| **Уровень готовности технологии (УГТ)** | **Описание основных характеристик УГТ** | **Этап планируемых и (или) проводимых работ** | **Вид научного и (или) научно-технического результата** | **Документальное подтверждение результата** |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Первый УГТ** | 1) Выявлены и опубликованы фундаментальные принципы;  2) Сформулирована идея решения той или иной физической или технической проблемы, произведено ее теоретическое и (или) экспериментальное обоснование | 1) проведен обзор технической и маркетинговой литературы по теме  2) подтверждены научные принципы и востребованность нового продукта/технологии  3) сформулирована концепция нового продукта/технологии, в том числе ожидаемая выгода для заказчика и возможных потребителей нового продукта и (или) технологии с учетом существующих на рынке продуктов и (или) технологий  4) сформулирована технологическая концепция нового продукта и (или) технологии  5) соблюдение требований национальных стандартов | 1) Обоснование новой предметной области;  2) Анализ разработанности темы;  3) Гипотеза;  4) Закон, закономерность, теория;  5) Дефиниция, классификация;  6) Описательная концепция объекта;  7) Метод, методология, методика, алгоритм;  8) Модель (знаковая, математическая, цифровая, натурная, полунатурная);  9) Массив данных | 1) Аналитическая записка;  2) Пояснительная записка;  3) Презентация;  4) Материалы в отчете о научно-исследовательских работах (далее НИР);  5) Справка;  6) Экспертное заключение;  7) Монография;  8) Публикация |
| **Второй УГТ** | 1) Формулированы технологическая концепция и/или применение возможных концепций для перспективных объектов  2) Обоснованы необходимость и возможность создания новой технологии или технического решения, в которых используются физические эффекты и явления, подтвердившие УГТ  3) Подтверждена обоснованность концепции, технического решения, доказана эффективность использования идеи (технологии) в решении прикладных задач на базе предварительной проработки на уровне расчетных исследований и моделирования | 1) соблюдение требований национальных стандартов  2) проверка концепции экспериментальными методами для доказательства эффективности использования идеи  3) выбраны и описаны критические элементы технологии, необходимые для конечного применения  4) сформулировано предварительное техническое задание на макет  5) сформулировано техническое предложение, предложены варианты предполагаемого практического использования, дана их сравнительная характеристика | 1) Метод, методология, методика, алгоритм  2) Массив данных  3) Модель нового объекта или системы на уровне чертежа или другой системы знаковых средств  4) Целевой анализ, оценка, экспертиза  5) Концепция новою вещества, материала, продукта, устройства и другие  6) Способ использования, организации деятельности | 1) Материалы в отчете о научно-исследовательских работах (далее - НИР)  2) Экспертное заключение  3) Монография  4) Публикация  5) Расчетно-технические материалы  6) Программный документ |
| **Третий УГТ** | 1) Даны аналитические и экспериментальные подтверждения по важнейшим функциональным возможностям и (или) характеристикам выбранной концепции  2) Проведено расчетное и (или) экспериментальное (лабораторное) обоснование эффективности технологий, продемонстрирована работоспособность концепции ноной технологии в экспериментальной работе на мелкомасштабных моделях устройств  3) Οтбор paбoт для дальнейшей разработки технологий | 1) соблюдение требований национальных стандартов  2) макет изготовлен, есть акт приемки на соответствие техническому заданию  3) подготовлена программа и методика испытаний: перечень процедур и диапазон базовых измеряемых параметров  4) индивидуальные компоненты системы были протестированы в лабораторном и (или) настольном масштабе  5) представитель заказчика принял результаты тестирования как достоверные и подтвердил заинтересованность в продукте  6) методики тестирования и результаты тестирования одобрены | 1) Метод, методология, методика, алгоритм  2) Массив данных  3) Модель нового объекта или системы на уровне чертежа или другой системы знаковых средств  4) Целевой анализ, оценка, экспертиза  5) Концепция нового вещества, материала, продукта, устройства и другие  6) Способ использования, организации деятельности | 1) Секрет производства (ноу-хау)  2) Изобретение  3) Полезная модель  4) Программа для электронно-вычислительной машины (далее -ЭВМ)  5) База данных  6) Эскизный конструкторский документ  7) Макетный образец |
