

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

к проекту окончательной редакции проекта

Изменения № 1 ГОСТ 33597–2015 «Тормозные системы железнодорожного подвижного состава. Методы испытаний»

1 Основание для разработки Изменения №1 ГОСТ 33597–2015

Программа стандартизации НП «ОПЖТ» на 2016 год, утвержденная на Общем собрании НП «ОПЖТ» 15 марта 2016 г., протокол № 20. Договор № 3.А.10.02201/16 на выполнение работы по теме: «Проведение опытных работ по уточнению методов измерения тормозных путей железнодорожного подвижного состава с целью обоснования внесения изменений в ГОСТ 33597–2015 «Тормозные системы железнодорожного подвижного состава. Методы испытаний».

2 Цели и задачи разработки Изменения № 1 ГОСТ 33597–2015

Основной целью внесения Изменения № 1 ГОСТ 33597–2015 является уточнение условий применения метода «последовательных торможений» для определения эффективности тормозных средств подвижного состава на основании проведенных исследований. Также целью разработки Изменения №1 ГОСТ 33597–2015 является актуализация нормативных ссылок, используемых в стандарте, и внесение уточнений по отдельным положениям стандарта.

3 Характеристика вносимого изменения

Потребность в данном изменении возникла в 2014 г. при разработке ГОСТ 33597. На стадии голосования представителями Украины и Республики Беларусь был поднят вопрос о возможности совместного применения двух методов определения тормозной эффективности подвижного состава – метода «бросания» и метода «последовательных торможений».

По результатам совещания у председателя ТК45 В.А. Гапановича от 10 декабря 2014 г. (протокол № ВГ-595/пр) было принято ре-

шение о необходимости проведения работ по сравнительной оценке двух методов измерения тормозных путей. При этом в случае получения высокой сходимости результатов предполагалось внести в стандарт дополнения, допускающие использование двух методов как равноправных.

Работа была проведена АО «ВНИИЖТ» в 2016-2017 годах. В соответствии с техническим заданием на работу, ее основу составила серия экспериментов по определению эффективности тормозных средств, проводимых при текущих испытаниях единиц подвижного состава различных типов: три образца грузовых вагонов, один пассажирский вагон с дисковыми тормозами и один локомотив. Тормозная эффективность единицы подвижного состава определялась двумя методами – «бросания» и «последовательных торможений».

После завершения опытов было произведено сравнение методов по показателям правильности и прецизионности в соответствии с положениями ГОСТ Р ИСО 5725.

По результатам работы можно сделать следующие выводы:

1. Исходя из наличия статистически значимых различий между средними значениями тормозной эффективности для различных скоростей начала торможения, метод «бросания» и метод «последовательных торможений» не могут быть признаны идентичными для груженых и грузовых вагонов.

2. Внутрилабораторная прецизионность метода «последовательных торможений» существенно ниже, чем у метода «бросания», и с доверительной вероятностью 0,95 методы не являются идентичными (за исключением пассажирских вагонов).

3. Наиболее достоверные результаты могут быть получены при условии адекватности весовых (массовых) и тормозных характеристик локомотива и испытуемого объекта, что в первую очередь предполагает тождественность их фрикционных характеристик и тормозовооруженности, а также процессов нарастания тормозной силы до максимального значения для локомотива (тягового сцепа) и объекта.

4. Относительная погрешность метода «последовательных торможений» составляет:

- для груженных грузовых вагонов 15 %;
- для порожних грузовых вагонов 25 %;
- для пассажирских вагонов 7 %;
- для локомотивов 9 %.

Относительная погрешность метода «бросания» по результатам проведенного исследования составляет не более 5 % для всех типов подвижного состава.

Таким образом, очевидно, что применимость метода «последовательных торможений» для оценки эффективности тормозных средств железнодорожного подвижного состава (в части грузовых вагонов) должна быть ограничена принципом исключительной необходимости. При этом должны соблюдаться основные положения по обеспечению стабильности результатов измерения значимых параметров в части массы локомотива, режима включения его тормозных приборов и т.д. На обеспечение этого и направлены вводимые изменения.

