Геннадий ЕРШОВ,
Владимир СЕМЕРИКОВ,
Николай СЕМЕРИКОВ
Gennadiy ERSHOV,
Vladimir SEMERIKOV,
Nikolay SEMERIKOV



ЧЕМУ ВЕРИТЬ?
О СИСТЕМЕ СТАНДАРТОВ «НАДЕЖНОСТЬ В ТЕХНИКЕ»

WHAT TO BELIEVE? ON SYSTEM OF STANDARDS «DEPENDABILITY IN ENGINEERING»

The findings from analysis of system of standards «Dependability in engineering» are given. The opinion on necessity of updating the mutually employed GOST 27.002—2015 and GOST 18322—2016 is expressed.

Если на клетке слона прочтешь надпись:
буйвол, — не верь глазам своим.

Козьма Прутков

• Должны ли термины и определения из одной системы (комплекса) стандартов быть скоординированы друг с другом?
• Можно ли использовать стандарт, который не соответствует российскому законодательству и другим межгосударственным и национальным стандартам?
• Целесообразно ли было вводить в качестве межгосударственного стандарта международный стандарт ИСО 8927:1991, многие положения которого противоречат положениям системы стандартов «Надежность в технике»?

Парадоксальность ситуации, сложившейся в российской стандартизации, связана с тем, что по одному и тому же вопросу можно встретить не только отдельные стандарты, но и целые системы (комплексы) стандартов. Таким наглядным примером являются межгосударственные стандарты, входящие в систему стандартов «Надежность в технике», а также система национальных стандартов с аналогичным названием. Кроме этого, по вопросам надежности имеются такие комплексы стандартов, как «Надежность в железнодорожной технике», «Надежность строительных конструкций». Большое внимание надежности уделяется и в комплексе стандартов «Изделия авиационной техники». В результате такого построения систем стандартов очень сложно понять, каким документом нужно руководствоваться, ведь не все знают Федеральный закон «О стандартизации в Российской Федерации» (далее — ФЗ № 162) и то, что в нем не описана ситуация, когда действуют стандарты с одинаковым но-

Ключевые слова: *система стандартов, надежность, готовность, ремонтопригодность, восстанавливаемость, ремонт.*
Keywords: *system of standards, dependability, availability, maintainability, restorability rate, repair.*

мером, только одни — национальные, а другие — межгосударственные. Да и надо признать, что в ФЗ № 162 о межгосударственных стандартах тоже ничего не написано.

Как реализуется в такой ситуации принцип обеспечения комплексности и системности стандартизации, предусмотренный в ст. 4 ФЗ № 162, остается под вопросом.

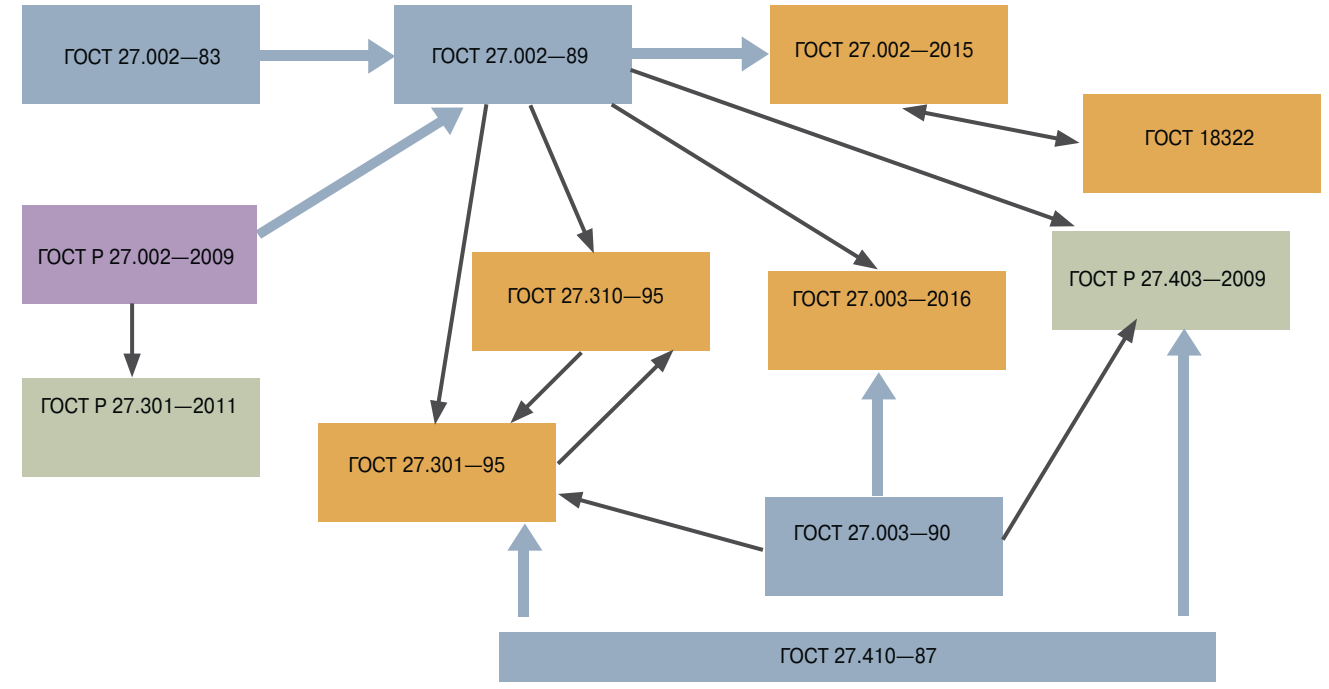
На наш взгляд, во всем этом хаосе со стандартами по надежности наибольший интерес представляет вопрос терминологии, которая влияет на формирование как системы стандартов в целом, так и отдельных стандартов.

