

конкурсная документация

**на проведение открытого публичного конкурса на получение грантов Российского научного фонда по выполнению прикладных научных исследований в рамках стратегических инициатив Президента Российской Федерации в научно-технологической сфере
в области производства приборов микросистемной техники (МЭМС, МОЭМС, МАС) и миниатюрных электронных модулей на основе микроэлектронных технологий**

Оглавление

Конкурсная документация.....	3
Приложение № 1	16
Лот № 1	16
Лот № 2	26
Лот № 3	34
Лот № 4	41
Лот № 5	49
Лот № 6	57
Лот № 7	65
Приложение № 2	74
ФОРМА 1	76
ФОРМА 2.....	78
ФОРМА 3.....	80
ФОРМА 4.....	83
ФОРМА 5.....	85
ФОРМА 6.....	87
6.1. Техническое задание при выборе проекта, направленного на исследование новых технологий изготовления изделий ЭКБ.....	87
6.2. Техническое задание при выборе проекта, направленного на исследование новых материалов для производства изделий ЭКБ.....	94
6.3. Техническое задания при выборе проекта, направленного на исследование нового технологического оборудования для производства изделий ЭКБ.....	100
6.4. Техническое задание при выборе проекта, направленного на исследование новых систем автоматизированного проектирования (САПР) ЭКБ.....	107
ФОРМА 7.....	115
План-график выполнения работ по проекту	115
ФОРМА 8.....	117
Смета расходов.....	117
Приложение к ФОРМЕ 8.....	119
Технико-экономическое обоснование расходов на реализацию проекта	119

Конкурсная документация

на проведение открытого публичного конкурса на получение грантов Российского научного фонда по выполнению прикладных научных исследований в рамках стратегических инициатив Президента Российской Федерации в научно-технологической сфере в области производства приборов микросистемной техники (МЭМС, МОЭМС, МАС) и миниатюрных электронных модулей на основе микроэлектронных технологий

1. Конкурс на получение грантов Российского научного фонда по мероприятию «Проведение прикладных научных исследований в рамках стратегических инициатив Президента Российской Федерации в научно-технологической сфере» (далее – конкурс, грант, мероприятия) проводится по направлению «Микроэлектроника» стратегических инициатив Президента Российской Федерации в научно-технологической сфере в соответствии с Порядком конкурсного отбора научных, научно-технических программ и проектов, предусматривающих проведение ориентированных и/или прикладных научных исследований, опытно-конструкторских и технологических работ, опытно-конструкторских разработок, представленных на конкурс Российского научного фонда (далее – Фонд, Проект), по решению правления Российского научного фонда (протокол № 26 от 04.10.2023).

2. Источником грантов Фонда является имущество Фонда. В случае не поступления средств целевого имущественного взноса из федерального бюджета в Фонд на реализацию прикладных научных исследований и опытно-конструкторских работ в радиоэлектронной промышленности, конкурс может быть отменен.

3. Понятия, которые используются в настоящей конкурсной документации:

Организация-Заказчик технологического предложения – организация, победитель конкурсного отбора технологических предложений по направлению «Микроэлектроника» стратегических инициатив Президента Российской Федерации в научно-технологической сфере (протокол правления Фонда № 17 от 27.06.2023), принявшая обязательства по софинансированию Проекта и использованию результата (ов) Проекта.

Организация-Участник конкурса – организация которая подала заявку на участие в настоящем конкурсе;

Организация-Исполнитель – организация, которая является победителем настоящего конкурса;

Технологическое предложение – запрос организации, имеющей опыт в практическом применении результатов прикладных (ориентированных) научных исследований, опытно-конструкторских и технологических работ или опытно-конструкторских разработок, в том числе в производстве изделий микроэлектроники, на проведение комплекса ориентированных и прикладных научных исследований, который может быть представлен как совокупность научных (научно-технических) проектов.

Договор НИР – договор, заключенный между организацией-Заказчиком технологического предложения и организацией-Исполнителем с целью реализации Проекта.

Технические требования – технические требования (исходные данные) устанавливаемые организацией-Заказчиком технологического предложения к разрабатываемой научно-технической продукции и технической документации на нее, а также требования к объему работ и форме представления результатов.

Соглашение об ЭП – соглашение, заключенное между Фондом и организацией-Участником конкурса о признании простой электронной подписи равнозначной собственноручной подписи, до подачи заявки по настоящему конкурсу.

Прототип изделий электронной компонентной базы – лабораторный образец, экспериментальный образец, макет, опытный образец, технология, программа для электронных вычислительных машин, в том числе элементы системы автоматизированного

проектирования и сложные функциональные блоки, топологии интегральных схем, в том числе сложные функциональные блоки.

4. Реализация мероприятий направлена на практическое применение новых знаний, формирование научных, технологических, конструкторских заделов, обеспечивающих освоение производств перспективных изделий в рамках стратегических инициатив Президента Российской Федерации в научно-технологической сфере. В ходе реализации Проекта должно быть достигнуто решение конкретной технической или технологической задачи в рамках технологического предложения и (или) получены новые знания в целях их последующего практического применения, формирования научно-практического задела в разработке перспективных технологий в критически значимых направлениях стратегических инициатив Президента Российской Федерации в научно-технологической сфере.

5. Результатом предоставления гранта является обеспечение реализации Проектов по созданию и разработке технологий для развития производства электронной компонентной базы, который оценивается по следующим параметрам:

создание прототипов электронной компонентной базы (по итогам выполнения соответствующих научных, научно-технических проектов);

разработка образцов изделий, материалов необходимых для производства электронной компонентной базы.

6. В конкурсе может принимать участие российская организация, являющаяся юридическим лицом, образованным в соответствии с законодательством Российской Федерации, учредительными документами которой предусмотрена возможность проведения, выполнения научных исследований и разработок.

7. Организация-Участник конкурса, по итогам которого будет признана победителем настоящего конкурса по лоту, на 1-е число месяца, предшествующего месяцу, в котором подается заявка, должна соответствовать следующим требованиям:

а) у организации-Участника конкурса отсутствует неисполненная обязанность по уплате налогов, сборов, страховых взносов, пеней, штрафов, процентов, подлежащих уплате в соответствии с законодательством Российской Федерации о налогах и сборах;

б) у организации-Участника конкурса отсутствует просроченная задолженность по возврату в федеральный бюджет субсидий, бюджетных инвестиций, предоставленных в том числе на основании иных нормативных правовых актов Российской Федерации, а также иная просроченная (неурегулированная) задолженность по денежным обязательствам перед Российской Федерацией;

в) организация-Участник конкурса не находится в процессе реорганизации (за исключением реорганизации в форме присоединения к организации другого юридического лица), ликвидации, в отношении организации не введена процедура банкротства, деятельность организации не приостановлена в порядке, предусмотренном законодательством Российской Федерации;

г) в реестре дисквалифицированных лиц отсутствуют сведения о дисквалифицированных руководителе, членах коллегиального исполнительного органа, лице, исполняющем функции единоличного исполнительного органа, или главном бухгалтере (при наличии) организации -Участника конкурса;

д) организация-Участник конкурса не является иностранным юридическим лицом, в том числе местом регистрации которого является государство или территория, включенные в утверждаемый Министерством финансов Российской Федерации перечень государств и территорий, используемых для промежуточного (офшорного) владения активами в Российской Федерации (далее - офшорные компании), а также российским юридическим лицом, в уставном (складочном) капитале которого доля прямого или косвенного (через третьих лиц) участия офшорных компаний в совокупности превышает 25 процентов;

е) организация-Участник конкурса не находится в перечне организаций и физических лиц, в отношении которых имеются сведения об их причастности к

экстремистской деятельности или терроризму, либо в перечне организаций и физических лиц, в отношении которых имеются сведения об их причастности к распространению оружия массового уничтожения;

ж) организация-Участник конкурса не получает средства на основании иных нормативных правовых актов Российской Федерации в целях получения научных, научно-технических результатов и создания технологий, для развития производства электронной компонентной базы.

8. Организация-Заказчик технологического предложения не может подать заявку на настоящий конкурс по лоту, инициированному по ее технологическому предложению.

9. Конкурс проводится по 7 лотам:

9.1. Лот № 1, тема: «Разработка оптических преобразователей линейных и угловых перемещений нанометрового, субмикронного и микронного разрешения и технологии их производства».

9.2. Лот № 2, тема: «Разработка технологии создания кодирующих и аналитических структур для угловых и линейных оптических преобразователей перемещений нанометрического и субмикронного разрешения».

9.3. Лот № 3 тема: «Разработка программно-аппаратных средств проектирования и управления оптическими энкодерами и МОЭМС, алгоритмов интерполяции и контроля высокоточных многокоординатных перемещений».

9.4. Лот № 4, тема: «Исследование, разработка оборудования и технологических операций получения алюмоматричных композитов на основе различных форм углерода с анизотропной теплопроводностью свыше 650 Вт/м*К, обладающих необходимым комплексом термомеханических характеристик».

9.5. Лот № 5, тема: «Исследование и разработка конструкции микросборок с применением алюмоматричных композитов, обладающих анизотропной теплопроводностью и отработка технологических операций изготовления микросборок с повышенной надежностью и удельными характеристиками».

9.6. Лот № 6, тема: «Исследование и разработка аппаратно-программного комплекса для контроля качества сборки электронных модулей и микросборок (ЭМ И МС) по температурным полям и переходным тепловым характеристикам».

9.7. Лот № 7, тема: «Технология изготовления миниатюрного электронного модуля контроля высокочастотного электрического тока с гальванической изоляцией на основе магниторезистивных наноструктур».

10. Технические требования к Проектам указаны в Приложении № 1 к настоящей конкурсной документации. На их основании организация-Участник конкурса формирует Техническое задание (ФОРМА 6 к Приложению № 2 к настоящей конкурсной документации) и План-график выполнения работ по проекту (ФОРМА 7 к Приложению № 2 к настоящей конкурсной документации).

11. План-график выполнения работ по проекту должен содержать период выполнения первого этапа Проекта – с даты подписания Соглашения о предоставлении гранта, заключаемого между Российским научным фондом, организацией-Исполнителем, руководителем Проекта и организацией-Заказчиком технологического предложения (далее – соглашение) по 30 сентября 2024 года; второго этапа выполнения Проекта с 1 октября 2024 года по 30 сентября 2025 года; третьего этапа (при наличии) выполнения Проекта с 1 октября 2025 года по 30 сентября 2026 года.

12. Гранты на реализацию Проекта предоставляются организациям-Исполнителям на безвозмездной и безвозвратной основе по результатам конкурса на условиях, установленных Фондом¹.

12.1. Размер гранта по лоту № 1 составляет до 75 000,0 тыс. руб., в том числе: в

¹Порядок перечисления средств гранта организации-Исполнителю устанавливается Фондом при заключении соглашения.

2023 году на первый этап выполнения Проекта – до 25 000,0 тыс. руб., в 2024 году на второй этап выполнения Проекта – до 25 000,0 тыс. руб., в 2025 году на третий этап выполнения Проекта – до 25 000,0 тыс. руб.;

12.2. Размер гранта по лоту № 2 составляет до 75 000,0 тыс. руб., в том числе: в 2023 году на первый этап выполнения Проекта – до 25 000,0 тыс. руб., в 2024 году на второй этап выполнения Проекта – до 25 000,0 тыс. руб., в 2025 году на третий этап выполнения Проекта – до 25 000,0 тыс. руб.;

12.3. Размер гранта по лоту № 3 составляет до 75 000,0 тыс. руб., в том числе: в 2023 году на первый этап выполнения Проекта – до 25 000,0 тыс. руб., в 2024 году на второй этап выполнения Проекта – до 25 000,0 тыс. руб., в 2025 году на третий этап выполнения Проекта – до 25 000,0 тыс. руб.;

12.4. Размер гранта по лоту № 4 составляет до 90 000,0 тыс. руб., в том числе: в 2023 году на первый этап выполнения Проекта – до 30 000,0 тыс. руб., в 2024 году на второй этап выполнения Проекта – до 30 000,0 тыс. руб., в 2025 году на третий этап выполнения Проекта – до 30 000,0 тыс. руб.;

12.5. Размер гранта по лоту № 5 составляет до 90 000,0 тыс. руб., в том числе: в 2023 году на первый этап выполнения Проекта – до 30 000,0 тыс. руб., в 2024 году на второй этап выполнения Проекта – до 30 000,0 тыс. руб., в 2025 году на третий этап выполнения Проекта – до 30 000,0 тыс. руб.;

12.6. Размер гранта по лоту № 6 составляет до 90 000,0 тыс. руб., в том числе: в 2023 году на первый этап выполнения Проекта – до 30 000,0 тыс. руб., в 2024 году на второй этап выполнения Проекта – до 30 000,0 тыс. руб., в 2025 году на третий этап выполнения Проекта – до 30 000,0 тыс. руб.;

12.7. Размер гранта по лоту № 7 составляет до 90 000,0 тыс. руб., в том числе: в 2023 году на первый этап выполнения Проекта – до 30 000,0 тыс. руб., в 2024 году на второй этап выполнения Проекта – до 30 000,0 тыс. руб., в 2025 году на третий этап выполнения Проекта – до 30 000,0 тыс. руб.

13. Софинансирование² для реализации Проекта предоставляется организацией-Заказчиком технологического предложения, в объеме не менее – пяти процентов (5 %) от общего размера гранта. Размер софинансирования по Проекту указан в разделе 5 Технических требований (Приложение № 1 к настоящей конкурсной документации).

Под софинансированием понимается использование для реализации Проекта активов (денежных средств, материальных запасов, основных средств и нематериальных активов) организации-Заказчика технологического предложения полученных ей из внебюджетных источников³, от приносящей доход деятельности (в случае использования денежных средств) или созданных (приобретенных) за счёт средств из внебюджетных источников материальных запасов, основных средств и нематериальных активов.

Объем софинансирования по Проекту включает учтенные в отчетном периоде и направленные на реализацию работ (мероприятий), предусмотренных планом-графиком выполнения работ по проекту (ФОРМА 7 к Приложению № 2 к настоящей конкурсной документации):

затраты (расходы) организации-Заказчика технологического предложения, при использовании денежных средств, полученных из внебюджетных источников;

стоимость использованных материальных запасов организации-Заказчика технологического предложения, созданных (приобретенных) за счет средств из внебюджетных источников;

²Софинансирование может предоставляться на любом этапе реализации Проекта.

³Не признаются средствами софинансирования из внебюджетных источников:

средства субсидии на финансовое обеспечение государственного (муниципального) задания;

средства фондов поддержки научной, научно-технической, инновационной деятельности;

средства бюджетов любого уровня (федерального бюджета, бюджетов субъектов Российской Федерации и местных бюджетов), направленных на финансовое обеспечение реализации государственных программ развития и других инструментов государственной поддержки.

суммы начисленной амортизации по использованным объектам основных средств и нематериальных активов организации-Заказчика технологического предложения, созданных (приобретенных) за счет средств из внебюджетных источников;

затраты организации-Заказчика технологического предложения на выполнение одной или нескольких работ, предусмотренных планом-графиком выполнения работ по проекту (ФОРМА 7 к Приложению № 2 к настоящей конкурсной документации) в качестве работ, выполняемых за счет средств из внебюджетных источников.

14. Объемы ежегодного финансирования могут изменяться Фондом при недостаточности имущества Фонда для исполнения обязательств или на основании решения правления Фонда, принятого по результатам рассмотрения обращения организации-Заказчика технологического предложения, экспертизы представленных заявок на участие в данном конкурсе, отчетов: о выполнении Проекта, о целевом использовании гранта и средств софинансирования, об обеспечении софинансирования, а также в случаях выявления нецелевого или неправомерного использования гранта.

15. Гранты предоставляются на финансовое обеспечение следующих расходов:

а) оплата труда работников, связанных с реализацией Проекта, в том числе административно-управленческого персонала (не более пяти процентов (5 %) от общего объема фонда оплаты труда работников, участвующих в реализации Проекта), включая НДФЛ и страховые взносы на обязательное социальное, пенсионное и медицинское страхование;

б) расходы на приобретение специального оборудования для научных (экспериментальных) работ в целях осуществления Проекта (включает затраты на приобретение и (или) изготовление (включая затраты на проектирование, транспортировку, монтаж, испытания и пусконаладочные работы), стендов, установок, испытательных станций, специальной контрольно-измерительной аппаратуры, специальных приборов, специальных рабочих мест, специального лабораторного оборудования, специальных механизмов и устройств, специальных инструментов, приспособлений и инвентаря, запасных частей для ремонта и эксплуатации, другого специального имущества, и другого специального оборудования (включая серийные изделия), необходимых для создания научно-технической продукции и (или) предназначенных для проведения испытаний и исследований, если это предусмотрено технической документацией на создание научно-технической продукции, или они являются составными частями создаваемого спецоборудования и необходимы для реализации Проекта).

в) расходы на приобретение материалов и комплектующих в целях осуществления Проекта (сырье, расходные материалы, полуфабрикаты, (в т.ч. полупроводниковые пластины, эпитаксиальные структуры, фотошаблоны, фоторезисты, сверхчистые газы и химические материалы, прекурсоры, мишени и т.п); приобретение (изготовление) специальной измерительной и технологической оснастки;

г) расходы на оплату научно-исследовательских работ, выполняемых сторонними организациями в рамках реализации Проекта (не более тридцати процентов (30 %) от размера средств гранта);

д) расходы на содержание (аренду) и эксплуатацию научно-исследовательского оборудования, установок и производственной инфраструктуры, зданий, сооружений, включая затраты на поддержание производственного микроклимата, деионизованную водоподготовку, газоподготовку, химоподготовку и утилизацию (в соответствии с локальными актами организации);

е) расходы, связанные со служебными командировками работников организации, непосредственно участвующих в реализации Проекта;

ж) прочие расходы, в том числе расходы на приобретение информационных ресурсов, соответствующих целям предоставления гранта и непосредственно связанные с реализацией Проекта (не более пяти процентов от размера гранта).

16. Проект в организации-Исполнителе реализуется (выполняется) коллективом

(далее – коллектив Проекта), возглавляемым руководителем Проекта⁴ (далее – руководитель Проекта), состоящими на время реализации Проекта в трудовых отношениях с организацией-Исполнителем.

17. Руководитель Проекта на весь период практической реализации Проекта должен состоять в трудовых отношениях с организацией-Исполнителем, при этом трудовой договор с руководителем Проекта не должен быть договором о дистанционной работе.

Руководитель Проекта должен иметь опыт проведения прикладных научных исследований, опытно-конструкторских и технологических работ, опытно-конструкторских разработок в период с 1 января 2018 года до даты подачи заявки.

18. Руководитель Проекта не должен являться:

лицом, лишенным⁵ права осуществления руководством проектами на определенный срок вследствие его отказа от руководства ранее поддержанным проектом Фонда и/или вследствие досрочного прекращения ранее поддержанного проекта Фонда по решению правления Фонда;

председателем, заместителем председателя и координатором секций научно-технологического совета Фонда (далее – НТС РФ), к компетенции которого относится проведение конкурса.

19. Не допускается представление в Фонд Проекта, аналогичного по содержанию проекту⁶, одновременно поданному на конкурсы Фонда, иных научных фондов или организаций, либо реализуемому в настоящее время за счет средств фондов или организаций⁷, государственного (муниципального) задания, программ развития, финансируемых за счет федерального бюджета. В случаях нарушения указанных условий Фонд прекращает финансирование Проекта независимо от стадии его реализации с одновременным истребованием от организации выплаченных средств гранта в полном объеме.

20. Поддержанные по результатам конкурса Проекты не могут содержать сведений, составляющих государственную тайну или относимых к охраняемой в соответствии с законодательством Российской Федерации иной информации ограниченного доступа.

21. Обязательным условием предоставления Фондом гранта является принятие организацией-Участником конкурса и руководителем Проекта следующих обязательств:

сделать результаты своих работ по Проекту применимыми при разработке научно-технической продукции организации-Заказчика технологического предложения в соответствии с Техническими требованиями, указанными в Приложении № 1 к настоящей конкурсной документации;

до обнародования, в том числе публикации, любой научной работы, выполненной в рамках поддержанного Фондом Проекта, аннотации Проекта и отчетов о выполнении Проекта, состав материалов должен быть предварительно согласован с организацией-Заказчиком технологического предложения. Материалы не должны содержать конфиденциальной информации, полученной в рамках Проекта;

при обнародовании результатов Проекта, необходимо указать на получение финансовой поддержки от Фонда и софинансирование организации-Заказчика технологического предложения;

согласиться с опубликованием Фондом кратких аннотаций Проекта и

⁴В первый год реализации Проекта замена руководителя Проекта возможна только в силу значимых обстоятельств: смерть, тяжелая болезнь, признание без вести пропавшим, признание недееспособным, беременность и роды. Кандидатура нового руководителя Проекта должна соответствовать условиям настоящей конкурсной документации, применяемым на дату предложения о замене.

⁵Перечень оснований для лишения права осуществлять руководство проектами представлен на сайте Фонда www.rscf.ru в подразделе «Отдельные решения попечительского совета» раздела «Документы».

⁶Проекты, аналогичные по целям, задачам, объектам, предметам и методам исследований, а также ожидаемым результатам.

⁷За исключением организаций, предоставивших софинансирование по Проекту.

соответствующих отчетов о выполнении Проекта, предварительно согласованных с организацией-Заказчиком технологического предложения, в том числе в информационно-телекоммуникационной сети Интернет, а также с использованием Фондом в некоммерческих целях представляемых в Фонд материалов, в том числе, содержащих результаты выполнения Проекта;

согласиться на осуществление Фондом, организацией-Заказчиком технологического предложения, органами государственного финансового контроля обязательных проверок соблюдения организацией-Исполнителем условий, целей предоставления гранта.

Подписание заявки руководителем Проекта и организацией-Участником конкурса является подтверждением принятия указанных обязательств.

22. Заявка на конкурс представляется через информационно-аналитическую систему Фонда (далее – ИАС) в соответствии с заключенным соглашением об ЭП.

Заявка на конкурс должна быть представлена в виде электронного документа, подписанного через ИАС простой электронной подписью руководителя организации-Участника конкурса (уполномоченного представителя организации, действующего на основании ранее представленной в Фонд доверенности (оригинала или надлежаще заверенной копии) (далее – уполномоченный представитель организации-Участника конкурса).

Представление в Фонд заявки иным, отличным от указанного выше способом невозможно.

23. Заявка на конкурс представляется по формам в соответствии с Приложением № 2 к настоящей конкурсной документации.

Заявка на конкурс представляется в Фонд на русском языке.

24. Заявка на конкурс должна быть зарегистрирована в ИАС уполномоченным представителем организации-Участника конкурса не позднее 17 часов 00 минут (по московскому времени) 7 ноября 2023 года.

25. К конкурсу не допускаются заявки:

оформленные и/или поданные в Фонд с нарушением требований пунктов 22, 23, 24 настоящей конкурсной документации;

оформленные и поданные в Фонд с нарушениями требований к содержанию заявки для участия в конкурсе, изложенных в объявлении о проведении конкурса и настоящей конкурсной документации;

информация в которых не соответствует требованиям пунктов 6, 12, 13, 18, 19, 21 настоящей конкурсной документации.

26. Фонд извещает организацию-Участника конкурса через ИАС о регистрации заявки в виде электронного документа, о недопуске заявки к конкурсу (с указанием причины, в случае если заявка не допущена к конкурсу), результатах конкурса. организация-Участник конкурса вправе в течение 10 (десяти) дней после извещения Фонда через ИАС о недопуске заявки к конкурсу представить в Фонд письменные возражения.

27. Организация-Участник конкурса вправе отозвать поданную на конкурс заявку путем отзыва ее простой электронной подписи в ИАС.⁸

28. Организация-Участник конкурса вправе представить изменения к поданной на конкурс заявке только в форме ее отзыва в соответствии с пунктом 27 настоящей конкурсной документации и представления на конкурс новой заявки в установленные сроки.

29. Результаты конкурса утверждаются правлением Фонда в срок по 7 декабря 2023 года включительно.

30. Перечень победителей по итогам конкурса Проектов публикуется на сайте Фонда не позднее 10 дней с даты подведения итогов (утверждения результатов) конкурса.

⁸В соответствии с соглашением по ЭП путем направления соответствующего обращения в Фонд на адрес электронной почты report@rscf.ru.

31. Участники конкурса уведомляются через ИАС о его результатах не позднее 10 рабочих дней после даты подведения итогов (утверждения результатов) конкурса.

32. В течение 15 рабочих дней с даты утверждения результатов конкурса организациям-Исполнителям направляются через ИАС для оформления и подписания тексты соглашений предусматривающие:

32.1. Права и обязанности Фонда, в том числе:

1) осуществлять, в том числе с привлечением сторонних организаций, мониторинг реализации Проекта и контроль, в том числе в форме проверок, за исполнением организацией-Исполнителем, руководителем Проекта, организацией-Заказчиком технологического предложения обязательств, предусмотренных соглашением, а также техническую оценку с целью изучения лабораторно-производственной базы и/или технологических площадок, которые используются для реализации Проекта, и/или осуществление экспертизы, испытаний или сертификации результатов (промежуточных результатов) выполнения Проекта;

2) запрашивать у организации-Исполнителя и/или руководителя Проекта, организации-Заказчика технологического предложения необходимые документы (сведения) для оценки исполнения обязательств и иные документы, касающиеся выполнения Проекта;

3) участвовать в комиссии организации-Заказчика технологического предложения по приемке этапа выполнения работ по договору НИР в целях реализации Проекта;

4) участвовать в научно-техническом совете (секции), созданном организацией-Исполнителем, для рассмотрения результатов, полученных на этапе выполнения работ по договору НИР и разработанной отчетной научно-технической документации, в целях реализации Проекта;

5) участвовать в предусмотренных техническим заданием испытаниях объектов экспериментальных исследований;

6) перечислять грант на счет организации-Исполнителя в установленном порядке;

7) приостанавливать реализацию Проекта и/или перечисление средств гранта.

32.2. Права и обязанности организации-Исполнителя, в том числе:

1) заключить договор НИР с организацией-Заказчиком технологического предложения;

2) выполнить работы в соответствии с требованиями, предъявляемыми к работам, включая параметры, определяющие качественные и количественные характеристики работ, требованиями к отчетной научно-технической документации, установленными в техническом задании к договору НИР в объеме, установленном планом-графиком выполнения работ по проекту, содержащим последовательность и сроки выполнения работ;

3) с момента начала реализации Проекта вести отдельный учет расходов на реализацию Проекта из средств гранта и средств софинансирования (при наличии), позволяющего однозначно определить источник финансирования произведенных расходов, в том числе по участкам работ, производственного процесса, функционала в рамках реализации Проекта;

4) расходовать средства гранта и средства софинансирования на реализацию Проекта в соответствии с требованиями нормативных актов Российской Федерации, целями и задачами Проекта, определенными техническим заданием и планом-графиком выполнения работ по Проекту;

5) согласовать предложения с организацией-Заказчиком технологического предложения по внесению изменений в техническое задание и/или план-график выполнения работ по проекту, в целях реализации Проекта;

б) разработать и согласовать с организацией-Заказчиком технологического предложения и соисполнителями (при наличии) план совместных работ на выполнение договора НИР, в котором будут отражены:

- перечень планируемых мероприятий (в том числе мероприятий соисполнителей);
- сроки выполнения мероприятия;
- ответственные исполнители мероприятия;
- места проведения мероприятия;
- вид отчетного документа по мероприятию;
- организация разрабатывающая, согласующая и утверждающая отчетный документ.

7) направить в течение 30 рабочих дней с даты подписания соглашения заверенную копию, утвержденного экземпляра плана совместных работ на выполнение договора НИР в адрес Фонда;

8) ежеквартально, не позднее 3-го числа первого месяца квартала, следующего за отчетным, направлять организации-Заказчику технологического предложения отчет о ходе реализации Проекта в соответствии с планом совместных работ на выполнение НИР и проблемных вопросах, могущих повлиять на выполнение этапа в установленный срок, по форме, установленной Фондом;

9) согласовать с организацией-Заказчиком технологического предложения программы и методики испытаний, проводимых при оценке выполнения работ по договору НИР, для проверки соответствия требованиям технического задания, с предоставлением заверенной копии экземпляра утвержденных программ и методик испытаний в адрес Фонда до начала проведения испытаний для подготовки участия в них. Заблаговременно уведомлять представителя Фонда о планируемом времени начала испытаний и месте их проведения. После оформления результатов проведенных испытаний в течение 10 календарных дней направлять заверенную копию акта (протоколов) в адрес Фонда;

10) создать научно-технический совет (секцию), для рассмотрения результатов, полученных на этапе выполнения работ по договору НИР, и разработанной отчетной научно-технической документации, в целях реализации договора НИР, в составе которого предусмотреть участие представителей организации-Заказчика технологического предложения и Фонда;

11) участвовать в комиссии по приемке этапа (работы в целом) выполнения работ по договору НИР организации-Заказчика технологического предложения в целях реализации Проекта;

12) обеспечить на весь период реализации Проекта наличие трудового договора с руководителем Проекта, исключающего возможность дистанционной работы;

13) предоставить коллективу Проекта необходимое помещение, оборудование, а также доступ к имеющейся экспериментальной базе для осуществления прикладных научных исследований, опытно-конструкторских разработок;

14) урегулировать с организацией-Заказчиком технологического предложения передачу организации-Заказчику технологического предложения результатов научно-технической деятельности (результатов интеллектуальной деятельности)⁹, созданных/полученных в рамках договора НИР в целях реализации Проекта с организацией-Заказчиком технологического предложения для дальнейшего использования результатов работы на территории Российской Федерации;

15) обеспечить в порядке и в сроки, установленные Положением о единой государственной информационной системе учета научно-исследовательских, опытно-конструкторских и технологических работ гражданского назначения, утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 12.04.2013 № 327, размещение в соответствующей информационной системе требуемых сведений (информации, отчетов и

⁹ В соответствии со статьей 1225 Гражданского кодекса Российской Федерации

иных документов) и предварительно согласовать с организацией-Заказчиком технологического предложения объем раскрываемых сведений;

16) обеспечить в ходе выполнения работ по Проекту сохранение коммерческой тайны и конфиденциальности сведений о составе и результатах работ по Проекту, в том числе со стороны третьих лиц, привлекаемых к реализации Проекта;

17) в случае публикации результатов любой научной работы, как организацией-Исполнителем, так и третьими лицами, привлекаемыми для выполнения Проекта, выполняемой (выполненной) в рамках реализуемого Проекта, предварительно согласовать с организацией-Заказчиком технологического предложения и Фондом содержание публикуемой информации;

18) осуществлять мониторинг и контроль за ходом реализации Проекта. При выявлении невозможности или нецелесообразности выполнения работ по Проекту представлять организации-Заказчику технологического предложения и Фонду обоснованное заключение о невозможности или нецелесообразности дальнейшего выполнения работ;

19) обеспечить по требованию Фонда, организации-Заказчика технологического предложения доступ представителей Фонда и организации-Заказчика технологического предложения к месту проведения работ по реализации Проекта;

20) устранить своими силами и за свой счет в установленные организацией-Заказчиком сроки технологического предложения, допущенные по своей вине в выполненных работах недостатки, а также ошибки в расчетах и аналитических выводах, которые могут повлечь или повлекли несоблюдение требований технического задания и/или календарного плана;

21) назначить руководителя Проекта (научного руководителя).

32.3. Права и обязанности организации-Заказчика технологического предложения, в том числе:

1) обязанность по заключению договора НИР с организацией-Исполнителем;

2) в техническом задании к договору НИР установить требования к работам, подлежащим выполнению организацией-Исполнителем, в плане-графике выполнения работ установить сроки и последовательность выполнения работ;

3) осуществить приемку выполненных работ в соответствии с требованиями, предъявляемыми к работам, включая параметры, определяющие качественные и количественные характеристики работ, требования к отчетной научно-технической документации, установленными в Техническом задании к договору НИР с организацией-Исполнителем в объеме, установленном планом-графиком выполнения работ по проекту, содержащим последовательность и сроки выполнения работ;

4) обеспечить софинансирование Проекта в соответствии с Планом-графиком выполнения работ по проекту;

5) обязанность по использованию результата(ов) Проекта;

6) вести аналитический учет с момента начала и в течение всего срока реализации Проекта расходов на реализацию Проекта из средств софинансирования (при его наличии), позволяющий однозначно определить источник финансирования произведенных расходов, в том числе по участкам работ, производственного процесса, функционала в рамках реализации Проекта;

7) назначить ответственных лиц за реализацию Проекта (например, главного конструктора и/или главного технолога, научного руководителя или иного лица), имеющих право осуществлять мониторинг, контроль, принятие решений о целесообразности реализации Проекта, об испытаниях и сертификации;

8) обеспечивать (при необходимости) совместное с организацией-Исполнителем участие иных организаций для технологического сопровождения реализации Проекта в области проведения испытаний, сертификации, метрологического

обеспечения, аттестации, получения разрешений, стандартизации, с определением их функций в реализации Проекта;

9) по итогам реализации Проекта утвердить предварительный перечень работ по дальнейшему внедрению (промышленному освоению) результатов Проекта с возможностью последующего внесения изменений (уточнений) по итогам проведения испытаний, сертификации, метрологического обеспечения, аттестации, получения разрешений, стандартизации, о чем проинформировать Фонд;

10) согласовать план совместных работ на выполнение договора НИР;

11) ежеквартально, не позднее 10-го числа первого месяца квартала, следующего за отчетным, предоставлять в Фонд отчет о ходе реализации Проекта в соответствии с планом совместных работ на выполнение НИР и проблемных вопросах, могущих повлиять на выполнение этапа в установленный срок, по форме, установленной Фондом;

12) обеспечить доступ представителю Фонда к месту проведения работ по реализации Проекта, в случае их проведения на его территории;

13) согласовать программы и методики испытаний, участвовать в испытаниях и оформлении результатов по их проведению;

14) участвовать в научно-техническом совете (секции) созданной организацией-Исполнителем, для рассмотрения результатов, полученных на этапе выполнения работ по договору НИР и разработанной отчетной научно-технической документации;

15) организовать комиссию по приемке этапа выполненных работ (и работы в целом) по договору НИР, в составе которой предусмотреть участие представителей Фонда. При необходимости в состав комиссии включить представителей органов государственного надзора;

16) предоставить возможность организации-Исполнителю проведения испытаний на своих технологических (производственных) мощностях (при наличии);

17) в течение 5 лет после завершения Проекта ежегодно предоставлять в Фонд отчетную информацию о практическом применении (внедрении) результатов Проекта по форме, установленной Фондом.

32.4. Права и обязанности руководителя Проекта, в том числе:

1) обеспечивать реализацию работ по выполнению Проекта в полном объеме и в установленные сроки в соответствии соглашением;

2) представлять отчет о выполнении Проекта организации-Исполнителю;

3) нести ответственность за технический уровень результатов работы по Проекту;

4) координировать работы в ходе выполнения Проекта в соответствии с соглашением;

5) обеспечить в ходе выполнения работ по Проекту сохранение коммерческой тайны и конфиденциальности сведений о составе и результатах работ по Проекту, в том числе со стороны третьих лиц, привлекаемых к реализации Проекта;

6) подписывать техническое задание, программу испытаний, проводимых при приемке результатов реализации и/или выполнения Проекта, которая предусматривает испытания для проверки соответствия результатов Проекта требованиям технического задания при выполнении Проекта.

32.5. Согласие организации-Исполнителя, организации-Заказчика технологического предложения, руководителя Проекта на осуществление органами государственного финансового контроля обязательных проверок соблюдения условий, целей и порядка предоставления гранта.

32.6. Иные права и обязанности Фонда, руководителя Проекта и организации - Исполнителя, организации-Заказчика технологического предложения связанные с использованием гранта.

33. К соглашению должны быть приложены:

техническое задание на проведение прикладных (ориентированных) научных

исследований по Проекту;

план-график выполнения работ по проекту;

смета расходов;

форма ежеквартального отчета (мониторинг) о ходе реализации Проекта.

34. Допущенные для участия в конкурсе заявки проходят экспертизу в соответствии с Порядком проведения экспертизы научных, научно-технических программ и проектов, предусматривающих проведение ориентированных и /или прикладных научных исследований, опытно-конструкторских работ, опытно-конструкторских разработок, представленных на конкурс Российского научного фонда и Критериями конкурсного отбора научных, научно-технических программ и проектов, предусматривающих проведение ориентированных и /или прикладных научных исследований, опытно-конструкторских работ, опытно-конструкторских разработок, представленных на конкурс Фонда¹⁰.