По итогам анализа присланных отзывов и обсуждения Изменения №1 на совещании в НП «ОПЖТ» 07 ноября 2018 г. первая редакция Изменения была переработана и дополнена.

4 Ожидаемая эффективность от применения ГОСТ 33597–2015 с Изменением №1

4.1 Технический эффект вводимых ограничений состоит в обеспечении возможности обоснованного применения метода «последовательных торможений» для испытания объектов, которые не могут быть испытаны методом «бросания» (технически сложные, либо длинномерные, нерасцепляемые и другие объекты).

4.2 Один опыт по определению тормозной эффективности методом «бросания» включает в себя разгон до определенной скорости, движение с постоянной

скоростью, сжатие, расцеп испытываемой единицы железнодорожного подвижного состава и вагона-лаборатории (локомотива), движение сцепа с ускорением, затем остановку сцепа, осаживание, фиксацию давления в тормозных цилиндрах испытываемой единицы железнодорожного подвижного состава, выхода штока тормозного цилиндра и температуры элементов его фрикционных пар. В среднем, такой опыт длится 18 минут, а с учетом времени, необходимого для охлаждения фрикционной пары, около 20 минут.

Один опыт методом «последовательных торможений» ввиду отсутствия необходимости осаживания опытного сцепа и прицепки испытуемого объекта, занимает порядка 15 минут. Однако проведение испытаний методом «последовательных торможений» требует проведения двойного количества опытов (с испытуемым объектом и без него).

Таким образом, на проведение полной серии опытов одного объекта методом «последовательных торможений» требуется 3-3,5 поездные смены, а методом «бросания» – 1,5-2 поездные смены.

Помимо этого, в стоимость испытаний методом «бросания» входит оборудование испытываемой единицы железнодорожного подвижного состава проблесковой и звуковой сигнализацией, а также работа сигналиста на пешеходном переходе.

Ориентировочные расценки на услуги испытательных центров и железных дорог по сопровождению ходовых тормозных испытаний приведены в таблице 1.

Таблица 1 - Расценки на услуги испытательных центров и железных дорог по сопровождению ходовых тормозных испытаний

№	Наименование работ	Единица измерения	Цена, руб. (без НДС)	Стоимость услуг при применении	
				метода последовательных торможений	метода бросания
1	Техническое сопровождение проведения поездных испытаний	1 смена	118000	354000	236000

Продолжение таблицы 1

№	Наименование работ	Единица измерения	Цена, руб. (без НДС)	Стоимость услуг при применении	
				метода последовательных торможений	метода бросания
2	Техническое сопровождение проведения стационарных испытаний	1 смена	64000	128000	128000
3	Маневровые работы	1 ч	5700	34200	22 800
4	Стоимость работы сигнальщиков во время испытаний	1 смена	35900	0	71 800
5	Стоимость работы электровоза	1 лок/ч	5000	150000	100000
6	Загрузка (выгрузка) груза в вагоны (из вагонов)	1 вагон	64000	64000	64000
7	Стоимость работы локомотива	1 ч	71000	213000	142000
8	Загрузка (выгрузка) мерного груза в вагоны (из вагонов)	1 т	5265	842400	842400
9	Приемка со станции и отправка подвижного состава	1 ед. ПС	5905	11810	11810
10	Услуги телеграфа (оформление «окон»)	1 «окно»	9000	27000	9000
11	Взвешивание подвижного состава	1 ед. ПС	3000	9000	6000
Итого:				1 833 410	1 633 810

Исходя из приведенных данных, стоимость услуг по проведению ходовых тормозных испытаний испытываемой единицы железнодорожного подвижного состава методом «последовательных торможений» составляет в среднем 1 833 410 руб., стоимость испытаний методом «бросания» – 1 633 810 руб. Как следует из расчета, стоимость проведения испытаний методом «последовательных торможений» превышает стоимость испытаний методом «бросания» не более чем на 10 %.

