ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р 53076— 2008 (ЕН 12663:2000)

РЕЛЬСОВЫЙ ТРАНСПОРТ

Требования к прочности кузовов железнодорожного подвижного состава

EN 12663:2000
Railway applications — Structural requirements of railway vehicle bodies (MOD)

Издание официальное

БЗ 11—2008/440

Москва
Стандартинформ
2009

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

Цели и принципы стандартизации в Российской Федерации установлены Федеральным законом от 27 декабря 2002 г. № 184-ФЗ «О техническом регулировании», а правила применения национальных стандартов Российской Федерации — ГОСТ Р 1.0—2004 «Стандартизация в Российской Федерации. Основные положения»

Сведения о стандарте

1 ПОДГОТОВЛЕН Открытым акционерным обществом «Научно-исследовательский и конструкторско-технологический институт подвижного состава» (ОАО «ВНИКТИ»)

2 ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 236 «Тепловозы и путевые машины»

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 18 декабря 2008 г. № 457-ст

4 Настоящий стандарт является модифицированным по отношению к европейскому стандарту ЕН 12663:2000 «Рельсовый транспорт. Требования к прочности кузовов железнодорожного подвижного состава» (EN 12663:2000 «Railway applications — Structural requirements of railway vehicle bodies») путем внесения технических отклонений, объяснение которых приведено во введении к настоящему стандарту.

Наименование настоящего стандарта изменено относительно указанного европейского стандарта для приведения в соответствие с ГОСТ Р 1.5—2004 (пункт 3.5)

Сравнение структуры настоящего стандарта со структурой указанного европейского стандарта приведено в приложении А

5 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

Информация об изменениях к настоящему стандарту публикуется в ежегодно издаваемом информационном указателе «Национальные стандарты», а текст изменений и поправок — в ежемесячно издаваемых информационных указателях «Национальные стандарты». В случае пересмотра (замены) или отмены настоящего стандарта соответствующее уведомление будет опубликовано в ежемесячно издаваемом информационном указателе «Национальные стандарты». Соответствующая информация, уведомление и тексты размещаются также в информационной системе общего пользования — на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет

© Стандартинформ, 2009

Настоящий стандарт не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии

Содержание

1 Область применения 1
2 Термины и определения 1
3 Общие требования 2
4 Классификация подвижного состава 2
5 Правила учета основных нагрузок при проектировании 3
6 Требования к материалам 5
7 Правила проведения испытаний на прочность 5
Приложение А (справочное) Сопоставление структуры настоящего стандарта со структурой примененного в нем европейского стандарта ЕН 12663:2000 7
Библиография 8

Введение

Настоящий стандарт имеет следующие основные отличия от европейского стандарта ЕН 12663:2000:

- уточнена область распространения стандарта;
- введена классификация подвижного состава, более полно соответствующая типам подвижного состава, эксплуатирующегося на сети российских железных дорог, а именно: к разным категориям отнесены пассажирские вагоны и локомотивы, локомотивы, в свою очередь, разделены на категории, введены категории для специального подвижного состава (СПС) и др.;
- поскольку в Российской Федерации действуют подробные нормативные документы для оценки прочности различных категорий подвижного состава, в настоящем стандарте приведены только основные требования по нагрузкам и приведены ссылки на соответствующие нормативные документы;
- кроме того, изменены отдельные слова и добавлены фразы, более точно раскрывающие смысл некоторых положений настоящего стандарта. Указанные изменения выделены в тексте курсивом.

Стандарт не устанавливает какие-либо определенные методы расчета, чтобы не ограничивать разработчика и заказчика в применении современных методов расчетов и экспериментов.

Стандарт определяет минимальные требования к прочности главных рам и кузовов, обеспечивающие надежную и безопасную работу железнодорожного экипажа в течение всего срока службы.

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

РЕЛЬСОВЫЙ ТРАНСПОРТ

Требования к прочности кузовов железнодорожного подвижного состава

Railway applications. Structural requirements of railway vehicle bodies

Дата введения — 2009—07—01

1 Область применения

Настоящий стандарт устанавливает общие требования к *оценке* прочности *при разработке и постановке на производство несущих конструкций* экипажных частей *железнодорожного подвижного* состава *колеи 1520 мм, а именно: главных рам и кузовов.*

2 Термины и определения

В настоящем стандарте применены следующие термины с соответствующими определениями.

