ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р 58918— 2021

Технологический инжиниринг и проектирование

ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

Общие требования к составу

Издание официальное

Москва
Российский институт стандартизации
2021

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

1 РАЗРАБОТАН Ассоциацией инженеров «Национальная палата инженеров» (НПИ)

2 ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 142 «Технологический инжиниринг и проектирование»

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 29 сентября 2021 г. № 1026-ст

4 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

*Правила применения настоящего стандарта установлены в статье 26 Федерального закона от 29 июня 2015 г. № 162-ФЗ «О стандартизации в Российской Федерации». Информация об изменениях к настоящему стандарту публикуется в ежегодном (по состоянию на 1 января текущего года) информационном указателе «Национальные стандарты», а официальный текст изменений и поправок — в ежемесячном информационном указателе «Национальные стандарты». В случае пересмотра (замены) или отмены настоящего стандарта соответствующее уведомление будет опубликовано в ближайшем выпуске ежемесячного информационного указателя «Национальные стандарты». Соответствующая информация, уведомление и тексты размещаются также в информационной системе общего пользования — на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет (*gost.e-ecolog.ru

© Оформление. ФГБУ «РСТ», 2021

Настоящий стандарт не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии

Содержание

1 Область применения 1
2 Нормативные ссылки 1
3 Термины и определения 2
4 Общая схема подготовки технологической документации 2
5 Предпроектные работы 5
6 Технологическое проектирование 6
7 Технологический аудит 6
Библиография 8

Введение

Настоящий стандарт разработан с целью сформулировать единые требования к составу технологической документации при оказании услуг в области технологического инжиниринга. Он может применяться организациями, выступающими в роли заказчиков и исполнителей в двухсторонних или многосторонних соглашениях.

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Технологический инжиниринг и проектирование

ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

Общие требования к составу

Engineering (technology and design).
Technological documentation.
General requirements for the structure

Дата введения — 2022—01—01

1 Область применения

Настоящий стандарт устанавливает общие требования к составу технологической документации, которая может быть разработана при оказании следующих услуг в сфере технологического инжиниринга:

- предпроектные работы;
- технологическое проектирование;
- технологический аудит.

Примечание — Состав технологической документации может изменяться в течение жизненного цикла объекта по согласованию заинтересованных сторон.

Настоящий стандарт не устанавливает специальных требований, обусловленных видом производства, особенностями обращения с опасными материалами и отходами (токсичными, радиоактивными, содержащими патогенные микроорганизмы и пр.), а также требованиями безопасности труда.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ 23004 Механизация и автоматизация технологических процессов в машиностроении и приборостроении. Основные термины, определения и обозначения

ГОСТ Р 51901.1 Менеджмент риска. Анализ риска технологических систем

ГОСТ Р 57194.3 Трансфер технологий. Технологический аудит

ГОСТ Р 58916 Технологический инжиниринг и проектирование. Термины и определения

ГОСТ Р 58919 Технологический инжиниринг и проектирование. Комплексный анализ потенциальной опасности объекта при проектировании. Общие положения

ГОСТ Р 58920 Технологический инжиниринг и проектирование. Технический и технологический аудит. Основные положения, термины и определения

Примечание — При пользовании настоящим стандартом целесообразно проверить действие ссылочных стандартов в информационной системе общего пользования — на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет или по ежегодному информационному указателю «Национальные стандарты», который опубликован по состоянию на 1 января текущего года, и по выпускам ежемесячного информационного указателя «Национальные стандарты» за текущий год. Если заменен ссылочный стандарт, на который дана недатированная ссылка, то рекомендуется использовать действующую версию этого стандарта с учетом всех внесенных в данную версию изменений. Если заменен ссылочный стандарт, на который

Издание официальное

дана датированная ссылка, то рекомендуется использовать версию этого стандарта с указанным выше годом утверждения. Если после утверждения настоящего стандарта в ссылочный стандарт, на который дана датированная ссылка, внесено изменение, затрагивающее положение, на которое дана ссылка, то это положение рекомендуется применять без учета данного изменения. Если ссылочный стандарт отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, рекомендуется применять в части, не затрагивающей эту ссылку.