5 Сведения о применении государствами-участниками Соглашения* изменяемого стандарта

Межгосударственный стандарт ГОСТ 33597–2015 принят Решением Межгосударственного совета по стандартизации, метрологии и сертификации по переписке (протокол от 27 октября 2015 г. № 81-П)

Государства, проголосовавшие за принятие разработанного стандарта	RU
Государства, присоединившиеся к проголосовавшим за принятие стандарта посредством направления в Бюро по стандартам бюллетеня голосования со своим положительным решением (в соответствии с 4.8 ГОСТ 1.2–2015)	AM, BY, KZ, KG, TJ

6 Внедрение Изменения № 1 ГОСТ 33597–2015 и его проверка

Внедрение Изменения и распространение действия стандарта на другие страны предлагается с января 2020 года.

Проверку действия Изменения целесообразно произвести в соответствии с общим планом работ по контролю выполнения требований ГОСТ 33597–2015.

7 Предложения по изменению, пересмотру или отмене нормативных документов, противоречащих требованиям проекта Изменения № 1 ГОСТ 33597–2015

Изменения, пересмотра или отмены нормативных документов, взаимосвязанных с ГОСТ 33597–2015, не требуется.

8 Сведения о применении стандарта ГОСТ 33597–2015 «Тормозные системы железнодорожного подвижного состава. Методы испытаний» с Изменением № 1 для целей оценки (подтверждения) соответствия

* Соглашение о проведении согласованной политики в области стандартизации, метрологии и сертификации. Соглашение заключено правительствами стран Содружества Независимых Государств 13 марта 1992 г. в г. Москве (с дополнениями и изменениями от 22 ноября 2007 г., принятыми в г. Ашхабаде).

техническим регламентам «О безопасности железнодорожного подвижного состава» и «О безопасности высокоскоростного железнодорожного транспорта» применительно к объектам технического регулирования – вагонам бункерного типа, вагонам крытым, вагонам пассажирским локомотивной тяги, вагонам-самосвалам, вагонам-цистернам, дизель-поездам, автомотрисам (рельсовым автобусам), дизель-электропоездам, платформам, полувагонам, тепловозам, газотурбовозам, электровозам, электропоездам

Стандарты, содержащие правила и методы исследований (испытаний) и измерений, необходимые для применения и исполнения требований технического регламента «О безопасности железнодорожного подвижного состава» и осуществления оценки (подтверждения) соответствия продукции

№ п/п	Элементы технического регламента	Обозначение стандарта. Информация об изменении	Наименование стандарта	Примечание
1	Статья 4 Пункт 4	ГОСТ 33597–2015, Изменение № 1 ГОСТ 33597–2015 (пункты 5.3.4 – 5.3.6)	Тормозные системы железнодорожного подвижного состава. Методы испытаний	Вагоны бункерного типа, вагоны крытые, вагоны пассажирские локомотивной тяги, вагоны-самосвалы, вагоны-цистерны, дизель-поезда, автомотрисы (рельсовые автобусы), дизель-электропоезда, платформы, полувагоны, тепловозы, газотурбовозы, электровозы, электропоезда
2	Статья 4 Пункт 5а	ГОСТ 33597–2015, Изменение № 1 ГОСТ 33597–2015 (пункт 5.8.5)	Тормозные системы железнодорожного подвижного состава. Методы испытаний	
3	Статья 4 Пункт 5б	ГОСТ 33597–2015, Изменение № 1 ГОСТ 33597–2015 (пункт 5.8.5)	Тормозные системы железнодорожного подвижного состава. Методы испытаний	
4	Статья 4 Пункт 5в	ГОСТ 33597–2015, Изменение № 1 ГОСТ 33597–2015 (пункт 5.8.1)	Тормозные системы железнодорожного подвижного состава. Методы испытаний	
5	Статья 4 Пункт 5е	ГОСТ 33597–2015, Изменение № 1 ГОСТ 33597–2015 (пункт 5.2.2)	Тормозные системы железнодорожного подвижного состава. Методы испытаний	
6	Статья 4 Пункт 5з	ГОСТ 33597–2015, Изменение № 1 ГОСТ 33597–2015 (пункты 5.2.1, 5.2.4, 5.2.5, 5.2.7)	Тормозные системы железнодорожного подвижного состава. Методы испытаний	
7	Статья 4 Пункт 5к	ГОСТ 33597–2015, Изменение № 1 ГОСТ 33597–2015 (пункт 5.8.3)	Тормозные системы железнодорожного подвижного состава. Методы испытаний	
8	Статья 4 Пункт 5ц	ГОСТ 33597–2015, Изменение № 1 ГОСТ 33597–2015	Тормозные системы железнодорожного подвижного состава.	

