

**ОРГАНИЗАЦИЯ СОТРУДНИЧЕСТВА ЖЕЛЕЗНЫХ ДОРОГ
(ОСЖД)**

I издание

Разработано экспертами Комиссии ОСЖД по инфраструктуре
и подвижному составу 1-3 октября 2019 г.,
Комитет ОСЖД (Республика Польша, г. Варшава)

Утверждено совещанием Комиссии ОСЖД по инфраструктуре
и подвижному составу 5-7 ноября 2019 г.,
Комитет ОСЖД (Республика Польша, г. Варшава)

Дата вступления в силу: 7 ноября 2019 г.

P 532

**КРЭШ-ЭЛЕМЕНТЫ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО
ПОДВИЖНОГО СОСТАВА
ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ И ИСПЫТАНИЯ
ЧАСТЬ 3: ВАГОНЫ ПАССАЖИРСКИЕ**

СОДЕРЖАНИЕ

1.	Общие положения	3
2.	Нормативные ссылки	3
3.	Общие принципы	3
4.	Сценарии столкновений	5
5.	Испытания пассажирских вагонов согласно сценариям столкновений	7

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1. Настоящая Памятка является частью Памятки ХХХ, касающейся крэш-систем железнодорожного подвижного состава и содержит требования к крэш-системам пассажирских вагонов.

1.2. Настоящая Памятка устанавливает минимальные требования к пассивной безопасности вагонов пассажирских. При этом не ограничивается право производителей на добровольной основе и своим знанием устанавливать дополнительные или более строгие требования к пассивной безопасности локомотивов для более сложных случаев столкновений, не предусмотренных действующими стандартами.

2. НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ

2.1. Ниже привлечены стандарты устанавливающие требования, необходимые для расчетов и проектирования элементов крэш-систем для отдельных пассажирских вагонов:

ГОСТ 32410-2014 Аварийные крэш-системы железнодорожного подвижного состава для пассажирских перевозок. Технические требования и методы контроля;

ГОСТ 33788-2016 Вагоны грузовые и пассажирские. Методы испытаний и динамические качества;

EN 12663-1, Railway applications – Structural requirements of railway vehicles bodies – Part 1: Locomotives and passenger rolling stock (and alternative method for freight wagons);

EN 15227, Railway applications – Crashworthiness requirements for railway vehicle bodies;

EN 15551, Railway applications – Railway rolling stock – Buffers.

2.2. При применении данной Памятки необходимо использовать международные и национальные стандарты участниц железных дорог 1520 мм и 1435 мм.

3. ОБЩИЕ ПРИНЦИПЫ

3.1. Крэш-система является составной частью системы пассивной безопасности пассажирских вагонов.

3.2. Суммарная энергоемкость устройств поглощения энергии U : энергоемкость всех устройств крэш-системы, которые должны задействовать при аварийном столкновении пассажирских вагонов/поездов с препятствием согласно

сценариям столкновений. Значение U определяют по формуле 1 (п. 7.4 Памятки ХХХ-1).

3.3. Проектировка мест крепления элементов крэш-системы к кузовам пассажирского подвижного состава регламентируются соответствующими международными стандартам.

3.4. В состав системы пассивной безопасности пассажирского подвижного состава могут входить следующие специальные устройства и технические решения:

- крэш-система, состоящая из одного или нескольких элементов поглощения энергии;
- техническое решение в конструкции тягово-ударных устройств, предусматривающих установку крэш-системы;
- устройства защиты от напользания пассажирских вагонов друг на друга при аварийном столкновении;
- поглощающие аппараты (неразрываемые) лобовых и межвагонных сцепных устройств;
- буферные устройства;
- путеочиститель;
- компоновочные решения в конструкции пассажирских единиц подвижного состава с учетом размещения составных частей крэш-системы;
- конструктивное исполнение кузовов пассажирских вагонов, обеспечивающее при аварийном столкновении отсутствие остаточных деформаций пассажирского салона и кабины управления и прочность мест крепления устройств системы пассивной безопасности и внутреннего оборудования;
- элементы защиты кабины машиниста;
- элементы внутреннего оборудования и интерьера, выполненные с учетом снижения опасности нанесения травм при аварийном столкновении.

