ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р МЭК 61160— 2015

ПРОЕКТНЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ

Документальный анализ проекта

(IEC 61160:2005, Design review, IDT)

Издание официальное

Москва
Стандартинформ
2016

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

1 ПОДГОТОВЛЕН Открытым акционерным обществом «Научно-исследовательский центр контроля и диагностики технических систем» (АО «НИЦ КД») на основе собственного аутентичного перевода на русский язык международного стандарта, указанного в пункте 4

2 ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 10 «Менеджмент риска»

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 18 ноября 2015 г. № 1856-ст

4 Настоящий стандарт идентичен международному стандарту МЭК 61160:2005 «Анализ проекта» (IEC 61160:2005 «Design review», IDT).

Наименование настоящего стандарта изменено относительно наименования указанного международного стандарта для приведения в соответствие с ГОСТ Р 1.5 (подраздел 3.5).

При применении настоящего стандарта рекомендуется использовать вместо ссылочных международных стандартов соответствующие им национальные стандарты, сведения о которых приведены в дополнительном приложении ДА

5 ВЗАМЕН ГОСТ Р МЭК 61160–2006

*Правила применения настоящего стандарта установлены в ГОСТ Р 1.0—2012 (раздел 8). 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

© Стандартинформ, 2016

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 2
3 Термины и определения 3
4 Управление процессом анализа проекта 3
5 Ответственность 4
6 Процесс анализа проекта 4
Приложение А (справочное) Пример стадий проектирования и разработки различных типов анализа проекта 12
Приложение В (справочное) Пример целей анализа проекта на различных стадиях разработки проекта 13
Приложение С (справочное) Пример личных качеств членов группы анализа проекта 14
Приложение D (справочное) Пример тем анализа проекта 15
Приложение Е (справочное) Пример обязанностей членов группы анализа проекта 17
Приложение F (справочное) Пример вопросов для составления контрольного перечня анализа проекта 18
Приложение ДА (справочное) Сведения о соответствии ссылочных международных стандартов национальным стандартам Российской Федерации 22
Библиография 23

Введение

Безотказность продукции может быть повышена при выполнении необходимых действий на этапе «проектирования и разработки» жизненного цикла продукции. Для достижения поставленных целей на этом этапе необходимо соответствующее управление анализом проекта.

Выполненный должным образом анализ проекта позволяет обеспечить необходимые безотказность, качество, функционирование и безопасность продукции, а также возможность сокращения затрат и выполнение графика поставки.

Анализ проекта — консультативная деятельность, предназначенная прежде всего для обеспечения проверки работы группы проектирования, разработки рекомендаций (если это возможно) по улучшению продукции или процесса и их реализации. Таким образом, анализ проекта следует рассматривать как процедуру проверки соответствия результатов проектирования и разработки установленным требованиям.

Анализ проекта независимо от частоты или глубины его проведения не может заменить этапы определения параметров продукции, требований к ее конструкции и процессу управления проектированием и разработкой. Анализ проекта, используемый для контроля, может обеспечить необходимую проверку успешного завершения конструкторской разработки в установленный срок.

Анализ проекта не следует путать с оперативным управлением проектом. Руководитель проекта несет ответственность за конструкцию и окончательные решения в качестве ответной редакции на результаты анализа проекта и предложенные рекомендации. Анализ проекта, выполненный должным образом, повышает доверие к тому, что проектирование и разработка выполнены в соответствии с установленными требованиями на всех стадиях жизненного цикла продукции.

Применение настоящего стандарта должно быть адаптировано в соответствии с требованиями проектирования и разработки продукции или рассматриваемой задачи и организации, разрабатывающей проект.

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ПРОЕКТНЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ

Документальный анализ проекта

Project management. Documentary analysis of the project

Дата введения — 2016—07—01

1 Область применения

1.1 Общие положения

В настоящем стандарте приведены рекомендации по проведению анализа проекта как способа проверки выполнения входных требований к проекту и стимулирования улучшения конструкции продукции. Анализ проекта должен быть выполнен на этапе проектирования и разработки жизненного цикла продукции.

Стандарт обеспечивает руководство по планированию и проведению анализа проекта и устанавливает детали, относящиеся к деятельности специалистов в области обеспечения безотказности, технического обслуживания, средств технического обслуживания и ремонта.

Процесс проектирования и разработки в общих чертах представлен на рисунке 1, а требования к процессу управления проектированием и разработкой приведены в ИСО 9001:2008. Стадии, на которых должны быть проведены анализ проекта и другие виды анализа, должны быть определены при разработке плана проектирования.

Целями анализа проекта являются:

– проверка соответствия предложенного решения входным требованиям проектирования и разработки, включающим установленные общие требования эксплуатации, требования безотказности, предусмотренные затраты, требования безопасности, износостойкости, окружающей среды, электромагнитной совместимости, требования, связанные с человеческим фактором;

– проверка соответствия того, что предложенные решения наиболее устойчивы, эффективны и результативны для выполнения требований к продукции;

– обеспечение рекомендаций для выполнения исходных требований к конструкции;

– определение статуса конструкции с точки зрения полноты и завершенности чертежей и спецификаций;

– анализ объективных свидетельств обеспечивающих верификацию выполнения проектирования и разработки;

– предложения по улучшениям.

Анализ проекта облегчает определение статуса проекта в соответствии с выполнением входных требований, идентификацию возможностей улучшения и побуждает к выполнению соответствующих действий по улучшению проекта. Анализ проекта ускоряет подготовку производства продукции за счет сокращения времени установления деталей конструкции и позволяет выпускать продукцию без частых прерываний. Анализ проекта может также стимулировать действия по улучшению продукции на более ранних стадиях.

1.2 Применение

Стадии жизненного цикла, на которых должен быть выполнен анализ проекта, необходимо определить на стадии планирования проектирования и разработки или выполнения задач проектирования. Факторами, влияющими на проектирование и разработку, являются требования потребителя, обязательные требования, особенности продукции и ее использования, последствия отказа.

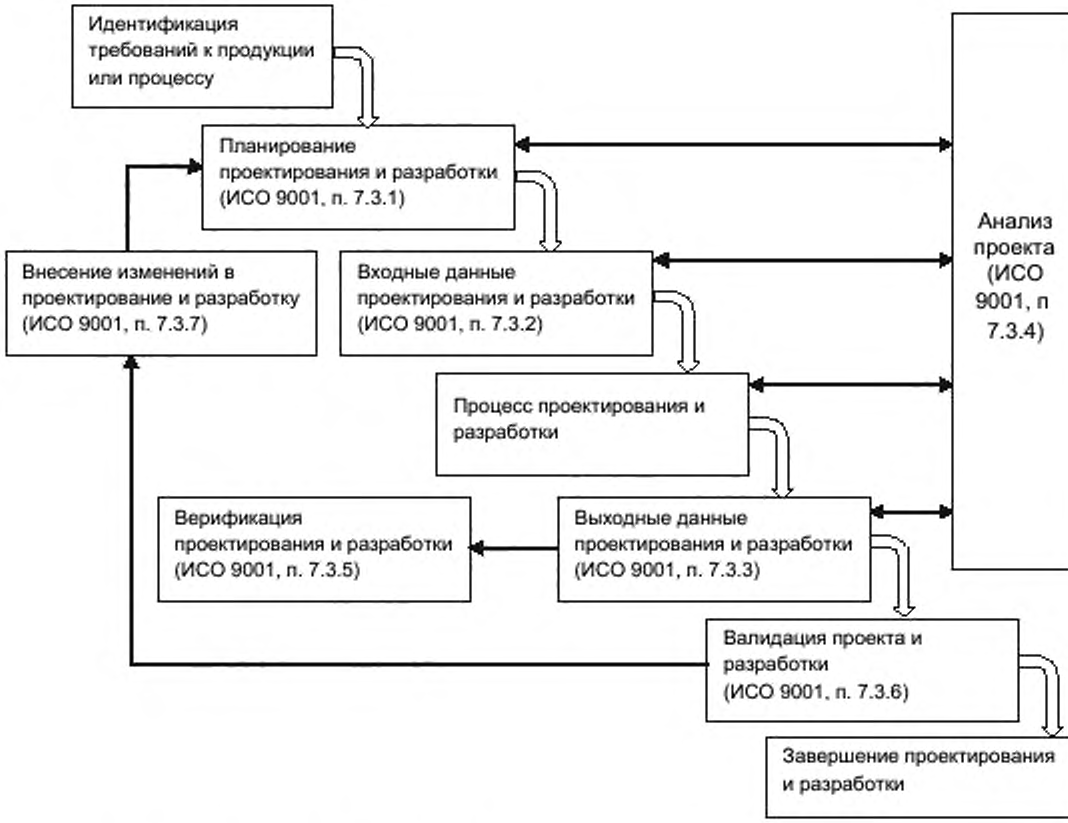
Затраты, связанные с устранением недостатков конструкции и возможным увеличением последствий, возрастают по мере приближения проекта к завершению. В то же время сокращаются возможности по внесению изменений в проект или оптимизации объема и сроков проектирования.

