

конкурсная документация

на проведение открытого публичного конкурса на получение грантов Российского научного фонда по выполнению ориентированных и прикладных научных исследований в рамках стратегических инициатив Президента Российской Федерации в научно-технологической сфере в области производства полупроводниковых приборов

Оглавление

| | |
|---|-----|
| Конкурсная документация..... | 3 |
| Приложение № 1 | 16 |
| Лот № 1 | 16 |
| Лот № 2 | 23 |
| Лот № 3 | 29 |
| Лот № 4 | 35 |
| Лот № 5 | 44 |
| Лот № 6 | 61 |
| Лот № 7 | 66 |
| Лот № 8 | 71 |
| Приложение № 2 | 78 |
| ФОРМА 1 | 80 |
| ФОРМА 2..... | 82 |
| ФОРМА 3..... | 84 |
| ФОРМА 4..... | 87 |
| ФОРМА 5..... | 89 |
| ФОРМА 6..... | 91 |
| 6.1. Техническое задание при выборе проекта, направленного на исследование новых технологий изготовления изделий ЭКБ..... | 91 |
| 6.2. Техническое задание при выборе проекта, направленного на исследование новых материалов для производства изделий ЭКБ..... | 98 |
| 6.3. Техническое задание при выборе проекта, направленного на исследование нового технологического оборудования для производства изделий ЭКБ..... | 105 |
| 6.4. Техническое задание при выборе проекта, направленного на исследование новых систем автоматизированного проектирования (САПР) ЭКБ..... | 112 |
| ФОРМА 7..... | 121 |
| План-график выполнения работ по проекту | 121 |
| ФОРМА 8..... | 123 |
| Смета расходов..... | 123 |
| Приложение к ФОРМЕ 8..... | 125 |
| Технико-экономическое обоснование расходов на реализацию проекта | 125 |
| ФОРМА 9..... | 129 |
| Значение результатов предоставления гранта..... | 129 |

Конкурсная документация

на проведение открытого публичного конкурса на получение грантов Российского научного фонда по выполнению ориентированных и прикладных научных исследований в рамках стратегических инициатив Президента Российской Федерации в научно-технологической сфере в области производства полупроводниковых приборов

1. Конкурс на получение грантов Российского научного фонда по мероприятиям: «Проведение ориентированных научных исследований в рамках стратегических инициатив Президента Российской Федерации в научно-технологической сфере» и «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 № 31 от 13.12.2023).

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 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 компонентой базы, который оценивается по следующим параметрам:

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

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

6. 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.

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

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

9. Конкурс проводится по 8 лотам:

9.1. Лот № 1, тема: «Разработка технологического процесса производства быстродействующего кремниевого фотодиода для длин волн 1,31 мкм и 1,55 мкм».

9.2. Лот № 2, тема: «Разработка технологии лазерной резки полупроводниковых пластин «лазерный луч в струе воды» с применением отечественного оборудования».

9.3. Лот № 3, тема: «Разработка технологии резки були монокристалла карбида кремния методом лазерного параллельного термораскалывания».

9.4. Лот № 4, тема: «Разработка композиционного состава на основе прекурсора полиимида для формирования слоя защитного покрытия периферии кристаллов высоковольтных IGBT и FRD в составе кремниевых пластин».

9.5. Лот № 5, тема: «Разработка и внедрение модифицированных SPICE-моделей и программно-аппаратных средств для экстракции их параметров для компонентов ИС и полупроводниковых приборов гражданского и специального назначений».

9.6. Лот № 6, тема: «Разработка аппаратно-программного комплекса для определения параметров тиристоров при электрических переходных процессах включения при повышенной скорости нарастания тока в открытом состоянии».

9.7. Лот № 7, тема: «Разработка установки для измерения теплового сопротивления силовых полупроводниковых приборов таблеточной конструкции».

9.8. Лот № 8, тема: «Исследование процессов, влияющих на дефектность при лазерной резке полупроводниковых пластин».

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 31 марта 2025 года; второго этапа выполнения Проекта с 1 апреля 2025 года по 31 марта 2026 года; третьего этапа (при наличии) выполнения Проекта с 1 апреля 2026 года по 31 марта 2027 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 90 000,0 тыс. руб., в том числе: в 2024 году на первый этап выполнения Проекта – до 30 000,0 тыс. руб., в 2025 году на второй

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

этап выполнения Проекта – до 30 000,0 тыс. руб., в 2026 году на третий этап выполнения Проекта – до 30 000,0 тыс. руб.;

12.2. Размер гранта по лоту № 2 составляет до 30 000,0 тыс. руб., в том числе: в 2024 году на первый этап выполнения Проекта– до 10 000,0 тыс. руб., в 2025 году на второй этап выполнения Проекта – до 10 000,0 тыс. руб., в 2026 году на третий этап выполнения Проекта – до 10 000,0 тыс. руб.;

12.3. Размер гранта по лоту № 3 составляет до 90 000,0 тыс. руб., в том числе: в 2024 году на первый этап выполнения Проекта– до 30 000,0 тыс. руб., в 2025 году на второй этап выполнения Проекта – до 30 000,0 тыс. руб., в 2026 году на третий этап выполнения Проекта – до 30 000,0 тыс. руб.;

12.4. Размер гранта по лоту № 4 составляет до 90 000,0 тыс. руб., в том числе: в 2024 году на первый этап выполнения Проекта– до 30 000,0 тыс. руб., в 2025 году на второй этап выполнения Проекта – до 30 000,0 тыс. руб., в 2026 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 2024 году на первый этап выполнения Проекта– до 30 000,0 тыс. руб., в 2025 году на второй этап выполнения Проекта – до 30 000,0 тыс. руб., в 2026 году на третий этап выполнения Проекта – до 30 000,0 тыс. руб.;

12.6. Размер гранта по лоту № 6 составляет до 40 000,0 тыс. руб., в том числе: в 2024 году на первый этап выполнения Проекта– до 10 000,0 тыс. руб., в 2025 году на второй этап выполнения Проекта – до 20 000,0 тыс. руб., в 2026 году на третий этап выполнения Проекта – до 10 000,0 тыс. руб.;

12.7. Размер гранта по лоту № 7 составляет до 40 000,0 тыс. руб., в том числе: в 2024 году на первый этап выполнения Проекта– до 10 000,0 тыс. руб., в 2025 году на второй этап выполнения Проекта – до 20 000,0 тыс. руб., в 2026 году на третий этап выполнения Проекта – до 10 000,0 тыс. руб.;

12.8. Размер гранта по лоту № 8 составляет до 30 000,0 тыс. руб., в том числе: в 2024 году на первый этап выполнения Проекта– до 10 000,0 тыс. руб., в 2025 году на второй этап выполнения Проекта – до 10 000,0 тыс. руб., в 2026 году на третий этап выполнения Проекта – до 10 000,0 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;

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.

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

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, деонизованную 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 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 Приложение № 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

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.

технологического предложения;

согласиться с опубликованием Фондом кратких аннотаций Проекта и 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) 15 февраля 2024 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 1 апреля 2024 года включительно.

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

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

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;

6) 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

⁹ В соответствии со статьей 1225 Гражданского кодекса Российской Федерации

соответствующей информационной системе требуемых сведений (информации, отчетов и 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;
показатели результативности предоставления гранта.

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 6 настоящей конкурсной документации, и в случаях если руководитель Проекта изменен¹¹, по сравнению с заявкой подданной 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 6 настоящей конкурсной документации.

40. Печатный экземпляр заявки (включая дополнительные материалы к ней) должен быть прошнурован и скреплен оттиском 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

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

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

распорядительного документа). Дата подписания заявки должна соответствовать дате ее 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 ориентированных и прикладных научных исследований в рамках стратегических инициатив Президента Российской Федерации в научно-технологической сфере в области производства полупроводниковых приборов

Лот № 1

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

1. Код классификатора по направлению «Микроэлектроника»

11-212

11-211

2. Наименование технологического предложения

№ 23-91-00126

Разработка быстродействующего кремниевого фотодиода для волоконно-оптических систем связи

3. Организация-заказчик технологического предложения

ООО «Т8»

4. Наименование проекта

Разработка технологического процесса производства быстродействующего кремниевого фотодиода для длин волн 1,31 мкм и 1,55 мкм

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. Проведение патентных исследований в целях определения технического уровня и тенденций развития создаваемых объектов и их патентоспособности, а также для определения патентной чистоты кремниевого (Si) быстродействующего фотодиода (КФД) в отношении Российской Федерации и ряда других государств.

6.2. Разработка технологического процесса изготовления быстродействующего кремниевого фотодиода для длин волн 1,31 мкм и 1,55 мкм.

6.3. Разработка комплекта рабочей конструкторской документации (КД) и технологической документации (ТД) на КФД, включая КД и ТД на быстродействующий фотодиод.

6.4. Разработка технико-экономического обоснования (ТЭО) с целью обоснования экономической эффективности и целесообразности реализации проекта.

6.5. Изготовление быстродействующих фотодиодов и не менее пяти опытных образцов КФД.

6.6. Разработка программы и методик испытаний быстродействующих фотодиодов и опытных образцов КФД.

6.7. Проведение испытаний быстродействующих фотодиодов и опытных образцов КФД.

6.8. Разработка отчетной научно-технической документации.

7. Технические требования к разрабатываемой технологии

7.1. Требования к составу технологического процесса.

Разрабатываемый технологический процесс должен обеспечивать изготовление кремниевого фотодиода (КФД) на основе быстродействующего фотодиода, чувствительного к оптическому излучению в спектральном диапазоне 1100–2000 нм.

Состав компонентов КФД должен быть уточнен Исполнителем и согласован с ООО «Т8».

7.2. Требования к конструкции

Изготавливаемые опытные образцы быстродействующих кремниевых фотодиодов для длин волн 1,31 мкм и 1,55 мкм предназначены для волоконно-оптических систем.

Состав конструкции кремниевого фотодиода (КФД) должен включать следующие основные компоненты:

- быстродействующий фотодиод (pin-фотодиод/лавинный фотодиод), чувствительный к оптическому излучению в спектральном диапазоне 1100-2000 нм;
- держатель быстродействующего фотодиода (pin-фотодиод/лавинный фотодиод) с электрическими контактами и системой его сопряжения с одномодовым оптическим волокном;
- охлаждающий многоступенчатый термоэлектрический модуль;
- датчик температуры (например, терморезистор);
- герметичный корпус, установленный на радиаторе воздушного охлаждения;
- система воздушного охлаждения;
- внешний корпус;
- электронный блок управления;
- оптическое одномодовое волокно для ввода излучения;
- оптический разъем FC-APC или FC-UPC.

Окончательный состав компонентов КФД должен быть уточнен Исполнителем и согласован с ООО «Т8» на этапе разработки технического проекта.

Требования к конструкции:

быстродействующий фотодиод (pin-фотодиод/лавинный фотодиод) должен быть размещен на охлаждаемой площадке термоэлектрического модуля вместе с датчиком температуры.

Конструкция КФД должна включать электрические вводы и выводы, ввод излучения (одномодовое волокно), и другие элементы, которые должны быть согласованы Исполнителем с ООО «Т8» на этапе разработки технического проекта.

Габаритные размеры и масса КФД должны быть уточнены Исполнителем с ООО «Т8» на этапе разработки технического проекта.

Конструкция приемника и технология его изготовления должны обеспечивать конструктивно-технологические запасы, запасы по параметрам относительно основных технических требований.

7.3. Требования к показателям назначения технологического процесса.

Параметры КФД должны соответствовать представленным ниже значениям:

Габаритные параметры:

Фоточувствительная площадка (d): 40 мкм.

Электрические и оптические характеристики ($T = 25\text{ }^{\circ}\text{C}$):

Диапазон спектральной чувствительности должен перекрывать (λ): О-диапазон (1260–1360 нм) и С-диапазон (1530–1565 нм).

Длина волны максимальной спектральной чувствительности (λ_p): 1550 нм*.

Типовая спектральная чувствительность, не менее (S): 50 мА/Вт (1300 нм); 30 мА/Вт (1550 нм).

Типовой темновой ток (ID, при напряжении смещения $VR = 5\text{ В}$): 10 нА*.

Максимальный темновой ток (ID, при напряжении смещения $VR = 5\text{ В}$): 50 нА*.

Неравномерность АЧХ: ± 2 дБ.

Полоса пропускания (-3 дБ, сопротивление нагрузки $RL = 50\text{ Ом}$, $VR = 5\text{ В}$, $\lambda = 1550\text{ нм}$): мин. – 0,01 ГГц; макс. – 10 ГГц*.

Емкость (C), не более: 1 пФ*.

Предельно допустимые значения:

Максимальное напряжение обратного смещения: 20 В.

Рабочая температура: $-40\dots+60\text{ }^{\circ}\text{C}$.

* – уточняются в процессе реализации Проекта.

7.4. Требования к сырью и материалам.

Материалы, применяемые при изготовлении опытных и тестовых образцов, должны выбираться в соответствии с эксплуатационными требованиями и их конструктивно-технологическими, физико-механическими, электротехническими и другими свойствами.

7.5. Требования по эксплуатации, удобству технического обслуживания.

Не предъявляются.

7.6. Требования по ресурсосбережению.

Не предъявляются.

7.7. Требования по безопасности.

Не предъявляются.

7.8. Требования по видам обеспечения.

7.7.1. Требования к нормативно-техническому обеспечению.

Разрабатываемые отчетные документы должны соответствовать требованиям ГОСТ 7.32-2017.

7.7.2. Требования к метрологическому обеспечению.

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. Требования к структуре, составу и объему выполняемых работ

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

Исходные данные должны быть получены из сертифицированных профильных лабораторий или из опубликованных в высокорейтинговых рецензируемых изданиях.

8.2. Требования к составу и объему теоретических исследований.

8.2.1. Аналитический обзор современной научно-технической, нормативной, методической литературы, затрагивающей научно-техническую проблему, исследуемую в рамках реализации Проекта.

8.2.2. Проведение патентных исследований в целях определения технического уровня и тенденций развития создаваемых объектов и их патентоспособности.

8.2.3. Анализ оптических и электрофизических свойств кремния с точки зрения его примесного состава и концентрации легирующих элементов.

8.2.4. Компьютерное моделирование характеристик кремниевого фотодиода с целью установки зависимости от технологических параметров его изготовления.

Должно быть проведено моделирование, обосновывающее возможность получения оптимизированного дизайна р-п-перехода с точки зрения, состава, толщин, профилей легирования для создания быстродействующего кремниевого фотодиода для длин волн 1,31 мкм и 1,55 мкм.

8.2.5. Подготовка не менее 2 публикаций в научных журналах, индексируемых в базе WoS.

8.2.6. Подготовка не менее 2 патентов на изобретения.

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

8.3.1. Должны быть выполнены следующие экспериментальные работы:

8.3.1.1. Изготовление макетного образца быстродействующего фотодиода (не менее 10 шт.), являющихся составной частью кремниевого фотодиода (КФД).

8.3.1.2. Изготовление макетного образца КФД (не менее 5 шт.).

8.3.1.3. Проведение исследовательских испытаний макетного образца КФД в соответствии с утвержденной программой испытаний.

8.3.1.4. Проведение экспериментального исследования для определения предельных параметров КФД при работе в составе волоконно-оптических систем.

8.3.1.5. Изготовление опытного образца быстродействующего фотодиода (не менее 10 шт.), являющихся составной частью кремниевого фотодиода (КФД).

8.3.1.6. Изготовление опытного образца КФД (не менее 5 шт.).

8.3.1.7. Проведение исследовательских испытаний опытного образца КФД в соответствии с утвержденной программой испытаний.

8.4. Требования к метрологическому обеспечению экспериментальных исследований.

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.

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

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 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 выполнения Проекта должна быть разработана технология производства быстродействующего кремниевого фотодиода для длин волн 1,31 мкм и 1,55 мкм, требования к которой установлены в п.7 настоящего ТЗ.

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

8.9.1. Первый год реализации проекта (этап 1, «Разработка технического предложения на КФД»):

- промежуточный научно-технический отчет по НИР по ГОСТ 7.32-2017;
- отчет о патентных исследованиях по ГОСТ Р 15.011-2022;

- техническое предложение на КФД в соответствии с требованиями ЕСКД;
 - программа метрологического обеспечения для КФД;
 - программа обеспечения качества КФД;
 - технико-экономического обоснование КФД;
 - методика получения быстродействующего фотодиода;
 - копия акта о приеме (поступлении) комплектующих и материалов (ОС - 14);
- копия акта приёма-передачи комплектующих и материалов в монтаж (ОС - 15); акт приёма-передачи ФОУ - 25, копия товарных накладных ТОРГ – 12.

8.9.2. Второй год реализации проекта (этап 2, «Изготовление и испытания макетных образцов КФД»):

- промежуточный научно-технический отчет о НИР по ГОСТ 7.32-2017;
- технический проект на КФД в соответствии с требованиями ЕСКД;
- программа и методики испытаний макетного образца быстродействующего фотодиода и КФД;
- акт изготовления макетного образца быстродействующего фотодиода;
- протоколы и акты испытаний макетного образца быстродействующего фотодиода;
- акт изготовления макетного образца КФД;
- протоколы и акты испытаний макетного образца КФД;
- отчёт о дополнительных патентных исследованиях по ГОСТ Р 15.011-2022;
- заявка на изобретение, подготовленная с учетом требований Российской Федерации;

- публикации в научных журналах, индексируемых в базах данных (в количестве не менее 2);

- копия акта о приеме (поступлении) комплектующих и материалов (ОС - 14);
- копия акта приёма-передачи комплектующих и материалов в монтаж (ОС - 15); акт приёма-передачи ФОУ - 25, копия товарных накладных ТОРГ – 12.