35. С целью оценки ресурсной возможности выполнения проектов, реализации технологических предложений, обоснованности уровня финансово-экономического обеспечения проектов, количества и объема финансирования поддерживаемых проектов (для разработок и работ), проверки объективности поданных в заявке сведений, по поручению председателя НТС привлекаемые организации вправе взаимодействовать с организациями, участвующими в конкурсе, организациями иницировавшими технологические предложения (квалифицированный заказчик), в том числе выезжать на лабораторно-производственные базы и/или технологические (производственные) площадки, которые планируется использовать для реализации проектов или внедрения их результатов.

36. Объем финансового обеспечения Проекта в соглашении может быть уменьшен по сравнению с запрошенным в соответствии с решением правления Фонда, принятым на основании рекомендаций НТС РФ.

37. Фонд не вправе заключать соглашение с организацией-Исполнителем, не соответствующей требованиям пункта 7 настоящей конкурсной документации и в случаях если руководитель Проекта изменен¹¹ по сравнению с заявкой поданной на конкурс и прошедшей экспертизу.

38. Проект соглашения, подписанный руководителем организации-Исполнителя, руководителем Проекта, руководителем организации-Заказчика технологического предложения либо мотивированный отказ от подписания соглашения должны быть представлены в Фонд в течение 10 рабочих дней с даты получения его через ИАС.

39. Одновременно с проектом соглашения организация-Исполнитель предоставляет собственноручно подписанное руководителем организации-Исполнителя (уполномоченным представителем, действующим на основании доверенности или распорядительного документа) и главным бухгалтером организации-Исполнителя (или иное должностное лицо, на которое возлагается ведение бухгалтерского учета и бухгалтерской (финансовой) отчетности) письмо, подтверждающее соответствие требованиям пункта 7 настоящей конкурсной документации.

40. Печатный экземпляр заявки (включая дополнительные материалы к ней) должен быть прошнурован и скреплен отпечатком печати (при ее наличии) организации-Исполнителя, а соответствующие формы собственноручно подписаны (подписи должны быть расшифрованы) руководителем Проекта и руководителем организации-Исполнителя (уполномоченным представителем, действующим на основании доверенности или распорядительного документа). Дата подписания заявки должна соответствовать дате ее

¹⁰Документы опубликованы в сети «Интернет» по адресу <http://rscf.ru/ru/documents>.

¹¹За исключением только в силу значимых обстоятельств: смерть, тяжелая болезнь, признание без вести пропавшим, признание недееспособным, беременность и роды.

регистрации в ИАС.

41. Организация-Исполнитель (победитель конкурса) самостоятельно выбирает способ доставки в Фонд подписанных соглашения и заявки, обеспечивающий их своевременное получение Фондом. При нарушении указанного срока она уведомляется Фондом о недопустимой задержке с подписанием соглашения. В случае непоступления в Фонд подписанного в установленном порядке соглашения в течение последующих 5 рабочих дней соответствующий Проект исключается из перечня проектов, поддержанных Фондом, с опубликованием сообщения об этом на официальном сайте Фонда.

42. Выявление факта нецелевого или неправомерного использования средств гранта и средств софинансирования является основанием для расторжения соглашения и/или возврата гранта в порядке, определенном соглашением.

43. Права на результаты интеллектуальной деятельности (далее – РИД), созданные при выполнении финансируемого Фондом за счет средств гранта Проекта, принадлежат организации-Исполнителю Проекта.

44. Российская Федерация может¹² использовать для государственных нужд РИД, созданные за счет средств гранта при выполнении Проекта¹³, на условиях безвозмездной простой (неисключительной) лицензии, предоставленной правообладателем государственному заказчику, с выплатой государственным заказчиком вознаграждения авторам РИД.

Выплата государственным заказчиком автору (авторам) за использование РИД в рамках лицензионного и (или) сублицензионного договоров осуществляется ежегодно, исчисляя с даты заключения лицензионного договора, в течение месяца после истечения каждого года.

Вознаграждение выплачивается каждому автору РИД и должно быть не менее средней заработной платы по Российской Федерации за календарный год, предшествующий выплате вознаграждения, определяемой по данным Федеральной службы государственной статистики. В случае использования РИД по нескольким сублицензионным договорам такое вознаграждение выплачивается по каждому из сублицензионных договоров¹⁴.

45. Права на РИД определяются договором, заключаемым между организацией-Заказчиком технологического предложения и организацией-Исполнителем¹⁵.

46. Ответственность за нецелевое или неправомерное использование гранта и софинансирования несет организация-Исполнитель.

47. Размер оплаты научно-исследовательских работ сторонних организаций не должен превышать 30 процентов от размер гранта¹⁶.

Оплата работ и услуг организации-Заказчика технологического предложения, в том числе его работников, за счет средств гранта не допускается.

¹²Урегулирование с организацией-Заказчиком технологическими предложениями вопросов, связанных с исполнением настоящего пункта, обеспечивает организация-Исполнитель.

¹³В соответствии со статьей 1228 Гражданского кодекса Российской Федерации автором РИД признается гражданин, творческим трудом которого создан такой результат; право на РИД, созданный творческим трудом, первоначально возникает у его автора; это право может быть передано автором другому лицу по договору, а также может перейти к другим лицам по иным основаниям, установленным законом (в том числе в соответствии со статьей 1370 Гражданского кодекса Российской Федерации исключительное право на служебное изобретение, служебную полезную модель или служебный промышленный образец и право на получение патента принадлежат работодателю, если трудовым или гражданско-правовым договором между работником и работодателем не предусмотрено иное).

¹⁴В соответствии с постановлением Правительства Российской Федерации от 06.09.2014 № 914.

¹⁵Распределение прав на РИД осуществляется в соответствии со статьей 1371 Гражданского кодекса Российской Федерации (часть четвертая). Изобретение, полезная модель или промышленный образец, созданные при выполнении работ по договору.

¹⁶Стоимость и состав работ сторонних организаций организация-Исполнитель согласовывает с организацией-Заказчиком технологического предложения.

Приложение № 1

к конкурсной документации на проведение открытого публичного конкурса на получение грантов Российского научного фонда по выполнению прикладных научных исследований в рамках стратегических инициатив Президента Российской Федерации в научно-технологической сфере в области производства приборов микросистемной техники (МЭМС, МОЭМС, МАС) и миниатюрных электронных модулей на основе микроэлектронных технологий

Лот № 1

**Технические требования (исходные данные) организации-Заказчика
технологического предложения**

1. Код классификатора по направлению «Микроэлектроника»

11-631

11-131

11-231

2. Наименование технологического предложения

№ 23-91-00125

«Разработка технологии производства оптических энкодеров и МОЭМС для прецизионного управления движением для задач электронного машиностроения, научного приборостроения и прецизионного станкостроения»

3. Организация-Заказчик технологического предложения

ООО НПЦ «ЛАЗЕРЫ И АППАРАТУРА ТМ»

4. Наименование Проекта

Разработка оптических преобразователей линейных и угловых перемещений нанометрового, субмикронного и микронного разрешения и технологии их производства

5. Финансирование Проекта

Объем запрашиваемого финансирования Проекта (тыс. рублей)			Планируемый объем софинансирования Проекта (не менее 5%) (тыс. рублей)		
для 1 этапа	для 2 этапа	для 3 этапа	для 1 этапа	для 2 этапа	для 3 этапа
25 000,0	25 000,0	25 000,0	1 250,0	1 250,0	1 250,0

Вид научных исследований

Проект предусматривает проведение прикладных научных исследований.

6. Задачи выполнения Проекта

Точностные характеристики и производительность современного технологического и измерительного оборудования (прежде всего изделий электронного машиностроения - оборудования, применяемого в производстве изделий микроэлектроники, но также в точном станкостроении и научном приборостроении) зависит от характеристик мехатронной системы, обеспечивающей управление движением. Важнейшим фактором, определяющим её точность, является качество средств измерения положения и других характеристик перемещений. Среди последних ключевую роль в последние годы играют оптические преобразователи перемещений - линейные и угловые оптические энкодеры открытого типа. Прогресс в этой области в значительной степени определяет улучшение технико-экономических показателей оборудования в последние десятилетия. Основными частями оптических энкодеров являются излучатель, фотоприемный модуль, система первичной и система вторичной обработки информации, а также кодирующая и аналитическая структуры. На современном уровне технологии разработаны различные электронные схемы и алгоритмы систем обработки информации, различные варианты оптической схемы энкодеров и соответственно различные варианты структуры и технологии изготовления кодирующей и аналитической (измерительной) шкал. Выбор конструкции, электронной схемы, алгоритма и оптической схемы оптического преобразователя положения существенно влияет на требования, предъявляемые к качеству электронных и оптических компонентов оборудования, его стоимость и технические характеристики: погрешность преобразования, диапазон измеряемых величин, быстродействие, надежность, устойчивость работы и стабильность выходного сигнала (в условиях промышленной эксплуатации).

Для разработки и производства высокоточных оптических энкодеров необходимо решить следующие задачи в части создания оборудования (оптического преобразователя положения):

6.1. Провести патентные исследования в соответствии с ГОСТ Р 15.011-2022 и исследования по литературе, направленные на выявление существующих и перспективных решений, уточнение параметров оборудования.

6.2. Выполнить конструктивно-технологическое исследование принципов построения высокоточных оптических энкодеров.

6.3. Выполнить разработку конструкции преобразователя и оптической схемы, обеспечивающих минимизацию погрешности преобразования при заданном быстродействии, необходимую инвариантность к изменениям и влиянию внешних условий измерений, стабильность, помехозащищенность, и виброустойчивость в условиях промышленного производства.

6.4. Разработать схемотехнические и программные решения для регистрации и обработки данных, обеспечивающие высокую скорость и точность измерения при заданном быстродействии и стабильности выходного сигнала.

6.5. Разработать и промакетировать технологию изготовления и программирования отдельных блоков изделия.

6.6. С помощью разработанной технологии провести изготовление макетов, прототипов и экспериментальных образцов изделий.

6.7. Провести испытания макетов и экспериментальных образцов.

6.8. Разработать конструкторскую, технологическую и программную документацию на изделие.

7. Технические требования к разрабатываемому технологическому оборудованию

7.1. Требования к составу технологического оборудования.

7.1.1 Должны быть разработаны и исследованы два типа преобразователей преобразователь линейных и преобразователь угловых перемещений нанометрового, субмикронного и микронного разрешения.

7.1.2 Преобразователь должен содержать излучатель, оптическую систему, фотоприемник, плату управления, корпус и (при необходимости) окно с аналитической (измерительной) структурой.

7.1.3. Преобразователь работает совместно со шкалой, содержащей кодирующую структуру, углового или линейного типа, в простейшем случае инкрементного энкодера открытого типа - строго периодическую структуру.

7.2. Требования к показателям назначения.

7.2.1 Преобразователь предназначен для применения в специальном технологическом оборудовании, прецизионных лазерных технологических машинах для обработки различных материалов, измерительном и зондовом оборудовании, высокоточных ротационных и крестовых столах, порталных системах, прецизионных промышленных роботах, применяемых в электронной и приборостроительной промышленности, изделиях научного приборостроения в качестве оборудования контроля позиционирования и обеспечения обратной связи в системе управления движением и точном позиционировании. Разрешение энкодера (переключаемый параметр) - от 0,1 до 10 мкм. Частота синхронизированного вывода (переключаемый параметр) - от 1 до 50 МГц. Целевой показатель быстродействия при заданном разрешении - скорость 1 м/с при разрешении 0.1 мкм.

7.2.2 Преобразователь должен выдавать выходной сигнал - цифровой код - как функцию положения (преобразователь относительного типа) на основе преобразования изображения штриховой меры в числовой код

7.2.3 Преобразователь углового или линейного инкрементного энкодера перемещается относительно штриховой угловой или линейной меры соответственно, установленной на моторе или узле с мотором и предназначен для подсчета позиции перемещения. Тип размещения открытого типа. На штриховой мере нанесена периодическая кодирующая структура, которая используется преобразователем для подсчета непосредственно величины перемещений. При наличии возможно тестирование оборудования с кодирующей структурой абсолютного типа.

7.2.4 Данные, полученные из преобразователя, используются в системе управления, как источник данных обратной связи. Разрешение системы обеспечивается комбинацией формы и размерности структуры на шкале, геометрической и оптической конфигурацией преобразователя, а также алгоритмами программного обеспечения преобразователя.

7.3. Требования к порядку и способам взаимодействия с сопрягаемыми объектами.

Разрабатываемые энкодеры предназначены для интеграции в систему позиционирования и управления движением специального технологического и измерительного оборудования, в частности лазерного технологического и литографического оборудования. Испытания будут проводиться в составе систем позиционирования и управления движением на основе сервоприводов, линейных и моментных двигателей.

7.4. Требования к совместимости.

7.4.1 Преобразователь должен быть совместим с инкрементной штриховой мерой линейного и углового типа.

7.4.2 Длина штриховой меры от 10 мм до 3000 мм для линейного преобразователя.

7.4.3 Диаметр кольца штриховой меры от 60 до 135 мм для углового преобразователя.

7.4.4 Период стандартной кодирующей структуры инкрементного типа - 20 или 40 мкм.

7.5. Требования к электропитанию.

7.5.1 Напряжение питания, В – $(5,0 \pm 10\%)$.

7.5.2 Ток потребления, А - не более 0,2.

7.6. Требования надёжности.

7.6.1 Средняя наработка на отказ, ч – не менее 3000.

7.6.2 Установленный срок службы, лет – не менее 5.

7.7. Требования по безотказности.

Не предъявляются

7.8. Требования по сохраняемости.

7.8.1 Срок сохраняемости, лет – не менее 5

7.9. Конструктивные требования.

7.9.1 Размещение и компоновка преобразователя – открытый тип.

7.9.2 Преобразователь должен быть пригодным для эксплуатации в лабораторных и цеховых условиях.

7.9.3 Конструкция преобразователя должна обеспечивать защиту от попадания механических частиц (пыли, стружки) и смазочно-охлаждающей жидкости внутрь корпуса преобразователя.

7.9.4 Преобразователь угловых перемещений должен устанавливаться на неподвижной части объекта, относительно штриховой меры, устанавливаемой на подвижную часть контролируемого объекта.

7.9.5 Преобразователь линейных перемещений должен устанавливаться на подвижной части объекта, относительно штриховой меры, устанавливаемой на неподвижную часть контролируемого объекта.

7.9.6 В конструкции преобразователя должна быть предусмотрена цветовая индикация - 3х цветная для отображения статуса: включено, в работе, в ошибке.

7.10. Требования к стойкости к внешним воздействующим факторам.

7.10.1 Температура окружающей среды, °С от 0 до +65.

7.10.2 Относительная влажность воздуха при температуре 25°C, % от 10 до 90.

7.10.3 Атмосферное давление, кПа от 84 до 106,7 (от 630 до 850 мм рт. ст.);

Точностные характеристики изделия должны сохраняться при условии эксплуатации:

7.10.4 Температура окружающей среды, °С $(25 \pm 0,5)$.

7.10.5 Относительная влажность воздуха при температуре 25°C, % от 45 до 80.

7.10.6 Атмосферное давление, кПа от 84 до 106,7 (от 630 до 850 мм рт. ст.).

7.10.7 Преобразователь должен нормально функционировать после транспортировки в штатной упаковке при температуре окружающего воздуха от минус 40 °С до плюс 40 °С и относительной влажности 85% при температуре плюс 25 °С.

7.10.8 Степень защиты от внешних воздействий – IP40.

7.10.9 Вибрационные ускорения по трем направлениям от 55 до 2000 Гц, м/с² 100.

7.10.10 Ударное ускорение по трем направлениям(10мс) м/с², 300.

7.11. Требования к эксплуатационным показателям.

7.11.1 Преобразователь должен выдавать цифровой код как функцию положения (преобразователь относительного типа)

7.11.2 Минимальный диапазон преобразования для линейных преобразований, не менее мм 500.

7.11.3 Минимальный диапазон преобразования для угловых преобразований, 360°.

7.11.4 Дискретность для преобразователя линейных перемещений, мкм – 0,1/0,2/0,5/1/5/10 мкм.

7.11.5 Дискретность для преобразователя угловых перемещений, « – 1,8/3,6/9,0/18,0.

7.11.6 Пределы допускаемой основной погрешности для преобразователя линейных перемещений (ГОСТ 26242-90), мкм – $\pm 2 + 4,5 L$ при температуре окружающего воздуха $20 \pm 0,5^\circ\text{C}$, где L - безразмерная величина, численно равная длине перемещения в метрах.

- 7.11.7 Пределы допускаемой основной погрешности для преобразователя угловых перемещений, «– ±150.
- 7.11.8 Максимальная скорость перемещения преобразователя, м/с – не менее 1.
- 7.11.9 Максимальная допустимая частота вращения для угловых перемещений, об/мин - не менее 1000.
- 7.11.10 Максимальное ускорение преобразуемого перемещения, м/с² не менее 20.
- 7.12. Требования безопасности.
- 7.12.1 Изделие должно соответствовать требованиям электробезопасности согласно ГОСТ Р 12.1.019-2017.
- 7.13. Требования к упаковке и маркировке.
- 7.13.1 Маркировка должна обеспечивать получение потребителем необходимой информации об изделии, быть разборчивой без применения увеличительных приборов, соответствовать ГОСТ 18620-86.
- 7.13.2 Маркировка должна оставаться прочной и разборчивой в процессе эксплуатации и хранения в режимах и условиях, оговоренных в настоящем техническом задании.
- 7.13.3 Требования к маркировке упаковки изделия устанавливаются в соответствии с ГОСТ 34757-2021.
- 7.13.4 Упаковка изделий должна обеспечивать их защиту от механических повреждений при транспортировании, погрузочно-разгрузочных работах и предохранять изделия от внешних воздействующих факторов при их транспортировании и хранении.
- 7.13.5 Упаковка должна соответствовать требованиям ГОСТ 23216-78.
- 7.14. Требования к консервации, хранению и транспортированию.
- 7.14.1 Условия хранения и транспортирования преобразователя в упаковке в части воздействия климатических факторов внешней среды должны отвечать условиям 1(Л) по ГОСТ 15150-69.
- 7.14.2 Требования к консервации и упаковке устанавливаются в соответствии с ГОСТ 9.014-78.
- 7.15. Требования стандартизации, унификации и каталогизации.
- 7.15.1 Разработка преобразователя должна осуществляться с оптимальным заимствованием стандартных, унифицированных узлов и ранее разработанных сборочных единиц.
- 7.15.2 Конструкторская документация должна быть выполнена в соответствии с единой системой конструкторской документации (ЕСКД).
- 7.15.3. В ходе работы с организацией-Заказчиком технологического предложения согласуются вопросы конструктивной совместимости с изделиями (в том числе с линейными и моментными сервоприводами и оборудованием производимым организацией-Заказчиком технологического предложения).
- 7.16. Требования по видам обеспечения.
- 7.16.1 При проведении работы должен быть регламентирован порядок метрологического обеспечения.
- 7.16.2 Технические характеристики средств испытаний и измерений должны быть достаточными для подтверждения соответствия испытываемых изделий установленным требованиям.
- 7.17. Требования по эргономике и технической эстетике.
- 7.17.1 Общие эргономические требования – по ГОСТ 12.2.049-80.
- 7.17.2 Уровень звука на рабочем месте оператора – по ГОСТ 12.2.107-85.
- 7.17.3 Эстетические требования к внешнему виду – по ГОСТ 20.39.108-85.
- 7.17.4 Внешний вид преобразователя должен удовлетворять современным потребительским качествам и дизайну.
- 7.18. Требования к эксплуатации, удобству технического обслуживания и ремонта.

7.18.1 Эксплуатационная документация на преобразователь должна быть разработана согласно требованиям ГОСТ Р 2.601-2019.

7.18.2 Преобразователь должен быть рассчитан на эксплуатацию без проведения ежедневного технического обслуживания.

7.18.3 Требования к видам, периодичности и продолжительности технического обслуживания уточняются на этапе разработки преобразователя.

7.18.4 Конструкция преобразователя должна обеспечивать удобный монтаж и доступ ко всем элементам, требующим регулировки в процессе эксплуатации и технического обслуживания, а также быструю замену сменных элементов.

7.19. Требования к ЗИП.

Не предъявляются

8. Требования к структуре, составу и объему выполняемых работ

8.1. Требования к исходным данным, которые должны использоваться при выполнении Проекта.

При выполнении Проекта проводится исследование научной литературы и функциональных аналогов (например аналог для инкрементного преобразователя - QUANTiC™ incremental encoder rotary type компании Renishaw plc.), а также опыт использования иностранных аналогов в составе специального технологического и лазерного оборудования.

8.2. Требования к составу и объему теоретических исследований.

8.2.1. Анализ современных литературных данных по теме Проекта.

8.2.2. Теоретические исследования принципов и особенностей построения оптико-электронных преобразователей линейных и угловых перемещений на основе штриховой меры.

8.2.3. Моделирование и сравнительное теоретическое исследование вариантов оптических схем преобразователя.

8.2.4. Имитационное моделирование влияния элементов и факторов на погрешность и стабильность выходного сигнала преобразователя при заданном быстродействии.

8.2.5. Анализ составляющих погрешности преобразователей линейных и угловых перемещений на основе штриховой меры (кодирующей структуры).

8.3. Требования к составу, объему и качеству экспериментальных работ.

8.3.1 Количество макетов и лабораторных образцов должно быть достаточным для выполнения задач проекта, и составлять всего не менее 12. Количество опытных образцов - всего не менее 8.

8.3.2 Количество образцов может изменяться при согласовании с организацией-Заказчиком технологического предложения.

8.3.3 Должны быть выполнены следующие экспериментальные работы:

- Разработан и изготовлен стенд для проведения экспериментальных исследований преобразователей линейных и угловых перемещений на основе штриховой меры;

- Проведены экспериментальные исследования характеристик макетов и экспериментальных образцов преобразователей линейных и угловых перемещений на основе штриховой меры в зависимости от температуры окружающей среды;

- Проведены экспериментальные исследования влияния технологии и качества изготовления аналитической и кодирующей структуры на конечные параметры оборудования;

- Проведены экспериментальные исследования характеристик экспериментальных образцов преобразователей линейных и угловых перемещений на основе штриховой меры в зависимости от времени работы;

- Проведены испытания и исследования работы опытных образцов в составе комплектных сервоприводов линейного и моментного типа.

8.4. Требования к метрологическому обеспечению экспериментальных исследований.

8.4.1 Разрабатываемые в процессе выполнения работы конструкторская, технологическая и эксплуатационная документации, а также программы и методики всех исследований и испытаний должны быть согласованы с организацией-Заказчиком технологического предложения.

8.4.2. Основные применяемые в процессе выполнения работы средства измерений и испытательное оборудование должны быть поверены.

8.4.3 Программы и методики исследований должны быть согласованы с организацией-Заказчиком технологического предложения.

8.5. Требования к разработке, изготовлению и испытаниям макетов (моделей, экспериментальных образцов), в зависимости от характера (специфики) выполняемого проекта и требований отраслевых стандартов.

Программы и методики испытаний разрабатываются и согласуются с организацией-Заказчиком технологического предложения в соответствии с календарным планом.

8.6. Требования к проведению патентных исследований.

8.6.1 На первом этапе выполнения Проекта должны быть проведены патентные исследования в соответствии с ГОСТ Р 15.011-2022.

8.7. Требования к подготовке предложений (рекомендаций) по реализации результатов Проекта.

8.7.1 Должен быть подготовлен проект технического задания на проведение опытно-конструкторской работы, в том числе технические требования и предложения по разработке, производству и эксплуатации продукции с учетом технологических возможностей и особенностей организации-Заказчика технологического предложения.

8.8. Требования к предполагаемым результатам исследований и чем должна заканчиваться работа по теме.

8.8.1 В результате реализации технологического предложения должны быть получены макетные образцы преобразователя линейных перемещений и преобразователя угловых перемещений нанометрового, субмикронного и микронного разрешения.

8.8.2 Должна быть разработана эскизная конструкторская документация изготовления макетных образцов преобразователей

8.8.3 Должны быть получены опытные образцы преобразователя линейных перемещений и преобразователя угловых перемещений нанометрового, субмикронного и микронного разрешения.

8.8.4 Должна быть разработана рабочая конструкторская, программная и технологическая документация изготовления опытных образцов преобразователей.

8.9. Требования к перечню (составу и видам) разрабатываемых документов.

8.9.1. Научно-технические отчеты (промежуточный, заключительный) о выполнении Проекта, отражающие результаты работ в соответствии с ГОСТ 7.32-2017.

8.9.2. Отчеты о патентных исследованиях в соответствии с ГОСТ Р 15.011-2022.

8.9.3. Акты изготовления макетов, экспериментальных и опытных образцов.

8.9.4. Программы и методики исследования макетов, экспериментальных и опытных образцов.

8.9.5. Акты и протоколы исследований опытных образцов.

8.9.6. Эскизная конструкторская документация, пояснительная записка с описанием алгоритма и работы программы.

8.9.7. Рабочая конструкторская, технологическая и программная документация на изготовление опытных образцов.

8.9.8. Исходный файл прошивки.

8.9.9. Приемка промежуточных и окончательных результатов, в том числе опытных образцов с проведением испытаний, может быть проведена организацией-Заказчиком технологического предложения, или в лабораториях университетов-партнеров (МЭИ, Университет ИТМО, МГУ, МФТИ) обладающих укомплектованной и сертифицированной измерительной и испытательной базой.

8.9.10. Права на результаты интеллектуальной деятельности (РИД), возникающие в ходе реализации технологического предложения принадлежат организации-Исполнителю и организации-Заказчику технологического предложения в равных долях, распоряжение правом исключительное, совместное и безвозмездное для каждой из сторон, авторские/лицензионные отчисления за использование третьими лицами делятся пропорционально долям владения.

Права на остальные результаты Проекта, которые не оформлены как РИД, такие как отчеты, технологии, конструкторская и технологическая документация, математические модели, результаты исследований и экспериментов и др. исключительные и совместные у организации-Заказчика технологического предложения и организации- Исполнителя.

8.10. Требования к порядку согласования с организацией-Заказчиком технологического предложения разрабатываемых в проекте документов, в том числе программ и методик испытаний макетов (моделей, экспериментальных образцов, места проведения их испытаний и др.), конструкторской и другой технической документации.

8.10.1 Порядок согласования с организацией-Заказчиком технологического предложения разрабатываемых в проекте документов, в том числе программ и методик испытаний образцов (моделей, места проведения их испытаний и др.), конструкторской и другой технической документации должны быть отражены в плане совместных работ, предоставленном организацией-Исполнителем.

8.10.2 План совместных работ должен быть согласован с организацией-Заказчиком технологического предложения в течение одного месяца с даты начала Проекта.

8.11. Требования по обеспечению сохранения коммерческой тайны.

8.11.1 Ознакомление третьих лиц с результатами проекта может быть осуществлено только с письменного разрешения организации-Заказчика технологического предложения.

8.12. Требования по расчету планируемого экономического эффекта от реализации результатов Проекта.

Не предъявляются

8.13. Требование необходимости согласования ТЗ с головным научно-исследовательским институтом по виду техники (деятельности).

Не предъявляется

8.14. Требование необходимости привлечения организации-рецензента и направления ОНТД на рецензию перед рассмотрением на НТС (секции НТС).

Не предъявляется

8.14.1. Другие требования в зависимости от специфики выполняемого Проекта

Не предъявляются.

9. Порядок приемки Проекта (этапов Проекта)

9.1 Приемка промежуточных и итоговых результатов проекта проводится с участием представителей организации-Заказчика технологического предложения.

9.2 Приемка годовых этапов должна сопровождаться со стороны организации-Исполнителя проекта предъявлением отчетной научно-технической документации (ОНТД) в соответствии с техническим заданием на Проект и демонстрацией представителю организации-Заказчику технологического предложения результатов Проекта. Организация-Исполнитель должна предоставить развернутый план совместных работ на выполнение работ по проекту

9.3 Общий порядок проведения и приемки Проекта должен осуществляться в соответствии с ГОСТ Р 15.101- 2021

9.4 Научно-техническая документация предоставляется в виде Итогового Научно-технического отчета о научно-технической работе (включающего акты создания макетных образцов и протоколы исследования макетных и опытных образцов), комплектов эскизной конструкторской, рабочей конструкторской, программной и технологической документации.

9.5 Этапы, сроки выполнения работы и предъявляемые результаты приведены в таблице

№ этапа	Наименование этапа	Результат (Что предъявляется)	Примечание
1	<p>Проведение теоретических исследований</p> <p>Исследование особенностей построения преобразователя линейных и угловых перемещений субмикронной точности на основе штриховой меры</p> <p>Разработка обобщенной структуры построения преобразователя линейных и угловых перемещений</p> <p>Разработка математической модели преобразователя линейных и угловых перемещений</p> <p>Патентные исследования</p>	<p>Отчет о проведении патентных исследований</p> <p>Уточненные технические требования для преобразователя линейных и угловых перемещений</p> <p>Научно-технический отчет (промежуточный)</p>	
2	<p>Проведение теоретических исследований</p> <p>Макетирование</p> <p>Изготовление стенда для проведения исследований характеристик преобразователя линейных и угловых перемещений</p> <p>Изготовление макетного образца преобразователя линейных и угловых перемещений</p> <p>Разработка конструкторской документации на макетный образец преобразователя линейных и угловых перемещений</p> <p>Проведение исследований характеристик макетных образцов преобразователя линейных и угловых перемещений</p>	<p>Макетные образцы преобразователя линейных перемещений</p> <p>Макетные образцы преобразователя угловых перемещений</p> <p>Акт об изготовлении макетных образцов преобразователя линейных перемещений</p> <p>Акт об изготовлении макетных образцов преобразователя угловых перемещений</p> <p>Эскизная конструкторская документация</p> <p>Программа и методики испытаний макетов</p>	

		Научно-технический отчет (промежуточный)	
3	<p>Изготовление и проведение испытаний опытных образцов</p> <p>Разработка рабочей конструкторской, программной и технологической документации</p> <p>Изготовление опытных образцов преобразователя линейных и угловых перемещений</p> <p>Проведение испытаний опытных образцов преобразователя линейных и угловых перемещений</p> <p>Корректировка конструкторской и программной документации на опытный образец преобразователя линейных и угловых перемещений по результатам испытаний</p>	<p>Опытные образцы преобразователя линейных перемещений</p> <p>Опытные образцы преобразователя угловых перемещений</p> <p>Акт об изготовлении опытных образцов</p> <p>Акт и протоколы испытаний опытных образцов</p> <p>Рабочая конструкторская документация</p> <p>Программная документация.</p> <p>Технологическая документация</p> <p>Исходный файл-прошивки</p> <p>Итоговый Научно-технический отчет.</p>	

10. Перечень научно-технической документации, регламентирующий выполнение поставленных организацией-Заказчиком технологического предложения требований и Проекта в целом

ГОСТ Р 15.101-2021 – Система разработки и постановки продукции на производство. Порядок выполнения научно-исследовательских работ.

ГОСТ Р 15.011-2022 – Система разработки и постановки продукции на производство. Патентные исследования. Содержание и порядок проведения.

ГОСТ 3.1001-2011 – Единая система технологической документации. Общие положения.

ГОСТ 2.102-2013 – Единая система конструкторской документации. Виды и комплектность конструкторских документов.

ГОСТ 7.32-2017 – Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления.

ГОСТ Р 8.563-2009 – Государственная система обеспечения единства измерений. Методики выполнения измерений.

Технические требования (исходные данные) организации-Заказчика технологического предложения

1. Код классификатора по направлению «Микроэлектроника»

11-611
11-612
11-912

2. Наименование технологического предложения

№ 23-91-00125

Разработка технологии производства оптических энкодеров и МОЭМС для прецизионного управления движением для задач электронного машиностроения, научного приборостроения и прецизионного станкостроения

3. Организация-Заказчик технологического предложения

ООО НПЦ «ЛАЗЕРЫ И АППАРАТУРА ТМ»

4. Наименование Проекта

Разработка технологии создания кодирующих и аналитических структур для угловых и линейных оптических преобразователей перемещений нанометрического и субмикронного разрешения

5. Финансирование Проекта

Объем запрашиваемого финансирования Проекта (тыс. рублей)			Планируемый объем софинансирования Проекта (не менее 5%) (тыс. рублей)		
для 1 этапа	для 2 этапа	для 3 этапа	для 1 этапа	для 2 этапа	для 3 этапа
25 000,0	25 000,0	25 000,0	1 250,0	1 250,0	1 250,0

Вид научных исследований

Проект предусматривает проведение прикладных научных исследований.

6. Задачи выполнения Проекта

Точностные характеристики и производительность современного технологического и измерительного оборудования (прежде всего изделий электронного машиностроения - оборудования применяемого в производстве изделий микроэлектроники, но также в точном станкостроении и научном приборостроении) зависит от характеристик мехатронной системы обеспечивающей управление движением. Важнейшим фактором определяющим его точность является качество средств измерения положения и других характеристик перемещений. Среди последних ключевую роль в последние годы играют оптические преобразователи перемещений - линейные и угловые оптические энкодеры открытого типа. Прогресс в этой области в значительной степени определяет улучшение технико-экономических показателей оборудования в последние десятилетия. Важнейшими частями оптических энкодеров, кроме излучателя, фотоприемного модуля, системы первичной и системы вторичной обработки информации являются кодирующая и аналитическая структура. На современном уровне технологии разработаны различные варианты оптической схемы энкодеров и соответственно различные варианты структуры и технологии изготовления кодирующей и аналитической (измерительной шкал). Они

отличаются используемыми материалами, структурой и размерностью топологического рисунка, типом (работающие на отражение или пропускание, растровые, дифракционные, интерференционные и голографические, амплитудного или фазово-амплитудного типа) и т.д. Технология изготовления кодифицирующих и аналитических шкал существенно влияет на требования предъявляемые к качеству электронных и оптических компонентов оборудования, его стоимость и технические характеристики: погрешность преобразования, диапазон измеряемых величин, быстродействие, надежность, устойчивость работы и стабильность выходного сигнала (в условиях промышленной эксплуатации) и т.д. Структура и технология изготовления кодифицирующих и аналитических шкал являющиеся важнейшими факторами определяющими точность оборудования также существенно влияют например на требования к точности изготовления и сборки устройств.

Для разработки и производства высокоточных оптических энкодеров необходимо решить следующие задачи в части создания технологии производства

6.1. Патентное исследование и исследование по литературным данным по теме проекта (варианты дизайна, технологии и материалов для производства кодифицирующих и аналитических структур для высокоточных угловых и линейных оптических преобразователей перемещений).

6.2. Проведение материаловедческого исследования по выбору и возможности применения в условиях существующих ограничений новых материалов и технологий формирования топологических структур в конструкции оптического датчика, кодифицирующих и аналитических структур.

6.3. Разработка технологии нанесения рабочих и защитных слоев на подложках различных типов (стекло, кристаллические подложки, металлическая лента) обеспечивающие необходимый уровень надежности, воспроизводимости, помехозащищенности.

6.4. Разработка технологии записи кодифицирующей и аналитической структуры для инкрементных и абсолютных энкодеров с необходимой размерностью, точностью и повторяемостью.

6.5. Моделирование и теоретический анализ выбранных вариантов структур и их параметров

6.6. Разработка технологии нанесения монтажных и защитных покрытий

6.7. Макетирование оборудования и оснасток для реализации технологических операций по созданию кодифицирующей структуры.

6.8. Изготовление и экспериментальное исследование прототипов кодифицирующих и аналитических структур

6.9. Исследования и испытания полученных образцов кодифицирующих и аналитических структур в составе оборудования.

7. Технические требования к разрабатываемой технологии

7.1. Требования к составу технологического процесса.

Технологический процесс изготовления кодифицирующих и аналитических структур должен включать следующие этапы: 1) Подготовка подложечного материала (очистка, шлифовка). 2) Нанесение (при необходимости) подготовительных технологических слоев, обеспечивающих формирование структур или адгезию последующих слоев, 3) Нанесение основного рабочего покрытия, обеспечивающего оптические свойства изделия, 4) Структурирование подложечного материала и (или) основного рабочего покрытия и формирование топологии с помощью специального лазерного оборудования, 5) Нанесение защитных покрытий обеспечивающих эксплуатационные свойства изделия, а также (в случае необходимости) клеящего покрытия для монтажа ленты.

7.2. Требования к показателям назначения технологического процесса.

Создаваемые по разрабатываемой технологии кодирующие и аналитические шкалы должны обеспечивать надежное выполнение функций аналитической и кодирующей структуры в оптических линейных и угловых энкодерах абсолютного и инкрементного типа с разрешением (переключаемый параметр) от 100 нм до 10 мкм. Целевой параметр быстродействия - 1 м/с при разрешении 100 нм.

Характерный диапазон измерения для лазерного оборудования, специального технологического и измерительного оборудования электронной промышленности для линейных энкодеров - до 300 мм, для угловых - диаметр кольца до 135 мм.