Для наглядности на схеме отображен фрагмент семиотической модели взаимосвязи стандартов, входящих в систему стандартов «Надежность в технике», в которой центральным звеном являются именно стандарты по терминологии — как действующие (ГОСТ 27.002—2015 «Надежность в технике. Термины и определения»), так и отмененные (ГОСТ 27.002—89 «Надежность в технике. Основные понятия. Термины и определения», ГОСТ Р 27.002—2009 «Надежность в технике. Основные понятия. Термины и определения»).

Схема отражает, насколько безалаберно и инерционно развивается система стандартов «Надежность в технике». Эту чехарду со стандартами по терминологии в области надежности можно описать в исторической последовательности следующим образом. ГОСТ 27.002—89, разработанный еще в период существования СССР, применялся около 20 лет в современной России. Но история применения данного стандарта — поистине детективная, так как его действие неоднократно отменяли, а потом восстанавливали. Первоначально его действие было прекращено на территории Российской Федерации с 01.01.2011 в соответствии с приказом Росстандарта от 09.12.2009 № 649-ст, в связи с применением ГОСТ Р 53480—2009 «Надежность в технике. Термины и определения», разработанного на основе крайне неудачного перевода стандарта МЭК 60050 (191):1990-12 «Надежность и качество услуг» (IEC 60050 (191):1990-12 «Dependability and quality of service», NEQ). Но стандарт с таким номером просуществовал недолго, так как в соответствии с поправкой, опубликованной в информационном указателе стандартов «Национальные стандарты», 2011, № 4, обозначение ГОСТ Р 53480—2009 было заменено ГОСТ Р 27.002—2009. Но этим перетряска стандартов по терминологии в области надежности не закончилась. В соответствии с приказом Росстандарта от 29.11.12 № 1843-ст было приостановлено с 01.12.2012 действие ГОСТ Р 27.002—2009 и восстановлено применение на территории Российской Федерации ГОСТ 27.002—89, но и он с 01.03.2017 в соответствии с приказом Росстандарта от 21.06.2016 № 654-ст утратил силу, в связи с введением в действие ГОСТ 27.002—2015 (в настоящее время действует данный стандарт).