8.9.3. Третий год реализации проекта (этап 3, «Изготовление и испытания опытных образцов КФД»):

- итоговый научно-технический отчет о НИР по ГОСТ 7.32-2017;
- РКД в соответствии с требованиями ЕСКД в составе:
 - а) схема функциональная и схема оптическая по ГОСТ Р 2.701-2008;
 - б) инструкция по эксплуатации, формуляр в соответствии с ГОСТ 2.601-2019 и ГОСТ 2.610-2019;

в) проект ТУ по ГОСТ Р 2.114-2016;

- комплект ТД на КФД с учётом требований ЕСТД;
- акт метрологической экспертизы РКД и ТД;
- программа и методики предварительных испытаний опытного образца КФД;
- акт изготовления опытного образца КФД;
- протоколы и акты предварительных испытаний опытного образца КФД;
- программа и методики приемочных испытаний опытного образца КФД;
- протоколы и акты приемочных испытаний опытного образца КФД;
- отчёт о дополнительных патентных исследованиях по ГОСТ Р 15.011-2022;
- заявка на изобретение, подготовленная с учетом требований Российской Федерации;

- публикации в научных журналах, индексируемых в базах данных (в количестве не менее 2);

- копия акта о приеме (поступлении) комплектующих и материалов (ОС - 14);
- копия акта приёма-передачи комплектующих и материалов в монтаж (ОС - 15); акт приёма-передачи ФОУ - 25, копия товарных накладных ТОРГ – 12;

- проект ТЗ на ОКР;

- заключение предприятия-потребителя.

8.10. Требования к порядку согласования с заказчиком 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 ООО «Т8» 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 ООО «Т8» в течение одного месяца с даты начала проекта.

8.11. Требования по обеспечению сохранения коммерческой тайны.

Не предъявляются.

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 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 промежуточных и итоговых результатов проекта проводится с участием представителей ООО «Т8». 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 ООО «Т8» результатов проекта. Организация-Исполнитель должна предоставить развернутый план совместных работ на выполнение работ по проекту.

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

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

ГОСТ 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 (методы) измерений.

ГОСТ 8.417-2002 Государственная система обеспечения единства измерений. Единицы величин

ГОСТ 2.114-2016 Единая система конструкторской документации. Технические условия

ГОСТ 2.701-2008 Единая система конструкторской документации. Схемы. Виды и типы. Общие требования к выполнению

ГОСТ 2.601-2019 Единая система конструкторской документации. Эксплуатационные документы

ГОСТ 2.610-2019 Единая система конструкторской документации. Правила выполнения эксплуатационных документов

Технические требования (исходные данные) организации-заказчика технологического предложения

1. Код классификатора по направлению «Микроэлектроника»

11-211

11-212

2. Наименование технологического предложения

№ 23-91-00116

Исследование и разработка технологии прецизионной лазерной резки полупроводниковых пластин с применением лазерного излучения в струе воды.

3. Организация-заказчик технологического предложения

АО «ЗНТЦ»

4. Наименование проекта

Разработка технологии лазерной резки полупроводниковых пластин «лазерный луч в струе воды» с применением отечественного оборудования.

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 |
| 10 000,0 | 10 000,0 | 10 000,0 | 150,0 | 150,0 | 1 200,0 |

Вид научных исследований

Проект предусматривает проведение ориентированных научных исследований

6. Задачи выполнения проекта

6.1. Разработка и исследование гибридной технологии лазерной резки полупроводниковых пластин «лазерный луч в струе воды» с применением отечественного оборудования, содержащих широко применяемые лазерные источники: волоконные, УФ мощностью до 200 Вт и длинами волн 1064...355 нм.

6.2. Разработка комплекта КД и ТД на макетные и опытные образцы.

6.3. Изготовление демонстрационного стенда для технологической операции гибридной лазерной резки в струе воды.

6.4. Сравнительный анализ качества резки полупроводниковых пластин стандартной технологией лазерной резки и гибридной технологией лазерной резки полупроводниковых пластин «лазерный луч в струе воды».

6.5. Исследование дефектов качества реза, определение их влияния на работоспособность и надежность конечного изделия. Определение зависимости дефектов от технологических режимов.

6.6. Изготовление макетных образцов кристаллов, разделенных с полупроводниковой пластины по технологии гибридной лазерной резки в струе воды с измерением основных электрических характеристик.

Допускается применять серийно изготавливаемые бескорпусные микросхемы на пластине, разработанные в рамках сторонних завершенных проектов и изготовленных на отечественной фабрике.

6.7. Разработка Программы и методики испытаний (ПМИ).

6.8. Проведение испытаний на соответствие требованиям ОСТ 11 073.013 и ТУ на изделие, согласно ПМИ, утверждённой Заказчиком.

6.9. Подготовка протоколов испытаний.

7. Технические требования к разрабатываемой технологии

7.1. Требования к составу технологического процесса.

7.1.1. Разрабатываемый технологический процесс (ТП) должен обеспечивать следующие показатели совместимости с производством Заказчика:

- 1) полупроводниковая пластина диаметром 150-200 мм, толщиной менее 760 мкм;
- 2) совместимость с установками лазерной резки МЛП2.

7.1.2. Гибридная технология сквозной резки должна совмещать технологию лазерной резки и резки водяной струей высокого давления, при котором водяная струя является направляющей для лазерного луча.

7.1.3. Давление водяной струи 50 - 800 бар.

7.1.4. В технологии должно быть реализовано внутреннее отражение лазерного луча в формирующем канале (вода – внутренняя поверхность сопла) и в переходной зоне (вода – воздух).

7.1.5. В технологии должны применяться коммерчески доступные твердотельные лазерные источники мощностью до 200 Вт и длинами волн 1064...355 нм (в случае уменьшения длины или типа лазерного источника предоставляется техническое/технологическое обоснование).

7.1.6. Технология должна обеспечивать минимизацию дефектности:

1) температурный перегрев в зоне реза менее 300 °С;
2) отсутствие микротрещин и сколов в зоне реза размером более 15 мкм на лицевой и обратной стороне пластины.

7.1.7. Технология должна обеспечивать отсутствие конусности реза.

7.1.8. Реализация скорости резки 2-25 мм/с при толщине п.п. пластины - 70-760 мкм.

7.1.9. Технология должна обеспечивать ширину линии реза менее 50 мкм, стабильность ширины реза ± 10 мкм.

7.1.10. Технология должна обеспечивать точность и повторяемость процесса резки (отклонение срединной линии реза от проектной) не более ± 5 мкм.

7.1.11. Технология должна обеспечивать шероховатость поверхности после резки по центру торца, вдоль линии сколов по лицевой и обратной сторонам кристалла не более RZ $\sim 0,5$ мкм.

7.1.12. Технология должна обеспечивать отсутствие загрязнения поверхности пластины продуктами резки.

7.1.13. Технология должна обеспечивать универсальность применения (резка нелинейной формы, сквозная резка, прошивка отверстий, скрайбирование).

7.1.14. Техническая информация о разрабатываемой технологии должна согласовываться с Заказчиком.

7.2. Требования к показателям назначения технологического процесса.

Устанавливаются на первом этапе работы

7.3. Требования к сырью и материалам.

7.3.1. В первоочередное применение подлежат сырье, материалы, изготавливаемые отечественными предприятиями с приемкой ОТК.

7.3.2. Сырье и материалы должны проходить входной контроль в соответствии с НТД.

7.4. Требования по эксплуатации, удобству технического обслуживания.

Не предъявляются

7.5. Требования по ресурсосбережению.

Не предъявляются

7.6. Требования по безопасности.

7.6.1. Общие требования безопасности по ГОСТ 12.3.002.

7.6.2. Требования по уровню пожарной опасности по ГОСТ Р 12.3.047.

7.6.3. Требования по классу опасности вредных веществ по ГОСТ 12.1.007.

7.6.4. Технологический процесс должен соответствовать требованиям безопасности труда и электронно-вакуумной гигиены в соответствии с условиями ГОСТ Р ИСО 14644-1.

7.7. Требования по видам обеспечения.

Все измерительное оборудование и методики измерений, применяемые для контроля параметров технологического процесса и характеристик макетного образца, должны быть пригодны для использования и поверены в установленном порядке.

8. Требования к структуре, составу и объему выполняемых работ

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

Материалы для отработки технологии резки – кремниевая пластина диаметром 150-200 мм, толщиной 70-760 мкм.

Допускается применять серийно изготавливаемые бескорпусные микросхемы на пластине, разработанные в рамках сторонних завершенных проектов и изготовленных на отечественной фабрике.

8.2. Требования к составу и объему теоретических исследований.

8.2.1. Должны быть проанализированы современные литературные данные по теме Проекта.

8.2.2 Должен быть произведен сравнительный анализ существующих технологий лазерной резки по сравнению с разрабатываемой гибридной технологией лазерной резки в струе воды.

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

8.3.1 Должны быть выполнены следующие мероприятия:

- Разработана рабочая КД и ТД на макетные образцы.
- Разработана Программа и методика испытаний в соответствии с требованиями 8.5
- Изготовлен демонстрационный стенд для операции лазерной резки в соответствии с требованиями 7.1.

8.3.2 По разработанной гибридной технологии, отвечающей задачам проекта, должны быть разделены из пластины образцы кристаллов в количестве 30 шт. макетных изделий и закорпусированы в условный корпус по КД на выбранное серийное изделие.

8.3.3 Должны быть проведены исследования дефектов качества реза стандартной и гибридной технологии резки на соответствие ОСТ 11 073.013: температурный перегрев в зоне реза менее 300 °С, отсутствие микротрещин и сколов в зоне реза, отсутствие выброса материала. Определено их влияние на работоспособность конечного изделия.

8.3.4 Должны быть проведены испытания на соответствие требованиям ОСТ 11 073.013 и ТУ на изделие по ПМИ, утвержденной Заказчиком, согласно требованиям 8.5.

8.3.5 Должна быть проведена корректировка разработанного технологического процесса на основе данных, полученных при испытании макетных образцов.

8.4. Требования к метрологическому обеспечению экспериментальных исследований.

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, и сопровождаться характеристиками погрешностей, рекомендованных МИ 1317.

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 Должны быть проведены следующие сравнительные испытания и исследования макетов кристаллов, разделенных по стандартной технологии лазерной резки и гибридной технологии «лазерный луч в струе воды»:

- 1) параметрические испытания изделий в нормальных условиях на соответствие ТУ.
- 2) параметрические испытания изделий при повышенной и пониженной температуре среды на соответствие ТУ.
- 3) измерение шероховатости по центру торца, вдоль линии сколов по лицевой и обратной сторонам кристалла;
- 4) измерение сколов и микротрещин по торцу, вдоль линии реза по лицевой и обратной сторонам кристалла;
- 5) измерение температуры полупроводниковой пластины в процессе разделения по линии реза;
- 6) визуальный контроль на соответствие требованиям ОСТ 11 073.013 (часть 4).
Процент выхода годных не должен быть ниже 60%.

8.6. Требования к проведению патентных исследований.

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

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

Результаты реализации Проекта и НИР в целом должны быть использованы для выполнения ОКР с освоением серийного производства технологического оборудования гибридной лазерной резки

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

8.8.1. Результат должен соответствовать ГОСТ Р 15.101 «Система разработки и постановки продукции на производство. Порядок выполнения научно-исследовательских работ».

8.8.2. В результате работы должен быть разработан комплект технологической документация на разработанную технологию гибридной лазерной резки с применением водяной струи.

8.8.3. Изготовлен макет демонстрационного стенда для операции лазерной резки

8.8.4. В результате работы должна быть изготовлены макетные образцы микросхем с кристаллами, разделенными по новой технологией резки.

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

8.9.1. Научно-технические отчеты (промежуточный, заключительный) о выполнении Проекта, отражающие результаты работ по ГОСТ 3.1001 .

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

8.9.3. Протоколы исследований макетных образцов.

8.9.4. КД и ТД на сборку макетных образцов, ТД на гибридную технологию лазерной резки, КД на макет демонстрационного стенда для операции лазерной резки.

8.9.5. Протоколы испытаний и исследований макетных образцов.

8.9.6. Проект ТЗ на ОКР.

8.10. Требования к порядку согласования с заказчиком 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.

Программа и методика испытаний макетных образцов должна обеспечить подтверждение достижения технических характеристик и согласовывается с Заказчиком.

8.11. Требования по обеспечению сохранения коммерческой тайны.

Не предъявляются

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 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 Заказчика в соответствии с ГОСТ Р 53736, 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 Заказчиком.

9.3. Исполнитель за 30 дней до завершения этапа предоставляет Заказчику уведомление о готовности к приемке этапа Проекта. 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. Этапы Проекта:

Этап 1. Теоретические исследования.

Отчетные материалы: промежуточный НТО с результатами исследований, отчет о патентных исследованиях.

Этап 2. Разработка КД и ТД. Изготовление и исследование макетных образцов.

Отчетные материалы: промежуточный НТО, протоколы исследований макетных образцов, акт изготовления макетных образцов, КД и ТД на изготовление макетных образцов, ТД на технологию лазерной резки, макетные образцы микросхем и кристаллов, протоколы испытаний опытных образцов, опытные образцы микросхем и кристаллов.

Этап 3. Приемка НИР.

Отчетные материалы: НТО, проект ТЗ на ОКР, документация и материалы по этапам 1-2.

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

ОСТ 11 073.013 Микросхемы интегральные. Методы испытаний.

ОСТ 11 0998 Микросхемы интегральные. Общие технические условия.

ГОСТ 8.417 Государственная система обеспечения единства измерений. Единицы величин

МИ 1317 Результаты и характеристики погрешности измерений. Формы представления. Способы использования при испытаниях образцов продукции и контроле их параметров.

ГОСТ 3.1001 Единая система технологической документации. Общие положения.

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

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

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

ГОСТ Р 12.3.047 Система стандартов безопасности труда. Пожарная безопасность технологических процессов. Общие требования. Методы контроля.

ГОСТ 12.1.007 Система стандартов безопасности труда. Вредные вещества. Классификация и общие требования безопасности.

ГОСТ 12.3.002 Система стандартов безопасности труда. Процессы производственные. Общие требования безопасности

Технические требования (исходные данные) организации-заказчика технологического предложения

1. Код классификатора по направлению «Микроэлектроника»

11-212

11-231

2. Наименование технологического предложения

№ 23-91-00153

Разработка технологии резки були карбида кремния (монокристаллического слитка, изготовленного синтетическим способом) методом лазерного параллельного термораскалывания

3. Организация-заказчик технологического предложения

ООО «ЛАССАРД»

4. Наименование проекта

Разработка технологии резки були монокристалла карбида кремния методом лазерного параллельного термораскалывания.

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. Описание процесса лазерного параллельного термораскалывания применительно к монокристаллу карбида кремния.

6.2. Подбор необходимого оборудования для отладки технологического процесса лазерного параллельного термораскалывания на основании данных математического моделирования.

6.3. Подбор технологических режимов, отладка технологического процесса лазерного параллельного термораскалывания.

6.4. Изготовление макетного образца установки резки монокристалла карбида кремния методом лазерного параллельного термораскалывания и его отладка.

6.5. Получение опытных образцов пластин из монокристалла карбида кремния, изготовленных по технологии лазерного параллельного термораскалывания и их испытание (пластины диаметром от 50 до 152 мм, толщиной от 200 до 500 мкм, с ориентацией 0001).

7. Технические требования к разрабатываемой технологии

7.1. Требования к составу технологического процесса.

Разрабатываемый технологический процесс резки состоит из нескольких стадий, основными из которых являются зарождение начального дефекта, создание в материале параллельной трещины, и нескольких вспомогательных операций, имеющих, тем не менее, важное значение для создания процесса с высокой повторяемостью и выходом годных пластин. Состав технологического процесса будет уточняться в процессе выполнения работы.

7.2. Требования к показателям назначения технологического процесса.

Разрабатываемый технологический процесс резки должен обеспечивать следующие показатели назначения:

- работа с булями монокристалла карбида кремния диаметром от 50 до 152 мм;
- резка були монокристалла карбида кремния на пластины толщиной 200-500 мкм;
- скорость резки не менее 0,5 мм/с;
- выход годных изделий не менее 30%.

Разрабатываемая макетная установка термораскалывания должна иметь следующие показатели назначения:

- установка должна обеспечивать реализацию процесса лазерного параллельного термораскалывания в лабораторных условиях, отапливаемого помещения, в климатических условиях УХЛ 4.2, при стационарной работе;
- питание от сети переменного тока, мощность до 10 кВт, сети сжатого воздуха с давлением до 0,6 МПа;
- в состав входят станина, координатный стол, два лазера (для нанесения начального дефекта и для нанесения параллельной трещины) с оптическими системами, блок управления, точный состав будет определен в ходе выполнения проекта;
- координатный стол установки должен допускать закрепление образцов диаметром от 50 до 152 мм, высотой до 100 мм;
- диапазон перемещения координатного стола не менее 150x150 мм, при скорости от 0,5 до 100 мм/с;
- блок управления должен формировать последовательность управляющих сигналов на узлы и детали установки резки, требуемые для проведения технологического процесса.

При проведении процесса лазерного параллельного термораскалывания карбида кремния используются лазеры: для нанесения начального дефекта - импульсный пикосекундный или фемтосекундный твердотельный или волоконный лазер с длительностью импульса 250 фс-100 пс, средней мощностью 20 Вт, длиной волны 1030-1064 нм; для проведения параллельной трещины - непрерывный CO₂ лазер мощностью 0,5-1 кВт, длиной волны 10,6 мкм.

7.3. Требования к сырью и материалам.

- буля монокристалла карбида кремния для резки должна удовлетворять требованиям к карбиду кремния для силовых полупроводниковых приборов (диаметр от 50 до 152 мм, 4Н, с ориентацией 0001).

- данная технология способна работать с монокристаллами любого производителя. Предварительно отработку технологии предлагается осуществлять с использованием монокристаллов производства фирмы ООО «Нитридные кристаллы» (г. Санкт-Петербург) и (или) АО «Чебоксарский электроаппаратный завод».

7.4. Требования по эксплуатации, удобству технического обслуживания.

Требования не предъявляются.

7.5. Требования по ресурсосбережению.

К технологии лазерного параллельного термораскалывания не предъявляется требований по ресурсосбережению технических жидкостей и газов, используемых в процессе работы. Технология лазерного параллельного термораскалывания монокристалла карбида кремния является ресурсосберегающей в отношении сырья, так как, в отличие от традиционных методов резки, увеличивается выход пластин из одной були монокристалла карбида кремния и значительно уменьшается количество отходов.

7.6. Требования по безопасности.

Технология использует лазерные источники излучения IV класса опасности. При работе оператор должен быть защищен от воздействия лазерного излучения. Для наблюдения за процессом предусматриваются защитные стекла. К работе на установке допускается только проинструктированный персонал.

7.7. Требования по видам обеспечения.

7.7.1. Требования к нормативно-техническому обеспечению.

Отчеты по НИР (промежуточные и заключительный) должны быть оформлены в соответствии с ГОСТ 7.32-2017.