3.5. Крэш-система при аварийном столкновении пассажирских вагонов/поездов с препятствием должна решать следующие задачи:

- поглощение энергии столкновения с учетом порогов задействования крэш-элементов (контролируемым способом);
- предотвращение деформации пространств в пассажирских вагонах;
- ограничение абсолютных величин продольных ускорений единиц подвижного состава;
- снижение нагрузки на несущую конструкцию кузова и узлы крепления кузовного и иного оборудования;
- снижение рисков напользания друг на друга единиц подвижного состава;
- снижение рисков схода с рельсов пассажирского подвижного состава.

4. СЦЕНАРИИ СТОЛКНОВЕНИЙ

4.1. Сценарии столкновения разработаны с учетом статистических анализов аварий, произошедших на железных дорогах Европы и стран СНГ.

4.2. Сценарии столкновений характеризуются совокупностью условий аварийного столкновения пассажирских вагонов/поездов с препятствием (значениями масс, начальных скоростей и другими параметрами объектов столкновения).

4.3. Для определения силовых и энергетических характеристик устройств крэш-системы приняты следующие сценарии столкновений:

- сценарий 1а моделирует аварийное столкновение однотипных пассажирских вагонов/поездов (только на колее 1435 мм);

- сценарий 1б моделирует аварийное столкновение с грузовым вагоном массой 80 т;

- сценарий 2 моделирует аварийное столкновение на железнодорожном переезде с машиной массой 15 т на колее 1435 мм и 10 т колее 1520 мм.

4.4. Для пассажирских вагонов локомотивной тяги предусмотрены нижеуказанные сценарии столкновения.

4.4.1. На колее шириной 1435 мм:

- столкновение со скоростью 36 км/ч с однотипным пассажирским вагоном;

- столкновение со скоростью 36 км/ч с грузовым вагоном массой 80 т, оборудованным боковым буферным комплектом.

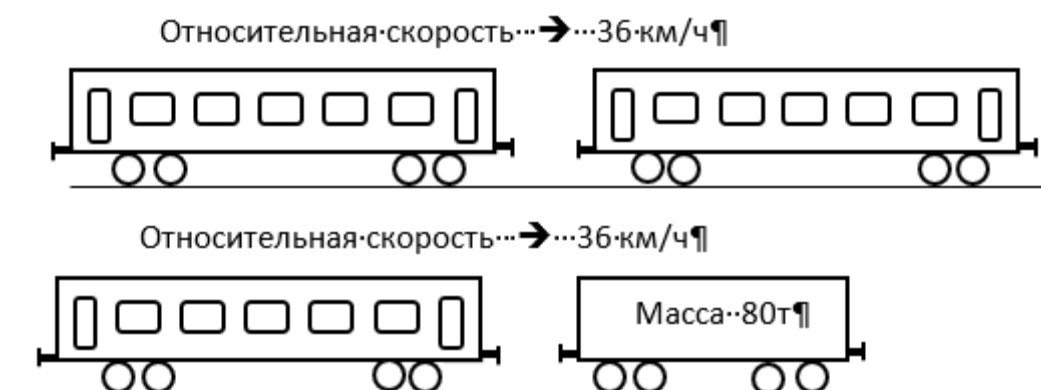


Рисунок 1. Сценарий столкновений (1а, 1б) пассажирского вагона, оборудованного боковыми буферами на колее 1435 мм

4.4.2. На колее шириной 1520 мм - столкновение со скоростью 36 км/ч с грузовым вагоном массой 80 т;



Рисунок 2. Сценарий столкновений пассажирского вагона, оборудованного автосцепкой на колее 1520 мм

4.5. Для моторвагонного подвижного состава (сцепленных поездов) предусмотрено ниже указанные сценарии столкновения.

4.5.1. На колее шириной 1435 мм:

- столкновение со скоростью 36 км/ч с однотипным поездом;
- столкновение со скоростью 36 км/ч с грузовым вагоном массой 80 т, оборудованным боковым буферным комплектом;
- столкновение со скоростью 110 км/ч на железнодорожном переезде с машиной массой 15 т.