№ п/п	Элементы технического регламента	Обозначение стандарта. Информация об изменении	Наименование стандарта	Примечание
		(пункт 5.8.4)	Методы испытаний	
9	Статья 4 Пункт 7	ГОСТ 33597–2015, Изменение № 1 ГОСТ 33597–2015 (пункты 5.2.8, 5.3.1)	Тормозные системы железнодорожного подвижного состава. Методы испытаний	
10	Статья 4 Пункт 12	ГОСТ 33597–2015, Изменение № 1 ГОСТ 33597–2015 (пункт 5.8.3)	Тормозные системы железнодорожного подвижного состава. Методы испытаний	
№ п/п	Элементы технического регламента	Обозначение стандарта. Информация об изменении	Наименование стандарта	Примечание
11	Статья 4 Пункт 46	ГОСТ 33597–2015, Изменение № 1 ГОСТ 33597–2015 (пункты 5.2.3, 5.2.6, 5.3.2, 5.3.3, 5.4.2 – 5.4.5, 5.6.1 – 5.6.3, 5.7.1 – 5.7.4)	Тормозные системы железнодорожного подвижного состава. Методы испытаний	Вагоны бункерного типа, вагоны крытые, вагоны пассажирские локомотивной тяги, вагоны-самосвалы, вагоны-цистерны, дизель-поезда, автомотрисы (рельсовые автобусы), дизель-электропоезда, платформы, полувагоны, тепловозы, газотурбовозы, электровозы, электропоезда
12	Статья 4 Пункт 49	ГОСТ 33597–2015, Изменение № 1 ГОСТ 33597–2015 (пункт 5.2.2)	Тормозные системы железнодорожного подвижного состава. Методы испытаний	
13	Статья 4 Пункт 52	ГОСТ 33597–2015, Изменение № 1 ГОСТ 33597–2015 (пункты 5.5.1, 5.5.2)	Тормозные системы железнодорожного подвижного состава. Методы испытаний	

Стандарты, содержащие правила и методы исследований (испытаний) и измерений, необходимые для применения и исполнения требований технического регламента «О безопасности высокоскоростного железнодорожного транспорта» и осуществления оценки (подтверждения) соответствия продукции

	Элементы технического регламента	Обозначение стандарта. Информация об изменении	Наименование стандарта	Примечание
1	Статья 4 Пункт 4	ГОСТ 33597–2015, Изменение № 1 ГОСТ 33597–2015 (пункты 5.3.4 – 5.3.6)	Тормозные системы железнодорожного подвижного состава. Методы испытаний	Высокоскоростной железнодорожный подвижной состав
2	Статья 4 Пункт 5а	ГОСТ 33597–2015, Изменение № 1	Тормозные системы железнодорожного	