2.1 ***главная рама, кузов:*** *Совокупность узлов, которые размещены на тележках или колесных парах,* воспринимающих основные нагрузки, *действующие на единицу подвижного состава в эксплуатации.*

Примечания

1 Кузов учитывается при оценке прочности в том случае, если он включен в систему восприятия внешних нагрузок.

2 *К главной раме или кузову относятся также закрепленные на них узлы, непосредственно обеспечивающие их прочность и жесткость.* Установленное механическое или иное оборудование не считается неотъемлемой частью главной рамы или кузова, в отличие от элементов, к которым они крепятся.

2.2 **заказчик:** Организация, которая отвечает за определение технических требований к *подвижному составу* с учетом условий, необходимых для его приемки и работы на ожидаемых режимах эксплуатации.

2.3 **разработчик:** Организация, которая отвечает за разработку *подвижного состава,* удовлетворяющего требованиям заказчика.

2.4 **масса *главной рамы или* кузова в состоянии готовности к эксплуатации m_1:** Масса *главной рамы или* кузова, масса смонтированного в них оборудования, полный рабочий запас воды, песка, топлива, продуктов питания и т. д., а также общая масса обслуживающего персонала.

2.5 **максимальная *перевозимая масса* m_2:** Масса, определяемая в зависимости от типа *единицы подвижного состава.*

Примечания

1 У пассажирских вагонов она зависит от числа мест для сидения или лежания пассажиров и числа пассажиров на *единицу площади пола* в зонах для стоящих пассажиров. Эти значения устанавливает заказчик с учетом действующих норм *и правил.*

2 Максимальную *перевозимую массу* для грузовых вагонов определяет заказчик, исходя из назначения вагонов с учетом действующих норм и правил.

Издание официальное

2.6 **система координат:** *Правая система координат, применяемая при расчетах* (см. рисунок 1).

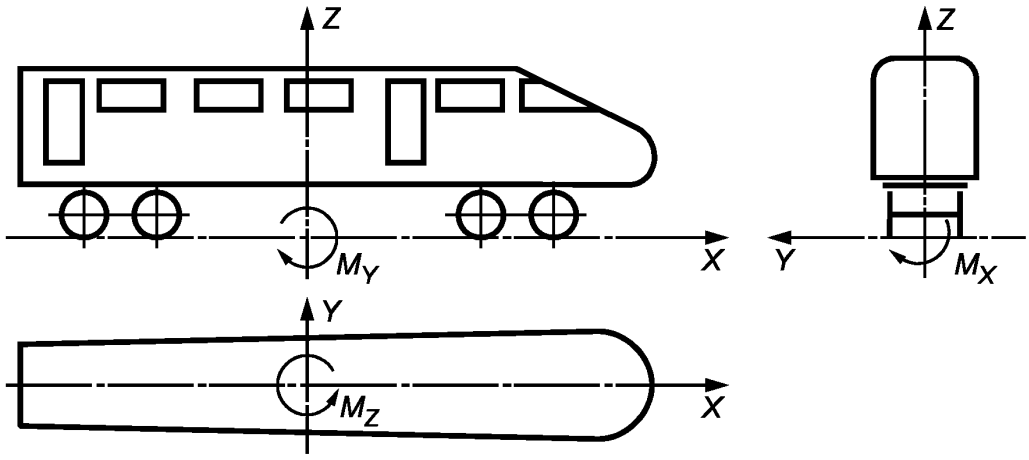

Рисунок 1 — Система координат *единицы подвижного состава*

3 Общие требования

3.1 Оценку прочности проводят в соответствии с требованиями нормативных документов:

- норм для расчета и проектирования вагонов [1];

- норм прочности экипажной части локомотивов [2];

- норм прочности экипажной части мотор-вагонного подвижного состава [3];

- норм прочности металлоконструкций путевых машин [4].