| **Четвертый УГТ** | 1) Компоненты и (или) макеты проверены в лабораторных условиях  2) Продемонстрированы работоспособность и совместимость технологий на достаточно подробных макетах разрабатываемых устройств (объектов) в лабораторных условиях | 1) соблюдение требований национальных стандартов  2) макет/прототип и (или) модель изготовлен, есть акт приемки на соответствие техническому заданию  3) подсистемы модели, состоящие из нескольких компонентов, протестированы в лабораторных и (или) настольных масштабах с использованием имитаторов внешней среды и (или) систем  4) результаты тестирования модели в расширенном диапазоне параметров соответствуют техническому заданию и одобрены заказчиком  5) определены области ограничений применения технологии (где применять нецелесообразно или запрещено), в том числе законодательные ограничения, рыночные ограничения, научно-технологические ограничения, ограничения, связанные с использованием предшествующей и получаемой интеллектуальной собственностью, экологические ограничения и другие | 1) Метод, методология, методика, алгоритм  2) Массив данных  3) Модель нового объекта или системы на уровне чертежа или другой системы знаковых средств  4) Целевой анализ, оценка, экспертиза  5) Концепция нового вещества, материала, продукта, устройства и другие  6) Способ использования, организации деятельности | 1) Секрет производства (ноу-хау)  2) Изобретение  3) Полезная модель  4) Программа для электронно-вычислительной машины (далее -ЭВМ)  5) База данных  6) Конструкторская документация  7) Лабораторный образец |
| **Пятый УГТ** | 1) Компоненты и (или) макеты подсистем испытаны в условиях, близких к реальным  2) Основные технологические компоненты интегрированы с подходящими другими ("поддерживающими") элементами, и технология испытана в моделируемых условиях  3) Достигнут уровень промежуточных/полных масштабов разрабатываемых систем, которые могут быть исследованы на стендовом оборудовании и в условиях, приближенных к условиям эксплуатации | 1) подтверждена выполнимость всех характеристик во внешних условиях, соответствующих финальному применению  2) изготовлен экспериментальный образец в масштабе близком к реальному по полупромышленной технологии  3) основные компоненты разрабатываемой технологии и (или) продукта интегрированы между собой  4) изготовлен испытательный стенд для проведения испытания расширенного набора функций  5) программа и методика испытаний (далее - ПМИ) расширенного набора функций экспериментального образца в лабораторной среде с моделированием основных внешних условий (интерфейс с внешним окружением) согласованы с заказчиком  6) проведены испытания экспериментального образца  7) результаты испытаний согласуются с требованиями ПМИ  8) результаты одобрены заказчиком  9) соблюдение требований национальных стандартов | 1) Модель нового объекта или системы на уровне чертежа или другой системы знаковых средств  2) Конструктивное решение цифрового, инженерного, технического объекта и системы  3) Новая технология, материал, вещество  4) Описание технологического процесса  5) Руководство, рабочая инструкция, технологическая документация  6) Программное обеспечение  7) Рекомендация для государственной политики | 1) Секрет производства (ноу-хау)  2) Изобретение  3) Полезная модель  4) Программа для электронно-вычислительной машины (далее -ЭВМ)  5) База данных  6) Экспериментальный образец |
| **Шестой УГТ** | 1) Модель или прототип системы/подсистемы продемонстрированы в условиях, близких к реальным  2) Прототип системы/подсистемы содержит все детали разрабатываемых устройств  3) Доказаны реализуемость и эффективность технологий в условиях эксплуатации или близких к ним условиях и возможность интеграции технологии в компоновку разрабатываемой конструкции, для которой данная технология должна продемонстрировать работоспособность  4) Возможна полномасштабная разработка системы с реализацией требуемых свойств и уровня характеристик | 1) созданы компоненты технологии и (или) продукта в реальном масштабе  2) основные технологические компоненты интегрированы  3) подготовлена ПМИ полнофункционального образца в условиях моделируемой внешней среды  4) изготовлен лабораторный испытательный стенд для проведения испытаний полнофункционального образца  5) испытания проведены в лабораторной среде, получены требуемые по заданию характеристики с высокой точностью и достоверностью, подтверждены рабочие характеристики в условиях, моделирующих реальные условия  6) результаты испытаний согласуются с требованиями методики  7) результаты испытаний одобрены заказчиком  8) соблюдение требований национальных стандартов | 1) Модель нового объекта или системы на уровне чертежа или другой системы знаковых средств  2) Конструктивное решение цифрового, инженерного, технического объекта и системы  3) Новая технология, материал, вещество  4) Описание технологического процесса  5) Руководство, рабочая инструкция, технологическая документация  6) Программное обеспечение  7) Рекомендация для государственной политики | 1) Секрет производства (ноу-хау)  2) Изобретение  3) Полезная модель  4) Программа для электронно-вычислительной машины (далее -ЭВМ)  5) База данных  6) Опытный образец |
