

УДК 621.01-192:[531.3]

**В. Б. АЛЬГИН**, заместитель генерального директора по научной работе государственного научного учреждения «Объединенный институт машиностроения Национальной академии наук Беларуси», доктор технических наук, профессор, председатель Белорусского национального комитета в Международной Федерации по теории механизмов и машин IFToMM, председатель ТК ВУ 33 «Надежность в технике», эксперт национального комитета МЭК Беларуси

**Е. Н. БОКОВЕЦ**, начальник отдела охраны интеллектуальной собственности государственного научного учреждения «Объединенный институт машиностроения Национальной академии наук Беларуси», патентный поверенный Республики Беларусь

**С. В. ШАВЕЛЬ**, начальник отдела технического нормирования и стандартизации в машиностроении и ресурсосбережении БелГИСС

# НАДЕЖНОСТЬ В ТЕХНИКЕ. СИСТЕМА МЕЖДУНАРОДНЫХ, МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫХ И ГОСУДАРСТВЕННЫХ СТАНДАРТОВ

**В** статье рассматривается роль стандартизации в обеспечении выпуска инновационной и конкурентоспособной продукции, связь понятий «риск», «безопасность», «надежность» и их отражение в стандартах.

Представлены основные особенности системы международных, межгосударственных и государственных стандартов по направлению «Надежность в технике» в Беларуси и России, различные трактовки понятия «надежность» в межгосударственных и российских стандартах.

Рассмотрены государственные стандарты по менеджменту надежности и расчету надежности технически сложных изделий (ТСИ), введенные в действие в 2017 г.

Показана растущая актуальность вопросов надежности изделий в свете концепции «Индустрия 4.0», включая область стандартизации.

*Ключевые слова:* техника, стандартизация, надежность, конкурентоспособность, качество, безопасность, менеджмент надежности, расчет надежности.

## ВВЕДЕНИЕ

Проблема создания конкурентоспособных машин как ТСИ многогранна и затрагивает макро- и микроэкономические, организационные,

производственные, научные, социальные и иные аспекты (см. рисунок 1).

Стандартизация является одним из элементов в разработке конкурентоспособной, безопасной и инновационной продукции, обеспечении постановки ее на производство.

В области стандартизации машиностроительной продукции в Беларуси и России сложилась ситуация, которая может быть охарактеризована фрагментом из статьи [1]: «Система нормативных документов первого поколения, созданная и достаточно эффективно функционировавшая в техносфере позднего СССР, имела мощную научную основу [2], нисколько не утратившую и сегодня своего значения для управления надежностью в техническом аспекте. Система была хорошо структурирована и включала в себя сотни стандартов различных уровней, руководящих материалов и других апробированных нормативных документов. Однако организационных предпосылок для ее эффективного применения в российской техносфере в настоящее время нет. От всей былой нормативной достаточности осталось 20 государственных стандартов, из них

лишь 6 созданы в постсоветской России и имеют в основном терминологическую направленность. По нашему убеждению, ни один из принятых за последние 15 лет законов в технической сфере не нанес столь ощутимого вреда, как Федеральный закон «О техническом регулировании»<sup>1</sup>. Он создал в экономике ситуацию нормативной неопределенности, придав рекомендательный характер государственным стандартам, и, действуя пятый год, практически ничего не предложил взамен» ([1], опубликована в 2007 г.).

Как и во многих других странах, в настоящее время стандарты в Беларуси и России (ГОСТ, ГОСТ Р, СТБ) являются добровольными для применения. Обязательные требования к безопасности продукции, как правило, если вести речь об интеграционном образовании, формулируются в технических регламентах Таможенного союза (ЕАЭС). Тем не менее роль стандартов возрастает и принимает все более глобальный характер на национальном и международном уровнях (деятельность IEC, ISO и т. д.), поскольку потребитель все больше доверяет продукции, отвечающей стандартам.