7.7.2. Требования к метрологическому обеспечению.

Результаты измерений должны выражаться в единицах величин, установленных в ГОСТ 8.417-2002, и сопровождаться характеристиками погрешностей, рекомендованных МИ 1317-2004.

8. Требования к структуре, составу и объему выполняемых работ

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

Требования не предъявляются.

8.2. Требования к составу и объему теоретических исследований.

Должно быть проведено математическое моделирование распределения напряжений в материале – монокристалле карбида кремния при лазерном параллельном термораскалывании, при зарождении дефекта, при отделении пластины. В процессе проведения математического моделирования должно быть продемонстрировано возникновение напряжений в материале, характерных для процесса лазерного параллельного термораскалывания.

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

В процессе выполнения экспериментальных работ должно быть получено количество опытных тестовых образцов пластин из були монокристалла карбида кремния, изготовленных по технологии лазерного параллельного термораскалывания, достаточное для выполнения задач НИР, и составлять от 1 до 5 образцов пластин. Количество образцов может изменяться по согласованию с организацией-Заказчиком технологического предложения. Приемка промежуточных и окончательных результатов может быть проведена по согласованию с организацией-Заказчиком технологического предложения.

Требования по выходу годных при испытаниях на макете технологической установки - не менее 30%.

8.4. Требования к метрологическому обеспечению экспериментальных исследований.

При проведении итоговых испытаний характеристики испытательного оборудования и средств измерений должны быть достаточными для подтверждения соответствия испытываемых образцов пластин из монокристалла карбида кремния установленным требованиям, при этом результаты измерений следует выражать в единицах величин, установленных в ГОСТ 8.417-2002.

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

В процессе выполнения работы Исполнителем должен быть создан макетный образец установки резки для реализации технологии лазерного параллельного термораскалывания карбида кремния. Допускается создание указанного макетного образца установки резки на основе имеющегося у Исполнителя технологического оборудования.

8.6. Требования к проведению патентных исследований.

Проводятся патентные исследования по теме «Разработка технологии резки були монокристалла карбида кремния методом лазерного параллельного термораскалывания».

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

Последующие работы по разработке промышленного образца оборудования будут произведены ООО «ЛАСАРД».

В процесс производства пластин карбида кремния АО «Чебоксарский электроаппаратный завод» возможно внедрение разработанного оборудования (технологии), а также на иных площадках производства с учетом планов по развитию силовой электроники в Российской Федерации.

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

Предполагаемые результаты исследований включают в себя:

- разработанную математическую модель процесса лазерного параллельного термораскалывания були монокристалла карбида кремния;

- откорректированную схему технологического процесса лазерного параллельного термораскалывания монокристалла карбида кремния, удовлетворяющую требованиям, указанным в п.7.2;

- образцы резки були монокристалла карбида кремния в виде пластин толщиной 200 - 500 мкм, полученных по технологии лазерного параллельного термораскалывания

- макетный образец установки резки.

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

8.9.3. Технологическая документация литеры «П» на изготовление опытных образцов пластин из були монокристалла карбида кремния методом лазерного параллельного термораскалывания.

8.9.4. Конструкторская документация литеры «Э» на макетный образец установки резки.

8.9.5. Программа и методики испытаний опытных образцов пластин, изготовленных из монокристалла карбида кремния по технологии лазерного параллельного термораскалывания.

8.9.6. Протоколы исследования опытных образцов пластин, изготовленных из монокристалла карбида кремния по технологии лазерного параллельного термораскалывания.

8.9.7. Проект ТЗ на ОКР по разработке серийного оборудования.

8.10. Требования к порядку согласования с заказчиком 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.

Требования не предъявляются.

8.11. Требования по обеспечению сохранения коммерческой тайны.

Результаты проекта не должны содержать сведений, составляющих государственную тайну или относимых к охраняемой в соответствии с законодательством Российской Федерации иной информации ограниченного доступа. Для обеспечения коммерческой тайны в ходе выполнения работы должны соблюдаться требования конфиденциальности, согласуемые между Заказчиком и Исполнителем. Отдельные результаты работы оформляются в качестве ноу-хау. Права на РИДы, возникающие в ходе реализации технологического предложения, принадлежат их авторам.

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

Планируемый экономический эффект данной технологии заключается в снижении трудоемкости резки буль монокристалла карбида кремния, увеличение выхода готовых пластин из одной були монокристалла карбида кремния по сравнению с традиционными методами алмазной резки.

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

Требования не предъявляются.

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

Требования не предъявляются.

9. Порядок приемки проекта (этапов проекта)

Порядок выполнения и приемки НИР должен соответствовать ГОСТ Р 15.101-2021. На каждом этапе должна проводиться приемка результатов: 1-й и 2-й этапы - промежуточные, 3-й этап – приемка итоговых результатов.

Промежуточные результаты принимаются на территории организации-Исполнителя. Итоговые результаты, при необходимости, могут приниматься на территории Заказчика. На этапе приемки итоговых результатов должны быть разработаны и согласованы методики исследований (для промежуточных результатов) и испытаний (для итоговых результатов), регламент проведения приемочных испытаний.

Состав работ и отчетности по этапам:

1 этап

- Разработка математической модели лазерного параллельного термораскалывания монокристалла карбида кремния;
- Определение требований к оборудованию макетного образца установки резки для проведения технологического процесса лазерного параллельного термораскалывания;
- Проведение патентных исследований;
- Согласование методик испытания и регламента приемки промежуточных результатов с организацией-Заказчиком технологического предложения.

Отчетная документация: отчет по НИР 1 этапа, отчет о патентных исследованиях.

2 этап

- Изготовление макетного образца установки резки монокристалла карбида кремния методом лазерного параллельного термораскалывания и его отладка;
- Отладка технологии лазерного параллельного термораскалывания буль монокристалла карбида кремния на изготовленном макетном образце установки резки;
- Получение опытных образцов пластин из монокристалла карбида кремния, изготовленных по технологии лазерного параллельного термораскалывания и их испытание.

Отчетная документация: отчет по НИР 2 этапа.

3 этап

- Выпуск технологической документации на технологию резки були монокристалла карбида кремния методом лазерного параллельного термораскалывания на основе полученных результатов с достижением целевых характеристик;
- Выпуск конструкторской документации на изготовление установки резки;
- Разработка Программы и методики испытаний опытных образцов пластин, изготовленных из монокристалла карбида кремния по технологии лазерного параллельного термораскалывания;
- Согласование с организацией-Заказчиком технологического предложения методик испытаний и регламента приемки окончательных результатов на площадке организации Заказчика технологического предложения;
- Проект ТЗ на ОКР по разработке установки резки.

Отчетная документация: отчет по НИР 3 этапа (заключительный), технологическая документация.

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

Технологическая документация, отчетная документация, программа и методики испытаний, отчет о патентных исследованиях должны быть выполнены в соответствии с

Единой системой технологической документации по ГОСТ 7.32-2017, ГОСТ Р 15.011-2022 и ГОСТ 3.1118-82.

Технические требования (исходные данные) организации-заказчика технологического предложения

1. Код классификатора по направлению «Микроэлектроника»

11-221

11-212

2. Наименование технологического предложения

№ 23-91-00175

Разработка композиционного состава на основе прекурсора полиимида для формирования слоя защитного покрытия периферии кристаллов высоковольтных IGBT и FRD в составе кремниевых пластин.

3. Организация-заказчик технологического предложения

АО «ЦНИТИ «Техномаш»

4. Наименование проекта

Разработка композиционного состава на основе прекурсора полиимида для формирования слоя защитного покрытия периферии кристаллов высоковольтных IGBT и FRD в составе кремниевых пластин

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. Разработка технологии производства композиционного состава на основе прекурсора полиимида для формирования слоя защитного покрытия периферии кристаллов высоковольтных IGBT и FRD в составе кремниевых пластин (далее - материал), в том числе: подбор соотношения компонентов, отработка оптимальных технологических режимов для производства материала.

6.2. Изготовление образцов материала.

6.2.1. Изготовление экспериментальных образцов материала.

6.2.2. Изготовление опытных образцов материала.

6.2.3. Изготовление опытной партии материала под контролем комиссии по приемке работы.

6.3. Исследование образцов материала

6.3.1. Исследование параметров, полученных экспериментальных образцов материала.

6.3.2. Исследование параметров, полученных опытных образцов материала.

6.3.3. Исследование параметров опытной партии материала, изготовленной под контролем комиссии по приемке работы.

6.4. Испытания образцов материала

6.4.1. Предварительные испытания опытных образцов материала в соответствии с разработанной программой и методиками.

6.4.2. Проведение технологического апробирования опытных образцов материала у потребителя АО «ЦНИТИ «Техномаш».

6.5. Разработка ОНТД на материал (Научно-технические отчеты по этапам работы и работе в целом в соответствии с ГОСТ 7.32.).

7. Технические требования к разрабатываемому материалу

7.1. Требования к показателям назначения.

7.1.1 Требования к материалу в состоянии поставки

Значения параметров материала при приемке и поставке должны соответствовать нормам, приведенным в таблице 1.

Таблица 1 – Значения параметров материала при приемке и поставке

| Наименование параметра, единица измерения | Норма | | | Примечание |
|--|----------|---------|--------------------------|------------|
| | не менее | номинал | не более | |
| Массовая доля воды, % масс. | - | - | 0,5 | * |
| Взвешенные частицы эквивалентным диаметром, шт./см ³ : - более 1 мкм | - | - | * | * |
| кинематическая вязкость, сСт (при 25 0С) | 62 | - | 83 | * |
| Плотность, г/см ³ | - | * | - | * |
| Содержание металлических примесей, ppb: Na K Fe Cu | - | - | 300 200 100 100 | * |

* - Состав и значения параметров материала должны быть установлены на этапе 1 исследований и уточнены по результатам предварительных испытания (ПИ) опытных образцов (опытных партий).

Состав параметров материала и их значения могут дополняться на этапе 1 исследований и уточняться по результатам предварительных испытания (ПИ) опытных образцов (опытных партий).

7.1.2 Требования к материалу в состоянии применения (эксплуатации)

7.1.2.1 Значения параметров материала в виде пленки должны соответствовать нормам, приведенным в таблице 2.

Таблица 2 – Значения параметров материала в виде пленки

| Наименование параметра, единица измерения | Норма | | | Примечание |
|---|----------|---------|----------|------------|
| | не менее | номинал | не более | |
| Предел прочности при растяжении, МПа | | 260 | | * |
| Модуль Юнга, ГПа | | 3,3 | | * |
| Относительное удлинение при растяжении до разрыва, % | | 80 | | * |
| Температура стеклования, оС | | 371 | | * |
| Температура термического разложения, °С | | 597 | | * |
| Коэффициент термического расширения, ppm/°С | | 32 | | * |
| Диэлектрическая проницаемость при 1 МГц; относительная влажность 0%-50% | 3,1 | - | 3,4 | * |

| | | | | |
|---|-------|------|-------|---|
| Коэффициент диэлектрических потерь (тангенс угла диэлектрических потерь) при 1 МГц и относительной влажности 0%-50% | 0,003 | - | 0,009 | * |
| Диэлектрическая прочность при комнатной температуре и относительной влажности не более 50%, В/мкм | - | 342 | - | * |
| Поглощение влаги при относительной влажности 50% | - | 1,7 | - | * |
| Показатель преломления | - | 1,81 | - | * |

*-Состав параметров материала в состоянии применения в виде пленок и их значения могут дополняться на этапе 1 исследований и уточняться по результатам предварительных испытания (ПИ) опытных образцов (опытных партий)

7.2. Требования безопасности.

Должны быть разработаны требования обеспечения безопасности и охраны окружающей среды на всех стадиях жизненного цикла материала (от производства до утилизации) в соответствии со стандартами системы стандартизации безопасности труда и охраны окружающей среды, в том числе паспорт безопасности, оформленный в соответствии с ГОСТ 30333.

7.3. Требования по сохраняемости.

7.3.1 Гамма-процентный срок сохраняемости T_{95} , при $y = 95\%$ при хранении материала в упаковке изготовителя в условиях отапливаемых хранилищ, без попадания прямого солнечного света, при температуре окружающей среды от -30 до -15°C , в морозильной камере должен быть не менее 6 месяцев.

7.3.2 Критерием отказа является несоответствие значения хотя бы одного параметра-критерия годности материалов, установленных для испытаний на сохраняемость, нормам, приведенным в 7.3.4.

7.3.3 Допускается оценку соответствия материалов требованиям сохраняемости проводить по методикам ускоренных испытаний.

7.3.4 Значения физико-химических параметров материалов, изменяющиеся при хранении (в течение гамма-процентного срока сохраняемости) должны быть установлены в ходе выполнения этапа 2 исследований и уточнены по результатам предварительных испытаний опытных образцов (опытных партий) материала.

7.3.5 Значения остальных параметров и характеристик материалов должны соответствовать нормам при приемке и поставке (п.7.1).

7.4. Требования к стойкости к внешним воздействующим факторам.

Требования стойкости к воздействию ВВФ материала не предъявляют.

Требования стойкости к воздействию специальных факторов материала не предъявляют.

7.5. Требования к эксплуатационным показателям.

Требования к эксплуатационным показателям должны быть сформулированы на этапе 1 исследований, согласованию с потребителем и уточнены по итогам предварительных испытаний материала.

7.6. Требования к упаковке и маркировке.

7.6.1 Требования к упаковке должны быть сформулированы на этапе 1 исследований, согласованию с потребителем и уточнены по итогам предварительных испытаний материала.

7.6.2. Маркировка, наносимая на потребительскую и транспортную тару, должна соответствовать требованиям ГОСТ 3885, ГОСТ 14192, ГОСТ 19433, ГОСТ 31340.

7.7. Требования к консервации, хранению и транспортированию.

7.7.1 Срок хранения материала при хранении материала в упаковке изготовителя в условиях отапливаемых хранилищ, без попадания прямого солнечного света, при температуре окружающей среды от -30 до -15°C, в морозильной камере должен быть не менее 6 месяцев.

7.7.2 Упаковка материала должна обеспечивать возможность их транспортирования всеми видами наземного и водного транспорта в крытых транспортных средствах, а также авиатранспортирования в герметизированных отсеках самолетов, в соответствии с правилами перевозки грузов, действующими на данном виде транспорта (ДОПОГ, СМГС), ГОСТ 3885, ГОСТ Р 52250 и ОСТ 11 0402.

7.7.3 Требования к консервации не предъявляют

7.8. Требования стандартизации, унификации и каталогизации.

Требования не предъявляют.

7.9. Требования по видам обеспечения.

7.9.1 Требования к нормативно-техническому обеспечению

7.9.1.1 Техническая документация на разрабатываемый материал должна соответствовать требованиям стандартов ЕСКД, ЕСТД, ЕСПД.

7.10. Разработчик материала должен иметь внедренную систему менеджмента качества в соответствии с ГОСТ Р ИСО 9001-2015.

7.11. Разработчик материала должен иметь «чистые производственные помещения» с классом чистоты не хуже ISO 6 для проведения работ с пленками разрабатываемого материала.

8. Требования к структуре, составу и объему выполняемых работ

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

Не предъявляются

8.2. Требования к составу и объему теоретических исследований.

Должны быть выполнены следующие теоретические работы:

- проведен анализ литературных источников по синтезу, свойствам и применению полиимидов для формирования слоя защитного покрытия периферии кристаллов высоковольтных IGBT и FRD в составе кремниевых пластин;

- осуществлен патентный поиск по синтезу полиимидов, в том числе применяемых в микро- и СВЧ электронике;

- на основе анализа литературных данных должны быть обоснованы пути синтеза полиимидов, которые позволят достичь требуемого результата

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

Должны быть выполнены следующие экспериментальные работы:

- синтез выбранных прекурсоров полиимидов;

- подбор вспомогательных компонентов;

- изготовление образцов требуемой вязкости;

- изготовление и исследование тестовых образцов пленок на основе синтезированных соединений

8.4. Требования к метрологическому обеспечению экспериментальных исследований.

8.4.1 Используемые средства измерений должны быть утвержденного типа в соответствии с приказом Минпромторга России от 30.11.2009 № 1081 (с изменениями – приказ от 20.08.2018 № 3249) и поверены в соответствии с порядком поверки, утвержденным приказом Минпромторга России от 02.07.2015 № 1815.

8.4.2 Испытательное оборудование должно быть аттестовано в соответствии с порядком, установленным ГОСТ Р 8.568, иметь защиту от несанкционированного доступа к узлам регулировки режимов и обеспечивать стабильные условия испытаний.

8.4.3 При проведении всех видов контроля готовой продукции должны применяться стандартизованные или аттестованные методы измерений. Порядок аттестации разработанных методик (методов) измерений должен соответствовать Приказу Минпромторга России от 15.12.2015 № 4091.

8.4.4 Разработанные методики должны быть аттестованы до начала проведения предварительных испытаний.

8.4.5 Метрологическая экспертиза КД, ТД, ЭД и ПД должна проводиться в соответствии с РМГ 63.

8.4.6 Средства испытаний и измерений должны иметь соответствующую эксплуатационную документацию (техническое описание, формуляр или паспорт), а также свидетельства об аттестации и поверке, соответственно.

8.4.7 Технические характеристики средств испытаний и измерений должны быть достаточными для подтверждения соответствия испытываемых образцов требованиям к техническим характеристикам работы.

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

В ходе выполнения работы должны быть изготовлены:

- экспериментальные образцы прекурсоров полиимидов в количестве не менее 3-х шт. по 100 г;

- опытные образцы прекурсоров полиимидов в количестве не менее 3-х шт. по 500 г;

- опытная партия выбранного материала в количестве не менее 5000 г.

8.6. Требования к проведению патентных исследований.

Патентные исследования должны быть выполнены в соответствии с ГОСТ Р 15.011.

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

Не предъявляются

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

Результаты исследований должны быть достаточными для последующей постановки на производство на предприятии-потребителе (производительность не менее 100 кг/год).

