

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ ТРАНСПОРТНОГО КОМПЛЕКСА

УДК 006.015.8: 625.1

Ю. И. КУЛАЖЕНКО, доктор физико-математических наук, В. С. ЗАЙЧИК, кандидат технических наук, А. А. КЕБИКОВ, кандидат технических наук, Белорусский государственный университет транспорта, г. Гомель

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ТРЕБОВАНИЙ БЕЗОПАСНОСТИ К ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОЙ ПРОДУКЦИИ

Приведены основные положения по установлению требований безопасности к железнодорожной продукции, применение которых на добровольной основе обеспечивает выполнение требований технических регламентов Евразийского экономического союза.

В соответствии с требованиями технических регламентов Евразийского экономического союза (далее – ЕАЭС) ТР ТС 001/2011 «О безопасности железнодорожного подвижного состава» [1] и ТР ТС 003/2011 «О безопасности инфраструктуры железнодорожного транспорта» [2] подтверждение соответствия железнодорожной продукции может осуществляться в форме сертификации либо декларирования. При этом одной из основополагающих процедур подтверждения соответствия являются испытания, в ходе которых осуществляется проверка соответствия продукции требованиям безопасности, указанным соответствующими техническими регламентами. Испытания проводятся в строгом соответствии с программами, в которые включаются показатели безопасности, установленные приложениями к техническим регламентам.

Существующий подход предусматривает, что технические регламенты ЕАЭС устанавливают только общие показатели безопасности (массив показателей T), а конкретные значения показателей безопасности (массивы показателей G_1-G_N) детализируются в поддерживающих стандартах (ГОСТ, СТБ, ГОСТ Р, СТ РК и др.), принятых в государствах – членах ЕАЭС. Возможные отношения между указанными массивами показателей безопасности представлены на рисунке 1.

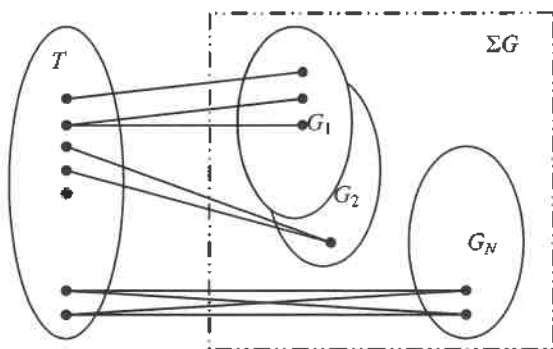


Рисунок 1 – Отношения $T : \Sigma G$ между общими (T) и конкретными (G) показателями безопасности

Степень сложности отношений между различными уровнями показателей безопасности напрямую зависит от сложности сертифицируемой продукции. Например, программа испытаний для башмаков тормозных колодок железнодорожного подвижного состава содержит всего четыре отношения между [1] и ГОСТ 34075–2017 [3]. Для электропоезда переменного тока испытаниям подлежат свыше 250 общих показателей безопасности T , а с учетом применения нескольких поддерживающих

стандартов количество отношений ($T : \Sigma G$) в таком случае составляет несколько сотен. Варианты возможных отношений между общими (T) и конкретными (G) показателями безопасности на примере вагонной колесной пары представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Варианты отношений ($T : \Sigma G$)

Отношение ($T : \Sigma G$)	Общий показатель (T)	Конкретный показатель (G)
1 : 1 – один показатель технического регламента обеспечивается выполнением требований одного пункта стандартов	[1], ст. 4, п. 99	ГОСТ 2.601-2013 [4], п. 4.13
1 : ∞ – один показатель технического регламента обеспечивается выполнением требований нескольких пунктов стандартов	[1], ст. 4, п. 16	ГОСТ 4835-2013 [5], п. 4.7.1, 4.7.2
∞ : 1 – несколько пунктов технического регламента обеспечивается выполнением требований одного пункта стандартов	[1], ст. 4, п. 4, 5а, 5в, 7	[5], п. 4.3.1
∞ : ∞ – несколько пунктов технического регламента обеспечиваются выполнением требований нескольких одинаковых пунктов стандартов	[1], ст. 4, п. 4, 5в, 7	[5], п. 4.3.2, 4.3.3, 4.3.4, 4.3.6
1 : 0 – пункт технического регламента обеспечивается выполнением требований, содержащихся в самом пункте. Ни один пункт стандартов не сопоставлен пункту технического регламента, либо ни один пункт стандартов не применяется к пункту технического регламента	[1], ст. 4, п. 14а	Нет пунктов стандартов

Таким образом, одной из главных проблем, возникающих в процессе подтверждения соответствия продукции для железнодорожного транспорта, является задача сопоставления требований технических нормативных правовых актов разного уровня. При сертификации ошибки на данном этапе практически исключены в связи с тем, что программа испытаний составляется экспертом-аудитором, имеющим значительный опыт по работе с железнодорожной продукцией. В случае декларирования неверные отношения между общими и конкретными показателями безопасности, установленные заявителем на регистрацию декларации, могут при-

вести к отказу в регистрации декларации со стороны органа по сертификации.