Каждая организация, выполняющая проектирование и разработку, должна принять общую программу анализа проекта в соответствии с настоящим стандартом или разработать ограниченную программу в соответствии с особенностями конкретной продукции или процесса.

Анализ проекта должен быть включен в общую систему менеджмента организации и, если это применимо, в график выполнения каждого проекта.

Издание официальное

Ограничения ресурсов организации, значимость проекта, преимущества, риск и сложность продукцию влияют на объем и частоту проведения анализа проекта. В небольших организациях для проведения анализа проекта может возникнуть необходимость привлечения персонала, поставщиков, консультантов и внешних советников.



Примечание — Ссылки на разделы ИСО 9001 приведены только для информации.

Рисунок 1 — Схема процесса проектирования и разработки

1.3 Виды использования

Существует два типа использования анализа проекта: внутренний для проверки требований к новому проекту или внешний для проверки внешних требований. В последнем случае риск неверного понимания намного больше. Любое недоразумение может стать предметом обсуждения и совещания группы анализа проекта. Для потребителя важно гарантировать, что создаваемая конструкция соответствует требованиям потребителя.

Анализ проекта должен быть проведен:

– до принятия работ, чтобы гарантировать, что определены объем работ и все параметры, которые должны соответствовать установленным требованиям к конструкции;

– до проектирования деталей, чтобы гарантировать, что проектировщики знают все требования к деталям. Должны быть установлены требования к интерфейсам, список основной документации подготовлен для согласования и одобрения сторонами;

– в соответствующих точках проектирования деталей до анализа всех требований к интерфейсу и согласования процедур тестирования для верификации того, что конструкция соответствует требованиям контракта.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие стандарты:

МЭК 60050-191:1990 Международный электротехнический словарь. Глава 191. Надежность и качество обслуживания (IEC 60050-191:1990, International electrotechnical vocabulary; chapter 191: dependability and quality of service)

МЭК 62198 Менеджмент риска при проектировании. Руководство по применению (IEC 62198, Managing risk in projects — Application guidelines)

3 Термины и определения

В настоящем стандарте применены термины по МЭК 60050-191, а также следующие термины с соответствующими определениями.

3.1 **рассматриваемый вопрос** (action item): Вопрос, который должен быть решен руководителем проекта или назначенным лицом.

3.2 **анализ** (review): Деятельность, предпринимаемая для установления пригодности, адекватности и результативности объекта для достижения установленных целей.

[ИСО 9000]

3.3 **проектирование и разработка** (design and development): Совокупность процессов, переводящих требования в установленные характеристики или спецификации на продукцию, процесс или систему.

Примечание 1 — Термины «проектирование» и «разработка» иногда используют как синонимы, а иногда для определения различных стадий процесса проектирования и разработки в целом.

Примечание 2 — Для обозначения объекта проектирования и разработки могут быть использованы определяющие слова (например, разработка и проектирование продукции или разработка и проектирование процесса).

[ИСО 9000]

3.4 **анализ проекта** (design review): Запланированный, документированный независимый анализ существующего или предполагаемого проекта.

Примечание 1 — Цели включают анализ способности проекта соответствовать установленным требованиям, идентификацию фактических или возможных недостатков для предполагаемого улучшения.

Примечание 2 — Анализа проекта самого по себе недостаточно для обеспечения качества проекта.

Примечание 3 - Проект может относиться к продукции или к процессу.

Примечание 4 — Анализ проекта может быть проведен посредством совещания или другого документированного процесса.

3.5 **руководитель проекта** (design manager): Ответственный за проектирование и разработку продукции или процесса.

Примечание — В настоящем стандарте использован термин «руководитель проекта». На практике часто используют другие наименования ответственного за выполнение этой функции в зависимости от размера и структуры организации и/или договорных соглашений.

3.6 **верификация** (verification): Подтверждение, посредством представления объективных свидетельств того, что установленные требования выполнены.

[ИСО 9000]

3.7 **валидация** (validation): Подтверждение посредством представления объективных свидетельств того, что требования для конкретного использования или применения выполнены.

[ИСО 9000]

4 Управление процессом анализа проекта

4.1 Общие рекомендации

Организация должна установить и поддерживать в рабочем состоянии систему менеджмента, обеспечивающую управление действиями анализа проекта, являющуюся частью общей системы менеджмента организации.

Система менеджмента анализа проекта должна включать:

a) идентификацию функций и действий, необходимых для анализа проекта организации;

b) установление целей и плана анализа проекта для достижения этих целей с помощью планирования;

c) обеспечение своевременного выполнения действий анализа проекта на всех применимых стадиях проектирования;

d) анализ критериев и методов анализа выполнения, проверки и приемки продукции;

e) обеспечение ресурсов и информации, необходимой для выполнения необходимого анализа проекта;

f) мониторинг действий анализа проекта, измерение и анализ результатов для непрерывного улучшения.

4.2 Требования к документации

Документация системы менеджмента анализа проекта должна включать:

a) документированные обязательства и цели анализа проекта;

b) документированные процедуры управления процессом анализа проекта;

c) отчеты, являющиеся результатом анализа проекта;

d) отчеты о завершении элементов действий и рекомендациях.

5 Ответственность

5.1 Высшее руководство

Высшее руководство организации, выполняющей проект, должно заявить и демонстрировать свою приверженность процессу анализа проекта всему вовлеченному персоналу.

Для достижения этого необходимо:

– определение ответственности и полномочий для проведения анализа проекта;

– обеспечение доступности необходимых ресурсов для проведения анализа проекта.

5.2 Руководитель проекта

Обязанности руководителя проекта должны включать (перечень может быть дополнен):

– разработку и выполнение плана проектирования, включающего точки, в которых необходимо проведение анализа проекта;

– выбор независимого ответственного опытного специалиста для ведения заседаний и совещаний или иных форм проведения анализа проекта;

– подготовку и обеспечение данными проектирования, используемыми в качестве входных данных для каждого запланированного анализа проекта;

– обеспечение того, что на действия и рекомендации, являющиеся результатами анализа проекта, выполнены своевременно.

Примечание — Для внешних проектов контракт может определить требования к некоторым из них.

5.3 Анализ со стороны руководства

Через запланированные интервалы времени высшее руководство должно анализировать используемые процедуры и методы анализа проекта для обеспечения их непрерывной пригодности, адекватности и эффективности. Анализ со стороны руководства может быть выполнен как часть процесса анализа менеджмента организации. Отчеты анализа проекта могут быть исследованы для выявления возможностей улучшения процесса.

6 Процесс анализа проекта

6.1 Общие положения

Анализ проекта требует внимательного планирования, организации и разработки отчетов. В данном разделе установлены основы непосредственного выполнения процесса анализа проекта. Детали анализа проекта зависят от особенностей продукции и типа анализа проекта (см. приложение А).

Не следует допускать, чтобы анализ проекта устанавливал конструкцию продукции. При

проектировании ежедневно принимают решения, формирующие конструкцию продукции или проект процесса. Если каждое решение является предметом независимого анализа, группа анализа проекта становится, по сути, проектировщиком с увеличенными возможностями по времени и затратам. Наоборот, если первый анализ проекта выполнен только перед началом производства или использования, его польза весьма сомнительна, поскольку в этой ситуации имеется мало возможностей влиять на ситуацию без существенных затрат времени или штрафных санкций.

Процесс анализа проекта представлен на рисунке 2. Стадии жизненного цикла, на которых необходимо проводить анализ проекта, должны быть установлены при разработке плана проектирования. При определении стадий, на которых должен быть проведен анализ проекта, следует учитывать:

a) Особенности и сложность продукции. Например, объектом могут быть:

- простая конструкция или незначительная модернизация существующей;
- продукция, включающая большое количество систем;
- сложная система.

b) Последствия задержки поставок или отказа продукции. При этом могут быть использованы методы менеджмента риска проекта, приведенные в МЭК 62198.

Наиболее критичной стадией проектирования является разработка концепции проекта. Концепции разрабатывают для обоснования разрешения начала проектирования конструкции или представления заказчику (потребителю). Главной целью является верификация выполнимости проекта, анализ затрат и планирование его выполнения.

