего компонента, в частности, условия инициирования детонации падающей ударной волной в одном или в группе газовых пузырей, влияние инертных пузырей на инициирование, срыв и восстановление ячеистой детонации;
- критические условия формирования и стационарного распространения в полуограниченных каналах детонационных волн ТВС с газообразными горючими (водород, пропан-бутан);
- реализация (впервые) непрерывной детонации двухфазной смеси керосин – подогретый воздух (в детонационной камере $d=0.5\text{м}$), данные о структуре и параметрах волн;
- структура волн горения и детонации многотопливных систем метан - взвесь мелкодисперсного угля - водород, режимы непрерывной вращающейся детонационной волны для смеси синтез-газа с воздухом в детонационной камере сгорания.

2022 год

Блок 1. Фундаментальные исследования физико-химических процессов в многофазных многокомпонентных средах при горении различных видов топлива, направленные на развитие научных основ создания перспективных высокоэффективных и безопасных технологий производства тепловой энергии и усовершенствованных двигателей.

Будут выполнены фундаментальные исследования и получены следующие результаты:

- влияние на пламя и устойчивость горения контролируемых внешних возмущений (генерация суперструктур) на основе комплексной диагностики параметров пламени, измерения средних значений концентрации радикалов OH и CH и температуры пламени с накоплением сигнала по спектрам ЛИФ, корреляционных измерений пульсаций температуры;
- закономерности тепломассообмена при взаимодействии струи или системы струй с нагретой преградой в модели CVD (chemical vapor deposition) реактора, обоснование новых подходов к организации CVD процесса;
- режимы горения коаксиальной микроструи водорода в спутной струе воздуха при до- и сверхзвуковой скорости их истечения;
- метод многократного увеличения скорости роста двойных гидратов (метан-этан и метан-пропан) с применением перспективных промоторов;
- условия режимов ускоренного распространения пламени и детонации при нестационарном горении газообразных и дисперсных топливных смесей;
- способы воздействия на физико-химические свойства пламени, обоснование методов стабилизации открытых пламен предварительно перемешанных метано-воздушных смесей;
- база данных по задержке воспламенения высокоэнергетических углеводородных соединений, закономерности влияния химического состава, соотношения компонентов и температуры;

- динамика и структура турбулентных углеводородных пламен в модельной камере сгорания с закруткой потока при различных режимах подачи углеводородного топлива и окислителя, в том числе в пристенной области;

- влияние параметров потока подаваемого пара на содержание углерода (сажи) в равновесных и промежуточных продуктах сгорания при диффузионном горении жидких углеводородов, методы снижения содержания вредных веществ в продуктах сгорания;

- вихреразрешающее моделирование образования и переноса сажи в турбулентном пламени на базе верифицированной модели, использующей упрощенные кинетические схемы и учитывающей высокую степень перемежаемости поля концентрации сажи;

- детальный химико-кинетический механизм образования сажевых прекурсоров при горении смесей тяжелых углеводородов, входящих в состав современных топлив (парафины, нафтенy, ароматические углеводороды);

- методы управления характеристиками горения дисперсного угля различной химической активности при паровоздушной газификации в вихревом потоке за счет выбора зоны и соотношения подачи пара и вторичного воздуха;

- зависимости тепловых и экологических показателей процесса горения пылеугольного топлива в осесимметричном горелочном устройстве при комбинированной подаче горючего газа и водяного пара, полученные на основе численного моделирования всей совокупности аэротермохимических процессов при различных значениях концентрации компонентов и других параметров;

- научно-обоснованные рекомендации по оптимальным режимам организации совместного сжигания угля и газовых смесей на основе теоретических и экспериментальных исследований с применением термогравиметрии, прямоточного реактора с радиационным подогревом, верифицированной модели;

- верифицированные математические модели, оригинальные программные коды и расчеты процесса горения капель перспективных композиционных топлив и образования летучей золы с учетом основных взаимосвязанных теплофизических и газодинамических факторов применительно к условиям работы реальных энергоустановок.

Блок 2. Фундаментальные исследования закономерностей возникновения и устойчивости режимов детонационного горения в сложных условиях, направленные на развитие научных основ создания принципиально новых типов реактивных двигателей и обеспечения взрывобезопасности технологий добычи и использования топлива.