3 Термины и определения

В настоящем стандарте применены термины по ГОСТ 23004, ГОСТ Р 57194.3 и ГОСТ Р 58916, а также следующие термины с соответствующими определениями:

3.1 **контрольная точка:** Показатель, который должен быть достигнут или выдержан при использовании технологического решения.

3.2 **критическая точка:** Этап производственного процесса, реализующего данное технологическое решение, на котором отступление от установленного технологического процесса и нарушения в организации производства могут привести к возникновению неблагоприятных последствий.

4 Общая схема подготовки технологической документации

4.1 Общие положения

В технологической документации должны быть отражены как исходные данные для решаемой технологической задачи, так и представляемые заказчику технологические решения, оформленные в виде текстовых и графических материалов. Предлагаемые технологические решения сопровождают расчетами, которые могут использоваться при верификации и валидации этих решений, включая расчеты по оценке технологического риска (см. 4.4).

При подготовке технологической документации рекомендуется следовать схеме преобразования и представления информации, показанной на рисунке 1.



Рисунок 1 — Схема обработки информации при технологическом проектировании

4.2 Исходные данные

В качестве исходных данных используют:

- натуральные показатели:
  - производственную программу,
  - номенклатуру продукции;

- экономические показатели:
  - требования к стоимости продукции,
  - требования к отношению стоимости продукции к стоимости сырья и энергетических затрат,
  - отношение стоимости оборудования и оснастки;
- энергетические показатели:
  - требования к энергоносителям;
- требования к оборудованию;
- требования к производственному транспорту;
- требования к доставке сырья и отгрузке готового продукта;
- требования, которые необходимо учесть в процессе жизненного цикла объекта технологического проектирования;
- требования законодательства, касающиеся объекта проектирования.

Перечень исходных данных может корректироваться в зависимости от оказываемой услуги и поставленной технологической задачи.

4.3 Расчетная часть

Любое технологическое решение должно быть подтверждено расчетами. Расчетную часть выполняют на основе исходных данных с использованием сертифицированных или верифицированных методик. В случае их отсутствия соответствующие методики должны быть разработаны и согласованы с заказчиком. Новые методики не должны противоречить применимым нормам в области обеспечения безопасности. Расчеты выполняют, в том числе, для подтверждения данных, представленных в качестве исходных.

Расчеты могут быть выполнены с помощью как специализированных программ, так и программ для работ с числовыми данными общего назначения.

Выполняемые расчеты включают в себя:

- расчет количества оборудования (с учетом затрат времени работы оборудования на производство определенного объема продукции);
- расчет времени работы машин (в разных режимах), оборудования, предприятия, производства;
- расчет расхода и требования к параметрам и качеству сырья, основных и вспомогательных материалов, топлива, запасных частей, воды, электроэнергии, газа, пара, воздуха, кислорода и др.;
- расчет запасов и складирования сырья, основных и вспомогательных материалов, полуфабрикатов, готовой продукции;
- расчет складских и подсобных помещений (на основе производственной программы и характеристик сырья, основных и вспомогательных материалов, полуфабрикатов, готовой продукции);
- расчет фонда времени и режима работы рабочих, нормативной численности основных и вспомогательных рабочих, инженерно-технических работников и служащих;
- расчет уровня механизации и автоматизации технологических процессов;
- расчет количества вредных отходов и требования к их утилизации (на основе методических документов разных отраслей);
- расчет категории производств по взрывной, взрыво-пожарной и пожарной опасности (см. [1]).

Перечень расчетов может корректироваться в зависимости от оказываемой услуги и поставленной технологической задачи.

4.4 Расчет технологических рисков

Расчет рисков осуществляют в ходе разработки технологического решения в целях определения возможных неблагоприятных последствий, которые могут возникнуть в процессе пусконаладки или при эксплуатации. Анализ риска проводят по критическим точкам процесса, в которых могут развиваться неблагоприятные последствия (например, затаривание промежуточных складов из-за изменения скорости обработки деталей). Результаты анализа технологического риска можно использовать, в том числе, для комплексного анализа потенциальной опасности объекта (см. ГОСТ Р 58919). Критические точки выбирают на основании расчетной части или в соответствии с действующими документами.