Возможности и риск проекта могут быть ранжированы в соответствии со следующими признаками:

a) конструкция, основанная на испытанных компонентах и материалах;

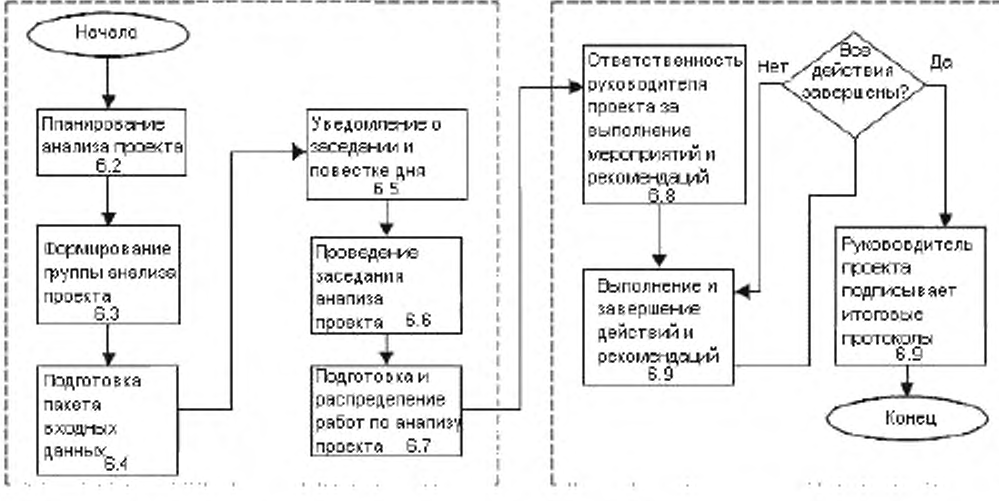
b) конструкция, в которой использованы ранее не применяемые компоненты и материалы или субподрядчики;

c) конструкция, основанная на интерполяции существующего опыта;

d) конструкция, основанная на экстраполяции существующего опыта;

e) абсолютно новая конструкция или применение новой технологии.

Проекты с высоким риском требуют проведения большего количества анализа проекта как способа управления риском. В случае новой конструкции, которую необходимо запустить в серийное производство, детальный проект может быть опытным образцом. Требование проведения интенсивного анализа проекта результатов испытаний опытного образца является критичным при выборе характеристик, обеспечивающих надежную конструкцию. В крайнем случае, это может привести к решению о прекращении работ.



Примечание – Цифры на схеме обозначают подразделы настоящего стандарта.

Рисунок 2 – Процесс анализа проекта

Главными целями анализа проекта являются обеспечение уверенности в том, что требования к продукции идентифицированы, выполнены эффективно и результативно и ведут к созданию надежной и полезной продукции. В частности, цели анализа проекта включают (и могут быть дополнены) проверку того, что:

1) продукция соответствует установленным требованиям и ее производство рентабельно;
2) план проектирования и разработки включает стратегию подтверждения и демонстрации того, что функциональные требования выполнены;
3) конструкция соответствует требованиям интерфейса и потребителя;
4) продукция и ее элементы, при необходимости, могут быть безопасно и экономно ликвидированы;
5) использованы необходимые методы проектирования, производства и монтажа;
6) затраты оптимизированы после рассмотрения всех требований к продукции;
7) принят во внимание график выполнения работ;
8) обеспечены рекомендации по улучшению конструкции;
9) компоненты использованы в соответствии с их установленными функциями и нагрузками;
10) учтены более ранние рекомендации;
11) чертежи, программное обеспечение и спецификации являются полными и завершенными.

Обычно только рекомендации анализа проекта должны быть зарегистрированы, но для вопросов безопасности важно перечислить все рассмотренные виды риска и привести обоснование рекомендованных или нерекомендованных действий.

Поскольку результаты идентифицированных действий и рекомендаций получены, вопросы, которые должен рассмотреть руководитель проекта, включают (но не ограничены) затраты и процедуры изменения концепции проекта, спецификаций, планов, графиков работ или воздействия на требования безопасности или окружающей среды, качество продукции, производство, установку, эксплуатацию и техническое обслуживание.

Для эффективного анализа проекта предметы и результаты обсуждений в процессе выполнения каждого анализа проекта должны быть регламентированы для обеспечения непрерывности и продолжения работ до завершения выполнения проектных решений. Совещания должны быть обеспечены достаточной документацией для предотвращения повторного обсуждения одних и тех же вопросов, потери внимания и понимания соответствующих проблем. Если непрерывность и последовательность работ достигнуты, усилия могут быть направлены на более неотложные аспекты проектирования продукции. Сопроводительная документация заседаний рассмотрена в 6.7 и 6.9.

Цели зависят от типа выполняемого анализа проекта и разрабатываемых продукции или процесса. Четкое объяснение председателем совещания целей и области применения каждого анализа проекта позволяет сфокусировать внимание участников на установленных областях проектирования и минимизировать неуместные комментарии. Типовые цели и действия для каждого типа анализа проекта приведены в приложении В.

Совещания группы анализа проекта не зависят от совещаний по вопросам планирования и разработки проекта.

Руководитель проекта или непосредственно вовлеченные в разработку проекта сотрудники не должны руководить анализом проекта. В зависимости от внутреннего или внешнего финансирования проведения анализа проекта функции участников могут изменяться.

6.2 Планирование анализа проекта

Точки проведения анализа проекта, должны быть определены в процессе планирования проектирования. В идеале анализ проекта следует проводить до принятия решения, изменение которого может оказаться затратным и трудоемким, а отмена — сложной или невозможной. Необходимо учитывать идентифицированные риски для конструкции и/или проекта.

Таким образом, все изменения являющиеся результатом анализа проекта, могут быть выполнены с меньшим воздействием на график работ или затраты. Дополнительно улучшения стоимости, графика работ и функционирования могут с большей готовностью быть приняты, если анализ проводят до принятия существенных обязательств в главных точках процесса проектирования.

Руководитель проекта должен рассмотреть условия и ограничения, связанные с конкретным проектом при планировании анализа проекта, и определить оптимальное время проведения анализа проекта с учетом возможной полученной выгоды.

Только у некоторых организаций или проектов существует необходимость проведения всех типов анализа проекта.

6.3 Персонал, вовлеченный в анализ проекта

6.3.1 Общие положения

Анализ проекта обычно выполняет независимая группа, получающая информацию от ответственных за проектирование и разработку. Вовлеченный персонал обычно представляет собой:

a) группу анализа проекта, которая включает в себя (но может быть дополнена):

– руководителя;

– секретаря;

– членов группы, представляющих функции, которые могут повлиять на качество продукции или процесса, но непосредственно не участвующих в проектировании и разработке;

– специалистов, не вовлеченных в разработку рассматриваемой продукции;

– пользователей как практиков;

b) руководителя проекта и проектировщиков (при необходимости), которые представляют проект и отвечают на вопросы.

Для исключения конфликта интересов, лица, разрешающие или одобряющие дальнейшие действия в процессе проектирования, обычно не должны быть членами комиссии.

Группа анализа проекта должна включать специалистов, обладающих знаниями и опытом в различных сферах. Состав группы должен быть таким, чтобы знания участников группы, охватывали достаточно широкую область знаний и обеспечивали исследование всех аспектов продукции. Следует поддерживать работоспособный по численности состав группы Пример личных качеств членов группы анализа проекта приведен в приложении С.

6.3.2 Руководитель группы анализа проекта

Руководитель группы анализа проекта должен обладать широкими техническими знаниями и опытом, охватывающими проектирование, способность управлять персоналом и работать одинаково хорошо с техническими и нетехническими специалистами. Лидерство и понимание при взаимодействии с персоналом наиболее важны.

Обязанности и ответственность руководителя должны включать:

a) согласование целей и области применения анализа проекта;

b) согласование выбора членов группы после консультаций с руководством;

c) формирование повестки дня совещаний;

d) обеспечение понимания участниками предъявляемых к ним требований;

e) обеспечение выделения для анализа проекта достаточного времени;

f) обеспечение доставки установленным лицам комплекта документов;

g) постановку задач участникам подготовки совещаний;

h) руководство совещанием анализа проекта;

i) обеспечение регистрации проблем, выявленных на совещании;

j) обеспечение того, что действия и рекомендации проведенных ранее совещаний удовлетворительно выполнены и завершены;

k) обеспечение, того, что совещание нацелено на проект, а не на обсуждение отдельных специалистов;

l) обеспечение исходных данных для всех представлений;

m) рассмотрение и одобрение продолжительности совещаний по анализу проекта;

n) обеспечение того, что установленное время на совещании выделено указанным специалистам;

o) достижение консенсуса при расхождении во мнениях. Если согласие не может быть достигнуто, подготовка мнений меньшинства и большинства для принятия решения.

Для обеспечения целостности и объективности решений группы анализа проекта, где только возможно, руководитель не должен участвовать в действиях по разработке проекта. Однако в небольшой организации может не быть сотрудника, обладающего необходимой квалификацией, непосредственно не участвующего в разработке проекта. В этом случае следует привлекать сторонних специалистов. В любом случае руководитель должен пользоваться уважением всех участников группы.

