1. Техническое задание на проектирование новой техники.

Перед началом любого проектирования между Заказчиком проекта и его Разработчиком должны быть определены назначение и область применения проектируемого устройства, а также оговорены в полном объеме все его технические (тактико-технические) характеристики. С этой целью разрабатывается специальный документ – **Техническое задание** на проектирование этого устройства или системы.

**В дальнейшем для Разработчика Техническое задание является первичным, основополагающим документом, которым руководствуются на всех стадиях разработки проекта.**

Разработка Технического задания является очень важным и ответственным процессом. Ошибки, допущенные на этом этапе разработки, могут привести к очень тяжелым последствиям.

Как правило, разработка Технического задания осуществляется совместно представителями Заказчика и Проектировщика. Техническое задание требует от разработчиков большой эрудиции и опыта. Поэтому техническое задание составляется ведущими, наиболее квалифицированными специалистами, имеющими значительный опыт в этой области.

Техническое задание определяет основные направления разработки – конструкцию и принцип действия будущего изделия (устройства, системы).

Техническое задание является начальным этапом работ и составляется на все разработки и виды работ, необходимые для создания нового изделия. Техническое задание может также включать в себя, как один из разделов, проведение

- научно-исследовательских работ,

- опытно-конструкторских работ,

- разработку средств автоматизации, отдельных узлов и систем, технологии, измерительных средств, средств контроля, техники безопасности и др.

Обязанность Заказчика – предоставить разработчику достоверные исходные данные для разработки изделия. **Заказчик отвечает за предъявленные требования к новому изделию и исходные данные и несет полную ответственность за правильность предоставленной информации.**

Техническое задание должно содержать три основных раздела:

1. технические и экономические требования к продукции определяющие ее потребительские свойства и эффективность применения,

2. перечень документов, требующих совместного рассмотрения Заказчиком и Разработчиком,

3. порядок сдачи и приемки результатов разработки.

При необходимости техническое задание может содержать также требования к подготовке и освоению производства.

Конкретное содержание технического задания определяют Заказчик и Разработчик, а при инициативной разработке - Разработчик.

При наличии у Заказчика индивидуальных требований к разрабатываемой продукции, которые отличаются от требований стандартов, но не снижают эффективность применения продукции в оговоренных условиях, ему следует получить заключение Госстандарта РФ о возможности разработки и производства данной продукции.

**Не допускается включать в техническое задание требования, которые противоречат требованиям стандартов и нормативных документов органов, осуществляющих надзор за безопасностью, охраной здоровья и природы.**

Техническое задание должно содержать максимум информации, облегчающей работу конструктора и сокращающей сроки разработки.

Качество Технического задания обеспечивается объемом и полнотой сбора материалов, необходимых для разработки. При разработке используются следующие материалы:

- научно-техническая информация,

- патентная информация,

- характеристика рынка сбыта,

- характеристика производства, на котором изделие будет изготавливаться (технологическая оснащенность, квалификация персонала, уровень организации труда и др.).

В Техническом задании, как правило, устанавливаются следующие показатели разрабатываемого изделия:

- прогнозируемые показатели технического уровня и качества,

- основное назначение,

- характеристика рынка сбыта,

- технические и тактико-технические характеристики,

- уровень стандартизации и унификации,

- технико-экономические показатели

- патентно-правовые показатели,

- специальные требования к изделию и др.

Техническое задание разрабатывают и утверждают в порядке, установленном Заказчиком и Разработчиком.

Общий порядок разработки и утверждения технического задания устанавливает Государственный стандарт России ГОСТ 15.001-88

В техническом задании оговариваются этапы разработки и сроки выполнения каждого этапа и разработки в целом.

Техническое задание оформляют в соответствии с общими требованиями к текстовым конструкторским документам согласно Государственного стандарта ГОСТ 2.105-95.

Рекомендуемый порядок построения, изложения и оформления технического задания представлен в таблице 1.