Процесс анализа риска можно рассматривать в виде пошагового алгоритма (см. рисунок 2), включающего в себя следующие шаги.

Шаг 1. Определение контрольных точек технологического процесса или производства в целом.

Шаг 2. Определение рисков для определенной контрольной точки.

Шаг 3. Оценка допустимости неблагоприятных последствий в контрольной точке.

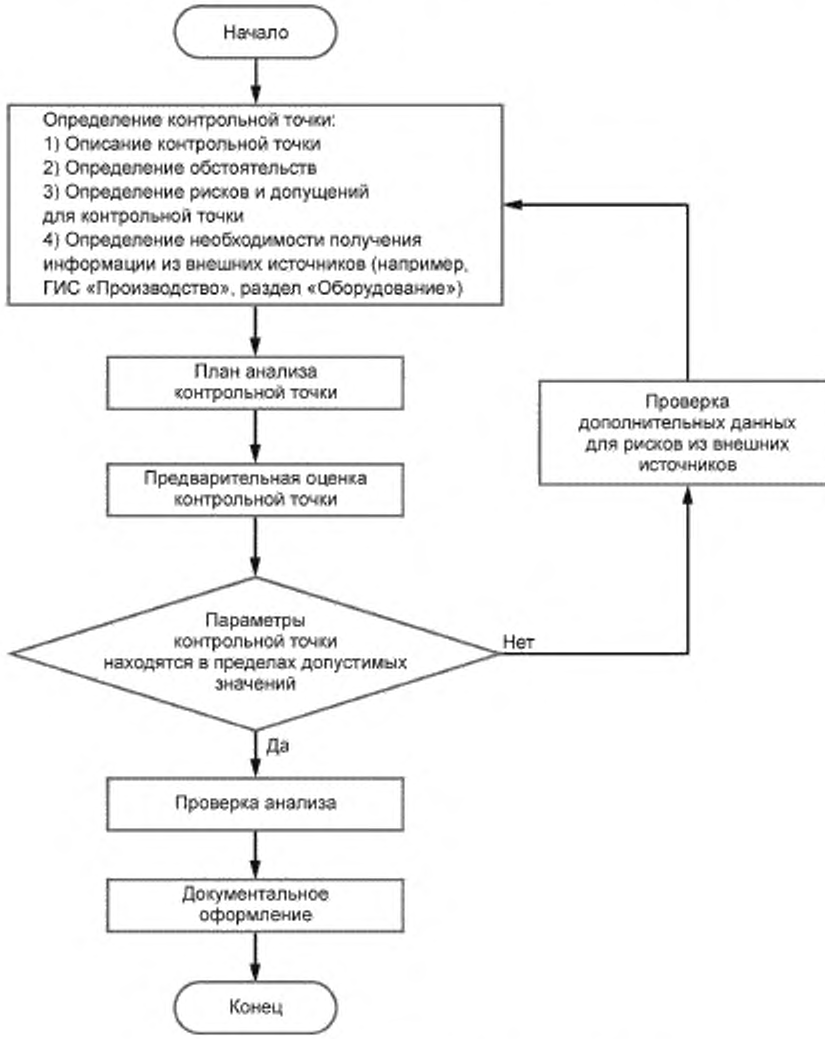

Рисунок 2 — Пошаговый алгоритм анализа риска

Шаг 4. Проверка результатов анализа.

Шаг 5. Корректировка результатов анализа с учетом корректировки рисков.

Шаг 6. Документальное обоснование.

Общие рекомендации по проведению анализа риска технологических систем приведены в ГОСТ Р 51901.1.