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

Должны быть разработаны:

- научно-технические отчеты по этапам работы и работе в целом в соответствии с ГОСТ 7.32;

- комплект технологической документации (ТД) на изготовление экспериментальных образцов материала;

- программы и методики предварительных испытаний опытных образцов и опытной партии материала, согласованная с потребителем АО «ЦНИТИ «Техномаш»;

- протоколы исследований экспериментальных образцов материала;

- проект технического задания на проведение ОКР по созданию производства материала мощностью не менее 100 кг/год;

- комплект конструкторской, технологической, эксплуатационной документации (состав согласуется с Заказчиком) на изготовление материала;

- протоколы предварительных испытаний опытных образцов и опытной партии материала;

- справка о соответствии опытной партии материала;

- проект ТУ на материал;

- протоколы испытаний опытной партии материала;

- комплекты КД, ТД и ЭД на процесс изготовления материала с присвоением литеры «О». ТУ на материал с присвоением литеры «О».

8.10. Требования к порядку согласования с заказчиком 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.

Программа и методики предварительных испытаний, состав КД, ТД и ЭД на материал, ТУ должны быть согласованы с потребителем АО «ЦНИТИ «Техномаш».

8.11. Требования по обеспечению сохранения коммерческой тайны.

Стороны обязуются обеспечить конфиденциальность сведений, относящихся к предмету настоящего контракта, ходу его исполнения и полученным результатам.

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

Стоимость опытной партии материала должна быть определена на этапе предварительных испытаний.

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. Результаты выполнения этапов работы и работа в целом рассматриваются на заседании комиссии организации-Заказчика технологического предложения.

9.2. К приемке предъявляется отчетная научно-техническая документация в соответствии с таблицей 1.

Таблица 1 - Этапы, сроки выполнения работы и предъявляемые результаты

| № этапа | Наименование этапа | Результат (Что предъявляется) | Сроки выполнения |
|---------|---|---|-----------------------------------|
| 1 | Теоретические исследования. Выбор направления исследований | | С начала проекта до 01.12.2024 г. |
| | Разработка плана-графика выполнения НИР | План-график выполнения НИР. | |
| | Анализ литературных источников по теме исследования. | Аналитический обзор (в составе отчета по этапу 1 НИР) | |
| | Проведение патентных исследований по выбранным направлениям разработки. | Отчет о патентных исследованиях. | |
| | Разработка комплектов КД, ТД и ЭД на изготовление технологической оснастки. | КД, ТД и ЭД на изготовление технологической оснастки. | |
| | Изготовление технологической оснастки. | Технологическая оснастка для изготовления материалов. | |

| | | | |
|---|--|--|---------------------------------|
| | <p>Изготовление экспериментальных образцов материалов</p> <p>Разработка программы и методик (ПМ) испытаний экспериментальных образцов материалов.</p> <p>Проведение испытаний экспериментальных образцов материалов по разработанной ПМ.</p> <p>Проведение метрологической экспертизы разработанных комплектов КД, ТД и ЭД.</p> <p>Подготовка НТО по этапу 1 НИР.</p> | <p>Акт изготовления экспериментальных образцов материалов</p> <p>ПМИ экспериментальных образцов материалов.</p> <p>Протоколы, Акт испытаний экспериментальных образцов.</p> <p>Отчет о проведении метрологической экспертизы КД, ТД, ЭД.</p> <p>Научно-технический отчет по этапу 1 НИР</p> | |
| 2 | <p>Экспериментальные исследования. Разработка технологии изготовления опытных образцов</p> <p>Разработка КД, ТД на изготовление материалов.</p> <p>Разработка ПМ испытаний опытных образцов материалов.</p> <p>Разработка комплектов КД, ТД и ЭД на изготовление технологической и испытательной оснастки.</p> <p>Изготовление технологической и испытательной оснастки.</p> <p>Проведение метрологической экспертизы разработанных комплектов КД, ТД и ЭД</p> | <p>КД, ТД на изготовление материалов.</p> <p>ПМ испытаний опытных образцов материалов.</p> <p>КД, ТД и ЭД на изготовление технологической и испытательной оснастки.</p> <p>Технологическая и испытательная оснастка для изготовления материалов.</p> <p>Отчет о проведении метрологической экспертизы КД, ТД и ЭД</p> <p>Протоколы, Акт испытаний опытных образцов.</p> <p>Научно-технический отчет по этапу 2 НИР</p> | С 01.01.2025 г. по 01.12.2025г. |

| | | | |
|---|--|---|---------------------------------|
| | Проведение испытаний опытных образцов материалов по разработанной ПМ. Подготовка НТО по этапу 2 НИР. | | |
| 3 | Изготовление и испытания опытной партии материала. Обобщения и оценка результатов исследований Изготовление опытной партии материала. Разработка ПМ испытаний опытной партии материала. Проведение испытаний опытной партии материала в соответствии с ПМ. Корректировка (при необходимости) комплектов КД, ТД и ЭД с присвоением литеры «О». Составление справки о соответствии Подготовка рекомендаций по использованию результатов НИР Разработка проекта ТЗ на ОКР Подготовка отчета о НИР | Акт изготовления опытной партии материала. ПМ испытаний опытной партии материала. Протоколы, Акт испытаний опытной партии материала. Комплекты КД, ТД и ЭД с присвоением литеры «О» Справка о соответствии опытной партии материала Раздел НТО Проект ТЗ на ОКР Заключительный отчет о НИР | С 01.01.2026 г. по 01.12 2026г. |

9.3. Вся отчетная документация представляется организации-Заказчику технологического предложения в бумажном виде в 2 экз. и на электронных носителях за 20 дней до окончания работы (этапа работы).

9.4. Выполнение, приемка этапов и работы в целом производятся в соответствии с условиями контракта и требованиями ГОСТ Р 15.101.

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

10.1 Техническая документация на разрабатываемый материал должна соответствовать требованиям стандартов ЕСКД, ЕСТД, ЕСПД.

10.2 Построение, содержание и изложение ТУ должны соответствовать требованиям ГОСТ 2.114.

10.3 Выполнение, приемка этапов и работы в целом производятся в соответствии с требованиями ГОСТ Р 15.101.

10.4 Программы и методики испытаний разрабатывают в соответствии с требованиями ГОСТ Р 15.301

Технические требования (исходные данные) организации-заказчика технологического предложения

1. Код классификатора по направлению «Микроэлектроника»

11-242

11-241

2. Наименование технологического предложения

№ 23-91-00032

Разработка и внедрение модифицированных SPICE моделей и программно-аппаратных средств для экстракции их параметров для компонентов ИС и полупроводниковых приборов гражданского и специального назначений.

3. Организация-заказчик технологического предложения

ФГУП «ВНИИА»

4. Наименование проекта

Разработка и внедрение модифицированных SPICE-моделей и программно-аппаратных средств для экстракции их параметров для компонентов ИС и полупроводниковых приборов гражданского и специального назначений.

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. Цель проекта – разработка и испытание опытной версии программно-аппаратного комплекса для формирования SPICE-моделей электронных компонентов (п/п приборов и фрагментов аналоговых и цифровых схем) при работе компонентов в нормальных условиях и при воздействии радиации и температуры для организации-Заказчика технологического предложения ФГУП «ВНИИА» и заинтересованных отечественных предприятий включающего в себя:

- 1) аппаратную часть и программные средства для управления процессом измерения электрических характеристик электронных компонентов;
- 2) программные средства для определения (экстракции) параметров SPICE-моделей из результатов измерений;
- 3) библиотеки SPICE-моделей электронных компонентов различного типа;
- 4) базы данных по параметрам SPICE-моделей

6.2. Разработка общей структуры программно-аппаратного комплекса, включающего в себя: аппаратную часть и программный пакет для управления процессом измерений электрических характеристик электронных компонентов (п/п приборов и фрагментов схем); программные средства для определения (экстракции) параметров SPICE моделей из результатов измерений; библиотеки стандартных SPICE моделей электронных компонентов и их расширенные версии, учитывающие влияние радиационных и температурных эффектов; базу данных по параметрам SPICE моделей электронных

компонентов, работающих как в нормальных условиях, так и в условиях действия внешних факторов.

6.2.1. В дополнение к существующему известному программному обеспечению Исполнитель разрабатывает следующие компоненты комплекса:

6.2.1.1. программное обеспечение:

- программные блоки, встраиваемые в стандартные версии SPICE моделей электронных компонентов, учитывающие влияние различных видов радиации (нейтронов, электронов, гамма - и X- лучей, протонов, ОЯЧ и импульсных воздействий) и температуры в сверхшироком диапазоне (минус 270°С ... +300°С и выше). Перечень SPICE моделей МОП и биполярных транзисторов, для которых проводится модернизация, приведен в п. 6.5.1; перечень типов компонентов приведен в п. 6.6. настоящего документа;

- программные пакеты и наборы команд для управления процессом измерения электрических (вольт-амперных, вольт-фарадных, переходных, частотных) характеристик компонентов без учёта и с учетом воздействия радиации и температуры, адаптируемые под конфигурацию измерительного оборудования Заказчика;

- блок программных модулей и отдельных скриптов, встраиваемый в стандартный экстрактор (IC-CAP, BSIMProPlus, MBP), расширяющий систему параметров SPICE моделей для учета температурных и радиационных эффектов;

- модули драйверов аппаратуры для системы измерения электрических характеристик (по согласованию с Заказчиком).

6.2.1.2. методическое обеспечение:

- маршруты экстракции параметров SPICE моделей для электронных компонентов различного типа (состав компонентов согласуется с Заказчиком);

- методики измерения и определения SPICE параметров электронных компонентов различного типа с учетом особенностей измерения в условиях воздействия внешних факторов;

6.2.1.3. Базу данных по параметрам и характеристикам электронных компонентов в составе библиотеки ЭРИ, содержащую:

Название, обозначение, функциональное назначение;

физическая структура, топология, основные конструктивно-технологические параметры;

ВАХ, ВФХ и др. характеристики;

основные электрические параметры, характеризующие компонент с точки зрения схемотехники, например: для МОПТ: $V_{пор}$, SS , I_{off} , I_{on} , $I_{(C.макс)}$, $U_{проб}$; для БТ: B_N , $U_{проб}$, f_{max} , $\sqrt{f_T}$, $I_{(K.макс)}$;

TCAD-модель (например, в среде Synopsys Sentaurus);

примеры расчёта п/п приборов по TCAD-модели для набора конструктивно-технологических вариантов;

SPICE-модель, представленная в виде директивы `‘.model’`;

примеры расчёта по SPICE-модели для тестового набора схем

6.3. Разработка типовых решений аппаратной части и опытного образца программного пакета для управления процессом измерений ВАХ, ВФХ, переходных и частотных характеристик электронных приборов, работающих как в нормальных условиях, так и условиях действия радиации и температуры.

6.3.1 Измерение электрических характеристик электронных приборов проводится в автоматизированном режиме с использованием испытательных стендов на базе систем ИППП, Keythley, Keysight, Agilent B1500 или их аналогов.

6.3.2 В случае воздействия внешних факторов (радиации и температуры) процесс измерения электрических характеристик электронных приборов осуществляется циклически для всех заданных значений внешнего воздействующего фактора. Измерительное ядро включает в себя элементы, повторяющиеся на каждой итерации: тестовые приборы, методики измерений, КИПиА.

6.3.3 Предусматриваются 2 возможности измерения характеристик электронных компонентов: непосредственно на п/п пластине или в корпусе.

6.4. Разработка опытного образца программного пакета для определения (экстракции) параметров SPICE моделей электронных приборов из результатов измерений их характеристик при нормальных режимах работы и в условиях действия внешних факторов (радиации и температуры).

6.4.1 Предусматривается использование в качестве базовой платформы коммерческих программ-экстракторов: IC-CAP, BSIMProPlus, MBP, а также других программ экстракторов.

6.4.2 Предусматривается автоматизированная фильтрация и обработка измеренных данных с целью исключения ошибок и получения статистически достоверного результата.

6.4.3. Предусматривается создание набора типовых процедур экстракции параметров SPICE моделей, имеющихся в библиотеках моделей стандартных SPICE-подобных симуляторов.

6.5. Разработка опытного образца библиотеки SPICE моделей электронных компонентов, включающей в себя наиболее популярные типы стандартных SPICE моделей п/п приборов, микросхем операционных усилителей, стабилизаторов напряжения и др., а также их версии SPICE-RAD, SPICE-THERM, учитывающие влияние радиации и температуры.

6.5.1 В перечень стандартных SPICE моделей МОП транзисторов входят: BSIM 3v3, BSIM4, BSIMSOI3, BSIMSOI4, BSIM6, BSIM-CMG, PSP103, UTSOI2, EKV. В перечень стандартных SPICE моделей биполярных транзисторов входят: GP, VBIC, HiCUM, MEXTRAM.

6.5.2 Учет совместного влияния радиации и температуры осуществляется в рамках одной и той же SPICE модели за счет ввода в стандартную версию модели радиационно- и температурно-зависимых параметров или ввода в макромодель компонента дополнительных схмотехнических элементов или описания на языке описания аппаратуры или комбинации перечисленных средств.

6.5.3 Верификация SPICE моделей, входящих в библиотеку (см. п. 6.2.4), осуществляется путем сравнения результатов моделирования с экспериментальными характеристиками, полученными для тестового набора электронных компонентов по согласованному списку.

6.6. Разработка опытного образца базы данных по параметрам SPICE моделей, содержащей верифицированные решения для востребованных конструкций электронных компонентов различного типа:

1) МОПТ и БТ, изготовленных отечественными и зарубежными фабриками, в частности, силовых БТ, МОПТ, ДМОПТ, IGBT, HEMT транзисторов на основе Si, SiGe, SiC, GaAs, GaN; субмикронных МОП-транзисторов со структурой MOSFET на объемном кремнии и КНИ структурах с линейными размерами 180, 90, 65, 45, 28 нм и со структурой FinFET суб-100, 28, 14 нм для расчёта КМОП БИС; биполярных Si БТ/SiGe ГБТ для расчёта БиКМОП БИС;

2) диодов различных типов;

3) пассивных R L C элементов;

4) микросхем усилителей, стабилизаторов напряжения и др.

6.7. Проведение испытаний и опытная эксплуатация программно-аппаратного комплекса на примерах расчета электрических характеристик компонентов ИС и п/п приборов, а также цифровых и аналоговых фрагментов ИС и систем на печатных платах без учета и с учетом влияния радиации и температуры.

6.8. Этапы выполнения проекта:

6.8.1 Этап №1 Разработка первой версии отечественной библиотеки SPICE-моделей электронных компонентов, методов и средств экстракции их параметров.

Включение списка моделей, отобранных предприятиями для использования в промышленных САПР ИС/БИС и/или печатных плат. Валидация SPICE-моделей компонентов по результатам моделирования тестового набора схем с учётом реальных условий эксплуатации.

6.8.2 Этап №2 Доработка и коррекция SPICE-моделей с учётом приобретённого опыта на этапе №1. Разработка типовых программно-аппаратных комплексов для измерения характеристик электронных компонентов и экстракции параметров компактных SPICE-моделей компонентов, учитывающих прикладную специфику их использования:

- по типу компонентов: дискретные и на полупроводниковой пластине в составе ИС;
- по потребляемой мощности: силовые/мощные, средней мощности, маломощные;
- по рабочему частотному диапазону: НЧ, радиочастотные, СВЧ;
- по условию эксплуатации: радиационно-стойкие, высокотемпературные, криогенные и др.

Опытная эксплуатация разработанных программно-аппаратных комплексов на предприятиях различных ведомств.

6.8.3 Этап №3 Доработка созданных на этапах 1 и 2 компактных SPICE-моделей электронных компонентов и программно-аппаратных комплексов для определения их параметров с целью расширения их возможности в части:

- измерения частотных Y- и S-параметров и методик и программного обеспечения для экстракции параметров SPICE-моделей, описывающих компоненты в динамическом режиме;
- расчёты процента выхода годных схем с учётом технологического разброса параметров электронных компонентов;
- расчёты чувствительности выходных параметров микросхем к технологическому разбросу параметров компонентов и воздействию различных видов радиации, высоких и низких температур.

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

7.1. Требования к составу программного обеспечения.

Программное, информационное и методическое обеспечение комплекса должно включать в себя:

7.1.1. Библиотеки разработанных Исполнителем SPICE моделей для различных типов МОП транзисторов на базе стандартных версий BSIM 3v3, BSIM4, BSIMSOI3, BSIMSOI4, BSIM6, BSIM-CMG, PSP103, UTSOI2, EKV; для различных типов Si БТ/ SiGe ГБТ транзисторов на базе стандартных версий: GP, VBIC, HiCUM, MEXTRAM; диодов различных типов, пассивных элементов R L C, цифровых и аналоговых фрагментов схем (операционных усилителей, стабилизаторов напряжения и др.), работающих как в нормальном режиме, так и при воздействии радиации и температуры.

Стандартные версии перечисленных SPICE моделей должны быть в библиотеках моделей программ схемотехнического моделирования, имеющихся у Заказчика/Потребителя).

Версии моделей, учитывающие воздействие радиации (SPICE-RAD-модели) и температуры (SPICE-THERM-модели) разрабатываются и поставляются Исполнителем.

7.1.2. Разработанные Исполнителем программные средства для управления процессом измерения электрических характеристик электронных компонентов, адаптируемые под конфигурацию измерительного оборудования Заказчика/ Потребителя.

7.1.2.1. Разработанные управляющие процедуры для управления измерительным оборудованием должны обеспечивать процесс измерения электрических характеристик электронных компонентов для нормальных условий работы и с учетом воздействия оговоренных факторов радиации и температуры, с целью последующей экстракции параметров SPICE моделей компонентов из результатов измерений.

7.1.2.2. По согласованию с Заказчиком/Потребителем разрабатываются модули драйверов аппаратуры для системы измерения электрических характеристик.

7.1.2.3. Для имеющегося у Заказчика/Потребителя анализатора полупроводниковых устройств Agilent B1500A разрабатываются наборы управляющих процедур (прикладных тестов) со схемами подключения измерительных кабелей для измерения ВАХ, ВФХ, переходных и частотных характеристик маломощных диодов, биполярных, маломощных полевых, мощных диодов, биполярных, МОП транзисторов, RLC-компонентов, встроенные в среду управления и программирования EasyExpert, имеющиеся в составе Agilent B1500A.

7.1.2.4. Для имеющихся у Заказчика/Потребителя комплектов другого измерительного оборудования (источников/измерителей электрического сигнала) и измерительной оснастки разрабатывается набор программных процедур с функциями, аналогичными перечисленным в п. 7.1.1.2, но оформленные в виде отдельных программных модулей;

7.1.3. Разработанные Исполнителем программные средства для определения (экстракции) параметров SPICE-моделей компонентов из результатов измерений их электрических характеристик, в зависимости от имеющейся у Заказчика/Потребителя программы экстрактора (IC-CAP, BSIMProPlus, MBP и др.);

7.1.3.1. Разработанные процедуры должны обеспечивать процесс экстракции параметров SPICE-моделей для нормальных условий работы и с учетом воздействия оговоренных факторов радиации и температуры из результатов измерений.

