

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Оренбургский государственный университет»

Кафедра метрологии, стандартизации и сертификации

И.В. Колчина, А.Л. Воробьев

# **Определение в стандартах количественных значений показателей надежности**

## **Методические указания**

Рекомендовано к изданию редакционно-издательским советом федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Оренбургский государственный университет» для обучающихся по образовательным программам высшего образования по направлениям подготовки 27.03.01 Стандартизация и метрология и 27.03.02 Управление качеством

Оренбург

2018

УДК 006.06  
ББК 30ц  
К 61

Рецензент – доцент, кандидат технических наук Д.И. Явкина

**Колчина, И.В.**  
К 61      Определение в стандартах количественных значений  
показателей надежности документации:  
методические указания / И.В. Колчина, А.Л. Воробьев ;  
Оренбургский гос. ун-т. – Оренбург : ОГУ, 2018. – 19 с.

В методических указаниях представлены учебные материалы, необходимые для организации самостоятельной подготовки к практическому занятию и его выполнения. Методические указания включают в себя теоретический материал, описание хода занятия и контрольные вопросы для самоконтроля.

Методические указания предназначены обучающимся по направлениям подготовки 27.03.01 Стандартизация и метрология и 27.03.02 Управление качеством по дисциплине «Технология разработки стандартов и нормативной документации».

УДК 006.06  
ББК 30ц

© Колчина И.В.,  
Воробьев А.Л., 2018  
© ОГУ, 2018

## Содержание

Введение.....	4
1 Общие указания по выполнению практических работ .....	5
2 Практическая работа «Определение в стандартах количественных значений показателей надежности» .....	6
2.1 Методический материал.....	6
2.2 Порядок выполнения работы.....	15
2.3 Форма отчетности .....	15
Список рекомендуемой литературы.....	15
Контрольные вопросы .....	16
Тесты для самостоятельного контроля .....	16

## Введение

Стандарты в области обеспечения надежности способствуют развитию свободной и прозрачной конкуренции товаров и услуг, что позволяет сократить издержки и уменьшить финансовые риски. Одной из задач развития международного рынка является установление связи, прямой или косвенной, между достаточно обширным и динамично развивающимся рынком программных средств и системой стандартов, относящихся к вопросам надежности, риска и безопасности технологических (технических) систем. Как отмечалось в статье директора НТЦ ЯРБ профессора Б.Г. Гордона «...от четкости нормативных документов во многом зависит вся наша жизнь. Неточное или ошибочное определение способно затормозить или даже уничтожить технологию... Четкость терминологии лежит в основе как постановки научных задач, так и принятия регулирующих законов» [1].

Указанная задача важна еще и с той точки зрения, что программный комплекс АРБИТР (<http://www.szma.com/pkasm.shtml>) согласно аннотации, полученной при аттестации Ростехнадзором РФ, является комплексом автоматизированного структурно логического моделирования и расчета надежности и безопасности систем. И в этой связи возникает необходимость терминологического согласования таких терминов как «надежность», «риск», «безопасность» именно в области действия стандартов, а также оценки соответствия терминов, определений и методов, реализованных в программном комплексе содержанию основных нормативных документов. Тем более, что во многих научных работах и нормативных документах часто встречаются сочетания «надежность и риск», «надежность и безопасность», «риск и безопасность». Подробное изучение показателей надежности обучающиеся проходят в дисциплинах: «Основы теории надежности», «Риск-менеджмент».

## **1 Общие указания по выполнению практических работ**

Для закрепления и более глубокого изучения материала курса «Технология разработки стандартов и нормативной документации» по учебному плану отведено 34 часа на проведение практических работ. К практическим работам студент должен быть предварительно подготовлен путем изучения настоящих методических указаний и соответствующих разделов учебного материала (лекции, учебные пособия, интернет ресурсы).

Работа на практических занятиях выполняется индивидуально. На практических занятиях студенты овладевают первоначальными профессиональными умениями и навыками, которые в дальнейшем закрепляются и совершенствуются в процессе технологической и преддипломной производственной практик. Наряду с формированием умений и навыков в процессе практических занятий обобщаются, систематизируются, углубляются и конкретизируются теоретические знания, вырабатывается способность и готовность использовать теоретические знания на практике, развиваются интеллектуальные умения.