6.3.3 Секретарь группы анализа проекта

Для выполнения записей о результатах совещания и обеспечения руководителя возможностью управления совещанием должен быть назначен секретарь группы анализа проекта. По возможности, один и тот же человек должен быть секретарем определенного анализа проекта для конкретной продукции. Квалификация и опыт секретаря аналогичны квалификации и опыту руководителя, но требования к ним могут быть менее строгими.

Обязанности и ответственность секретаря группы анализа проекта:

a) рассылка приглашений участникам за достаточное время для подготовки к совещанию;

b) рассылка повестки дня;

c) рассылка входных данных для анализа участниками совещания;
d) организация, сбор мнений и распределение заданий или поручений;
e) ведение протокола;
f) подготовка протокола совещания;
g) рассылка протокола установленным лицам;
h) помощь руководителю в выполнении действий и рекомендаций при необходимости.

Примечание — Если не может быть назначен отдельный, независимый секретарь, лучше поручить функции секретаря члену группы проектировщиков.

Если организация имеет достаточно большую численность, положение секретаря может быть использовано для обучения будущего руководителя группы анализа проекта. При отборе секретаря необходимо рассмотреть следующие факторы:
- предыдущее участие в выполнении анализа проекта;
- техническая подготовка и сопоставимый опыт;
- коммуникативные способности;
- участие в аналогичных проектах;
- беспристрастность в работе над продукцией или процессом.

6.3.4 Специалисты

Специалисты должны быть отобраны с учетом особенностей продукции, целей продукции и типа анализа проекта (см. приложение А).

Специалисты должны быть представлены в перечне состава группы анализа проекта на соответствующей стадии разработки продукции. Специализации членов группы (перечень может быть дополнен): безотказность и ремонтопригодность, оценка параметров, испытания, приемка/сертификация, менеджмент качества, разработка конструкций, производство, безопасность, окружающая среда, правовые вопросы, реклама и маркетинг, финансы, логистика.

6.3.5 Руководитель проекта

Руководитель проекта или по крайней мере один представитель группы проектировщиков должны участвовать во всех совещаниях группы анализа проекта для объяснения выбранного конструктивного решения, ответа на вопросы, помощи группе анализа проекта в идентификации возможных проблем, их последствий и необходимых действий. Представители должны быть отобраны для посещения совещаний по анализу проекта, имеющих отношение к их функциям в процессе проектирования и разработки. Не все такие работники могут участвовать в работе группы анализа проекта из-за ограничений ее численности. Поэтому они могут быть приглашены только на ту часть совещания, где могут быть полезны. Однако все потенциальные участники должны получить повестку дня и все входные данные, относящиеся к их компетенции. Дополнительные представители группы проектировщиков могут участвовать как наблюдатели по согласованию с руководителем. Эти наблюдатели не имеют права говорить без разрешения руководителя группы анализа.

6.4 Подготовка входных данных

Руководитель проекта отвечает за сбор информации, относящейся к выполняемому анализу проекта (см. приложение D).

В соответствии со стадией проектирования входные данные должны включать некоторые или все следующие сведения:

a) план проектирования и разработки;
b) первоначальные требования (они могут включать требования потребителя со ссылкой на спецификации, стандарты, обязательные требования);
c) ожидания потребителя, разработанные с учетом исследований конъюнктуры рынка и действий конкурентов;
d) документированные предположения проектирования и разработки;
e) сравнительные исследования и анализ конструкции;
f) перечень всех вопросов группы анализа проекта по рассматриваемому проекту;
g) показатели безотказности, готовности и ремонтопригодности и их прогноз;
h) плановая логистическая поддержка;
i) предположения, использованные при проектировании, и альтернативные исследования, включая чертежи и расчеты;
j) информация и данные об аналогичной продукции;
k) данные о конкурентоспособности продукции;
l) анализ затрат и компромиссных решений;
m) спецификации и чертежи;
n) данные анализа производства, инструмента и возможностей изготовления продукции;

o) отчеты о результатах испытаний, исследований и требованиях;
p) отчеты о нарушениях нормальной работы и отказах при эксплуатации;
q) анализ контроля качества процессов и поставок;
r) отчеты о результатах контроля;
s) данные о затратах и целях на этапах жизненного цикла.

6.5 Уведомление о совещании и повестке дня

Секретарь вместе с руководителем группы должны подготовить уведомление о совещании, его повестку дня и направить их участникам совещания и их наблюдателям за достаточное время до совещания по анализу проекта для подготовки участников к совещанию.

В уведомлении и повестке дня совещания должны быть указаны:

a) дата, время и место проведения совещания;
b) область применения и цели совещания по анализу проекта;
c) наименование проекта и его идентификационный номер;
d) участники совещания и их функции;
e) тип и продолжительность анализа проекта;
f) раздел рассматриваемого проекта, если это необходимо;
g) обсуждаемые на совещании темы могут включать, например:
- анализ целей проекта;
- описание конструктивных особенностей и производственных показателей продукции;
- анализ конструкции и технического прогресса до настоящего времени и возникших проблем;
- анализ особых и будущих областей работы и всех возникших проблем;
- анализ всех соответствующих аспектов конструкции по отношению к контрольному перечню анализа проекта;
- обзор результатов анализа проекта;
h) сотрудники, делающие сообщения (доклады);
i) справочные документы и содержание всех приложенных входных данных.

6.6 Проведение совещания

6.6.1 Общие положения

Если члены группы не участвовали в анализе проекта, при проведении совещания необходимо объяснить общие цели, стратегию и практику анализа проекта. Пример обязанностей членов группы анализа проекта приведен в приложении E.

Вводные комментарии должны установить конструктивный тон обсуждения, руководитель группы должен проанализировать цели совещания и связать их с общими целями и процедурами процесса анализа проекта. Руководитель должен подчеркнуть необходимость задавать вопросы и избегать отрицательных и персонально направленных комментариев.

Следует избегать вопросов, подразумевающих предвзятое мнение.

Члены группы должны не стесняться задавать вопросы своим коллегам. Они не должны чувствовать неловкость при выяснении, что и почему было сделано конкретным способом.

Участники анализа должны быть уверены, что все вопросы, требующие последующих исследований, и высказанные мнения не повлияют на кого-либо персонально, на его возможности и безопасность. Вся группа под управлением руководителя должна обеспечить то, что процесс анализа проекта не станет предметом конфликта личностей или членов группы анализа проекта или между группой анализа проекта и группой проектирования.

Члены группы анализа проекта всегда должны помнить, что они обладают рекомендательным голосом и их главной целью является помощь ответственным за конструкцию продукции. Группа анализа не должна обеспечивать решение для всех идентифицированных недостатков.

6.6.2 Представление

Руководитель проекта и другие участники группы проектирования и разработки должны представить на обсуждение (при необходимости) аспекты рассматриваемого проекта.

6.6.3 Протокол совещания

Председатель должен обеспечить выступления и опрос мнений участников совещания. Пример вопросов для составления контрольного перечня анализа проекта приведен в приложении F.

Процесс анализа — это творческий процесс, основанный на вопросах и ответах. Вопросы или ответы в уничижительной форме недопустимы, при этом не должно быть категорического отказа от обсуждения темы при отсутствии в ней вопросов коммерческой тайны, конфиденциальности, национальной безопасности. Вопросы должны быть связаны с получением информации или выяснением причин решений, принятых при проектировании и разработке.

Члены группы анализа проекта могут представить вопросы участникам совещания заранее для подготовки ответа. Эти вопросы могут быть сложными или незначительными. Чтобы облегчить проведение совещания, незначительные вопросы могут быть решены до начала совещания. С этих

вопросов совещание может быть начато.

Типографские ошибки или незначительные редакционные вопросы, касающиеся входных данных, не следует обсуждать при проведении анализа проекта. Секретарь должен принять меры для исправления этих ошибок. Все существенные исправления должны быть обсуждены участниками совещания.

В процессе анализа проекта не следует принимать решения по одобрению или неодобрению рассмотренных документов проектирования и разработки.

6.6.4 Мероприятия

Всякий раз, когда требуется выполнение определенных мероприятий, на совещании должны быть установлены и зафиксированы Ф.И.О. назначенного ответственного лица, поставленная задача и дата выполнения.

Поскольку статус решений группы анализа проекта является совещательным, руководитель проекта определяет ответные действия на все установленные мероприятия.

6.6.5 Рекомендации

Все рекомендации, принятые на совещании, должны быть подробно описаны и соотнесены с первоначальным обсуждением. Причины, вызвавшие рекомендации, должны быть зарегистрированы везде, где возможно. Рекомендации — не то же самое, что мероприятия, мероприятия могут быть завершены в более поздние сроки.

6.6.6 Невыполненные мероприятия и отклоненные рекомендации

Для мероприятий, определенных предыдущим анализом проекта, но не выполненных и отклоненных рекомендаций, должно быть документировано обоснование причин их невыполнения или отклонения.

6.6.7 Заключение

В конце совещания председатель должен суммировать принятые по результатам анализа действия и рекомендации для обеспечения их понимания и согласованности.