7.1.3.2. Для имеющегося у Заказчика/Потребителя промышленного программного комплекса (IC-CAP, BSIMProPlus, MBP и др. по согласованию с Заказчиком/Потребителем) разрабатываются наборы типовых и специализированных управляющих процедур для экстракции параметров SPICE-моделей оговоренных электронных компонентов – на основе и с использованием программных модулей, реализующих базовую процедуру экстракции (т.е. без учёта оговоренных ВВФ) и имеющихся в программе-экстракторе Заказчика/Потребителя (в случае их отсутствия поставляются Исполнителем).

7.1.4. База данных по параметрам и характеристикам электронных компонентов в составе библиотеки электронной компонентной различной номенклатуры: МОП и биполярных транзисторов, изготовленных на отечественных и зарубежных фабриках и предназначенных для работы как в нормальных условиях работы, и при воздействии факторов радиации и температуры, содержащий:

Название, обозначение, функциональное назначение;

физическая структура, топология, основные конструктивно-технологические параметры;

ВАХ, ВФХ и др. характеристики;

основные электрические параметры, характеризующие компонент с точки зрения схемотехники, например: для МОПТ: $V_{пор}$, SS , I_{off} , I_{on} , $I_{(C.макс)}$, $U_{проб}$; для БТ: B_N , $U_{проб}$, f_{max} , $\sqrt{f_T}$, $I_{(K.макс)}$;

TCAD-модель (например, в среде Synopsys Sentaurus);

примеры расчёта п/п приборов по TCAD-модели для набора конструктивно-технологических вариантов;

SPICE-модель, представленная в виде директивы `‘.model’`;

примеры расчёта по SPICE-модели для тестового набора схем.

7.1.5. Программный пакет TCAD Sentaurus Synopsys для расчета электрических характеристик п/п приборов в случаях отсутствия их экспериментальных характеристик (на стадии разработки приборов или трудностей измерений в условиях воздействия радиации или температуры) с целью их последующего использования в качестве исходных данных для экстракции параметров SPICE моделей этих приборов.

Стандартная версия пакета TCAD должна быть в наличии у Потребителя. Программные модули, учитывающие воздействие радиации и температуры, разрабатываются и поставляются Исполнителем.

7.1.6. Коммерческие программы-экстракторы: IC-CAP, BSIMProPlus, MBR и др. по соглашению с Заказчиком в качестве базовой платформы для идентификации параметров SPICE-моделей.

Стандартные версии экстракторов должны быть у Потребителя (Потребителей). Программные модули, учитывающие воздействие радиации и температуры, разрабатываются и поставляются Исполнителем.

7.2. Требования к функциональным характеристикам.

7.2.1. Разрабатываемый комплекс в целом должен удовлетворять следующим функциональным характеристикам:

7.2.1.1. Комплекс в целом должен обеспечивать автоматизированное измерение характеристик и получение параметров SPICE моделей для различных типов электронных компонентов с учетом условий их эксплуатации.

7.2.1.2. Разрабатываемые библиотеки должны покрывать номенклатуру ЭКБ, используемую предприятиями Росатома, а также предприятиями-смежниками других отраслей с учетом их прикладной специфики.

Для предприятий Росатома эта номенклатура включает следующие типы электронных компонентов:

1. Дискретные транзисторы:

- мощные БТ, МОПТ, ДМОП, IGBT, JFET;
- средней мощности: БТ/ГБТ, МОПТ на кремнии, НЕМТ на GaAs;
- маломощные: БТ, МОПТ;
- НЧ, ВЧ, СВЧ

2. Транзисторы интегральных схем: БТ/ГБТ, МОПТ на объёмном кремнии, МОПТ со структурой КНИ/КНС, MESFET и НЕМТ на GaAs;

3. Пассивные компоненты: диоды, резисторы, конденсаторы, катушки индуктивности, трансформаторы, фрагменты межсоединений,

а также другие компоненты, удовлетворяющие требованиям Заказчика, в том числе, по температурной и радиационной стойкости.

Помимо вышеперечисленных, разрабатываются SPICE модели мощных компонентов, с учетом эффектов саморазогрева и эффектов теплоотвода с учетом конструкции корпуса и элементов охлаждения (по требованиям Заказчика).

Разрабатываемые библиотеки SPICE-RAD-THERM моделей должны включать не менее 50-ти наименований компонентов, перечисленных выше

Итоговый перечень типов электронной компонентной базы на которые разрабатываются SPICE-RAD-THERM модели должен быть утвержден Заказчиком на первом этапе выполнения НИР.

7.2.1.3. Библиотеки должны учитывать влияние оговоренных условий эксплуатации компонентов: различных видов радиации (нейтронов, электронов, гамма- и рентгеновских лучей, протонов, импульсного излучения, одиночных ядерных частиц) и температуры в сверхшироком диапазоне (от минус 270 °С до +300 °С и выше).

7.2.1.4. Обеспечивается свободный доступ в базу моделей для получения SPICE-параметров моделей компонентов гражданского назначения; для компонентов спецназначения доступ к параметрам осуществляется при наличии соответствующих согласований.

7.2.1.5. Верификация SPICE моделей, производится путем сопоставления результатов измеренных и полученных с помощью моделирования электрических характеристик тестовых образцов. Точность расчета электрических характеристик электронных компонентов с помощью разработанных моделей определяется среднеквадратическим отклонением между измеренными и смоделированными

характеристикам тестовых образцов, которое должно составлять не более 5–15% для статических характеристик и 10–20% для динамических характеристик.

7.2.2. Требования к пакету для управления процессом измерения электрических характеристик электронных компонентов.

7.2.2.1. Разработанные программные модули для управления измерительным оборудованием должны обеспечивать процесс измерения электрических характеристик электронных компонентов (ВАХ, ВФХ, переходных, частотных) для нормальных условий работы и с учетом воздействия оговоренных факторов радиации и температуры, с целью последующей экстракции параметров SPICE моделей компонентов из результатов измерений.

7.2.2.2. При наличии у Заказчика/Потребителя анализатора полупроводниковых приборов устройств Agilent B1500 разрабатываемые наборы управляющих процедур (прикладных тестов) со схемами подключения измерительных кабелей для измерения ВАХ, ВФХ, переходных и частотных характеристик маломощных диодов, биполярных, маломощных полевых, мощных диодов, биполярных, МОП транзисторов дискретных RLC-компонентов должны быть реализованы с использованием возможностей среды управления и программирования EasyExpert, встроенной в Agilent B1500.

7.2.2.3. При наличии у Заказчика/Потребителя комплектов другого измерительного оборудования (источников и измерителей электрического сигнала в диапазоне величины и частоты токов/напряжений, соответствующем требуемой области применения электронных компонентов) и измерительной оснастки пакет должен представлять собой прикладное ПО в виде скомпилированного программного кода, выполняемого на компьютерах архитектуры x86(x64), Intel32/Intel64 CPU, и должно обеспечивать следующие возможности:

- формирование задания на измерения ВАХ, ВФХ, переходных и частотных характеристик маломощных диодов, биполярных, маломощных полевых, мощных диодов, биполярных, МОП транзисторов, RLC-компонентов;
- автоматизированное подключение к контрольно-измерительным приборам по имеющимся у них интерфейсам (USB, RS232 и др.);
- возможность сопряжения с установками для обеспечения ВВФ (при наличии технической возможности);
- возможность использования длинных соединительных линий для сопряжения измерительной части с установками для обеспечения внешних воздействующих факторов (ВВФ);
- измерения электрических характеристик электронных компонентов;
- построения графиков измеренных и производных величин друг от друга (в статическом режиме), а также от частоты, времени (в динамическом режиме) по результатам измерений;
- формирование технического отчёта по результатам измерений
- формирование выходных файлов с результатами измерений в табличных и специальных текстовых форматах (MDM, XLS, CSV и др.), а также в графических форматах (SVG, PNG).

7.2.3. Требования к пакету для определения (экстракции) параметров SPICE-моделей компонентов из результатов измерений:

7.2.3.1 Состав пакета экстракции SPICE- параметров формируется под конкретного Заказчика, исходя из наличия у него: перечня используемых компонентов и перечня необходимых типов SPICE моделей к ним; стандартной версии ПО экстрактора; требований к учету конкретных видов ВВФ. Пакет экстракции должен гарантировать Заказчику получение набора SPICE-параметров компонентов с заданной точностью (см. п. 7.2.4.4.) и обладать следующими характеристиками:

- возможность подключения различных промышленных программ-экстракторов: IC-CAP, BSIMProPlus, MBR, а также др. программ по выбору Заказчика;

- формирование задания на экстракцию SPICE моделей перечисленных типов в виде маршрута экстракции;

- подключение шаблона задачи экстракции параметров с учётом заданных ВВФ;

- экстракцию параметров SPICE-моделей электронных компонентов для отдельных компонентов или (в случае интегральной технологии) серии компонентов с различными размерами, в том числе, с учетом воздействия перечисленных факторов радиации и температуры;

- определение погрешности экстракции;

- построения графиков по результатам экстракции;

- формирование технического отчёта по результатам экстракции;

- формирование выходных файлов с текстами SPICE-моделей.

7.2.4. Требования к библиотекам SPICE-моделей:

7.2.4.1. Библиотеки SPICE моделей должны покрывать номенклатуру ЭКБ, используемую для разрабатываемых изделий предприятий Росатома, Роскосмоса, Ростеха, и др.

7.2.4.2. SPICE модели должны быть совместимыми со SPICE подобными программами схемотехнического моделирования Altium Designer, MicroCAP, LTSpice, Delta Design, Cadence Spectre, UltraSim, Mentor Graphics Eldo, System Vision и др.

7.2.4.3. SPICE модели должны учитывать влияние оговоренных условий эксплуатации компонентов: различных видов радиации (нейтронов, электронов, гамма- и рентгеновских лучей, протонов, импульсного излучения, одиночных ядерных частиц) и температуры в сверхшироком диапазоне (от минус 270 °С до +300 °С).

7.2.4.4. SPICE модели должны обеспечивать погрешность совпадения результатов моделирования характеристик п/п приборов с результатами их измерения без учёта и с учётом воздействия ВВФ: в пределах 5–15% для статических характеристик и 10–20% для динамических;

7.2.4.5. Библиотеки SPICE-моделей должны покрывать номенклатуру ЭКБ, используемую для разрабатываемых изделий Заказчика и заинтересованных предприятий

7.2.5 Требования к базе данных по параметрам SPICE-моделей.

7.2.5.1. Система управления базой данных должна обеспечивать свободный доступ в БД для получения SPICE-параметров моделей компонентов гражданского назначения; для компонентов спецназначения доступ к параметрам осуществляется при наличии соответствующих согласований.

7.2.5.2. База данных по параметрам SPICE-моделей должны включать в себя наборы параметров для наиболее популярных типов стандартных SPICE-моделей различных типов электронных компонентов, изготовленных отечественными и зарубежными фабриками, в частности: пассивных компонентов, МОПТ, МОПТ КНИ/КНС, глубоко субмикронные и нанометровые MOSFET FD и FinFET, Si БТ, SiGe ГБТ, Si/SiC JFET, GaAs/GaN MESFET и НЕМТ, мощные МОПТ, ДМОПТ, БТ, IGBT и др., а также диодов различного типа, интегральных стабилизаторов напряжения, операционных усилителей, компараторов и др., пассивных компонентов RLC., работающих в нормальных условиях и при воздействии радиации и температуры;

7.2.5.3. Конкретные требования к используемой СУБД и формату представления данных согласуются с Заказчиком.

7.2.6. Требования к методическому обеспечению:

7.2.6.1. Должны быть разработаны и верифицированы методики измерения характеристик и определения (идентификации, экстракции) параметров SPICE моделей компонентов из результатов измерений их характеристик;

7.2.6.2 Должны быть разработаны руководства пользователя, учебные материалы, демонстрационные файлы.

7.3. Требования к надёжности.

7.3.1. Разработка программных средств должна удовлетворять требованиям ГОСТ

Р ИСО/МЭК 90003-2014.

7.3.2. Программа должна обеспечивать автоматический контроль формата введенных данных, выдавать сообщения об ошибках при неверно заданных исходных параметрах, поддерживать диалоговый режим в рамках предоставляемых пользователю возможностей.

7.3.3. Климатические условия эксплуатации, при которых должны обеспечиваться заданные характеристики комплекса, должны удовлетворять требованиям, предъявляемым к вычислительным и техническим средствам в части условий их эксплуатации.

7.3.4. Должен обеспечивать восстановление своих функций при возникновении следующих нештатных ситуаций: внезапное, незапланированное или нештатное прекращение работы программы.

7.3.5. Время восстановления работоспособности после отказа не должно превышать времени восстановления операционной системы и файловой дисковой структуры.

7.4. Требования к составу и параметрам технических средств.

7.4.1. В состав разработанного программно-аппаратного комплекса входит набор компьютерной техники, контрольно-измерительных приборов, специальных установок и измерительной оснастки, имеющийся у Заказчика/Потребителя:

- компьютер (включая системный блок, монитор, клавиатуру и мышь) с параметрами и характеристиками, достаточными для функционирования программных средств (описанных в п. 7.1);

- подключаемые к компьютеру контрольно-измерительные приборы и оснастку, с параметрами и характеристиками, достаточными для получения необходимого набора электрических характеристик (описанного в п. 6.2) и допускающие внешнее управление по командно-измерительным шинам (USB, RS-232, RS-485, LAN и др.);

- специальные соединительные кабели при проведении измерений в условиях радиационного воздействия.

7.4.2. Все аппаратные средства, входящие в состав комплекса, предоставляются Заказчиком/Потребителем, располагаются на его территории, где и должно производиться тестирование, все виды приёмки и опытная эксплуатация комплекса.

7.4.3. Программные пакеты должны корректно функционировать на технических средствах с архитектурой x86 (x64), Intel IA32/Intel64 CPU. Минимальный размер ОЗУ – 8ГБ, объем дискового пространства – не менее 1 ТБ.

7.4.4. Управление измерительными приборами должно быть реализовано с использованием необходимого количества стандартных портов (USB, RS-232, RS-485, LAN и др.)

7.5. Требования к информационной и программной совместимости.

7.5.1. Программные пакеты должны быть кроссплатформенными и выполнимыми в средах ОС Windows 11/10/7 SP1 (32- and 64-bit), Windows Server 2012 R2 (64-bit), локализованных версий Astra Linux;

7.5.2. Конкретные требования к языку программирования определяются по согласованию с Заказчиком.

7.5.3 Разработанные программные средства экстракции параметров SPICE-моделей должны корректно функционировать и взаимодействовать со следующими сторонними программными средствами: промышленными программами-экстракторами: IC-CAP, BSIMProPlus, MBP (по соглашению с Заказчиком/Потребителем);

7.5.4. Разработанные программные пакеты и средства должны обеспечивать сохранность информации в случаях: сбоя в аппаратном обеспечении, включая сбой питания; сбоя в программном обеспечении операционной системы;

7.5.5. Должны быть разработаны меры по обеспечению требований по информационной безопасности, в том числе защита от несанкционированного доступа.

7.6. Требования к маркировке и упаковке.

7.6.1. Готовое программное изделие и документация поставляется Потребителю на компакт-дисках в стандартной упаковке. Один комплект программной документации должен быть распечатан с помощью лазерного принтера на листах формата А4 и иметь типографский переплет, а также быть предоставлен на носителях в электронном формате, совместимом со стандартами *.docx, *.xlsx, *.pptx, и формате PDF, в 1-м экземпляре.

7.7. Требования к транспортированию и хранению.

Компоненты программного обеспечения должны размещаться на машинных носителях информации, позволяющих осуществлять как долговременное хранение документов, так и их оперативный вывод в форматах, установленных соответствующими стандартами (ГОСТ Р 70291 – 2022 п.6.3.2).

7.8. Требования по стандартизации и унификации.

7.8.1. Унификация на стадии разработки САПР должна обеспечиваться единообразным подходом к решению однотипных задач контроля и управления (типизацией алгоритмических модулей) и созданием унифицированных компонентов информационного, лингвистического, программного и технического обеспечений.

7.8.2. Взаимодействие пользователей с прикладным программным обеспечением, входящим в состав САПР должно осуществляться посредством визуального графического интерфейса. Экранные формы должны проектироваться с учетом требований унификации.

7.9. 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.

8.1.1. В качестве исходных данных об электронных компонентах, их основных параметрах и режимах работы должны использоваться: перечни изучаемых компонентов, техническая документация и/или ТУ на электронные компоненты по согласованию с Заказчиком/Потребителем.

8.1.2. Для методик измерения и определения параметров SPICE моделей компонентов исходными данными являются: требования Технологического предложения ФГУП «ВНИИА» к программному обеспечению для моделирования схем, требования ТУ к видам и уровням воздействующих факторов для указанных компонентов, предоставляемые Потребителем, в частности, радиационное воздействие по характеристикам 7.И1, 7.И6, 7.И7, 7.С1, 7.С4 (в соответствии с ГОСТ РВ 20.39.414.2-98), диапазон температуры. Необходимый перечень факторов и их уровни для каждого конкретного типа электронных компонентов согласуются с Заказчиком/Потребителем.

8.2. Требования к составу и объему теоретических исследований.

8.2.1 Теоретические исследования должны быть проведены в объеме, достаточном для сравнения полученных в Проекте результатов с современным научно-техническим уровнем.

8.2.2. 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 50 научно-информационных источников за период 2010 – 2023 гг.

8.2.3. Должны быть проведены теоретические исследования и аналитическая оценка современного состояния в области разработки и испытаний SPICE-моделей электронных компонентов.

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

8.3.1. Объем и состав проводимых экспериментальных работ по исследованию характеристик электронных компонентов должен обеспечивать достаточный массив

входных данных для создания SPICE моделей ЭКБ на основе заданной Заказчиком номенклатуры компактных моделей, учитывающих факторы радиационного) и температурного воздействия;

8.3.2. Для измерительных стендов необходимо использовать универсальные системы Keithley, Keysight или их аналоги.