Будут выполнены фундаментальные исследования и получены следующие результаты:

- параметры вращающейся детонации в камере сгорания оригинальной конструкции, оценка эффективности для перспективной энергетической установки;

- динамика трехмерной детонации в смесях с неоднородной концентрацией горючего компонента, обоснование методов инициирования, поддержания и срыва детонации;

- критические условия формирования и стационарного распространения в полуограниченных каналах детонационных волн в топливно-воздушных смесях с жидкими горючими (от пентана до декана) и продуктами газификации твердых органических и неорганических материалов;

- структура волн детонации смеси синтез-газа с воздухом в прямоточной сверхзвуковой детонационной камере при различных входных числах Маха;

- реализованные режимы детонационного сжигания смеси водно-топливной эмульсии с подогретым воздухом при варьировании геометрии камеры сгорания температуры подогретого воздуха, пределы существования непрерывной детонации;

- энергетические характеристики многотопливной системы метан – угольная пыль – воздух, при различных значениях начального давления, температуры и концентрации топлива, методы подавления волн горения, взрыва и детонации в этих системах;

- эффективные химически активные добавки, предотвращающие переход в детонацию шахтных газов (метан/ацетилен) и синтез-газа (водород/окись углерода).

План-график перечисления гранта

Наименование Получателя	ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ НАУКИ ИНСТИТУТ ТЕПЛОФИЗИКИ ИМ. С.С. КУТАТЕЛАДЗЕ СИБИРСКОГО ОТДЕЛЕНИЯ РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК	ИНН	КОДЫ 5408100040
Наименование федерального органа исполнительной власти - главного распорядителя средств федерального бюджета	МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ	Глава по БК	075
Результат федерального проекта		по БК	
Единица измерения: руб		по ОКЕИ	383

№ п/п	Наименование мероприятия (проекта)	Код по бюджетной классификации Российской Федерации (по расходам федерального бюджета на предоставление гранта)				Сроки перечисления гранта	Сумма, подлежащая перечислению	
		код главы	раздел, подраздел	целевая статья	вид расходов		всего	в том числе
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Проведение крупных научных проектов по приоритетным направлениям научно-технологического развития в рамках подпрограммы «Фундаментальные научные исследования для долгосрочного развития и обеспечения конкурентоспособности общества и государства» государственной программы Российской Федерации «Научно-технологическое развитие Российской Федерации»	075	0110	47 3 02 67362	613	до 30 октября 2020 г.	100 000 000,00	0,00
						Итого по КБК	100 000 000,00	0,00

1	Проведение крупных научных проектов по приоритетным направлениям научно-технологического развития в рамках подпрограммы «Фундаментальные научные исследования для долгосрочного развития и обеспечения конкурентоспособности общества и государства» государственной программы Российской Федерации «Научно-технологическое развитие Российской Федерации»					Итого по проекту (мероприятию)	100 000 000,00	0,00
Всего							100 000 000,00	0,00

Плановые показатели результата(ов) предоставления гранта¹

Наименование Получателя Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт теплофизики им. С.С. Кутателадзе Сибирского отделения Российской академии наук

ИИИ

Наименование федерального органа
исполнительной власти - главного
распорядителя средств федерального бюджета Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Результат федерального проекта² _____

Глава по
БК
по БК

КОДЫ
5408100040

Наименование мероприятия	Наименование показателя	Код строки	Единица измерения по ОКЕИ		Плановый показатель конечного результата		Плановый показатель промежуточного результата	
			наименование	код				
					значение	дата достижения	значение	дата достижения
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Проведение крупных научных проектов по приоритетным направлениям научно-технологического развития в рамках подпрограммы «Фундаментальные научные исследования для долгосрочного развития и обеспечения конкурентоспособности общества и государства» государственной программы Российской Федерации «Научно-технологическое развитие Российской Федерации»	Количество статей по тематике проекта в научных изданиях первого и второго квартилей, индексируемых в международных базах данных, авторами которых являются члены коллектива участников проекта (не менее) 3, в том числе:	1	Единица	642	80	31.12.2022	2	31.12.2020
							30	31.12.2021
							48	31.12.2022