	Элементы технического регламента	Обозначение стандарта. Информация об изменении	Наименование стандарта	Примечание
		ГОСТ 33597–2015 (пункт 5.8.5)	подвижного состава. Методы испытаний	
3	Статья 4 Пункт 5в	ГОСТ 33597–2015, Изменение № 1 ГОСТ 33597–2015 (пункт 5.8.5)	Тормозные системы железнодорожного подвижного состава. Методы испытаний	
4	Статья 4 Пункт 5г	ГОСТ 33597–2015, Изменение № 1 ГОСТ 33597–2015 (пункт 5.8.1)	Тормозные системы железнодорожного подвижного состава. Методы испытаний	
5	Статья 4 Пункт 5ж	ГОСТ 33597–2015, Изменение № 1 ГОСТ 33597–2015 (пункт 5.2.2)	Тормозные системы железнодорожного подвижного состава. Методы испытаний	
6	Статья 4 Пункт 5и	ГОСТ 33597–2015, Изменение № 1 ГОСТ 33597–2015 (пункты 5.2.1, 5.2.4, 5.2.5, 5.2.7)	Тормозные системы железнодорожного подвижного состава. Методы испытаний	Высокоскоростной железнодорожный подвижной состав
7	Статья 4 Пункт 5л	ГОСТ 33597–2015, Изменение № 1 ГОСТ 33597–2015 (пункт 5.8.3)	Тормозные системы железнодорожного подвижного состава. Методы испытаний	
8	Статья 4 Пункт 5х	ГОСТ 33597–2015, Изменение № 1 ГОСТ 33597–2015 (пункт 5.8.4)	Тормозные системы железнодорожного подвижного состава. Методы испытаний	
9	Статья 4 Пункт 7	ГОСТ 33597–2015, Изменение № 1 ГОСТ 33597–2015 (пункты 5.2.8, 5.3.1)	Тормозные системы железнодорожного подвижного состава. Методы испытаний	
10	Статья 4 Пункт 12	ГОСТ 33597–2015, Изменение № 1 ГОСТ 33597–2015 (пункт 5.8.3)	Тормозные системы железнодорожного подвижного состава. Методы испытаний	
11	Статья 4 Пункт 46	ГОСТ 33597–2015, Изменение № 1 ГОСТ 33597–2015 (пункты 5.2.3, 5.2.6, 5.3.2, 5.3.3, 5.4.2 – 5.4.5, 5.6.1 – 5.6.3, 5.7.1 – 5.7.4)	Тормозные системы железнодорожного подвижного состава. Методы испытаний	
12	Статья 4 Пункт 47	ГОСТ 33597–2015, Изменение № 1 ГОСТ 33597–2015 (пункты 5.6.1, 5.8.2)	Тормозные системы железнодорожного подвижного состава. Методы испытаний	

	Элементы технического регламента	Обозначение стандарта. Информация об изменении	Наименование стандарта	Примечание
13	Статья 4 Пункт 48	ГОСТ 33597–2015, Изменение № 1 ГОСТ 33597–2015 (пункт 5.2.2)	Тормозные системы железнодорожного подвижного состава. Методы испытаний	Высокоскоростной железнодорожный подвижной состав
14	Статья 4 Пункт 49	ГОСТ 33597–2015, Изменение № 1 ГОСТ 33597–2015 (пункт 5.8.3)	Тормозные системы железнодорожного подвижного состава. Методы испытаний	
15	Статья 4 Пункт 51	ГОСТ 33597–2015, Изменение № 1 ГОСТ 33597–2015 (пункты 5.5.1, 5.5.2)	Тормозные системы железнодорожного подвижного состава. Методы испытаний	
16 16	Статья 4 Пункт 52 Статья 4 Пункт 52	ГОСТ 33597–2015, Изменение № 1 ГОСТ 33597–2015 (пункт 5.2.1)	Тормозные системы железнодорожного подвижного состава. Методы испытаний	

9 Оценка риска при применении метода «последовательных торможений» и метода «бросания» при проведении ходовых тормозных испытаний

9.1 Определение области анализа риска

Ходовые тормозные испытания могут проводиться как на специальных испытательных полигонах, так и на участках действующих железнодорожных линий. Очевидно, что предпочтение всегда отдается малодейственным участкам, расположенным на удалении от населенных пунктов.

Однако строгие технические критерии отбора участков, пригодных для проведения ходовых тормозных испытаний (максимальная разрешенная скорость, уклон, радиус кривых и пр.), достаточно серьезно ограничивают возможности выбора, и поэтому на практике такие испытания часто проводят на участках с оборудованными или стихийными (необорудованными) пешеходными переходами. При этом возникает риск травмирования пешехода, который переходит пути в момент проведения испытаний.

Утвержденные ГОСТ 33597–2015 методы проведения ходовых тормозных испытаний обладают некоторыми отличиями, обуславливающими различия в оценке рисков для каждого метода.

Сущность широко применяемого метода «бросания» состоит в принудительной отцепке испытуемого объекта от сцепа (например, локомотив + вагон-лаборатория) во время движения с заданной скоростью. После отцепки объект движется самостоятельно с замедлением, вызванным действием реализуемой максимальной тормозной силы.