8.3.3. Температурные измерения для элементов интегральных схем проводятся с помощью: аналитической зондовой станции с термостоликом для диапазона температуры (+27...+300 °С); камеры тепла-холода, для диапазона температуры (минус 70...+180 °С); ИК-тепловизионной камеры с макролинзой для исследования тепловых режимов объектов с микронными размерами. Измерения в области сверхнизких температур проводятся с помощью криостатов с жидким гелием в сосудах Дьюара. В качестве исходных данных при описании радиационно-чувствительных параметров SPICE-моделей используются результаты экспериментальных исследований, полученные на моделирующих радиационных установках испытательных центров.

8.4. Требования к метрологическому обеспечению экспериментальных исследований.

8.4.1. Разрабатываемые в процессе выполнения работы научно-техническая документация, а также программы и методики исследований, измерений и испытаний электронных компонентов должны быть согласованы с организацией-Заказчиком технологического предложения.

8.4.2. Все измерительное и испытательное оборудование и методики измерений, применяемые для измерения характеристик электронных компонентов, должны быть пригодны для использования и поверены в установленном порядке.

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

Испытания опытной версии программно-аппаратного комплекса для формирования SPICE-моделей электронных компонентов и экстракции их параметров должны быть проведены на территории использованием измерительного и тестового оборудования и на тестовых образцах Заказчика технологического предложения, ФГУП «ВНИИА».

8.6. Требования к проведению патентных исследований.

8.6.1. Глубина патентного поиска - 5-10 лет по направлениям SPICE моделей электронных компонентов, методам их разработки и тестирования, по методам измерений характеристик компонентов.

8.6.2. При получении результатов интеллектуальной деятельности (далее – РИД), способных к правовой охране (в соответствии со ст. 1225 ГК РФ), должны быть проведены Патентные исследования в соответствии ГОСТ Р 15.011-2022.

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

8.7.1. При подготовке предложений по реализации результатов проекта необходимо охватить электронные компоненты гражданского и специального назначения, выпускаемые или применяемые на предприятиях Росатома, Ростеха, Роскосмоса, Росэлектроники, Минпромторга, Минтранса и др.

8.7.2. При подготовке предложений по реализации результатов проекта необходимо учесть пожелания и потребности следующих предприятий и организаций:

8.7.2.1. ФГУП «ВНИИА им. Н. Л. Духова» по исследованию и моделированию с учётом влияния радиации и температуры характеристик электронных компонентов, включая пассивные элементы, дискретные п/п приборы большой, средней и малой мощности, цифровые и аналоговые микросхемы.

8.7.2.2. РФЯЦ «ВНИИЭФ» (г. Саров) по разработке моделей ЭКБ с учётом радиационных эффектов для дальнейшей интеграции в САПР в рамках создаваемого Национального центра физики и математики (НЦФМ).

8.7.2.3. Филиал РФЯЦ «ВНИИЭФ» «НИИИС им. Ю. Е. Седакова» (г. Н. Новгород) для элементной базы цифровых КМОП КНИ БИС с учётом влияния радиационных эффектов.

8.7.2.4. АО «НПП Пульсар» с целью построения SPICE-моделей для схемотехнического проектирования отечественных операционных усилителей.

8.7.2.5. РКК Энергия (г. Королев МО), АО «ИСС им. акад. Решетнёва М. Ф.», АО «НПП Темп им. Ф. Короткова» с целью построения SPICE-моделей электронных компонентов для систем на печатных платах для управления и контроля исполнительными электромеханическими устройствами.

8.7.2.6. ФГУ ФНЦ «НИИСИ РАН», АО НИИМЭ, ИЧП «Альфа-чип» в части создания SPICE-моделей компонентов цифровых КМОП СБИС для ответственных применений, изготовленных по отечественной глубоко субмикронной технологии.

8.7.2.7. АО «ДЦ Кристал» в части создания SPICE-моделей компонентов КМОП ИС со структурой «кремний на сапфире» для отечественных аналого-цифровых преобразователей.

8.7.3. Конкретные предложения и рекомендации по реализации результатов Проекта должны быть сформулированы по итогам выполнения Проекта Исполнителем совместно с Заказчиком.

8.7.4. Предложения и рекомендации по реализации результатов Проекта должны быть направлены на возможное распространение результатов в интересах других заинтересованных предприятий и организаций.

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

8.8.1. Результатами выполнения Проекта должны являться: опытный образец программно-аппаратного комплекса, включающий в себя: библиотеку SPICE-моделей электронных компонентов, базу данных по параметрам SPICE-моделей, программные средства для экстракции параметров SPICE-моделей по результатам измерений, программный пакет для управления измерением ВАХ и ВФХ электронных компонентов, работающих как в нормальных режимах, так и в условиях воздействия различных видов радиации и температуры, набор проектных процедур и маршрутов по формированию готовых типовых решений SPICE-моделей и баз данных к ним для электронных компонентов широкой номенклатуры для гражданских и специальных применений.

8.8.2. Общие требования к результатам проекта.

1. Разработанный программно-аппаратный комплекс для измерения характеристик и определения параметров SPICE-моделей электронных компонентов должен быть установлен на территории Заказчика и согласован с измерительным оборудованием Заказчика.

2. SPICE-модели электронных компонентов и ПО должны быть построены на универсальных платформах, на которых можно интегрировать открытые и коммерческие инструментальные средства моделирования и САПР;

3. программно-аппаратный комплекс должен включать в себя SPICE-модели, а также набор программ и скриптов для управления информационно-измерительным оборудованием, которое используется для верификации и аттестации моделей;

4. SPICE-модели должны быть обеспечены достоверными базами данных по параметрам электронных компонентов отечественных и зарубежных производителей (по согласованному списку);

5. SPICE-модели должны обладать привычной для разработчиков схем системой параметров и должны быть обеспечены методикой их получения из электрических измерений, физических расчетов, каталогов изготовителя и др. источников;

6. SPICE-модели должны учитывать влияние оговоренных внешних воздействующих факторов (ВВФ) на характеристики электронных компонентов.

7. SPICE-модели должны обеспечивать возможность получения прогнозных оценок при изменении рабочих режимов, одновременном воздействии нескольких внешних факторов, старении и др.

8. Разработанные методики измерений характеристик оговоренных электронных компонентов для определения (экстракции) параметров SPICE-моделей из результатов измерений для нормальных условий работы и с учетом воздействия факторов радиации и температуры должны быть метрологически аттестованы Заказчиком.

9. Наборы параметров SPICE-моделей электронных компонентов различного типа, изготовленных отечественными и зарубежными фабриками, для нормальных условий работы и с учетом воздействия факторов радиации и температуры должны быть доступны для организации-Заказчика и организаций, с которыми будут заключены необходимые соглашения.

8.8.3. Требования к цифровым показателям и техническим характеристикам.

1. SPICE-модели должны покрывать основную номенклатуру электронных компонентов, используемых промышленностью и перспективных на ближайшие 5–10 лет: МОПТ, МОПТ КНИ/КНС, Si БТ, SiGe ГБТ, GaAs/GaN MESFET, мощных ДМОПТ, БТ, IGBT, интегральных стабилизаторов напряжения, операционных усилителей, компараторов и др.;

2. SPICE-модели должны учитывать следующие радиационные воздействия: влияние нейтронов, электронов, гамма- и рентгеновских лучей, протонов, импульсного излучения, одиночных ядерных частиц;

3. SPICE-модели должны учитывать влияние внешней температуры в сверхшироком диапазоне: высоких температур до +300 °С (для схем высокотемпературной электроники) и внутреннего эффекта «саморазогрева», а также низких температур до –263 °С (для схем криогенной электроники);

4. SPICE-модели должны обеспечивать необходимую точность в диапазонах рабочих электрических режимов, температур, уровней радиации и др.: 5–15% при описании статических характеристик и 10–20% для динамических характеристик;

5. SPICE RAD-THERM модели дискретных п/п приборов и компонентов ИС должны быть совместимы со схемотехническими симуляторами: Altium Designer, MicroCAP, LTSpice, Delta Design), Cadence Spectre, UltraSim, Mentor Graphics Eldo, System Vision и др. по согласованию с Заказчиком.

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

Отчетными документами по Проекту должны быть:

- промежуточные отчеты по этапам выполнения Проекта;
- итоговый отчет по Проекту;
- исходные коды разрабатываемой части программного обеспечения;
- методики измерений характеристик электронных компонентов и методики для определения (экстракции) параметров SPICE-моделей из результатов измерений для нормальных условий работы и с учетом воздействия факторов радиации и температуры;
- комплект программной документации для разработанных программных пакетов, включающий: * Описание программы в соответствии с ГОСТ 19.402-78; * Руководство программиста в соответствии с ГОСТ 19.504-79; * Программу и методику испытаний в соответствии с ГОСТ 19.301-79; * Акт и протоколы испытаний;

описания наборов SPICE моделей электронных компонентов различного типа, изготовленных отечественными и зарубежными фабриками, в том числе, с учетом влияния факторов температуры и радиации;

документация на аппаратную часть;

проект ТЗ на ОКР.

8.10. Требования к порядку согласования с заказчиком 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.

Все разрабатываемые в проекте документы, в том числе программы и методики измерений характеристик и экстракции параметров SPICE моделей, а также другая отчетная документация согласуются с организацией-Заказчиком технологического предложения.

8.11. Требования по обеспечению сохранения коммерческой тайны.

Между организацией-Исполнителем и организацией-Заказчиком технологического предложения составляется соглашение о неразглашении результатов исследования.

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

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).

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. Содержание, результаты и сроки выполнения работ.

9.1.1. Этап №1

9.1.1.1. В рамках выполнения этапа №1 должны быть выполнены следующие работы

1. Обзор существующих работ по экстракции параметров SPICE-моделей электронных компонентов. Проведение патентных исследований.

2. Разработка первой версии библиотеки SPICE-моделей электронных компонентов. Верификация SPICE-моделей.

3. Разработка опытного образца ПО для экстракции параметров SPICE-моделей.

4. Включение SPICE-моделей в схемотехнические SPICE-подобные симуляторы (по согласованному списку).

5. Валидация SPICE-моделей п/п компонентов на тестовом наборе цифровых и аналоговых схем (по согласованному списку).

9.1.1.2. Исполнитель должен представить Заказчику план-график выполнения работ по проекту в течение 10 (десяти) рабочих дней с даты начала исполнения каждого этапа работ, включающий наименование результата, контрольной точки, срок реализации, ответственного исполнителя, характеристики результата / подтверждающий документ.

9.1.1.3. Исключительные права на результаты работ и любые результаты интеллектуальной деятельности, созданные в рамках исполнения технического задания, в том числе исключительные права на объекты авторских прав переходят в полном объеме к Заказчику в соответствии с условиями государственного контракта.

9.1.1.4. В рамках выполнения этапа №1 должны быть сформированы следующие документы:

1. Промежуточный научно-технический отчет по Этапу №1, содержащий описания SPICE-моделей, результаты верификации и валидации моделей.

2. Программы и методики приёмо-сдаточных испытаний.

3. Макеты ПО, программная документация.

9.1.1.5. Требования к контролю и приему работ Этапа 1

1. Приемка работ по этапу 1 должна осуществляться в соответствии с требованиями контракта.

2. В качестве отчетной документации предъявляется Промежуточный научно-технический отчёт, Программы и методики приёмочных испытаний, программная документация.

3. Вся отчетная документация представляется Заказчику в отпечатанном виде и на электронных носителях за 5 (пять) рабочих дней до окончания 1 этапа.

9.1.2. Этап №2

9.1.2.1. В рамках выполнения этапа №2 должны быть выполнены следующие работы

1. Доработка SPICE-моделей и пакета экстракции их параметров по результатам выполнения этапа №1.

2. Разработка типовых решений программно-аппаратного комплекса для измерения характеристик и экстракции SPICE-параметров электронных компонентов, учитывающих специфику их практического применения.

3. Опытная эксплуатация программно-аппаратного комплекса на различных задачах (по согласованному списку).

9.1.2.2. В рамках выполнения этапа №2 должны быть сформированы следующие документы:

1. Промежуточный научно-технический отчёт по Этапу №2.

2. Методики измерений характеристик электронных компонентов (по согласованному списку).

3. Программы и методики приёмо-сдаточных испытаний.

4. Макеты ПО.

9.1.2.3. Документация передается Заказчику в отпечатанном виде: подлинник – 1 экземпляр, а также на носителях в электронном формате, совместимом со стандартами *.docx, *.xlsx, *.pptx, и формате PDF, в 1-м экземпляре.

9.1.2.4. Разрабатываемая документация в соответствии с ГОСТ 7.32-2017 должна содержать описание разработанных результатов, в том числе программ, прикладных программных интерфейсов, технических требований, спецификаций и форматов обмена данными для взаимодействия с другими информационными системами, в объеме, достаточном для их установки, настройки, развития в дальнейшем а.

9.1.2.5. Документация должна содержать исчерпывающее описание принятых проектных решений

9.1.2.6. Требования к контролю и приему работ Этапа 2

1. Приемка работ по этапу 2 должна осуществляться в соответствии с требованиями контракта.

2. К приемке предъявляется отчетная научно-техническая документация в соответствии с техническим заданием и план-графиком выполнения работ по проекту.

3. Вся отчетная документация представляется Заказчику в отпечатанном виде и на электронных носителях за 20 (двадцать) рабочих дней до окончания проекта (этапа проекта), включая права на результаты интеллектуальной деятельности.

4. Приемка работ должна быть проведена комиссией, в состав которой могут входить представители Исполнителя, Заказчика. Не позднее, чем за 15 календарных дней до окончания этапа, Исполнитель уведомляет Заказчика о готовности работы к сдаче.

9.1.3. Этап №3

9.1.3.1. В рамках выполнения этапа №3 должны быть выполнены следующие работы

1. Доработка программно-аппаратного комплекса по результатам эксплуатации на этапе №2.

2. Разработка методик и ПО для экстракции динамических параметров SPICE-моделей.

3. Разработка опытного образца ПО для расчёта чувствительности выходных параметров схем к воздействию радиации и температуры.

4. Опытная эксплуатация ПО, разработанного в п.п. 3 и 4.

9.1.3.2. В рамках проведения испытаний, должны быть выполнены следующие работы

1. Разработка, согласование и утверждение программы и методики приемочных испытаний.
2. Проведение предварительных, приемо-сдаточных испытаний.
3. Корректировка программ и программной документации по результатам испытаний

9.1.3.3. В рамках подготовки и передачи ПО должны быть выполнены следующие работы:

1. Подготовка и передача программ и программной документации для сопровождения.
2. Демонстрация процесса компиляции, создания дистрибутивов и установки (развертывания) разработанных программ с использованием средств, переданных в составе разрабатываемой документации, а также в соответствии с инструкциями, в составе разрабатываемой документации.

3. Оформление и утверждение акта о передаче программ.

9.1.4. Требования к контролю и приему работ Этапа 3.

9.1.4.1. Виды, состав и методы испытаний:

1. В процессе проведения приемочных испытаний должна быть проведена проверка корректного выполнения программами заложенных в них функций, т.е. осуществляется функциональное тестирование программ. Также осуществляется визуальная проверка интерфейсов программ.

2. Функциональное тестирование осуществляется в соответствии с документом «Программы и методики приемочных испытаний» (ГОСТ 19.301-79), в котором указывают:

- перечень функций программ, выделенных в программах для испытаний, и перечень требований, которым должны соответствовать эти функции;
- перечень необходимой документации и требования к ней;
- методы испытаний и обработки информации;
- технические средства и порядок проведения испытаний;

9.1.4.1. К приемке предъявляется отчетная научно-техническая документация в соответствии с техническим заданием и план-график выполнения работ по проекту. Вся отчетная документация представляется Заказчику в отпечатанном виде и на электронных носителях за 20 (двадцать) рабочих дней до окончания проекта (этапа проекта), включая права на результаты интеллектуальной деятельности.

9.1.4.2. Результаты всех испытаний должны оформляться актами и протоколами приемочных испытаний.

9.1.4.3. При получении замечаний к при проведении испытаний, приведенных в документе «Программа и методика приемочных испытаний», Исполнитель должен выполнить следующие работы: корректировка и отладка программных модулей и текстов программ;

9.1.4.4. Исполнитель должен предоставить Заказчику при приемке:

1. Исходные коды (репозитарий) в электронном виде;
2. Необходимые для проведения компиляции, создания дистрибутива и установки (развертывания) программы дистрибутивы компиляторов, интерпретаторов и иного программного обеспечения

3. Полный комплект программной документации.

4. Разработанные библиотеки SPICE-моделей и база данных по параметрам моделей.

5. Проект ТЗ на ОКР.

9.2. Порядок приёмки промежуточных и окончательных результатов работы определяется требованиями ГОСТ Р 15.101-2021 и Н.Д. организации ФГУП ВНИИА. Отчёт о работе должен отвечать требованиям ГОСТ 7.32-2017. Результаты, которые

предназначены для использования на других предприятиях, оформляются в соответствии с нормативными документами соответствующих предприятий.

9.3. Итоговые испытания разработанных Исполнителем программных средств проводятся на базе установок и компьютеров ФГУП «ВНИИА». Объем проводимых испытаний оговаривается в Плане-графике Договора ФГУП «ВНИИА» с Главным исполнителем работы.

9.4. Приёмосдаточные испытания проекта и его этапов должны проводиться согласно разработанной Исполнителем и согласованной ФГУП «ВНИИА» «Программы и методики испытаний». Программу и методику приемочных испытаний ПО разрабатывают по ГОСТ 19.301-79. Работоспособность и функциональные возможности ПО оценивают с помощью набора тестов, разрабатываемых Исполнителем совместно с ФГУП «ВНИИА». На приёмосдаточные испытания ПО представляют программную документацию в полном объеме в соответствии с требованиями ТЗ на разработку ПО.

9.5. Ход проведения приёмо-сдаточных испытаний ФГУП «ВНИИА» и Исполнитель документируют в протоколе испытаний.

9.6. На основании протокола испытаний Исполнитель совместно с ФГУП «ВНИИА» подписывают акт приёмки-сдачи в эксплуатацию.

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

10.1. Выполнение 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».

10.2. Научно-техническая документация предоставляется в виде Отчета о НИР с Приложениями. Оформление отчетных документов проводится в соответствии с ГОСТ 7.32-2017.

10.3. Программа и методика приемо-сдаточных испытаний оформляется в соответствии с ГОСТ 19.301-79.