Проведение крупных научных проектов по приоритетным направлениям научно-технологического развития в рамках подпрограммы «Фундаментальные научные исследования для долгосрочного развития и обеспечения конкурентоспособности общества и государства» государственной программы Российской Федерации «Научно-технологическое развитие Российской Федерации»	Количество диссертаций на соискание ученой степени кандидата и доктора наук, планируемых к защите по результатам исследования (не менее), в том числе:	2	Единица	642	7	31.12.2022	0	31.12.2020
							0	31.12.2021
							7	31.12.2022
Проведение крупных научных проектов по приоритетным направлениям научно-технологического развития в рамках подпрограммы «Фундаментальные научные исследования для долгосрочного развития и обеспечения конкурентоспособности общества и государства» государственной программы Российской Федерации «Научно-технологическое развитие Российской Федерации»	Доля аспирантов и молодых ученых (до 39 лет) в общей численности участников проекта, не менее	3	Процент	744	-	31.12.2022	45	31.12.2020
							45	31.12.2021
							45	31.12.2022

¹ Значения показателей не должны быть меньше указанных в п. 11.2 конкурсной документации.

² Указывается в случае, если грант предоставляется в целях реализации федерального проекта.

³ Учитываются в том числе принятые в печать публикации, о чем имеется документальное подтверждение.

Отчет о достижении установленных при предоставлении гранта значений показателей результата(ов) предоставления гранта

по состоянию на «__»_____ 20__г.

Наименование Получателя _____

Наименование федерального органа
исполнительной власти - главного
распорядителя средств федерального бюджета _____

Результат федерального проекта _____

КОДЫ

Дата

ИНН

Глава по БК

по БК

Наименование мероприятия	Наименование показателя	Код строки	Единица измерения по ОКЕИ		Конечный результат				Промежуточный результат				Отклонение от планового показателя		
					значение		дата достижения		значение		дата достижения		величина отклонения	процент, %	причина отклонения
			наименование	код	плановое	фактическое	плановая	фактическая	плановое	фактическое	плановая	фактическая			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16

Отчет о расходах, источником финансового обеспечения которых является грант

на «__»_____ 20__г.

Наименование Получателя _____

Наименование федерального органа
исполнительной власти - главного
распорядителя средств федерального бюджета _____

Результат федерального проекта _____

Периодичность (годовая, квартальная) _____

Единица измерения: руб

	КОДЫ
Дата	
ИНН	
Глава по БК	
по БК	
по ОКЕИ	383

Наименование показателя	Код строки	Код направления расходования гранта	Сумма	
			отчетный период	нарастающим итогом с начала года
1	2	3	4	5
Остаток гранта на начало года, всего:	0100			
в том числе:				
потребность в котором подтверждена	0110	X		
подлежащий возврату в федеральный бюджет	0120			
Поступило средств, всего:	0200	X		
в том числе:				
из федерального бюджета	0210	X		
возврат дебиторской задолженности прошлых лет	0220	X		
из них:				
возврат дебиторской задолженности прошлых лет, решение об использовании которой принято	0221			
возврат дебиторской задолженности прошлых лет, решение об использовании которой не принято	0222			
иные доходы в форме штрафов и пеней по обязательствам, источником финансового обеспечения которых являлись средства гранта	0230			
Выплаты по расходам, всего:	0300			
в том числе:				
выплаты персоналу, всего:	0310	100		
из них:				
закупка работ и услуг, всего:	0320	200		
из них:				
закупка произведенных активов, нематериальных активов, материальных запасов и основных средств, всего:	0330	300		

Наименование показателя	Код строки	Код направления расходования гранта	Сумма	
			отчетный период	нарастающим итогом с начала года
1	2	3	4	5
из них:				
уплата налогов, сборов и иных платежей в бюджеты бюджетной системы Российской Федерации, всего:	0340	810		
из них:				
иные выплаты, всего:	0350	820		
из них:				
Возвращено в федеральный бюджет, всего:	0400	X		
в том числе:				
израсходованных не по целевому назначению	0410	X		
в результате применения штрафных санкций	0420	X		
в сумме остатка гранта на начало года, потребность в которой не подтверждена	0430			
в сумме возврата дебиторской задолженности прошлых лет, решение об использовании которой не принято	0440			
Остаток гранта на конец отчетного периода, всего:	0500	X		
в том числе:				
требуется в направлении на те же цели	0510	X		
подлежит возврату в федеральный бюджет	0520	X		

Руководитель Получателя
(уполномоченное лицо)

(должность)

(подпись)

(расшифровка подписи)

Исполнитель

(должность)

(фамилия, инициалы)

(телефон)

«__» _____ 20__ г.