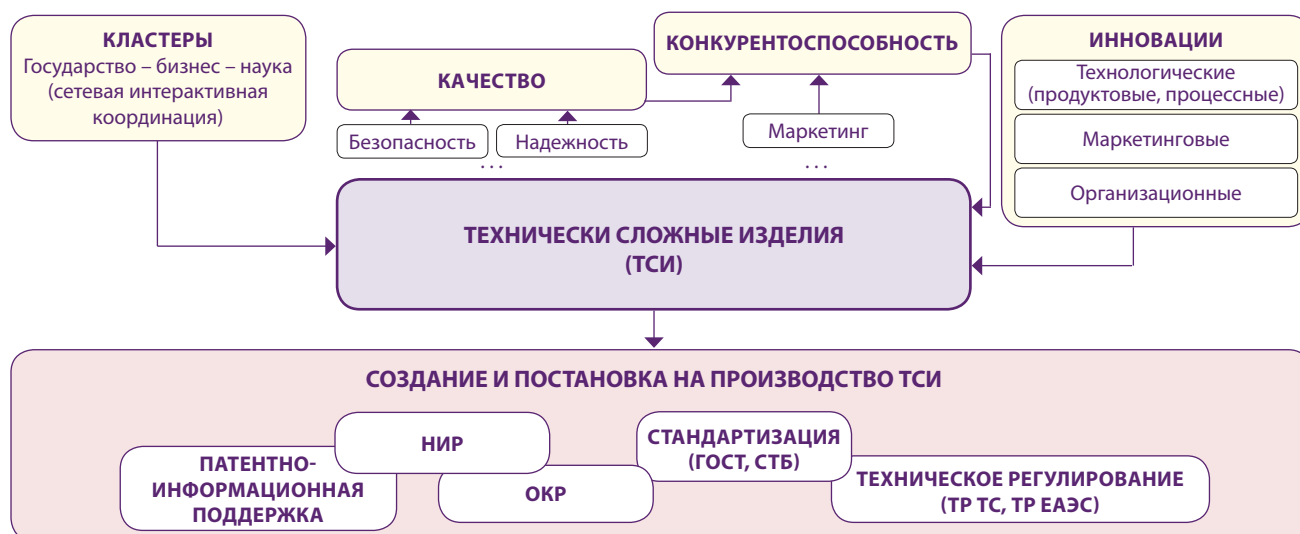


Рисунок 1 – Основные аспекты создания ТСИ

<sup>1</sup> Федеральный закон «О техническом регулировании» от 27 декабря 2002 г. № 184-ФЗ. С 1 июля 2016 г. вступил в силу Федеральный закон от 29 июня 2015 г. № 162-ФЗ «О стандартизации в Российской Федерации».

**КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТЬ, КАЧЕСТВО, НАДЕЖНОСТЬ ТСИ**

Связь процессов стандартизации и патентной сферы с этапами жизненного цикла изделия, в первую очередь с научно-исследовательскими работами (НИР) и опытно-конструкторскими работами (ОКР), при создании конкурентоспособных изделий иллюстрирует рисунок 2. В дальнейшем представленные на рисунке процессы и факторы рассматриваются более подробно применительно к ТСИ.

Конкурентоспособность ТСИ определяется многими факторами, из числа которых наибольшее значение имеют патентно-правовые, соответствие качества продукции требованиям рынка, наукоемкость, стоимостные факторы.

Патентно-правовые факторы – патентная чистота и патентоспособность – являются необходимыми нормативными условиями обеспечения конкурентоспособности продукции. Продукция, не обладающая патентной чистотой, не может законным образом размещаться на рынке. Обеспечение патентной чистоты и патентоспособности ТСИ должно быть первоочередной задачей, без решения которой формирование остальных свойств изделия, включая надежность, не имеет смысла.

*К технически сложным товарам согласно Указу Президента Республики Беларусь от 27 марта 2008 г. № 186 «О некоторых мерах по повышению ответственности за качество отечественных товаров» (далее – Указ) относятся автотранспортные средства, тракторы, комбайны и другие сельскохозяйственные машины и оборудование, станки и иное основное технологическое оборудование. В СТБ 2465-2016 «Надежность в технике. Менеджмент надежности технически сложных изделий» используется термин «изделие», чем подчеркивается «штучный» характер объектов, перечисленных в Указе, отличие изделий от других видов промышленной продукции, потребляемых непосредственно, а также от программного обеспечения.*

Качество изделия. Место надежности в обеспечении качества ТСИ иллюстрирует рисунок 3. Качество как совокупность характеристик объекта, относящихся к его способности удовлетворять установленные и предполагаемые потребности, охватывает несколько аспектов.