4.4 Текстовая часть

Состав текстовой части может уточняться в процессе консультационных и проектных работ. Обычно в текстовую часть включают:

- место размещения производства;
- общее описание производства или технологического комплекса;
- описание источников поступления сырья и вспомогательных материалов;

- требования к параметрам и качественным характеристикам продукции;
- специальные требования технологического процесса к зданиям, сооружениям и оборудованию (по температуре, чистоте, влажности и скорости движения воздуха, уровню шума и вибрации и пр.);
- требования к использованию и хранению попутных материалов и отходов;
- мероприятия, обеспечивающие защиту окружающей природной среды от электромагнитных полей, радиоактивности и т. д.;
- уровень специализации (отношение основной продукции, на которой специализировано предприятие, к общему объему продукции, производимой предприятием) и кооперирования производства;
- материалоемкость и энергоемкость продукции;
- уровень использования основного оборудования;
- показатель себестоимость продукции (переработки);
- показатель производительность труда (трудоемкость продукции).

4.5 Графическая часть

Графическую часть разрабатывают на основе проведенных расчетов и исходных данных. В графической части могут содержаться следующие схемы и планировки:

- принципиальные схемы технологических процессов от места поступления сырья и материалов до выпуска готовой продукции;
- технологические планировки по корпусам (цехам) с указанием мест размещения основного технологического оборудования, транспортных средств, мест контроля количества и качества сырья и готовой продукции, и других мест;
- схема грузопотоков (при необходимости).

5 Предпроектные работы

Исходная информация для проведения предпроектных работ содержит:

1) базовую информацию, которая включает в себя данные, описывающие требования к постановке технологической задачи;

2) руководящую информацию, которая включает в себя данные, содержащиеся в следующих документах:

- стандартах и руководящих материалах, устанавливающих требования к технологическим процессам и методам управления ими, а также стандартах на оборудование, оснастку и сырье,
- программах и планах повышения технического уровня производства и совершенствования его организации,
- документации на перспективные технологические процессы,
- документации на действующие единичные, типовые и групповые технологические процессы,
- классификаторах технико-экономической информации,
- производственных инструкциях,
- материалах по выбору технологических нормативов (режимов обработки, припусков, норм расхода материалов и др.),
- документации по технике безопасности и промышленной санитарии;

3) справочную информацию, которая включает в себя данные, содержащиеся в следующих документах:

- технологической документации опытного производства;
- описаниях прогрессивных методов обработки;
- каталогах, паспортах, справочниках, альбомах компоновок прогрессивных средств технологического оснащения;
- методических материалах по типовым методам расчета производительности, точности и стабильности технологических процессов;
- планировках производственных участков;
- методических материалах по управлению технологическими процессами.

Технологическая документация, разработанная при предпроектных работах, содержит текстовые и графические материалы, которые могут являться основанием для подготовки технологического задания на проектирование.

6 Технологическое проектирование

Итоговым результатом технологического проектирования являются технологические решения или комплекс организационных мер, операций, приемов, направленных на разработку или оптимизацию и приспособление архитектурных, конструктивных, инженерно-технических и прочих проектных решений под требования функционального назначения и производственных процессов, предусмотренных заданием на проектирование. Согласно постановлению [2] результатом технологического проектирования для строительства является раздел «Технологические решения» и задания смежным разделам.

Основным источником исходных данных является производственная программа, которую составляют на год с разбивкой по кварталам и месяцам.

Производственная программа устанавливает ряд номенклатурно-количественных показателей:

- номенклатуру и ассортимент продукции;
- задание по выпуску готовых изделий в натуральном и стоимостном выражении по укрупненным группам на определенный период;
- объем поставок полуфабрикатов сторонним организациям (уточняется проектными расчетами);
- объем работ, услуг промышленного характера сторонним организациям;
- объем выпуска прочей продукции (подсобных цехов).

Требования в части свойств материалов (сырья, комплектующих) должны соответствовать действующим техническим условиям.

Требования к энергоносителям определяются существующими энергоносителями в месте размещения предприятия.

В части требований к оборудованию, включая вспомогательное, составляются исходные технические требования (например, требования к оборудованию для транспортировки, хранению, массе, материалам).

В части требований к доставке сырья и отгрузке готовой продукции указывают вид транспорта (автомобильный, железнодорожный, речной, морской).