| **Седьмой УГТ** | 1) Прототип системы прошел демонстрацию в эксплуатационных условиях  2) Прототип отражает планируемую штатную систему или близок к ней  3) На этой стадии решают вопрос о возможности применения целостной технологии на объекте и целесообразности запуска объекта в серийное производство | 1) физический опытно-промышленный образец (далее ОПО) изготовлен по рабочей конструкторской документации (далее - РКД). утвержденной ранее, на прототипе производственной линии на производственных мощностях заказчика и (или) потребителя  2) существует физический экземпляр испытательного стенда на площадке заказчика и (или) потребителя для проверки функционала продукта и (или) технологии в составе ОПО  3) подготовлена программа и методика испытаний полнофункционального опытно-промышленный образца (далее ΠΦΟ ОПО), в полной мере учитывающая требования руководящих документов заказчика и национального стандарта  4) испытания ПФО ОПО на стенде подтверждают достижимость планируемых диапазонов изменения ключевых характеристик. Обосновано, что технические риски в основном сняты. Результаты испытаний одобрены заказчиком  5) экспериментально подтверждена достижимость ключевых характеристик продукта и (или) технологии и диапазонов их изменения  6) техническая спецификация системы готова и достаточна для детального проектирования конечной технологии - для разработки конструкторской документации, с литерой "02”  7) соблюдение требований национальных стандартов | 1) Модель нового объекта или системы на уровне чертежа или другой системы знаковых средств  2) Конструктивное решение цифрового, инженерного, технического объекта и системы  3) Новая технология, материал, вещество  4) Описание технологического процесса  5) Руководство, рабочая инструкция, технологическая документация  6) Программное обеспечение  7) Рекомендация для государственной политики | 1) Секрет производства (ноу-хау)  2) Изобретение  3) Полезная модель  4) Программа для электронно-вычислительной машины (далее -ЭВМ)  5) База данных  6) Промышленный образец  7) Рабочая конструкторская документация  8) Рекомендация по реализации и использованию результатов НИР  9) Предложение по реализации и использованию результатов НИР |
| **Восьмой УГТ** | 1) Создана штатная система и освидетельствована (квалифицирована) посредством испытаний и демонстраций  2) Технология проверена на работоспособность в своей конечной форме и в ожидаемых условиях эксплуатации в составе технической системы (комплекса)  3) В большинстве случаев данный УГТ соответствует окончанию разработки подлинной системы | 1) определены и (или) зафиксированы эксплуатационные характеристики технологии и (или) продукта и требования к ним  2) физический образец ПФО изготовлен по РКД. утвержденной ранее, на созданной производственной линии на производственных мощностях заказчика и (или) потребителя  3) характеристики ПФО соответствуют техническому заданию  4) подготовлена программа и методика испытаний ПФО и (или) мелкосерийного образца в ожидаемых реальных условиях эксплуатации  5) испытания ПФО на стенде/в реальных условиях подтверждают достижимость планируемых диапазонов изменения ключевых характеристик  6) обосновано, что технические риски сняты  7) экспериментально подтверждены критические характеристики, которые обеспечивают ключевые преимущества  8) сформулированы окончательные требования к продукту и (или) технологии по безопасности, совместимости, взаимозаменяемости и прочему  9) соблюдение требований национальных стандартов | Опытно-конструкторский образец или технология | Технологическая документация на образец |
| **Девятый УГТ** | 1) Продемонстрирована работа реальной системы в условиях реальной эксплуатации  2) Технология подготовлена к серийному производству | 1) соблюдение требований национальных стандартов  2) проводятся эксплуатационные испытания в реальных условиях эксплуатации, результаты соответствуют требованиям к продукту и (или) технологии и его эксплуатационным характеристикам  3) выявленные в ходе испытаний и (или) эксплуатации дефекты оперативно устраняются  4) для улучшения продукта и (или) технологии уточняются требования к технологии, продукту, услуге и ее (его) компонентам, системам, подсистемам, элементам | Промышленный образец или технология | 1) Технологическая документация  2) Сертификат соответствия |