3.2 Главные рамы и кузова при проектировании должны быть рассчитаны на прочность и жесткость таким образом, чтобы в пределах нормируемых нагрузок выполнялись следующие требования:

- в элементах конструкции не должны возникать разрушения в течение всего срока службы;

- частоты собственных колебаний элементов не должны совпадать с основными частотами колебаний всего экипажа на рессорном подвешивании или приближаться к ним;

- в элементах конструкции не должны возникать остаточные деформации в течение всего срока службы.

При расчетах применяют правую систему координат (см. рисунок 1).

4 Классификация подвижного состава

Подвижной состав классифицируют на следующие категории:

- локомотивы:

магистральные грузовые (Л-1),

магистральные пассажирские (Л-2),

маневровые и вывозные (Л-3),

промышленные (Л-4);

- вагоны:

грузовые вагоны:

вагоны, подвергающиеся спуску с сортировочных горок (В-1),

вагоны, не подвергающиеся спуску с сортировочных горок (В-2),

пассажирские вагоны (В-3);

- мотор-вагонный подвижной состав:

электропоезда (М-1),

дизель-поезда (М-2),

автомотрисы (М-3);

- специальный подвижной состав:

СПС, транспортируемый в составе грузовых поездов без ограничения (С-1);

СПС, передвигающийся самоходом, транспортируемый отдельным локомотивом, в составе коротких хозяйственных поездов или в хвосте грузовых поездов, не имеющих локомотива-толкача (С-2).

Примечания

1 Коротким хозяйственным поездом считается поезд массой не более 1000 т и длиной до 400 м.

2 В случае, когда единица подвижного состава не входит ни в одну из перечисленных в данном разделе категорий, критерии его расчета устанавливает заказчик на основании требований, изложенных в настоящем стандарте.

5 Правила учета основных нагрузок при проектировании

5.1 Общие требования к проектированию

5.1.1 Номинальные статические и динамические нагрузки для отдельных категорий подвижного состава являются минимальными. По требованию заказчика нагрузки допускается увеличивать. В отдельных случаях нагрузки могут быть уменьшены по согласованию между разработчиком и заказчиком при наличии соответствующего обоснования.

Кроме случаев нагружения, приведенных в 5.2 — 5.8, разработчик должен обеспечивать безопасное восприятие нагрузок, обусловленных работой механизмов и оборудования, установленных на главной раме или в кузове.

5.1.2 *Оценку прочности по 5.2 — 5.6 проводят по запасам прочности по отношению к пределу текучести, по 5.7 — 5.8 — по запасам прочности по отношению к пределу выносливости.* Оценку проводят при наиболее неблагоприятных комбинациях нагрузок. *Величины допускаемых запасов прочности принимают в соответствии с нормативными документами по 3.1.*

5.2 Продольные нагрузки

5.2.1 Номинальные значения продольных сил, приложенных по осям автосцепок, для разных категорий локомотивов, мотор-вагонного подвижного состава и вагонов приведены в таблице 1.

Таблица 1

Сила в меганьютонах

Наименование показателя	*Значение показателя для*									
	локомотива				*мотор-вагонного подвижного состава*			*вагона*		
	Л-1	*Л-2*	*Л-3*	*Л-4*	*М-1*	*М-2*	*М-3*	*В-1*	*В-2*	*В-3*
Продольная сила	*± 2,5*	*± 2,0*	*± 2,5*	*± 2,0*	*–2,0 (–2,5)*	*–1,5 (–2,0)*	*–1,5 (–2,0)**	*+ 2,5 –3,5*	*+ 2,0 –3,0*	*+ 2,0 –2,5*

** Для двухосных автомотрис –1,0 (–1,5).*

Примечания

1 Знак «+» соответствует растяжению, «–» — сжатию.

2 В скобках приведены значения для консольной части головных вагонов.

Значения сил для СПС приведены в таблице 2.

5.2.2 Подвижной состав, предназначенный для эксплуатации на международных линиях (с выходом на колею 1435 мм), дополнительно рассчитывают на силы взаимодействия с подвижным составом, оборудованным буферами. Величины нагрузок принимают в соответствии с Нормами для расчета и проектирования вагонов [1].