Такая чехарда со стандартами по терминологии в области надежности не могла не сказаться и на массиве стандартов в целом. В результате получилась очень неприглядная картина. Из схемы видно, что до настоящего времени на ГОСТ 27.002—89

Фрагмент семиотической модели взаимосвязи стандартов, входящих в систему стандартов «Надежность в технике»



ГОСТ 27.002—89	→	ГОСТ 27.002—2015	Замена стандартов (ГОСТ 27.002—89 заменен ГОСТ 27.002—2015)
ГОСТ 27.002—89	→	ГОСТ 27.003—2016	Ссылка на стандарты (в ГОСТ 27.003—2016 имеется ссылка на ГОСТ 27.002—89)
ГОСТ 27.002—2015	↔	ГОСТ 18322—78(2016)	ГОСТ 27.002—2015 совместно используется с ГОСТ 18322—78 (2016)

Условные обозначения:

отмененные государственные стандарты

отмененные национальные стандарты

отмененные национальные стандарты

действующие межгосударственные стандарты

> РОССИЙСКОЙ СТАНДАРТИЗАЦИИ СВОЙСТВЕННА ИНЕРТНОСТЬ, СВЯЗАННАЯ С НЕСВОЕВРЕМЕННОСТЬЮ ВНЕСЕНИЯ ИЗМЕНЕНИЙ В СТАНДАРТЫ

сохраняются ссылки во многих стандартах, в том числе в ГОСТ 27.003—2016 «Надежность в технике. Состав и общие правила задания требований по надежности», ГОСТ 27.301—95 «Надежность в технике. Расчет надежности. Основные положения», ГОСТ 27.310—95 «Надежность в технике. Анализ видов, последствий и критичности отказов. Основные положения», ГОСТ Р 27.403—2009 «Надежность в технике. Планы испытаний для контроля вероятности безотказной работы». Двух лет было мало, чтобы внести соответствующие изменения. Не лучшим образом обстоят дела и с ГОСТ Р 27.002—2009, на который имеется ссылка в ГОСТ Р 27.301—2011 «Надежность в технике. Управление надежностью. Техника анализа безотказности. Основные положения». Говоря о ссылке на отмененные стандарты можно заметить, что на схеме имеются два стандарта (ГОСТ 27.301—95 и ГОСТ Р 27.403—2009), в которых имеются ссылки на два отмененных стандарта (ГОСТ 27.002—89 и ГОСТ 27.003—90). В этом и заключается инертность российской стандартизации, связанная с несвоевременностью внесения изменений в стандарты. Росстандарт обращает на это недостаточное внимание, а в результате этого стандарты превращаются в правовые памятники [1]. Ситуация не изменится, пока Росстандарт не начнет по-настоящему управлять стандартизацией в стране. Для решения этой проблемы Росстандарту необходимо организовать учет ссылочных стандартов и предусмотреть внесение изменений в стандарты, в которых имеются ссылки на отмененные стандарты, и не пускать на самотек вопрос присвоения разработчиками стандартов статуса датированных и недатированных ссылок согласно ГОСТ Р 1.12—2004 «Стандартизация в Российской Федерации. Термины и определения».

Кроме ссылок на отмененные стандарты, на схеме можно заметить интересную деталь, связанную со ссылками, получившими в [2] название «встречные ссылки». Такой вариант ссылок можно встретить в ГОСТ 27.301—95 и ГОСТ 27.310—95. Наличие данного вида ссылок является основанием для вывода о том, что система стандартов «Надежность в технике» построена нерациональным образом.

В такой ситуации все бы было хорошо, если бы при смене дат утверждения не изменялось внутреннее содержание стандартов по терминологии в области надежности. Мы не зря назвали статью: «Чему верить?», ведь разные определения термина «надежность» можно найти в 40 документах по стандартизации. Какими документами по стандартизации руководствоваться в такой ситуации, определить очень сложно?

Наглядный пример этого положения содержится в таблице, где приведены определения термина «надежность», содержащиеся в основных стандартах по терминологии в области надежности, а также в одном из принятых в последнее время межгосударственных стандартов, разработанных на базе международного документа.

В ГОСТ 27.002—2015, как и в ранее действующем ГОСТ 27.002—89, надежность рассматривается в роли комплексного свойства объекта. Термин не изменялся около 30 лет, что говорит о стабильности взглядов специалистов в области надежности. Отличаются эти стандарты только тем, что в ГОСТ 27.002—2015, по сравнению с ГОСТ 27.002—89, в число составляющих надежности включены два новых свойства — восстанавливаемость и готовность.

По сравнению с ГОСТ 27.002—2015, совершенно иным путем пошли разработчики вступившего в силу с 01.07.2018 ГОСТ ISO 8927—2017. Они просто перевели на русский язык международный стандарт ISO 8927:1991 «Машины землеройные. Эксплуатационная готовность. Словарь» (Earth-moving machinery. Machine availability. Vocabulary. IDT).