Практическая включает в себя следующие указания для выполнения:

- обозначение темы работы;
- цель работы;
- методический материал;
- порядок выполнения работы;
- форму отчетности;
- список рекомендуемой литературы;
- контрольные вопросы, тесты для самоконтроля.

Практические работы оформляются в соответствии с СТО 02069024.101-2015 с выводами [2]. Итогом практических занятий является оформленный отчет.

## **2 Практическая работа «Определение в стандартах количественных значений показателей надежности»**

**Цель занятия:** Повторить теоретический материал, полученный на лекции по теме: «Показатели качества в стандартах». Изучить методический материал, оформить в виде отчета по работе, ответить на контрольные вопросы.

### **2.1 Методический материал**

Международные организации МЭК и ИСО Международная электротехническая комиссия – МЭК (International Electrotechnical Commission - IEC) является одним из трех глобальных организаций МЭК (IEC), ИСО (ISO), МСЭ (ITU), которые разрабатывают международные стандарты для всего мира. Россия в МЭК представлена Федеральным агентством по техническому регулированию и метрологии. Каждая страна, входящая в МЭК, имеет право вето. Совместные комитеты обеспечивают, чтобы международные стандарты учитывали и содержали в себе все необходимые знания специалистов, работающих в смежных областях.

Надежность. Терминология ИСО/МЭК и стандартов РФ Термин «надежность» (dependability) был введен в 1980г. Жан-Клодом Лапри (Jean Claude Laprie) для того, чтобы разгрузить ранее широко используемый, и поэтому явно перегруженный в смысловом содержании, термин «reliability». Предполагалось, что термин «dependability» будет использоваться в более широком диапазоне применений, например, в безопасности информационных технологий, а термин «reliability» - безотказность - будет относиться, в основном, к описанию отказовых явлений в системах и элементах. В стандарте ГОСТ Р ИСО 9000-2008 термин «надежность» (dependability) приводится как собирательный термин, применяемый для

описания свойства готовности и влияющих на него свойств безотказности, ремонтпригодности и обеспеченности технического обслуживания и ремонта. Термин «надежность» (dependability) применяется только для общего неколичественного описания свойства. Надежность есть часть более общего понятия – качества (quality), определяемое в стандарте как степень соответствия совокупности присущих характеристик некоторым требованиям. Термин «качество» может применяться с такими прилагательными, как плохое, хорошее или превосходное. В Международном электротехническом словаре «International Electrotechnical Vocabulary. Section 191. Dependability and quality of service. (Раздел 191. Надежность и качество обслуживания)» подчеркивается, что термин 191-02-03 «Надежность» (dependability) используется для качественного описания свойств изделия, а не как количественный параметр.

Если под широким определением «Качество» расположился зонтик «Надежность», то понятие «Риск» заняло место и под зонтиком «Надежность», и под зонтиком «Качество». Соотношение свойств «Качество», «Надежность» и риска Термин «Надежность» (dependability) в документах МЭК. Термин «Надежность» (dependability) в документах МЭК используется как определение комплексного свойства готовности (availability), которое определяется следующими факторами – безотказностью (reliability), ремонтпригодностью (maintainability) и обеспечением технического обслуживания и ремонта (maintenance support). Термин «готовность» (availability) обозначает способность изделия выполнять заданные функции при заданных условиях в заданный момент времени или за заданный промежуток времени, при условии, что все внешние условия его функционирования обеспечены. Свойство готовности изделия зависит от его безотказности, ремонтпригодности и обеспечения ремонтпригодности (технического обслуживания). Внешние условия (ресурсы) не влияют на свойство готовности изделия. Во Франции свойство готовности используется в смысле «мгновенной готовности». Термин