Таблица 2

Сила в меганьютонах

Наименование показателя	Значение показателя для категории СПС				
	С-1		С-2 массой		
	Квазистатическая нагрузка	Удар, рывок	до 30 т	от 30 до 70 т	от 70 до 100 т
Продольная сила	+ 2,0 –2,5	+ 2,5 –3,5 (–3,0)*	$\pm 2 \cdot 10^{-3} g \cdot m$	± 1,0	+ 1,0 –1,5

* СПС, оборудованный поглощающими аппаратами классов Т2 и Т3.

Примечания

1 Знак «+» соответствует растяжению, «–» — сжатию.

2 m — масса единицы СПС, т.

3 g — ускорение свободного падения, м/с^2.

5.3 Аварийные нагрузки на элементы кабины машиниста

С целью обеспечения пассивной безопасности локомотивной бригады при аварийном столкновении локомотива с препятствием кабины машинистов должны рассчитываться на восприятие продольных сил сжатия, приложенных к подоконному поясу кабины машиниста. Значения продольных сил приведены в таблице 3.

Таблица 3

Сила в меганьютонах

Наименование показателя	Значение показателя для		
	локомотива		мотор-вагонного подвижного состава
	Л-1, Л-2, Л-3	Л-4	
Продольная сила	0,3	—	0,3

Примечание — Кроме подвижного состава капотного типа или с кабиной машиниста, расположенной в середине главной рамы или кузова.

5.4 Вертикальные статические нагрузки

Вертикальные статические нагрузки определяют в соответствии с категорией подвижного состава. Они включают в себя:

- собственную массу главной рамы или кузова;

- массу установленного оборудования и полный запас топлива, смазки, песка и других эксплуатационных материалов, а также массу обслуживающего персонала;

- максимальную перевозимую массу груза или пассажиров.

Ориентировочная масса для пассажиров в вагонах поездов:

- дальнего следования — 100 кг на пассажира, включая его багаж;
- пригородного сообщения — 70 кг на пассажира.

Ориентировочное число пассажиров в зонах, предназначенных для проезда пассажиров стоя, в вагонах поездов:

- дальнего следования — 2 — 4 пассажира на 1 м^2 *площади пола*;
- пригородного сообщения — *5, 6* пассажиров на 1 м^2 *площади пола*.

5.5 Экстремальные нагрузки

Экстремальные нагрузки возникают при выкатке колесной пары (у бестележечных экипажей), подъеме главной рамы или кузова на домкратах, аварийном подъеме главной рамы или кузова с тележками за лобовой брус или автосцепку, подъеме единицы подвижного состава краном при погрузке.

5.6 Комбинации статических нагрузок

Комбинацию статических нагрузок принимают в соответствии с таблицей 4.

Таблица 4

Сила в меганьютонах

Комбинация нагрузок	*Локомотивы и СПС*	*Вагоны и мотор-вагонный подвижной состав*
Сжатие и вертикальная нагрузка	*По 5.2 и* $10^{-3} g \cdot m_1$	*По 5.2 и* $10^{-3} g(m_1 + 1{,}5\, m_2)$
Растяжение и вертикальная нагрузка	*По 5.2 и* $10^{-3} g \cdot m_1$	*По 5.2 и* $10^{-3} g(m_1 + 1{,}5\, m_2)$
Примечание — Для СПС, используемого для перевозки грузов (например, для снегоуборочных машин), к массе m_1 *добавляют максимальную перевозимую массу* m_2.		

5.7 Динамические и квазистатические нагрузки

Динамические и квазистатические нагрузки, возникающие при движении единицы подвижного состава, включают в себя:

- вертикальные динамические нагрузки, возникающие при движении единицы подвижного состава по железнодорожному пути отличного или хорошего состояния с конструкционной скоростью;

- горизонтальные динамические и квазистатические нагрузки, возникающие при движении в прямых и кривых участках пути;

- продольные нагрузки, возникающие от продольной динамики поезда, сил тяги и торможения, в том числе в поездах повышенной массы и длины.

5.8 Нагрузки, специфичные для СПС

Для СПС дополнительно учитывают нагрузки, передающиеся на главную раму или кузов со стороны рабочих органов при выполнении рабочих операций.