Таблица 1

| № | **Основные разделы технического задания** | **Примерный перечень вопросов,**  **рассматриваемых в разделе** |
| --- | --- | --- |
| 1. | *Наименование и область применения (использования).* | Наименование и условное обозначение разрабатываемой продукции.  Краткая характеристика области ее применения.  Общая характеристика объекта, в котором используют продукцию. |
| 2. | *Основание для разработки* | Полное наименование документа, на основании которого разрабатывают продукцию.  Организация, утвердившая этот документ, и дата его утверждения.  Наименование и условное обозначение темы разработки. |
| 3. | *Цель и назначение разработки* | Эксплуатационное и функциональное назначение, перспективность производства продукции. |
| 4. | *Источники разработки* | Перечень научно-исследовательских и других работ.  Перечень экспериментальных образцов и макетов. |
| 5. | *Технические (тактико-технические) требования* | Состав продукции и требования к конструктивному решению.  Требования к техническим показателям.  Требования к надежности.  Требования к технологичности.  Требования к уровню унификации и стандартизации.  Требования безопасности.  Эстетические и эргономические требования.  Требования к патентной чистоте.  Требования к составным частям продукции, сырью, исходным и эксплуатационным материалам.  Условия эксплуатации.  Дополнительные требования.  Требования к маркировке и упаковке.  Требования к транспортировке и хранению.  Специальные требования. |
| 6. | *Экономические показатели* | Ориентировочная экономическая эффективность и срок окупаемости затрат.  Предельная себестоимость.  Предполагаемая годовая потребность в продукции.  Экономические преимущества разрабатываемой продукции по сравнению с аналогами. |
| 7. | *Состав и этапы разработки* | Стадии разработки, этапы работ и сроки их выполнения (сроки, указываемые в техническом задании, являются ориентировочными: основные сроки указываются в плане работ или в договоре на разработку нового изделия).  Предприятие-изготовитель разрабатываемого изделия.  Перечень документов, предъявляемых на экспертизу, этапы, на которых она проводится, и место проведения. |
| 8. | *Порядок контроля и приемки* | Перечень конструкторских документов, подлежащих согласованию и утверждению.  Перечень организаций, с которыми следует согласовывать документы.  Общие требования к приемке работ на стадиях разработки.  Количество изготавливаемых опытных образцов продукции. |
| 9. | *Приложения к техническому заданию* | Перечень научно-исследовательских и других работ, обосновывающих необходимость проведения разработки.  Чертежи, схемы, описания, обоснования, расчеты и другие документы, которые должны быть использованы при разработке.  Перечень заинтересованных организаций, с которыми согласовывают конкретные технические решения в процессе разработки продукции.  Перечень нового технологического оборудования, необходимого для выпуска новой продукции. |

1. **Стадии проектирования**

Весь опыт проектно-конструкторских работ привел к целесообразности разделения процесса проектирования на отдельные стадии, при выполнении которых решаются определенные задачи.

Стадии разработки конструкторской документации изделий всех отраслей промышленности устанавливает Государственный стандарт России ГОСТ 2.103-68. В этом документе представлены характеристика, объем выполняемой работы на каждой стадии проектирования, а также результаты выполнения работ выполнения (Таблица 2.).