10.4 Документация к программному продукту должна быть разработана в соответствии со стандартом Единой системы программной документации (ЕСПД).

10.5. Патентные исследования проводятся в соответствии ГОСТ Р 15.011-2022.

10.6. Методики выполнения измерений оформляются в соответствии с ГОСТ Р 8.563-2009.

Технические требования (исходные данные) организации-заказчика технологического предложения

1. Код классификатора по направлению «Микроэлектроника»

11-232

11-211

2. Наименование технологического предложения

№ 23-91-00154

Исследования и разработка силовых быстродействующих частотно-импульсных тиристоров для преобразовательного оборудования высокой мощности.

3. Организация-заказчик технологического предложения

ПАО «Электровыпрямитель»

4. Наименование проекта

Разработка аппаратно-программного комплекса для определения параметров тиристоров при электрических переходных процессах включения при повышенной скорости нарастания тока в открытом состоянии.

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 |
| 10 000,0 | 20 000,0 | 10 000,0 | 500,0 | 1000,0 | 500,0 |

Вид научных исследований

Проект предусматривает проведение прикладных научных исследований

6. Задачи выполнения проекта

6.1. Разработка ТЗ на аппаратно-программный комплекс (АПК) для определения параметров тиристоров при электрических переходных процессах включения с повышенной скоростью нарастания тока в открытом состоянии.

6.2. Разработка структурной и электрических схем устройств, составляющих АПК, включая моделирование переходных процессов включения в тиристорах.

6.3. Разработка эскизной КД на макет АПК для определения параметров тиристоров при электрических переходных процессах включения при повышенной скорости нарастания тока в открытом состоянии.

6.4. Изготовление макета АПК.

6.5. Испытания работоспособности макета АПК с применением быстродействующего частотно-импульсного тиристора.

6.6. Проведение патентных исследований по разрабатываемой тематике.

6.7. Подготовка научно-технического отчета по НИР.

7. Технические требования к разрабатываемому технологическому оборудованию

7.1. Требования к составу технологического оборудования.

Функционально АПК должен состоять из следующих блоков:

- блок формирования силового тока в открытом состоянии с регулируемой амплитудой тока,

- блок управления АПК,

- блок измерения,

- устройство прижима и нагрева испытуемого прибора.

7.2. Требования к показателям назначения.

7.2.1. Блок формирования силового тока должен обеспечивать однократные импульсы тока с регулируемой амплитудой до 1000 А и скоростью нарастания тока до 1000 А/мкс. Длительность импульсов тока от 30 мкс до 1000 мкс. Форма импульсов тока – трапецеидальная. Напряжение до включения силового тока от 500 В до 1000 В.

7.2.2. Блок формирования импульсов управления. Амплитуда импульсов управления от 100 мА до 4 А, со скоростью нарастания от 0,1 А/мкс до 4 А/мкс.

Длительность импульса - до 50 мкс с возможностью регулировки. Форма импульсов тока – трапецеидальная

7.2.3. Блок подключения испытуемых приборов должен обеспечивать размещение испытуемого тиристора усилие сжатие от 10 кН до 50 кН, максимальная температура нагрева испытуемого тиристора до плюс 150° С с точностью задания $\pm 2,5\%$.

7.2.4. В АПК должно быть предусмотрено измерение и визуализация следующих параметров тиристорov:

- время задержки включения;
- время нарастания;
- время включения;
- полная энергия потерь при включении;
- визуальное отображение временных осциллограмм процесса включения.

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

Не предъявляются.

7.4. Требования к совместимости.

Не предъявляются.

7.5. Требования к электропитанию.

380 В, 3 фазы.

7.6. Требования надёжности.

Не предъявляются.

7.7. Требования по безотказности.

Не предъявляются.

7.8. Требования по сохраняемости.

Не предъявляются.

7.9. Конструктивные требования.

Не предъявляются.

7.10. Требования к стойкости к внешним воздействующим факторам.

Не предъявляются.

7.11. Требования к эксплуатационным показателям.

7.11.1. Обслуживающий персонал АПК не должен превышать одного человека с допуском работы с электрооборудованием не ниже 3-й группы по электробезопасности.

7.12. Требования безопасности.

С целью исключения поражения электрическим током обслуживающего персонала АПК, должно быть предусмотрено исключение постоянного напряжения на элементы испытуемого прибора выше 40 В (DC).

7.13. Требования к упаковке и маркировке.

Не предъявляются.

7.14. Требования к консервации, хранению и транспортированию.

Не предъявляются.

7.15. Требования стандартизации, унификации и каталогизации.

Не предъявляются.

7.16. Требования по видам обеспечения.

Не предъявляются.

7.17. Требования по эргономике и технической эстетике.

Не предъявляются.

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

7.18.1. АПК должно быть ремонтпригодным.

7.18.2. АПК должен иметь свободный доступ к устройствам управления установкой.

7.18.3. Составные части АПК должны быть легкоъемными и при необходимости должны заменяться на аналогичные без какой-либо настройки.

7.18.4. В комплект АПК должны входить: паспорт, методика проверки технических характеристики измерительного оборудования.

7.19. Требования к ЗИП.

Комплект ЗИП АПК определяется на этапе разработки и согласовывается с организацией-Заказчиком технологического предложения.

8. Требования к структуре, составу и объему выполняемых работ

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

Исходными данными для проектирования АПК являются характеристики силовых быстродействующих частотно-импульсных тиристоров для преобразовательного оборудования высокой мощности.

8.2. Требования к составу и объему теоретических исследований.

8.2.1. Должно быть проведено:

- моделирование электрических и тепловых процессов в области управляющего электрода полупроводниковой структуры быстродействующего частотно-импульсного тиристора в программной среде TCAD;

- моделирование и исследование электрических процессов в цепях АПК в программной среде Multisim (PSIM);

- расчет элементов электрической принципиальной схемы АПК.

Условия предоставления программной среды TCAD: организация-Заказчик технологического предложения предоставляет организации-Исполнителю доступ к пакету программу TCAD Synopsys по Договору на безвозмездное оказание услуг.

8.2.2. Должен быть выполнен аналитический обзор современной научно-технической нормативной и методической литературы, затрагивающей научно-техническую проблему исследуемой в рамках проекта.

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

8.3.1. Разработка макета АПК.

8.3.2. Изготовление макета АПК.

8.3.3. Испытания и исследования параметров процесса включения тиристоров на макете изготовленного АПК.

8.3.4. Корректировка схемотехнических решений АПК на основе данных полученных в результате экспериментальных исследований.

8.3.5. В технически обоснованных случаях, по согласованию с организацией-Исполнителем, организация-Заказчик технологического предложения предоставляет материальные ресурсы для изготовления макета АПК.

8.4. Требования к метрологическому обеспечению экспериментальных исследований.

Заданный уровень эксплуатационных характеристик разрабатываемого АПК должен обеспечиваться применением средств измерений, прошедших поверку.

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. Макет АПК изготавливается в 1-м экземпляре.

8.5.2. Работоспособность АПК подтверждается проведением контроля параметров процесса включения быстродействующих частотно-импульсных тиристоров по Программе, согласованной с организацией-Заказчиком технологического предложения.

8.6. Требования к проведению патентных исследований.

При условии получения в ходе выполнения Проекта результатов интеллектуальной деятельности (далее – РИД), способных к правовой охране (в соответствии со ст. 1225 ГК РФ), должны быть проведены патентные исследования в соответствии с ГОСТ Р 15.011-2022.

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

Не предъявляются.

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

8.8.1. В результате реализации Проекта должен быть получен макет АПК для контроля параметров процесса включения тиристоров.

8.8.2. Должна быть разработана эскизная конструкторская документация на АПК для контроля параметров процесса включения тиристоров.

8.8.3. Эксплуатационная документация на АПК (состав по согласованию с организацией-Заказчиком технологического предложения).

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

8.9.1. В рамках выполнения проекта должен быть разработан комплект эскизной конструкторской документации на АПК для контроля параметров процесса включения тиристоров. Состав эскизной конструкторской документации должен быть согласован с организацией-Заказчиком технологического предложения.

8.9.2. Программа-методика испытаний.

8.9.3. Протоколы испытаний.

8.9.4. В рамках выполнения проекта должны быть подготовлены промежуточные и заключительный отчеты по НИР.

8.9.5. Проект ТЗ на выполнение ОКР.

8.10. Требования к порядку согласования с заказчиком 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, 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.

Не предъявляются.

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).

Не предъявляется.

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 Заказчика результатов проекта.

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

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

ГОСТ 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 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 24461-80 - Приборы полупроводниковые силовые. Методы измерений и испытаний.

Технические требования (исходные данные) организации-заказчика технологического предложения

1. Код классификатора по направлению «Микроэлектроника»

11-232

11-211

2. Наименование технологического предложения

№ 23-91-00154

Исследования и разработка силовых быстродействующих частотно-импульсных тиристоров для преобразовательного оборудования высокой мощности.

3. Организация-заказчик технологического предложения

ПАО «Электровыпрямитель»

4. Наименование проекта

Разработка установки для измерения теплового сопротивления силовых полупроводниковых приборов таблеточной конструкции

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 |
| 10 000,0 | 20 000,0 | 10 000,0 | 500,0 | 1 000,0 | 500,0 |

Вид научных исследований

Проект предусматривает проведение прикладных научных исследований

6. Задачи выполнения проекта

6.1. Разработка ТЗ на аппаратно-программный комплекс (АПК) для контроля установившегося теплового сопротивления.

6.2. Разработка структурной и электрических принципиальных схем системы управления включая моделирование и исследование электрических процессов схемных решений.

6.3. Разработка эскизной КД на макет АПК для контроля установившегося теплового сопротивления.

6.4. Изготовление макета АПК.

6.5. Испытания работоспособности макета АПК с применением быстродействующего частотно-импульсного тиристора.

6.6. Проведение патентных исследований по разрабатываемой тематике.

6.7. Подготовка научно-технического отчета по НИР.

7. Технические требования к разрабатываемому технологическому оборудованию

7.1. Требования к составу технологического оборудования.

Функционально АПК должен состоять из следующих блоков:

- блок греющего тока,
- блок измерительного тока,
- блок измерения и управления,
- устройство прижима испытуемого прибора.

7.2. Требования к показателям назначения.

7.2.1. Блок греющего тока должен обеспечивать импульсы тока амплитудой от 50 А до 800 А. Длительность импульсов тока от 1 мс до 20 секунд с дискретностью не более 1 мс. Время прерывания импульсов греющего тока для измерения термочувствительного параметра от 100 мкс до 2,0 мс с дискретностью не более 100 мкс.

7.2.2. Блок измерительного тока должен обеспечивать импульсы тока амплитудой от 500 мА до 5 А с дискретностью не более 10 мА.

7.2.3. Блок измерения и управления должен управлять блоками греющего и измерительного токов. Время измерения температуры АЦП не более 30 мкс. Измерять фактическую амплитуду и длительность греющего тока. Диапазон измеряемых температур: от плюс 10 до плюс 125 градусов Цельсия.

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

Не предъявляются.

7.4. Требования к совместимости.

Не предъявляются.

7.5. Требования к электропитанию.

380 В, 3 фазы.

7.6. Требования надёжности.

Не предъявляются.

7.7. Требования по безотказности.

Не предъявляются.

7.8. Требования по сохраняемости.

Не предъявляются.

7.9. Конструктивные требования.

Не предъявляются.

7.10. Требования к стойкости к внешним воздействующим факторам.

Не предъявляются.

7.11. Требования к эксплуатационным показателям.

Обслуживающий персонал АПК не должен превышать одного человека с допуском работы с электрооборудованием не ниже 3-й группы по электробезопасности.

7.12. Требования безопасности.

С целью исключения поражения электрическим током обслуживающего персонала АПК, должно быть предусмотрено исключение постоянного напряжения на элементы испытываемого прибора выше 40 В (DC).

7.13. Требования к упаковке и маркировке.

Не предъявляются.

7.14. Требования к консервации, хранению и транспортированию.

Не предъявляются.

7.15. Требования стандартизации, унификации и каталогизации.

Не предъявляются.

7.16. Требования по видам обеспечения.

Не предъявляются.

7.17. Требования по эргономике и технической эстетике.

Не предъявляются.

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

7.18.1. АПК должно быть ремонтпригодным.

7.18.2. АПК должен иметь свободный доступ к устройствам управления установкой.

7.18.3. Составные части АПК должны быть легкоъемными и при необходимости должны заменяться на аналогичные без какой-либо настройки.

7.18.4. В комплект АПК должны входить: паспорт, методика проверки технических характеристики измерительного оборудования.

7.19. Требования к ЗИП.

Комплект ЗИП АПК определяется на этапе разработки и согласовывается с организацией-Инициатором технологического предложения.

8. Требования к структуре, составу и объему выполняемых работ

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

Исходными данными для проектирования АПК являются характеристики силовых быстродействующих частотно-импульсных тиристоров для преобразовательного оборудования высокой мощности.

8.2. Требования к составу и объему теоретических исследований.

Состав теоретических исследований:

- моделирование и исследование электрических и тепловых процессов в тиристорах в программной среде TCAD;

- моделирование и исследование электрических процессов в цепях АПК в программной среде Multisim (PSIM);

- расчет элементов электрической принципиальной схемы АПК.

Условия предоставления программной среды TCAD: организация-Заказчик технологического предложения предоставляет организации-Исполнителю доступ к пакету программу TCAD Synopsys по Договору на безвозмездное оказание услуг.

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

8.3.1. Разработка макета АПК.

8.3.2. Изготовление макета АПК.

8.3.3. Испытания и исследования установившихся тепловых сопротивлений тиристоров на макете изготовленного АПК.

8.3.4. Корректировка схемотехнических решений АПК на основе данных полученных в результате экспериментальных исследований.

8.3.5. В технически обоснованных случаях, по согласованию с организацией-Исполнителем, организация-Заказчик технологического предложения предоставляет материальные ресурсы для изготовления макета АПК.

8.4. Требования к метрологическому обеспечению экспериментальных исследований.

Заданный уровень эксплуатационных характеристик разрабатываемого АПК должен обеспечиваться применением средств измерений, прошедших поверку.

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. Макет АПК изготавливается в 1-м экземпляре.

8.5.2. Работоспособность АПК подтверждается проведением контроля установившегося теплового сопротивления быстродействующих частотно-импульсных тиристоров по Программе, согласованной с организацией-Заказчиком технологического предложения.

8.6. Требования к проведению патентных исследований.

При условии получения в ходе выполнения Проекта результатов интеллектуальной деятельности (далее – РИД), способных к правовой охране (в соответствии со ст. 1225 ГК РФ), должны быть проведены патентные исследования в соответствии с ГОСТ Р 15.011-2022.

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

Не предъявляются.

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

8.8.1. В результате реализации Проекта должен быть получен макет АПК для контроля установившегося теплового сопротивления тиристоров.

8.8.2. Должна быть разработана эскизная конструкторская документация на АПК для контроля установившегося теплового сопротивления.

8.8.3. Эксплуатационная документация на АПК (состав по согласованию с организацией-Заказчиком технологического предложения).

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

8.9.1. В рамках выполнения проекта должен быть разработан комплект эскизной конструкторской документации на АПК для контроля установившегося теплового сопротивления. Состав эскизной конструкторской документации должен быть согласован с организацией-Заказчиком технологического предложения.

8.9.2. Программа-методика испытаний.

8.9.3. Протоколы испытаний.

8.9.4. В рамках выполнения проекта должны быть подготовлены промежуточные и заключительный отчеты по НИР.

8.9.5. Проект ТЗ на выполнение ОКР.

8.10. Требования к порядку согласования с заказчиком 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, 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).

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 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 Заказчика результатов проекта.

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

10. Перечень научно-технической документации, регламентирующий выполнение поставленных заказчиком технологического предложения требований и

проекта в целом

ГОСТ 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 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 24461-80 - Приборы полупроводниковые силовые. Методы измерений и испытаний.

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

1. Код классификатора по направлению «Микроэлектроника»

11-211

11-212

2. Наименование технологического предложения

№ 23-91-00116

Исследование и разработка технологии прецизионной лазерной резки полупроводниковых пластин с применением лазерного излучения в струе воды.

3. Организация-заказчик технологического предложения

АО «ЗНТЦ»

4. Наименование проекта

Исследование процессов, влияющих на дефектность при лазерной резке полупроводниковых пластин

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 |
| 10 000,0 | 10 000,0 | 10 000,0 | 500,0 | 500,0 | 500,0 |

Вид научных исследований

Проект предусматривает проведение ориентированных научных исследований

6. Задачи выполнения проекта

6.1 Разработка Методики исследования дефектов лазерной резки полупроводниковых пластин при воздействии источниками излучения различных длин волн, в том числе при использовании реза в струе воды.

6.2. Резка полупроводниковых пластин на кристаллы различными видами лазерных источников (с применением коммерчески доступных лазерных источников).

6.3 Исследование дефектов качества реза на соответствие ОСТ 11 073.013, с применением оптической, растровой электронной микроскопии и спектроскопии:

- сколы и трещины по линии реза;
- механические напряжения;
- нагрев зоны обработки;
- выбросы материала в зону резки;
- шероховатость поверхности.

6.4 Разработка математической модели процессов лазерной резки полупроводниковых кремниевых пластин, с целью исследования и оптимизации технологических режимов.

6.5 Экспериментальное исследование процессов, протекающих при воздействии лазерного пучка на обрабатываемую поверхность при воздействии лазерного излучения с различными длинами волн в том числе в струе воды:

- поглощение и локальный нагрев материала;
- плавление материала;
- испарение материала;

- гидрообработка поверхности материала в процессе резки и после воздействия лазерным пучком.

6.6 Изготовление необходимой оснастки для проведения процесса лазерной резки в струе воды.

6.7 Разработка базового процесса технологии лазерной резки (с применением коммерчески доступных лазерных источников) с дополнительным воздействием водяной

струи для достижения минимизации дефектности реза (сколы и трещины), по сравнению со стандартной технологией лазерной резки (п.6.2).

6.8 Изготовление экспериментальных образцов полупроводниковых кристаллов бескорпусных микросхем, разделенных лазерной резкой по стандартной и улучшенной технологиям.

7. Технические требования к разрабатываемой технологии

7.1. Требования к составу технологического процесса.