Рисунок 3. Сценарий столкновений (1а, 1б, 2) моторвагонного подвижного состава, оборудованного автосцепкой на колее 1435 мм

4.5.2. На колее шириной 1520 мм:

- столкновение со скоростью 36 км/ч с грузовым вагоном массой 80 т;
- столкновение со скоростью 72 км/ч на железнодорожном переезде с машиной массой 10 т при конструкционной скорости поезда не более 160 км/ч;

- столкновение со скоростью 110 км/ч на железнодорожном переезде с машиной массой 10 т при конструкционной скорости поезда более 160 км/ч.



Рисунок 4. Сценарий столкновений (1б, 2) моторвагонного подвижного состава, оборудованного автосцепкой на колее 1520 мм

4.6. Параметры препятствий приведены в Приложении А и Б памятки ХХХ-1.

5. ИСПЫТАНИЯ ПАССАЖИРСКИХ ВАГОНОВ СОГЛАСНО СЦЕНАРИЯМ СТОЛКНОВЕНИЙ

5.1. Пассажирские вагоны участвуют в сценариях столкновений в эталонном составе поезда, включающем локомотив и четыре пассажирских вагона одной конструкции.

5.2. В качестве локомотива эталонного состава поезда принимают четырехосный локомотив с нагрузкой на ось 19 т, имеющий жесткий (недеформируемый) кузов, снабженный автосцепными устройствами с контуром зацепления по ГОСТ 21447 и поглощающими аппаратами класса Т2 энергоемкостью 100 кДж при полном ударном сжатии 120 мм в соответствии с ГОСТ 32913, оснащенный крэш-элементами в каждой концевой части локомотива.

5.3. Крэш-элементы данного локомотива должны обеспечивать среднее значение его продольного ускорения, равное по абсолютной величине 50 м/с^2 при аварийном столкновении с препятствием локомотива без вагонов по сценарию столкновения 1 п. 5.6.3.

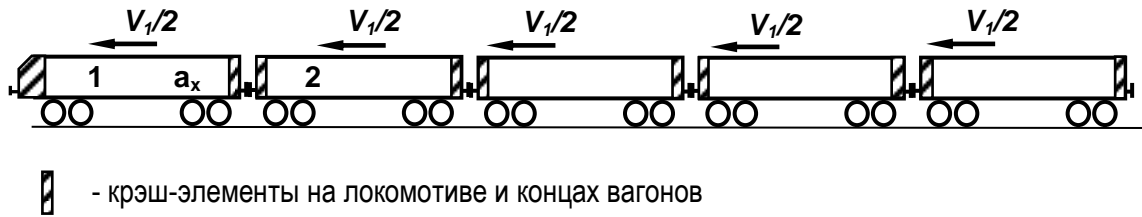


Рисунок 5. Эталонный состав поезда для испытаний пассажирских вагонов

Где: **1** – лобовая единица поезда (локомотив),
2 – пассажирский вагон, подвергающийся оценке,
 a_x – величина замедления в продольном направлении ведущей единицы поезда; $a_x \geq 5,0g$ по п. 7.1 ГОСТ 32410-2013 или п. 6.4 EN 15227,
 $V_1/2$ – половина скорости столкновения по сценарию 1 п. 5.7.2.

5.4. При испытаниях моторвагонного подвижного состава используется состав представлен на рисунке В1. В случае эксплуатации с меньшим количеством вагонов, допускается испытания с той же минимальной составностью поезда.

Минимальное количество вагонов в составе – это 1 вагон (например, рельсовый автобус), но вышеуказанная запись не исключает подобного случая.

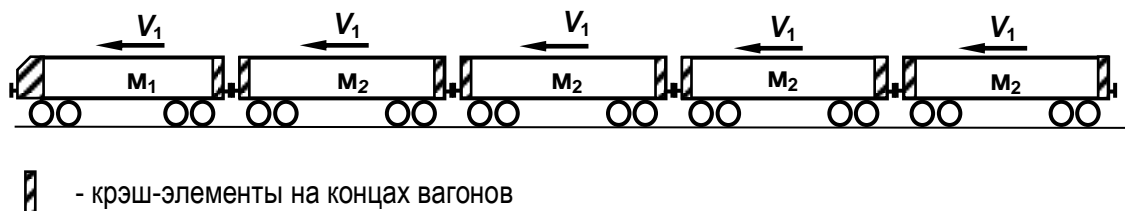


Рисунок В1. Испытания моторвагонного состава

Где: m_1 – масса головного вагона;
 m_2 – средняя масса промежуточного вагона.