Расчет размера штрафных санкций

Порядок расчета суммы штрафных санкций, подлежащей возврату в доход федерального бюджета, при недостижении результатов предоставления гранта в соответствии с программой деятельности центра, предусмотренных соглашением:

$$A = \frac{V}{M} \sum_{i=1}^n \left(1 - \frac{d_i}{D_i} \right),$$

где:

V - объем средств гранта, фактически использованных за отчетный период в рамках соглашения;

M - общее количество результатов предоставления грантов и показателей, необходимых для достижения результатов предоставления грантов, предусмотренных соглашением;

n - количество результатов предоставления грантов и показателей, необходимых для достижения результатов предоставления грантов, предусмотренных соглашением, достигнутое значение которых ниже целевого значения;

d_i - фактическое значение i -го показателя, необходимого для достижения результатов предоставления гранта, предусмотренного соглашением;

D_i - плановое значение i -го показателя, необходимого для достижения результатов предоставления гранта, предусмотренного соглашением, установленное на отчетный период.

**Дополнительное соглашение к соглашению (договору)
о предоставлении из федерального бюджета
грантов в форме субсидий в соответствии с пунктом 4 статьи 78.1
Бюджетного кодекса Российской Федерации
от «__» _____ 20__ г. № _____**

г. _____
(место заключения дополнительного соглашения)

«__» _____ 20__ г.
(дата заключения дополнительного
соглашения)

№ _____
(номер дополнительного соглашения)

_____,
(наименование федерального органа государственной власти (федерального государственного органа) или
иной организации, осуществляющей в соответствии с бюджетным законодательством Российской
Федерации функции главного распорядителя средств федерального бюджета)

которому (ой) как получателю средств федерального бюджета доведены
лимиты бюджетных обязательств на предоставление гранта в форме субсидии
в соответствии с пунктом 4 статьи 78.1 Бюджетного кодекса Российской
Федерации (Собрание законодательства Российской Федерации, 1998, № 31,
ст. 3823; 2007, № 18, ст. 2117; 2009, № 29, ст. 3582; 2010, № 19, ст. 2291; 2013,
№ 19, ст. 2331; № 27, ст. 3473; № 52, ст. 6983; 2016, № 7, ст. 911; № 27, ст.
4277, 4278; 2017, № 1, ст. 7; № 30, ст. 4458; № 47, ст. 6841; 2018, № 1, ст. 18),
именуемый(ая) в дальнейшем _____

(Министерство, Агентство, Служба, иной орган (организация))

в лице _____,
(наименование должности, а также фамилия, имя, отчество (при наличии) руководителя
Министерства (Агентства, Службы, иного органа (организации) или уполномоченного им лица)

действующего(ей) на основании _____,
(реквизиты учредительного документа (положения)
Министерства (Агентства, Службы, иного органа
(организации), доверенности, приказа или иного документа,
удостоверяющего полномочия)

с одной стороны, и _____,
(наименование некоммерческой организации, не являющейся казенным
учреждением)

именуемый(ая) в дальнейшем «Получатель», в лице _____

_____,
(наименование должности, а также фамилия, имя, отчество (при наличии) лица, представляющего
Получателя, или уполномоченного им лица)

действующего(ей) на основании _____

_____,
(реквизиты учредителя документа некоммерческой организации, не являющейся казенным учреждением)

с другой стороны, далее именуемые «Стороны», в соответствии с пунктом 7.3 Соглашения (договора) о предоставлении из федерального бюджета грантов в форме субсидий в соответствии с пунктом 4 статьи 78.1 Бюджетного кодекса Российской Федерации от «__» _____ № _____ (далее - Соглашение) заключили настоящее Дополнительное соглашение к Соглашению о нижеследующем.