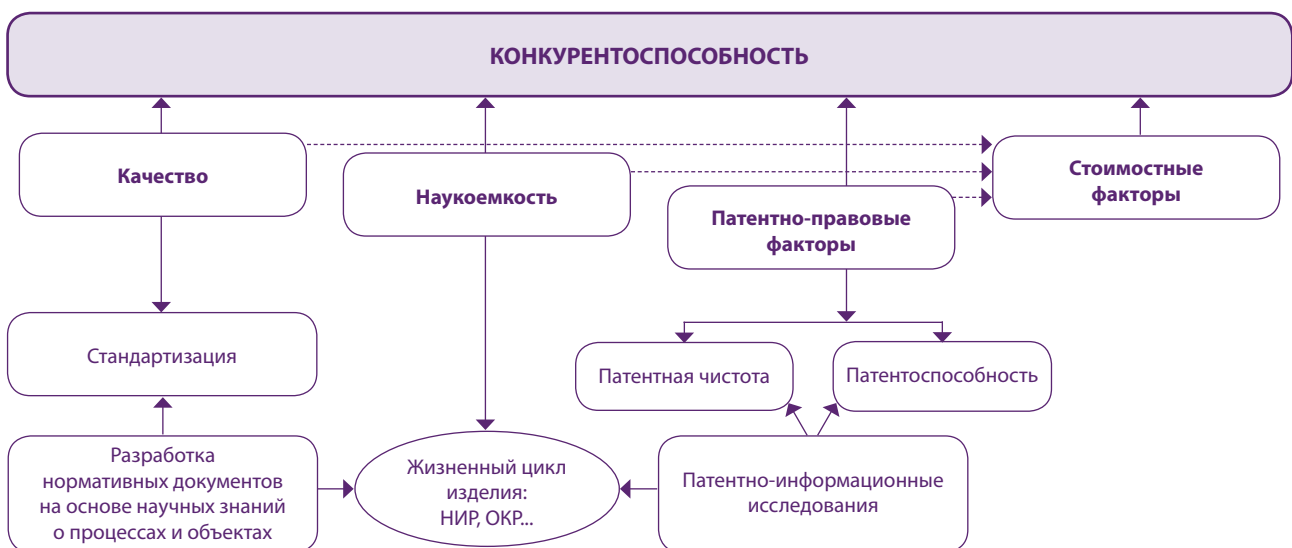


Рисунок 2 – Обеспечение конкурентоспособности изделий [3]

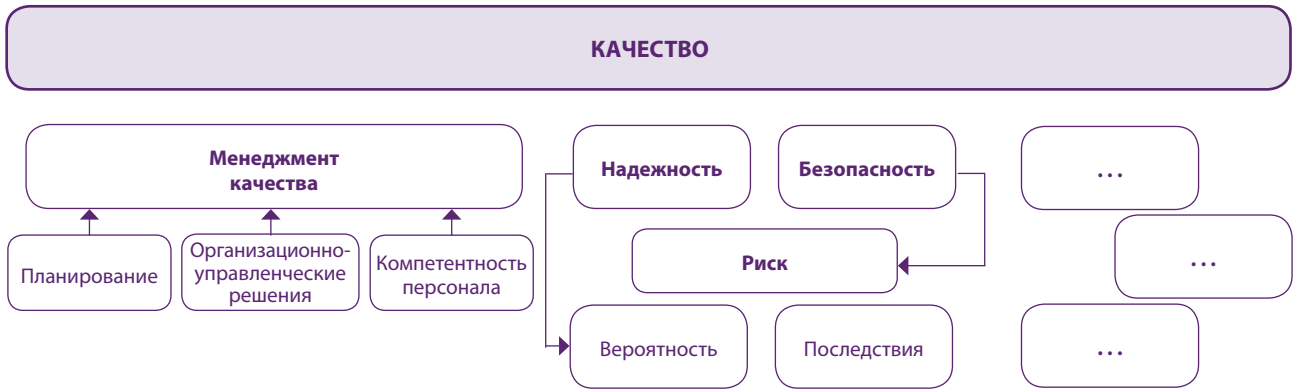


Рисунок 3 – Место надежности в обеспечении качества ТСИ

Сочетание терминов «качество» и «надежность» не означает, что надежность рассматривается вне качества, а подчеркивает значимость этой характеристики. Близкими к надежности и связанными с ней понятиями являются «безопасность» и «риск».