При проведении испытаний методом последовательных торможений испытуемый объект не отцепляется в процессе опыта. Испытаниям подвергается опытный самоходный сцеп (поезд) – сначала с включением в него опытного объекта, а после – без него.

Таким образом, при переходе через пути, где проводят испытания методом «бросания», пешеход вынужден оценивать опасность не только от приближения локомотива, но и от приближения автономно тормозящего объекта испытаний. При испытаниях, проводимых методом «последовательных торможений», опасность для пешехода представляет только сцеп целиком.

Задачей оценки риска является получение необходимой объективной информации для предотвращения или снижения травматизма пешеходов при переходе железнодорожных путей во время проведения тормозных испытаний каждым методом.

Целью оценки риска является принятие организационных мер, направленных на предотвращение или снижение риска травмирования пешехода при переходе железнодорожных путей во время проведения ходовых тормозных испытаний.

Исследуемые объекты:

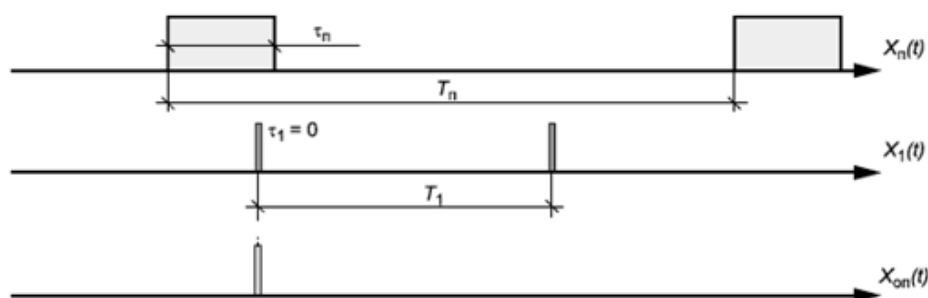
- однопутный участок железной дороги, где проводятся испытания;
- технология проведения испытаний методом «бросания»;
- технология проведения испытаний методом «последовательных торможений»;

- пешеходный переход 3 категории.
- персонал, проводящий испытания, т.е. степень его общей квалификации и подготовки в области установленных требований (инструкции) по охране труда.

9.2 Модель риска

Анализ рисков проведен в соответствии с ГОСТ 33433–2015 (приложение А) «Безопасность функциональная. Управление рисками на железнодорожном транспорте». Решение задачи выполнено в соответствии с моделью случайных импульсных потоков, приведенной на рисунке 1, в предположении, что испытания проводят на однопутном участке, оборудованном пешеходным переходом 3 категории.

Амплитуда импульсов во всех рассматриваемых потоках $X(t)$, $X_{п}(t)$ и $X_{оп}(t)$ принята равной единице.



$X_{п}(t)$ - случайный импульсный поток, представляющий движение пешеходов по пешеходному переходу; $\tau_{п}$ - средняя длительность импульсов, равная среднему времени пребывания хотя бы одного пешехода на пешеходном переходе; $T_{п}$ - средняя длительность случайных интервалов между моментами начала двух соседних импульсов, равная среднему времени между движениями пешеходов по данному пешеходному переходу; $X_1(t)$ - случайный импульсный поток, представляющий движение испытательного поезда железнодорожному пути; τ_1 - средняя длительность импульсов, равная среднему времени пересечения поездом пешеходного перехода; T_1 - средняя длительность случайных интервалов между моментами начала двух соседних импульсов, равная среднему времени между подходами испытательного поезда к данному пешеходному переходу; $X_{оп}(t)$ - случайный поток импульсов совпадений, представляющий собой случайный поток опасных событий наезда поезда на пешехода на однопутном пешеходном переходе

Рисунок 1 – Модель риска травматизма пешеходов на пешеходном переходе на однопутном участке железной дороги при проведении ходовых тормозных испытаний

Формула расчета интенсивности наезда поезда на пешехода на однопутном

железнодорожном участке имеет следующий вид

$$\lambda = \frac{(\tau + 2\tau_{II})(1 - P_{II})}{T(T_{II} + \tau_{II})}, \quad (1)$$

где P_{II} – вероятность того, что пешеход правильно отреагирует на предупреждающие знаки, сигналы, приближение поезда.