«безотказность» (reliability) обозначает способность изделия выполнять заданные функции при заданных условиях на заданном интервале времени. При этом предполагается, что изделие находится в работоспособном состоянии на начало заданного интервала времени. В основном безотказность является количественным параметром. В некоторых приложениях параметр безотказности рассматривается как вероятность и также называется безотказностью. Термин «ремонтпригодность» (Maintainability) обозначает способность изделия при заданных условиях эксплуатации оставаться в состоянии или восстанавливать то состояние, при котором оно выполняет требуемые функции, при условии, что восстановление осуществляется при заданных условиях и при выполнении установленных действий и наличии необходимых ресурсов. Термин «обеспечение технического обслуживания и ремонта» (Maintenance support) обозначает способность организации технического обслуживания и ремонта обеспечить при заданных условиях необходимые ресурсы для поддержания заданного состояния изделия при заданной политике технического обслуживания и ремонта. Можно сделать вывод, что термин «reliability» имеет более количественную, «прочностную» окраску, чем чисто качественный показатель «dependability». Учет особенностей тех или иных технических систем с точки зрения оценки количественных показателей надежности нашел свое отражение в некоторых ведомственных нормативных документах. Решение задач надежности происходит через оценивание риска. Терминология ИСО/МЭК и стандартов РФ Термины и определения, связанные с вопросами менеджмента риска, приведены в стандарте ГОСТ Р 51897-2011 («Менеджмент риска. Термины и определения»), разработанном с учетом положений Руководства ИСО/МЭК 73:2009 «Управление риском. Словарь. Руководящие указания по использованию в стандартах». В стандарте ГОСТ Р 51897 дано определение риска как сочетания вероятности события и его последствий, при условии, что существует хотя бы одно негативное последствие этого события. В нормативном документе



Гостехнадзора «РД 03-418-01. Методические указания по проведению анализа риска опасных производственных объектов» риск аварии определен как мера опасности, характеризующая возможность возникновения аварии на опасном производственном объекте и тяжесть ее последствий. Одним из количественных показателей риска аварии является технический риск, определенный как вероятность отказа технических устройств с последствиями определенного уровня (класса) за определенный период функционирования опасного производственного объекта. Данное определение относится именно к производственному объекту как технической системы, которая может находиться в состоянии отказа[3]. Это состояние отказа может быть классифицировано как опасное состояние, то есть состояние, при котором возникают некоторые потери (убытки) в производственной и непромышленной сфере жизнедеятельности человека, вред окружающей среде. Согласно ГОСТ Р 51897 менеджмент риска (risk management) - скоординированные действия по руководству и управлению организацией в отношении риска. Общепринято рассматривать процесс менеджмента как взаимодействие процессов оценивания риска (risk assessment) и управления риском (risk control), а также мониторинга (monitoring) и коммуникации (risk communication) риска. Процесс оценивания риска (risk assessment) включает в себя процессы анализа риска (risk analysis) и оценки риска (risk evaluation). Возможно, что более удобно с точки зрения русского языка было бы использование термина «определение», вместо «оценивание» (assessment). Термин «определение» является, в частности, синонимом понятия измерение (выяснение точного значения какой-либо величины) и лучше отражает процессный характер действий. Процесс анализа риска включает в себя элементы идентификации риска (risk identification) и количественной оценки величины риска (risk estimation). Для понимания сути процесса менеджмента риска и приведенной выше терминологии рассмотрим схему, представленную на рисунке 1. Процесс менеджмента риска представлен с учетом содержания международного

стандарта ISO 31000:2009 «Principles and Guidelines on Implementation», в котором обозначены некоторые основные этапы данного процесса.

Несмотря на то, что стандарты ISO 31000:2009 определяют риск как «влияние неопределенностей на цели», основные этапы (компоненты) могут быть использованы и для анализа технологических систем.