Менеджмент качества ориентирован на планирование мероприятий по обеспечению качества по всей цепи создания продукции, организационно-управленческие решения и обучение кадров. Обеспечение свойств «надежность» и «безопасность» изделия происходит при его разработке, изготовлении, испытаниях и осуществляется специалистами, которые занимаются научно-технической деятельностью.

Безопасность и надежность не связаны прямым образом (см. рисунок 3). Так, ненадежные изделия могут быть безопасными, если их отказы не приводят к опасным событиям. Вместе с тем безопасность предусматривает анализ отказов и их последствий. Для количественных оценок опасности используется показатель «риск».

Принципиальным моментом при анализе риска является понимание его дуалистической природы. Любые качественные и количественные методы расчета степени риска основаны на использовании двух параметров, которые позволяют охарактеризовать каждый фактор риска. Один из параметров отражает тяжесть вреда, второй – вероятность его нанесения.

Надежность изделия закладывается и реализуется изготовителем, исходя из его экономических возможностей, с учетом необходимости обеспечения определенного уровня конкурентоспособности изделия. Показатели надежности должны приводиться в технических условиях на конкретные изделия (группы изделий). Они служат также основой для разрешения претензий потребителя в случае преждевременного выхода изделия из строя. При этом обеспечению надежности обычно придается самостоятельное значение (при низкой надежности сложно достичь высокой конкурентоспособности).

Однако для отдельных видов техники или групп изделий показатели надежности приведены в стандартах. Например, [4] устанавливает номенклатуру и значение показателей надежности сельскохозяйственной техники.

Показатели надежности изделия, в отличие от требований безопасности, содержащихся в технических регламентах (ТС/ЕАЭС), не являются обязательными для выполнения изготовителем.

### СТАНДАРТЫ В ОБЛАСТИ НАДЕЖНОСТИ И БЕЗОПАСНОСТИ ТЕХНИКИ

В настоящее время происходит взаимная увязка понятий «надежность» и «риск», включение аспектов безопасности в содержание стандартов, относящихся к «надежности» и «рисуку», при этом понятие «риск» все чаще используется

при оценках безопасности продукции. Известны его разные трактовки. Например, «риск: сочетание вероятности причинения вреда и последствий этого вреда для жизни или здоровья человека, имущества, окружающей среды, жизни или здоровья животных и растений» [5].

Оценка риска проводится качественными либо количественными методами (способами). Качественные методы более просты, чем количественные. Характерными являются качественные методы, основанные на применении матрицы рисков, графы рисков, балльной системы [6]. Получаемые такими методами оценки качественного характера затем ранжируют для придания им числовой формы. Однако они не могут быть использованы для сравнения с результатами оценки, произведенной другим способом.

В основе количественных способов расчета лежат математические вычисления, которые выполняют с использованием имеющихся исходных данных о вероятности наступления тех или иных последствий за определенный интервал времени.

Таким образом, основная научная составляющая в сфере качества продукции связана с исчислением вероятностей наступления событий, оценкой безотказности и ресурса изделий, что относится к теории и практике надежности и отражается в стандартах по надежности изделий.

### **МЕЖДУНАРОДНЫЕ И МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЕ СТАНДАРТЫ ПО НАДЕЖНОСТИ**

В сложившейся международной практике разработка международных стандартов по надежности является сферой деятельности Международной электротехнической комиссии (IEC) [7], отдельные стандарты по надежности разрабатываются IEC совместно с Международной организацией по стандартизации (ISO).

Одним из активно действующих технических комитетов IEC является IEC/TC 56 «Надежность»,

который разрабатывает и поддерживает международные стандарты в области надежности. Надежность в соответствии с трактовкой IEC [8] охватывает свойство готовности и влияющие факторы: характеристики безотказности, ремонтпригодности и технического обслуживания (включая менеджмент устаревания). Стандарты предоставляют систематические методы и инструменты для оценки надежности и управления оборудованием, услугами и системами в течение их жизненных циклов.

В период 2015 – 2017 гг. IEC/TC 56 подготовил и вынес на обсуждение экспертов из стран – членов IEC, в том числе и Беларуси, целый ряд проектов стандартов, некоторые из которых уже приняты (см. таблицу 1).