1. Внести в Соглашение следующие изменения:

1.1. в преамбуле:

1.1.1. _____;

1.1.2. _____;

1.2. в разделе I «Предмет Соглашения»:

1.2.1. пункт 1.1 слова « _____ »
(указание цели (ей) предоставления гранта)

заменить словами « _____ »;
(указание цели (ей) предоставления гранта)

1.2.2. пункт 1.1.1.1 изложить в следующей редакции:

« _____ »;

1.2.3. пункт 1.1.1.2 изложить в следующей редакции:

« _____ »;

1.3. в разделе II «Финансовое обеспечение предоставления гранта»:

1.3.1. в абзаце _____ пункта 2.1 сумму гранта в 20__ году _____
(_____) рублей - по коду БК _____ увеличить/уменьшить на
(сумма прописью) (код БК)
_____ рублей;

1.4. в разделе III «Условия предоставления гранта»:

1.4.1. в пункте 3.1.1.1 слова «в срок до «__» _____ 20__ г.» заменить словами «в срок до «__» _____ 20__ г.»;

1.4.2. в пункте 3.2.1:

1.4.2.1. слова « _____ »
(наименование территориального органа Федерального казначейства)

заменить словами « _____ »;
(наименование территориального органа Федерального казначейства)

1.4.2.2. слова « _____ документов »
(наименование территориального органа Федерального казначейства)

заменить словами « _____ документов »;
(наименование территориального органа Федерального казначейства)

1.4.3. пункт 3.2.2 слова « _____ »
(наименование учреждения Центрального банка Российской Федерации или кредитной организации)

заменить словами « _____ »;
(наименование учреждения Центрального банка Российской Федерации или кредитной организации)

1.4.4. в пункте 3.2.2.1 слова «приложении № _____» заменить словами «приложении № _____»;

1.4.5. в пункте 3.2.2.2 слова «не позднее _____ рабочего дня» заменить словами «не позднее _____ рабочего дня»;

1.5. в разделе IV «Взаимодействие Сторон»:

1.5.1. в пункте 4.1.2:

1.5.1.1. слова «пунктах _____» заменить словами «пунктах _____»;

1.5.1.2. слова «в течение _____ рабочих дней» заменить словами «в течение _____ рабочих дней»;

1.5.2. в пункте 4.1.3:

1.5.2.1. слова «на _____ год» заменить словами «на _____ год»;

1.5.2.2. слова «не позднее _____ рабочего дня» заменить словами «не позднее _____ рабочего дня»;

1.5.3. в пункте 4.1.5.1 слова «приложении № _____» заменить словами «приложении № _____»;

1.5.4. в пункте 4.1.6.1 слова «приложении № _____» заменить словами «приложении № _____»;

1.5.5. в пункте 4.1.7.1.1 слова «приложении № _____» заменить словами «приложении № _____»;

1.5.6. в пункте 4.1.9:

1.5.6.1. слова «приложении № _____» заменить словами «приложении № _____»;

1.5.6.2. слова «в течение _____ рабочих дней» заменить словами «в течение _____ рабочих дней»;

1.5.7. в пункте 4.1.10 слова «в течение _____ рабочих дней» заменить словами «в течение _____ рабочих дней»;

1.5.8. в пункте 4.1.11 слова «в течение _____ рабочих дней» заменить словами «в течение _____ рабочих дней»;

1.5.9. в пункте 4.2.2:

1.5.9.1. слова «в направлении в 20__ году» заменить словами «в направлении в 20__ году»;

1.5.9.2. слова «не использованного в 20__ году» заменить словами «не использованного в 20__ году»;

1.5.9.3. слова «не позднее _____ рабочих дней» заменить словами «не позднее _____ рабочих дней»;

1.5.10. в пункте 4.2.3 слова «не позднее _____ рабочего дня» заменить словами «не позднее _____ рабочего дня»;

1.5.11. в пункте 4.3.2 слова «в срок до _____» заменить словами «в срок до _____»;

1.5.12. в пункте 4.3.3.1 слова «не позднее _____ рабочего дня» заменить словами «не позднее _____ рабочего дня»;

1.5.13. в пункте 4.3.3.2 слова «не позднее _____ рабочих дней» заменить словами «не позднее _____ рабочих дней»;

1.5.14. в пункте 4.3.4:

1.5.14.1. слова «в срок до _____» заменить словами «в срок до _____»;

1.5.14.2. слова «счет в _____» заменить словами

*(наименование территориального органа
Федерального казначейства)*

«счет в _____»;
(наименование территориального органа Федерального казначейства)