Таблица 2

| № | **Стадия разработки** | **Определение, объем работы** | **Результаты выполнения работ** |
| --- | --- | --- | --- |
| 1 | Техническое предложение | Техническое предложение - совокупность конструкторских документов, которые должны содержать технические и технико-экономические обоснования целесообразности разработки документации изделия. Эта работа должна производиться на основании :   * анализа Технического задания Заказчика, * анализа различных вариантов возможных технических решений изделий, * сравнительной оценки решений с учетом конструктивных и эксплуатационных особенностей разрабатываемого и существующих изделий, * патентные исследования.   Техническое предложение после согласования и утверждения в установленном порядке является основанием для разработки эскизного (технического) проекта.  Объем работ по разработке Технического проекта выполняется в соответствии со стандартом ГОСТ 2.118-73. | Подбор материалов  Разработка технического предложения с присвоением документам литеры «П»  Рассмотрение и утверждение технического предложения. |
| 2 | Эскизный проект | Эскизный проект - совокупность конструкторских документов, которые должны содержать принципиальные конструктивные решения, дающие общее представление об устройстве и принципе работы изделия, а также данные, определяющие назначение, основные параметры и габаритные размеры разрабатываемого изделия.  Эскизный проект после согласования и утверждения в установленном порядке служит основанием для разработки технического проекта или рабочей конструкторской документации.  Объем работ по разработке Эскизного проекта выполняется в соответствии с ГОСТ 2.119-73. | Разработка эскизного проекта с присвоением документам литеры «Э».  Изготовление и испытание макетов (при необходимости).  Рассмотрение и утверждение эскизного проекта. |
| 3 | Технический проект | Технический проект - совокупность конструкторских документов, которые должны содержать окончательные технические решения, дающие полное представление об устройстве разрабатываемого изделия, исходные данные для разработки рабочей документации.  Технический проект после согласования и утверждения в установленном порядке служит основанием для разработки рабочей конструкторской документации.  Объем работ по разработке Технического проекта выполняется согласно ГОСТ 2.120-73. | Разработка технического проекта с присвоением документам литеры «Т».  Изготовление и испытание макетов (при необходимости).  Рассмотрение и утверждение технического проекта. |
| 4 | Рабочая конструкторская документация: | Рабочая конструкторская документация – комплект документации, предназначенной для изготовления и испытания опытного образца или опытной партии продукции. |  |
| 4.1 | а).опытного образца или опытной партии изделия. |  | Изготовление и предварительные испытания опытного образца (опытной партии).  Корректировка конструкторской документации по результатам изготовления и предварительных испытаний опытного образца (опытной партии) с присвоением документам литеры «О».  Приемочные испытания опытного образца (опытной партии).  Корректировка конструкторской документации по результатам приемочных испытаний опытного образца (опытной партии) с присвоением документам литеры «О1». |
| 4.2 | б). серийного (массового) производства |  | Изготовление и испытание установочной серии по документации с литерой «О1» (или «О2»).  Корректировка конструкторской документации по результатам изготовления и испытания установочной серии, а также оснащения технологического процесса изготовления изделия, с присвоением конструкторским документам литеры «А». |

Разделение всего процесса проектирования на отдельные стадии определя­ется в Техническом задании, где указывается обязательность выполнения ста­дий и этапы разработки конструкторской документации. В ряде случаев в процессе разработки новых устройств возникает необходи­мость изготовления их макетов с целью проверки правильности принятых тех­нических решений и получения дополнительной информации о функциониро­вании этого устройства, соответствии технических параметров заданным, на­дежности и т.п.  Решение о создании испытательных макетов или моделей при­нимается совместно Заказчиком и Разработчиком.

Создание макетов может потребовать разработки дополнительной технической документации. Необходимость разработки документации для изготовления и испытания макетов устанавливается Разработчиком по согласованию с Заказчиком.

# Технический проект

Требования к выполнению технического проекта на изделия всех отраслей промышленности устанавливаются Государственным стандартом ГОСТ 2.120-73 «Технический проект».

Технический проект разрабатывают, если это предусмотрено Техническим заданием, протоколом рассмотрения Технического предложения или Эскизного проекта.

Технический проект предшествует этапу разработки рабочей документации, поэтому он должен наиболее полно определять проектируемую конструкцию и содержать окончательный технико-экономический расчет. От тщательности разработки Технического проекта в значительной степени зависят сроки выполнения и качество рабочей документации.

Технический проект разрабатывают с целью определения окончательных технических решений, дающих полное представление о конструкции изделия.

Технический проект содержит технические решения и данные, достаточные для полного представления об устройстве и принципе работы изделия. В Техническом проекте должны быть решены все вопросы, обеспечивающие заданный технический уровень нового изделия как в процессе изготовления, сборки, испытания, так и в процессе эксплуатации.