Необходимо определить интенсивность опасных ситуаций на пешеходных переходах с учетом адекватной оценки ситуации пешеходом, которая зависит от оснащенности пешеходного перехода.

Вероятность возникновения травматизма пешехода на одноуровневом переходе в течение интервала времени t

$$Q = 1 - \exp\left(-\frac{(\tau + 2\tau_{II})(1 - P_{II})}{T(T_{II} + \tau_{II})}t\right) \quad (2)$$

9.3 Анализ интенсивности

Анализ интенсивности проведен с использованием метода анализа риска ЕТА (анализ дерева событий), который позволяет выявить последовательность событий, приводящих к определенным последствиям (исходам), и рассчитать вероятность наступления каждого исхода.

Рассматриваем два типа исходов:

- жертва или травма;
- отсутствие жертвы или травмы.

Деревья событий для методов «последовательных торможений» и «бросания» приведены в приложении (файл: «Приложение (к оценке рисков).xlsx»).

Значения вероятностей исходов определяют по правилам построения дерева событий: вероятность исхода по каждой ветви равна произведению условных вероятностей по каждому узлу.

Общую вероятность наступления типа исходов рассчитывают как сумму всех вероятностей наступления каждого исхода данного типа, и общая вероятность

представляет собой множитель $(1-P_{II})$ из формулы (1).

Таким образом, значение вероятности жертвы или травмирования пешехода составляет:

- для метода «бросания» без участия сигнальщиков $(1-P_{II})= 0,116$;
- для метода «последовательных торможений» без участия сигнальщиков $(1-P_{II})= 0,041$.

Вероятность травмирования для метода бросания при условии отсутствия сигнальщиков представляется достаточно большой, поэтому оценим ту же вероятность, только с участием сигналиста¹:

- для метода «бросания» с участием сигнальщиков $(1-P_{II})= 0,016$;

Исходные данные для метода «бросания»: $T_{II}=70$ ч, $\tau_{II}=0,002$ ч, $T=0,4$ ч, $\tau=0,001$ ч.

Исходные данные для метода «последовательных торможений»: $T_{II}=70$ ч, $\tau_{II}=0,002$ ч, $T=0,8$ ч, $\tau=0,001$ ч.

Исходные данные принимались на основе общего количества (объема) испытаний в год (120 ч) и интервала между опытами (24 мин.), а также по рекомендациям ГОСТ 33433–2015 (приложение А) (время нахождения пешехода на переезде τ_{II} , время пересечения поездом перехода τ и интервал между движениями пешеходов по переходу для малодеятельной станции).

Интенсивность опасности наезда поезда на пешехода:

- для метода «бросания» без сигналиста $\lambda = 1,16 \cdot 10^{-05}$;
- для метода «бросания» с сигнальником $\lambda = 5,67 \cdot 10^{-07}$;
- для метода «последовательных торможений» $\lambda = 4,12 \cdot 10^{-06}$.

Вероятность возникновения травматизма пешехода на одноуровневом переходе в течение года (120 ч ходовых испытаний в год):

- для метода «бросания» без сигналиста $Q = 1,39 \cdot 10^{-03}$

¹ Технология тормозных испытаний методом «бросания» предполагает обязательное оцепление участка проведения испытаний и работу сигнальщиков. Расчет рисков для метода бросания без сигнальщиков приведен как

- для метода «бросания» с сигнализатором $Q = 6,77 \cdot 10^{-05}$;
- для метода «последовательных торможений» $Q = 4,49 \cdot 10^{-04}$.

В таблице 1 приведены принятые уровни интенсивностей опасности наезда на пешехода.