Кстати, в свое время по этому же пути пошли и разработчики ГОСТ 27.002—2009, он же ГОСТ 53480—2009, сделав некачественный перевод крайне неграмотного с точки зрения теории надежности [3—7] стандарта МЭК 60050 (191):1990-12.

Согласно ГОСТ ISO 8927—2017, термин «надежность» рассматривается как вероятность выполнения изделием требуемых функций в заданных условиях в течение указанного периода времени.

Здесь явно перепутаны свойство объекта и мера оценки этого свойства (показатель), а также не указано, что надежность —

Определения термина «надежность» в различных стандартах

ГОСТ 27.002—2015 «Надежность в технике. Термины и определения»	ГОСТ 27.002—89 «Надежность в технике. Основные понятия. Термины и определения»	ГОСТ Р 27.002—2009 «Надежность в технике. Термины и определения»	ГОСТ ISO 8927—2017 «Машины землеройные. Эксплуатационная готовность. Словарь»
3.1.5 Надежность: Свойство объекта сохранять во времени способность выполнять требуемые функции в заданных режимах и условиях применения, технического обслуживания, хранения и транспортирования Примечания 1 Слова «во времени» означают естественный ход времени, в течение которого имеет место применение, техническое обслуживание, хранение и транспортирование объекта, а не какой-либо конкретный интервал времени. 2 Надежность является комплексным свойством, которое в зависимости от назначения объекта и условий его применения может включать в себя безотказность, ремонтопригодность, восстанавливаемость, долговечность, сохраняемость, готовность или определенные сочетания этих свойств	1.1. Надежность (Reliability, dependability): Свойство объекта сохранять во времени в установленных пределах значения всех параметров, характеризующих способность выполнять требуемые функции в заданных режимах и условиях применения, технического обслуживания, хранения и транспортирования. Примечание. Надежность является комплексным свойством, которое в зависимости от назначения объекта и условий его применения может включать безотказность, долговечность, ремонтопригодность и сохраняемость или определенные сочетания этих свойств	17. Надежность (dependability): Свойство готовности и влияющие на него свойства безотказности и ремонтопригодности, и поддержка технического обслуживания. Примечание. Данный термин используют только для общего неколичественного описания надежности	3.3.1 Надежность (reliability): Вероятность выполнения изделием требуемых функций в заданных условиях в течение указанного периода времени

комплексное свойство. Зато появились какие-то новые виды надежности — «собственная» и «эксплуатационная» надежность. Под «собственной» надежностью понимается «надежность изделия, создаваемая на стадиях проектирования, изготовления и испытаний». Под «эксплуатационной» надежностью понимается «надежность, зависящая от условий использования и обслуживания машины».

При этом эксплуатационную надежность предлагается определять через собственную надежность, путем умножения на некий коэффициент $k < 1$. Каким образом вычисляется этот коэффициент, не указано.

В качестве характеристик надежности — количественного выражения надежности изделия — предлагается использовать интенсивность отказов, средний срок службы и среднее время между отказами (MTBF). Тут тоже какая-то путаница, ведь надежность определена как вероятность. Мерой вероятности служит число в диапазоне от нуля до единицы. В ГОСТ 27.002—2015 все эти числовые характеристики отнесены к показателям безотказности.

Судя по рис. А.2 приложения А к ГОСТ ISO 8927—2017, неготовность является составляющей надежности, а надежность — составляющая готовности. При этом готовность включает в себя также «эксплуатационную пригодность», «руководство работой», «ремонтопригодность», «восстанавливаемость», «доступность».

В связи с этим попробуем разобраться, что же следует понимать под готовностью?

Согласно ГОСТ 27.002—2015, готовность — это свойство объекта, заключающееся в его способности находиться в состоянии, в котором он может выполнять требуемые функции в заданных режимах и условиях применения, технического обслуживания и ремонта в предположении, что все необходимые внешние ресурсы обеспечены.

В то же время в ГОСТ ISO 8927—2017 готовность (availability) определяется как возможность восстанавливаемого изделия быть работоспособным в требуемый момент времени. Готовность является обобщающей характеристикой надежности, ремонтопригодности и эксплуатационной пригодности изделия. Готовность разделяют на мгновенную и среднюю.