При разработке технического проекта выполняют работы, необходимые для обеспечения предъявляемых к изделию требований и позволяющие получить полное представление о конструкции разрабатываемого изделия. Выполняется также оценка его соответствия требованиям Технического задания, технологичность, степень сложности изготовления, способы упаковки, возможности транспортирования и монтажа на месте применения, удобство эксплуатации, целесообразность и возможность ремонта и т.п.

Все расчеты Технического проекта выполняются в окончательном варианте, не требующем проверки или уточнения на стадии разработки рабочей документации.

## **3.2. Основные работы, выполняемые на стадии Технического проекта**

В общем случае при разработке Технического проекта выполняют следующие работы:

1. Разработка окончательных конструкторских решений изделия и его основных составных частей.

2. Выполнение необходимых расчетов, в том числе подтверждающих технико-экономические показатели, установленные Техническим заданием.

3. Разработка необходимых структурных, функциональных, принципиальных схем, схем соединений и др.

4. Разработка и обоснование технических решений, обеспечивающих показатели надежности, установленные Техническим заданием.

5. Анализ конструкции изделия на технологичность. Анализ возможности использования имеющегося на предприятии-изготовителе оборудования, а также учета в данном проекте требований нормативно-технической документации, действующей на предприятии-изготовителе. Определение необходимого для производства изделий нового оборудования. Разработка метрологического обеспечения (выбор методов и средств измерения).

6. Разработка, изготовление и испытание макетов моделей проектируемого изделия.

7. Оценка изделия соответствию требованиям эргономики и технической эстетики.

8. Оценка возможности транспортирования, хранения, а также монтажа изделия на месте его применения.

9. Оценка эксплуатационных данных изделия (взаимозаменяемость, удобство обслуживания, ремонтопригодность, устойчивость против воздействия внешней среды, возможность быстрого устранения отказов, контроль качества работы изделия, обеспеченность средствами контроля технического состояния и др.).

10. Окончательное оформление заявок на разработку и изготовление новых комплектующих изделий (в том числе средств измерения) и материалов, применяемых в разрабатываемом изделии.

11. Обеспечение заданного в Техническом задании уровня стандартизации и унификации изделия.

12. Проверка изделия на патентную чистоту и конкурентоспособность, оформление заявок на изобретения.

13. Определение номенклатуры покупных изделий, согласование применения покупных изделий с Заказчиком.

14. Согласование габаритных, установочных и присоединительных размеров с Заказчиком или основным потребителем.

15. Оценка технического уровня и качества изделия.

16. Разработка чертежей сборочных единиц и деталей, а также специальных приспособлений и оборудования, нужных для их изготовления.

17. Проверка соответствия принимаемых решений требованиям техники безопасности и производственной санитарии.

18. Составление перечня работ, которые следует провести на стадии разработки рабочей документации, в дополнение и (или) уточнение работ, предусмотренных Техническим заданием, Техническим предложением и Эскизным проектом.

19. Подготовка предложений по разработке стандартов (пересмотр или внесение изменений в действующие стандарты), предусмотренных Техническим заданием на данной стадии.

20. Рассмотрение, согласование и утверждение документов Технического проекта с Заказчиком.

При необходимости Технический проект может предусматривать разработку вариантов изделия отдельных составных частей изделия. В этом случае может потребоваться изготовление опытных образцов или макетов изделия. Выбор оптимального варианта осуществляется на основании результатов их испытаний.

Макеты должны быть предназначены для проверки конструктивных и схемных решений разрабатываемого изделия и (или) его составных частей, а также для подтверждения окончательно принятых решений. Испытания макетов должны проводиться в соответствии с программой и методикой испытаний, разработанной по ГОСТ 2.106-68. Необходимость изготовления макетов и их количество устанавливаются организацией-разработчиком (если требуется, то совместно с Заказчиком).

# Основные конструкторские документы Технического проекта

В Технический проект включают конструкторские документы в соответствии с Государственным стандартом ГОСТ 2.102-68, предусмотренные Техническим заданием, протоколом рассмотрения Технического предложения и Эскизного проекта. Перечень конструкторских документов, разрабатываемых на стадии Технического проекта, приведен в таблице 8.