6 Требования к материалам

6.1 Статическая прочность

Прочностные характеристики материалов должны соответствовать минимальным значениям пределов текучести и прочности, указанным в соответствующих нормативных документах. *При отсутствии таких данных необходимо проведение испытаний по их определению.*

6.2 Усталостная прочность

Пределы выносливости для сталей должны быть, как правило, определены от $5 \cdot 10^6$ *до* $10 \cdot 10^6$ *циклов. Для расчетов на долговечность необходимо иметь данные не только по пределу выносливости, но и по углу наклона левой части кривой усталости. При отсутствии таких данных необходимо проведение испытаний по их определению.*

7 Правила проведения испытаний на прочность

7.1 Общие требования

7.1.1 Испытания на прочность проводят с целью проверки соответствия прочности главной рамы или кузова требованиям настоящего стандарта и нормативных документов, перечисленных в 3.1.

7.1.2 Испытания *или их часть* можно не проводить, если имеются соответствующие данные, полученные при испытаниях аналогичных конструкций и скорректированные расчетным путем относительно параметров оцениваемой конструкции.

7.1.3 Объем проводимых испытаний должен быть согласован между заказчиком и разработчиком.

7.2 Статические испытания

7.2.1 *Испытания продольными нагрузками проводят в соответствии с 5.2, 5.3.* Такие испытания проводят на испытательных стендах.

7.2.2 Испытания вертикальными нагрузками — *в соответствии с 5.4.*

Нагружение массой установленного оборудования для локомотивов и СПС следует проводить с помощью мерных грузов на свободной главной раме или кузове до сборки единицы подвижного состава.

7.3 Динамические испытания

7.3.1 Испытания на усталость отдельных узлов главной рамы или кузова проводят при необходимости. Такие испытания проводят на испытательных стендах.

7.3.2 Ходовые динамические испытания проводят при движении единицы подвижного состава в эксплуатационных условиях на специальном полигоне или по представительному участку пути.

7.3.3 Для СПС проводят дополнительно испытания на прочность в рабочем режиме.

7.4 Ударные испытания

Для оценки прочности главной рамы или кузова под действием ударных нагрузок, установленных в нормативных документах, перечисленных в 3.1, по согласованию между заказчиком и разработчиком допускается проводить ударные испытания.

Приложение А
(справочное)

Сопоставление структуры настоящего стандарта со структурой примененного в нем европейского стандарта ЕН 12663:2000

Таблица А.1

Структура европейского стандарта ЕН 12663:2000				Структура настоящего стандарта			
Раздел	Подраздел	Пункт	Подпункт	Раздел	Подраздел	Пункт	Подпункт
1				1			
2				2			
3				3			
	3.3			4			
4				5			
5				6			
6				7			

Библиография

[1] Нормы для расчета и проектирования вагонов железных дорог МПС колеи 1520 мм (несамоходных). Утверждены МПС России 22.01.96

[2] Нормы для расчета и оценки прочности несущих элементов, динамических качеств и воздействия на путь экипажной части локомотивов железных дорог МПС РФ колеи 1520 мм. Утверждены МПС России 12.01.98

[3] Нормы для расчета и оценки прочности несущих элементов и динамических качеств экипажной части мотор-вагонного подвижного состава железных дорог МПС РФ колеи 1520 мм. Утверждены МПС России 10.02.97

[4] ОСТ 32.62–96 Нормы прочности металлоконструкций путевых машин. Методические указания. Утверждены МПС России 11.11.96

УДК 629.4.023.14:006.354 ОКС 45.060.01 Д55 ОКП 31 8000

Ключевые слова: железнодорожный подвижной состав, кузов, главная рама, расчет, проектирование, испытания на прочность, оценка прочности

Редактор *Р.Г. Говердовская*
Технический редактор *Н.С. Гришанова*
Корректор *Е.Д. Дульнева*
Компьютерная верстка *В.И. Грищенко*

Сдано в набор 26.01.2009. Подписано в печать 17.02.2009. Формат 60x84 1/8. Бумага офсетная. Гарнитура Ариал. Печать офсетная. Усл. печ. л. 1,40. Уч.-изд. л. 0,90. Тираж 166 экз. Зак. 91.

ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ», 123995 Москва, Гранатный пер., 4.

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

Набрано во ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ» на ПЭВМ
Отпечатано в филиале ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ» — тип. «Московский печатник», 105062 Москва, Лялин пер., 6

gost.e-ecolog.ru