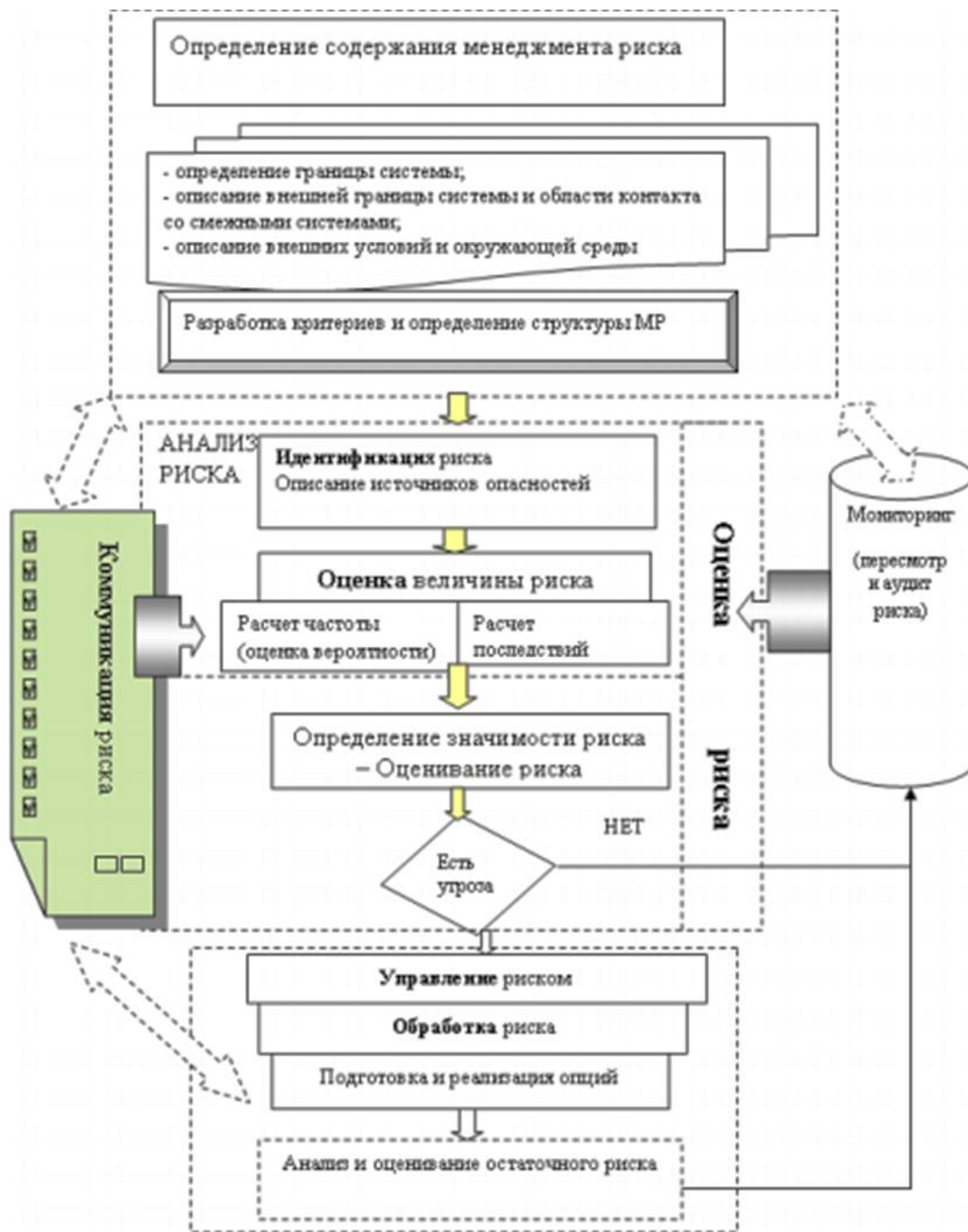


Рисунок 1 - Процессы и элементы системы менеджмента риска

Элементами риска могут быть события (опасности), появление которых приводят к нежелательным последствиям. Идентификация риска предполагает систематическую проверку исследуемой системы с целью определения типа (вида) неустранимых опасностей и способов (признаков) их проявления. В настоящее время в отечественной промышленности наиболее широко для этих целей используются такие методы, как ведомости проверок и обзоры данных эксплуатации. Значительно реже применяются методы исследования опасности (HAZOP), а также анализ видов и последствий отказов - АВПО (FMEA). Среди программных средств идентификации риска в отечественной промышленности используются программные средства, реализующие методологию анализа деревьев неисправностей (FTA).

Определение значимости риска состоит в принятии решения о приемлемости вычисленного риска по соответствующим социальным, экономическим и экологическим последствиям нежелательных событий (опасностей) с целью определения состава мероприятий по управлению риском.

Концепция безопасности определена в положении «9 Безопасность» достигают путем снижения уровня риска до допустимого, определенного в настоящем стандарте как допустимый риск. Допустимый риск представляет собой оптимальный баланс между безопасностью и требованиями, которым должны удовлетворять продукция, процесс или услуга, а также такими факторами, как выгодность для пользователя, эффективность затрат, обычаи и др. В стандарте ГОСТ Р 51898-2002 отмечается, что разрабатываются стандарты следующих основных типов: основополагающие стандарты на безопасность, включающие в себя фундаментальные концепции, принципы и требования, относящиеся к основным аспектам безопасности; групповые стандарты на безопасность, включающие в себя аспекты безопасности, применимые к нескольким видам или к семейству близких видов продукции, процессов или услуг; стандарты на безопасность продукции. В них должны

быть сделаны ссылки на основополагающие стандарты на безопасность и групповые стандарты на безопасность[4]. В таблице 1 рассмотрены основные методы анализа надежности и риска.