Необходимо также провести научное исследование и демонстрацию возможности изготовления более длинных штриховых мер длиной от 0,5 до 3 м для задач станкостроения и робототехники. Испытание в составе оборудования проводится с использованием колец 75 мм или 104 мм для угловых энкодеров и линеек от 20 до 200 мм - для линейных.

Штриховая мера должна разрабатываться для открытых энкодеров инкрементного типа и иметь периодическую структуру с характерным периодом 20 или 40 мкм и погрешностью изготовления относительно заданной топологии - не более 0,5 мкм.

Технология создания штриховых мер должна обеспечивать возможность нанесения опорных маркеров для реализации алгоритмов автофазировки и дополнительных шкал (для линеек абсолютного и абсолютно-инкрементного типа).

При выполнении проекта должны быть изучены возможности создания периодических и непериодических амплитудно-фазовых структур с топологией 0,5 - 20 мкм для применения при производстве перспективных типов интерференционных и голографических энкодеров.

Требования к параметрам изготовления штриховых мер (форма, глубина, ширина, габариты рисунка, отклонение от плоскостности, оптические свойства уточняются по согласованию с организацией-Заказчиком технологического предложения по итогам теоретического исследования и макетирования на первом и втором этапах проекта)

7.3. Требования к сырью и материалам.

При изготовлении подложечных материалов кодирующих и аналитических структур должны использоваться: 1) жесткие оптически прозрачные материалы (такие как различные виды стекол, сапфир, кварц), 2) гибкие металлические ленты. В качестве материалов для нанесения рабочих покрытий с последующим лазерным структурированием должны использоваться хорошо оптически поглощающие материалы (например золото). В случае применения технологий прямого лазерного письма и интерференционной лазерной литографии должны использоваться различные фотополимеры и фоторезисты. Для формирования монтажных и защитных слоев должны использоваться клеющие материалы и лаки. Требования к всем используемым при производстве кодирующих и аналитических шкал материалы согласуются с организацией-Заказчиком технологического предложения и уточняются по итогам первого этапа исследований (материаловедческое исследование и моделирование).

7.4. Требования по эксплуатации, удобству технического обслуживания.

Конструктивное исполнение и выбор материалов кодирующих и аналитических шкал должно обеспечивать:

- простой и точный монтаж кодирующих и аналитических шкал в конструкции высокоточных мехатронных систем (например линейных и моментных приводов лазерного оборудования).

- стабильность аналитического сигнала на устройстве, считывающем информацию с кодирующих и аналитических шкал, при нагреве в ходе эксплуатации привода при скоростях до 1 м/с и ускорениях до 20м/с² : отклонение не более 5%

- наличие покрытия линейки оптически прозрачным защитным лаком, стойким к техническим растворителям, применяемым для сервисной очистки приборов (например, ацетону): толщиной не менее 200 нм и не более 50 мкм

- Температура эксплуатации кодирующих и аналитических шкал - от 0°С до +70°С.

- Относительная влажность применения кодирующих и аналитических шкал до 95 % (без конденсации).

7.5. Требования по ресурсосбережению.

Не предъявляются.

7.6. Требования по безопасности.

Степень защиты IP40

7.7. Требования по видам обеспечения.

Не предъявляются

8. Требования к структуре, составу и объему выполняемых работ

8.1. Требования к исходным данным, которые должны использоваться при выполнении Проекта.

При выполнении Проекта проводится исследование научной литературы и функциональных аналогов, а также опыта использования иностранных аналогов в составе специального технологического и лазерного оборудования.

8.2. Требования к составу и объему теоретических исследований.

8.2.1. Должен быть проведен анализ современных литературных данных по теме проекта глубиной не менее 10 лет по не менее чем 10 литературным источникам.

8.2.2. Должно быть проведено теоретическое исследование принципов и особенностей построения кодирующих и аналитических структур оптико-электронных преобразователей линейных и угловых перемещений.

8.2.3. Должен быть проведен выбор и анализ возможности их применения в условиях существующих ограничений новых материалов и технологий формирования топологических структур в конструкции оптического датчика, кодирующих и аналитических структур.

8.3. Требования к составу, объему и качеству экспериментальных работ.

8.3.1 Количество лабораторных образцов должно быть достаточным для выполнения задач проекта, и составлять всего не менее 2 каждого типа (на различных подложечных материалах, с различными вариантами рабочих и вспомогательных слоев, с различными вариантами технологий). Количество опытных образцов - всего не менее 8 (для испытаний в составе многокоординатных линейных и ротационных приводов)

8.3.2 Количество образцов может изменяться при согласовании с организацией-Заказчиком технологического предложения.

8.3.3 Должны быть выполнены следующие экспериментальные работы:.

- Разработка и апробация технологии нанесения рабочих и защитных слоев на подложках различных типов (стекло, кристаллические подложки, металлическая лента) обеспечивающие необходимый уровень надежности, воспроизводимости, помехозащищенности.

- Разработка и апробация технологии создания топологического рисунка для записи кодирующей и аналитической структуры для инкрементных и абсолютных энкодеров с необходимой размерностью, точностью и повторяемостью.

- Разработка технологии нанесения рабочих и защитных слоев на подложках различных типов (стекло, кристаллические подложки, металлическая лента) обеспечивающие необходимый уровень надежности, воспроизводимости, помехозащищенности.

- Разработка технологического процесса изготовления штриховых мер с кодирующими и аналитическими структурами на прозрачных и гибких металлических подложках

- Макетирование оборудования и оснасток, необходимых для реализации технологических операций по созданию кодирующей структуры.

- Изготовление и экспериментальное исследование лабораторных образцов штриховых мер

- При необходимости, на основании полученных результатов тестирования штриховых мер, внесение корректировок в технологию и изготовление экспериментальных образцов, демонстрирующих возможности технологии

- Испытания совместимости разработанных штриховых мер с различными типами оптических преобразователей перемещения в составе многокоординатных линейных и ротационных приводов.

8.4. Требования к метрологическому обеспечению экспериментальных исследований.

8.4.1. Технические характеристики испытательного оборудования и средств измерений должны быть достаточными для подтверждения соответствия испытываемых образцов установленным требованиям. Результаты измерений должны выражаться в единицах величин, установленных в ГОСТ 8.417-2002, и сопровождаться характеристиками погрешностей, рекомендованных МИ 1317-2004.

8.4.2 Должны быть разработаны программы и методики испытаний макетных образцов.

8.4.3 Программы и методики исследований должны быть согласованы с организацией-Заказчиком технологического предложения

8.5. Требования к разработке, изготовлению и испытаниям макетов (моделей, экспериментальных образцов), в зависимости от характера (специфики) выполняемого проекта и требований отраслевых стандартов.

Программы и методики испытаний разрабатываются и согласуются с организацией-Заказчиком технологического предложения в соответствии с календарным планом

8.6. Требования к проведению патентных исследований.

На первом этапе выполнения проекта должны быть проведены патентные исследования в соответствии с ГОСТ Р 15.011-2022.

8.7. Требования к подготовке предложений (рекомендаций) по реализации результатов Проекта.

Должен быть подготовлен проект ТЗ на проведение ОКР, в том числе технические требования и предложения по разработке, производству и эксплуатации продукции технологического предложения.

8.8. Требования к предполагаемым результатам исследований и чем должна заканчиваться работа по теме.

8.8.1. В результате Проекта должна быть разработана технология изготовления кодирующих и аналитических структур линейных и угловых энкодеров инкрементного и абсолютного типа.

8.8.2. Разрабатываемая технология должна обеспечить возможность изготовления штриховых мер со строго периодическими кодирующими и аналитическими структурами с характерным периодом 20 - 40 мкм как на жестких прозрачных (стеклянных или кристаллических) подложках, так и на металлических гибких лентах

8.8.3. Технология также должна обеспечить возможность нанесения дополнительных маркеров вне основной шкалы используемых для энкодеров абсолютного типа

8.8.4. Дополнительно должно быть проведено исследование возможности реализации технологий создания периодических и непериодических структур с топологическим рисунком с характерными размерами 0,5 мкм - 20 мкм на стеклянных и металлических подложках обеспечивающих возможность реализации перспективных дизайнов энкодеров интерференционного и голографического типов.

8.8.5. Работоспособность технологии демонстрируется с помощью изготовления экспериментальных образцов и их испытаний в том числе в составе реально работающего оборудования.

8.8.6. Возможность создания промышленного оборудования для реализации технологии демонстрируется и исследуется с помощью создания макетов оборудования.

8.9. Требования к перечню (составу и видам) разрабатываемых документов.

8.9.1. Отчет о НИР в соответствии с ГОСТ 7.32-2017

8.9.2. Отчеты о патентных исследованиях в соответствии с ГОСТ Р 15.011-2022.

8.9.3. Документация на технологию производства кодирующих и аналитических структур

8.9.5. Документация с описанием использованных в рамках проекта технологических и испытательных стендов (при необходимости)

8.9.6. Акты изготовления лабораторных (промежуточных) и экспериментальных (итоговых) образцов, технологических стендов.

8.9.7. Методики исследования лабораторных и экспериментальных образцов

8.9.8. Протоколы характеристики лабораторных образцов.

8.9.9. Программа и методики испытаний экспериментальных образцов.

8.9.10. Протоколы испытаний экспериментальных образцов.

В программу испытаний должны быть включены перечни конкретных проверок (решаемых задач, оценок), для подтверждения выполнения требований ТЗ со ссылками на соответствующие методики испытаний.

Методики и испытаний должны включать:

- оцениваемые характеристики продукции;
- условия и порядок проведения испытаний;
- способы обработки, анализа и оценки результатов испытаний;
- используемые средства испытаний, контроля и измерений;

8.9.11. Права на РИДы, возникающие в ходе реализации технологического предложения, принадлежат организации-Исполнителю и организации-Заказчику технологического предложения совместно.

Каждая из сторон может самостоятельно использовать РИД в своих уставных целях без распределения дохода от такого использования между сторонами.

Распоряжение правами на совместный РИД возможно только по взаимному согласию и на условиях, отраженных в отдельном соглашении.

8.10. Требования к порядку согласования с организацией-Заказчиком технологического предложения разрабатываемых в проекте документов, в том числе программ и методик испытаний макетов (моделей, экспериментальных образцов, места проведения их испытаний и др.), конструкторской и другой технической документации.

8.10.1 Порядок согласования с организацией-Заказчиком технологического предложения разрабатываемых в проекте документов, в том числе программ и методик испытаний образцов (моделей, места проведения их испытаний и др.), конструкторской и другой технической документации должны быть отражены в плане совместных работ, предоставленном организацией-Исполнителем.

8.10.2 План совместных работ должен быть согласован с организацией-Заказчиком технологического предложения в течение одного месяца с даты начала проекта.

8.11. Требования по обеспечению сохранения коммерческой тайны.

Ознакомление третьих лиц с результатами проекта может быть осуществлено только по согласованию с организацией-Заказчика технологического предложения.

8.12. Требования по расчету планируемого экономического эффекта от реализации результатов проекта.

В составе научно-технического отчета по первому этапу должен быть приведен приблизительный расчет себестоимости изделия при серийном выпуске для различных вариантов технологии. Методика расчета должна быть согласована с организацией-Заказчиком технологического предложения.

8.13. Требование необходимости согласования ТЗ с головным научно-исследовательским институтом по виду техники (деятельности).

Не предъявляется

8.14. Требование необходимости привлечения организации-рецензента и направления ОНТД на рецензию перед рассмотрением на НТС (секции НТС).

Не предъявляется

9. Порядок приемки Проекта (этапов Проекта)

9.1. Приемка Проекта на каждом годовом этапе выполнения Проекта осуществляется комиссией организации-Заказчика технологического предложения в соответствии с ГОСТ Р 53736-2009, а результат оформляется актом приемки.

9.2. Представители организаций, заинтересованных в использовании, производстве, либо эксплуатации результатов проекта, могут быть включены в состав комиссии по согласованию с организацией-Заказчиком технологического предложения.

9.3. Организация-Исполнитель за 30 дней до завершения годового этапа предоставляет организации-Заказчику технологического предложения уведомление о готовности к приемке этапа Проекта. Организация-Исполнитель на приемку Проекта должен предоставить утвержденные акты приёмки этапов Проекта, утвержденный отчёт о патентных исследованиях, утверждённые Научно-технические отчеты (промежуточные и/или заключительный) в печатном варианте, утверждённые протоколы испытаний, электронные носители с комплектом ОНТД.

9.4. Состав работ и отчетность по этапам:

1 этап

- Теоретические исследования

- Выбор материалов

- Выбор базовых вариантов дизайна кодирующих и аналитических структур

- Разработка базовых вариантов технологического процесса изготовления кодирующих и аналитических структур

- Изготовление и исследования лабораторных образцов

По итогам этапа составляется (промежуточный) научно-технический отчет и, при необходимости, заявки на регистрацию прав на РИДы

2 этап

- Разработка технологии изготовления кодирующих и аналитических структур

- Изготовление и исследование лабораторных образцов для разработки отдельных операций входящих в технологический процесс и проверки возможности достижения требуемых параметров

- разработка и изготовление (при необходимости, в случае невозможности реализовать технологический процесс на стандартном оборудовании) макетов специального технологического оборудования

По итогам этапа предоставляются:

Научно-технический отчет (промежуточный) и, при необходимости, заявки на регистрацию прав на РИДы

Эскизная документация на базовую технологию производства кодирующих и аналитических структур

- Уточненное ТЗ на изготовление лабораторных образцов

Эскизная конструкторская документация на изготовление технологических и испытательных стендов (при необходимости)

Акты изготовления лабораторных образцов и технологических стендов

Протоколы характеристики лабораторных образцов

3 этап

-Доработка и демонстрация реализации технологии

-Изготовление и испытание полнофункциональных экспериментальных образцов кодирующих и аналитических структур в составе реального оборудования

- Подготовка документации

По итогам этапа представляются:

Итоговый научно-технический отчет

Акты изготовления экспериментальных образцов

Программа и методики испытаний экспериментальных образцов.

Протоколы испытаний экспериментальных образцов.

При необходимости, заявки на регистрацию прав на РИДы

Рабочая документация с описанием использованных в рамках проекта технологических и испытательных стендов.

10. Перечень научно-технической документации, регламентирующий выполнение поставленных организацией-Заказчиком технологического предложения требований и Проекта в целом

ГОСТ Р 15.101-2021 – Система разработки и постановки продукции на производство. Порядок выполнения научно-исследовательских работ.

ГОСТ Р 15.011-2022 – Система разработки и постановки продукции на производство. Патентные исследования. Содержание и порядок проведения.

ГОСТ 3.1001-2011 – Единая система технологической документации. Общие положения.

ГОСТ 2.102-2013 – Единая система конструкторской документации. Виды и комплектность конструкторских документов.

ГОСТ 7.32-2017 – Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления.

11. Дополнительные сведения

Список сокращений:

ОНТД - отчетная научно-техническая документация

ТЗ - техническое задание

НТС - научно-технический совет

РИД- результаты интеллектуальной деятельности

Технические требования (исходные данные) организации-Заказчика технологического предложения

1. Код классификатора по направлению «Микроэлектроника»

11-641

11-642

11-341

2. Наименование технологического предложения

№ 23-91-00125

Разработка технологии производства оптических энкодеров и МОЭМС для прецизионного управления движением для задач электронного машиностроения, научного приборостроения и прецизионного станкостроения

3. Организация-Заказчик технологического предложения

ООО НПЦ «ЛАЗЕРЫ И АППАРАТУРА ТМ»

4. Наименование Проекта

Разработка программно-аппаратных средств проектирования и управления оптическими энкодлерами и МОЭМС, алгоритмов интерполяции и контроля высокоточных многокоординатных перемещений.

5. Финансирование Проекта

Объем запрашиваемого финансирования Проекта (тыс. рублей)			Планируемый объем софинансирования Проекта (не менее 5%) (тыс. рублей)		
для 1 этапа	для 2 этапа	для 3 этапа	для 1 этапа	для 2 этапа	для 3 этапа
25 000,0	25 000,0	25 000,0	1 250,0	1 250,0	1 250,0

Вид научных исследований

Проект предусматривает проведение прикладных научных исследований.

6. Задачи выполнения Проекта

Точностные характеристики и производительность современного технологического и измерительного оборудования (прежде всего изделий электронного машиностроения - оборудования применяемого в производстве изделий микроэлектроники, но также в точном станкостроении и научном приборостроении) зависит от характеристик мехатронной системы, обеспечивающей управление движением. Важнейшим фактором, определяющим его точность, является качество средств измерения положения и других характеристик перемещений. В отношении средств измерения положения ключевую роль в последние годы играют оптические преобразователи перемещений - линейные и угловые оптические энкодеры открытого типа. Кроме применения оптических энкодеров продолжается развитие и других средств контроля положения и прецизионного управления движением на основе МОЭМС и миниатюрных оптико-электронных устройств (например, оптических датчиков интерферометрического типа и средств контроля положения на основе машинного зрения). Прогресс в этой области в значительной степени определяет улучшение технико-экономических показателей оборудования в последние десятилетия. Основными частями оптических энкодеров являются излучатель, фотоприемный модуль,

система первичной и система вторичной обработки информации, кодирующая и аналитическая структуры. На современном уровне технологии разработаны различные электронные схемы и алгоритмы систем обработки информации, различные варианты оптической схемы энкодеров и соответственно различные варианты структуры и технологии изготовления кодирующей и аналитической (измерительной) шкал. Выбор конструкции, электронной схемы, алгоритма и оптической схемы оптического преобразователя положения существенно влияет на требования, предъявляемые к качеству электронных и оптических компонентов оборудования, его стоимость и технические характеристики: погрешность преобразования, диапазон измеряемых величин, быстродействие, надежность, устойчивость работы и стабильность выходного сигнала (в условиях промышленной эксплуатации) и т.д. Одной из важнейших частей оптического энкодера является также электронная плата управления, ответственная за управление подсветкой (лазерными диодами), реализацию опроса фотоприёмной матрицы, алгоритмы цифровой обработки сигналов в реальном времени, в частности фильтрацию, интерполяцию и алгоритмы поиска максимумов, и реализацию необходимых интерфейсов для передачи служебных данных и информации о перемещении. Для применения в промышленности при небольшом количестве необходимых устройств оптимальной цифровой платформой для реализации подобного функционала является программируемая логическая интегральная схема (ПЛИС), играющая роль основной микросхемы на плате. На её базе возможна реализация практического любого функционала в пределах ёмкости микросхемы, при этом за счёт гибкости архитектуры возможно быстрое изменение параметров и реализаций цифровой схемы. В случае с применением типовых стандартизованных решений в рамках массового производства энкодеров целесообразно создание и использование специализированных микросхем (по типу IC-Haus IC_LNB). Для решения этой задачи проект в виде набора блоков на языке описания аппаратуры (HDL – hardware description language) и прототипированных на ПЛИС переводится с ресурсов ПЛИС на библиотечные элементы выбранного техпроцесса.

Разработка современных средств контроля высокоточных перемещений, в том числе высокоточных оптических преобразователей перемещений, их производство и применение в прецизионных системах позиционирования и перемещения оборудования является сложной системной проблемой, предполагающей использование программно-аппаратных средств, разрабатываемых в рамках настоящего проекта. Решение этой проблемы требует решения следующих задач:

6.1. Анализ, исследование и разработку: алгоритмов предобработки, обеспечивающих адаптацию измеряемой величины и преобразователя к влиянию внешних факторов в процессе измерений; алгоритмов интерполяции, контроля положения и управления высокоточными многокоординатными перемещениями; расчеты и моделирование влияния систематических составляющих погрешностей и отклонений штриховых структур на параметры точности и быстродействия; алгоритмов управления и контроля для согласования взаимодействия между исполнительными органами технологического оборудования с разрабатываемым преобразователем; технико-экономические расчеты.

6.2. Разработка функциональной блок-схемы верхнего уровня, прототипирование отдельных блоков в виде IP-ядер с открытым HDL-описанием и протипирование общего функционала микросхем, реализующих основные функции управления оптическими преобразователями перемещений, кодирования и декодирования сигналов.

6.3. Адаптация или создание программных средств расчета и выбора электронных и оптических схем, кодирующих и аналитических структур энкодеров, МОЭМС и модулей для использования в высокоточных кинематических системах технологического и измерительного оборудования.

6.4. Создание программных средств для подбора параметров энкодеров в составе высокоточных электроприводов, расчетов влияния параметров энкодера, ошибок,

неточностей изготовления и сборки на конечные параметры оборудования (точность, быстродействие, стабильность выходного сигнала).

6.5. Создание базы данных, включающей данные о доступном оборудовании, модулях, компонентах, материалах, технологиях.

6.6. Разработка программного средства «лабораторный журнал технолога» для разработки и верификации технологии производства линейных и кодирующих структур.

7. Технические требования к разрабатываемой системе автоматизированного проектирования (САПР)

7.1. Требования к составу программного обеспечения.

Программное обеспечение состоит из следующих модулей:

7.1.1. Модуль ПО для конфигурирования и расчета параметров высокоточных приводов и энкодеров

7.1.2. Модуль для расчета параметров кодирующих и аналитических структур

7.1.3. Модуль для расчета влияния систематических ошибок, погрешностей измерения, погрешностей монтажа на точностные и динамические характеристики энкодеров и приводов

7.1.4. Модуль для технико-экономических расчетов

7.1.5. Сервисное ПО для прецизионного управления движением для задач электронного машиностроения, научного приборостроения и прецизионного станкостроения

7.1.6. Библиотеки (база данных) типов систем, приводов, энкодеров, компонентов, материалов

7.1.7 ПО «лабораторный журнал технолога» для разработки и верификации технологии производства линейных и кодирующих структур

7.1.8. Интерфейс пользователя

7.2. Требования к функциональным характеристикам.

7.2.1. ПО должно реализовывать следующие функции:

Представление вариантов конфигураций высокоточных приводов и энкодеров с описанием получаемых параметров после ввода требуемых спецификаций

- Представление погрешностей на основе выбранной конфигурации и заданных параметров

- Возможность формирования библиотек с описаниями систем, приводов, энкодеров, компонентов, материалов,

- Возможность формирования библиотек функциональных блок-схем и IP-ядер с открытым HDL-описанием

- Формирование, хранение, обработка карт технологических режимов для производства штриховых мер

- «Лабораторный журнал технолога» для разработки и верификации технологии производства линейных и кодирующих структур

- Сервисное ПО по типу экспертной системы для идентификации проблем, список решений с анализом результатов в интерактивном режиме

- Выполнение технико-экономических расчетов для выбранной технологии производства линейных и кодирующих структур (формирование WOM, предварительный расчет производительности и т.д.)

7.2.2. ПО должно реализовывать следующие функции: Представление вариантов конфигураций высокоточных приводов и энкодеров с описанием получаемых параметров после ввода требуемых спецификаций- Представление погрешностей на основе выбранной конфигурации и заданных параметров- Возможность формирования библиотек с описаниями систем, приводов, энкодеров, компонентов, материалов, функциональных блок-схем и IP-ядер с открытым HDL-описанием- Формирование, хранение, обработка карт технологических режимов для производства штриховых мер- Создание «лабораторного

журнала технолога» для разработки и верификации технологии производства линейных и кодирующих структур- Сервисное ПО по типу экспертной системы для идентификации проблем, список решений с анализом результатов в интерактивном режиме- Выполнение технико-экономических расчетов для выбранной технологии производства линейных и кодирующих структур (формирование ВОМ, предварительный расчет производительности и т.д.). Функционал ПО заключается в сопровождении этапов разработки и производства оптических энкодеров и МОЭМС для прецизионного управления движением для задач электронного машиностроения, научного приборостроения и прецизионного станкостроения и должно обеспечивать:

- выбор требуемой конфигурации по заданным параметрам
- оценка выбранной конфигурации по техническим характеристикам, технологии производства, экономических показателей производства
- сопровождение производства и внедрения изделий.

7.3. Требования надёжности.

Уточняются и согласуются с организацией-Заказчиком технологического предложения по итогам первого этапа работы.

7.4. Требования к составу и параметрам технических средств.

Уточняются и согласуются с организацией-Заказчиком технологического предложения по итогам первого этапа работы.

7.5. Требования к информационной и программной совместимости.

Разработка, отладка и сдача комплекса ПО производится в Windows OS версии 10 или AstraLinux. При взаимодействии с другими программами (Excel, Matlab, КОМПАС/AutoCAD) импорт и экспорт файлов в формате txt, csv. Импорт pdf, dxf).

7.6. Требования к маркировке и упаковке.

Не предъявляются

7.7. Требования к транспортированию и хранению.

Не предъявляются

7.8. Требования по стандартизации и унификации.

Уточняются и согласуются с организацией-Заказчиком технологического предложения по итогам первого этапа работы.

8. Требования к структуре, составу и объему выполняемых работ

8.1. Требования к исходным данным, которые должны использоваться при выполнении проекта.

При разработке продукта допускается моделирование и решение базовых расчетных задач в общедоступных САД и САЕ-программах (КОМПАС/AutoCAD, Matlab, Zemax и др. Импорт и экспорт осуществляется в файлах стандартных форматов импорт и экспорт файлов в формате txt, csv. Импорт pdf, dxf. Возможно (по согласованию с организацией-Заказчиком технологического предложения) формирование специальных пользовательских форматов описаний исходных данных (файлов проектов, описаний конфигураций и технологических параметров) в специальном пользовательском формате

8.2. Требования к составу и объему теоретических исследований.

Теоретические исследования включают:

8.2.1. Патентные исследования и исследования по литературным источникам.

8.2.2 Анализ, исследование и разработку алгоритмов предобработки, обеспечивающих адаптацию измеряемой величины и преобразователя к влиянию внешних факторов в процессе измерений.

8.2.3. Анализ, исследование и разработку алгоритмов интерполяции, контроля положения и управления высокоточными многокоординатными перемещениями.

8.2.4. Расчеты и моделирование вариантов оптических и электрических схем и их влияния систематических составляющих погрешностей и отклонений штриховых структур на параметры точности и быстродействия.

8.2.5. Расчеты параметров кодирующих и аналитических структур.

8.2.6. Технико-экономические расчеты.

8.3. Требования к составу, объему и качеству экспериментальных работ.

8.3.1. На базе разработанных алгоритмов и методов расчета создается прототип программного обеспечения, который исследуется и отлаживается на первом и втором этапе Проекта.

8.3.2 Разработка, макетирование и исследование тестовых примеров (конфигураций, оптических и электрических схем, функциональной блок-схемы верхнего уровня микросхемы управления, прототипирование отдельных IP-блоков с открытым HDL-описанием и общего функционала микросхемы управления на базе ПЛИС) для верификации правильности расчетов, алгоритмов и моделей.

8.3.3 После отладки и предварительных испытаний прототипа создается бета-версия ПО, которая передается пользователям и разработчикам приводов и энкодеров для испытаний и опытной эксплуатации, а также верификации корректности расчетов и моделирования.

8.4. Требования к метрологическому обеспечению экспериментальных исследований.

Не предъявляются

8.5. Требования к разработке, изготовлению и испытаниям макетов (моделей, экспериментальных образцов), в зависимости от характера (специфики) выполняемого проекта и требований отраслевых стандартов.

8.5.1. Создаются рабочие места программистов для испытаний и отладки ПО.

8.5.2. Разрабатывается стенд для испытаний и измерений параметров макетов энкодеров и кодирующих структур в составе электропривода и верификации расчетов и моделей, при создании стенда могут использоваться позиционеры, контроллеры, серводрайверы, линейные и моментные двигатели ООО НПЦ «Лазеры и аппаратура ТМ», а также могут использоваться стандартные отладочные платы, оптические элементы и электронные блоки сторонних (в том числе иностранных) производителей

8.5.3. Разрабатывается стенд для прототипирования отдельных программных блоков в виде IP-ядер с открытым HDL-описанием, функционального моделирования, прототипирования общего функционала микросхемы «Система-на-кристалле для оптического энкодера» на базе ПЛИС.

8.6. Требования к проведению патентных исследований.

На первом этапе выполнения проекта должны быть проведены патентные исследования в соответствии с ГОСТ Р 15.011-2022.

8.7. Требования к подготовке предложений (рекомендаций) по реализации результатов Проекта.

По итогам проекта разрабатываются предложения по: 1) По созданию полнофункционального отечественного САПР для разработки и производства МОЭМС, кодирующих структур и компонентов дифракционной оптики, 2) По созданию отечественной библиотеки IP-блоков с открытым HDL-описанием для программирования ПЛИС и разработки микросхем специального назначения, как элементов систем управления МОЭМС и энкодеров.

8.8. Требования к предполагаемым результатам исследований и чем должна заканчиваться работа по теме.

Работа заканчивается созданием бета-версии продукта, а также научно-техническим отчетом с базовыми примерами

8.9. Требования к перечню (составу и видам) разрабатываемых документов.

8.9.1. Научно-технические отчеты (промежуточный, заключительный) о выполнении Проекта, отражающие результаты работ в соответствии с ГОСТ 7.32-2017.

8.9.2. Отчеты о патентных исследованиях в соответствии с ГОСТ Р 15.011-2022.

8.9.3. Акты изготовления стендов и тестовых образцов.

8.9.6. Эскизная программная документация, пояснительная записка с описанием алгоритма и работы программы.

8.9.7. Рабочая программная документация.

8.9.8. Описание работы программы, инструкция пользователя и инструкция программиста.

8.9.8. Исходный код программного обеспечения.

8.9.9. Приемка промежуточных и окончательных результатов, в том числе опытных образцов с проведением испытаний, может быть проведена организацией-Заказчиком технологического предложения, или в лабораториях университетов-партнеров (МЭИ, Университет ИТМО, МГУ, МФТИ) обладающих укомплектованной и сертифицированной измерительной и испытательной базой.

8.9.10. Права на РИДы, возникающие в ходе реализации технологического предложения, принадлежат организации-Исполнителю и организации-Заказчику технологического предложения совместно. Каждая из сторон может самостоятельно использовать РИД в своих уставных целях без распределения дохода от такого использования между сторонами.

Распоряжение правами на совместный РИД возможно только по взаимному согласию и на условиях, отраженных в отдельном соглашении.

8.10. Требования к порядку согласования с организацией-Заказчиком технологического предложения разрабатываемых в проекте документов, в том числе программ и методик испытаний макетов (моделей, экспериментальных образцов, места проведения их испытаний и др.), конструкторской и другой технической документации.

Не предъявляются

8.11. Требования по обеспечению сохранения коммерческой тайны.

Ознакомление третьих лиц с результатами проекта может быть осуществлено только с письменного разрешения организации-Заказчика технологического предложения.

8.12. Требования по расчету планируемого экономического эффекта от реализации результатов Проекта.

В научно-технический отчет должен быть включен анализ рынка энкодеров, сервисного ПО для систем контроля движением и рекомендации по типу выпускаемой продукции для достижения положительного экономического эффекта

8.13. Требование необходимости согласования ТЗ с головным научно-исследовательским институтом по виду техники (деятельности).

Не предъявляются

8.14. Требование необходимости привлечения организации-рецензента и направления ОНТД на рецензию перед рассмотрением на НТС (секции НТС).

Не предъявляются

9. Порядок приемки Проекта (этапов Проекта)

9.1. Приемка Проекта осуществляется комиссией организации-Заказчика технологического предложения, а результатом ее деятельности является акт приемки на всех этапах выполнения Проекта.

9.2. Представители организаций, заинтересованных в использовании, производстве, либо эксплуатации результатов проекта, могут быть включены в состав комиссии по согласованию с организацией-Заказчиком технологического предложения.

9.3. Организация-Исполнитель за 30 дней до завершения этапа предоставляет организации-Заказчику технологического предложения уведомление о готовности к приемке этапа Проекта. Организация-Исполнитель на приемку Проекта должен предоставить утвержденные акты приёмки этапов Проекта, утвержденный отчёт о патентных исследованиях, утверждённые Научно-технические отчеты (промежуточный, заключительный) в печатном варианте, утверждённые протоколы испытаний, электронные носители с комплектом ОНТД.

9.4. Состав работ и отчетность по этапам:

1 этап

- Теоретические исследования
- Расчеты и моделирование на стороннем ПО
- Разработка базовых алгоритмов и моделей
- Разработка прототипа ПО

По итогам этапа составляется (промежуточный) научно-технический отчет и заявки на РИДы, а также уточненные технические требования к ПО и Отчет о патентных исследованиях в соответствии с ГОСТ Р 15.011-2022.

2 этап

- Разработка и исследование тестовых примеров (конфигураций, оптических и электрических схем, расчетов кодирующих и аналитических структур) для верификации правильности расчетов и моделей

- Тестирование и отладка прототипа ПО
- Разработка и изготовление стендов для испытаний
- Разработка ТЗ на бета-версию ПО

Отчетные документы:

- (промежуточный) научно-технический отчет
- заявки на РИДы
- Акты изготовления стендов и тестовых образцов.
- Эскизная программная документация, пояснительная записка с описанием алгоритма и работы программы

3 этап

- Разработка, отладка и испытания бета-версии ПО

Отчетные документы:

- Итоговый научно-технический отчет
- Рабочая программная документация
- Описание работы программы, инструкция пользователя и инструкция программиста
- Исходный код программного обеспечения
- ТЗ для разработки интегральной схемы специального назначения для управления энкодером.

10. Перечень научно-технической документации, регламентирующей выполнение поставленных организацией-Заказчиком технологического предложения технологического предложения требований и Проекта в целом

Разработка осуществляется в соответствии с ЕСПД, документация согласно ГОСТ 19.101-77, ГОСТ 3.1105-2011, ГОСТ 7.32-2017, ГОСТ Р 15.101-2021, ГОСТ Р 15.011-2022.

11. Дополнительные сведения

ПО - программное обеспечение

ЕСПД - Единая система программной документации

ТЗ - техническое задание

Технические требования (исходные данные) организации-Заказчика технологического предложения

1. Код классификатора по направлению «Микроэлектроника»

11-621

11-612

2. Наименование технологического предложения

№ 23-91-00143

Разработка конструктивно-технологического базиса создания миниатюрных электронных модулей и микросистем с повышенной надежностью и удельными характеристиками с применением высокотеплопроводных металломатричных композитов с различными формами углерода.

3. Организация-Заказчик технологического предложения

НПК «Технологический центр»

4. Наименование Проекта

Исследования, разработка оборудования и технологических операций получения алюмоматричных композитов на основе различных форм углерода с анизотропной теплопроводностью свыше 650 Вт/м*К, обладающих необходимым комплексом термомеханических характеристик.

5. Финансирование Проекта

Объем запрашиваемого финансирования Проекта (тыс. рублей)			Планируемый объем софинансирования Проекта (не менее 5%) (тыс. рублей)		
для 1 этапа	для 2 этапа	для 3 этапа	для 1 этапа	для 2 этапа	для 3этапа
30 000,0	30 000,0	30 000,0	1 500,0	1 500,0	1 500,0

Вид научных исследований

Проект предусматривает проведение прикладных научных исследований.

6. Задачи выполнения Проекта

6.1. Аналитический обзор способов изготовления и применения металломатричных композитов в качестве материалов для систем пассивного охлаждения электронной аппаратуры.

6.2. Проведение патентных исследований по ГОСТ Р 15.011-2022.

6.3. Адаптация и применение существующих моделей для расчета комплекса термомеханических свойств алюмоматричных композитов с различными формами углерода.

6.4. Разработка технологических операций для изготовления графитовых преформ и пропитки их сплавами алюминия.

6.5. Разработка и изготовление опытных образцов технологического оборудования для выполнения технологических операций.

6.6. Разработка необходимых методик для определения термомеханических характеристик образцов композита, методик контроля качества промежуточных технологических операций и входного контроля качества используемых компонентов.

6.7. Изготовление экспериментальных образцов разрабатываемого композита и исследование влияния технологических параметров на свойства и структуру получаемых образцов.

6.8. Исследование возможности управления комплексом термомеханических свойств путем варьирования параметров технологических операций и дополнительного легирования частицами графена и УНТ.

6.9. Выполнение экспериментальной проверки эффективности теплоотведения в имитаторе микросборки.

6.10. Выпуск КД на опытные образцы технологического оборудования.

6.11. Создание теплового макета микросборки, позволяющего оценить эффект использования разрабатываемого композита.

6.12. Исследования, разработка оборудования и технологических операций получения алюмоматричных композитов на основе различных форм углерода с анизотропной теплопроводностью выше 650 Вт/м*К, обладающих комплексом термомеханических характеристик, необходимых для интеграции изделий из композита в состав систем терморегулирования микросборок различного назначения.

6.13. Исследуется механическая прочность образцов в интервале температур -60-300 С и теплопроводность в интервале 20-300 С.

7. Технические требования к разрабатываемому материалу

7.1. Требования к показателям назначения.