Как видно, разрабатывается достаточно большое количество стандартов разной тематики, многие из которых принимаются в качестве государственных и национальных стандартов в Беларуси, России и других странах. Даже простой перевод или адаптация такого их количества в качестве национальных стандартов – сложная задача для любой страны. К тому же возникает вопрос: насколько стандарты IEC, ориентированные на электротехнические изделия, правомерно или допустимо распространять на всю область технических изделий, например на машиностроительную продукцию?

Позиция России по этому вопросу сформулирована в базовом российском стандарте ГОСТ Р 27.001-2009 [9], который распространяется на изделия любых видов техники и устанавливает основные положения по управлению надежностью изделий при их разработке, производстве и поставке, эксплуатации и утилизации, а также общий состав и структуру национальных стандартов системы «Надежность в технике». В [9] отмечается, что за рубежом фонды национальных стандартов стран формируются в основном как итог работ по международной стандартизации в рамках IEC/TC 56. А среди положений,

Таблица 1 – Проекты стандартов, подготовленных IEC/TC 56 в 2015 – 2017 гг.

№	Обозначение	Наименование	Принятые стандарты/ дата принятия
1	IEC/IEEE 61014/Ed1	Programmes for reliability growth (Программы повышения надежности)	
2	IEC 60300-3-3/Ed3	IEC 60300-3-3/Ed3: Dependability management - Part 3-3: Application guide - Life cycle costing (Менеджмент надежности. Часть 3-3. Руководство по применению. Оценка стоимости жизненного цикла)	IEC 60300-3-3:2017/ 27.01.2017
3	IEC 61163-2/Ed2	Reliability stress screening - Part 2: Components (Сплошная проверка аппаратных элементов на надежность в напряженном состоянии. Часть 2. Компоненты)	
4	IEC 62775/TS/Ed1	Application guide - Technical and financial processes for implementing asset management systems (Руководство по применению. Технические и финансовые процессы для внедрения систем управления активами)	IEC TS 62775:2016/ 12.05.2016
5	IEC 60300-3-10/Ed2	Dependability management - Part 3-10: Application guide - Maintainability and supportability (Менеджмент надежности. Часть 3-10. Руководство по применению. Ремонтпригодность и обслуживаемость)	
6	IEC 61882/Ed2	Hazard and operability studies (HAZOP studies) - Application guide (Исследования опасности и работоспособности (HAZOP). Руководство по применению)	IEC 61882:2016/ 10.03.2016
7	IEC 63039/TR/Ed1	Probabilistic risk analysis of technological systems - Estimation of final event rate at a given initial state (Вероятностный анализ риска технологических систем. Оценка вероятности конечного события при заданном исходном состоянии)	IEC TR 63039:2016/ 05.07.2016
8	IEC 62853/Ed1	Open Systems Dependability (Надежность открытых систем)	
9	IEC 61703/Ed2	Mathematical expressions for reliability, availability, maintainability and maintenance support terms (Математические выражения для терминов надежности, готовности, ремонтпригодности и технического обслуживания)	IEC 61703:2016/ 18.11.2016
10	IEC 61078/Ed3	Reliability block diagrams (Структурные схемы надежности)	IEC 61078:2016/ 12.08.2016
11	IEC 62550/Ed1	Spare Parts Provisioning (Создание резерва запасных частей)	
12	IEC 61709/Ed3	Electric components - Reliability - Reference conditions for failure rates and stress models for conversion (Компоненты электрические. Надежность. Стандартные условия для интенсивности отказов и нагрузочные модели для преобразования)	IEC 61709:2017/ 17.02.2017
13	IEC 62402 ED2	Obsolescence management (Управление устареванием)	
14	IEC 62960 ED1	Dependability reviews during the life cycle (Анализ надежности в процессе жизненного цикла)	
15	IEC 60300-3-4 ED3	Dependability management - Part 3-4: Application guide - Guide to the specification of dependability requirements (Менеджмент надежности. Часть 3-4. Руководство по применению. Руководство по установлению требований к общей надежности в технических условиях)	
16	IEC/ISO 31010 ED2	Risk management - Risk assessment techniques (Менеджмент рисков. Методы оценки рисков)	
17	IEC 60812 ED3	Failure Modes and Effects analysis (FMEA) (Анализ видов и последствий отказов)	

формирующих концепцию и структуру системы российских национальных стандартов «Надежность в технике», приводится следующее: «А.4 Развитие и совершенствование системы стандартов должно осуществляться на основе их гармонизации с международными стандартами, разрабатываемыми ИЕС/ТС 56 «Надежность» при активном участии в разработке международных стандартов».