Иными словами, еще раз утверждается, что неготовность является составной частью надежности, а надежность входит в состав готовности.

Кроме указанных выше разновидностей готовности, в ГОСТ ISO 8927—2017 различают еще собственную (внутреннюю) и эксплуатационную готовность, значения которых рассчитываются по разным формулам.

При этом в ГОСТ ISO 8927—2017 под ремонтопригодностью (maintainability) понимается «критерий легкости выполнения мероприятий по предупреждению отказов. Способность и возможность осуществления мероприятий по предупреждению отказов, которые могут быть выполнены в данных условиях в течение указанного периода».

Здесь, как минимум, ошибка в переводе, вместо слов «по предупреждению отказов» должны быть слова «по устранению отказов».

Согласно ГОСТ 27.002—2015, ремонтопригодность — это свойство объекта, заключающееся в его приспособленности к поддержанию и восстановлению состояния, в котором объект

> СОГЛАСНО ГОСТ ISO 8927—2017, ТЕРМИН «НАДЕЖНОСТЬ» РАССМАТРИВАЕТСЯ КАК ВЕРОЯТНОСТЬ ВЫПОЛНЕНИЯ ИЗДЕЛИЕМ ТРЕБУЕМЫХ ФУНКЦИЙ В ЗАДАННЫХ УСЛОВИЯХ В ТЕЧЕНИЕ УКАЗАННОГО ПЕРИОДА ВРЕМЕНИ

способен выполнять требуемые функции, путем технического обслуживания и ремонта.

Под эксплуатационной пригодностью (serviceability) в ГОСТ ISO 8927—2017 понимается «совокупность характеристик приспособленности изделия к обслуживанию, ремонту и доступности для выполнения работ на машине».

Опять имеем не только значительные различия между российским и международным стандартами, но и явную путаницу в определениях ГОСТ ISO 8927—2017.

Более внимательный анализ ГОСТ ISO 8927—2017, включая все его приложения, показывает, что на самом деле под надежностью в нем понимается безотказность, т.е. свойство объекта непрерывно сохранять способность выполнять требуемые функции в течение некоторого времени или наработки в заданных режимах и условиях применения.

Если это так, то и остальные определения этого стандарта становятся более-менее разумными, хотя и сформулированы менее четко, чем в ГОСТ 27.002—2015. Однако разработчики ГОСТ ISO 8927—2017 пренебрегли этим обстоятельством, и не внесли в свой стандарт необходимых уточнений.

Заканчивая анализ недостатков ГОСТ ISO 8927—2017, необходимо отметить, что он противоречит значительной части стандартов, входящих в систему «Надежность в технике», и должен быть запрещен к использованию на территории Российской Федерации.

Мы еще раз повторяем: нельзя бездумно применять международные стандарты. Необходимо вести борьбу за превращение национальных стандартов в международные, а не наоборот. Но для этого необходимо, чтобы национальные стандарты не противоречили друг другу, были взаимоувязаны. А это не всегда получается. Даже ГОСТ 27.002—2015, который мы хвалили выше, имеет существенные недостатки.

1. В разд. 1 («Область применения») ГОСТ 27.002—2015 указано, что стандарт применяется совместно с ГОСТ 18322, при этом сделана недатированная ссылка. В соответствии с п. 2.23 ГОСТ Р 1.12—2004 недатированная ссылка (на стандарт) — это ссылка на стандарт в другом нормативном документе, осуществленная таким образом, что пересмотр ссылочного стандарта не приводит к необходимости внесения изменения в этот документ. Применение разработчиками в ГОСТ 27.002—2015 недатированной ссылки на ГОСТ 18322 говорит о том, что замена ГОСТ 18322—78 на ГОСТ 18322—2016 не влечет за собой необходимость внесения изменений в ГОСТ 27.002—2015. Но на самом деле сложившаяся ситуация говорит о другом.