6.7 Протокол анализа проекта

6.7.1 Общие положения

Основанием для ведения протоколов совещаний анализа проекта является:

– обеспечение основы для разработки последующих мероприятий и рекомендаций;

– запись имеющихся знаний и опыта организации;

– формирование отчета, помогающего установить состояние проектирования и разработки в конкретной точке в заданное время и обеспечивающего записи истории разработки продукции или процесса. Протоколы могут быть полезны при защите патента и других прав собственности, а также при защите продукции и процесса ее разработки от последующих запросов и процессуальных действий.

Протоколы анализа проекта и приложения к ним должны быть сохранены в соответствии с процедурами управления документацией для документов проектирования и разработки, действующими в организации.

Протоколы совещаний должны быть направлены руководителю проекта и членам группы анализа проекта.

6.7.2 Протокол

Секретарь несет ответственность за ведение записей по важным вопросам и ответам, мероприятиям и рекомендациям, обслуживаемым на совещании. Необходимо избегать дословных записей, а также записей комментариев и вопросов, не приписываемых конкретным лицам. В протоколе должна быть зафиксирована информация, достаточная для подготовки отчета требуемой степени детализации.

Информация, содержащаяся в протоколе должна включать:

a) копию уведомления о совещании и его повестку дня;

b) список участников;

c) идентификацию продукции или рассматриваемого процесса;

d) резюме результатов, сокращенный график мероприятий и, если необходимо, детали анализа проекта;

e) подходящие вопросы и ответы;

f) если использован контрольный список, копия контрольного списка и соответствующие ответы на вопросы;

g) перечень мероприятий по нерешенным вопросам;

h) лица, ответственные за мероприятия;

i) даты выполнения мероприятий;

j) перечень рекомендаций;

k) перечень приоритетных действий или рекомендации по проектированию и разработке;

l) статус или положение о выполнении мероприятий и рекомендаций, определенных на предыдущем совещании;

m) перечень справочных документов.

6.8 Мероприятия и рекомендации

Несмотря на то что в результате анализа проекта может быть разработано много рекомендаций, руководитель проекта обязан рассмотреть все рекомендации и может отклонить их только при наличии обоснования. Например, многие рекомендации могут быть эффективными и создающими преимущества для проектирования и разработки, но возможно, что некоторые из них при дальнейшем анализе окажутся неприемлемыми или нецелесообразными.

Таким образом, руководитель проекта несет ответственность по каждому мероприятию и каждой рекомендации, предложенным при проведении анализа проекта. Руководитель проекта должен своевременно:

– обеспечить отчет по каждому мероприятию и каждой рекомендации, принятым на совещании в установленный период времени;

– принимать меры для устранения различного понимания;

– давать рекомендации председателю совещания, когда должны быть выполнены мероприятия и рекомендации, если они относятся к области применения анализа проекта.

6.9 Последствия, завершение мероприятий и выполнение рекомендаций

Процесс анализа проекта не завершен до тех пор, пока не выполнены мероприятия и рекомендации, определенные в результате анализа проекта.

Руководитель проекта должен гарантировать, что все мероприятия и рекомендации выполнены в установленный период времени.

После того как мероприятия и рекомендации выполнены, руководитель проекта должен завершить и подписать перечень мероприятий и рекомендаций, определенных в протоколах совещаний по анализу проекта. Перечень должен быть сдан на хранение члену высшего руководства организации, ответственному за проектирование и разработку.

Приложение А
(справочное)

Пример стадий проектирования и разработки различных типов анализа проекта

Пример стадии проектирования и разработки для различных типов анализа проекта приведен в таблице А.1.

Таблица А.1 – Пример стадий проектирования и разработки типов анализа проекта

Стадия проектирования	Действия	Тип анализа проекта	Период проведения, стадия жизненного цикла
Входы проектирования и разработки	Установление для продукции или потребителя требований интерфейса	Предварительный анализ проекта	После получения предполагаемых требований. После получения разрешения или контракта на проектирование и разработку. После получения входных требований.
Концепция и определение	Определение основных требований к продукции, представление концепции, изучение эксплуатационных и других требований	Концептуальный анализ проекта	После завершения стадии концепции и определений. Для крупных проектов в точке определенной в плане проектирования. Для обеспечения достаточной детальной информации для целей планирования и оценки затрат.
Проектирование и разработка деталей конструкции (проекта)	Разработка аппаратных средств и программного обеспечения, подготовка производственных технических условий, эксплуатационных инструкций и инструкций по техническому обслуживанию	Детальный анализ проекта	После завершения проектирования и разработки деталей конструкции (проекта). Для крупных проектов в точках, определенных в плане проектирования. Проверка конструкции с помощью испытаний образца.
Завершение проектирования и разработки	—	Заключительный анализ проекта	После завершения проектирования сборочных единиц. После полного завершения проектирования и разработки продукции.

Примечание 1 — Количество стадий, на которых проводят анализ проекта, и точек внутри стадий зависит от особенностей рассматриваемых продукции или процесса.

Примечание 2 — В таблице использованы различные наименования анализа проекта, представляющие собой частные случаи наименований в отдельных организациях. Таким образом, приведенные наименования являются лишь иллюстративными. Пользователи настоящего стандарта должны использовать реальные наименования, применяемые в организации.

Приложение В
(справочное)

Пример целей анализа проекта на различных стадиях разработки проекта

В.1 Общие положения

Ниже приведены примеры возможных целей, соответствующих различным стадиям разработки проекта.

В.2 Первоначальный анализ проекта

Цели первоначального анализа проекта включают:

- проверку идентификации и разъяснение, при необходимости, требований потребителя;
- проверку идентификации применимых обязательных требований;
- проверку включения во входные данные проектирования других необходимых технических требований;
- проверку идентификации организационных и технических интерфейсов;
- проверку проведения оценки риска, соответствующего конструкции.

В.3 Концептуальный анализ проекта

Целями концептуального анализа проекта являются:

a) интерпретация, определение и согласование требований потребителя и требований к продукции;

b) установление обязательных, желательных и дополнительных характеристик;

c) анализ взаимодействий членов группы проектирования, ответственных за проектирование, продажи, изготовление, испытания, контроль, установку, эксплуатацию и техническое обслуживание и т.д.;

d) анализ условий и технологий, доступных в настоящее время для удовлетворения требований потребителя, рынка и требований безопасности;

e) анализ функционирования, безопасности и информации об ответственности на основе отчётов об эксплуатации аналогичной продукции или аналогичного производства;

f) анализ планов и графиков разработки и проектирования;

g) анализ предложенной концепции проектирования.

В.4 Детальный анализ проекта

Целями детального анализа проекта являются:

a) проверка соответствия предложенной конструкции входным требованиям к продукции;

b) подтверждение того, что мероприятия и рекомендации предыдущего анализа изучены и полностью выполнены;

c) проверка результатов исследований, вычислений и испытаний;

d) анализ предложенной продукции на эффективность затрат и соответствие ожиданиям;

e) анализ предложенной продукции на возможность надежных, безопасных и эффективных изготовления, контроля, сборки с соответствующими допусками, хранения, отгрузки и установки;

f) анализ документации об испытаниях деталей и данных, используемых при разработке продукции;

g) анализ конструкции, разделения функций (например, блок-схема — см. МЭК 61078) и интерфейсов модулей системы;

h) анализ установленной иерархии характеристик, таких как затраты, функционирование, физические параметры, безотказность, экологические ограничения, требования поставки и контракта, где компромиссные решения могут быть приняты для установления обязательных, желательных и дополнительных характеристик.

В.5 Заключительный анализ проекта

Целями заключительного анализа проекта являются:

a) проверка соответствия заключительной конструкции входным требованиям к конструкции;

b) подтверждение того, что мероприятия и рекомендации предыдущего анализа изучены и полностью выполнены;

c) обеспечение того, что подробные исследования, вычисления и испытания выполнены и документация для изготовления, обеспечения безопасности, установки, эксплуатации и технического обслуживания продукции разработана в пригодной для использования форме;

d) анализ заключительной конструкции для определения жизненного цикла;

e) проверка того, что заключительная конструкция может быть изготовлена, допускает надежные, безопасные и эффективные в соответствии с ожиданиями контроль, сборку с соответствующими допусками, хранение, поставку и установку;

f) обеспечение поставки, совместимости, качества и безотказности приобретаемых компонентов;

g) анализ документации об испытаниях и данных, используемых для проектирования;

h) определение статуса набора чертежей, программного обеспечения и спецификаций для обеспечения полноты и применимости продукции или процесса;

i) проверка того, что перед принятием и использованием при проектировании рекомендаций из предыдущего анализа проекта проводились соответствующие исследования.