Для снижения количества ошибок при проведении работ по подтверждению соответствия, а также для создания железнодорожной продукции, отвечающей всем установленным требованиям безопасности, необходимо осуществлять предварительный анализ имеющейся информации уже на стадии проектирования. Особенно важен такой подход для технически сложной продукции, такой как магистральные электропоезда, тепловозы, пассажирские и грузовые вагоны, специальный самоходный и несамоходный подвижной состав, железнодорожный путь, стрелочные переводы, автоматизированные системы оперативного управления технологическими процессами и др.

На этапе предварительного анализа должны проводиться:

- подробное рассмотрение имеющейся технической и конструкторской документации, а также инновационных решений, которые планируются к внедрению;
- анализ существующей системы производства продукции для установления возможностей реализации планируемых технических решений и разработки рекомендаций по устранению выявленных недостатков;
- разработка предварительного перечня показателей безопасности для продукции;
- составление перечня составных частей, подлежащих обязательному подтверждению соответствия (сертификации или декларированию) требованиям технических регламентов;
- предварительное составление программы испытаний с указанием требований стандартов (в том числе национальных) и иных документов, выполнение которых на добровольной основе обеспечивает выполнение требований безопасности, установленных техническими регламентами;

– определение показателей безопасности, которые не могут быть соблюдены в силу новизны разрабатываемой продукции, и предварительная разработка доказательств безопасности по таким показателям.

Так, например, предварительный анализ документации на разработку проекта системы микропроцессорной централизации потребовал создания четырех базовых таблиц с показателями безопасности как для системы в целом, так и для отдельных подсистем, входящих в ее состав. Фрагменты таких таблиц представлены ниже (таблицы 2, 3). Полные базовые таблицы включают в себя от 9 до 47 конкретных показателей безопасности. Дальнейший анализ позволил разработать и вычленил критические показатели, а также создать итоговые таблицы по схеме, приведенной на рисунке 2.

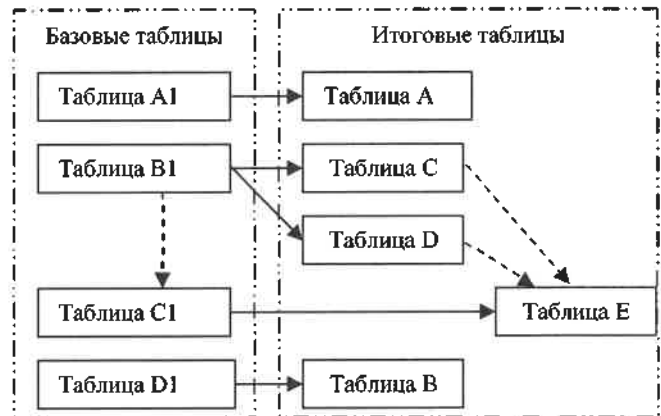


Рисунок 2 – Схема взаимосвязи базовых и итоговых таблиц

Полученные в результате предварительного анализа таблицы А–Е полностью адаптированы по показателям безопасности под конкретную систему. При этом количество показателей безопасности в данных таблицах изменилось в большую сторону по отношению к базовым.

Таблица 2 – Фрагмент базовой таблицы для проекта системы микропроцессорной централизации

Общий показатель безопасности в соответствии с [2]	Документ и пункт, определяющие конкретный показатель безопасности	Наименование конкретного показателя безопасности	Значение конкретного показателя безопасности	Способ оценки соответствия
Ст. 4, п. 4: объекты инфраструктуры железнодорожного транспорта и продукция по прочности, устойчивости и техническому состоянию должны обеспечивать движение поездов с наибольшими скоростями в пределах допустимых значений	ГОСТ 34012–2016 [6], п. 4.2, А.2.2	Требования надежности	Средняя наработка на отказ по п. А.2.2 [6]; коэффициент готовности не менее 0,98	Расчеты показателей надежности, экспертиза расчетов
	[6], п. 4.7.1	Работоспособность при воздействии механических нагрузок по группе МС.1	Работоспособность при воздействии вибрации в диапазоне от 1 до 55 Гц: – при вертикальном ускорении 2 м/с ² ; – горизонтальном ускорении 2 м/с ²	Испытания, экспертиза протоколов испытаний
	[6], п. 4.7.2	Работоспособность при воздействии климатических факторов по группе К1	Работоспособность в диапазоне температур от +1 до +40 °С, относительная влажность не менее 80 % Работоспособность в диапазоне предельных температур от минус 5 до плюс 50 °С, относительная влажность не менее 80 %	
	[6], п. 4.8.1	Работоспособность при воздействии электромагнитных помех по ГОСТ 33436.4-1 [7]	Функциональная работоспособность	