1.5.15. в пункте 4.3.9.1:

1.5.15.1. слова «не позднее _____ рабочего дня» заменить словами «не позднее _____ рабочего дня»;

1.5.15.2. слова «отчетным _____» заменить словами
(месяц, квартал, год)
«отчетным _____»;
(месяц, квартал, год)

1.5.16. в пункте 4.3.9.2:

1.5.16.1. слова «не позднее _____ рабочего дня» заменить словами «не позднее _____ рабочего дня»;

1.5.16.2. слова «отчетным _____» заменить словами
(месяц, квартал, год)
«отчетным _____»;
(месяц, квартал, год)

1.5.17. в пункте 4.3.10 слова «в течение _____ рабочих дней» заменить словами «в течение _____ рабочих дней»;

1.5.18. в пункте 4.3.12 слова «приложении № _____» заменить словами «приложении № _____»;

1.5.19. в пункте 4.3.13:

1.5.19.1. слова «в 20__ году» заменить словами «в 20__ году»;

1.5.19.2. слова «до «__» _____ 20__ г» заменить словами «до «__» _____ 20__ г.»;

1.5.20. в пункте 4.4.3 слова «в 20__ году» заменить словами «в 20__ году»;

1.6. в разделе VII «Заключительные положения»:

1.6.1. в пункте 7.3 слова «приложении № _____» заменить словами «приложении № _____»;

1.7. Иные положения по настоящему Дополнительному соглашению к Соглашению:

1.7.1. _____;

1.7.2. _____.

1.8. раздел VIII «Платежные реквизиты Сторон» изложить в следующей редакции:

«VIII. Платежные реквизиты Сторон

Сокращенное наименование <i>(Министерства, Агентства, Службы, иного органа (организации))</i>	Сокращенное наименование Получателя
Наименование _____ <i>(Министерства, Агентства, Службы, иного органа (организации))</i>	Наименование Получателя
ОГРН, ОКТМО	ОГРН, ОКТМО
Место нахождения:	Место нахождения:
ИНН/КПП	ИНН/КПП
Платежные реквизиты: Наименование учреждения Банка России, БИК Расчетный счет Наименование территориального органа Федерального казначейства, в котором открыт лицевой счет Лицевой счет	Платежные реквизиты: Наименование учреждения Банка России, БИК Расчетный счет Наименование территориального органа Федерального казначейства, в котором после заключения соглашения (договора) будет открыт лицевой счет

».

1.9. приложение № _____ к Соглашению изложить в редакции согласно приложению № _____ к настоящему Дополнительному соглашению, которое является его неотъемлемой частью.

1.10. дополнить приложением № _____ к Соглашению согласно приложению № _____ к настоящему Дополнительному соглашению к Соглашению, которое является его неотъемлемой частью.

1.11. внести изменения в приложение № _____ к Соглашению согласно приложению № _____ к настоящему Дополнительному соглашению к Соглашению, которое является его неотъемлемой частью.

2. Настоящее Дополнительное соглашение к Соглашению является неотъемлемой частью Соглашения.

3. Настоящее Дополнительное соглашение к Соглашению вступает в силу с даты его подписания лицами, имеющими право действовать от имени каждой из Сторон, и действует до полного исполнения Сторонами своих обязательств по настоящему Соглашению.

4. Условия Соглашения, не затронутые настоящим Дополнительным соглашением к Соглашению, остаются неизменными.

5. Иные заключительные положения по настоящему Дополнительному соглашению к Соглашению:

5.1. настоящее Дополнительное соглашение к Соглашению заключено Сторонами в форме электронного документа в государственной интегрированной информационной системе управления общественными финансами «Электронный бюджет» и подписано усиленными квалифицированными электронными подписями лиц, имеющих право действовать от имени каждой из Сторон;

5.2. настоящее Дополнительное соглашение составлено в форме бумажного документа в двух экземплярах, по одному экземпляру для каждой из Сторон;

5.3. _____.

6. Подписи Сторон:

Сокращенное наименование _____ (Министерства, Агентства, Службы, иного органа (организации))	Сокращенное наименование Получателя
_____ /_____ (подпись) (ФИО)	_____ /_____ (подпись) (ФИО)