В соответствии с программой производства выполняют расчет ресурсов для технологических нужд, для чего используют:

- характеристики производимой продукции;
- характеристики сырья, материалов, полупродуктов и энергоресурсов;
- физико-химические и теплофизические свойства сырья, промежуточных, побочных и конечных продуктов и отходов производства;
- описание технологического процесса и схемы, созданной на основе расчетов, выполненных на предпроектном этапе;
- материальный баланс, рассчитанный на основе соотношения количества поступающего сырья и выпуска готовой продукции;
- цифровое моделирование аппаратов и процессов;
- данные для расчета и выбора основного технологического оборудования для определения требуемой производительности предполагаемой к установке машины, времени ее работы и коэффициента использования;
- рекомендации по автоматизации и управлению технологическим процессом;
- рекомендации по охране окружающей среды и утилизации отходов производства на основе расчетов материального баланса технологического процесса;
- рекомендации по безопасной эксплуатации производства и охране труда на основе требований промышленной безопасности, правил охраны труда, требований санитарных норм.

7 Технологический аудит

Работы по технологическому аудиту относятся к расчетно-аналитическим и выполняются для независимой проверки производственного процесса и структуры производства требованиям нормативных актов, современному состоянию технической базы, технологических приемов, организационных методов, обуславливающих эффективность использования трудовых, материальных ресурсов и производственных мощностей, качества продукции с целью оптимизации технологических процессов и повышения качества выпускаемой продукции. В рамках технологического аудита рекомендуется проверять следующие показатели:

- уровень техники и используемых технологических процессов, в том числе соответствие наилучшим доступным технологиям;
- уровень организации производства;
- уровень организации труда.

Также при проведении технологического аудита проводится анализ основных фондов в соответствии с ГОСТ Р 58920.

Состав документации по технологическому аудиту включает в себя (см. также ГОСТ Р 57194.3):

1) вводную часть, содержащую основание для проведения аудита;

2) диагностическую часть.

- описание задач и критериев технологического аудита,
- описание использованных методов и методик проведения технологического аудита,
- анализ конструктивно-технологических особенностей выпускаемой, осваиваемой и планируемой к выпуску продукции,
- описание технологического оборудования и технологических процессов,
- выявленные недостатки и проблемные вопросы в пределах аудита,
- обоснованные заключения и выводы технологического аудита по оценке соответствия производственно-технологической базы проверяемой организации критериям технологического аудита;

3) аналитическую часть:

- предложения по совершенствованию существующих технологических процессов и их модификации, включая альтернативные решения по составу технологического оборудования с анализом их преимуществ, недостатков и технологических рисков,
- предложения по изменению численного и качественного состава персонала,
- предложения по совершенствованию производственной технологической документации,
- возможные сроки и перечень работ по модернизации производства с расчетом требуемых затрат.

Библиография

[1] Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности «Общие правила взрывобезопасности для взрывопожароопасных химических, нефтехимических и нефтеперерабатывающих производств» (утверждены приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 15 декабря 2020 года № 533)

[2] Постановление Правительства РФ от 16 февраля 2008 г. № 87 «О составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию»

УДК 331.103:006.354 ОКС 03.100.50

Ключевые слова: технологический инжиниринг, предпроектные работы, технологическое проектирование, технологический аудит, технологическая документация

Редактор *В.Н. Шмельков*
Технический редактор *В.Н. Прусакова*
Корректор *Р.А. Ментова*
Компьютерная верстка *М.В. Лебедевой*

Сдано в набор 04.10.2021. Подписано в печать 13.10.2021. Формат 60×84¼. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 1,40. Уч.-изд. л. 1,20.

Подготовлено на основе электронной версии, предоставленной разработчиком стандарта

Создано в единичном исполнении в ФГБУ «РСТ»
для комплектования Федерального информационного фонда стандартов
117418 Москва, Нахимовский пр-т, д. 31, к. 2.
gost.e-ecolog.ru gost.e-ecolog.ru

gost.e-ecolog.ru