Разрабатываемый композит предназначен для создания в структуре микросборки тепловых каналов для борьбы с перегревом и должен обладать физикомеханическими свойствами, перечисленными в п. 7.5, а также позволять нанесение покрытий, способных обеспечить необходимые адгезионные, коррозионные, электротехнические и другие свойства изделий из разрабатываемого композита, необходимые для его интеграции в систему терморегуляции микросборок различного назначения.

7.2. Требования безопасности.

Специальные требования по безопасности при обработке и эксплуатации разрабатываемого композита на этапе НИР не предъявляются

7.3. Требования по сохраняемости.

Специальные требования по сохраняемости разрабатываемого композита на этапе НИР не предъявляются

7.4. Требования к стойкости к внешним воздействующим факторам.

Специальные требования по стойкости разрабатываемого композита к внешним воздействующим факторам на этапе НИР не предъявляются

7.5. Требования к эксплуатационным показателям.

7.5.1. Разрабатываемый композит должен иметь указанные ниже термомеханические свойства:

1. Теплопроводность (в плоскости высокой теплопроводности) Вт/м*К (при 20 °С) – не менее 650;

2. Прочность на изгиб, МПа - не менее 50;

3. ТКЛР, $\times 10^{-6} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ (при комнатной температуре, в плоскости высокой теплопроводности)- 4-8

7.6. Требования к упаковке и маркировке.

Не предъявляются

7.7. Требования к консервации, хранению и транспортированию.

Разрабатываемый композит должен не менее одного года храниться в нормальных климатических условиях по ГОСТ 15150-69 без появления следов коррозии (пятен, налета, отслоения фрагментов и т.п.)

7.8. Требования стандартизации, унификации и каталогизации.

Материалы, используемые при производстве разрабатываемого композита должны иметь сертификаты качества или иную сопроводительную документацию (ТУ, протокол испытаний, паспорт и т.д.).

7.9. Требования по видам обеспечения.

Не предъявляются

8. Требования к структуре, составу и объему выполняемых работ

8.1. Требования к исходным данным, которые должны использоваться при выполнении Проекта.

В качестве исходных данных используются результаты аналитического обзора по предмету исследований, который подготавливается перед началом исследований и должен содержать:

- общую информацию по использованию металломатричных композитов для систем теплоотвода в изделиях электронной промышленности;
- описание методов изготовления, свойства, примеры использования алюмоматричных композитов и структур, в т.ч. с различными формами углерода;
- описание методов экспериментального измерения теплопроводности для высокотеплопроводных анизотропных материалов;
- описание методов теоретического моделирования комплекса термомеханических свойств композитных материалов
- размеры микросборки для которой должны быть изготовлены элементы системы охлаждения из разрабатываемого композита 50*50*30 мм. Элементы системы охлаждения должны представлять собой пластины толщиной до 1 мм при размерах до 20*20 мм и до 2 мм при размерах 50*50

8.2. Требования к составу и объему теоретических исследований.

8.2.1. Должен быть выполнен аналитический обзор, с заключением о наиболее перспективных методах прогнозирования свойств металломатричных композитов, способах их изготовления и применения, методиках измерения свойств.

8.2.2. Должен быть выполнен патентный обзор по методам производства металломатричных композитов для изделий электронной техники по ГОСТ Р 15.011-2022.

8.2.3. Должен быть проведена адаптация существующих моделей, описывающих термомеханические свойства композитов для оптимизации свойств разрабатываемого алюмоматричного композита с частицами графита. Рассматривается влияние введения частиц графена и УНТ.

8.2.4. Должно быть выполнено построение тепловой модели установки для пропитки графитовых преформ жидким алюминием.

8.3. Требования к составу, объему и качеству экспериментальных работ.

8.3.1. Должны быть проведены исследования структуры и состава компонентов доступных образцов алюмоматричных композитов на основе различных форм углерода.

8.3.2. Должны быть проведены исследования присутствующих на рынке образцов графитовых порошков, с целью выявления наиболее подходящих для целей проекта. Исследуется морфология поверхности, наличие аморфной составляющей, размеры отдельных кристаллитов внутри зерен графита.

8.3.3. Должны быть исследованы физические основы технологических операций по созданию графитовых преформ с упорядоченной ориентацией зерен графита.

8.3.4. Должны быть разработаны и изготовлены опытные образцы необходимого технологического оборудования и технологической оснастки для создания графитовых преформ.

8.3.5. Должны быть разработаны и изготовлены опытные образцы оборудования и оснастки для пропитки графитовых преформ жидким алюминием со следующими эксплуатационными характеристиками:

Максимальная температура пропитки - не ниже 800 гр. С;

Максимальное давление пропитки – не ниже 50 атм,

Максимальный размер композитного блока – не менее 50*50*30 мм.

8.3.6. Должны быть произведены блоки алюминий графитового композита при различных вариациях параметров технологического процесса, из которых изготавливаются образцы для испытаний.

8.3.7. Должны быть проведены исследования структуры (ориентации графитовых зерен) и микроструктуры (границный слой между графитом и алюминием) и их влияние на комплекс термомеханических свойств разрабатываемого композита.

8.3.8. Должны быть проведены исследования зависимости термомеханических свойств от технологических параметров, таких как, температура и давление пропитки, температурные режимы охлаждения блоков композита, характеристики используемых материалов.

8.3.9. Должны быть разработаны рекомендации для операций подготовки блоков к проведению исследований по созданию элементов системы теплоотвода в микросборках.

8.3.10. Должны быть исследованы различные варианты внесения добавок в виде УНТ и частиц графена и влияние этих добавок на комплекс термомеханических свойств разрабатываемого композита.

8.3.11. Должен быть изготовлен имитатор микросборки с источниками тепла и теплоотводящими каналами из образцов алюминий графитового композита, проводится сравнение эффективности теплоотвода в имитаторах сборок традиционной конструкции и оснащенных теплоотводящими элементами из разрабатываемого композита.

8.3.12. Должны быть исследованы механические свойства разрабатываемого композита в интервале температур -60-300 С и теплопроводность в интервале температур 20-300 С

8.4. Требования к метрологическому обеспечению экспериментальных исследований.

Для измерения термомеханических свойств используются методики по ГОСТ 18228-94, ГОСТ Р 57743-2017, ГОСТ Р 57943-2017.

8.5. Требования к разработке, изготовлению и испытаниям макетов (моделей, экспериментальных образцов), в зависимости от характера (специфики) выполняемого проекта и требований отраслевых стандартов.

8.5.1. Проводятся испытания экспериментальных образцов разрабатываемого композита на соответствие свойствам, перечисленным в п.7.5.

8.5.2. Испытывается возможность получения пластин толщиной до 2-х мм размером 50*50 мм, и толщиной до 1 мм размером 20*20 мм.

8.5.3. Проводятся испытания прочности на изгиб при температурах от -60 до +300 С, и испытания теплопроводности при температурах от +20 до +300 С.

8.6. Требования к проведению патентных исследований.

8.6.1. На первом этапе выполнения проекта должны быть проведены патентные исследования в соответствии с ГОСТ Р 15.011-2022.

8.6.2. На остальных этапах Проекта при получении результатов интеллектуальной деятельности (далее – РИД), способных к правовой охране (в соответствии со ст. 1225 ГК РФ), должны быть проведены дополнительные патентные исследования в соответствии с ГОСТ Р 15.011-2022.

8.6.3. Должны быть представлены сведения об охранных и иных документах, которые будут препятствовать применению результатов работ в Российской Федерации, и условия их использования с представлением соответствующих обоснованных предложений и расчетов.

8.7. Требования к подготовке предложений (рекомендаций) по реализации результатов Проекта.

На заключительном этапе разрабатываются предложения и рекомендации по реализации результатов Проекта.

8.8. Требования к предполагаемым результатам исследований и чем должна заканчиваться работа по теме.

8.8.1. Разработана лабораторная технология получения алюмоматричного композита на основе различных форм углерода с термомеханическими характеристиками, указанными в п 7.5.

8.8.2. Показана возможность управления свойствами композита и улучшения отдельных характеристик, путем изменения параметров технологического процесса.

8.8.3. Получены экспериментальные образцы разрабатываемого композита для дальнейших исследований вариантов его применения в различных видах электронной аппаратуры.

8.8.4. Должны быть получены основные теоретические зависимости, связывающие структуру и термомеханические свойства разрабатываемых композитов.

8.8.5. Должны быть разработаны и изготовлены опытные образцы оборудования и оснастки для изготовления графитовых преформ и процесса пропитки преформ жидким алюминием.

8.8.6. На основе испытаний имитатора микросборки с системой теплоотвода из разрабатываемого композита оценивается эффективность его применения в электронной аппаратуре.

8.9. Требования к перечню (составу и видам) разрабатываемых документов.

Требования к перечню документов в соответствии с ГОСТ 2.103—2013 и ГОСТ Р 15.101-2021.

8.10. Требования к порядку согласования с организацией-Заказчиком технологического предложения разрабатываемых в проекте документов, в том числе программ и методик испытаний макетов (моделей, экспериментальных образцов, места проведения их испытаний и др.), конструкторской и другой технической документации.

В соответствии с ГОСТ Р 15.101-2021 с организацией-Заказчиком технологического предложения согласовываются ТЗ (ЧТЗ) на объекты разработки, программы и методики испытаний на всех этапах разработки.

8.11. Требования по обеспечению сохранения коммерческой тайны.

Ознакомление третьих лиц с результатами проекта может быть осуществлено только с письменного разрешения организации-Заказчика технологического предложения.

8.12. Требования по расчету планируемого экономического эффекта от реализации результатов проекта.

Должна быть проведена технико-экономическая оценка рыночного потенциала полученных результатов проекта.

8.13. Требование необходимости согласования ТЗ с головным научно-исследовательским институтом по виду техники (деятельности).

Требование необходимости согласования ТЗ с головным научно-исследовательским институтом по виду техники (деятельности) не предъявляется

8.14. Требование необходимости привлечения организации-рецензента и направления ОНТД на рецензию перед рассмотрением на НТС (секции НТС).

Требование необходимости привлечения организации-рецензента и направления ОНТД на рецензию перед рассмотрением на НТС (секции НТС) не предъявляются.

9. Порядок приемки Проекта (этапов Проекта)

9.1. Приемка промежуточных и итоговых результатов проекта проводится с участием представителей организации-Заказчика технологического предложения. Приемка годовых этапов должна сопровождаться со стороны организации-Исполнителя Проекта

предъявлением отчетной научно-технической документации (ОНТД) в соответствии с техническим заданием на проект и демонстрацией представителю организации-Заказчика технологического предложения результатов Проекта. Организация-Исполнитель должна предоставить развернутый план совместных работ по Проекту.

9.2. Общий порядок проведения и приемки проекта в соответствии с ГОСТ Р 15.101-2021.

9.3 Состав работ по этапам:

Этап 1

Теоретические исследования

1. Проведение аналитического обзора.
2. Проведение патентных исследований.
3. Обоснование выбора направления исследований.
4. Адаптация существующих моделей описывающих

термомеханические свойства композитов для оптимизации свойств разрабатываемого

алюмоматричного композита с частицами графита.

Экспериментальные работы

1. Исследования существующих образцов алюминий-графитовых композитов.
2. Исследования представленных на рынке видов порошкового графита.
3. Разработка и согласование частных ТЗ на оборудование и оснастку для изготовления графитовых преформ и для пропитки графитовых преформ жидким алюминием.

4. Разработка эскизных проектов оснастки и оборудования.

5. Изготовление макетов оснастки и оборудования.

Отчетная документация:

1. Патентный отчет.
2. Промежуточный отчет о НИР.
3. Частные технические задания на оснастку и оборудование.
4. Эскизные проекты разрабатываемой оснастки и оборудования.
5. Акты изготовления макетов и оснастки и оборудования.

Этап 2

Теоретические исследования

1. Подгонка моделей расчета термомеханических свойств разрабатываемого композита с учетом результатов экспериментальных работ предыдущего этапа.

2. Разработка тепловой модели установки для пропитки графитовых преформ жидким алюминием.

Экспериментальные работы.

1. Программ и методик испытания макетов оснастки и оборудования.
2. Испытания макетов технологической оснастки и оборудования.
3. Выпуск технических проектов технологической оснастки и оборудования.
4. Доработка макетов технологической оснастки и оборудования.
5. Разработка программ и методик испытаний доработанных макетов.
7. Испытания доработанных макетов технологической оснастки и оборудования.
8. Получение экспериментальных образцов алюмоматричных композитов на основе графита.

9. Исследование термомеханических свойств и структуры экспериментальных образцов разрабатываемого композита при температурах от -60 до 300 С.

Отчетные документы

1. Промежуточный отчет о НИР.
2. Технические проекты разрабатываемой технологической оснастки и оборудования.
3. Акты доработки макетов технологической оснастки и оборудования.

4. Программы и методики испытаний доработанных макетов.
5. Технологические инструкции по изготовлению экспериментальных образцов алюмоматричных композитов на основе графита.
6. Протоколы испытаний экспериментальных образцов разрабатываемого композита.

Этап 3.

Теоретические исследования

1. Применение разработанных моделей для оценки влияния вариаций технологических параметров на комплекс термомеханических свойств разрабатываемых композитов.

2. Разработка рекомендаций по реализации результатов проекта

Экспериментальные работы

1. Разработка КД для выпуска опытных образцов технологической оснастки и оборудования

2. Изготовление

3. Разработка технологических инструкций для получения образцов исследуемого композита с комплексом термомеханических свойств, удовлетворяющих п. 7.5.1. технических требований.

4. Разработка технологических операций внесения УНТ и частиц графена в состав разрабатываемого композита.

5. Получение экспериментальных образцов разрабатываемого композита при варьировании технологических параметров и дополнительном легировании композита УНТ и частицами графена.

6. Исследование комплекса термомеханических свойств и структуры, экспериментальных образцов, полученных при варьировании технологических параметров.

7. Выработка рекомендаций по обращению с блоками разрабатываемого композита при изготовлении из него элементов системы охлаждения микросборок.

8. Изготовление имитатора микросборки для оценки эффективности применения разрабатываемого композита в системах охлаждения микросборок.

Отчетные документы

1. Заключительный отчет о НИР.

2. РКД на выпуск опытных образцов разрабатываемой технологической оснастки и оборудования.

3. Акты изготовления опытных образцов технологической оснастки и оборудования.

4. Программы и методики испытаний опытных образцов технологической оснастки и оборудования.

5. Технологические инструкции для операций внесения УНТ и частиц графена в разрабатываемый композит.

6. Протоколы испытаний экспериментальных образцов разрабатываемого композита, полученных при варьировании технологических параметров и с добавлением УНТ и частиц графена.

7. Программа и методики испытаний имитатора микросборки.

8. Протоколы испытаний имитатора микросборки.

10. Перечень научно-технической документации, регламентирующий выполнение поставленных организацией-Заказчиком технологического предложения требований и Проекта в целом

ГОСТ Р 15.101-2021 – Система разработки и постановки продукции на производство. Порядок выполнения научно-исследовательских работ.

ГОСТ Р 15.011-2022 – Система разработки и постановки продукции на производство. Патентные исследования. Содержание и порядок проведения.

ГОСТ 3.1001-2011 – Единая система технологической документации. Общие положения.

ГОСТ 2.102-2013 – Единая система конструкторской документации. Виды и комплектность конструкторских документов.

ГОСТ 7.32-2017 – Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления

ГОСТ Р 8.563-2009 – Государственная система обеспечения единства измерений. Методики выполнения измерений.

ГОСТ 2.103-2013 — Единая система конструкторской документации. Стадии разработки.

ГОСТ Р 57743-2017 – КОМПОЗИТЫ КЕРАМИЧЕСКИЕ. Определение теплового расширения.

ГОСТ 18228-94. Материалы металлические спеченные, кроме твердых сплавов. Определение предела прочности при поперечном изгибе.

ГОСТ Р 57943-2017 “Пластмассы. Определение теплопроводности и температуропроводности. Часть 4. Метод лазерной вспышки”.

Технические требования (исходные данные) организации-Заказчика технологического предложения

1. Код классификатора по направлению «Микроэлектроника»

11-611
11-621

2. Наименование технологического предложения

№ 23-91-00143

Разработка конструктивно-технологического базиса создания миниатюрных электронных модулей и микросистем с повышенной надежностью и удельными характеристиками с применением высокотеплопроводных металломатричных композитов с различными формами углерода.

3. Организация-Заказчик технологического предложения

НПК «Технологический центр»

4. Наименование Проекта

Исследование и разработка конструкции микросборок с применением алюмоматричных композитов, обладающих анизотропной теплопроводностью и отработка технологических операций изготовления микросборок с повышенной надежностью и удельными характеристиками.

5. Финансирование проекта

Объем запрашиваемого финансирования Проекта (тыс. рублей)			Планируемый объем софинансирования Проекта (не менее 5%) (тыс. рублей)		
для 1 этапа	для 2 этапа	для 3 этапа	для 1 этапа	для 2 этапа	для 3 этапа
30 000,0	30 000,0	30 000,0	1 500,0	1 500,0	1 500,0

Вид научных исследований

Проект предусматривает проведение прикладных научных исследований.

6. Задачи выполнения Проекта

6.1. Анализ современной научно-технической, методической, нормативной литературы, затрагивающей тему прикладных научных исследований, в том числе обзор научных информационных источников: статьи в ведущих зарубежных и (или) российских научных журналах, монографии и (или) патенты - не менее 15 научно-информационных источников за период 2010 – 2023 гг.

6.2. Проведение патентных исследований в соответствии с ГОСТ Р 15.011-2022. Обоснование выбора направления исследований по созданию экспериментального образца микросборки.

6.3. Исследование вариантов возможных схмотехнических, технологических и конструкционных решений по созданию интегральных, гибридных схем и микросборок с применением алюмоматричных композитов на основе технологии объемной интеграции. Проведение сравнительной оценки и обоснование выбора оптимального варианта.

6.4. Исследование возможности использования конструктивно-технологического базиса создания интегральных, гибридных схем и микросборок с применением алюмоматричных композитов для изготовления различных типов электронных устройств.

6.5. Исследование технологических вариантов использования бескорпусных кристаллов интегральных микросхем при создании экспериментального образца микросборки силовых ключей (далее - ЭО микросборки).

6.6. Теоретические расчеты и математическое моделирование тепловых процессов и механических напряжений различных вариантов исполнения ЭО микросборки. Выбор оптимальной конструкции и материалов для изготовления ЭО микросборки.

6.7. Разработка и изготовление базового матричного кристалла (БМК), входящего в состав ЭО микросборки.

6.8. Разработка эскизной конструкторской и технологической документации на ЭО микросборки.

6.9. Разработка специализированного программного обеспечения (ПО) для автоматизированного измерения электрических характеристик ЭО микросборки.

6.10. Разработка программы и методики экспериментальных исследований для подтверждения целевых параметров ЭО микросборки.

6.11. Проведение комплекса конструктивно-технологических работ по отработке технологического процесса изготовления микросборок с применением алюмоматричных композитов, разрабатываемых совместно с организацией-Заказчиком технологического предложения.

6.12. Изготовление ЭО микросборки и проведение его экспериментальных исследований с применением программно-аппаратного комплекса, разрабатываемого совместно с организацией-Заказчиком технологического предложения.

6.13. Обобщение результатов работы, оценка результативности работы и эффективности результатов в сравнении с современным научно-техническим уровнем.

6.14. Разработка проекта технического задания на проведение ОКР по теме «Разработка конструкции микросборок с применением алюмоматричных композитов».

7. Технические требования к разрабатываемой технологии

7.1. Требования к составу технологического процесса.

7.1.1 Микросборка должна быть разработана с применением технологии объемной интеграции, основанной на разбиении структуры устройства на составные части для уменьшения занимаемой площади.

7.1.2. Составные части микросборки представляют собой технологические подложки в виде печатных плат с применением вставок из алюмоматричного композита со сформированной топологией и установленными электронными компонентами.

7.1.3 Технологический процесс (технологический маршрут) должен включать в себя следующие этапы:

- изготовление технологических подложек на основе металлизированных печатных плат с применением алюмоматричных композитов;

- монтаж корпусных и бескорпусных электронных компонентов на технологические подложки;

- промежуточный контроль составных частей микросборки;

- сборка составных частей в стек;

- заливка микросборки компаундом для защиты от внешних воздействий;

- формирование на поверхности микросборки топологии межстековой коммутации путем формирования металлизации на поверхности микросборки с контактами составных частей микросборки методом комбинированного вакуумного и гальванического нанесения слоев металла с последующей лазерной абляцией по заданному рисунку.

7.2. Требования к показателям назначения технологического процесса.

7.2.1 Микросборка силовых ключей предназначена для коммутирования силовых каналов в блоках управляющей аппаратуры для транспортных систем.

7.2.2 В состав микросборки должны входить:

- технологические подложки (печатные платы) с применением алюмоматричных композитов;

- элемент управления (микроконтроллер);

- силовые транзисторы;

- датчики температуры;

- внешний интерфейс для сбора данных с датчиков температуры и микроконтроллера.

7.2.3 Микроконтроллер должен быть разработан и изготовлен на основе БМК серии 5507.

7.2.4 Целевые параметры микросборки:

Количество технологических подложек в составе микросборки, шт. - не менее 2;

Мощность рассеиваемая, Вт - не менее 2;

Должны быть сформированы теплопроводящие вставки из алюмоматричного композита на технологических подложках для обеспечения теплоотвода от электронных компонентов;

Напряжение питания микросборки, В - $3,3 \pm 0,3$;

Коммутируемый ток, А – не менее 4;

Коммутируемое напряжение, В – не менее 35;

Количество коммутируемых каналов, шт. - не менее 8;

Емкость нагрузки, пФ - не менее 2400;

Количество силовых транзисторов, шт. - не менее 16;

Метод монтажа электронных компонентов - пайка, разварка на контактные площадки;

Габаритные размеры микросборки, не более - 50x50x30 мм;

Количество слоев металлизации микросборки - не менее 2;

Толщина металлизации микросборки - от 5 до 25 мкм;

Диапазон рабочих температур – от минус 40 до +85 °С.

7.3. Требования к сырью и материалам.

7.3.1. Характеристики используемых материалов должны соответствовать целевым параметрам микросборки.

7.3.2. Покупные комплектующие изделия и материалы, должны быть коммерчески доступны, иметь сертификаты качества или другую сопроводительную документацию (ТУ, протокол, паспорт и т.д.), подтверждающие их соответствие заданным эксплуатационным характеристикам.

7.3.3. Используемый мателломатричный композит должен не менее года храниться в нормальных климатических условиях по ГОСТ 15150-69 без появления следов коррозии (пятен, появления налета, отслоения фрагментов материала и т.п.)»

7.4. Требования по эксплуатации, удобству технического обслуживания.

Требования по безопасности не предъявляются.

7.5. Требования по ресурсосбережению.

Требования по безопасности не предъявляются.

7.6. Требования по безопасности.

Требования по безопасности не предъявляются.

7.7. Требования по видам обеспечения.

Требования по математическому, программному и информационному обеспечению не предъявляются.

8. Требования к структуре, составу и объему выполняемых работ

8.1. Требования к исходным данным, которые должны использоваться при выполнении Проекта.

При разработке ЭО микросборки необходимо ориентироваться следующие параметры подложек:

Теплопроводность (анизотропная теплопроводность в заданной плоскости) алюмоматричного композита, не менее - 650 Вт/м*К;

Толщина печатной платы с теплопроводящим основанием, мм – не более 2;

Толщина фольги, мкм – не более 35;

Размер печатной платы, мм – не менее 100x100.

8.2. Требования к составу и объему теоретических исследований.

8.2.1. Должен быть выполнен аналитический обзор современной научно-технической, нормативной, методической литературы, затрагивающей научно-техническую проблему, исследуемую в рамках проекта, в том числе обзор научных информационных источников: статьи в ведущих зарубежных и (или) российских научных журналах, монографии и (или) патенты - не менее 15 научно-информационных источников за период 2010 – 2023 гг.

8.2.2. Должно быть выполнено обоснование выбора направления исследований по созданию экспериментального образца микросборки

8.2.3. Должны быть исследованы варианты возможных схмотехнических, технологических и конструкционных решений по созданию интегральных, гибридных схем и микросборок с применением алюмоматричных композитов, проведена их сравнительная оценка и обоснование выбора оптимального варианта.

8.2.4. Должны быть проведены теоретические расчеты и математическое моделирование тепловых процессов и механических напряжений различных вариантов исполнения ЭО микросборки. Должны быть выбраны оптимальная конструкция и материалы для изготовления ЭО микросборки.

8.2.5. Должен быть проведен анализ полученных результатов по разработке технологических процессов изготовления экспериментального образца микросборки с применением алюмоматричных композитов.

8.3. Требования к составу, объему и качеству экспериментальных работ.

8.3.1. Должна быть разработана и изготовлена тестовая структура БМК.

8.3.2. Должен быть разработан и изготовлен микроконтроллер на основе БМК серии 5507.

8.3.3. Должны быть изготовлены ЭО микросборки с применением алюмоматричных композитов для проведения исследований в количестве не менее 2 штук.

8.3.4. Должно быть разработано специализированное ПО для автоматизированного измерения электрических характеристик ЭО микросборки, в том числе напряжения питания микросборки, тока потребления, тока утечки на выходе, сопротивления открытого ключа, времени задержки включения и выключения силовых каналов.

8.3.5. Должны быть проведены исследования ЭО микросборки для проверки работоспособности и достижения предъявляемых технических требований и целевых параметров по п. 7.2 с оформлением соответствующих протоколов, в том числе в условиях повышенной и пониженной рабочих температур.

8.3.6. Должны быть проведены исследования температурных полей и переходных тепловых характеристик ЭО микросборки с помощью программно-аппаратного комплекса, разрабатываемого совместно с организацией-Заказчиком технологического предложения.

8.3.7. Должно быть проведено сравнение тепловых характеристик микросборок на основе алюмоматричных композитов и микросборок на основе стандартных материалов.

8.4. Требования к метрологическому обеспечению экспериментальных исследований.

8.4.1. Разрабатываемые в процессе выполнения работы конструкторская, технологическая и эксплуатационная документации, а также программы и методики всех исследований и испытаний должны быть согласованы с организацией-Заказчиком технологического предложения.

8.4.2. Все применяемые в процессе выполнения работы средства измерений должны быть поверены, а испытательное оборудование – аттестовано.

8.5. Требования к разработке, изготовлению и испытаниям макетов (моделей, экспериментальных образцов), в зависимости от характера (специфики) выполняемого проекта и требований отраслевых стандартов.

8.5.1. При изготовлении ЭО микросборки необходимо ориентироваться на достижение следующих технических требований:

Количество технологических подложек, шт. - не менее 2;

Напряжение питания микросборки, В - $3,3\pm 0,3$;

Коммутируемый ток, А – не менее 4;

Коммутируемое напряжение, В – не менее 35;

Количество коммутируемых каналов, шт. - не менее 8;

Емкость нагрузки, пФ - не менее 2400;

Количество силовых транзисторов, шт. - не менее 16;

Мощность рассеиваемая, Вт - не менее 2;

Габаритные размеры микросборки, не более - 50x50x30 мм;

Диапазон рабочих температур – от минус 40 до +85 °С;

8.5.2 Измерения электрических характеристик ЭО микросборки должны проводиться в следующих электрических режимах в диапазоне рабочих температур:

Напряжение питания микросборки, В - $3,3\pm 0,3$;

Коммутируемый ток, А – не более 4*;

Коммутируемое напряжение, В – не более 35*;

Емкость нагрузки, пФ - не менее 2400;

*Параметр уточняется по результатам исследования ЭО микросборки

8.6. Требования к проведению патентных исследований.

8.6.1. На первом этапе выполнения проекта должны быть проведены патентные исследования в соответствии с ГОСТ Р 15.011-2022.

8.6.2. На остальных этапах проекта при получении результатов интеллектуальной деятельности (далее – РИД), способных к правовой охране (в соответствии со ст. 1225 ГК РФ), должны быть проведены дополнительные патентные исследования в соответствии с ГОСТ Р 15.011-2022.

8.6.3. Должны быть представлены сведения об охранных и иных документах, которые будут препятствовать применению результатов работ в Российской Федерации, и условия их использования с представлением соответствующих обоснованных предложений и расчетов.

8.7. Требования к подготовке предложений (рекомендаций) по реализации результатов проекта.

Должен быть подготовлен проект ТЗ на проведение ОКР, в том числе технические требования и предложения по разработке, производству и эксплуатации продукции с учетом технологических возможностей и особенностей организации-Заказчика технологического предложения.

8.8. Требования к предполагаемым результатам исследований и чем должна заканчиваться работа по теме.

8.8.1. В результате реализации технологического предложения должны быть получены ЭО микросборки с применением алюмоматричных композитов.

8.8.2. Должна быть разработана эскизная конструкторская и технологическая документация изготовления микросборки с применением алюмоматричных композитов.

8.8.3. Должны быть подготовлены протоколы исследований технических требований и целевых параметров ЭО микросборки.

8.9. Требования к перечню (составу и видам) разрабатываемых документов.

8.9.1. В рамках выполнения проекта должны быть разработаны комплекты эскизной конструкторской документации на изготавливаемые экспериментальные образцы. Состав эскизной конструкторской документации должен быть согласован с организацией-Заказчиком технологического предложения.

8.9.2. В рамках выполнения проекта должны быть разработаны комплекты эскизной технологической документации на разрабатываемые технологические процессы. Состав эскизной технологической документации должен быть согласован с организацией-Заказчиком технологического предложения.

8.9.3. В рамках выполнения проекта должны быть подготовлены промежуточные и заключительный отчеты о НИР.

8.10. Требования к порядку согласования с организацией-Заказчиком технологического предложения разрабатываемых в проекте документов, в том числе программ и методик испытаний макетов (моделей, экспериментальных образцов, места проведения их испытаний и др.), конструкторской и другой технической документации.

8.10.1. Порядок согласования с организацией-Заказчиком технологического предложения разрабатываемых в проекте документов, в том числе программ и методик испытаний макетов (моделей, экспериментальных образцов, места проведения их испытаний и др.), конструкторской и другой технической документации должны быть отражены в плане совместных работ, предоставленном организацией-Исполнителем.

8.10.2 План совместных работ должен быть согласован с организацией-Заказчиком технологического предложения в течение одного месяца с даты начала проекта.

8.11. Требования по обеспечению сохранения коммерческой тайны.

Ознакомление третьих лиц с результатами проекта может быть осуществлено только с письменного разрешения организации-Заказчика технологического предложения.

8.12. Требования по расчету планируемого экономического эффекта от реализации результатов проекта.

Должна быть проведена технико-экономическая оценка рыночного потенциала полученных результатов проекта.

8.13. Требование необходимости согласования ТЗ с головным научно-исследовательским институтом по виду техники (деятельности).

Требование необходимости согласования ТЗ с головным научно-исследовательским институтом по виду техники (деятельности) не предъявляется

8.14. Требование необходимости привлечения организации-рецензента и направления ОНТД на рецензию перед рассмотрением на НТС (секции НТС).

Требование необходимости привлечения организации-рецензента и направления ОНТД на рецензию перед рассмотрением на НТС (секции НТС) не предъявляются.

8.15. Другие требования в зависимости от специфики, выполняемого проекта.

Не предъявляются.

9. Порядок приемки Проекта (этапов Проекта)

9.1. Приемка промежуточных и итоговых результатов Проекта проводится с участием представителей организации-Заказчика технологического предложения. Приемка годовых этапов должна сопровождаться со стороны организации-Исполнителя Проекта предъявлением отчетной научно-технической документации (ОНТД) в соответствии с техническим заданием на проект и демонстрацией представителю организации-Заказчика технологического предложения результатов проекта. Организация-Исполнитель должна предоставить развернутый план-график выполнения работ по проекту.

9.2. Общий порядок проведения и приемки проекта в соответствии с ГОСТ Р 15.101-2021.

9.3. Состав работ:

Этап 1 - Теоретические исследования

1. Проведение аналитического обзора.
2. Проведение патентных исследований.
3. Обоснование выбора направления исследований.
4. Исследование вариантов возможных схмотехнических, технологических и конструкционных решений по созданию ЭО микросборки.
5. Разработка тестовой структуры БМК.
6. Теоретические расчеты и математическое моделирование.

Отчетная документация:

1. Патентный отчет.

2. Промежуточный отчет о НИР.

Этап 2 - Разработка и изготовление экспериментальных образцов

1. Разработка эскизных КД и ТД на ЭО микросборки.
2. Изготовление БМК.
3. Изготовление ЭО микросборки.
4. Разработка ПО для измерения электрических характеристик ЭО микросборки.
5. Проведение исследований ЭО микросборки.

Отчетная документация:

1. Эскизная КД на ЭО микросборки.

2. Эскизная ТД на ЭО микросборки.

3. ЭО микросборки.

4. Протоколы испытаний ЭО микросборки.

5. Промежуточный отчет о НИР.

Этап 3 - Доработка экспериментальных образцов. Обобщение результатов НИР

1. Доработка ЭО микросборки.
2. Изготовление доработанных ЭО микросборки.
3. Проведение исследований доработанных ЭО микросборки.
4. Анализ полученных результатов.
5. Проведение технико-экономической оценки результатов НИР.
6. Разработка ТЗ на ОКР.

Отчетная документация:

1. Доработанная эскизная КД на ЭО микросборки.

2. Доработанная эскизная ТД на ЭО микросборки.

3. Доработанные ЭО микросборки.

4. Протоколы испытаний доработанных ЭО микросборки.

5. Проект ТЗ на ОКР.

6. Заключительный отчет о НИР.

10. Перечень научно-технической документации, регламентирующий выполнение поставленных организацией-Заказчиком технологического предложения требований и Проекта в целом

ГОСТ Р 15.101-2021 – Система разработки и постановки продукции на производство. Порядок выполнения научно-исследовательских работ.

ГОСТ Р 15.011-2022 – Система разработки и постановки продукции на производство. Патентные исследования. Содержание и порядок проведения.

ГОСТ 3.1001-2011 – Единая система технологической документации. Общие положения.

ГОСТ 2.102-2013 – Единая система конструкторской документации. Виды и комплектность конструкторских документов

ГОСТ 7.32-2017 - Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления.

Технические требования (исходные данные) организации-Заказчика технологического предложения

1. Код классификатора по направлению «Микроэлектроника»

11-632

11-631

2. Наименование технологического предложения

№ 23-91-00143

Разработка конструктивно-технологического базиса создания миниатюрных электронных модулей и микросистем с повышенной надежностью и удельными характеристиками с применением высокотеплопроводных металломатричных композитов с различными формами углерода

3. Организация-Заказчик технологического предложения

НПК «Технологический центр»

4. Наименование проекта

Исследование и разработка аппаратно-программного комплекса для контроля качества сборки электронных модулей и микросборок (ЭМ И МС) по температурным полям и переходным тепловым характеристикам

5. Финансирование проекта

Объем запрашиваемого финансирования проекта (тыс. рублей)			Планируемый объем софинансирования проекта (не менее 5%) (тыс. рублей)		
для 1 этапа	для 2 этапа	для 3 этапа	для 1 этапа	для 2 этапа	для 3 этапа
30 000,0	30 000,0	30 000,0	1 500,0	1 500,0	1 500,0

Вид научных исследований

Проект предусматривает проведение прикладных научных исследований.

6. Задачи выполнения проекта

6.1. Теоретические исследования способов и средств измерения температурных полей и переходных тепловых характеристик (ПТХ) ЭМ и МС.

6.2. Проведение патентных исследований в соответствии с ГОСТ Р 15.011-2022.

6.3. Проведение компьютерного моделирования и расчетов температурных полей и ПТХ ЭМ и МС при заданных конструкционных и физических параметрах элементов ЭМ и МС и различных условиях теплоотвода.

6.4. Разработка на основе результатов компьютерного моделирования эквивалентных тепловых схем и аналитических тепловых моделей ЭМ и МС.

6.5. Разработка и исследование способов, алгоритмов и компьютерных программ идентификации параметров эквивалентных тепловых схем ЭМ и МС по температурным полям, ПТХ и частотным зависимостям модуля и фазы теплового импеданса теплонагруженных активных элементов ЭМ и МС.

6.6. Разработка и изготовление экспериментального образца аппаратно-программного комплекса (ЭО АПК) для контроля качества сборки ЭМ и МС по температурным полям, ПТХ и частотным зависимостям модуля и фазы теплового импеданса теплонагруженных активных элементов ЭМ и МС.

- 6.7. Разработка комплекта эскизной КД на ЭО АПК.
- 6.8. Разработка программы и методики исследования и испытаний ЭО АПК.
- 6.9. Проведение исследований и испытаний ЭО АПК для проверки работоспособности и достижения предъявляемых технических требований.
- 6.10 Разработка промежуточных и заключительного научно-технических отчетов по результатам выполнения этапов и проекта в целом.