Вместе с тем в течение 2015 – 2016 гг. (в 2017 г. проектов не было) российскими организациями подготовлены следующие межгосударственные стандарты в области надежности:

- ГОСТ 27.002-2015 «Надежность в технике. Термины и определения»<sup>2</sup>;
- ГОСТ 27.507-2015 «Надежность в технике. Запасные части, инструменты и принадлежности. Оценка и расчет запасов»<sup>2</sup>;
- ГОСТ 27.003-2016 «Надежность в технике. Состав и общие правила задания требований по надежности»<sup>2</sup>;
- ГОСТ 33855-2016 «Обоснование безопасности оборудования. Рекомендации по подготовке»<sup>3</sup>;
- ГОСТ 18322-2016 «Система технического обслуживания и ремонта техники. Термины и определения»<sup>2</sup>.

Из этого следует, что Россия проводила до 2017 г. достаточно активную самостоятельную линию при разработке межгосударственных стандартов.

При этом качество разрабатываемых стандартов в области «Надежность в технике» в ряде случаев было очень низкое, что привело к отказу Республики Беларусь от их введения в качестве государственных на территории страны.

Например, при рассмотрении окончательной редакции ГОСТ 27.002-2015 «Надежность в технике. Термины и определения» [10] республика

не поддержала его из-за непринятия разработчиком замечаний белорусской стороны. Тем не менее данный стандарт был принят в качестве межгосударственного. Вместе с тем следует отметить, что это не первая неудачная попытка подвергнуть ревизии основополагающий терминологический стандарт.

Так, с 1 января 2011 г. в России был введен в действие национальный стандарт [11], разработанный с учетом основных нормативных положений международного стандарта ИЕС 60050 (191):1990-12 «Надежность и качество услуг». Этот стандарт отменил применение ГОСТ 27.002-89 [12] на территории Российской Федерации. Однако с началом применения [11] во многих отраслях стали появляться критические замечания в его адрес, так как он не в полной мере соответствовал сложившейся отечественной практике в области надежности, основанной на [12]. После ряда обсуждений в конце 2012 г. было принято решение приостановить действие [11] и восстановить действие [12].

#### **АНАЛИЗ ПОЛОЖЕНИЙ ГОСТ 27.002-2015 «НАДЕЖНОСТЬ В ТЕХНИКЕ. ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ» [10]<sup>4</sup>**

Поскольку [10] имеет основополагающее терминологическое и понятийное значение, ниже приводится его критический анализ.

##### ***Термины «объект» и «изделие»***

ГОСТ [10] использует понятие «объект». Только в области его применения упоминается термин «изделие»: «Положения настоящего стандарта рекомендованы к применению организациями Российской Федерации, других министерств и ведомств и иными расположенными на территории Российской Федерации предприятиями

<sup>2</sup> Республика Беларусь к данному стандарту не присоединилась.

<sup>3</sup> Республика Беларусь присоединилась к данному стандарту, но пока не ввела его в действие на территории страны.

<sup>4</sup> Введен в действие в Российской Федерации с 1 марта 2017 г.

и организациями независимо от форм собственности и подчиненности, имеющими отношение к разработке, производству, эксплуатации и ремонту технических изделий, а также организациями стран Евразийского экономического союза, участвующими в разработке, согласовании и применении настоящего стандарта в соответствии с действующим законодательством». Тем самым стандарт содержит внутреннее противоречие и не согласуется в части терминов с другими действующими стандартами.

В разделе 1 «Область применения» [10] указано: «Настоящий стандарт применяется совместно с ГОСТ 18322-2016» [13]. Но в отличие от [10] стандарт [13] оперирует понятием «изделие». Например: «1. Техническое обслуживание – комплекс операций или операция по поддержанию работоспособности или исправности изделия при использовании по назначению, ожидании, хранении и транспортировании».

Между понятиями «объект» и «изделие» имеется существенное различие. Объект – более широкое понятие, чем изделие. Изделие – это единица промышленной продукции, количество которой может исчисляться в штуках (экземплярах). Стандарты по надежности в технике должны рассматривать именно изделия.