Таблица 8

| **Код**  **документа** | **Наименование**  **документа** | **Требования к выполнению**  **документа** |
| --- | --- | --- |
| - | Чертеж детали | Чертеж детали может быть совмещен с габаритным чертежом ( ГЧ ). |
| ВО | Чертеж общего вида | Чертеж общего вида выполняется по ГОСТ 2.119-73 «Эскизный проект». |
| ТЧ | Теоретический чертеж | - |
| По ГОСТ 2.701-84 | Схемы | - |
| ВП | Ведомость покупных изделий | Ведомость составляется на изделие, предназначенное для самостоятельной поставки. |
| ВИ | Ведомость согласования применения покупных изделий | - |
| ТП | Ведомость Технического проекта. | Ведомость составляется в соответствии с ГОСТ 2.106-696. |
| ПЗ | Пояснительная записка | Пояснительная записка выполняется по ГОСТ 2.106-96 и ГОСТ 2.120-68. |
| ТУ | Технические условия | Технические условия составляются на изделие для самостоятельной поставки в соответствии с ГОСТ 2.114-95. |
| ПМ | Программа и методика испытаний | - |
| ТБ | Таблицы | - |
| РР | Расчеты | Расчеты могут быть совмещены с Пояснительной запиской. |
| Д | Документы прочие | - |
| ПФ | Патентный формуляр | Патентный формуляр выполняется в соответствии с требованиями ГОСТ 15.012-84. |
| КУ | Карта технического уровня и качества продукции | Карта выполняется в соответствии с требованиями ГОСТ 2.116-84 |

Обязательными документами Технического проекта являются

*- чертеж общего вида ( ВО ),*

*- ведомость Технического проекта ( ТП ),*

*- пояснительная записка ( ПЗ ).*

## **3.4. Содержание основных документов Технического проекта**

В соответствии с Государственным стандартом ГОСТ 2.120-73 к документам Технического проекта предъявляются следующие требования по их выполнению.

*Чертеж общего вида.*

Чертеж общего вида для Технического проекта выполняют в соответствии с требованиями стандарта ГОСТ 2.119-73. На чертеже общего вида приводят:

- указания о выбранных конструктивных особенностях деталей (наносятся размеры и предельные отклонения сопрягаемых поверхностей по ГОСТ 2.307-68);

- технические требования к изделию,

- технические характеристики изделия, которые необходимы для последующей разработки чертежей.

*Ведомость технического проекта*

Ведомость технического проекта должна содержать в себе все включенные в технический проект конструкторские документы в порядке, установленном стандартом ГОСТ 2.106-96.

*Пояснительная записка*

В пояснительной записке к Техническому проекту в общем случае приводят:

- подробное описание конструкции и принципа действия,

- описание работы всех схем, входящих в состав изделия,

- обоснование применяемых материалов, комплектующих изделий, составных частей и т.д.,

- требования к точности изготовления и сборки изделия,

- окончательные технико-экономические расчеты.

Пояснительную записку Технического проекта выполняют в соответствии с требованиями стандарта ГОСТ 2.106-96 с учетом следующих основных требований, представленных в таблице 9.