Таблица 1 – Основные методы анализа надежности и риска.

Название метода	Таблица 1 ГОСТ Р 51901.1	Таблица 1 ГОСТ Р 51901.5		Примечание
		Качественный анализ	Количественный анализ	
1. Исследование опасности и работоспособности (HAZOP)	Идентификация фундаментальной опасности	Анализ причин и последствий отклонений	Не применим	
2. Анализ видов и последствий отказов (FMEA)	Идентификация главных источников и анализ частот	Анализ воздействия отказов	Вычисление интенсивностей отказов (и критичности) системы	Для систем, у которых преобладают единичные отказы
3. Анализ дерева неисправностей (FTA)	Идентификация опасности и анализ частот	Анализ комбинации неисправностей	Вычисление показателей безотказности и комплексных показателей надежности	Используется Графическое изображение
4. Анализ дерева событий (ETA)	Идентификация опасности и анализ частот	Анализ последовательности отказов	Вычисление интенсивностей отказов	
5. Анализ структурной схемы надежности (RBD)	Совокупность приемов анализа частот	Анализ путей работоспособности	Вычисление показателей безотказности и комплексных показателей надежности	Для систем, у которых можно выделить независимые блоки
6. Марковские модели (Markov)	-	Анализ последовательности отказов	- " -	
7. Статистические методы надежности (Monte-Carlo)	Совокупность приемов анализа частот	Анализ воздействия неисправностей	Вычисление показателей безотказности с неопределенностью	
8. Анализ влияния человеческого фактора (HRA)	Совокупность приемов анализа частот в области воздействия людей	Анализ воздействия человека на работу системы	Вычисление вероятностей ошибок человека	
9. Обзор данных по эксплуатации (FRACAS)	FRACAS – Failure Reporting, Analysis and Corrective Actions Systems (система сбора данных об отказах и проведения корректирующих действий)			

Перечень стандартов по надежности представлен в таблице 2.

Таблица 2 – Перечень действующих стандартов по надежности

№	Номер стандарта	Название стандарта
1	ГОСТ Р 27.001-2009	Надежность в технике. Система управления надежностью. Основные положения
2	ГОСТ 27.002-89 (не действ.)	Надежность в технике. Основные понятия. Термины и определения
3	ГОСТ 27.003-90	Надежность в технике. Состав и общие правила задания требований по надежности
4	ГОСТ 27.004-85	Надежность в технике. Системы технологические. Термины и определения
5	ГОСТ Р 27.004-2009	Надежность в технике. Модели отказов
6	ГОСТ 27.202-83	Надежность в технике. Технологические системы. Методы оценки надежности по параметрам качества изготавливаемой продукции
7	ГОСТ 27.203-83	Надежность в технике. Технологические системы. Общие требования к методам оценки надежности
8	ГОСТ 27.204-83	Надежность в технике. Технологические системы. Технические требования к методам оценки надежности по параметрам производительности
9	ГОСТ 27.301-95	Надежность в технике. Расчет надежности. Основные положения
10	ГОСТ Р 27.302-2009	Надежность в технике. Анализ дерева неисправностей
11	ГОСТ 27.310-95	Надежность в технике. Анализ видов, последствий и критичности отказов. Основные положения
12	ГОСТ 27.402-95	Надежность в технике. Планы испытаний для контроля вероятности безотказной работы
13	ГОСТ Р 27.403-2009	Надежность в технике. Планы испытаний для контроля вероятности безотказной работы
14	ГОСТ Р 27.404-2009	Надежность в технике. Планы испытаний для контроля коэффициента готовности
15	ГОСТ 24.701-86	Единая система стандартов автоматизированных систем управления. Надежность автоматизированных систем управления. Основные положения
16	ГОСТ 27883-88	Средства измерения и управления технологическими процессами. Надежность. Общие требования и методы испытаний.
17	ГОСТ Р 50779.10-2000	Статистические методы. Вероятность и основы статистики. Термины и определения. Вероятность и основные статистические термины.