7. Технические требования к разрабатываемому технологическому оборудованию

7.1. Требования к составу технологического оборудования.

7.1.1 Аппаратная часть ЭО АПК разрабатывается в модульном исполнении по стандартам ИЕС и должен включать в себя следующие модули:

- 1) модуль измерения сигналов встроенных в ЭМ и МС электрических температурных датчиков;
- 2) модуль измерения сигналов встроенных в ЭМ и МС оптических температурных датчиков-светодиодов (при наличии);
- 3) модуль задания режима теплонагруженных активных элементов ЭМ и МС, предназначенный для формирования последовательности импульсов греющего тока с заданным видом модуляции;
- 4) контактный модуль, обеспечивающий подключение ЭМ и МС к задания режима теплонагруженных активных элементов ЭМ и МС и измерительному модулю;
- 5) измерительный модуль, обеспечивающий измерение сигналов встроенных в ЭМ и МС температурных датчиков, а также греющей мощности и температурочувствительных параметров теплонагруженных активных элементов ЭМ и МС и передачу результатов измерения в персональный компьютер.

7.1.2 ЭО АПК должен включать в себя персональный компьютер с пакетом специализированных программ управления процессом измерения, обработки и визуализации результатов измерений.

7.2. Требования к показателям назначения.

7.2.1 Разрабатываемый ЭО АПК должен быть предназначен для контроля качества ЭМ и МС по температурным полям, определяемым по сигналам встроенных в ЭМ и МС температурных датчиков, и по ПТХ теплонагруженных активных элементов ЭМ и МС, определяемым по изменению их температурочувствительных параметров.

7.2.2 В ЭО АПК должны быть реализованы два режима работы: исследовательский и контрольно-диагностический:

7.2.2.1 Исследовательский режим должен предполагать возможность задания режимов измерения по греющему и измерительному току и автоматического изменения длительности импульсов греющего тока, частоты их следования с регулируемым шагом и наоборот автоматическое изменение амплитуды греющего тока с заданным шагом на фиксированной частоте следования и модуляции импульсов греющего тока;

7.2.2.2 В контрольно-диагностическом режиме должна быть возможность осуществления быстрого измерения тепловых параметров контролируемых изделий в заданных режимах, регистрации результатов измерения и оценки качества изделия по заданным критериям.

7.3. Требования к порядку и способам взаимодействия с сопрягаемыми объектами.

7.3.1 Интерфейс обмена данными с компьютером – USB.

7.3.2 Подключение к контролируемому объекту через специальный контактный модуль.

7.4. Требования к совместимости.

7.4.1 Требования к совместимости не предъявляются

7.5. Требования к электропитанию.

7.5.1 Питание от сети переменного тока напряжением 220 В, частотой 50 Гц

7.6. Требования надёжности.

Средний срок службы: 5 лет.

7.7. Требования по безотказности.

Средняя наработка на отказ: 4000 ч.

7.8. Требования по сохраняемости.

Сохраняемость в условиях хранения УХЛ 4.2 по ГОСТ 15150-69 не менее 3 лет

7.9. Конструктивные требования.

Модульное исполнение аппаратной части по стандартам ИЕС:

- габаритные размеры – не более 500×150×360 мм;

- масса – не более 5 кг.

7.10. Требования к стойкости к внешним воздействующим факторам.

Устойчивость ЭО АПК к воздействию температуры - по ГОСТ 15150-69 для климатического исполнения УХЛ 4.2.

ЭО АПК должен быть устойчив к воздействию атмосферного давления от 84 до 106,7 кПа (от 630 до 800 мм рт. ст.).

По устойчивости к механическим воздействиям ЭО АПК относится к группе М3 ГОСТ 17516.1. В транспортной таре ЭО АПК должен выдерживать воздействие транспортной тряски с ускорением 30 м/с² при частоте ударов от 40 до 80 ударов в минуту.

7.11. Требования к эксплуатационным показателям.

ЭО АПК должен соответствовать следующим техническим характеристикам:

7.11.1 В режиме измерения сигналов встроенных в ЭМ и МС электрических температурных датчиков

- диапазон измеряемых напряжений - 0,1–2,0 В

- погрешность измерения - не более 1 %

- время измерения - не более 1 с

- число датчиков - не более 4

7.11.2 В режиме измерения сигналов встроенных в ЭМ и МС оптических температурных датчиков - микросветодиодов.

- диапазон измеряемых интенсивностей излучения оптических датчиков - светодиодов

- от 0,01 до 0,1 Вт/м²

- погрешность измерения - не более 10 %

- время измерения - не более 1 с

- число датчиков - не более 2

7.11.3 В режиме контроля и анализа ПТХ и частотных зависимостей модуля и фазы теплового импеданса теплонагруженных активных элементов ЭМ и МС:

- диапазон рабочих токов – до 4 А;

- диапазон рабочих напряжений – до 35 В;

- диапазон измерения по модулю теплового импеданса – от 0,1 до 500 К/Вт;

- погрешность измерения модуля теплового импеданса – не более 5 %;

- диапазон частоты модуляции мощности – от 0,001 до 800 Гц;

- время измерения в контрольно-диагностическом режиме не более 10 с;

- время измерения в исследовательском режиме определяется значением нижней частоты модуляции, набором частот измерения и количеством контролируемых теплонагруженных активных элементов ЭМ и МС;

- время подготовки к работе – не более 5 минут;

- потребляемая мощность – не более 500 Вт;

- габаритные размеры – не более 500×150×360 мм;

- масса – не более 5 кг.

7.12. Требования безопасности.

7.12.1 По требованиям электробезопасности ЭО АПК относится к классу защиты 1 по ГОСТ Р 51350-99.

7.12.2 Разрабатываемый ЭО АПК по требованиям защиты человека от поражений электрическим током должны относиться к классу 1 и должны быть выполнены в соответствии с ГОСТ 12.2.007.0-75.

7.12.3 В ЭО АПК должна быть предусмотрена защита аппаратной части от короткого замыкания и электростатического разряда по входам и выходам (в соответствии с ГОСТ 30804.4.2-2013 по 1 степени жесткости) и контролируемого изделия от пробоя.

7.12.4 Требования к защитному заземлению металлического корпуса по ГОСТ 12.2.007.0-75.

7.13. Требования к упаковке и маркировке.

ЭО АПК упаковывается в соответствии с требованиями конструкторской документации на упаковку.

Маркировка ЭО АПК наносится на этикетку, изготовленную методом печати на бумажной основе. Место крепления этикетки – в соответствии с конструкторской документацией.

На этикетку наносятся следующие данные:

- наименование и обозначение изделия;
- дата изготовления изделия.

Транспортная маркировка – по ГОСТ 14192-96 с нанесением манипуляционных знаков «Беречь от влаги» и «Верх».

7.14. Требования к консервации, хранению и транспортированию.

Требования к консервации, хранению и транспортировке по ГОСТ 23216-78

7.15. Требования стандартизации, унификации и каталогизации.

Разработка должна вестись с учетом технически и экономически обоснованной унификации, стандартизации и взаимозаменяемости используемых деталей и узлов экспериментальных образцов.

В составных частях разрабатываемых экспериментальных образцов должна быть сведена к минимуму номенклатура используемых функциональных модулей.

7.16. Требования по видам обеспечения.

7.16.1 Требования к программному обеспечению ЭО АПК по ГОСТ Р 8.654-2015.

7.16.2 Требования к операционной системе:

Процессор — с тактовой частотой 1 ГГц и выше;

ОЗУ — не менее 1 ГБ для 32 или 2 ГБ для 64-разрядного процессора;

Место на жестком диске — от 16 Гб и выше (для 32- и 64-разрядной систем);

Видеоадаптер — Super VGA (или аналог);

Монитор — (800×600);

Оптические накопители — CD-ROM (рекомендуемые — DVD-ROM);

Устройства ввода — клавиатура и мышь;

Разрядность — 32 и 64 бита.

7.17. Требования по эргономике и технической эстетике.

Требования по эргономике и технической эстетике по ГОСТ 20.39.108-85.

Органы управления и установки режимов измерения и индикаторы режимов работы должны быть размещены на передней панели аппаратной части ЭО АПК.

Разъемы для подключения питания и персонального компьютера - на задней панели аппаратной части ЭО АПК.

7.18. Требования к эксплуатации, удобству технического обслуживания и ремонта.

ЭО АПК предназначен для эксплуатации в закрытых лабораторных помещениях в непрерывном режиме в течение рабочей смены.

Периодическое техническое обслуживание разрабатываемого ЭО АПК должно быть предусмотрено не реже одного раза в год.

7.19. Требования к ЗИП.

ЗИП для ЭО АПК не предусмотрен.

8. Требования к структуре, составу и объему выполняемых работ

8.1. Требования к исходным данным, которые должны использоваться при выполнении проекта.

8.1.1 Схемы электрические принципиальные контролируемых ЭМ и МС.

8.1.2 Параметры электрического режима работы теплонагруженных активных элементов ЭМ и МС .

8.1.3 Сборочные чертежи ЭМ и МС.

8.1.4 Конструкционные размеры (3D-модель) контролируемых ЭМ и МС.

8.1.5 Теплофизические параметры конструкционных материалов ЭМ и МС.

8.2. Требования к составу и объему теоретических исследований.

8.2.1 Должен быть выполнен аналитический обзор современной научно-технической, нормативной, методической литературы, затрагивающей научно-техническую проблему, исследуемую в рамках проекта, в том числе обзор научных информационных источников: статьи в ведущих зарубежных и (или) российских научных журналах, монографии и (или) патенты) - не менее 15 научно-информационных источников за период 2013 – 2023 гг.

8.2.2 Должны быть выполнены патентные исследования в соответствии с ГОСТ Р 15.011-2022.

8.2.3 Должна быть проведена сравнительная оценка вариантов возможных решений по разработке методов и аппаратуры для контроля тепловых процессов в ЭМ и МС.

8.2.4 Должны быть выбраны и обоснованы на правления исследований по разработке методов и аппаратуры для контроля и измерения параметров теплового режима работы ЭМ и МС.

8.2.5 Должны быть проведены компьютерное и аналитическое моделирование и математические расчеты температурных полей и ПТХ теплонагруженных активных элементов ЭМ и МС.

8.2.6 Должен быть проведен анализ возможности и разработаны алгоритмы идентификации параметров тепловой эквивалентной цепи ЭМ и МС по температурным полям, ПТХ и частотным зависимостям модуля и фазы теплового импеданса теплонагруженных активных элементов ЭМ и МС.

8.3. Требования к составу, объему и качеству экспериментальных работ.

8.3.1 По разработанным алгоритмам идентификации параметров тепловых цепей должна быть выполнена программная реализация управления работой ЭО АПК и визуализации результатов измерения температурных полей ЭМ и МС, ПТХ и частотным зависимостям модуля и фазы теплового импеданса теплонагруженных активных элементов ЭМ и МС.

8.3.2 Должны быть разработаны и изготовлены ЭО АПК в количестве 2 штук.

8.3.3 Должны быть проведены исследования и испытания ЭО АПК для проверки работоспособности и достижения предъявляемых технических требований с оформлением соответствующих протоколов.

8.4. Требования к метрологическому обеспечению экспериментальных исследований.

8.4.1. Разрабатываемые в процессе выполнения работы конструкторская, технологическая и эксплуатационная документации, а также программы и методики всех исследований и испытаний должны быть согласованы с организацией-Заказчиком технологического предложения.

8.4.2. Все применяемые в процессе выполнения работы средства измерений должны быть поверены, а испытательное оборудование – аттестовано.

8.4.3. Должны быть разработаны программы и методики исследований экспериментальных образцов. Программы и методики исследований должны быть согласованы с организацией-Заказчиком технологического предложения.

8.5. Требования к разработке, изготовлению и испытаниям макетов (моделей, экспериментальных образцов), в зависимости от характера (специфики) выполняемого проекта и требований отраслевых стандартов.

8.5.1 ЭО АПК должен:

8.5.1.1 Обеспечить одновременное (или поочередное в режиме опроса) измерение сигналов всех встроенных в ЭМ и МС температурных датчиков за время не более 10 с.

8.5.1.2 Обеспечить измерения при заданном греющем токе ПТХ и частотных зависимостей теплового импеданса теплонагруженных активных элементов ЭМ и МС в диапазоне длительностей 100 мкс – 1000 с и частот от 0.001 до 800 Гц соответственно, с логарифмическим шагом и числом отсчетов до 20 точек на декаду по шкале времени и по шкале частот, соответственно;

8.5.1.3 Представлять ПТХ и частотные зависимости модуля и фазы теплового импеданса в графической форме;

8.5.1.4 Определять температуру перегрева теплонагруженных активных элементов ЭМ и МС, тепловые параметры отдельных теплонагруженных активных элементов ЭМ и МС;

8.5.2 В ЭО АПК должны быть реализованы два режима работы: исследовательский и контрольно-диагностический:

8.5.2.1 Исследовательский режим должен предполагать возможность задания режимов измерения по греющему и измерительному току и автоматического сканирования по частоте с регулируемым шагом и наоборот автоматическое сканирование по току с заданным шагом на фиксированной частоте модуляции греющей мощности;

8.5.2.2 В контрольно-диагностическом режиме должна быть возможность осуществления быстрого измерения тепловых параметров контролируемых изделий в заданных режимах, регистрации результатов измерения и оценки качества изделия по заданным критериям.

8.5.3 Изготовление и настройка ЭО АПК проводится в лабораторных условиях по требованиям единичного производства.

8.5.4 Исследования и испытания в соответствии с Программой и Методикой исследований и испытаний проводятся на одном экземпляре ЭО АПК.

8.6. Требования к проведению патентных исследований.

8.6.1. На первом этапе выполнения проекта должны быть проведены патентные исследования в соответствии с ГОСТ Р 15.011-2022.

8.6.2. На остальных этапах проекта при получении результатов интеллектуальной деятельности (далее – РИД), способных к правовой охране (в соответствии со ст. 1225 ГК РФ), должны быть проведены дополнительные патентные исследования в соответствии с ГОСТ Р 15.011-2022.

8.6.3. Должны быть представлены сведения об охранных и иных документах, которые будут препятствовать применению результатов работ в Российской Федерации, и условия их использования с представлением соответствующих обоснованных предложений и расчетов.

8.7. Требования к подготовке предложений (рекомендаций) по реализации результатов проекта.

Должен быть подготовлен проект ТЗ на проведение ОКР, в том числе технические требования и предложения по разработке, производству и эксплуатации ЭО АПК с учетом технологических возможностей и особенностей организации-Заказчика технологического предложения.

8.8. Требования к предполагаемым результатам исследований и чем должна заканчиваться работа по теме.

8.8.1 Должны быть разработаны способы и алгоритмы контроля качества сборки ЭМ и МС по температурным полям и ПТХ.

8.8.2. В результате реализации технологического предложения должны быть изготовлены и испытаны 2 экземпляра ЭО АПК для контроля качества сборки ЭМ и МС по температурным полям и ПТХ.

8.8.3. Должна быть разработана эскизная конструкторская и технологическая документация изготовления ЭО АПК.

8.9. Требования к перечню (составу и видам) разрабатываемых документов.

8.9.1. В рамках выполнения проекта должны быть разработаны комплекты эскизной конструкторской документации на изготавливаемые ЭО АПК. Состав эскизной конструкторской документации должен быть согласован с организацией-Заказчиком технологического предложения.

8.9.2. В рамках выполнения проекта должны быть разработаны комплекты эскизной технологической документации на разрабатываемые ЭО АПК. Состав эскизной технологической документации должен быть согласован с организацией-Заказчиком технологического предложения.

8.9.3. В рамках выполнения проекта должны быть подготовлены промежуточные и заключительный отчеты о НИР.

8.10. Требования к порядку согласования с организацией-Заказчиком технологического предложения разрабатываемых в проекте документов, в том числе программ и методик испытаний макетов (моделей, экспериментальных образцов, места проведения их испытаний и др.), конструкторской и другой технической документации.

8.10.1. Порядок согласования с организацией-Заказчиком технологического предложения разрабатываемых в проекте документов, в том числе программ и методик испытаний макетов (моделей, экспериментальных образцов, места проведения их испытаний и др.), конструкторской и другой технической документации должны быть отражены в плане совместных работ, предоставленном организацией-Исполнителем.

8.10.2 План совместных работ должен быть согласован с организацией-Заказчиком технологического предложения в течение одного месяца с даты начала проекта.

8.11. Требования по обеспечению сохранения коммерческой тайны.

8.11.1 Ознакомление третьих лиц с результатами проекта может быть осуществлено только с письменного разрешения организации-Заказчика технологического предложения.

8.12. Требования по расчету планируемого экономического эффекта от реализации результатов проекта.

Должна быть проведена технико-экономическая оценка рыночного потенциала полученных результатов проекта.

8.13. Требование необходимости согласования ТЗ с головным научно-исследовательским институтом по виду техники (деятельности).

Требование необходимости согласования ТЗ с головным научно-исследовательским институтом по виду техники (деятельности) не предъявляется

8.14. Требование необходимости привлечения организации-рецензента и направления ОНТД на рецензию перед рассмотрением на НТС (секции НТС).

Требование необходимости привлечения организации-рецензента и направления ОНТД на рецензию перед рассмотрением на НТС (секции НТС) не предъявляются.

9. Порядок приемки проекта (этапов проекта)

9.1. Приемка промежуточных и итоговых результатов проекта проводится с участием представителей организации-Заказчика технологического предложения. Приемка годовых этапов должна сопровождаться со стороны организации-Исполнителя Проекта предъявлением отчетной научно-технической документации (ОНТД) в соответствии с техническим заданием на проект и демонстрацией представителю организации-Заказчика

технологического предложения результатов Проекта. Организация-Исполнитель должен предоставить развернутый План-график выполнения работ по проекту.

9.2. Работы по проекту выполняются в три этапа продолжительностью 1 год:

Этап 1. Теоретические исследования и анализ методов и средств контроля температурных полей и переходных тепловых характеристики в ЭМ И МС включает следующие работы

1) Теоретические исследования способов и средств измерения температурных полей и переходных тепловых характеристик (ПТХ) ЭМ и МС.

2) Проведение патентных исследований в соответствии с ГОСТ Р 15.011-2022.

3) Проведение компьютерного моделирования и расчетов температурных полей и ПТХ ЭМ и МС при заданных конструкционных и физических параметрах элементов ЭМ и МС в различных условиях теплоотвода.

4) Разработка на основе результатов компьютерного моделирования эквивалентных тепловых схем и аналитических тепловых моделей ЭМ и МС.

Этап 2. Разработка и изготовление ЭО АПК для контроля качества сборки ЭМ и МС включает следующие работы

1) Разработка и экспериментальное исследование способов, алгоритмов и компьютерных программ идентификации параметров эквивалентных тепловых схем ЭМ и МС по температурным полям, ПТХ и частотным зависимостям модуля и фазы теплового импеданса теплонагруженных активных элементов ЭМ и МС.

2) Разработка и изготовление экспериментального образца аппаратно-программного комплекса (ЭО АПК) для контроля качества сборки ЭМ и МС по температурным полям, ПТХ и частотным зависимостям модуля и фазы теплового импеданса теплонагруженных активных элементов ЭМ и МС.

Этап 3. Разработка комплекта эскизной конструкторской документации и проведение исследований и испытания ЭО АПК включает следующие работы

1) Разработка комплекта эскизной КД на ЭО АПК.

2) Разработка программы и методики исследования и испытаний ЭО АПК.

3) Проведение исследований и испытаний ЭО АПК для проверки работоспособности и достижения предъявляемых технических требований.

9.3. Общий порядок проведения и приемки проекта в соответствии с ГОСТ Р 15.101-2021:

9.3.1 По результатам выполнения работ 1-го и 2-го этапов представляются промежуточные научно-технические отчеты;

9.3.2 По окончании 3-го этапа представляется итоговый научно-технический отчет с обобщением и оценкой результатов исследований и два ЭО АПК с комплектом эскизной конструкторской документации.

10. Перечень научно-технической документации, регламентирующий выполнение поставленных организацией-Заказчиком технологического предложения требований и проекта в целом

ГОСТ Р 15.101-2021 – Система разработки и постановки продукции на производство. Порядок выполнения научно-исследовательских работ.

ГОСТ Р 15.011-2022 – Система разработки и постановки продукции на производство. Патентные исследования. Содержание и порядок проведения.

ГОСТ 3.1001-2011 – Единая система технологической документации. Общие положения.

ГОСТ 2.102-2013 – Единая система конструкторской документации. Виды и комплектность конструкторских документов.

ГОСТ 7.32-2017 – Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления

ГОСТ Р 8.563-2009 – Государственная система обеспечения единства измерений. Методики выполнения измерений.

Технические требования (исходные данные) организации-Заказчика технологического предложения

1. Код классификатора по направлению «Микроэлектроника»

11-611

11-611

2. Наименование технологического предложения

№ 23-91-00069

Технология изготовления миниатюрного электронного модуля контроля высокочастотного электрического тока с гальванической изоляцией на основе магниторезистивных наноструктур

3. Организация-Заказчик технологического предложения

АО «РЕШЕТНЁВ»

4. Наименование проекта

Технология изготовления миниатюрного электронного модуля контроля высокочастотного электрического тока с гальванической изоляцией на основе магниторезистивных наноструктур.

5. Финансирование проекта

Объем запрашиваемого финансирования проекта (тыс. рублей)			Планируемый объем софинансирования проекта (не менее 5%) (тыс. рублей)		
для 1 этапа	для 2 этапа	для 3 этапа	для 1 этапа	для 2 этапа	для 3 этапа
30 000,0	30 000,0	30 000,0	0,0	0,0	4 500,0

Вид научных исследований

Проект предусматривает проведение прикладных научных исследований.

6. Задачи выполнения проекта

6.1. Анализ современного состояния проблемы создания преобразователей магнитного поля и модулей контроля высокочастотного электрического тока на их основе;

6.2. Теоретические и экспериментальные исследования по определению характеристик конструкции и технологии изготовления модулей контроля высокочастотного электрического тока, включающие в себя поиск оптимальных схемотехнических решений по согласованию МР преобразователей и АЦП, цифрового интерфейса взаимодействия;

6.3. Разработка процесса формирования магниторезистивных (МР) наноструктур с заданными параметрами;

6.4. Разработка технологии изготовления МР преобразователей для модулей;

6.5. Разработка эскизной конструкторской и технологической документации на изготовление модулей в соответствии с ЕСКД и ЕСТД;

6.6. Разработка методики измерения электрофизических параметров макета модулей;

6.7. Изготовление и исследование электрофизических параметров макетов модулей;

6.8. Проведение патентного поиска в соответствии с ГОСТ Р 15.011-2022;

6.9. Разработка программы и методик исследования электрофизических характеристик экспериментальных образцов;

- 6.10. Изготовление, исследование электрофизических параметров и испытания, экспериментальных образцов;
- 6.11. Комплексная оценка достигнутых результатов;
- 6.12. Разработка проекта ТЗ на ОКР «Разработка конструкции и технологии электронного модуля контроля высокочастотного электрического тока на основе магниторезистивных наноструктур с гальванической изоляцией от токовой шины».

7. Технические требования к разрабатываемой технологии

7.1. Требования к составу технологического процесса.

В состав технологического процесса изготовления миниатюрного электронного модуля контроля высокочастотного электрического тока с гальванической изоляцией на основе магниторезистивных наноструктур должны входить следующие процессы:

- формирование магниторезистивных наноструктур;
- разработка и изготовление кремниевых кристаллов преобразователей на основе магниторезистивных наноструктур;
- разработка и изготовление специализированного корпуса;
- монтаж кристаллов МР преобразователя и микросхемы усиления сигнала и аналого-цифровых преобразований (АЦП), а также проводника с током на основании специализированного корпуса;
- коммутирование контактных площадок специализированного корпуса, кристаллов МР преобразователя, микросхемы усиления и АЦП;
- контроль внешнего вида изделия;
- монтаж крышки корпуса, магнитных экранов;
- контроль электрофизических параметров модулей.

7.2. Требования к показателям назначения технологического процесса.

При разработке технологии изготовления миниатюрных электронных модулей контроля высокочастотного электрического тока с гальванической изоляцией на основе магниторезистивных наноструктур следует ориентироваться на достижение системных характеристик (параметров), приведенных в таблицах 1, 2:

Таблица 1 – Значения электрических параметров изделия первого типа при приемке и поставке

Наименование параметра, единица измерения	Буквенное обозначение параметра	Норма параметра		
		не менее	номинал	не более
Рабочий диапазон по току, А (1)	IK	–	± 40	–
Полоса пропускания переменного тока, кГц	BW	300	–	–
Время отклика выходного сигнала, нс (2)	to вых	–	–	300
Максимальная скорость изменения тока, А/мкс	VUIK	10	–	–
Относительная погрешность измерения тока, %	P	–	–	± 5
Примечания				
(1) Постоянный электрический ток.				
(2) Уточняются на этапе разработки эскизной технической документации и создания макетов.				

Таблица 2 – Значения электрических параметров изделия второго типа при приемке и поставке

Наименование параметра, единица измерения	Буквенное обозначение параметра	Норма параметра		
		не менее	номинал	не более
Рабочий диапазон по току, А (1)	IK	–	50	–
Полоса пропускания переменного тока, кГц	BW	1	–	–
Максимальная скорость изменения тока, А/мкс	VUIK	1	–	–
Относительная погрешность измерения тока, %	P	–	–	±1
Примечания (1) Постоянный электрический ток от нуля до указанного значения.				

7.2.1. Выполняемые функции.

В результате выполнения технологического предложения будут разработаны и изготовлены два типа экспериментальных образцов модулей контроля высокочастотного электрического тока с гальванической изоляцией.

В основе конструкции модулей контроля высокочастотного электрического тока будут использованы магниторезистивные наноструктуры, первый тип модуля предназначен для контроля высокочастотных пилообразных сигналов с малым временем задержки со встроенным АЦП, второй тип модуля предназначен для высокотоковых систем мониторинга в системах телеметрии.

7.2.2. Требования к электропитанию.

Значение напряжения питания (UCC) модулей должно быть в диапазоне от 4,5 до 15,0 В. Допустимая относительная погрешность значений напряжения питания должно быть не более ± 2 %. Амплитудное значение напряжения пульсации, включая высокочастотные и импульсные наводки, на выводе питания +Uпит изделия должно быть не более 0,05 В и не превышать пределов допустимого диапазона напряжения питания Uсс.

Потребляемая мощность (PCC) в рабочем режиме должна составлять не более 150 мВт.

Значения UCC и PCC уточняются на этапе разработки эскизной технической документации и создания макетов.

7.2.3. Требования надежности.

Гамма-процентная наработка до отказа (T_γ) модулей при $\gamma = 99\%$ в режиме эксплуатации при температуре окружающей среды не более $(65+5)^\circ\text{C}$ должна быть не менее 140 000 часов в пределах срока службы ($T_{\text{сл}}$) 25 лет.

Оценка соответствия модулями требованиям безотказности, проводится расчетно-экспериментальным методом, согласованным с предприятиями, определяемыми организацией-Заказчиком технологического предложения по результатам испытаний на безотказность длительностью 1 000 и длительностью 3 000 часов. При этом испытания на 3 000 ч должны быть продолжением испытаний на 1 000 ч.

До начала испытаний должны быть проведены экспертиза и согласование методик испытаний на безотказность с организациями, определяемыми организацией-Заказчиком технологического предложения

7.2.4. Конструктивные требования

При разработке технологии изготовления миниатюрных электронных модулей контроля высокочастотного электрического тока с гальванической изоляцией на основе магниторезистивных наноструктур следует ориентироваться на достижение следующих характеристик (параметров) для первого и второго типов модулей:

– модули должны выдерживать перегрузку по величине измеряемого тока в 1,2 раза продолжительностью 15 секунд в НКУ.

– модули должны допускать протекание измеряемого тока при отсутствии питания модуля.

– выходные напряжения модулей должны быть гальванически развязаны от входного сигнала. Рабочее напряжение изоляции не менее 500 В.

– корпус модулей должен быть планарным (выводы на боковой стороне) для обеспечения возможности установки на печатную плату, высота корпуса не более 20 мм.

– конструкция корпуса должна быть аналогичной ГОСТ Р 54844-2011, типа 4 или 5 для выполнения поверхностного монтажа на контактные площадки платы. В рамках выполнения проекта при разработке конструкций корпусов изделий необходимо предусмотреть возможность выполнения данных корпусов в последующих предметных НИОКР в герметичном исполнении, при этом корпуса должны быть металлокерамическими.

– конкретные типы и исполнения корпусов устанавливаются в ходе выполнения предложения и согласовываются с организациями, определяемыми организацией-Заказчиком технологического предложения.

– модули должны быть устойчивыми к внешним магнитным воздействиям величиной не более 0,05 мТл с экранированием на величину не менее 14 дБ.

Конструктивное исполнение модулей устанавливается на первом этапе выполнения работы и согласовывается с организацией-Заказчиком технологического предложения.

Дополнительные требования к первому типу модулей:

– разрядность встроенного АЦП в модуль – не менее 10 бит;

– задержка старта преобразования не более 50 нс от подачи команды на снятие тока (уточняется на этапе разработки эскизной технической документации и создания макетов);

– частота преобразований не менее 100 кГц (уточняется на этапе разработки эскизной технической документации и создания макетов);

– уровни логических выходных сигналов модуля должны быть в диапазоне от 0 до 2,5 В.

Дополнительные требования ко второму типу модулей:

– выходное напряжение модулей должно изменяться в диапазоне от 0 до 6 В при сопротивлении нагрузки 2 кОм (выходное напряжение может быть уменьшено, либо может быть применен цифровой интерфейс по согласованию с организацией-Заказчиком технологического предложения).

7.3. Требования к сырью и материалам.

Требования к сырью и материалам не предъявляются.

7.4. Требования по эксплуатации, удобству технического обслуживания.

В процессе разработки технологии изготовления миниатюрного электронного модуля контроля высокочастотного электрического тока с гальванической изоляцией на основе магниторезистивных наноструктур необходимо ориентироваться на достижение стойкости к воздействиям внешних воздействующих факторов (ВВФ) указанных в таблицах 3, 4.

Таблица 3 – Значения характеристик ВВФ

Наименование ВВФ	Наименование характеристики фактора, единица измерения	Значение характеристики ВВФ
Климатические факторы	Повышенная температура среды рабочая, °С	80 (1) 60 (2)
	Пониженная рабочая температура среды, °С	минус 10
	Повышенная температура среды предельная, °С	105
	Пониженная предельная температура среды, °С	минус 30

Наименование ВВФ	Наименование характеристики фактора, единица измерения	Значение характеристики ВВФ
	Изменение температуры среды, °С	от минус 30 до 105
Атмосферное пониженное давление	Значение при эксплуатации, Па (мм рт. ст.)	$1,3 \cdot 10^{(-4)}$ ($1 \cdot 10^{(-6)}$)
Примечания (1) Для модуля первого типа. (2) Для модуля второго типа.		

Таблица 4 – Стойкость к воздействию специальных факторов

Вид специальных факторов	Характеристики специальных факторов	Значения характеристик специальных факторов	Номер пункта примечания
7.К	7.К1	1К/2К	2 / 3, 4
	7.К4	1К	2, 3
	7.К11, 7.К12	не менее 60 МэВ×кв.см/мг	1, 4
Примечания 1 Значения характеристик специальных факторов могут быть уточнены до начала предварительных испытаний, по согласованию с организацией, определяемой организацией-Заказчиком технологического предложения. 2 При совместном воздействии факторов с характеристиками 7.К1 и 7.К4. 3 При независимом воздействии факторов с характеристиками 7.К1 и 7.К4. 4 По катастрофическим отказам и тиристорному эффекту.			

7.5. Требования по ресурсосбережению.

Требования по ресурсосбережению не предъявляются.

7.6. Требования по безопасности.

Требования по безопасности не предъявляются.

7.7. Требования по видам обеспечения.

7.7.1 Требования к метрологическому обеспечению

Используемые средства измерений должны быть утвержденного типа и поверены в соответствии с порядком поверки.

Испытательное оборудование должно быть аттестовано в соответствующем порядке, иметь защиту от несанкционированного доступа к ручкам регулировки режимов и обеспечивать стабильные условия испытаний.

Технические характеристики средств испытаний и измерений должны быть достаточными для подтверждения соответствия испытываемых модулей установленным требованиям.

7.7.2 Требования к нормативно-техническому обеспечению

Техническая документация на модули должна соответствовать требованиям стандартов ЕСКД, ЕСТД.

7.8. Другие требования в зависимости от специфики выполняемого проекта не предъявляются.

8. Требования к структуре, составу и объему выполняемых работ

8.1. Требования к исходным данным, которые должны использоваться при выполнении проекта.

Модули должны быть выполнены на основе магниторезистивных наноструктур. Разрядность встроенного АЦП в модуль первого типа должна быть не менее 10 бит.

Выходные напряжения модулей должны быть гальванически развязаны от входного сигнала. Рабочее напряжение изоляции не менее 500 В.

8.2. Требования к составу и объему теоретических исследований.

Должен быть выполнен аналитический обзор современной научно-технической, нормативной, методической литературы, затрагивающей научно-техническую проблему, исследуемую в рамках проекта, в том числе обзор научных информационных источников: статьи в ведущих зарубежных и (или) российских научных журналах, монографии и (или) патенты - не менее 15 научно-информационных источников за период 2010 – 2023 гг.

Должны быть проведены теоретические исследования по определению характеристик конструкции и технологии изготовления модулей контроля высокочастотного электрического тока, включающие в себя поиск оптимальных схемотехнических решений по согласованию МР преобразователей и АЦП, цифрового интерфейса взаимодействия.

Должен быть проведен анализ полученных результатов по технологии изготовления миниатюрного электронного модуля контроля высокочастотного электрического тока с гальванической изоляцией на основе магниторезистивных наноструктур.

8.3. Требования к составу, объему и качеству экспериментальных работ.

Должны быть разработаны конструкции экспериментальных образцов микросхемы усиления сигнала и АЦП, кристаллов МР преобразователей, специализированных корпусов и токового проводника для отработки технологических процессов изготовления модулей контроля высокочастотного электрического тока с гальванической изоляцией на основе магниторезистивных наноструктур.

Для отработки технологических процессов изготовления модулей должны быть изготовлены следующие экспериментальные образцы:

– экспериментальные образцы кристаллов МР преобразователей в количестве не менее 50 штук;

– экспериментальные образцы модулей в специализированных корпусах в количестве не менее 5 штук каждого типа (всего 10 штук).

Должны быть проведены исследования экспериментальных образцов для проверки работоспособности и достижения предъявляемых технических требований с оформлением соответствующих протоколов, в том числе в условиях повышенной и пониженной рабочих температур, пониженного атмосферного давления, стойкости к воздействию специальных факторов.

8.4. Требования к метрологическому обеспечению экспериментальных исследований.

Разрабатываемые в процессе выполнения работы конструкторская, технологическая и эксплуатационная документации, а также программы и методики всех исследований и испытаний должны быть согласованы с организацией-Заказчиком технологического предложения.

Все применяемые в процессе выполнения работы средства измерений должны быть поверены, а испытательное оборудование – аттестовано.

Должны быть разработаны программы и методики исследований экспериментальных образцов. Программы и методики исследований должны быть согласованы с организацией-Заказчиком технологического предложения.

8.5. Требования к разработке, изготовлению и испытаниям макетов (моделей, экспериментальных образцов), в зависимости от характера (специфики) выполняемого проекта и требований отраслевых стандартов.

Требования к разработке, изготовлению и испытаниям экспериментальных макетов приведены в разделе 7 настоящего ТТ.

8.6. Требования к проведению патентных исследований.

На первом этапе выполнения проекта должны быть проведены патентные исследования в соответствии с ГОСТ Р 15.011-2022.

На остальных этапах проекта при получении результатов интеллектуальной деятельности (далее – РИД), способных к правовой охране (в соответствии со ст. 1225 ГК РФ), должны быть проведены дополнительные патентные исследования в соответствии с ГОСТ Р 15.011-2022.

Должны быть представлены сведения об охранных и иных документах, которые будут препятствовать применению результатов работ в Российской Федерации, и условия их использования с представлением соответствующих обоснованных предложений, и расчетов.

8.7. Требования к подготовке предложений (рекомендаций) по реализации результатов проекта.

Должен быть подготовлен проект ТЗ на проведение ОКР, в том числе технические требования и предложения по разработке, производству и эксплуатации продукции с учетом технологических возможностей, и особенностей организации-Заказчика технологического предложения.

8.8. Требования к предполагаемым результатам исследований и чем должна заканчиваться работа по теме.