Приложение С
(справочное)

Пример личных качеств членов группы анализа проекта

При выборе состава группы анализа проекта необходимо обращать внимание, например, на следующие личные качества участников:

a) Компетентность

Равное значение необходимо придавать знанию, опыту и личным качествам специалистов. Члены группы должны быть способны независимо представлять свои собственные специальные области и функции, а также конструктивно высказывать свои мнения, рекомендации и требования.

b) Объективность

Важным личным качеством члена группы должна быть объективность. При необходимости члены группы должны отбросить свой прошлый технический опыт, если он диктует устаревшие технические решения. Члены группы должны оценивать информацию без предубеждений и/или эмоциональной сопричастности. Предубеждение может поставить под серьезную угрозу успех процесса анализа проекта. Необъективность любого члена группы может легко вызвать аналогичное поведение других членов и свести на нет результативность анализа проекта. Руководитель группы должен обращать на это особое внимание.

c) Тактичность

Члены группы задают вопросы и отвечают на них. При этом они должны осознавать (и поощряться к этому), что даже самые трудные и/или щекотливые вопросы должны быть сформулированы конструктивно и в доброжелательной форме. В процессе работы персонал проектировщиков и разработчиков не должен чувствовать по отношению к себе персональную критику.

d) Особые знания

Состав группы анализа проекта должен зависеть от типа анализа проекта, вида продукта и возможностей членов группы. Необходимо уделять внимание области знаний, необходимых для конкретного анализа проекта.

Приложение D
(справочное)

Пример тем анализа проекта

Темы обсуждения должны быть определены исходя из типа анализа проекта, его целей и области применения, а также особенностей продукции. Поэтому настоящий стандарт не устанавливает универсальную повестку дня. Однако он включает руководящие принципы и примеры типичных тем анализа проекта.

Примечание 1 — Представленный пример не должен ограничивать области применения деятельности по анализу проекта.

1 Входные данные проектирования и разработки

Необходимо провести идентификацию входных данных проектирования и разработки. Эти данные включают добровольные и обязательные технические требования на всех уровнях, например требования потребителя, министерства обороны, национальных нормативно-правовых актов, национальных и международных кодексов и стандартов. Противоречия между техническими и обязательными требованиями (их интерпретации) решаются исходя из вида выполняемых работ и требований безопасности.

2 Свойства продукции

Наличие у продукции свойств, соответствующих требованиям, установленным во входных данных.

3 Безопасность

Необходимо рассмотреть безопасность любого лица, контактирующего с продукцией или процессом, включая производственный и транспортный персонал, пользователей, третьих лиц и персонал, занимающийся утилизацией продукции.

4 Материальный ущерб

Должны быть рассмотрены последствия влияния неисправностей на продукцию и окружающее имущество.

5 Человеческий фактор

Продукция или процесс должны быть исследованы на предмет их приспособления к нуждам и потребностям пользователей.

6 Надежность

Необходимо обратить внимание на нормативы, оценки и требования для каждого вида продукции и компонентов и для альтернативных проектов. Должны быть предприняты все разумные усилия во избежание отрицательного воздействия возможных отказов на будущие продажи продукции, ее работы с неполной нагрузкой или неудовлетворения ожиданий потребителя в течение срока службы.

7 Ремонтопригодность

Стратегия или концепция технического обслуживания и ремонта каждого элемента и системы в целом должны быть исследованы, запланированы и применены с самого начала. Эта стратегия должна учитывать наличие деятельности по техническому обслуживанию и ремонту у поставщика, а также доходность этой деятельности. Ремонтопригодность, как и безотказность, должны быть разработаны с необходимой полнотой и детализацией.

8 Готовность

Бывают случаи, когда продукция должна быть доступна для немедленного использования, например резервные освещение или энергетическая система. Например, должно быть принято компромиссное решение о применении большого количества кратких отключений электричества или меньшего количества отключений электричества большой продолжительности. Должны быть учтены также ремонтопригодность и безотказность.

9 Воздействие на окружающую среду

Продукция должна быть способной переносить воздействие пыли, высокой температуры, холода, вибрации, коррозии, плесневых грибков, транспортирования и других естественных воздействующих факторов (в том числе человека), которым она может подвергаться с большой вероятностью. Своевременная идентификация слабых сторон продукции поможет проектировщикам при планировании работ. Дополнительно должно быть исследовано воздействие продукции на окружающую среду.

10 Жизненные циклы продукции

В процессе проектирования и разработки на стадии жизненного цикла проводят анализ данных жизненного цикла, целей и вариантов конструкции. Анализ может охватывать такие вопросы, как выбор материалов, данные о производительности, установленная стоимость, срок службы, затраты на эксплуатацию, вывод из эксплуатации и распоряжение продукцией.

11 Затраты

Факторы технико-экономического анализа, критичные для продукции, должны быть исследованы на стадии предварительного анализа проекта. Анализ проекта, начиная с начальной стадии проекта, может способствовать экономии средств путем определения требований к затратам.

12 Отчет о выполнении мероприятий

По каждому мероприятию ответственный за его выполнение должен разработать и представить его руководителю проект с рекомендуемым решением. Копии отчета должны быть представлены руководителю группы анализа проекта.

13 Юридическое одобрение

Политика организации может потребовать письменного согласования отчетов, детализирующих решения, юридическим отделом или юристом для проверки соответствия контрактам, законам, инструкциям и спецификациям.

14 Контрольные перечни

Для подготовки контрольного перечня могут быть подготовлены и задействованы различные члены группы анализа. В приложении F приведен пример возможных вопросов для различных областей экспертизы.

Примечание 2 — Контрольный перечень не заменяет знания и опыт эксперта.

Приложение Е
(справочное)

Пример обязанностей членов группы анализа проекта

В таблице Е.1 приведен пример некоторых обязанностей членов группы анализа проекта в соответствии с типом анализа проекта.

Таблица Е.1 — Пример обязанностей членов группы анализа проекта

Специализация члена группы/ участника	Ответственность	Тип анализа проекта		
		Концепту-альный анализ проекта	Детальный анализ проекта	Заключи-тельный анализ проекта
Руководитель	Сбор и проведение совещаний группы, выпуск предварительных и заключительных отчетов	X	X	X
Секретарь	Сбор и распределение данных, документов, подготовка отчетов, помощь руководителю	X	X	X
Инженер по проектированию продукции	Представление проекта и обоснование решений на основе данных, полученных в результате испытаний или расчетов	X	X	X
Инженер по проектированию (не связанный с анализируемой продукцией)	Анализ адекватности проекта и конфигурации конструкции на предмет удовлетворения всех требований потребителя	X	X	X
Специалист по безотказности	Верификация оптимальной безотказности проектируемой продукции, совместимой с установленными требованиями	X	X	X
Специалист по ремонту и техническому обслуживанию	Анализ включения в проект вопросов, связанных с установкой, техническим обслуживанием, эксплуатацией продукции	X	X	X
Специалист по качеству	Проверка наличия плана по качеству; проверка возможности эффективного проведения контроля и испытаний	X	X	X
Специалист по материально-техническому снабжению (поставщики)	Обеспечение планов и интеграции материально-технического снабжения	X	X	X
Специалист по воздействию на окружающую среду	Анализ влияния производственных действий, эксплуатации и распоряжения продукцией на окружающую среду	X		X
Специалист по безопасности продукции	Проверка соответствия нормативным требованиям, требованиям к предупреждающим надписям, сбору данных, корректирующим действиям и результатам испытаний	X	X	X
Специалист по человеческому фактору	Анализ удобства и практической применимости продукции с учетом способностей и ограничений человека	X	X	X
Специалист по правовым вопросам	Анализ договорных условий, юридических последствий, решений по проекту и проблем, вытекающих из использования и распоряжения продукцией	X		X
Специалист по производству	Анализ осуществления проекта по минимальной стоимости и в соответствии с графиком	X	X	X
Специалист по закупкам	Анализ доступности и соответствия принятых деталей, запасных частей и материалов графику поставки и стоимости	X	X	
Специалист по материалам	Анализ соответствия отобранных материалов установленным требованиям	X	X	
Специалист по оборудованию	Оценка проекта в части стоимости инструмента и оборудования, необходимых для соответствия допускам и выполнения функциональных требований	X	X	X
Специалист по упаковке и транспортированию	Анализ возможности отгрузки и транспортирования продукции без повреждений			X
Специалист по маркетингу / продажам	Проверка того, что требования потребителей реалистичны и поняты всеми заинтересованными сторонами	X		X
Потребитель	Проверка возможности у потребителя высказать свое мнение относительно приемлемости продукции и запросить дальнейших исследований определенных элементов	X		X

Приложение F
(справочное)

Пример вопросов для составления контрольного перечня анализа проекта

F.1 Общие положения

Контрольные перечни анализа проекта являются способом гарантии того, что подняты все вопросы, которые должны быть рассмотрены на совещании анализа проекта. Заполненный контрольный перечень в конце совещания обеспечивает формирование отчета о рассмотренных вопросах и комментариях или намеченных мероприятиях. Законченный контрольный перечень может быть объединен с протоколом совещания.