7.1.1 Разрабатываемая технология должна обеспечивать следующие показатели совместимости с производством Заказчика:

1) применимость для полупроводниковых пластин с бескорпусными микросхемами Заказчика, диаметр не менее 150 мм, толщина 250 мкм, ширина линии реза 80-100 мкм;

2) совместимость с установками лазерной резки типа МЛП1-QCW, МЛП2 или RAYMARK CCD.

7.1.2 В технологии должны применяться коммерчески доступные лазерные источники:

- мощностью минимум 10 Вт, максимум 200 Вт и длиной волны диапазона 1064-355 нм;

- твердотельные или волоконные источники;

- частота повторяемости лазерного импульса 0,5-200 кГц;

- линза F160/F163/F254 мм (допускается совместимость с одним видом линз).

(в случае изменения характеристик применяемого лазерного источника предоставляется техническое обоснование, согласовывается с Заказчиком).

7.1.3 Технология должна обеспечивать ширину линии разделения не более 80 мкм.

7.1.4 Технология должна обеспечивать точность и повторяемость процесса резки не более, чем ± 10 мкм.

7.1.5 Технология должна обеспечивать шероховатость поверхности после резки по центру торца, вдоль линии сколов по лицевой и обратной сторонам кристалла не более $RZ \sim 0,9$ мкм.

7.1.6 Технология должна обеспечивать реализацию скорости резки до 10 мм/с при толщине п.п. пластины 250 мкм.

7.1.7 Технология должна обеспечивать минимизацию дефектности:

1) отсутствие в зоне реза микротрещин, сколов размером более 20 мкм на лицевой и обратной стороне пластины;

2) отсутствие выброса частиц материала размером более 50 мкм;

3) отсутствие металлического облоя по краям кристалла размером более 15 мкм;

4) отсутствие коррозии на металлизации вскрытых контактных площадок (КП) кристаллов;

5) повышение выхода годных не менее, чем на 30%, по сравнению с применением стандартной технологии лазерной резки.

7.1.8 Состав основных этапов технологического процесса:

1) лазерная резка полупроводниковых пластин на кристаллы с воздействием водяной струи;

2) гидрообработка полупроводниковых пластин после воздействия лазерного излучения.

7.2. Требования к показателям назначения технологического процесса.

Устанавливаются на первом этапе работы

7.3. Требования к сырью и материалам.

7.3.1 В первоочередное применение подлежат полупроводниковые кремниевые пластины с бескорпусными микросхемами отечественного производства с приемкой ОТК.

7.3.2 Материалы и сырье должны быть пожаровзрывобезопасными и не иметь вредных и токсичных выделений.

7.3.3 Все сырье и материалы должны проходить входной контроль в соответствии с НТД.

7.4. Требования по эксплуатации, удобству технического обслуживания.
Не предъявляются.

7.5. Требования по ресурсосбережению.
Не предъявляются.

7.6. Требования по безопасности.

7.6.1 Общие требования безопасности по ГОСТ 12.3.002.

7.6.2 Требования по уровню пожарной опасности по ГОСТ Р 12.3.047.

7.6.3 Требования по классу опасности вредных веществ по ГОСТ 12.1.007.

7.6.4 Технологический процесс должен соответствовать требованиям безопасности труда и электронно-вакуумной гигиены в соответствии с условиями ГОСТ Р ИСО 14644-1.

7.7. Требования по видам обеспечения.

Все измерительное оборудование и методики измерений, применяемые для контроля параметров технологического процесса и характеристик экспериментальных образцов, должны быть пригодны для использования и поверены в установленном порядке.

8. Требования к структуре, составу и объему выполняемых работ

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

Материалы для проведения исследования – кремниевая пластина с кристаллами бескорпусных микросхем, диаметром не менее 150 мм, толщиной 250 мкм, шириной дорожки реза от 80 до 100 мкм и вскрытыми окнами КП из алюминия. Размер кадра не регламентируется.

8.2. Требования к составу и объему теоретических исследований.

8.2.1. Должны быть проанализированы современные литературные данные по теме Проекта.

8.2.2 Должен быть произведен сравнительный анализ преимуществ и недостатков существующих технологий лазерной резки.

8.2.3 Должна быть разработана математическая модель процессов лазерной резки полупроводниковых кремниевых пластин с применением водяной струи, с целью исследования, сравнительного анализа и оптимизации технологических режимов.

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

8.3.1 Должны быть разработана Методика исследования дефектов лазерной резки полупроводниковых пластин при воздействии источниками излучения различных длин волн, в том числе при использовании реза в струе воды.

8.3.2 Должна быть проведена резка полупроводниковых пластин на кристаллы различными видами лазерного источника в соответствии с требованиями 7.1.2 по стандартной технологии лазерной резки и улучшенной технологии (п.8.3.4) с применением водяной струи на основании данных, полученных математическим моделированием.

8.3.3 Для экспериментальных работ применяются полупроводниковые пластины с бескорпусными кристаллами, диаметром не менее 150 мм, толщиной 250 мкм, шириной дорожки реза 80-100 мкм и вскрытыми окнами КП из алюминия. Размер кадра не регламентируется.

8.3.4 Должны быть отработаны базовые технологические режимы лазерной резки с одновременным воздействием на обрабатываемую поверхность водяной струи, с выполнением требований:

- 1) возможность резки по линии деления не более 80 мкм;
- 2) точность и повторяемость процесса резки не более, чем ± 10 мкм;
- 3) шероховатость поверхности после резки по центру торца, вдоль линии реза по лицевой и обратной сторонам кристалла не более $RZ \sim 0,9$ мкм;
- 4) скорость резки до 10 мм/с;

- 5) отсутствие в зоне реза микротрещин, сколов размером более 20 мкм на лицевой и обратной стороне пластины;
- 6) отсутствие выброса частиц материала размером более 50 мкм;
- 7) отсутствие металлического облоя по краям кристалла размером более 15 мкм;
- 8) отсутствие коррозии на металлизации вскрытых контактных площадок (КП) кристаллов;
- 9) повышение выхода годных не менее, чем на 30%, по сравнению с применением стандартной технологии лазерной резки.

8.3.5 Должно быть проведено исследование дефектов качества реза на соответствие ОСТ 11 073.013, с применением оптической, растровой электронной микроскопии и спектроскопии:

- сколы и трещины по линии реза;
- механические напряжения;
- нагрев зоны обработки (после резки);
- выбросы материала в зону резки;
- шероховатость поверхности.

8.3.6 Должно быть проведено экспериментальное исследование процессов, протекающих при воздействии лазерного пучка на обрабатываемую поверхность различными видами лазерного источника для стандартной и улучшенной технологии (п.8.3.4):

- поглощение и локальный нагрев материала;
- плавление материала;
- испарение материала;
- гидрообработка (для улучшенной технологии).

8.3.7 Должен быть проведен сравнительный анализ результатов качества реза стандартной технологии и улучшенной технологии (п.8.3.4).

8.3.8 Должна быть изготовлена необходима оснастка для проведения процесса лазерной резки в струе воды.

8.4. Требования к метрологическому обеспечению экспериментальных исследований.

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, и сопровождаться характеристиками погрешностей, рекомендованных МИ 1317.

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 Для экспериментальных работ применяются полупроводниковые пластины с бескорпусными кристаллами, диаметром не менее 150 мм, толщиной 250 мкм, шириной дорожки реза 80-100 мкм и вскрытыми окнами КП из алюминия. Размер кадра не регламентируется.

8.5.2 Должны быть проведены следующие исследования кристаллов, разделенных с пластины по стандартной и улучшенной технологии лазерной резки:

- 1) измерение шероховатости по центру торца, вдоль линии реза по лицевой и обратной сторонам кристалла;
- 2) измерение сколов и микротрещин по торцу, вдоль линии реза по лицевой и обратной сторонам кристалла;
- 3) измерение размеров частиц материала на поверхности после резки;
- 4) контроль локальных механических напряжений в кремниевых структурах методом рамановской спектроскопии;
- 5) исследование структуры материала оптической и растровой электронной

микроскопией вдоль линии реза по лицевой и обратной сторонам кристалла;

б) исследование структуры металлизации контактных площадок оптической и растровой электронной микроскопией.

8.5.3 Количество экспериментальных образцов – не менее 60 шт. кристаллов, разделенных из полупроводниковых пластин по стандартной и улучшенной технологии лазерной резки (не менее 30 шт. для каждого варианта).

8.6. Требования к проведению патентных исследований.

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

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

Результаты НИР должны быть применены для разработки новой технологии гибридной лазерной резки с реализацией конструктивно-технологических решений.

Результаты НИР могут быть применены для реализации ОКР по разработке отечественного оборудования гибридной технологии лазерной резки.

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

8.8.1 Результат должен соответствовать ГОСТ Р 15.101 «Система разработки и постановки продукции на производство. Порядок выполнения научно-исследовательских работ».

8.8.2 В результате работы должны быть получены экспериментальные образцы кристаллов, разделенных из полупроводниковых пластин по стандартной и улучшенной технологиям лазерной резки.

8.8.3 В результате работы должны быть получены сравнительные данные по экспериментальным образцам кристаллов с анализом качества стандартной и улучшенной технологиям лазерной резки.

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

8.9.1 Научно-технические отчеты (промежуточный, заключительный) о выполнении Проекта, разработанные в соответствии с ГОСТ 7.32 и отражающие результаты работ по ГОСТ Р 15.101.

8.9.2 Маршрутная карта на базовый процесс технологии лазерной резки.

8.9.3 Методика исследования дефектов лазерной резки полупроводниковых пластин при воздействии источниками излучения различных длин волн, в том числе при использовании реза в струе воды.

8.9.4 Протоколы исследований экспериментальных образцов.

8.9.5 Отчет о патентных исследованиях.

8.10. Требования к порядку согласования с заказчиком 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.

Методика исследования дефектов лазерной резки полупроводниковых пластин при воздействии источниками излучения различных длин волн, в том числе при использовании реза в струе воды согласовывается с Заказчиком.

8.11. Требования по обеспечению сохранения коммерческой тайны.

Не предъявляются.

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

Требуется провести расчет экономического эффекта при постановке улучшенной технологии резки по сравнению с имеющимся уровнем.

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 Заказчика в соответствии с ГОСТ 15.101, 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 Заказчиком.

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

9.4 Этапы Проекта:

Этап 1. Теоретические исследования.

Выполняемые работы: анализ научных публикаций и патентный поиск, разработка методики исследований дефектов.

Отчетные материалы: промежуточный НТО с результатами исследований, отчет о патентных исследованиях, методика исследования дефектов.

Срок 1 год.

Этап 2. Изготовление и исследование экспериментальных образцов.

Выполняемые работы: математическое моделирование, лазерная резка полупроводниковых пластин с кристаллами бескорпусных микросхем, исследование процессов и дефектов резки, изготовление экспериментальных образцов.

Отчетные материалы: промежуточный НТО с результатами математического моделирования, протоколы исследований экспериментальных образцов, акт изготовления экспериментальных образцов, экспериментальные образцы кристаллов бескорпусных микросхем.

Срок 1 год.

Этап 3. Разработка базового технологического процесса. Изготовление и исследование экспериментальных образцов. Приемка проекта НИР

Выполняемые работы: математическое моделирование, разработка оснастки, разработка базового технологического процесса лазерной резки с применением водяной струи, исследование процессов и дефектов резки, изготовление экспериментальных образцов, сравнительный анализ результатов этапа 2 и этапа 3.

Отчетные материалы: НТО, маршрутная карта на базовый процесс технологии лазерной резки, протоколы исследований экспериментальных образцов, акт изготовления экспериментальных образцов, экспериментальные образцы кристаллов бескорпусных микросхем.

Срок 1 год.

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

ОСТ 11 073.013 Микросхемы интегральные. Методы испытаний.

ГОСТ 8.417 Государственная система обеспечения единства измерений. Единицы величин

МИ 1317 Результаты и характеристики погрешности измерений. Формы представления. Способы использования при испытаниях образцов продукции и контроле

их параметров.

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

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

ГОСТ Р 12.3.047 Система стандартов безопасности труда. Пожарная безопасность технологических процессов. Общие требования. Методы контроля.

ГОСТ 12.1.007 Система стандартов безопасности труда. Вредные вещества. Классификация и общие требования безопасности.

ГОСТ 12.3.002 Система стандартов безопасности труда. Процессы производственные. Общие требования безопасности.

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

Приложение № 2

к конкурсной документации на проведение открытого публичного конкурса на получение грантов Российского научного фонда по выполнению ориентированных и прикладных научных исследований в рамках стратегических инициатив Президента Российской Федерации в научно-технологической сфере в области производства полупроводниковых приборов

Форма Титульный лист заявки в Российский научный фонд

на конкурс по мероприятиям «Проведение ориентированных научных исследований в рамках стратегических инициатив Президента Российской Федерации в научно-технологической сфере» и «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 | |
| Название Проекта | Код раздела по классификатору по направлению «Микроэлектроника» | |
| | Наименование раздела по классификатору по направлению «Микроэлектроника» | |
| | 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) руководителя организации – участника | Контактные телефон и e-mail руководителя организации – участника конкурса: | |

| | | |
|---|---|-----------------------------|
| 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: 2024 | 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 | |

¹⁷Либо 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 ориентированных и прикладных научных исследований в рамках стратегических инициатив Президента Российской Федерации в научно-технологической сфере в области производства полупроводниковых приборов

СВЕДЕНИЯ О НАУЧНОМ (НАУЧНО – ТЕХНИЧЕСКОМ) ПРОЕКТЕ

- 1.1. Название Проекта
- 1.2. Планируемый объем финансирования Проекта Фондом по годам (указывается в тыс. рублей): 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.

Сведения о софинансировании

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 и указан в количественном значении в ФОРМА 9 к Приложению № 2 к настоящей конкурсной документации.

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 Приложение № 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 ориентированных и прикладных научных исследований в рамках стратегических инициатив Президента Российской Федерации в научно-технологической сфере в области производства полупроводниковых приборов

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 технологических (производственных) испытаний.

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.

2.17. Перечень планируемого к приобретению за счет средств гранта специального оборудования для выполнения Проекта. Перечень должен быть указан в Технико-экономическое обоснование расходов на реализацию Проект (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 б 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 ориентированных и прикладных научных исследований в рамках стратегических инициатив Президента Российской Федерации в научно-технологической сфере в области производства полупроводниковых приборов

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*).
- 3.11. Основные научные, научно-технические, технологические результаты

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»).

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.

| | |
|-------------------------------------|--|
| Фамилия, имя и отчество (при | |
| | |

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.

| | |
|--|-------------------------|
| 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 ориентированных и прикладных научных исследований в рамках стратегических инициатив Президента Российской Федерации в научно-технологической сфере в области производства полупроводниковых приборов

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;

должность и основное место работы;

форма отношений с организацией (*трудовой договор, гражданско – правовой договор*); в период реализации Проекта

⁴²Приводятся сведения о передаче результатов научной деятельности для их последующей коммерциализации и/или иного практического использования в экономике и социальной сфере.

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 конкурса ⁴³, **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 ориентированных и прикладных научных исследований в рамках стратегических инициатив Президента Российской Федерации в научно-технологической сфере в области производства полупроводниковых приборов

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.

5.13. Ожидаемое применение научно – технических (научно – технологических)

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.

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 ориентированных и прикладных научных исследований в рамках стратегических инициатив Президента Российской Федерации в научно-технологической сфере в области производства полупроводниковых приборов

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 отчётной 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;*

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. Требования к показателям назначения ТП.

4.2.1. Перечень технологических операций (далее – ТО), входящих в состав разрабатываемого технологического процесса.

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].

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.

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 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.

[...].

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.

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

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

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.

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).*

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.

- [...].

4.2. Требования по сохраняемости.

[...].

4.3. Требования к стойкости к внешним воздействующим факторам.

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:

[...].

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.

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 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.*

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.

- 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 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

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

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

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 задание 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)];*

- [...];

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.

- [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)];

- 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:

[...].

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.

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 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.

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.

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

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

⁸¹Устанавливают:

- 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.

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:

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.

- [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 ...;
- [...];
- 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

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;

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 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):

[...].

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.

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

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

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 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

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.

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.

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

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 ориентированных и прикладных научных исследований в рамках стратегических инициатив Президента Российской Федерации в научно-технологической сфере в области производства полупроводниковых приборов

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

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.

(уполномоченного представителя, действующего на основании доверенности или распорядительного документа)

Подпись руководителя проекта

к Приложению № 2 к конкурсной документации на проведение открытого публичного конкурса на получение грантов Российского научного фонда по выполнению ориентированных и прикладных научных исследований в рамках стратегических инициатив Президента Российской Федерации в научно-технологической сфере в области производства полупроводниковых приборов

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 ориентированных и прикладных научных исследований в рамках стратегических инициатив Президента Российской Федерации в научно-технологической сфере в области производства полупроводниковых приборов

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 | | | | | 0,0 | |

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 затрат 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 4Таблица : _____.

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.

ФОРМА 9
к Приложению № 2 к конкурсной документации на проведение открытого публичного конкурса на получение грантов Российского научного фонда по выполнению ориентированных и прикладных научных исследований в рамках стратегических инициатив Президента Российской Федерации в научно-технологической сфере в области производства полупроводниковых приборов

Значение результатов предоставления гранта

| № пп | Показатель результативности предоставления гранта | Единица измерения | Год окончания реализации проект ⁹⁸ | |
|------|---|-------------------|---|------|
| | | | 2026 | 2027 |
| 1. | Количество созданных прототипов ЭКБ лабораторных образцов, экспериментальных образцов, макетов, опытных образцов, технологий, программ для электронно-вычислительных машин, в том числе элементов систем автоматизированного проектирования | Ед. | 0 | 0 |
| 2. | Количество разработанных образцов изделий, материалов, необходимых для производства ЭКБ | Ед. | 0 | 0 |

Руководитель организации-Исполнителя⁹⁹

_____/_____

Подпись _____ ФИО _____ МП _____
Российский научный фонд

_____/_____

Подпись _____ ФИО _____ МП _____

Руководитель проекта

_____/_____

Подпись _____ ФИО _____
Руководитель организации-Заказчика-технологического предложения⁹⁹

_____/_____

Подпись _____ ФИО _____ МП _____

⁹⁸ Количественное значение показателя указывается для последнего года реализации проекта: двухэтапный Проект - год окончания 2026, трехэтапный Проект – год окончания 2027.

⁹⁹ уполномоченного представителя, действующего на основании доверенности или распорядительного документа