Термин «технический объект» широко применяется в различных сферах научно-технической деятельности, поэтому определять или трактовать его особым образом с позиций терминологии по надежности, как это сделано в [10], неправомерно. Наоборот, его следует определить таким образом, чтобы это определение не противоречило патентному праву, стандартам в области конструкторской документации, другим апробированным в научно-технической сфере определениям.

По приводимому в п. 1.1 [10] определению «Технический объект – это предмет рассмотрения, на который распространяется терминология по надежности в технике» следует указать,

что такая трактовка взята из англоязычных нормативных документов, которая там появилась из-за сложностей при выработке содержательного определения. Возникает вопрос, на что распространяется терминология по надежности в технике? Очевидно, на технические объекты. В результате получается замкнутый круг в понятиях: одно понятие определяется через другое и наоборот.

Примечания к термину «технический объект» также неудачны.

Примечание 1 содержит тавтологию. Приводимые в нем термины «сборочная единица, деталь, компонент, элемент, устройство ... изделие» по смыслу являются устройствами. При этом термин «устройство» также присутствует в данном перечне. Таким образом, примечание 1 сводится к термину «устройство», который трактуется как изделие или сооружение.

Примечание 2 «Объект может состоять из аппаратных средств, программного обеспечения, людей или любой их комбинации» является дополнительной частью определения из словаря ИЕС. Использованное без основной части, оно дает основание полагать, что программное обеспечение в сочетании с персоналом может быть самостоятельным предметом рассмотрения стандартов по надежности в технике.

### **Термин «надежность»**

ГОСТ [10] дает два определения надежности:

1. «3.1.5 надежность: Свойство объекта сохранять во времени способность выполнять требуемые функции в заданных режимах и условиях применения, технического обслуживания, хранения и транспортирования».

2. Примечание 4 к определению по п. 3.1.5:

«4. Критерии выполнения требуемых функций могут быть установлены, например, заданием для каждой функции набора параметров, характеризующих способность ее выполнения, и допустимых пределов изменения значений этих параметров. В этом случае надежность



можно определить как свойство объекта сохранять во времени в установленных пределах значения всех параметров, характеризующих его способность выполнять требуемые функции в заданных режимах и условиях применения, технического обслуживания, хранения и транспортирования. Аналогичным образом в этом случае могут быть определены и термины 3.1.6, 3.1.7, 3.1.9 – 3.1.11».

Двойственная трактовка базового понятия «надежность», как это сделано в [10], неуместна. Надежность – фундаментальное свойство, и это свойство не должно трактоваться в зависимости от наличия (доступности) каких-либо данных или обстоятельств.

**Новые термины** [10]

Основными новыми вводимыми терминами являются «готовность» и «восстанавливаемость». Однако новых показателей надежности, относящихся к этим терминам, не представлено (не закреплено за ними и старых показателей).

О свойстве «восстанавливаемость». Оно описывается следующим образом: «3.1.8 восстанавливаемость: Свойство объекта, заключающееся в его способности восстанавливаться после отказа без ремонта».

Введение этого свойства ничем не обосновано, особенно для технических объектов. Оно в значительной степени перекликается с ремонтпригодностью. Это подтверждается тем, что «показатели ремонтпригодности и восстанавливаемости» представлены общей группой свойств.

Следует иметь в виду, что эксплуатация технических объектов сопровождается непрерывными деградационными процессами, поэтому говорить о полном восстановлении неверно. Полное восстановление дает только замена компонента, а это относится к ремонту (свойство «ремонтпригодность»).

О свойстве «готовность». Добавлением свойства «готовность» делается попытка механически объединить отечественные и англоязычные (в области электротехники) трактовки надежности.

В [10] содержатся следующие определения:  
«3.6.1.1 показатель надежности: Количественная характеристика одного или нескольких свойств, составляющих надежность объекта.

3.6.1.2 единичный показатель надежности: Показатель надежности, характеризующий одно из свойств, составляющих надежность объекта.

Примечание – Единичными показателями надежности являются показатели безотказности, ремонтпригодности, восстанавливаемости, долговечности, сохраняемости и не являются показателями готовности».

Но «показатели готовности» в тексте [10] не присутствуют. Свойство «готовность» есть, а показателей этого свойства нет. Можно предположить, что показателем, относящимся к свойству готовности, мог бы стать комплексный показатель «коэффициент оперативной готовности». Однако на это в [10] не указано.