Контрольный перечень не заменяет знания и опыт членов группы. Наиболее важные вопросы контрольного перечня обычно касаются соответствия продукции ее конструктивным требованиям. Поскольку это полностью зависит от особенностей продукции или процесса, невозможно создать общий контрольный перечень для всех показателей продукции.

Однако существуют некоторые общие вопросы проектирования и примеры некоторых вопросов, которые могут быть заданы на совещании по анализу проекта. Это неисчерпывающий перечень, и вопросы не установлены в каком-то определенном порядке.

Для каждого анализа проекта назначенный специалист должен решить, какие характеристики должны быть рассмотрены для продукции или процесса.

F.2 Безотказность

Вопросы, относящиеся к безотказности продукции, включают:

a) требования к безотказности, например к средней наработке на отказ (MTBF), средней наработке до отказа (MTTFF), интенсивности отказов, среднему сроку службы;

b) сравнение фактических и расчетных показателей безотказности продукции или процесса в процессе анализа проекта с применимыми требованиями, включая предположения, модели и базы данных;

c) соответствие целей в области безотказности и затрат на их выполнение плану проектирования;

d) наиболее вероятные причины, например, первых десяти ранжированных отказов продукции, идентифицированных с помощью анализа видов и последствий отказов (FMEA) и/или анализа дерева отказов (FTA);

e) мероприятия по улучшению безотказности продукции, например по улучшению или замене элементов, уменьшению их отклонений от требований, контролю среды;

f) специальные производственные процессы, необходимые для достижения установленных требований безотказности, включая испытания на воздействие окружающей среды;

g) требования к упаковке, транспортированию и хранению компонентов для обеспечения и безотказности продукции;

h) ограничения на транспортирование и хранение, влияющие на общую безотказность продукции;

i) сопоставление срока службы продукции с требованиями с учетом предположений, моделей баз данных;

j) безотказность аналогичных и конкурентных продуктов или процессов;

k) влияние на безотказность и техническое обслуживание;

l) влияние пользователя на безотказность продукции;

m) намеченный план для определения показателей безотказности и испытаний на проверку соответствия, например количество единиц продукции, продолжительность испытаний, условия испытаний, стадия жизненного цикла для проведения испытаний.

F.3 Техническое обслуживание

Вопросы, относящиеся к техническому обслуживанию, включают:

a) анализ политики технического обслуживания относительно спецификаций и требований эксплуатации;

b) использование заменяемых элементов: идентификация, выгода и риск, связанные с заменой элементов, требования к доступности, заменяемости, упаковке и маркировке, требования к испытательному оборудованию;

c) обнаружение и диагностика отказов при помощи встроенного, сменного и общего испытательного оборудования;

d) обеспечение неразрушающего контроля и измерений.

F.4 Ремонтопригодность

Вопросы, относящиеся к ремонтопригодности, включают:

a) требования ремонтопригодности на каждом уровне технического обслуживания, включая все количественные требования в виде среднего времени восстановления (MTTR) и технического обслуживания оборудования (MMH);

b) соответствие прогнозируемых показателей ремонтопригодности требованиям проекта или сопоставление целей в области ремонтопригодности с наблюдаемыми показателями ремонтопригодности;

c) анализ ремонтопригодности конструкции, например анализ достижения компромисса между требованиями безотказности, ремонтопригодности, технического обслуживания, доступности и характеристиками диагностического оборудования;

d) данные о ремонтопригодности в результате испытаний на ремонтопригодность;

e) данные о ремонтопригодности аналогичной конкурентной продукции или процессов.

F.5 Техническое обслуживание и ремонт

Вопросы, относящиеся к техническому обслуживанию и ремонту, включают:

a) идентификацию требований технического обслуживания и ремонта, т. е. ресурсы для выполнения

политики в области технического обслуживания и ремонта, требований или ожиданий потребителя;

b) адекватность плана технического обслуживания и идентификацию интерфейсов с другими инженерными задачами;

c) персонал, выполняющий техническое обслуживание и ремонт, его навыки и количество;

d) установленную диагностику, ремонтное и испытательное оборудование, инструмент, необходимые на каждом уровне технического обслуживания и ремонта;

e) техническое руководство, доступность и ясность процедур технического обслуживания и ремонта;

f) средства, необходимые для ремонта, хранения запчастей, выполнения погрузочно-разгрузочных работ, управления персоналом и его обучения;

g) запасные части, начальный инвентарь на каждом уровне технического обслуживания для корректирующего и профилактического обслуживания, доступность и задержки в поставке запчастей, включая предположения, модели и базы данных, требования к упаковке и маркировке, например идентификация и срок годности;

h) систему отчетности о выполнении и действиях по техническому обслуживанию и ремонту и соответствующие процедуры;

i) опыт технического обслуживания и ремонта для изготовленной ранее и аналогичной продукции;

j) затраты на техническое обслуживание и ремонт, влияние на затраты прав собственности, стоимости жизненного цикла, включая идентификацию большинства существенных факторов затрат и возможных областей улучшений.

F.6 Готовность

Вопросы, относящиеся к готовности, включают:

a) наиболее вероятные причины отказов, например наиболее частых отказов, выявленных с помощью анализа видов и последствий отказа (FMEA) и/или анализа дерева отказов (FTA);

b) требования к коэффициенту готовности, например средний коэффициент готовности (мгновенной), коэффициент готовности, ресурс;

c) сопоставление прогнозируемого коэффициента готовности продукции или процесса с требованиями, включая предположения, модели и базы данных;

d) действия по улучшению коэффициента готовности, например деление на модули, введение резервирования, заменяемых элементов, ограничений рабочих характеристик, контроль окружающей среды, использование быстрых отключений;

e) историю эксплуатации аналогичной и конкурирующей продукции;

f) влияние рабочей среды и технического обслуживания в условиях эксплуатации на коэффициент готовности;

g) специальное оборудование и инструмент для эксплуатации и обслуживания;

h) влияние пользователя на коэффициент готовности продукции, например обучения персонала, неправильного использования оборудования, незаконного присвоения инструмента и компонентов;

i) намеченный план определения коэффициента готовности и критериев согласия, например количество объектов испытаний, период, условия, стадия жизненного цикла для проведения испытаний.

F.7 Обеспечение качества

Вопросы, относящиеся к обеспечению качества, включают (но не ограничены):

a) элементы, имеющие отношение к требованиям потребителя и их удовлетворению;

b) сопоставление требований потребителя с техническими спецификациями на материалы, продукцию и процессы;

c) валидацию конструкции на основе испытаний опытного образца;

d) способность продукции функционировать в ожидаемых условиях использования и окружающей среды;

e) непреднамеренное и неправильное использование продукции;

f) соответствие обязательным требованиям, требованиям национальных и международных стандартов практикам организации;

g) сопоставление продукции с конкурирующей продукцией;

h) сопоставление с аналогичными конструкциями и анализ истории внутренних и внешних проблем для исключения их повторения;

i) элементы, имеющие отношение к требованиям на продукцию и требованиям к ее обслуживанию;

j) допустимые отклонения и сравнение их с возможностями процесса;

k) критерии приемки/отклонения;

l) простоту сборки и установки, требования к хранению, сроку годности и распоряжению (утилизации);

m)характеристики неопасного отказа;

n) эстетические требования и критерий приемки;

o) способность диагностирования и решения проблем;

p) маркировку, предупреждающие знаки, идентификацию, требования прослеживаемости, инструкции пользователя и контроль документации;

q) анализ и использование типовых деталей;

r) элементы, относящиеся к требованиям процесса;

s) технологичность конструкции, включая установленные требования процесса, механизацию, автоматизацию, сборку и установку компонентов;

t) возможность контроля и испытаний продукции, включая специальные требования контроля и испытаний;

u) требования проверки калибровки средств измерений;

v) требования к материалам, компонентам и сборочным единицам, включая одобренных поставщиков, а

также доставку потребителю;

w) требования к упаковке, обработке, хранению и сроку годности, особенно к факторам безопасности входящих и выходящих объектов;

x) элементы, относящиеся к верификации конструкции;

y) альтернативные вычисления, выполняемые для проверки правильности сделанных вычислений и исследований;

z) испытания, например модели или опытного образца, определение программы испытаний и документирование результатов;

aa) независимую проверку правильности выполненных вычислений и других действий проектирования и разработки;

bb) контроль конфигурации, адекватность системы идентификации;

cc) серийное или разовое изготовление, анализ и верификацию информации о продукции, местоположении отчетов и ссылок, регистрацию кодированной или некодированной информации.