Анализ этих двух стандартов показал, что на практике осуществить выполнение требований о совместном их применении не представляется возможным по следующим основаниям. Во-первых, необоснованно применена недатированная ссылка,

так как в анализируемых стандартах используются одинаковые термины, но с разными определениями. Такими терминами являются: «система технического обслуживания и ремонта», «техническое обслуживание», «ремонт», «замена», «комплект ЗИП», «коэффициент готовности», «коэффициент технического использования». Следовательно, необходимо было в ГОСТ 27.002—2015 указывать ГОСТ 18322 в виде датированной ссылки и увязывать анализируемые стандарты между собой. Во-вторых, анализируемые стандарты не увязаны между собой в части понятия «объект». Если в ГОСТ 18322—2016 «Система технического обслуживания и ремонта техники. Термины и определения» объект представляется в виде единого целого, состоящего из взаимосвязанных частей, объединенных в нем для выполнения общей целевой функции, а в качестве составной части объекта может быть деталь или сборочная единица, то в ГОСТ 27.002—2015 в качестве объекта могут выступать не только сборочные единицы и детали, но и компонент, элемент, устройство, функциональная единица, изделие, система, сооружение. При этом видно, что данный перечень не увязан с ГОСТ 2.101—2016 «Единая система конструкторской документации. Виды изделий», так как дублируются многие составляющие объекта. Ведь согласно ГОСТ 2.101—2016 изделиями могут быть: устройства, средства, машины, агрегаты, аппараты, приспособления, оборудование, установки, инструменты, механизмы, системы и др., то есть перечень не ограничен. Кроме того, в ГОСТ 2.101—2016 указано, что составной частью может быть признано любого вида изделие по конструкторско-функциональным характеристикам (деталь, сборочная единица, комплекс и комплект). Таким образом, в ГОСТ 27.002—2015 для описания объектов можно было сделать короткую запись — в качестве объектов выступают изделия и их составные части — и тем самым обеспечить совместное использование ГОСТ 27.002—2015 и ГОСТ 18322—2016.

Продолжая исследовать перечень составных частей объекта, приведенный в ГОСТ 27.002—2015, приходим к вопросу: почему в него включены сооружения, но не содержатся здания? В чем здесь подвох? Ведь если обратиться к Федеральному закону от 30.12.2009 № 384-ФЗ «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений» (далее — ФЗ № 384), то там рассматриваются вопросы надежности как сооружений, так и зданий. На наш взгляд, ГОСТ 27.002—2015 должен быть увязан с ФЗ № 384.

Но самое интересное, что указано в ГОСТ 27.002—2015 в отношении объекта, — что он может включать в себя персонал. Надежность персонала коренным образом отличается от надежности техники. В частности, практически невозможно оценить надежность персонала, особенно сложных действий, методами математической статистики, на надежность персонала существенным образом влияют факторы стресса, времени и т.д. Все это должны были учитывать разработчики ГОСТ 27.002—2015. Необходимо заметить, что термин «персонал» используется в ГОСТ 27.002—2015 только один раз — в понятии «отказы по общим причинам», но, кроме термина «персонал», в ГОСТ 27.002—2015 используется термин «исполнитель» в понятии «система технического обслуживания и ремонта». Тождественны эти понятия? Ответа нет.

Как в таких условиях применять анализируемые стандарты совместно, остается загадкой.

2. Определение термина «надежность» не увязано с ГОСТ 25866—83 «Эксплуатация техники. Термины и определения», в котором в качестве процесса эксплуатации рассматривается использование по назначению, а не применение, как указано в ГОСТ 27.002—2015. При этом необходимо учитывать, что термин «использование» в качестве процесса эксплуатации применяется в ГОСТ 27.002—2015 в определениях терминов «долговечность», «техническое обслуживание», следовательно, разработчикам ГОСТ 27.002—2015 был известен ГОСТ 25866—83. Вот такая неувязка. Кроме того, в определении термина «надежность» отсутствует такой процесс эксплуатации, как «ремонт», хотя как составляющая надежности в примечании к определению термина «надежность» рассматривается свойство «ремонтопригодность», которое непосредственно связано с термином «ремонт».