Таблица 9

| № | **Раздел** | **Технические требования** |
| --- | --- | --- |
| 1. | *Введение* | В разделе указываются наименование, номер и дата утверждения Технического задания. Если разработка Технического проекта предусмотрена не Техническим заданием, а протоколом рассмотрения Технического предложения или Эскизного проекта, то делают запись по типу:  „Разработка технического проекта предусмотрена Эскизным проектом ..." и указывают номер и дату протокола рассмотрения Эскизного проекта. |
| 2. | *Назначение и область применения*  *разрабатываемого изделия* | В разделе указывается:   * краткая характеристика области и условий применения изделия, * общая характеристика объекта, для применения в котором предназначено данное изделие, * основные данные, которые должны обеспечивать стабильность показателей качества изделия в условиях эксплуатации. |
| 3. | *Техническая*  *характеристика* | В разделе приводятся:   * основные технические характеристики изделия (напряжение, ток, мощность, число оборотов, производительность, расход электроэнергии, топлива, коэффициент полезного действия и другие параметры, характеризующие изделие); * сведения о соответствии или отклонениях от требований, установленных Техническим заданием и предыдущими стадиями разработки, если они проводились, с обоснованием отклонений. |
| 4. | *Описание и*  *обоснование выбранной конструкции*  *(Основные*  *проектные решения)* | В разделе приводятся:   * описание и обоснование выбранной конструкции, * схемы, и их описание, * иллюстрации (при необходимости ); * данные сравнения основных характеристик изделия с характеристиками аналогов (отечественных или зарубежных), * оценка технологичности изделия, в том числе обоснование необходимости разработки или приобретения нового оборудования, * оценка окончательных технических решений на соответствие требованиям по обеспечению патентной чистоты и конкурентоспособности, * сведения об использованных изобретениях (номера патентов или номера заявок на изобретения с указанием даты приоритета), * результаты испытаний макетов (если они изготовлялись) и данные оценки соответствия макетов заданным требованиям, в том числе эргономики, технической эстетики, * сведения о соответствии применяемых в изделии заимствованных или ранее разработанных составных частей, покупных изделий и материалов разрабатываемому изделию по техническим характеристикам, режимам работы, гарантийным срокам, условиям эксплуатации, * обоснование необходимости применения дефицитных изделий и материалов, * сведения о транспортировании и хранении; * сведения о соответствии изделия требованиям техники безопасности и производственной санитарии. |
| 5. | *Расчеты,*  *подтверждающие*  *работоспособность и надежность конструкции* | В разделе приводятся:   * расчеты, подтверждающие работоспособность изделия (кинематические, электрические, тепловые, расчеты гидравлических и пневматических систем и др.), * расчеты, подтверждающие надежность изделия (расчеты показателей долговечности, ремонтопригодности, сохраняемости и др.).   При большом объеме расчетов они могут быть оформлены в виде отдельных документов; при этом в данном разделе приводят только результаты расчетов. |
| 6. | *Описание*  *организации работ с применением разрабатываемого изделия* | В разделе приводят сведения об организации работ с изделием на месте эксплуатации, в том числе:   * описание специфических приемов и способов работы с изделием в режимах и условиях, предусмотренных Техническим заданием, * описание порядка и способов транспортирования, монтажа, хранения изделия и ввода его в действие на месте эксплуатации, * оценка эксплуатационных данных изделия (взаимозаменяемости, удобства обслуживания, ремонтопригодности, устойчивости против воздействия внешней среды и возможности быстрого устранения отказов), * сведения о квалификации и количестве обслуживающего персонала. |
| 7. | *Ожидаемые*  *технико-экономические показатели* | В разделе приводятся:   * экономические показатели (экономическая эффективность, себестоимость, срок окупаемости и др.) и необходимые расчеты, * ориентировочный расчет цены опытного и серийного изделия, а также затрат на организацию производства и эксплуатацию. |
| 8. | *Уровень*  *стандартизации и унификации* | В разделе приводят сведения о стандартных, унифицированных и заимствованных сборочных единицах и деталях, которые были применены при разработке изделия, а также показатели уровня унификации и стандартизации конструкции изделия. |

К пояснительной записке Технического проекта должны быть приложены:

- копия Технического задания, а также данные (технические требования, правила приемки, методы контроля и другие сведения), подлежащие включению в Технические условия, если последние на данной стадии не разрабатывались,

- материалы художественно-конструкторской проработки (дизайн-проект), не являющиеся конструкторскими документами,

- перечень работ, которые следует провести на стадии разработки рабочей документации,

- сетевой график дальнейшей разработки и внедрения в промышленное производство разрабатываемого изделия,

- перечень использованной литературы и т.п.,

- перечень документов, используемых при разработке Технического проекта и получаемых разработчиком изделия от других предприятий и организаций (патенты, авторские свидетельства, экспертное заключение о патентной чистоте, справка потребителя о необходимом объеме производства разрабатываемых изделий и т.п.).