Таблица 3 – Фрагмент базовой таблицы для резервуара воздушного тягового подвижного состава

Общий показатель безопасности в соответствии с [2]	Документ и пункт, определяющие конкретный показатель безопасности	Наименование конкретного показателя безопасности	Значение конкретного показателя безопасности	Способ оценки соответствия
Статья 4, пункт 7. Выбранные проектировщиком (разработчиком) конструкции железнодорожного подвижного состава и его составных частей должны быть безопасны в течение назначенного срока службы и (или) ресурса, назначенного срока хранения, а также выдерживать воздействия и нагрузки, которым они могут подвергаться в процессе эксплуатации	СТ РК 1454–2005 [8], п. 4, 5.1	Геометрические размеры	[8], п. 4	Испытания
	[8], п. 5.3	Качество резьбы	Чистая, без заусенцев	
	[8], п. 5.3	Наличие ниток с сорванной или неполной резьбой	Не допускается длиной свыше 10 % общей длины резьбы по винтовой линии	
	[8], п. 5.4.1	Конусность цилиндрической части днища	Установлено технической документацией	
	[8], п. 5.4.1	Наличие на цилиндрической части днища продольных рисок	Допускаются глубиной в пределах минусового допуска на толщину листа	
	[8], п. 5.4.1	Гофр цилиндрической части днища	Допускается при высоте волны не более: – 0,5 мм – для резервуаров диаметром до 400 мм; – 1 мм – для резервуаров диаметром свыше 400 мм	
	[8], п. 5.4.1	Гофр сферической поверхности	Допускаются отдельные плавные гофры высотой до 2 мм	
[8], п. 5.5	Форма обечайки	Цилиндрическая		

Итоги предварительного анализа могут быть использованы как в качестве элемента технического задания на дальнейшую разработку и совершенствование системы, так и для подготовки документов по оценке соответствия сложной железнодорожной продукции.

Аналогичный подход может быть применен и для технически более простой продукции, например, резервуаров воздушных для тягового подвижного состава (см. таблицу 3) на стадии проведения работ по подтверждению соответствия. В таком случае, как правило, создается одна базовая таблица, которая по результатам анализа может быть использована в качестве основы для программы испытаний.

Изложенный подход может быть применен для установления конкретных требований безопасности для всей номенклатуры продукции железнодорожного транспорта.

Список литературы

1 О безопасности железнодорожного подвижного состава. Технический регламент (ТР ТС 001/2011) : [утв. решением Комиссии Таможенного союза от 15 июля 2011 № 710 : с изм. и доп.]. – М., 2011. – 66 с.
2 О безопасности инфраструктуры железнодорожного транспорта. Технический регламент (ТР ТС 003/2011) : [утв.

решением Комиссии Таможенного союза от 15 июля 2011 № 710 : с изм. и доп.]. – М., 2011. – 67 с.

3 ГОСТ 34075–2017. Башмаки и чеки тормозных колодок железнодорожного подвижного состава. Общие технические условия. – Минск : Евразийский совет по стандартизации, метрологии и сертификации, 2017. – 26 с.

4 ГОСТ 2.601–2013. Единая система конструкторской документации. Эксплуатационные документы. – Минск : Евразийский совет по стандартизации, метрологии и сертификации, 2013. – 32 с.

5 ГОСТ 4835–2013. Колесные пары железнодорожных вагонов. Технические условия. – Минск : Евразийский совет по стандартизации, метрологии и сертификации, 2013. – 31 с.

6 ГОСТ 34012–2016. Аппаратура железнодорожной автоматики и телемеханики. Общие технические требования. – Минск : Евразийский совет по стандартизации, метрологии и сертификации, 2016. – 45 с.

7 ГОСТ 33436.4–1–2015. Совместимость технических средств электромагнитная. Системы и оборудование железнодорожного транспорта. Ч. 4–1. Устройства и аппаратура железнодорожной автоматики и телемеханики. Требования и методы испытаний. – Минск : Евразийский совет по стандартизации, метрологии и сертификации, 2015. – 14 с.

8 СТ РК 1454–2005. Резервуары воздушные для тягового подвижного состава. Основные требования к конструкции. – Астана : Ком. по техн. регулированию и метрологии М-ва индустрии и торговли Респ. Казахстан, 2005. – 16 с.

Получено 09.01.2019

Yu. I. Kulazhanka, V. S. Zaichyk, A. A. Kebikov. Definition of safety requirements to railway products.

The main provisions on the establishment of safety requirements for railway products, the use of which on a voluntary basis ensures compliance with the requirements of the technical regulations of the Eurasian Economic Union, are given.