3. Вообще, с понятием «ремонт» очень интересная ситуация, которая прослеживается как в отношении ГОСТ 27.002—2015, так и в отношении ГОСТ 18322—2016. Мы не будем останавливаться на их взаимных несоответствиях, а рассмотрим, что у них творится с одинаковыми нормами. Одной из таких одинаковых норм, установленных в определении термина «ремонт», является термин «восстановление ресурса». Применяя данный термин, разработчики ГОСТ 27.002—2015 не заметили, что термин «восстановление» в соответствии с этим же стандартом относится только к процессам и событиям, а не к ресурсам. Термин «восстановление» применительно к ресурсам можно отнести только к природным ресурсам, как это сделано в Федеральном законе от 10.01.2002 № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды». В определении термина «ремонт» необходимо было использовать термин «продление (увеличение) ресурса». Такое словосочетание можно встретить в постановлении Правительства Российской Федерации от 28.03.2012 № 240 «О лицензировании разработки, производства, испытаний и ремонта авиационной техники». Из этого следует, что определение термина «ремонт» не соответствует нормативным правовым актам.

А ведь термин «ремонт» занимает центральное место в ГОСТ 27.002—2015, так как используется во многих понятиях этого стандарта.

4. В ГОСТ 27.002—2015 путаница и нечеткость даже в описании нововведения, а именно: свойства восстанавливаемости, под которым понимается свойство объекта, заключающееся в его способности восстанавливаться после отказа **без ремонта**.

При этом имеется примечание, согласно которому для восстановления могут требоваться или не требоваться внешние воздействия. Для случая, когда внешние воздействия не требуются, может использоваться термин самовосстанавливаемость.

По итогам сопоставления этого термина в увязке с понятиями «восстановление», «время восстановления», «ремонт», приведенными в ГОСТ 27.002—2015, получается, что определение свойства «восстанавливаемость» сформулировано некорректно. Во-первых, оно относится только к случаю, когда для восстановления не требуются внешние воздействия (комплекс технических операций и организационных действий), во-вторых, не учитывает, что ремонт это не только восстановление после отказа (восстановление работоспособного состояния), но и восстановление исправного состояния объекта. Ведь после появления неисправности тоже может произойти самовосстановление объекта.

В заключение отметим, что такое внимание к терминам и определениям вызвано не желанием кого-то покритиковать, а тем, что от четкости этих определений зависят состав и общие правила задания требований по надежности, состав и способы расчета показателей надежности, содержание исходных технических требований к оборудованию, формулируемых в процессе его закупок, его стоимость и стоимость объектов, в состав которых оно входит. Если же говорить о таких сложных объектах, как атомные станции, то от четкости определений зависит и уровень безопасности этих станций.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. **Ершов Г.А., Семериков В.Н., Семериков Н.В.** Стандарт в роли правового памятника // Стандарты и качество. — 2018. — № 2, 3.
2. **Kalagin P., Semerikov V.** Lingustik and semiotic studies of standards // Autjmatic documentation and lingvistics. — N.Y. — Vol. 22. —1988. — № 4
3. **Козлов Б.А., Ушаков И.А.** Справочник по расчету надежности аппаратуры радиоэлектроники и автоматики. — М.: Советское радио, 1975. — 472 с.
4. **Байхельт Ф., Франкен П.** Надежность и техническое обслуживание. Математический подход. — М.: Радио и связь, 1988. — 392 с.
5. **Вентцель Е.С., Овчаров Л.А.** Теория вероятностей и ее инженерные приложения. — М.: Наука, 1988. — 480 с.
6. **Клемин А.И.** Надежность ядерных энергетических установок. Основы расчета. — М.: Энергоатомиздат, 1987. — 344 с.
7. **Хенли Э.Дж., Кумамото Х.** Надежность технических систем и оценка риска. — М.: Машиностроение, 1984. — 528 с.

LIST OF REFERENCES

1. **Ershov G.A., Semerikov V.N., Semerikov N.V.** Standard in a role of legal monument // Standards and Quality. — 2018. — No 2, 3.
2. **Kalagin P., Semerikov V.** Linguistics and semiotic studies of standards // Automatic documentation and linguistics. — N.Y. — Vol. 22. — 1988. — No 4.
3. **Kozlov B.A., Ushakov I.A.** Book of reference for reliability calculation of radioelecrtronic and automatic instruments. M.: Soviet Radio, 1975. — 472 p.
4. **Beichelt F., Franken P.** Reliability and maintenance: A Mathematical Approach. — M.: Radio and Communication, 1988. — 392 p.
5. **Venttsel E.S., Ovcharov L.A.** The theory of probability and its engineering applications. — M.: Science, 1988. — 480 p.
6. **Klemin A.I.** Reliability of nuclear power plant: Principle of design. — M.: Energoatomizdat, 1987. — 344 p.
7. **Henley E.J., Kumamoto H.** Reliability engineering and risk assessment. — M.: Mashinostroenie, 1984. — 528 p.