F.8 Воздействие окружающей среды на продукцию

Вопросы воздействия окружающей среды на продукцию включают:

a) идентификацию условий окружающей среды, влияющих на продукцию или процесс, таких как климатические факторы (температура), влажность, сила ветра и интенсивность осадков, воздействие радиоактивности, химикатов и их реакций в течение продолжительного времени, пыли, электромагнитного излучения и радиочастотных помех;

b) определение адекватности отражения соответствующих условий окружающей среды в требованиях;

c) определение наличия и необходимого анализа воздействия окружающей среды на электронные компоненты, механические детали, печатные материалы, соединения, механические конструкции, магнитные носители, и т. д.;

d) определение соответствия ожидаемых условий в месте использования установленным требованиям;

e) сопоставление фактических условий окружающей среды в месте использования с условиями, предполагаемыми при разработке;

f) исследование необходимости контроля наиболее важных параметров окружающей среды (например, температуры, влажности) в месте использования и разработке рекомендуемых действий;

g) умение персонала безопасно работать в окружающей среде;

h) устойчивость к внешним шумам, источникам энергии, молниям и средства защиты от них;

i) воздействие заражения и загрязнения воды, снега, песка и пыли;

j) воздействие превышения параметрами окружающей среды пределов, установленных для продукции при техническом обслуживании нагревающегося/охлаждающегося компонента или при отключении электроэнергии;

k) анализ необходимости специальной защиты продукции от окружающей среды или квалификационных испытаний.

Примечание — В МЭК 60721-2 и МЭК 60721-3 приведено соответствующее руководство, относящееся к явлениям окружающей среды.

l) анализ лабораторного моделирования функционирования продукции в различных условиях окружающей среды;

m)анализ критериев испытаний, коррелированных с фактическими условиями окружающей среды;

n) определение адекватности коэффициентов пересчета при форсированных испытаниях на воздействие окружающей среды.

F.9 Безопасность продукции

Вопросы, относящиеся к безопасности, включают:

a) обеспечение наличия в рабочем состоянии автоматических выключателей, средств планировки, указателей, плакатов, заземлений, датчиков наличия дыма и т. д.;

b) предназначенное использование продукции, доступ и категории пользователей, включая возрастные группы, понимание пользователями потенциальных опасностей и физические ограничения пользователей;

c) условия окружающей среды, например диапазоны температуры и влажности, прямой солнечный свет и наличие дождя;

d) законы, обязательные требования и стандарты, управляющие безопасностью конструкции для всех местоположений использования;

e) утверждение безопасности внешними организациями;

f) угрозы безопасности, например химические (коррозия, токсичность и воспламеняемость), взрыв, несанкционированное проникновение, поражение электрическим током, пожар, перегревание, воздействие радиации и механические воздействия (защемление части тела, наличие острых краев);

g) опасности, вызванные неправильным использованием или злоупотреблением;

h) возможное нарушение безопасности процессов производства и контроля качества;

i) трудности и ошибки оператора, воздействующие на безопасность испытаний продукции;

j) снижение безопасности продукции после изготовления до использования;

k) выполнимость и адекватность применяемых предупреждений и инструкций;

l) проверка покупаемых компонентов на потенциальные опасности, проверка и сертификация третьей стороной;

m)анализ характеристик безопасности, выходящих из допуска.

F.10 Человеческий фактор

Вопросы, связанные с человеческим фактором, включают:

a) особенности и сложность информации, используемой оператором при обработке, контроле и регулировке продукции или процесса;

b) эффективность информации, включая сообщения СМИ, используемой оператором для управления продукцией или процессом;

c) соответствие продукции ожиданиям человека, его нормальные реакции и реакции в экстремальной ситуации;

d) адекватность и пригодность применяемых предупреждений и инструкций для эксплуатации, установки, технического обслуживания, сборки и распоряжения;

e) анализ интерфейса пользователя на соответствие требованиям технического обслуживания в ожидаемых и возможных условиях окружающей среды (техническое обслуживание, маркировка, рабочее место);

f) анализ комфортности работы оператора при использовании продукции;

g) доступность инструмента, используемого с продукцией;

h) доступность инструмента, используемого при выполнении действий с продукцией;

i) анализ степени учета вероятных квалификации и навыков персонала, участвующего в монтаже, эксплуатации, техническом обслуживании продукции, при проектировании продукции или процесса;

j) анализ требований к отображению информации (формат, объем, возможность прокрутки);

k) простоту использования программного обеспечения и документации;

l) необходимость и вид звуковых и визуальных сигналов тревоги для индикации функционирования, состояния и появления отказов;

m)анализ критериев улучшения работы человека и простоты взаимодействия человека с продукцией;

n) адекватность, точность, однозначность, простоту использования и понимание всей документации и иллюстраций, необходимых для эксплуатации и технического обслуживания продукции;

o) квалификацию операторов, необходимую для эксплуатации продукции, исследуемую при разработке потребностей в обучении;

p) возможные трудности операторов с недостаточной квалификацией при работе с продукцией;

q) возможные трудности, вызванные действиями операторов, неверно использующих продукцию.

F.11 Правовые вопросы

Правовые вопросы включают:

a) правовые обязательства перед покупателем, поставщиком, субподрядчиком и конечным пользователем;

b) соответствие предложенной инструкции условиям контракта (включая все требования);

c) соответствие предложенных графиков поставки требованиям контракта;

d) определение штрафных санкций, невыполнение требований контракта;

e) определение ответственности за потери при отгрузке, хранении и установке;

f) анализ собственности и/или лицензирование проектов, патентов, торговых марок, коммерческих тайн и методов обработки;

g) анализ информации об отчетах и юридических последствий дефектов аналогичных или конкурентных продукции или процессов;

h) анализ информации (например, литературы, данных внутренних испытаний) относительно опасностей аналогичных или конкурентных продукции или процессов;

i) анализ того, что информация об отчетах и юридических последствиях дефектов и опасностях учтена при проектировании продукции или процессов;

j) определение, являются ли опасности продукции адекватными сообщенным покупателю;

k) определение адекватности методов обмена информацией непосредственно с покупателями, конечными пользователями и контролирующими органами в случае выявления опасностей после поставки продукции;

l) юридические последствия отзыва или модернизации продукции;

m) адекватность процедур отзыва или программы модернизации продукции (включая прослеживаемость компонентов);

n) адекватность и понятность гарантийных условий поставок продукции потребителю;

o) анализ сохраняемых отчетов о проектировании, разработке, изготовлении и продаже продукции для соответствующего использования в соответствии с требованиями законов и контракта;

p) адекватность периодов хранения отчетов, относящихся к продукции;

q) анализ технических требований, рекламной информации, инструкций по монтажу, предупреждений, маркировки и другой документации для соответствующего эффективного функционирования продукции;

r) адекватность страховки для ведущих специалистов проектирования и утилизации продукции;

s) анализ ответственности за качество выпускаемой продукции и другие юридические последствия использования и утилизации продукции.

Приложение ДА
(справочное)

Сведения о соответствии ссылочных международных стандартов национальным стандартам Российской Федерации

Таблица ДА.1

Обозначение ссылочного международного стандарта	Степень соответствия	Обозначение и наименование соответствующего национального стандарта
МЭК 60050-191:1990	-	ГОСТ Р 27.002—89 «Надежность в технике. Основные понятия. Термины и определения»
МЭК 62198:2013	IDT	ГОСТ Р МЭК 62198— 2015 «Проектный менеджмент. Руководство по применению менеджмента риска при проектировании»

Примечание - В настоящей таблице использовано следующее условное обозначение степени соответствия стандарта:

- IDT - идентичный стандарт.

Библиография

[1]	IEC 60300-1:2003	Dependability management — Part 1: Dependability management systems
[2]	IEC 60300-2:2004	Dependability management — Part 2: Guidelines for dependability management
[3]	IEC 60721-2 (all parts)	Classification of environmental conditions — Part 2: Environmental conditions appearing in nature
[4]	IEC 60721-3 (all parts)	Classification of environmental conditions — Part 3: Classification of groups of environmental parameters and their severities
[5]	IEC 61078:1991	Analysis techniques for dependability — Reliability block diagram method
[6]	ISO 9000:2005	Quality management systems − Fundamentals and vocabulary
[7]	ISO 9001:2008	Quality management system — Requirements

УДК 659.562:62-192:006.354 ОКС 03.100.40
03.120.01

Ключевые слова: риск, менеджмент риска, оценка риска, анализ, формальный анализ риска, политика анализа проекта, пункт плана мероприятий, стадии жизненного цикла, менеджмент процесса анализа проекта

Редактор *Л.Б. Базякина*

Корректор *П.М. Смирнов*

Компьютерная вёрстка *Е.К. Кузиной*

Подписано в печать 08.02.2016. Формат 60x84 1/8.

Усл. печ. л. 3,26. Тираж 35 экз. Зак. 4231.

Подготовлено на основе электронной версии, предоставленной разработчиком стандарта
ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ»

123995 Москва, Гранатный пер., 4.
www.gostinfo.ru

gost.e-ecolog.ru gost.e-ecolog.ru