Перечень российских стандартов по менеджменту риска представлен в таблице 3.

Таблица 3 - Перечень российских стандартов по менеджменту риска

ГОСТ Р 51897-2002	Менеджмент риска. Термины и определения	ИСО/МЭК 73:2002	Управление риском. Словарь
ГОСТ Р 51901.1-2002	Управление надежностью. Анализ риска технологических систем	IEC 60300-3-9 (1995-12)	Dependability management - Part 3: Application guide - Section 9: Risk analysis of technological systems
ГОСТ Р 51901.2-2005	Менеджмент <b>риска</b> . Системы менеджмента надежности	IEC 60300-1 (2003-06)	Dependability management - Part 1: Dependability management systems
ГОСТ Р 51901.3-2007	Менеджмент <b>риска</b> . Руководство по менеджменту надежности	IEC 60300-2 (2004-03)	Dependability management - Part 2: Guidelines for dependability management
ГОСТ Р 51901.4-2007	Менеджмент риска. Руководство по применению при проектировании	IEC 62198 (2001-04)	Project risk management - Application guidelines
ГОСТ Р 51901.5-2007	Менеджмент <b>риска</b> . Руководство по применению методов анализа надежности	IEC 60300-3-1 (2003-01)	Dependability management – Part 3-1: Application guide - Analysis techniques for dependability – Guide on methodology
ГОСТ Р 51901.6-2007	Менеджмент <b>риска</b> . Программа повышения надежности	IEC 61014 (2003-07)	Programmes for reliability growth
ГОСТ Р 51901.11-2005	Менеджмент <b>риска</b> . Исследование опасности и работоспособности. Прикладное руководство	IEC 61882 (2001-05)	Hazard and operability studies (HAZOP studies) - Application guide
ГОСТ Р 51901.12-2005	Менеджмент <b>риска</b> . Метод анализа видов и последствий отказов.	IEC 60812 (2006-01)	Analysis techniques for system reliability - Procedure for failure mode and effects analysis (FMEA)
ГОСТ Р 27.302-2009	Надежность в технике. Анализ дерева неисправностей.	IEC 61025 (2006-12)	Fault tree analysis (FTA)
ГОСТ Р 51901.14-2007	<b>Менеджмент риска</b> . Структурная схема надежности и булевы методы.	IEC 61078 (2006-01)	Analysis techniques for dependability - Reliability block diagram and Boolean methods
ГОСТ Р 51901.15-2005	<b>Менеджмент риска</b> . Применение марковских методов	IEC 61165 (2006-05)	Application of Markov techniques
ГОСТ Р 51901.16-2005	<b>Менеджмент риска</b> . Повышение надежности. Статистические критерии и методы оценки.	IEC 61164 (2004-03)	Reliability growth - Statistical test and estimation methods

## **2.2 Порядок выполнения работы**

Изучить методический материал, сделать конспект в тетради, провести оценку актуальности перечисленных нормативных документов.

## **2.3 Форма отчетности**

Представить отчет о проделанной работе в рабочей тетради, сделать выводы.

## **Список рекомендуемой литературы**

1 Струков А.В., Анализ международных и российских стандартов в области надежности, риска и безопасности. 2015г. 21с. [https://szma.com/standarts\\_analysis.pdf](https://szma.com/standarts_analysis.pdf).

2 СТО 02069024.101-2015 Стандарт организации «Работы студенческие. Общие требования и правила оформления». Утвержден 28.12.2015 [http://www.osu.ru/docs/official/standart/standart\\_101-2015\\_.pdf](http://www.osu.ru/docs/official/standart/standart_101-2015_.pdf)

3 ГОСТ 27.002-2015 Надежность в технике (ССНТ). Термины и определения. РАЗРАБОТАН Обществом с ограниченной ответственностью «Институт надежности машин и технологий» (ООО «ИНМиТ»). Дата введения 2017-03-01 <http://docs.cntd.ru/document/1200136419/>

4 ГОСТ Р ИСО 11231-2013 Менеджмент риска. Вероятностная оценка риска на примере космических систем. РАЗРАБОТАН Автономной некоммерческой организацией «Научно-исследовательский центр контроля и диагностики технических систем» (АНО «НИЦ КД»). Дата введения 2014-12-01 <http://docs.cntd.ru/document/1200108196/>