Геннадий Алексеевич ЕРШОВ — доктор технических наук, профессор, начальник управления технического анализа параметров жизненного цикла АЭС АО ИК «АСЭ»;

Владимир Николаевич СЕМЕРИКОВ — кандидат технических наук, главный специалист Управления технического контроля за изготовлением оборудования АО ИК «АСЭ»;

Николай Владимирович СЕМЕРИКОВ — кандидат технических наук, начальник отдела, НИИ МО РФ

Gennadiy Alekseevich ERSHOV — Doctor of Technical Sciences, Professor, Head of the Authority for Control of Technical Analysis of Life Cycle Parameters of Nuclear Power Plant at JSC EC «ASE»;

Vladimir Nikolaevich SEMERIKOV — Candidate of Technical Sciences, Chief Specialist of the Authority for Technical Control of Equipment Production at JSC EC «ASE»;

Nikolay Vladimirovich SEMERIKOV — Candidate of Technical Sciences, Head of the Department at RF Defence Research Institute

Документы, рассматриваемые в статье

Обозначение	Наименование	Статус
ГОСТ 27.002—2015	Надежность в технике. Термины и определения	Действует
ГОСТ 18322—2016	Система технического обслуживания и ремонта техники. Термины и определения	Действует
ISO 8927:1991	Машины землеройные. Эксплуатационная готовность. Словарь (Earth-moving machinery. Machine availability. Vocabulary)	Действует
Федеральный закон от 29.06.2015 № 162-ФЗ	О стандартизации в Российской Федерации	Действует
ГОСТ 27.002—89	Надежность в технике. Основные понятия. Термины и определения	Утратил силу
ГОСТ Р 27.002—2009	Надежность в технике. Основные понятия. Термины и определения	Действие приостановлено с 01.12.2012
Приказ Росстандарта от 09.12.2009 № 649-ст	Об утверждении национального стандарта»	Действует
ГОСТ Р 53480—2009	Надежность в технике. Термины и определения	Номер стандарта заменен 27.002—2009
IEC 60050 (191):1990-12	Надежность и качество услуг (Dependability and quality of service)	Заменен
Приказ Росстандарта от 29.11.2012 № 1843-ст	О приостановлении применения национального стандарта и восстановлении применения на территории Российской Федерации межгосударственного стандарта	Действует
Приказ Росстандарта от 21.06.2016 № 654-ст	О введении в действие межгосударственного стандарта	Действует
ГОСТ 27.003—2016	Надежность в технике. Состав и общие правила задания требований по надежности	Действует
ГОСТ 27.301—95	Надежность в технике. Расчет надежности. Основные положения	Действует
ГОСТ 27.310—95	Надежность в технике. Анализ видов, последствий и критичности отказов. Основные положения	Действует
ГОСТ Р 27.403—2009	Надежность в технике. Планы испытаний для контроля вероятности безотказной работы	Действует
ГОСТ Р 27.301—2011	Надежность в технике. Управление надежностью. Техника анализа безотказности. Основные положения	Действует
ГОСТ 27.003—90	Надежность в технике. Состав и общие правила задания требований по надежности	Утратил силу
ГОСТ Р 1.12—2004	Стандартизация в Российской Федерации. Термины и определения	Действует
ГОСТ ISO 8927—2017	Машины землеройные. Эксплуатационная готовность. Словарь	Действует
ГОСТ 18322—78	Система технического обслуживания и ремонта техники. Термины и определения	Утратил силу
ГОСТ 2.101—2016	Единая система конструкторской документации. Виды изделий	Действует
Федеральный закон от 30.12.2009 № 384-ФЗ	Технический регламент о безопасности зданий и сооружений	Действует (с изменениями и дополнениями)
ГОСТ 25866—83	Эксплуатация техники. Термины и определения	Действует
Федеральный закон от 10.01.2002 № 7-ФЗ	Об охране окружающей среды	Действует (с изменениями и дополнениями)
Постановление Правительства Российской Федерации от 28.03.2012 № 240	О лицензировании разработки, производства, испытаний и ремонта авиационной техники	Действует (с изменениями)