Описанная ситуация еще раз подтверждает, что введение в [10] свойства «готовность» нарушает цельность построения, присущую [12], где все свойства надежности характеризуются единичными показателями, нет свойств, не имеющих показателей.

**Несогласованность** [10] **с действующим ГОСТ 27.301-95 «Надежность в технике. Расчет надежности. Основные положения»** [14]

В [10] термин «расчет надежности» не применяется, а вводятся термины «3.7.6 оценка надежности: Определение численных значений показателей надежности объекта» и «3.7.7 прогнозирование надежности: Предварительная оценка надежности объекта на основании предшествующего опыта или статистики» (неясно, почему обязательно предварительная). Последний термин противоречит [14], в котором используются термины:

«3.1 Расчет надежности – процедура определения значений показателей надежности объекта с использованием методов, основанных на их вычислении по справочным данным о надежности

элементов объекта, по данным о надежности объектов-аналогов, данным о свойствах материалов и другой информации, имеющейся к моменту расчета.

3.2 Прогнозирование надежности – частный случай расчета надежности объекта на основе статистических моделей, отражающих тенденции изменения надежности объектов-аналогов и/или экспертных оценок».

### **Общая оценка [10]**

Стандарт [10] характеризуется введением ряда дополнительных терминов из англоязычных источников и собственных терминов

его разработчика. Кроме того, изменено содержание (описание) некоторых терминов, к ним добавлены многочисленные комментарии. Эти дополнения и нововведения носят надуманный характер, не получили апробации в научно-технической литературе и практической деятельности. В результате нарушается сбалансированная система терминов [12].

Второй принципиальный момент состоит в том, что никаких новых основных показателей надежности в стандарте не предложено. Переработана, и неудачно, в основном терминологическая часть.

*Продолжение статьи в следующем номере журнала*

### СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

- [1] Щурин, К. В. Социотехническое регулирование надежности / К. В. Щурин // Стандарты и качество. – 2007. – № 4. – С. 32 – 37.
- [2] Фролов, К. В. Методы совершенствования машин и современные проблемы машиноведения / К. В. Фролов. – М.: Машиностроение. – 1984. – 223 с.
- [3] Альгин, В. Б. Технически сложные изделия: исследования, разработка, стандартизация, охрана прав. Часть 2: Использование современных научных знаний / В. Б. Альгин // Механика машин, механизмов и материалов. – 2016. – № 2(35). – С. 5 – 14.
- [4] СТБ 1616-2011 «Техника сельскохозяйственная. Показатели надежности».
- [5] Технический регламент Таможенного союза «О безопасности машин и оборудования» (ТР ТС 010/2011).
- [6] ГОСТ Р 54124-2010 «Безопасность машин и оборудования. Оценка риска».
- [7] IEC. International Electrotechnical Commission. International Standards and Conformity Assessment for all electrical, electronic and related technologies – Mode of access <http://www.iec.ch>.
- [8] IEC/TC 56. – Mode of access: <http://tc56.iec.ch/index-tc56.html>.
- [9] ГОСТ Р 27.001-2009 «Надежность в технике. Система управления надежностью. Основные положения».
- [10] ГОСТ 27.002-2015 «Надежность в технике. Термины и определения».
- [11] ГОСТ Р 27.002-2009 «Надежность в технике. Термины и определения».
- [12] ГОСТ 27.002-89 «Надежность в технике. Основные понятия. Термины и определения».
- [13] ГОСТ 18322-2016 «Система технического обслуживания и ремонта техники. Термины и определения».
- [14] ГОСТ 27.301-95 «Надежность в технике. Расчет надежности. Основные положения».

### SUMMARY

**Algin V. B., Bokovets E. N., Shavel S. V.**

The article discusses the role of standardization in ensuring the innovative and competitive production, the relationship between the concepts of "risk", "security", "dependability" and their reflection in the standards. The basic features of the system of international, interstate and state standards in the area of "Dependability in techniques" of Belarus and Russia are presented, as well as various interpretations of the concept "dependability" in the standards.

The growing relevance of dependability prediction in the light of the concept of "Industry 4.0", including the standardization area, and as well as consideration of the operative national system of standardization, including new standards on dependability management and dependability calculation of technically complicated items put into operation in 2017, should be presented in the next issue.

Поступила в редакцию 04.11.2017.