В результате проведенной научно-исследовательской работы должны быть получены два типа экспериментальных образцов и представлена эскизная конструкторская и технологическая документация.

8.9. Требования к перечню (составу и видам) разрабатываемых документов.

В рамках выполнения проекта должны быть разработаны комплекты эскизной конструкторской документации на изготавливаемые экспериментальные образцы. Состав эскизной конструкторской документации должен быть согласован с организацией-Заказчиком технологического предложения.

Должен быть подготовлен отчет о патентных исследованиях в соответствии с ГОСТ Р 15.011-2022.

Должны быть подготовлены промежуточные и заключительный научно-технические отчеты в соответствии с ГОСТ 7.32-2017.

В рамках выполнения проекта должны быть разработаны комплекты эскизной технологической документации на разрабатываемые технологические процессы. Состав эскизной технологической документации должен быть согласован с организацией-Заказчиком технологического предложения.

8.10. Требования к порядку согласования с организацией-Заказчиком технологического предложения разрабатываемых в проекте документов, в том числе программ и методик испытаний макетов (моделей, экспериментальных образцов, места проведения их испытаний и др.), конструкторской и другой технической документации.

Порядок согласования с организацией-Заказчиком технологического предложения разрабатываемых в проекте документов, в том числе программ и методик испытаний модулей, конструкторской и другой технической документации должны быть отражены в план-графике, предоставленном организацией-Исполнителем.

План-график должен быть согласован с организацией-Заказчиком технологического предложения в течение одного месяца с даты начала проекта

8.11. Требования по обеспечению сохранения коммерческой тайны.

Ознакомление третьих лиц с результатами проекта может быть осуществлено только с письменного разрешения организации-Заказчика технологического предложения

8.12. Требования по расчету планируемого экономического эффекта от реализации результатов проекта.

Должна быть проведена технико-экономическая оценка рыночного потенциала полученных результатов проекта.

8.13. Требование необходимости согласования ТЗ с головным научно-исследовательским институтом по виду техники (деятельности).

Требование необходимости согласования ТЗ с головным научно-исследовательским институтом по виду техники (деятельности) не предъявляется.

8.14. Требование необходимости привлечения организации-рецензента и направления ОНТД на рецензию перед рассмотрением на НТС (секции НТС).

Требование необходимости привлечения организации-рецензента и направления ОНТД на рецензию перед рассмотрением на НТС (секции НТС) не предъявляется.

8.15. Другие требования в зависимости от специфики, выполняемого проекта не предъявляются.

9. Порядок приемки проекта (этапов проекта)

9.1 Приемка научно-исследовательских работ должно проводиться в соответствии с ГОСТ Р 15.101-2021 «Система разработки и постановки продукции на производство. Порядок выполнения научно-исследовательских работ».

9.2 Приемка промежуточных и окончательных результатов должна происходить после предоставления отчета о НИР, актов создания макетных образцов и протоколов их исследования.

9.3 Приемку должна производить комиссия, включающая специалистов, координирующих реализацию технологического предложения со стороны АО «РЕШЕТНЕВ».

9.4 Результатом приемки является Заключение о результатах этапа НИР, подписанное руководителем АО «РЕШЕТНЕВ», и Акт сдачи-приемки выполненных работ (этапа работ), подписываемый организацией-Заказчиком технологического предложения и организацией-Исполнителем.

9.5 Содержание этапов работ.

1 год: Анализ современного состояния проблемы создания преобразователей магнитного поля и модулей контроля высокочастотного электрического тока на их основе. Теоретические и экспериментальные исследования по определению характеристик конструкции и технологии изготовления модулей контроля высокочастотного электрического тока, включающие в себя поиск оптимальных схемотехнических решений по согласованию магниторезистивных преобразователей и АЦП, цифрового интерфейса взаимодействия. Проведение патентного поиска в соответствии с ГОСТ Р 15.011-2022.

2 год: Разработка процесса формирования магниторезистивных наноструктур с заданными параметрами. Разработка технологии изготовления магниторезистивных преобразователей для модулей. Разработка методики измерения электрофизических параметров модулей. Изготовление и исследование электрофизических параметров макетов. Разработка эскизной конструкторской и технологической документации на изготовление экспериментальных образцов модулей в соответствии с ЕСКД и ЕСТД.

3 год: Разработка программы и методик испытания экспериментальных образцов. Изготовление и исследование электрофизических параметров экспериментальных образцов. Испытание экспериментальных образцов. Комплексная оценка достигнутых результатов. Разработка проекта ТЗ на ОКР.

10. Перечень научно-технической документации, регламентирующий выполнение поставленных организацией-Заказчиком технологического предложения требований и проекта в целом

ГОСТ Р 15.011-2022 – Система разработки и постановки продукции на производства. Патентные исследования. Содержание и порядок проведения.

ГОСТ Р 15.101-2021 «Система разработки и постановки продукции на производство. Порядок выполнения научно-исследовательских работ».

ГОСТ 3.1001-2011 – Единая система технологической документации. Общие положения.

ГОСТ 2.102-2013 – Единая система конструкторской документации. Виды и комплектность конструкторских документов.

ГОСТ 7.32-2017 – Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления.

Приложение № 2

к конкурсной документации на проведение открытого публичного конкурса на получение грантов Российского научного фонда по выполнению прикладных научных исследований в рамках стратегических инициатив Президента Российской Федерации в научно-технологической сфере в области производства приборов микросистемной техники (МЭМС, МОЭМС, МАС) и миниатюрных электронных модулей на основе микроэлектронных технологий

Форма Титульный лист заявки в Российский научный фонд

на конкурс по мероприятию: «Проведение прикладных научных исследований в рамках стратегических инициатив Президента Российской Федерации в научно – технологической сфере по направлению Микроэлектроника стратегических инициатив Президента Российской Федерации в научно – технологической сфере»

Номер лота	Номер Проекта/заявки	
Название Проекта	Код раздела по классификатору по направлению «Микроэлектроника»	
Наименование раздела по классификатору по направлению «Микроэлектроника»	Производство приборов микросистемной техники (МЭМС, МОЭМС, МАС) и миниатюрных электронных модулей на основе микроэлектронных технологий	
	Основной код Проекта по классификатору по направлению «Микроэлектроника»	
	Наименование основного кода Проекта по классификатору по направлению «Микроэлектроника»	
	Дополнительный код Проекта по классификатору по направлению «Микроэлектроника»	
	Направление Проекта	
Полное и сокращенное наименование организации-Заказчика технологического предложения		
Номер технологического предложения		
Название технологического предложения		
Вид научного исследования		
Полное и сокращенное наименование организации – Участника конкурса		
Фамилия, имя, отчество (при наличии)	Контактные телефон и e-mail руководителя	

руководителя организации – участника конкурса:	организации – участника конкурса:	
Фамилия, имя, отчество (при наличии) руководителя Проекта:	Контактные телефон и e-mail руководителя Проекта:	
Объем финансирования Проекта (тыс. руб.) в 20__ г. – 20__ г.	Год начала Проекта: 2023	Год окончания Проекта: 202_
Объем софинансирования Проекта (тыс. руб.) в 20__ г. – 20__ г.		
Гарантирую, что при подготовке заявки не были нарушены авторские и иные права третьих лиц и/или имеется согласие правообладателей на представление в Фонд материалов и их использование Фондом для проведения экспертизы и для обнародования (в виде аннотаций заявок).		
Подпись руководителя организации – Участника конкурса ¹⁷ _____ / _____ / Печать (при наличии) организации – Участника конкурса	Дата регистрации заявки	

¹⁷ Либо уполномоченного представителя, действующего на основании доверенности или распорядительного документа. В случае подписания формы уполномоченным представителем организации-Участника конкурса (в т.ч. – руководителем филиала) к печатному экземпляру заявки прилагается копия распорядительного документа или доверенности, заверенная печатью организации-Участника конкурса.

ФОРМА 1
к Приложению №2 к конкурсной документации на проведение открытого публичного конкурса на получение грантов Российского научного фонда по выполнению прикладных научных исследований в рамках стратегических инициатив Президента Российской Федерации в научно-технологической сфере в области производства приборов микросистемной техники (МЭМС, МОЭМС, МАС) и миниатюрных электронных модулей на основе микроэлектронных технологий

СВЕДЕНИЯ О НАУЧНОМ (НАУЧНО – ТЕХНИЧЕСКОМ) ПРОЕКТЕ

- 1.1. Название Проекта
- 1.2. Планируемый объем финансирования Проекта Фондом по годам (указывается в тыс. рублей): 2023 г. – _____, 2024 г. – _____, 2025 г. – _____, 2026 г. – _____¹⁸.
- 1.3. Стратегическая инициатива Президента Российской Федерации в научно – технологической сфере.
- 1.4. Направление из Стратегии научно – технологического развития российской Федерации (утверждена Указом Президента Российской Федерации от 1 декабря 2016 года № 642 О Стратегии научно – технологического развития Российской Федерации).
- 1.5. Научные, технические и/или технологические задачи, которые требуется решить в рамках Проекта¹⁹.
- 1.6. Научно-техническая и/или научно-технологическая проблема, которая лежит в основании научной, технической и/или технологической задачи, требующей решения.
- 1.7. Технология/материал/оборудование/программа, которая должна быть разработана (улучшена, воспроизведена, уточнена) в ходе выполнения Проекта²⁰.
- 1.8. Характеристики технологии/материала/оборудования/программы которые должны быть разработаны (улучшены, воспроизведены, уточнены) в ходе выполнения Проекта, определяющие их технический уровень²¹ и конкурентоспособность.²²
- 1.9. Ключевые слова (не более 15 терминов).
- 1.10. Аннотация Проекта (*объем не более 5 стр., в том числе – ожидаемые технические (технологические) решения поставленной задачи, новизна решения*).
- 1.11. По итогам реализации Проекта организация-Исполнитель предполагает получить следующие результаты²³.

¹⁸ Несоответствие планируемого объема финансирования Проекта (в том числе отсутствие информации в соответствующих полях формы) требованиям пункта 12 конкурсной документации является основанием недопуска заявки к конкурсу.

¹⁹ Должен соответствовать пункту 3.2 Технического задания на выполнение ориентированных или прикладных научных исследований по Проекту.

²⁰ Должен соответствовать пункту 3.1 Технического задания на выполнение ориентированных или прикладных научных исследований по Проекту.

²¹ Относительная характеристика изделий, основанная на сопоставлении соответствующих значений показателей, характеризующих техническое совершенство оцениваемых изделий и изделий, отнесенных к лучшим отечественным (мировым) достижениям по этой группе изделий.

²² Способность изделия соответствовать сложившимся требованиям внутреннего и внешнего рынка на рассматриваемый период.

²³ Должен соответствовать пункту 5 настоящей конкурсной документации и пункту 5.12 Технического задания на выполнение ориентированных или прикладных научных исследований по Проекту.

Сведения о финансировании

1.12. Планируемый объем софинансирования Проекта по этапам (указывается в тыс. рублей): первый этап выполнения Проекта – _____, второй этап выполнения Проекта – _____, третий этап выполнения Проекта – _____.

1.13. Краткая аннотация механизма софинансирования и видов работ, мероприятий технического задания, которые планируется выполнить за счет софинансирования, предоставляемого организацией-Заказчиком технологического предложения.

1.14. Сведения о планируемых затратах в рамках отдельных этапов выполнения Проекта с расшифровкой по статьям расходов приводятся в технико-экономическом обосновании расходов на реализацию Проекта (Приложение к ФОРМЕ 8 к Приложению № 2 к настоящей конкурсной документации).

Сведения об использовании результатов Проекта

1.15. Результаты Проекта запланированы к использованию на производстве:
– _____ (указывается наименование предприятия (– ий) – производителя (– ей) продукции, ИНН);

1.16. В продукции, произведенной с применением результатов Проекта, заинтересованы:

– _____ (указывается наименование организации потребителя (эксплуатанта) продукции, ИНН).

Руководитель организации-Участник конкурса и руководитель Проекта подтверждают, что:

– обеспечат выполнение требований, предусмотренных в Приложении № 1 к настоящей конкурсной документации в отношении выбранного Проекта;

– помимо гранта Фонда и софинансирования, Проект не будет иметь других источников финансирования (за исключением средств софинансирования Проекта) в течение всего периода практической реализации Проекта с использованием гранта Фонда;

– в установленные соглашением сроки будут представляться в Фонд отчеты о выполнении Проекта и о целевом использовании средств гранта;

– на весь период реализации проекта руководитель Проекта будет состоять в трудовых отношениях с организацией, при этом трудовой договор не будет договором о дистанционной работе;

– проект не является аналогичным по содержанию проекту, одновременно поданному на конкурсы научных фондов и иных организаций;

– проект не содержит сведений, составляющих государственную тайну или относимых к охраняемой в соответствии с законодательством Российской Федерации иной информации ограниченного доступа.

Подпись руководителя организации-Участник конкурса²⁴, печать (при ее наличии) организации

(уполномоченного представителя, действующего на основании доверенности или распорядительного документа)

Подпись руководителя проекта

²⁴В случае подписания формы уполномоченным представителем организации (в т.ч. – руководителем филиала) к печатному экземпляру заявки прилагается копия распорядительного документа или доверенности, заверенная печатью организации.

ФОРМА 2
к Приложению №2 к конкурсной документации на проведение открытого публичного конкурса на получение грантов Российского научного фонда по выполнению прикладных научных исследований в рамках стратегических инициатив Президента Российской Федерации в научно-технологической сфере в области производства приборов микросистемной техники (МЭМС, МОЭМС, МАС) и миниатюрных электронных модулей на основе микроэлектронных технологий

СВЕДЕНИЯ ОБ ОРГАНИЗАЦИИ – УЧАСТНИКЕ КОНКУРСА

- 2.1. Полное наименование (приводится в соответствии с регистрационными документами).
- 2.2. Сокращенное наименование.
- 2.3. Организационно-правовая форма (указывается по ОКОПФ).
- 2.4. Форма собственности (указывается по ОКФС).
- 2.5. Ведомственная принадлежность (при наличии).
- 2.6. ИНН, КПП, ОГРН, ОКТМО.
- 2.7. Адрес.
- 2.8. Фактический адрес.
- 2.9. Субъект Российской Федерации.
- 2.10. Должность, фамилия, имя, отчество (при наличии) руководителя организации.
- 2.11. Контактный телефон.
- 2.12. Электронный адрес (E-mail).
- 2.13. Наличие сертифицированной системы менеджмента качества в организации²⁵ (при наличии).
- 2.14. Перечень имеющегося оборудования, исследовательских приборов, элементов инфраструктуры для выполнения Проекта, в том числе объектов:
 - исследовательской инфраструктуры;
 - экспериментальной (технологической) инфраструктуры;
 - испытательной и измерительной инфраструктуры;
 - информационной инфраструктуры (информационных ресурсов, баз данных, библиотек программного обеспечения и т.п.);
 - иной инфраструктуры (имеющей значение для реализации Проекта).
- 2.15. Наличие соглашений, договоров и других документов об использовании оборудования, инфраструктуры, в том числе уникальной, с научными и образовательными организациями, предприятиями, необходимого для выполнения Проекта.²⁶
- 2.16. Характеристика технологических линий, участков, специализированного оборудования и техники, программного обеспечения, технологической инфраструктуры, планируемых использовать для проведения экспериментальных (опытных) работ и

²⁵Система менеджмента качества: Совокупность взаимосвязанных и взаимодействующих элементов, предназначенных для разработки политики, целей и достижения этих целей, для руководства и управления группой работников и необходимыми средствами с распределением ответственности, полномочий и взаимоотношений применительно к качеству.

²⁶Копии документов в формате pdf, до 3 Мб.

технологических (производственных) испытаний.

2.17. Перечень планируемого к приобретению за счет средств гранта специального оборудования для выполнения Проекта. Перечень должен быть указан в Технико-экономическом обосновании расходов на реализацию Проекта (Приложение к ФОРМЕ 8 к Приложению № 2 к настоящей конкурсной документации).

2.18. Опыт организации в выполнении НИР, в которых полученный результат использовался в производстве продукции, оказании услуг (указываются наименования организаций, их местонахождение, форма участия (ответственный исполнитель или соисполнитель), названия работ и сроки выполнения за последние 5 лет). Шифр(ы) работ.

Руководитель организации-Участник конкурса подтверждают, что:

– с условиями конкурса Фонда согласен;
– подтверждает сведения о руководителе Проекта, изложенные в данной заявке;
– организация исполняет обязательства по уплате страховых взносов и налогов, платежеспособна, не находится в процессе ликвидации, не признана несостоятельной (банкротом), на ее имущество не наложен арест и ее экономическая деятельность не приостановлена и подтверждает, что соответствует требованиям пункта 7 настоящей конкурсной документации;

– в случае признания заявки победителем организация-Участник конкурса берет на себя обязательства, предусмотренные пунктом 21, 32.2, 38, 41, 44, 45, 46, 47 настоящей конкурсной документации.

Подпись руководителя организации-Участник конкурса²⁷, печать (при ее наличии) организации

(уполномоченного представителя, действующего на основании доверенности или распорядительного документа)

²⁷В случае подписания формы уполномоченным представителем организации (в т.ч. – руководителем филиала) к печатному экземпляру заявки прилагается копия распорядительного документа или доверенности, заверенная печатью организации.

ФОРМА 3
к Приложению №2 к конкурсной документации на проведение открытого публичного конкурса на получение грантов Российского научного фонда по выполнению прикладных научных исследований в рамках стратегических инициатив Президента Российской Федерации в научно-технологической сфере в области производства приборов микросистемной техники (МЭМС, МОЭМС, МАС) и миниатюрных электронных модулей на основе микроэлектронных технологий

СВЕДЕНИЯ О РУКОВОДИТЕЛЕ ПРОЕКТА

- 3.1. Фамилия, имя, отчество.
SPIN – код²⁸
РИНЦ AuthorID²⁹
- 3.2. Дата рождения.
- 3.3. Гражданство.
- 3.4. Ученая степень, год присуждения (*при наличии*)³⁰.
- 3.5. Наличие наград и премий за выполненные научные, опытно-конструкторские и технологические работы, членство в ведущих профессиональных сообществах, участие в редакционных коллегиях, ведущих рецензируемых научных и технологических изданиях, участия в оргкомитетах или программных комитетах известных национальных и международных научных, научно-технологических конференций, иной опыт организации международных и национальных технологических мероприятий (*при наличии*).
- 3.6. Основное место работы на момент подачи заявки – должность, полное наименование организации (*сокращенное наименование организации*)³¹.
- 3.7. Область научно-технических интересов – ключевые слова (*приводится не более 15 ключевых слов*).
- 3.8. Область научно-технических интересов – коды по классификатору направления «Микроэлектроника».
- 3.9. Перечень публикаций руководителя Проекта (с указанием при наличии базы данных, в которой индексируется издание, например, RSCI, Web of Science Core Collection, Scopus, и т.п.), опубликованных в период с 1 января 2018 года до даты подачи заявки. (*при наличии*) на языке оригинала³².
- 3.10. Перечень и регистрационные номера патентов, полученных в период с 1 января 2018 года до даты подачи заявки (*при наличии*).

²⁸SPIN-код указан в авторском профиле, который становится доступен, если при поиске автора в базе данных РИНЦ в результатах поиска нажать на фамилию автора.

²⁹РИНЦ AuthorID указан в авторском профиле, который становится доступен, если при поиске автора в базе данных РИНЦ в результатах поиска нажать на фамилию автора.

³⁰В случае наличия нескольких ученых степеней, указывается та из них, которая наиболее соответствует тематике проекта.

³¹Руководитель Проекта может на момент подачи заявки не являться работником организации, но, в случае победы в конкурсе, должен заключить с ней трудовой договор. В случае, если руководитель Проекта не является гражданином Российской Федерации, организацией должны быть выполнены все процедуры, предусмотренные законодательством Российской Федерации при трудоустройстве иностранных граждан.

³²Для русскоязычных названий сведения приводятся на русском языке и в переводе на английский язык. При этом должно быть понятно, что речь идет об одном и том же документе (например, добавляйте слово «перевод»).

3.11. Основные научные, научно-технические, технологические результаты руководителя Проекта за период с 1 января 2018 года.

3.12. Опыт участия и/или руководства в выполнении опытно-конструкторских и технологических работ, опытно-конструкторских разработках (указываются наименования организаций, их местонахождение, форма участия (руководитель или исполнитель), названия работ/разработок и сроки выполнения за период с 1 января 2018 год). Шифр(ы) работ.

3.13. В том числе проектов, финансируемых РНФ (при наличии):

Являлся или являюсь руководителем проекта(ов)³³ № _____,
№ _____.

Являлся или являюсь исполнителем проекта(ов) № _____,
№ _____.

3.14. Планируемое участие в научных, научно-технических проектах (в любом качестве) в 2023 году. Общее количество – ____, из них: руководство – ____, участие в качестве исполнителя – ____, а именно:

(указываются в том числе грантодатели или заказчики проектов и источник финансирования, например – государственное задание учредителя, гранты РФФИ, ФПИ, РНФ, иных фондов или иных организаций, государственный контракт (заказчик, программа), иной хозяйственный договор, иные гранты и субсидии).

3.15. Доля рабочего времени, которую планируется выделить на руководство данным Проектом в случае победы в конкурсе Фонда – ____ процентов³⁴.

3.16. Предполагаемая форма трудовых отношений³⁵ с организацией-Исполнителем:

Организация будет являться основным местом работы³⁶ (характер работы – не дистанционный);

Трудовой договор по совместительству³⁷ (характер работы – не дистанционный).

3.17. Почтовый адрес.

3.18. Контактный телефон.

3.19. Электронный адрес (E – mail).

3.20. Файл с дополнительной информацией³⁸ *(другая дополнительная информация, которая, по мнению руководителя Проекта, может быть полезна при проведении экспертизы данного Проекта).*

С условиями конкурса Фонда (в том числе, с пунктами – 17, 18, 32.4 настоящей конкурсной документации) ознакомлен и согласен. Подтверждаю свое участие в Проекте.

³³Или руководителем направления комплексной научной программы организации.

³⁴Имеется в виду – от полной занятости в рамках трудовых или гражданско-правовых правоотношений, т.е. занятость в свободное от основной работы время также должна учитываться.

³⁵В соответствии с пунктом 17 настоящей конкурсной документации трудовой договор с руководителем Проекта не должен быть дистанционным и/или предусматривать возможность осуществления трудовой деятельности за пределами территории Российской Федерации.

³⁶Указывается для случаев, когда руководитель Проекта планирует, что во время реализации Проекта организация-Исполнитель будет являться его основным местом работы (в том числе и не по гранту РНФ). Данный пункт указывается для случаев внутреннего совместительства (ст. 60.1 ТК РФ) и совмещения должностей (ст. 60.2 ТК РФ).

³⁷Указывается для случаев, когда руководитель Проекта планирует, что реализация Проекта будет осуществляться им по внешнему совместительству, а организация-Исполнитель не будет для него являться основным местом работы. РНФ обращает внимание, что расположение основного места работы в ином, удаленном от места расположения организации субъекте Российской Федерации, может повлечь за собой проверки фактического режима рабочего времени в период реализации Проекта.

³⁸Один файл в формате pdf, до 3 Мб.

Фамилия, имя и отчество (при наличии)	
Данные документа, удостоверяющего личность³⁹ (серия, номер, сведения о дате и органе выдачи)	
Адрес проживания	
Оператор персональных данных	Российский научный фонд
<p>Я выражаю согласие⁴⁰ на обработку указанным выше оператором персональных данных, внесенных в настоящую форму мною лично.</p> <p>Обработка Российским научным фондом (адрес: г. Москва, ул. Солянка, д. 14, строение 3) указанных выше персональных данных может осуществляться посредством их сбора, систематизации, накопления, хранения, уточнения, использования, блокирования, распространения на официальном сайте Российского научного фонда, передачи и уничтожения с целью проведения экспертизы заявок на конкурсы, проводимые Российским научным фондом, экспертизы проектов и программ, финансируемых Российским научным фондом, подготовки аналитических материалов по конкурсам, долговременного сохранения документированной информации об участниках программ, получивших финансирование Российского научного фонда, общедоступного раскрытия информации о руководителях программ и проектов, финансируемых Российским научным фондом. Указанная обработка моих данных может осуществляться в течение 50 лет со дня заполнения настоящей формы в печатной форме. Хранение настоящей формы может быть поручено ООО «Первая архивная компания» (117437, г. Москва, ул. Островитянова, д. 29/120, пом. 11), оказывающему Российскому научному фонду услуги архивного хранения документов. Настоящее согласие может быть отозвано посредством направления на указанный выше адрес оператора персональных данных заявления с требованием о прекращении обработки персональных данных. Заявление должно содержать номер документа, удостоверяющего личность субъекта персональных данных; сведения о дате выдачи указанного документа и выдавшем его органе, а также собственноручную подпись субъекта персональных данных.</p>	
Подпись руководителя организации-Участника конкурса⁴¹, печать (при ее наличии) организации (уполномоченного представителя, действующего на основании доверенности или распорядительного документа)	
Подпись руководителя проекта	

³⁹Непредставление данных документа, удостоверяющего личность, является основанием недопуска заявки к конкурсу.

⁴⁰Заполнение является обязательным в соответствии с требованиями Федерального закона от 27 июля 2006 г. № 152-ФЗ «О персональных данных».

⁴¹В случае подписания формы уполномоченным представителем организации (в т.ч. – руководителем филиала) к печатному экземпляру заявки прилагается копия распорядительного документа или доверенности, заверенная печатью организации.

ФОРМА 4

к Приложению №2 к конкурсной документации на проведение открытого публичного конкурса на получение грантов Российского научного фонда по выполнению прикладных научных исследований в рамках стратегических инициатив Президента Российской Федерации в научно-технологической сфере в области производства приборов микросистемной техники (МЭМС, МОЭМС, МАС) и миниатюрных электронных модулей на основе микроэлектронных технологий

СВЕДЕНИЯ О КОЛЛЕКТИВЕ ПРОЕКТА

4.1. Полное название подразделения в организации – Участника конкурса, на базе которого осуществляет свою деятельность коллектив.

4.2. Перечень направлений научной, научно – технической деятельности коллектива. (коды классификатора Фонда).

4.3. Основные результаты НИР коллектива с 1 января 2018 года, в том числе сведения о создании в этот период новой или усовершенствовании производимой продукции (товаров, работ, услуг), о создании новых или усовершенствовании применяемых технологий⁴².

4.4. Планируемый состав коллектива Проекта:

4.4.1. Исследователи:

фамилия, имя, отчество (*при наличии*);

ученая степень;

должность и основное место работы;

форма отношений с организацией (*трудовой договор, гражданско – правовой договор*) в период реализации Проекта;

наличие наград и премий за выполненные научные, опытно – конструкторские и технологические работы, членство в ведущих профессиональных сообществах, участие в редакционных коллегиях, ведущих рецензируемых научных и технологических изданий, участия в оргкомитетах или программных комитетах известных национальных и международных научных, научно – технологических конференций, иной опыт организации международных и национальных технологических мероприятий (*при наличии*);

область научно – технических интересов – ключевые слова (*приводится не более 15 ключевых слов*) на русском языке;

область научно – технических интересов – коды по классификатору Фонда;

опыт участия в выполнении опытно – конструкторских и опытно – технологических работ, опытно – конструкторских разработках (*указываются наименования организаций, их местонахождение, форма участия (руководитель или исполнитель), названия работ и сроки выполнения за последние 5 лет*), шифр(ы) работ.

перечень и регистрационные номера патентов (*при наличии*), полученных в период с 1 января 2019 года до даты подачи заявки.

4.4.2. Инженерно – технические работники:

фамилия, имя, отчество (*при наличии*);

ученая степень;

⁴²Приводятся сведения о передаче результатов научной деятельности для их последующей коммерциализации и/или иного практического использования в экономике и социальной сфере.

должность и основное место работы;
 форма отношений с организацией (*трудовой договор, гражданско – правовой договор*); в период реализации Проекта

наличие наград и премий за выполненные научные, опытно – конструкторские и технологические работы, членство в ведущих профессиональных сообществах, участие в редакционных коллегиях, ведущих рецензируемых научных и технологических изданий, участия в оргкомитетах или программных комитетах известных национальных и международных научных, научно – технологических конференций, иной опыт организации международных и национальных технологических мероприятий (*при наличии*);

область научно – технических интересов – ключевые слова (*приводится не более 15 ключевых слов*) на русском языке;

область научно – технических интересов – коды по классификатору Фонда;

опыт участия в выполнении опытно – конструкторских и опытно – технологических работ, опытно – конструкторских разработках (*указываются наименования организаций, их местонахождение, форма участия (руководитель или исполнитель), названия работ и сроки выполнения за последние 5 лет*), шифр(ы) работ.

перечень и номер патентов (при наличии), полученных в период с 1 января 2019 года до даты подачи заявки.

4.4.3. Административные работники:

фамилия, имя, отчество (*при наличии*);

ученая степень;

должность и основное место работы;

форма отношений с организацией (*трудовой договор, гражданско – правовой договор*) в период реализации Проекта;

наличие наград и премий за выполненные научные, опытно – конструкторские и технологические работы, членство в ведущих профессиональных сообществах, участие в редакционных коллегиях, ведущих рецензируемых научных и технологических изданий, участия в оргкомитетах или программных комитетах известных национальных и международных научных, научно – технологических конференций, иной опыт организации международных и национальных технологических мероприятий (*при наличии*);

область научно – технических интересов – ключевые слова (*приводится не более 15 ключевых слов*) на русском языке;

область научно – технических интересов – коды по классификатору Фонда;

опыт участия в выполнении опытно – конструкторских и опытно – технологических работ, опытно – конструкторских разработках (*указываются наименования организаций, их местонахождение, форма участия (руководитель или исполнитель), названия работ и сроки выполнения за последние 5 лет*), шифр(ы) работ.

перечень и регистрационные номера патентов (при наличии), полученных в период с 1 января 2019 года до даты подачи заявки.

4.5. Соответствие профессионального уровня членов коллектива задачам Проекта.

4.6. Организация системы управления в Проекте распределение, роли в Проекте.

Подпись руководителя организации-Участника конкурса⁴³, печать (при ее наличии) организации

(уполномоченного представителя, действующего на основании доверенности или распорядительного документа)

Подпись руководителя проекта

⁴³В случае подписания формы уполномоченным представителем организации (в т.ч. – руководителем филиала) к печатному экземпляру заявки прилагается копия распорядительного документа или доверенности, заверенная печатью организации.

ФОРМА 5

к Приложению №2 к конкурсной документации на проведение открытого публичного конкурса на получение грантов Российского научного фонда по выполнению прикладных научных исследований в рамках стратегических инициатив Президента Российской Федерации в научно-технологической сфере в области производства приборов микросистемной техники (МЭМС, МОЭМС, МАС) и миниатюрных электронных модулей на основе микроэлектронных технологий

СОДЕРЖАНИЕ ПРОЕКТА

5.1. Научная (техническая, технологическая) проблема, на решение которой направлен Проект.

5.2. Области науки и техники, в которых лежит научная (техническая, технологическая) проблема, на решения которых нацелен Проект.

5.3. Факторы, которые являются определяющими в этих областях, для ожидаемой технологии.

5.4. Целевые параметры, которые ставятся в качестве ожидаемых результатов в исследованиях и разработках, для получения технологии/материала/оборудования/программы с требуемыми характеристиками (параметрами) научно-технической продукции⁴⁴.

5.5. Предлагаемые научные методы, технические и технологические подходы к решению обозначенной проблемы, решаемой в рамках Проекта.

5.6. Современное состояние исследований, разработок в мире и России по данной проблеме, основные направления и российские коллективы.

5.7. Обоснование достижимости решения обозначенной проблемы в ходе Проекта.

5.8. Риски не достижения результата, исходя из текущего уровня знаний, компетенций, технических возможностей в стране.

5.9. Текущий уровень зрелости технологии⁴⁵ (разработки, результатов исследований).

5.10. Подробное описание текущего уровня достигнутого результата исследований/разработок (решения научной, технической и/или технологической проблемы).

5.11. Описание теоретических, аналитических и экспериментальных исследований, демонстраций, которые были выполнены (в том числе другими коллективами) и подтверждают достижение текущего уровня зрелости технологии.⁴⁶

5.12. Аргументы, указывающие на высокую вероятность связи между демонстрацией результатов текущей стадии зрелости технологии, и ожидаемыми характеристиками технологии в условиях производства.

⁴⁴ Должен соответствовать параметрам из требований раздела 4 Технического задания на выполнение ориентированных или прикладных научных исследований по Проекту.

⁴⁵В соответствии с ГОСТ Р 58048-2017 «Национальный стандарт Российской Федерации. Трансфер технологий. Методически указания по оценке уровня зрелости технологий».

⁴⁶Указание ссылок, документирующих результаты анализа, эксперимента, моделирования, прототипирования, проектирования.

5.13. Ожидаемое применение научно – технических (научно – технологических) результатов реализации Проекта.

5.14. Полезный эффект⁴⁷ от возможности применения результата реализации Проекта, приходящегося на единицу затрат, в целях оптимизации технических решений.

5.15. Предлагаемый порядок испытаний и приемки результатов по этапам реализации Проекта (программа испытаний, план испытаний), использования технологических (производственных) площадей для проведения опытных, экспериментальных и испытательных работ⁴⁸.

5.16. Предлагаемое распределение прав на результаты интеллектуальной деятельности, полученные по итогам Проекта.

5.17. Предлагаемый порядок технологического сопровождения использования результатов Проекта в производстве (при необходимости) в части проведения, сертификации, метрологического обеспечения, аттестации, получения разрешений, стандартизации, иное⁴⁹.

5.18. Перечень соисполнителей Проекта, с определением работ и результатов, которые должны быть ими выполнены в рамках выбранного Проекта (в соответствии с Приложением № 1 к настоящей конкурсной документации)⁵⁰.

5.19. Файл⁵¹ с дополнительной информацией 1⁵²

5.20. Файл⁵³ с дополнительной информацией 2 (если информации, приведенной в файле 1, окажется недостаточно).

Подпись руководителя организации-Участника конкурса⁵⁴, печать (при ее наличии) организации

(уполномоченного представителя, действующего на основании доверенности или распорядительного документа)

Подпись руководителя проекта

⁴⁷ Оценка полезного эффекта от возможного применения разрабатываемого изделия, приходящегося на единицу затрат, в целях оптимизации технических решений, полученного как результат технико-экономического анализа.

⁴⁸ Должен соответствовать требованиям раздела 10 Технического задания на выполнение ориентированных или прикладных научных исследований по Проекту.

⁴⁹ Должен соответствовать требованиям раздела 5 Технического задания на выполнение ориентированных или прикладных научных исследований по Проекту.

⁵⁰ Должен соответствовать пункту 2.4 Технического задания на выполнение ориентированных или прикладных научных исследований по Проекту.

⁵¹ С графиками, фотографиями, рисунками и иной информацией о содержании Проекта. Один файл в формате pdf, до 3 Мб.

⁵² Текст в файлах с дополнительной информацией должен приводиться на русском языке. Перевод на английский язык требуется в том случае, если руководитель Проекта оценивает данную информацию существенной для эксперта.

⁵³ С графиками, фотографиями, рисунками и иной информацией о содержании Проекта. Один файл в формате pdf, до 3 Мб.

⁵⁴ В случае подписания формы уполномоченным представителем организации (в т.ч. – руководителем филиала) к печатному экземпляру заявки прилагается копия распорядительного документа или доверенности, заверенная печатью организации.

ФОРМА 6
к Приложению №2 к конкурсной документации на проведение открытого публичного конкурса на получение грантов Российского научного фонда по выполнению прикладных научных исследований в рамках стратегических инициатив Президента Российской Федерации в научно – технологической сфере в области производства приборов микросистемной техники (МЭМС, МОЭМС, МАС) и миниатюрных электронных модулей на основе микроэлектронных технологий

6.1. Техническое задание при выборе проекта, направленного на исследование новых технологий изготовления изделий ЭКБ

ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ

на выполнение *ориентированных или прикладных* научных исследований
в рамках

название технологического предложения

ПО ПРОЕКТУ:

название проекта

1. Наименование, шифр и сроки выполнения НИР⁵⁵

1.1. Наименование: *[Название Проекта]*.

1.2. Шифр: *[Шифр Проекта]*.

1.3. Сроки выполнения: дата подписания соглашения – *[дата окончания Проекта]*.

2. Основание для выполнения НИР⁵⁶

2.1. Основанием для выполнения НИР является соглашение на предоставление гранта по Проекту *[Название проекта]* в рамках технологического предложения *[Название технологического предложения]* и договор, заключенный между организацией – Исполнителем и организацией – Заказчиком технологического предложения на выполнение НИР по реализации Проекта.