## **Контрольные вопросы**

- 1 Какова цель внедрения стандартов в области обеспечения надежности?
- 2 Дайте определение терминов «надежность», «риск», «безопасность».
- 3 Как надежность определяет показатели качества продукции?
- 4 Что означает термин «готовность»?
- 5 Дайте определение следующих терминов «безотказность», «ремонтпригодность», «обеспечение технического обслуживания и ремонта».
- 6 Что означает менеджмент риска и каким нормативным документом регламентируется?
- 7 Опиши процессы и элементы рисунка 1.
- 8 В чем состоит необходимость определения значимости риска?
- 9 Перечислите основные методы анализа надежности и риска.
- 10 Проведите актуализацию стандартов представленных в таблицах 2, 3.

## **Тесты для самостоятельного контроля**

- 1 Применение рядов предпочтительных чисел позволяет:
  - провести стандартизацию показателей промышленных объектов в определенных диапазонах последовательности чисел;
  - представить совокупность показателей в виде математических рядов;
  - сократить номенклатуру типоразмеров;
  - сократить расход материалов.



2 Для рационального сокращения номенклатуры изготавливаемых изделий проводят:

- унификацию;
- разрабатывают стандарты на параметрические ряды изделий;
- типизацию;
- оптимизацию типовой конструкции по установленным признакам.

3 Унифицированные изделия, их составные части и детали должны обладать:

- полной взаимозаменяемостью по показателям качества;
- совместимостью по присоединительным размерам;
- возможностью простого сокращения употребляемых элементов до целесообразного минимума;
- коэффициентом применяемости на уровне типоразмеров. под которым понимается выраженное в процентах отношение количества заимствованных, покупных и стандартизованных типоразмеров.

4 Какого вида унификации не существует:

- внутривидовая унификация;
- типоразмерная унификация;
- межвидовая унификация;
- межотраслевая унификация.

5 Унификации могут предшествовать:

- систематизация и классификация объектов стандартизации;
- типизация и агрегатирование;
- симплификация и селекция;
- оптимизация требования стандартов.

6 Метод создания машин, оборудования, приборов и других изделий из унифицированных, многократно используемых стандартных автономных узлов, устанавливаемых в изделия в различном числе и различных комбинациях называется:

- типизация;
- агрегатирование;
- опережающая стандартизация;
- комплексная стандартизация.

7 Качество машин и других изделий не определяется следующим фактором:

- совершенством конструкций и методов проектирования и расчета машин или их составных частей на прочность, надежность, долговечность и точность;

- качеством применяемого сырья, материалов, заготовок, полуфабрикатов, покупных и получаемых по кооперации изделий;
- степенью унификации, агрегатирования и стандартизации;
- уровнем рентабельности технологии и средств производства.

8 Комплексная стандартизация как метод представляет собой:

- эффективное средство организации работ по стандартизации с целью разработки и реализации программ, позволяющих организовать разработку комплекса взаимоувязанных стандартов;

- комплекс работ по стандартизации, при котором осуществляется целенаправленное и планомерное установление и применение системы взаимоувязанных требований как к самому объекту в целом и его основным составным частям;

- совокупность материальных и нематериальных факторов, влияющих на обеспечение оптимального решения конкретной проблемы;

- систематизацию, оптимизацию и увязку всех взаимодействующих факторов, обеспечивающих экономически оптимальный уровень качества продукции в требуемые сроки.

9 Что является обязательным признаком опережающей стандартизации?

- установление повышенных по отношению к уже достигнутому на практике уровню норм, требований к объектам стандартизации;

- установление требований, которые согласно прогнозам будут оптимальными в последующее планируемое время;

- наличие времени упреждения производства комплектующих изделий и вспомогательной продукции повышенного качества по отношению к времени производства конечного изделия;

- возможность обеспечения изменений в течение срока действия стандартов.

10 Оптимизация параметров объектов стандартизации успешно осуществляется только при совместной координированной работе разных специалистов. Для такой координации работ процесс составления математических моделей имеет следующие этапы:

- разработка схемы структуры и функционирования объекта стандартизации;

- составление математической модели функционирования объекта стандартизации;

- составление математической модели оптимизации;

- создание комплекса методических и нормативных документов, классифицируемых по группам.