2.2. Заказчиком НИР является *[название организации-Заказчика технологического предложения]*.

2.3. Исполнителем НИР является *[название организации - участника конкурса]*.

2.4. Перечень соисполнителей НИР:

- *[название соисполнителей проекта]* – в части выполнения [...].

- [...].

3. Цели и задачи НИР⁵⁷

3.1. В ходе выполнения НИР должен быть разработан (-а, -ы): *[наименование вида научно-технической продукции]*.

Разрабатываемый [-ая, -ое] [наименование вида научно-технической продукции] предназначен [-а, -о] для [указывается назначение и область применения].

[...].

3.2. Задачи, решаемые в ходе выполнения НИР:

- *Исследование...*;

- *Моделирование...*;

- *Разработка...*;

- *Изготовление...*;

- *Испытания...*;

- *Разработка отчетной научно-технической документации...*;

- [...].

4. Технические требования к разрабатываемой технологии⁵⁸

4.1. Состав технологического процесса (далее – ТП).

В состав разрабатываемого [-ой] [наименование ТП] должны входить:

- [...];

- *[программное обеспечение], предназначенное [-ая, ое] для [(при необходимости его разработки в составе ТП)];*

- *эксплуатационная документация;*

-

4.2. Требования к показателям назначения ТП.

4.2.1. *Перечень технологических операций (далее – ТО), входящих в состав разрабатываемого технологического процесса.*

⁵⁵Указывают название проекта, шифр (номер заявки на Проект), сроки начала и окончания выполнения Проекта в целом.

⁵⁶Указывают полное наименование документа (документов), на основании которого (которых) должна выполняться данная работа. Указывают полные и сокращенные наименования заказчика технологического предложения, исполнителя НИР и исполнителей составных частей НИР.

⁵⁷Приводят общую характеристику и оценку состояния вопросов, решаемых при выполнении НИР, излагают цели данной работы, а также задачи, решение которых обеспечивает достижение поставленных целей.

⁵⁸Указывают требования, определяемые назначением научно-технической продукции, условиями его применения (хранения), с учетом номенклатуры групп основных требований, установленных в НД. Значения величин, определяющих количественные требования, параметры и характеристики научно-технической продукции, условия изготовления (испытаний, применения, хранения) приводят в виде номинальных значений с допустимыми отклонениями. При установлении требований к параметрам в виде их наибольших и (или) наименьших допустимых значений должна быть указана допустимая погрешность их измерений. Для статистических параметров устанавливают доверительную вероятность, которой соответствует данное значение параметра материала.

4.2.1.1. Разрабатываемый [наименование ТП] должен включать следующие технологические операции:

- [наименование ТО 1] - [вновь разрабатывается; дорабатывается в части ... (указать суть доработки); заимствуется];
- [наименование ТО 2] - [вновь разрабатывается; дорабатывается в части ... (указать суть доработки); заимствуется];
- [...].

4.2.2. Нормы и количественные показатели ТП.

4.2.2.1. Разрабатываемый [наименование ТП] должен обеспечивать следующие показатели:

- [наименование показателя 1] — [(указать значение)] [(указать единицу измерения)], [не более; не менее];
- [наименование показателя 2] — [(указать значение)] [(указать единицу измерения)], [не более; не менее];
- [...].

4.2.3. Технические характеристики (параметры) технологических операций (ТО).

4.2.3.1. Разрабатываемый [наименование ТП] должен обеспечивать технические характеристики технологических операций:

- [...].

4.2.4. Требования к качеству технологического процесса.

4.2.4.1. Разрабатываемый [наименование ТП] должен обеспечивать следующие показатели качества:

- [наименование показателя 1] - [(указать значение)] [(указать единицу измерения)], [не более; не менее];
- [наименование показателя 2] - [(указать значение)] [(указать единицу измерения)], [не более; не менее];
- [...].

4.3. Требования к сырью и материалам.

[...].

4.4. Требования по эксплуатации, удобству технического обслуживания.

4.4.1. Рабочие и предельные условия выполнения технологического процесса.

[...].

4.4.2. Требования по эксплуатационным режимам технологического процесса.

Разрабатываемый [наименование ТП] должен функционировать в следующих режимах:

- [наименование режима 1] - [описание или характеристика режима 1];
- [наименование режима 2] - [описание или характеристика режима 2];
- [...].

4.4.3. Требования по времени непрерывной или циклической работы технологического процесса.

[...].

4.4.4. Требования к системе эксплуатационного контроля технологического процесса.

[...].

4.5. Требования по ресурсосбережению.

[...].

Значения показателей ресурсосбережения разрабатываемого технологического процесса могут быть уточнены на этапе опытной эксплуатации.

4.6. Требования по безопасности.

4.6.1. Требования по безопасности выполнения технологического процесса.

[...].

4.6.2. Требования по обеспечению охраны окружающей среды.

[...].

4.7. Требования по видам обеспечения.

4.7.1. Требования по метрологическому обеспечению.

[...].

4.7.2. Требования по другим видам обеспечения.

[...].

4.8. Другие требования в зависимости от специфики выполняемой НИР.

[...].

5. Требования к структуре, составу и объему выполняемых работ⁵⁹

5.1. Требования к исходным данным, которые должны использоваться при выполнении НИР.

[...].

5.2. Требования к составу и объему теоретических исследований.

Должны быть выполнены следующие теоретические работы:

[...].

Указанные работы должны предусматривать выполнение в следующих объемах (в разрезе работ):

[...].

5.3. Требования к составу, объему и качеству проведения экспериментальных работ

Должны быть выполнены следующие экспериментальные работы:

[...].

Указанные работы должны быть выполнены в следующих объемах:

[...].

При выполнении экспериментальных работ должны быть обеспечены следующие характеристики качества их проведения:

[...].

Место проведения экспериментальных работ: [указать наименования организаций, где будут проводиться экспериментальные работы].

5.4. Требование к метрологическому обеспечению экспериментальных исследований.

[...].

5.5. Требования к составу и объему работ по моделированию.

Должны быть выполнены следующие работы по моделированию:

[...].

Указанные работы должны быть выполнены в следующих объемах:

[...].

5.6. Требования к составу и объему работ по прототипированию (созданию и испытаниям прототипов, макетов, лабораторных и экспериментальных образцов).

Должны быть выполнены следующие работы по прототипированию (созданию и

⁵⁹Устанавливают требования, предъявляемые к НИР, направленные на решение задач НИР. В данном разделе в общем случае могут быть установлены:

- а) основные направления проводимых исследований;
- б) исходные данные, которые должны использоваться при выполнении НИР;
- в) требования к разработке, изготовлению и испытаниям макетов (моделей, экспериментальных образцов), необходимость и порядок согласования с заказчиком разрабатываемых в НИР документов, в том числе программ и методик испытаний макетов (моделей, экспериментальных образцов, места проведения их испытаний и др.), конструкторской и другой технической документации и ее состав;
- г) требования к методам исследований, к разработке математического и программного обеспечения исследований, способам и точности обработки результатов исследований;
- д) требования к объему аналитических и (или) статистических данных, используемых в процессе исследований;
- е) требования к проведению патентных исследований;
- ж) требования к метрологическому обеспечению экспериментальных исследований;
- з) требования к подготовке предложений (рекомендаций) по реализации результатов НИР;
- и) предполагаемые результаты исследований и чем должна заканчиваться работа по теме;
- к) другие требования в зависимости от специфики, выполняемой НИР.

испытаниям прототипов, макетов, лабораторных и экспериментальных образцов):

[...].

Указанные работы должны быть выполнены в следующих объемах:

[...].

В ходе работ по прототипированию должны быть оценены следующие технические решения:

[...].

5.7. Требования к составу и объему работ по проектированию (разработка эскизных конструкторской документации (КД) и технологической документации (ТД) для макетов и экспериментальных образцов).

Должны быть выполнены следующие работы по проектированию (разработка эскизных конструкторской документации (КД) и технологической документации (ТД) для макетов и экспериментальных образцов):

[...].

Указанные работы должны быть выполнены в следующих объемах:

[...].

5.8. Для подтверждения и проверки выбранных решений должны быть изготовлены и испытаны:

на этапе [наименование или номер этапа работ]:

[макет, модель, экспериментальный образец] [наименование составной части 1];

[макет, модель, экспериментальный образец] [наименование составной части 2];

[...].

на этапе [наименование или номер этапа работ]:

[макет, модель, экспериментальный образец] [наименование составной части 1];

[макет, модель, экспериментальный образец] [наименование составной части 2];

[...].

5.9. Требования к разработке, изготовлению и испытаниям макетов (моделей, экспериментальных образцов), в зависимости от характера (специфики) выполняемой НИР и требований отраслевых стандартов.

[...].

Испытания макетов (моделей, экспериментальных образцов) должны быть проведены по утвержденным программам и методикам.

5.10. Патентные исследования должны быть проведены в соответствии с ГОСТ Р 15.011-2022.

Патентные исследования должны быть проведены на этапе [-ах] [указать наименование или порядковые номера этапа(-ов) работ].

Патентная чистота на методы изготовления и конструктивные решения должна быть обеспечена в отношении Российской Федерации.

Должны быть представлены сведения об охранных и иных документах, которые будут препятствовать применению результатов работ в Российской Федерации с представлением соответствующих обоснованных предложений и расчетов.

При получении результатов интеллектуальной деятельности, способных к правовой охране, они должны быть зарегистрированы в соответствии с законодательством РФ.

[...].

5.11. Требования к подготовке предложений (рекомендаций) по реализации результатов проекта.

[...].

5.12. Требования к предполагаемым результатам исследований и чем должна заканчиваться работа по теме.

[...].

5.13. Требование необходимости согласования ТЗ с головным научно-

исследовательским институтом по виду техники

[...].

5.14. Требования необходимости привлечения организации-резидента и направления ОНТД на рецензию перед рассмотрением на НТС (секции НТС).

[...].

5.15. Другие требования в зависимости от специфики выполняемой НИР.

[...].

6. Требования к разрабатываемой документации⁶⁰

6.1. В ходе выполнения НИР должна быть разработана следующая научно-техническая документация:

- *Отчеты о НИР (промежуточные и заключительный) оформленные в соответствии с ГОСТ 7.32-2017.*

- *Комплект эскизной документации ...*

- [...].

- *Программы и методики...*

- *Отчет о патентных исследованиях по ГОСТ Р 15.011-2022.*

- [...].

6.2. Требования к порядку согласования с заказчиком разрабатываемых в НИР документов, в том числе программ и методик испытаний макетов (моделей, экспериментальных образцов, места проведения их испытаний и др.), конструкторской и другой технической документации.

[...].

6.3. Оформление технической документации должно соответствовать требованиям *ГОСТ ..., ГОСТ ..., ...*

6.4. Техническая и отчетная документация должна быть представлена на *[бумажном носителе в одном экземпляре и в электронном виде на оптическом носителе в одном экземпляре]*.

7. Требования защиты государственной тайны при выполнении НИР

7.1. Результаты проекта не должны содержать сведений, составляющих государственную тайну или относимых к охраняемой в соответствии с законодательством Российской Федерации иной информации ограниченного доступа.

7.2. Для обеспечения коммерческой тайны в ходе выполнения работы должны соблюдаться следующие требования конфиденциальности: *[указываются требования, согласованные между Заказчиком технологического предложения и Исполнителем]*.

8. Техничко-экономические требования⁶¹

⁶⁰Указывают конкретный перечень (состав и виды) разрабатываемых документов (ОНТД), а также других технических и организационно-методических документов (методик, программ, расчетов экономической эффективности от реализации НИР, положений, инструкций, наставлений, руководств, учебных пособий и т.п.), разрабатываемых и предъявляемых к приемке на этапах НИР и по НИР в целом с указанием соответствующих документов по стандартизации, устанавливающих требования к содержанию, оформлению и порядку их разработки. При этом указывают способ выполнения документации (на бумажном или на любом другом информационном носителе), а также количество комплектов документации, оформляемой исполнителем НИР после окончания этапов и всей НИР в целом, в том числе количество комплектов документации, представляемых заказчику. Виды, состав и комплектность разрабатываемой технической документации могут быть установлены документом "Комплектность разрабатываемой технической документации», разрабатываемом на первом отчетном периоде. Техническая [конструкторская, технологическая, программная, эксплуатационная, ремонтная - указать в соответствии с темой проекта] документация должна соответствовать требованиям стандартов [ЕСКД, ЕСТД, ЕСПД - указать в соответствии с темой проекта], а также требованиям [указать иную нормативно-техническую документацию, действующую в отрасли]. Указывают требования к порядку согласования с заказчиком разрабатываемых в проекте документов, конструкторской и другой технической документации.

⁶¹Устанавливают:

- предельное значение стоимости выполнения НИР в целом и, при необходимости, предельные значения стоимости отдельных этапов НИР;
- этап, на котором исполнитель НИР должен проводить, при необходимости, технико-экономическое обоснование целесообразности продолжения исследований;
- необходимость определения исполнителем НИР предполагаемых затрат на реализацию результатов НИР и др.

8.1. Размер гранта: *[Планируемый объем финансирования проекта Фондом по этапам]*.

8.2. Объем софинансирования: *[Планируемый объем софинансирования проекта по этапам]*.

8.3. Требования по расчету планируемого экономического эффекта от реализации результатов НИР.

[...].

9. Этапы выполнения НИР⁶²

Этапы выполнения НИР, содержание работ, перечень документов, разрабатываемых на этапах, сроки исполнения и объемы финансирования по этапам приведены в хронологическом порядке в Плане-графике выполнения работ по Проекту (Приложение № 2 к Соглашению).

10. Порядок выполнения и приемки НИР (этапов НИР)⁶³

Порядок выполнения и приемки НИР (этапов НИР) должен соответствовать требованиям ГОСТ Р 15.101-2021 *[и указываются стандарты в зависимости от характера и целевого назначения НИР]*.

[...].

Подпись руководителя организации⁶⁴, печать (при ее наличии) организации

(уполномоченного представителя, действующего на основании доверенности или распорядительного документа)

Подпись руководителя проекта

⁶²Указывают наименование этапов НИР и содержание работ, выполнение которых должно обеспечить достижение поставленных в НИР целей, с указанием этапов, подлежащих приемке заказчиком, разрабатываемой научно-технической продукции и ОНТД, сроков начала и окончания выполнения этапов. Этапы НИР устанавливаются по содержательному признаку в зависимости от характера и целевого назначения НИР.

⁶³Указывают порядок выполнения и приемки НИР и ее этапов, а также необходимость разработки программы приемки НИР (этапов НИР) в соответствии с требованиями, установленными в стандартах на выполнение НИР. Если в ТЗ составление программы приемки не предусмотрено, то в разделе приводят необходимые требования к проведению приемки, а также перечень предъявляемых к приемке технических документов, макетов (моделей, экспериментальных образцов).

⁶⁴В случае подписания формы уполномоченным представителем организации (в т.ч. – руководителем филиала) к печатному экземпляру заявки прилагается копия распорядительного документа или доверенности, заверенная печатью организации.

6.2. Техническое задание при выборе проекта, направленного на исследование новых материалов для производства изделий ЭКБ

ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ

на выполнение *ориентированных или прикладных* научных исследований
в рамках

название технологического предложения

ПО ПРОЕКТУ:

название проекта

1. Наименование, шифр и сроки выполнения НИР⁶⁵

1.1. Наименование: *[Название Проекта]*.

1.2. Шифр: *[Шифр Проекта]*.

1.3. Сроки выполнения: дата подписания соглашения – *[дата окончания Проекта]*.

2. Основание для выполнения НИР⁶⁶

2.1. Основанием для выполнения НИР является соглашение на предоставление гранта по Проекту *[Название проекта]* в рамках технологического предложения *[Название технологического предложения]* и договор, заключенный между организацией – Исполнителем и организацией – Заказчиком технологического предложения на выполнение НИР по реализации Проекта.

2.2. Заказчиком НИР является *[название организации-Заказчика технологического предложения]*.

2.3. Исполнителем НИР является *[название организации - участника конкурса]*.

2.4. Перечень соисполнителей НИР:

- *[название соисполнителей проекта]* – в части выполнения [...].

- [...].

3. Цели и задачи НИР⁶⁷

3.1. В ходе выполнения НИР должен быть разработан (-а, -ы): *[наименование вида научно-технической продукции]*.

Разрабатываемый [-ая, -ое] [наименование вида научно-технической продукции] предназначен [-а, -о] для [указывается назначение и область применения].

[...].

3.2. Задачи, решаемые в ходе выполнения НИР:

- *Исследование...*;

- *Моделирование...*;

- *Разработка ...*;

- *Изготовление...*;

- *Испытания...*;

- *Разработка отчётной научно-технической документации ...*;

- [...].

4. Технические требования к разрабатываемому материалу⁶⁸

4.1. Требования к показателям назначения.

4.1.1. *Выполняемые функции.*

- [...].

4.1.2. *Нормы и количественные показатели.*

- [...].

4.1.3. *Технические характеристики (параметры).*

- [...].

4.2. Требования по сохраняемости.

[...].

4.3. Требования к стойкости к внешним воздействующим факторам.

⁶⁵Указывают название проекта, шифр (номер заявки на Проект), сроки начала и окончания выполнения Проекта в целом.

⁶⁶Указывают полное наименование документа (документов), на основании которого (которых) должна выполняться данная работа. Указывают полные и сокращенные наименования заказчика технологического предложения, исполнителя НИР и исполнителей составных частей НИР.

⁶⁷Приводят общую характеристику и оценку состояния вопросов, решаемых при выполнении НИР, излагают цели данной работы, а также задачи, решение которых обеспечивает достижение поставленных целей.

⁶⁸Указывают требования, определяемые назначением научно-технической продукции, условиями его применения (хранения), с учетом номенклатуры групп основных требований, установленных в НД. Значения величин, определяющих количественные требования, параметры и характеристики научно-технической продукции, условия изготовления (испытаний, применения, хранения) приводят в виде номинальных значений с допустимыми отклонениями. При установлении требований к параметрам в виде их наибольших и (или) наименьших допустимых значений должна быть указана допустимая погрешность их измерений. Для статистических параметров устанавливают доверительную вероятность, которой соответствует данное значение параметра материала.

4.3.1. *стойкость к воздействию климатических факторов*

- [...]:

4.3.2. *стойкость к воздействию механических факторов*

- [...]:

4.3.3. *стойкость к специальным воздействующим факторам*

- [...]

4.4. Требования к эксплуатационным показателям.

[...].

4.5. Требования безопасности.

[...].

4.6. Требования к упаковке и маркировке.

[...].

4.7. Требования к консервации, хранению и транспортированию.

[...].

4.8. Требования стандартизации, унификации и каталогизации.

[...].

4.9. Требования по видам обеспечения.

4.9.1. *по метрологическому обеспечению.*

[...].

4.9.2. *по программному обеспечению (при необходимости).*

[...].

4.9.3. *по другим видам обеспечения (подразделы вводятся при необходимости).*

4.10. Другие требования в зависимости от специфики выполняемой НИР.

[...].

5. Требования к структуре, составу и объему выполняемых работ⁶⁹

5.1. Требования к исходным данным, которые должны использоваться при выполнении НИР.

[...].

5.2. Требования к составу и объему теоретических исследований.

Должны быть выполнены следующие теоретические работы:

[...].

Указанные работы должны предусматривать выполнение в следующих объемах (в разрезе работ):

[...].

5.3. Требования к составу, объему и качеству проведения экспериментальных работ

Должны быть выполнены следующие экспериментальные работы:

[...].

Указанные работы должны быть выполнены в следующих объемах:

[...].

⁶⁹Устанавливают требования, предъявляемые к НИР, направленные на решение задач НИР. В данном разделе в общем случае могут быть установлены:

- а) основные направления проводимых исследований;
- б) исходные данные, которые должны использоваться при выполнении НИР;
- в) требования к разработке, изготовлению и испытаниям макетов (моделей, экспериментальных образцов), необходимость и порядок согласования с заказчиком разрабатываемых в НИР документов, в том числе программ и методик испытаний макетов (моделей, экспериментальных образцов, места проведения их испытаний и др.), конструкторской и другой технической документации и ее состав;
- г) требования к методам исследований, к разработке математического и программного обеспечения исследований, способам и точности обработки результатов исследований;
- д) требования к объему аналитических и (или) статистических данных, используемых в процессе исследований;
- е) требования к проведению патентных исследований;
- ж) требования к метрологическому обеспечению экспериментальных исследований;
- з) требования к подготовке предложений (рекомендаций) по реализации результатов НИР;
- и) предполагаемые результаты исследований и чем должна заканчиваться работа по теме;
- к) другие требования в зависимости от специфики, выполняемой НИР.

При выполнении экспериментальных работ должны быть обеспечены следующие характеристики качества их проведения:

[...].

Место проведения экспериментальных работ: [указать наименования организаций, где будут проводиться экспериментальные работы].

5.4. Требование к метрологическому обеспечению экспериментальных исследований.

[...].

5.5. Требования к составу и объему работ по моделированию.

Должны быть выполнены следующие работы по моделированию:

[...].

Указанные работы должны быть выполнены в следующих объемах:

[...].

5.6. Требования к составу и объему работ по прототипированию (созданию и испытаниям прототипов, макетов, лабораторных и экспериментальных образцов).

Должны быть выполнены следующие работы по прототипированию (созданию и испытаниям прототипов, макетов, лабораторных и экспериментальных образцов):

[...].

Указанные работы должны быть выполнены в следующих объемах:

[...].

В ходе работ по прототипированию должны быть оценены следующие технические решения:

[...].

5.7. Требования к составу и объему работ по проектированию (разработка эскизных конструкторской документации (КД) и технологической документации (ТД) для макетов и экспериментальных образцов).

Должны быть выполнены следующие работы по проектированию (разработка эскизных конструкторской документации (КД) и технологической документации (ТД) для макетов и экспериментальных образцов):

[...].

Указанные работы должны быть выполнены в следующих объемах:

[...].

5.8. Для подтверждения и проверки выбранных решений должны быть изготовлены и испытаны:

на этапе [наименование или номер этапа работ]:

[макет, модель, экспериментальный образец] [наименование составной части 1];

[макет, модель, экспериментальный образец] [наименование составной части 2];

[...].

на этапе [наименование или номер этапа работ]:

[макет, модель, экспериментальный образец] [наименование составной части 1];

[макет, модель, экспериментальный образец] [наименование составной части 2];

[...].

5.9. Требования к разработке, изготовлению и испытаниям макетов (моделей, экспериментальных образцов), в зависимости от характера (специфики) выполняемой НИР и требований отраслевых стандартов.

[...].

Испытания макетов (моделей, экспериментальных образцов) должны быть проведены по утвержденным программам и методикам.

5.10. Патентные исследования должны быть проведены в соответствии с ГОСТ Р 15.011-2022.

Патентные исследования должны быть проведены на этапе [-ах] [указать наименование или порядковые номера этапа(-ов) работ].

Патентная чистота на методы изготовления и конструктивные решения должна быть обеспечена в отношении Российской Федерации.

Должны быть представлены сведения об охранных и иных документах, которые будут препятствовать применению результатов работ в Российской Федерации с представлением соответствующих обоснованных предложений и расчетов.

При получении результатов интеллектуальной деятельности, способных к правовой охране, они должны быть зарегистрированы в соответствии с законодательством РФ.

[...].

5.11. Требования к подготовке предложений (рекомендаций) по реализации результатов проекта.

[...].

5.12. Требования к предполагаемым результатам исследований и чем должна заканчиваться работа по теме.

[...].

5.13. Требование необходимости согласования ТЗ с головным научно-исследовательским институтом по виду техники

[...].

5.14. Требования необходимости привлечения организации-резидента и направления ОНТД на рецензию перед рассмотрением на НТС (секции НТС).

[...].

5.15. Другие требования в зависимости от специфики выполняемой НИР.

[...].

6. Требования к разрабатываемой документации⁷⁰

6.1. В ходе выполнения НИР должна быть разработана следующая научно-техническая документация:

- *Отчеты о НИР (промежуточные и заключительный) оформленные в соответствии с ГОСТ 7.32-2017.*

- *Комплект эскизной документации ...*

- [...].

- *Программы и методики...*

- *Отчет о патентных исследованиях по ГОСТ Р 15.011-2022.*

- [...].

6.2. Требования к порядку согласования с заказчиком разрабатываемых в НИР документов, в том числе программ и методик испытаний макетов (моделей, экспериментальных образцов, места проведения их испытаний и др.), конструкторской и другой технической документации.

[...].

6.3. Оформление технической документации должно соответствовать требованиям ГОСТ ..., ГОСТ ..., ...

⁷⁰Указывают конкретный перечень (состав и виды) разрабатываемых документов (ОНТД), а также других технических и организационно-методических документов (методик, программ, расчетов экономической эффективности от реализации НИР, положений, инструкций, наставлений, руководств, учебных пособий и т.п.), разрабатываемых и предъявляемых к приемке на этапах НИР и по НИР в целом с указанием соответствующих документов по стандартизации, устанавливающих требования к содержанию, оформлению и порядку их разработки. При этом указывают способ выполнения документации (на бумажном или на любом другом информационном носителе), а также количество комплектов документации, оформляемой исполнителем НИР после окончания этапов и всей НИР в целом, в том числе количество комплектов документации, представляемых заказчику. Виды, состав и комплектность разрабатываемой технической документации могут быть установлены документом "Комплектность разрабатываемой технической документации», разрабатываемом на первом отчетном периоде. Техническая [конструкторская, технологическая, программная, эксплуатационная, ремонтная - указать в соответствии с темой проекта] документация должна соответствовать требованиям стандартов [ЕСКД, ЕСТД, ЕСПД - указать в соответствии с темой проекта], а также требованиям [указать иную нормативно-техническую документацию, действующую в отрасли]. Указывают требования к порядку согласования с заказчиком разрабатываемых в проекте документов, конструкторской и другой технической документации.

6.4. Техническая и отчетная документация должна быть представлена на [бумажном носителе в одном экземпляре и в электронном виде на оптическом носителе в одном экземпляре].

7. Требования защиты государственной тайны при выполнении НИР

7.1. Результаты проекта не должны содержать сведений, составляющих государственную тайну или относимых к охраняемой в соответствии с законодательством Российской Федерации иной информации ограниченного доступа.

7.2. Для обеспечения коммерческой тайны в ходе выполнения работы должны соблюдаться следующие требования конфиденциальности: [указываются требования, согласованные между Заказчиком технологического предложения и Исполнителем].

8. Техничко-экономические требования⁷¹

8.1. Размер гранта: [Планируемый объем финансирования проекта Фондом по этапам].

8.2. Объем софинансирования: [Планируемый объем софинансирования проекта по этапам].

8.3. Требования по расчету планируемого экономического эффекта от реализации результатов НИР.

[...].

9. Этапы выполнения НИР⁷²

Этапы выполнения НИР, содержание работ, перечень документов, разрабатываемых на этапах, сроки исполнения и объемы финансирования по этапам приведены в хронологическом порядке в Плане-графике выполнения работ по Проекту (Приложение № 2 к Соглашению).

10. Порядок выполнения и приемки НИР (этапов НИР)⁷³

Порядок выполнения и приемки НИР (этапов НИР) должен соответствовать требованиям ГОСТ Р 15.101-2021 [и указываются стандарты в зависимости от характера и целевого назначения НИР].

[...].

Подпись руководителя организации⁷⁴, печать (при ее наличии) организации

(уполномоченного представителя, действующего на основании доверенности или распорядительного документа)

Подпись руководителя проекта

⁷¹Устанавливают:

- предельное значение стоимости выполнения НИР в целом и, при необходимости, предельные значения стоимости отдельных этапов НИР;

- этап, на котором исполнитель НИР должен проводить, при необходимости, технико-экономическое обоснование целесообразности продолжения исследований;

- необходимость определения исполнителем НИР предполагаемых затрат на реализацию результатов НИР и др.

⁷²Указывают наименование этапов НИР и содержание работ, выполнение которых должно обеспечить достижение поставленных в НИР целей, с указанием этапов, подлежащих приемке заказчиком, разрабатываемой научно-технической продукции и ОНТД, сроков начала и окончания выполнения этапов. Этапы НИР устанавливаются по содержательному признаку в зависимости от характера и целевого назначения НИР.

⁷³Указывают порядок выполнения и приемки НИР и ее этапов, а также необходимость разработки программы приемки НИР (этапов НИР) в соответствии с требованиями, установленными в стандартах на выполнение НИР. Если в ТЗ составление программы приемки не предусмотрено, то в разделе приводят необходимые требования к проведению приемки, а также перечень предъявляемых к приемке технических документов, макетов (моделей, экспериментальных образцов).

⁷⁴В случае подписания формы уполномоченным представителем организации (в т.ч. – руководителем филиала) к печатному экземпляру заявки прилагается копия распорядительного документа или доверенности, заверенная печатью организации.

6.3. Техническое задания при выборе проекта, направленного на исследование нового технологического оборудования для производства изделий ЭКБ

ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ

на выполнение *ориентированных или прикладных* научных исследований
в рамках

название технологического предложения

ПО ПРОЕКТУ:

название проекта

1. Наименование, шифр и сроки выполнения НИР⁷⁵

1.1. Наименование: *[Название Проекта]*.

1.2. Шифр: *[Шифр Проекта]*.

1.3. Сроки выполнения: дата подписания соглашения – *[дата окончания Проекта]*.

2. Основание для выполнения НИР⁷⁶

2.1. Основанием для выполнения НИР является соглашение на предоставление гранта по Проекту *[Название проекта]* в рамках технологического предложения *[Название технологического предложения]* и договор, заключенный между организацией – Исполнителем и организацией – Заказчиком технологического предложения на выполнение НИР по реализации Проекта.

2.2. Заказчиком НИР является *[название организации-Заказчика технологического предложения]*.

2.3. Исполнителем НИР является *[название организации - участника конкурса]*.

2.4. Перечень соисполнителей НИР:

- *[название соисполнителей проекта]* – в части выполнения [...].

- [...].

3. Цели и задачи НИР⁷⁷

3.1. В ходе выполнения НИР должен быть разработан (-а, -ы): *[наименование вида научно-технической продукции]*.

Разрабатываемый [-ая, -ое] [наименование вида научно-технической продукции] предназначен [-а, -о] для [указывается назначение и область применения].

[...].

3.2. Задачи, решаемые в ходе выполнения НИР:

- *Исследование...*;

- *Моделирование...*;

- *Разработка...*;

- *Изготовление...*;

- *Испытания...*;

- *Разработка отчётной научно-технической документации...*;

- [...].

4. Технические требования к разрабатываемому технологическому оборудованию⁷⁸

4.1. Состав технологического оборудования (далее – ТО).

В состав разрабатываемого [-ой] [наименование ТО] должны входить:

- *[наименование составной части 1 ТО], предназначенный [-ая, ое] для [(при необходимости указывается конкретное назначение составной части)];*

- *[наименование составной части 2 ТО], предназначенный [-ая, ое] для [(при необходимости указывается конкретное назначение составной части)];*

- [...];

- *[программное обеспечение], (при необходимости его разработки в составе ТО или его составной части) предназначенное [-ая, ое] для [(при необходимости его разработки в составе изделия или его составной части)];*

⁷⁵Указывают название проекта, шифр (номер заявки на Проект), сроки начала и окончания выполнения Проекта в целом.

⁷⁶Указывают полное наименование документа (документов), на основании которого (которых) должна выполняться данная работа. Указывают полные и сокращенные наименования заказчика технологического предложения, исполнителя НИР и исполнителей составных частей НИР.

⁷⁷Приводят общую характеристику и оценку состояния вопросов, решаемых при выполнении НИР, излагают цели данной работы, а также задачи, решение которых обеспечивает достижение поставленных целей.

⁷⁸ Указывают требования, определяемые назначением научно-технической продукции, условиями его применения (хранения), с учетом номенклатуры групп основных требований, установленных в НД. Значения величин, определяющих количественные требования, параметры и характеристики научно-технической продукции, условия изготовления (испытаний, применения, хранения) приводят в виде номинальных значений с допустимыми отклонениями. При установлении требований к параметрам в виде их наибольших и (или) наименьших допустимых значений должна быть указана допустимая погрешность их измерений. Для статистических параметров устанавливают доверительную вероятность, которой соответствует данное значение параметра материала.

- эксплуатационная документация;
- комплект монтажных частей;
- запасное имущество и принадлежности (ЗИП) [(при необходимости)];
- упаковка [(при необходимости)].

4.2. Требования к показателям назначения.

4.2.1 Выполняемые функции.

[...].

4.2.2 Нормы и количественные показатели.

[...].

4.2.3 Технические характеристики (параметры).

[...].

4.3. Требования к порядку и способам взаимодействия с сопрягаемыми объектами.

[...].

4.4. Требования к совместимости.

[...].

4.5. Требования к электропитанию.

[...].

4.6. Требования надёжности.

[...].

4.7. Требования по безотказности.

[...].

4.8. Требования по сохраняемости.

[...].

4.9. Конструктивные требования.

[...].

4.10. Требования к стойкости к внешним воздействующим факторам.

4.10.1. стойкость к воздействию климатических факторов.

[...].

4.10.2. стойкость к воздействию механических факторов.

[...].

4.10.3. стойкость к специальным воздействующим факторам.

[...].

4.11. Требования к эксплуатационным показателям.

[...].

4.12. Требования безопасности.

4.12.1. требования к эксплуатационной безопасности.

[...].

4.12.2. требования к экологической безопасности.

[...].

[4.12.-].

[...].

4.13. Требования к упаковке и маркировке.

[...].

4.14. Требования к консервации, хранению и транспортированию.

[...].

4.15. Требования стандартизации, унификации и каталогизации.

[...].

4.16. Требования по видам обеспечения.

4.16.1. по метрологическому обеспечению.

[...].

4.16.2. по программному обеспечению (при необходимости).

[...].

4.16.3. по другим видам обеспечения (подразделы вводятся при необходимости).

[...].

4.17. Требования по эргономике и технической эстетике.

[...].

4.18. Требования к эксплуатации, удобству технического обслуживания и ремонта.

[...].

4.19. Требования к ЗИП.

[...].

4.20. Другие требования в зависимости от специфики выполняемой НИР.

[...].

5. Требования к структуре, составу и объему выполняемых работ⁷⁹

5.1. Требования к исходным данным, которые должны использоваться при выполнении НИР.

[...].

5.2. Требования к составу и объему теоретических исследований.

Должны быть выполнены следующие теоретические работы:

[...].

Указанные работы должны предусматривать выполнение в следующих объемах (в разрезе работ):

[...].

5.3. Требования к составу, объему и качеству проведения экспериментальных работ

Должны быть выполнены следующие экспериментальные работы:

[...].

Указанные работы должны быть выполнены в следующих объемах:

[...].

При выполнении экспериментальных работ должны быть обеспечены следующие характеристики качества их проведения:

[...].

Место проведения экспериментальных работ: [указать наименования организаций, где будут проводиться экспериментальные работы].

5.4. Требование к метрологическому обеспечению экспериментальных исследований.

[...].

5.5. Требования к составу и объему работ по моделированию.

Должны быть выполнены следующие работы по моделированию:

[...].

Указанные работы должны быть выполнены в следующих объемах:

[...].

5.6. Требования к составу и объему работ по прототипированию (созданию и

⁷⁹Устанавливают требования, предъявляемые к НИР, направленные на решение задач НИР. В данном разделе в общем случае могут быть установлены:

а) основные направления проводимых исследований;

б) исходные данные, которые должны использоваться при выполнении НИР;

в) требования к разработке, изготовлению и испытаниям макетов (моделей, экспериментальных образцов), необходимость и порядок согласования с заказчиком разрабатываемых в НИР документов, в том числе программ и методик испытаний макетов (моделей, экспериментальных образцов, места проведения их испытаний и др.), конструкторской и другой технической документации и ее состав;

г) требования к методам исследований, к разработке математического и программного обеспечения исследований, способам и точности обработки результатов исследований;

д) требования к объему аналитических и (или) статистических данных, используемых в процессе исследований;

е) требования к проведению патентных исследований;

ж) требования к метрологическому обеспечению экспериментальных исследований;

з) требования к подготовке предложений (рекомендаций) по реализации результатов НИР;

и) предполагаемые результаты исследований и чем должна заканчиваться работа по теме;

к) другие требования в зависимости от специфики, выполняемой НИР.

испытаниям прототипов, макетов, лабораторных и экспериментальных образцов).

Должны быть выполнены следующие работы по прототипированию (созданию и испытаниям прототипов, макетов, лабораторных и экспериментальных образцов):

[...].

Указанные работы должны быть выполнены в следующих объемах:

[...].

В ходе работ по прототипированию должны быть оценены следующие технические решения:

[...].

5.7. Требования к составу и объему работ по проектированию (разработка эскизных конструкторской документации (КД) и технологической документации (ТД) для макетов и экспериментальных образцов).

Должны быть выполнены следующие работы по проектированию (разработка эскизных конструкторской документации (КД) и технологической документации (ТД) для макетов и экспериментальных образцов):

[...].

Указанные работы должны быть выполнены в следующих объемах:

[...].

5.8. Для подтверждения и проверки выбранных решений должны быть изготовлены и испытаны:

на этапе [наименование или номер этапа работ]:

[макет, модель, экспериментальный образец] [наименование составной части 1];

[макет, модель, экспериментальный образец] [наименование составной части 2];

[...].

на этапе [наименование или номер этапа работ]:

[макет, модель, экспериментальный образец] [наименование составной части 1];

[макет, модель, экспериментальный образец] [наименование составной части 2];

[...].

5.9. Требования к разработке, изготовлению и испытаниям макетов (моделей, экспериментальных образцов), в зависимости от характера (специфики) выполняемой НИР и требований отраслевых стандартов.

[...].

Испытания макетов (моделей, экспериментальных образцов) должны быть проведены по утвержденным программам и методикам.

5.10. Патентные исследования должны быть проведены в соответствии с ГОСТ Р 15.011-2022.

Патентные исследования должны быть проведены на этапе [-ах] [указать наименование или порядковые номера этапа(-ов) работ].

Патентная чистота на методы изготовления и конструктивные решения должна быть обеспечена в отношении Российской Федерации.

Должны быть представлены сведения об охранных и иных документах, которые будут препятствовать применению результатов работ в Российской Федерации с представлением соответствующих обоснованных предложений и расчетов.

При получении результатов интеллектуальной деятельности, способных к правовой охране, они должны быть зарегистрированы в соответствии с законодательством РФ.

[...].

5.11. Требования к подготовке предложений (рекомендаций) по реализации результатов проекта.

[...].

5.12. Требования к предполагаемым результатам исследований и чем должна заканчиваться работа по теме.

[...].

5.13. Требование необходимости согласования ТЗ с головным научно-исследовательским институтом по виду техники

[...].

5.14. Требования необходимости привлечения организации-резидента и направления ОНТД на рецензию перед рассмотрением на НТС (секции НТС).

[...].

5.15. Другие требования в зависимости от специфики выполняемой НИР.

[...].

6. Требования к разрабатываемой документации⁸⁰

6.1. В ходе выполнения НИР должна быть разработана следующая научно-техническая документация:

- *Отчеты о НИР (промежуточные и заключительный) оформленные в соответствии с ГОСТ 7.32-2017.*

- *Комплект эскизной документации ...*

- [...].

- *Программы и методики...*

- *Отчет о патентных исследованиях по ГОСТ Р 15.011-2022.*

- [...].

6.2. Требования к порядку согласования с заказчиком разрабатываемых в НИР документов, в том числе программ и методик испытаний макетов (моделей, экспериментальных образцов, места проведения их испытаний и др.), конструкторской и другой технической документации.

[...].

6.3. Оформление технической документации должно соответствовать требованиям *ГОСТ ..., ГОСТ ..., ...*

6.4. Техническая и отчетная документация должна быть представлена на *[бумажном носителе в одном экземпляре и в электронном виде на оптическом носителе в одном экземпляре]*.

7. Требования защиты государственной тайны при выполнении НИР

7.1. Результаты проекта не должны содержать сведений, составляющих государственную тайну или относимых к охраняемой в соответствии с законодательством Российской Федерации иной информации ограниченного доступа.

7.2. Для обеспечения коммерческой тайны в ходе выполнения работы должны соблюдаться следующие требования конфиденциальности: *[указываются требования, согласованные между Заказчиком технологического предложения и Исполнителем]*.

8. Техничко-экономические требования⁸¹

⁸⁰Указывают конкретный перечень (состав и виды) разрабатываемых документов (ОНТД), а также других технических и организационно-методических документов (методик, программ, расчетов экономической эффективности от реализации НИР, положений, инструкций, наставлений, руководств, учебных пособий и т.п.), разрабатываемых и предъявляемых к приемке на этапах НИР и по НИР в целом с указанием соответствующих документов по стандартизации, устанавливающих требования к содержанию, оформлению и порядку их разработки. При этом указывают способ выполнения документации (на бумажном или на любом другом информационном носителе), а также количество комплектов документации, оформляемой исполнителем НИР после окончания этапов и всей НИР в целом, в том числе количество комплектов документации, представляемых заказчику. Виды, состав и комплектность разрабатываемой технической документации могут быть установлены документом "Комплектность разрабатываемой технической документации», разрабатываемом на первом отчетном периоде. Техническая [конструкторская, технологическая, программная, эксплуатационная, ремонтная - указать в соответствии с темой проекта] документация должна соответствовать требованиям стандартов [ЕСКД, ЕСТД, ЕСПД - указать в соответствии с темой проекта], а также требованиям [указать иную нормативно-техническую документацию, действующую в отрасли]. Указывают требования к порядку согласования с заказчиком разрабатываемых в проекте документов, конструкторской и другой технической документации.

⁸¹Устанавливают:

- предельное значение стоимости выполнения НИР в целом и, при необходимости, предельные значения стоимости отдельных этапов НИР;

8.1. Размер гранта: *[Планируемый объем финансирования проекта Фондом по этапам]*.

8.2. Объем софинансирования: *[Планируемый объем софинансирования проекта по этапам]*.

8.3. Требования по расчету планируемого экономического эффекта от реализации результатов НИР.

[...].

9. Этапы выполнения НИР⁸²

Этапы выполнения НИР, содержание работ, перечень документов, разрабатываемых на этапах, сроки исполнения и объемы финансирования по этапам приведены в хронологическом порядке в Плане-графике выполнения работ по Проекту (Приложение № 2 к Соглашению).

10. Порядок выполнения и приемки НИР (этапов НИР)⁸³

Порядок выполнения и приемки НИР (этапов НИР) должен соответствовать требованиям ГОСТ Р 15.101-2021 *[и указываются стандарты в зависимости от характера и целевого назначения НИР]*.

[...].

Подпись руководителя организации⁸⁴, печать (при ее наличии) организации

(уполномоченного представителя, действующего на основании доверенности или распорядительного документа)

Подпись руководителя проекта

- этап, на котором исполнитель НИР должен проводить, при необходимости, технико-экономическое обоснование целесообразности продолжения исследований;

- необходимость определения исполнителем НИР предполагаемых затрат на реализацию результатов НИР и др.

⁸²Указывают наименование этапов НИР и содержание работ, выполнение которых должно обеспечить достижение поставленных в НИР целей, с указанием этапов, подлежащих приемке заказчиком, разрабатываемой научно-технической продукции и ОНТД, сроков начала и окончания выполнения этапов. Этапы НИР устанавливаются по содержательному признаку в зависимости от характера и целевого назначения НИР.

⁸³Указывают порядок выполнения и приемки НИР и ее этапов, а также необходимость разработки программы приемки НИР (этапов НИР) в соответствии с требованиями, установленными в стандартах на выполнение НИР. Если в ТЗ составление программы приемки не предусмотрено, то в разделе приводят необходимые требования к проведению приемки, а также перечень предъявляемых к приемке технических документов, макетов (моделей, экспериментальных образцов).

⁸⁴В случае подписания формы уполномоченным представителем организации (в т.ч. – руководителем филиала) к печатному экземпляру заявки прилагается копия распорядительного документа или доверенности, заверенная печатью организации.

6.4. Техническое задание при выборе проекта, направленного на исследование новых систем автоматизированного проектирования (САПР) ЭКБ

ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ

на выполнение *ориентированных или прикладных* научных исследований
в рамках

название технологического предложения

ПО ПРОЕКТУ:

название проекта

1. Наименование, шифр и сроки выполнения НИР⁸⁵

1.1. Наименование: *[Название Проекта]*.

1.2. Шифр: *[Шифр Проекта]*.

1.3. Сроки выполнения: дата подписания соглашения – *[дата окончания Проекта]*.

2. Основание для выполнения НИР⁸⁶

2.1. Основанием для выполнения НИР является соглашение на предоставление гранта по Проекту *[Название проекта]* в рамках технологического предложения *[Название технологического предложения]* и договор, заключенный между организацией – Исполнителем и организацией – Заказчиком технологического предложения на выполнение НИР по реализации Проекта.

2.2. Заказчиком НИР является *[название организации-Заказчика технологического предложения]*.

2.3. Исполнителем НИР является *[название организации - участника конкурса]*.

2.4. Перечень соисполнителей НИР:

- *[название соисполнителей проекта]* – в части выполнения [...].

- [...].

3. Цели и задачи НИР⁸⁷

3.1. В ходе выполнения НИР должен быть разработан (-а, -ы): *[наименование вида научно-технической продукции]*.

Разрабатываемый [-ая, -ое] [наименование вида научно-технической продукции] предназначен [-а, -о] для [указывается назначение и область применения].

[...].

3.2. Задачи, решаемые в ходе выполнения НИР:

- *Исследование...*;

- *Моделирование...*;

- *Разработка...*;

- *Изготовление...*;

- *Испытания...*;

- *Разработка отчётной научно-технической документации...*;

- [...].

4. Технические требования к разрабатываемой системе автоматизированного проектирования (САПР)⁸⁸

4.1. Состав программного обеспечения.

В состав разрабатываемого [наименование программного обеспечения, - далее ПО] должны входить:

- *[наименование программного компонента 1], (при необходимости указывается конкретное назначение составной части) предназначенный[-ая, ое] для ...;*

- *[наименование программного компонента 2], (при необходимости указывается конкретное назначение составной части) предназначенный[-ая, ое] для ...;*

⁸⁵Указывают название проекта, шифр (номер заявки на Проект), сроки начала и окончания выполнения Проекта в целом.

⁸⁶Указывают полное наименование документа (документов), на основании которого (которых) должна выполняться данная работа. Указывают полные и сокращенные наименования заказчика технологического предложения, исполнителя НИР и исполнителей составных частей НИР.

⁸⁷Приводят общую характеристику и оценку состояния вопросов, решаемых при выполнении НИР, излагают цели данной работы, а также задачи, решение которых обеспечивает достижение поставленных целей.

⁸⁸Состав требований к разрабатываемому ПО устанавливают в зависимости от вида, назначения, специфических особенностей и условий функционирования конкретного ПО, основываясь на действующей НТД, определяющей требования к ПО соответствующего вида. Указывают требования, определяемые назначением научно-технической продукции, условиями его применения (хранения), с учетом номенклатуры групп основных требований, установленных в НД. Значения величин, определяющих количественные требования, параметры и характеристики научно-технической продукции, условия изготовления (испытаний, применения, хранения) приводят в виде номинальных значений с допустимыми отклонениями. При установлении требований к параметрам в виде их наибольших и (или) наименьших допустимых значений должна быть указана допустимая погрешность их измерений. Для статистических параметров устанавливают доверительную вероятность, которой соответствует данное значение параметра материала.

- [...];
- эксплуатационная документация.

4.2. Требования к функциональным характеристикам.

4.2.1. Требования к составу выполняемых функций.

Разрабатываемое [наименование ПО] должно обеспечивать:

- [наименование и описание автоматической функции 1];
- [наименование и описание автоматической функции 2];
- [...].

Разрабатываемое [наименование ПО] должно обеспечивать возможность:

- [наименование и описание автоматизированной функции 1];
- [наименование и описание автоматизированной функции 2];
- [...].

4.2.2. Требования к организации входных данных.

Входными данными разрабатываемого [наименование ПО] должны являться:

- [наименование типа/вида 1 входных данных] в формате [(указывается формат данных)];
- [наименование типа/вида 2 входных данных] в формате [(указывается формат данных)];
- [...].

4.2.3. Требования к организации выходных данных.

Выходными данными разрабатываемого [наименование ПО] должны являться:

- [наименование типа/вида 1 выходных данных] в формате [(указывается формат данных)];
- [наименование типа/вида 2 выходных данных] в формате [(указывается формат данных)];
- [...].

4.2.4. Требования к временным характеристикам.

Разрабатываемое [наименование ПО] должно обеспечивать следующее время выполнения:

- [наименование выполняемой функции/операции 1] - [(указать значение)] [(указать единицу измерения)], не более;
- [наименование выполняемой функции/операции 1] - [(указать значение)] [(указать единицу измерения)], не более;
- [...].

Разрабатываемое [наименование ПО] должно обеспечивать время выполнения задачи в целом - [(указать значение)] [(указать единицу измерения)], не более.

4.3. Требования надёжности.

4.3.1. Разрабатываемое [наименование ПО] должно удовлетворять следующим требованиям:

- средняя наработка на отказ [(указать значение)] [(указать единицу измерения)], не менее;
- вероятность безотказной работы [(указать значение)], не менее;
- [...].

4.3.2. Разрабатываемое [сокращенное наименование ПО или аббревиатура] должно удовлетворять следующим требованиям по времени восстановления после отказа:

- среднее время восстановления работоспособного состояния после отказа, вызванного неисправностью (сбоем) самого разрабатываемого [наименование ПО] должно составлять [(указать значение)] [(указать единицу измерения)], не более;
- время восстановления после отказа, вызванного сбоем электропитания технических средств (и/или иными внешними факторами), не фатальным сбоем (не крахом) операционной системы, при условии соблюдения условий эксплуатации технических и программных средств [(указать значение)] [(указать единицу измерения)],

не более;

- время восстановления после отказа, вызванного неисправностью технических средств, фатальным сбоем (крахом) операционной системы, не должно превышать времени, требуемого на устранение неисправностей технических средств и переустановки программных средств.

4.3.3. Критериями отказа и предельного состояния разрабатываемого [наименование ПО] являются:

- [описание критерия 1 отказа или предельного состояния];
- [описание критерия 2 отказа или предельного состояния];
- [...].

4.3.4. Подтверждение заданных настоящими Требованиями требований надежности должно проводиться расчетным методом в соответствии с ГОСТ 24.701-86.

4.4. Требования к составу и параметрам технических средств.

4.4.1. Разрабатываемое [наименование ПО] должно функционировать на следующих технических средствах:

4.4.1.1. [наименование вида технического средства 1] с параметрами не хуже:

- [наименование параметра 1] [количественная и/или описательная характеристика параметра 1];
- [наименование параметра 2] [количественная и/или описательная характеристика параметра 2];
- [...].

4.4.1.2. [наименование вида технического средства 2] с параметрами не хуже:

- [наименование параметра 1] [количественная и/или описательная характеристика параметра 1];
- [наименование параметра 2] [количественная и/или описательная характеристика параметра 2];
- [...].

4.4.1.3. [...].

4.4.2. Состав и характеристики технических средств, необходимых для обеспечения функционирования разрабатываемого [наименование ПО], должны быть окончательно определены на этапе [наименование или номер этапа плана-графика].

4.5. Требования к информационной и программной совместимости.

4.5.1. Разрабатываемое [наименование ПО] должно функционировать под управлением следующих операционных систем:

- [наименование операционной системы 1] [(указывается версия/спецификация/сборка операционной системы)];
- [наименование операционной системы 2] [(указывается версия/спецификация/сборка операционной системы)];
- [...].

4.5.2. Для разработки разрабатываемого [наименование ПО] должны использоваться следующие языки программирования, запросов, представления, визуального моделирования:

- [наименование языка 1] [(указывается версия/спецификация)];
- [наименование языка 2] [(указывается версия/спецификация)];
- [...].

4.5.3. Для разработки разрабатываемого [наименование ПО] должны использоваться следующие среды разработки:

- [наименование среды разработки 1] [(указывается версия/спецификация)];
- [наименование среды разработки 2] [(указывается версия/спецификация)];
- [...].

4.5.4. Разрабатываемое [наименование ПО] должно совместно функционировать и взаимодействовать со следующими сторонними программными средствами:

- [наименование стороннего программного средства 1] - [(указывается вид взаимодействия, способ и протокол обмена и т.п.)];
- [наименование стороннего программного средства 2] - [(указывается вид взаимодействия, способ и протокол обмена и т.п.)];
- [...].

4.5.5. Разрабатываемое [наименование ПО] должно обеспечивать сохранность информации в случаях:

- сбоя в аппаратном обеспечении, включая сбой питания;
- сбоя в программном обеспечении операционной системы;
- [...].

4.5.6. Должны быть определены критичные к отказам технических средств информационные массивы, требующие применения гарантированных методов и средств обеспечения их целостности и сохранности.

4.5.7. Должны быть разработаны меры по обеспечению требований по информационной безопасности, в том числе защита от несанкционированного доступа.

4.6. Требования к маркировке и упаковке.

[...].

4.7. Требования к транспортированию и хранению.

[...].

4.8. Требования по стандартизации и унификации.

4.8.1. Разрабатываемые компоненты разрабатываемого [наименование] должны обеспечивать унификацию функциональных задач, операций и интерфейсов.

[...].

4.9. Другие требования в зависимости от специфики выполняемой НИР

[...].

5. Требования к структуре, составу и объему выполняемых работ⁸⁹

5.1. Требования к исходным данным, которые должны использоваться при выполнении НИР.

[...].

5.2. Требования к составу и объему теоретических исследований.

Должны быть выполнены следующие теоретические работы:

[...].

Указанные работы должны предусматривать выполнение в следующих объемах (в разрезе работ):

[...].

5.3. Требования к составу, объему и качеству проведения экспериментальных работ

Должны быть выполнены следующие экспериментальные работы:

[...].

Указанные работы должны быть выполнены в следующих объемах:

⁸⁹Устанавливают требования, предъявляемые к НИР, направленные на решение задач НИР. В данном разделе в общем случае могут быть установлены:

- а) основные направления проводимых исследований;
- б) исходные данные, которые должны использоваться при выполнении НИР;
- в) требования к разработке, изготовлению и испытаниям макетов (моделей, экспериментальных образцов), необходимость и порядок согласования с заказчиком разрабатываемых в НИР документов, в том числе программ и методик испытаний макетов (моделей, экспериментальных образцов, места проведения их испытаний и др.), конструкторской и другой технической документации и ее состав;
- г) требования к методам исследований, к разработке математического и программного обеспечения исследований, способам и точности обработки результатов исследований;
- д) требования к объему аналитических и (или) статистических данных, используемых в процессе исследований;
- е) требования к проведению патентных исследований;
- ж) требования к метрологическому обеспечению экспериментальных исследований;
- з) требования к подготовке предложений (рекомендаций) по реализации результатов НИР;
- и) предполагаемые результаты исследований и чем должна заканчиваться работа по теме;
- к) другие требования в зависимости от специфики, выполняемой НИР.

[...].

При выполнении экспериментальных работ должны быть обеспечены следующие характеристики качества их проведения:

[...].

Место проведения экспериментальных работ: [указать наименования организаций, где будут проводиться экспериментальные работы].

5.4. Требование к метрологическому обеспечению экспериментальных исследований.

[...].

5.5. Требования к составу и объему работ по моделированию.

Должны быть выполнены следующие работы по моделированию:

[...].

Указанные работы должны быть выполнены в следующих объемах:

[...].

5.6. Требования к составу и объему работ по прототипированию (созданию и испытаниям прототипов, макетов, лабораторных и экспериментальных образцов).

Должны быть выполнены следующие работы по прототипированию (созданию и испытаниям прототипов, макетов, лабораторных и экспериментальных образцов):

[...].

Указанные работы должны быть выполнены в следующих объемах:

[...].

В ходе работ по прототипированию должны быть оценены следующие технические решения:

[...].

5.7. Требования к составу и объему работ по проектированию (разработка эскизных конструкторской документации (КД) и технологической документации (ТД) для макетов и экспериментальных образцов).

Должны быть выполнены следующие работы по проектированию (разработка эскизных конструкторской документации (КД) и технологической документации (ТД) для макетов и экспериментальных образцов):

[...].

Указанные работы должны быть выполнены в следующих объемах:

[...].

5.8. Для подтверждения и проверки выбранных решений должны быть изготовлены и испытаны:

на этапе [наименование или номер этапа работ]:

[макет, модель, экспериментальный образец] [наименование составной части 1];

[макет, модель, экспериментальный образец] [наименование составной части 2];

[...].

на этапе [наименование или номер этапа работ]:

[макет, модель, экспериментальный образец] [наименование составной части 1];

[макет, модель, экспериментальный образец] [наименование составной части 2];

[...].

5.9. Требования к разработке, изготовлению и испытаниям макетов (моделей, экспериментальных образцов), в зависимости от характера (специфики) выполняемой НИР и требований отраслевых стандартов.

[...].

Испытания макетов (моделей, экспериментальных образцов) должны быть проведены по утвержденным программам и методикам.

5.10. Патентные исследования должны быть проведены в соответствии с ГОСТ Р 15.011-2022.

Патентные исследования должны быть проведены на этапе [-ах] [указать наименование или порядковые номера этапа(-ов) работ].

Патентная чистота на методы изготовления и конструктивные решения должна быть обеспечена в отношении Российской Федерации.

Должны быть представлены сведения об охранных и иных документах, которые будут препятствовать применению результатов работ в Российской Федерации с представлением соответствующих обоснованных предложений и расчетов.

При получении результатов интеллектуальной деятельности, способных к правовой охране, они должны быть зарегистрированы в соответствии с законодательством РФ.

[...].

5.11. Требования к подготовке предложений (рекомендаций) по реализации результатов проекта.

[...].

5.12. Требования к предполагаемым результатам исследований и чем должна заканчиваться работа по теме.

[...].

5.13. Требование необходимости согласования ТЗ с головным научно-исследовательским институтом по виду техники

[...].

5.14. Требования необходимости привлечения организации-резидента и направления ОНТД на рецензию перед рассмотрением на НТС (секции НТС).

[...].

5.15. Другие требования в зависимости от специфики выполняемой НИР.

[...].

6. Требования к разрабатываемой документации⁹⁰

6.1. В ходе выполнения НИР должна быть разработана следующая научно-техническая документация:

- *Отчеты о НИР (промежуточные и заключительный) оформленные в соответствии с ГОСТ 7.32-2017.*

- *Комплект эскизной документации ...*

- [...].

- *Программы и методики...*

- *Отчет о патентных исследованиях по ГОСТ Р 15.011-2022.*

- [...].

6.2. Требования к порядку согласования с заказчиком разрабатываемых в НИР документов, в том числе программ и методик испытаний макетов (моделей, экспериментальных образцов, места проведения их испытаний и др.), конструкторской и другой технической документации.

[...].

⁹⁰Указывают конкретный перечень (состав и виды) разрабатываемых документов (ОНТД), а также других технических и организационно-методических документов (методик, программ, расчетов экономической эффективности от реализации НИР, положений, инструкций, наставлений, руководств, учебных пособий и т.п.), разрабатываемых и предъявляемых к приемке на этапах НИР и по НИР в целом с указанием соответствующих документов по стандартизации, устанавливающих требования к содержанию, оформлению и порядку их разработки. При этом указывают способ выполнения документации (на бумажном или на любом другом информационном носителе), а также количество комплектов документации, оформляемой исполнителем НИР после окончания этапов и всей НИР в целом, в том числе количество комплектов документации, представляемых заказчику. Виды, состав и комплектность разрабатываемой технической документации могут быть установлены документом "Комплектность разрабатываемой технической документации», разрабатываемом на первом отчетном периоде. Техническая [конструкторская, технологическая, программная, эксплуатационная, ремонтная - указать в соответствии с темой проекта] документация должна соответствовать требованиям стандартов [ЕСКД, ЕСТД, ЕСПД - указать в соответствии с темой проекта], а также требованиям [указать иную нормативно-техническую документацию, действующую в отрасли]. Указывают требования к порядку согласования с заказчиком разрабатываемых в проекте документов, конструкторской и другой технической документации.

6.3. Оформление технической документации должно соответствовать требованиям *ГОСТ ..., ГОСТ..., ...*

6.4. Техническая и отчетная документация должна быть представлена на *[бумажном носителе в одном экземпляре и в электронном виде на оптическом носителе в одном экземпляре]*.

7. Требования защиты государственной тайны при выполнении НИР

7.1. Результаты проекта не должны содержать сведений, составляющих государственную тайну или относимых к охраняемой в соответствии с законодательством Российской Федерации иной информации ограниченного доступа.

7.2. Для обеспечения коммерческой тайны в ходе выполнения работы должны соблюдаться следующие требования конфиденциальности: *[указываются требования, согласованные между Заказчиком технологического предложения и Исполнителем]*.

8. Техничко-экономические требования⁹¹

8.1. Размер гранта: *[Планируемый объем финансирования проекта Фондом по этапам]*.

8.2. Объем софинансирования: *[Планируемый объем софинансирования проекта по этапам]*.

8.3. Требования по расчету планируемого экономического эффекта от реализации результатов НИР.

[...].

9. Этапы выполнения НИР⁹²

Этапы выполнения НИР, содержание работ, перечень документов, разрабатываемых на этапах, сроки исполнения и объемы финансирования по этапам приведены в хронологическом порядке в Плане-графике выполнения работ по Проекту (Приложение № 2 к Соглашению).

10. Порядок выполнения и приемки НИР (этапов НИР)⁹³

Порядок выполнения и приемки НИР (этапов НИР) должен соответствовать требованиям ГОСТ Р 15.101-2021 *[и указываются стандарты в зависимости от характера и целевого назначения НИР]*.

[...].

Подпись руководителя организации⁹⁴, печать (при ее наличии) организации

(уполномоченного представителя, действующего на основании доверенности или распорядительного документа)

Подпись руководителя проекта

⁹¹Устанавливают:

- предельное значение стоимости выполнения НИР в целом и, при необходимости, предельные значения стоимости отдельных этапов НИР;
- этап, на котором исполнитель НИР должен проводить, при необходимости, технико-экономическое обоснование целесообразности продолжения исследований;
- необходимость определения исполнителем НИР предполагаемых затрат на реализацию результатов НИР и др.

⁹²Указывают наименование этапов НИР и содержание работ, выполнение которых должно обеспечить достижение поставленных в НИР целей, с указанием этапов, подлежащих приемке заказчиком, разрабатываемой научно-технической продукции и ОНТД, сроков начала и окончания выполнения этапов. Этапы НИР устанавливаются по содержательному признаку в зависимости от характера и целевого назначения НИР.

⁹³Указывают порядок выполнения и приемки НИР и ее этапов, а также необходимость разработки программы приемки НИР (этапов НИР) в соответствии с требованиями, установленными в стандартах на выполнение НИР. Если в ТЗ составление программы приемки не предусмотрено, то в разделе приводят необходимые требования к проведению приемки, а также перечень предъявляемых к приемке технических документов, макетов (моделей, экспериментальных образцов).

⁹⁴В случае подписания формы уполномоченным представителем организации (в т.ч. – руководителем филиала) к печатному экземпляру заявки прилагается копия распорядительного документа или доверенности, заверенная печатью организации.

ФОРМА 7
к Приложению № 2 к конкурсной документации на проведение открытого публичного конкурса на получение грантов Российского научного фонда по выполнению прикладных научных исследований в рамках стратегических инициатив Президента Российской Федерации в научно-технологической сфере в области производства приборов микросистемной техники (МЭМС, МОЭМС, МАС) и миниатюрных электронных модулей на основе микроэлектронных технологий

План-график выполнения работ по проекту

<i>Название проекта</i>					
№ п/п	Содержание выполняемых работ и мероприятий	Перечень документов, разрабатываемых на этапах	Отчетный период по этапу (начало-окончание)	Средства гранта (тыс. руб.)	Средства софинансирования организации-Заказчика технологического предложения (тыс. руб.)
1	2	3	4	5	6
<i>Приводится номер и наименование этапа</i>					
1.1	<i>Приводится содержание выполняемых работ на этапе с указанием исполнителя работ</i>	<i>Приводится перечень документов, разрабатываемых на этапе</i>	<i>Приводится отчетный период этапа</i>	<i>Приводится размер финансирования этапа из средств гранта</i>	<i>Приводится размер софинансирования этапа</i>
1.2					
<i>Итого за 1 этап</i>					
<i>Приводится номер и наименование этапа</i>					
N.1					
N.2					
<i>Итого за N этап</i>					
Итого					

Подпись руководителя организации⁹⁵, печать (при ее наличии) организации
(уполномоченного представителя, действующего на основании доверенности или распорядительного документа)

Подпись руководителя проекта

⁹⁵В случае подписания формы уполномоченным представителем организации (в т.ч. – руководителем филиала) к печатному экземпляру заявки прилагается копия распорядительного документа или доверенности, заверенная печатью организации.

ФОРМА 8
к Приложению № 2 к конкурсной документации на проведение открытого публичного конкурса на получение грантов Российского научного фонда по выполнению прикладных научных исследований в рамках стратегических инициатив Президента Российской Федерации в научно-технологической сфере в области производства приборов микросистемной техники (МЭМС, МОЭМС, МАС) и миниатюрных электронных модулей на основе микроэлектронных технологий

Смета расходов

№ п/п	Направления расходования гранта (статьи расходов)	СРЕДСТВА ГРАНТА тыс. руб.			СРЕДСТВА СОФИНАНСИРОВАНИЯ организации-Заказчика технологического предложения тыс. руб.		
		первый этап выполнения Проекта	второй этап выполнения Проекта	третий этап выполнения Проекта	первый этап выполнения Проекта	второй этап выполнения Проекта	третий этап выполнения Проекта
1.	Расходы на оплату труда работников, непосредственно участвующих в реализации Проекта, включая НДФЛ и страховые взносы на обязательное социальное, пенсионное и медицинское страхование, в том числе:						
1.1.	административно-управленческого персонала (<i>не более 5 % от общего объема ФОТ работников, непосредственно участвующих в реализации Проекта в соответствующем году</i>)						
2.	Расходы на приобретение специального оборудования для научных (экспериментальных) работ						
3.	Расходы на приобретение материалов и комплектующих						

4.	Расходы на оплату научно-исследовательских работ, выполняемых сторонними организациями <i>(не более 30 % от размера гранта на соответствующий год)</i>						
5.	Расходы на содержание (аренду) и эксплуатацию научно – исследовательского оборудования, установок и производственной инфраструктуры						
6.	Расходы, связанные со служебными командировками работников, непосредственно участвующих в реализации проекта						
7.	Прочие расходы, непосредственно связанные с реализацией Проекта <i>(не более 5% от размера гранта соответствующего года)</i>						
	Итого по годам	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
ВСЕГО:							

Подпись руководителя организации⁹⁶, печать (при ее наличии) организации
(уполномоченного представителя, действующего на основании доверенности или распорядительного документа)

Подпись руководителя проекта

⁹⁶В случае подписания формы уполномоченным представителем организации (в т.ч. – руководителем филиала) к печатному экземпляру заявки прилагается копия распорядительного документа или доверенности, заверенная печатью организации.

Приложение к ФОРМЕ 8
к Приложению № 2 к конкурсной документации на проведение открытого публичного конкурса на получение грантов Российского научного фонда по выполнению прикладных научных исследований в рамках стратегических инициатив Президента Российской Федерации в научно-технологической сфере в области производства приборов микросистемной техники (МЭМС, МОЭМС, МАС) и миниатюрных электронных модулей на основе микроэлектронных технологий

Технико-экономическое обоснование расходов на реализацию проекта

Расшифровка и обоснование статей затрат за счет средств гранта

1. Затраты по статье «Расходы на оплату труда работников, непосредственно участвующих в реализации Проекта»

Затраты по статье «Расходы на оплату труда работников, непосредственно участвующих в реализации Проекта» в объёме _____ тыс. руб. связаны с оплатой труда работников, занятых в реализации Проекта, и определены на основании расчета трудоемкости исследовательских и производственных работ, планируемых в ходе реализации Проекта. При расчете затрат по статье значения средней заработной платы работников определяются на основе (указать источники полученной информации).

Результаты расчета плановой трудоемкости реализации проекта, затраты по статье «Расходы на оплату труда работников, непосредственно участвующих в реализации Проекта» и их расшифровка, а также дополнительные обоснования и расчеты приведены в Таблице 1.

Таблица 1

№№ этапов работ	Наименование работ	Продолжительность выполнения работ, месяц	Количество работников, чел.	Квалификация работников	Применяемый коэффициент	Средняя заработная плата, тыс. руб./мес.	% рабочего времени, который тратят на выполнение работ по проекту	Оплата труда, тыс. руб.	Исполнитель работ

1	2	3	4	5	6	7	8	9=(3*4)*6*7*8	10
Этап 1								0,00	
1.1.									
Страховые отчисления с ФОТ			X	X	X	X	X		X
Этап 2								0,00	
2.1.									
Страховые отчисления с ФОТ			X	X	X	X	X		X
Этап 3								0,00	
3.1.									
Страховые отчисления с ФОТ			X	X	X	X	X		X
ИТОГО								0,00	

Дополнительные пояснения и расчеты к Таблице 1: _____.

2. Затраты по статьям «Расходы на приобретение специального оборудования для научных (экспериментальных) работ» и затраты по статье «Расходы на приобретение материалов и комплектующих»

Затраты по статье «Расходы на приобретение специального оборудования для научных (экспериментальных) работ» в объеме _____ тыс. руб. связаны с (указать _____).

Затраты по статье «Расходы на приобретение материалов и комплектующих» в объеме _____ тыс. руб. связаны с (указать _____). По данной статье допустимо в Таблице 2 группировать планируемые расходы – материалы, комплектующие сырье, расходные материалы и тд - указывая общий объем и общее количество.

Результаты расчета и обоснование затрат по статьям «Расходы на приобретение специального оборудования для научных (экспериментальных) работ» и «Расходы на приобретение материалов и комплектующих» приведены в Таблице 2.

Таблица 2

№ п/п	Наименование	Единица измерения	Количество	Цена единицы, тыс. руб.	Сумма, тыс. руб.	Обоснование (в том числе указать значимость приобретения для реализации проекта)
1						
...						
ИТОГО:					0,00	

Дополнительные пояснения и расчеты к Таблице 2: _____.

3. Затраты по статье «Расходы на оплату научно-исследовательских работ, выполняемых сторонними организациями»

Затраты по статье «Расходы на оплату научно-исследовательских работ, выполняемых сторонними организациями» в объеме _____ тыс. руб. связаны с (указать _____).

Результаты расчета затраты по статьям «Расходы на оплату научно-исследовательских работ, выполняемых сторонними организациями», а также дополнительные обоснования и расчеты приведены в Таблице 3.

Таблица 3

№ п/п	Наименование работ	Номер(а) этапа(ов) Плана-графика выполнения работ	Сроки выполнения работ, мес.гг – мес.гг	Сумма, тыс. руб.	Обоснование
Выполнение работ сторонними организациями					
1					
....					
ИТОГО:				0,00	

Дополнительные пояснения и расчеты к Таблице 3: _____.

4. Затраты по статье «Расходы на содержание (аренду) и эксплуатацию научно – исследовательского оборудования, установок и производственной инфраструктуры»

Затраты по статье «Расходы на содержание (аренду) и эксплуатацию научно – исследовательского оборудования, установок и производственной инфраструктуры» в объёме ____ тыс. руб. связаны с (указать _____).

Результаты расчета затрат по статье «Расходы на содержание (аренду) и эксплуатацию научно – исследовательского оборудования, установок и производственной инфраструктуры», а также дополнительные обоснования и расчеты приведены в Таблице 4.

Таблица 4

№ п/п	Содержание расходов	Сумма, тыс. руб.	Обоснование затрат
1			
...			
ИТОГО:		0,0	

Дополнительные пояснения и расчеты к Таблице 4: _____.

5. Затраты по статьям «Расходы, связанные со служебными командировками работников, непосредственно участвующих в реализации проекта» и «Прочие расходы, непосредственно связанные с реализацией Проекта»

Результаты расчета затрат по статье «Расходы, связанные со служебными командировками работников организации, непосредственно участвующих в реализации проекта», а также дополнительные обоснования и расчеты приведены в Таблице 5.

Таблица 5

№ п/п	Место командировки	Сумма, тыс. руб.	Обоснование затрат
1			
...			
ИТОГО:		0,0	

Дополнительные пояснения и расчеты к Таблице 5: _____.

Результаты расчета затрат по статье «Прочие расходы, непосредственно связанные с реализацией Проекта», а также дополнительные обоснования и расчеты приведены в Таблице 6

Таблица 6

№ п/п	Содержание затрат	Сумма, тыс. руб.	Обоснование затрат
1			
...			
ИТОГО:		0,0	

Дополнительные пояснения и расчеты к Таблице 6: _____.

Подпись руководителя организации⁹⁷, печать (при ее наличии) организации
(уполномоченного представителя, действующего на основании доверенности или распорядительного документа)

Подпись руководителя проекта

⁹⁷В случае подписания формы уполномоченным представителем организации (в т.ч. – руководителем филиала) к печатному экземпляру заявки прилагается копия распорядительного документа или доверенности, заверенная печатью организации.