Таблица 1 – Принятые уровни интенсивностей

Уровень интенсивности	Количественное значение
Частое	$\lambda \geq 10^{-1}$
Вероятное	$10^{-2} \leq \lambda < 10^{-1}$
Случайное	$10^{-3} \leq \lambda < 10^{-2}$
Редкое	$10^{-4} \leq \lambda < 10^{-3}$
Крайне редкое	$10^{-5} \leq \lambda < 10^{-4}$
Маловероятное	$\lambda < 10^{-5}$

9.4 Анализ последствий

По имеющимся статистическим данным о травматизме пешеходов при проведении ходовых тормозных испытаний, за последние 20 лет один человек погиб и один был легко травмирован. Эти данные соотносятся с одним из принятых уровней тяжести последствий, которые приведены в таблице 2. Количественная оценка тяжести последствий принята, исходя из размеров страховых выплат, которые зависят от степени вреда здоровью.

Таблица 2 – Принятые уровни тяжести последствий

Уровень тяжести последствий	Описание	Количественная оценка C , тыс. руб.
Бедственный	Более 5 погибших	$C > 20000$
Катастрофический	От 2 до 5 погибших	$4000 < C \leq 20000$
Критический	1 погибший или от 2 до 10 пострадавших с причинением тяжкого вреда здоровью	$200 < C \leq 4000$
Серьезный	1 пострадавший с причинением тяжкого вреда здоровью	$50 < C \leq 200$
Незначительный	1 и более пострадавших с причинением средней тяжести и легкого вреда здоровью	$C \leq 50$

9.5 Определение уровня риска и оценивание риска на основе матрицы рисков

Матрица рисков травматизма пешеходов на одноуровневом пешеходном пе-

реходе при проведении ходовых испытаний приведена на рисунке 2. Сопоставляя результаты анализа частот (в соответствии с таблицей 2) и анализа последствий, определяют уровень риска в зависимости от попадания в ячейку матрицы рисков.

Уровень частоты			Уровень тяжести последствий				
			Незначительный	Серьезный	Критический	Катастрофический	Бедственный
			1	2	3	4	5
$\lambda \geq 10^{-1}$	Частое	Ч	Ч1	Ч2	Ч3	Ч4	Ч5
$10^{-2} \leq \lambda < 10^{-1}$	Вероятное	В	В1	В2	В3	В4	В5
$10^{-3} \leq \lambda < 10^{-2}$	Случайное	С	С1	С2	С3 Метод бросания без сигналиста	С4	С5
$10^{-4} \leq \lambda < 10^{-3}$	Редкое	Р	Р1	Р2	Р3 Метод последовательных торможений	Р4	Р5
$10^{-5} \leq \lambda < 10^{-4}$	Крайне редкое	К	К1	К2	К3	К4	К5
$\lambda < 10^{-5}$	Маловероятное	М	М1	М2	М3 Метод бросания с сигнальником	М4	М5

Рисунок 2 – Матрица рисков травматизма пешеходов при проведении ходовых тормозных испытаний

Рекомендации по снижению риска для каждого уровня риска приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Рекомендации по снижению риска для каждого уровня риска

Уровень риска	Обозначение ячейки матрицы риска	Описание
I Недопустимый	Ч3, Ч4, Ч5, В4, В5, С5	Немедленно должны быть предприняты краткосрочные действия по снижению риска. Соответствующие меры по контролю риска должны быть осуществлены, чтобы уменьшить или устранить риск. Должны быть разработаны среднесрочные/долгосрочные планы по снижению риска. Должны проводиться мониторинг и анализ планов снижения риска с целью повышения эффективности

Уровень риска	Обозначение ячейки матрицы риска	Описание
II Нежелательный	Ч1, Ч2, В2, В3, С3, СЧ, РЧ, Р5, К5	Краткосрочные действия по уменьшению риска должны быть предприняты сразу же, как только это практически возможно. Соответствующие меры по управлению рисками должны быть осуществлены, если необходимо, риск должен быть уменьшен. Должны быть разработаны среднесрочные/долгосрочные планы по уменьшению риска, и их следует периодически оценивать на предмет эффективности
III Допустимый	В1, С1, С2, Р2, Р3, К3, КЧ, МЧ, М5	Для уменьшения риска могут быть предприняты соответствующие действия. Должны быть разработаны среднесрочные/долгосрочные планы по уменьшению или устранению риска, и их следует периодически оценивать на предмет эффективности. Рекомендации: обеспечение работы дежурного сигналиста на пешеходном переходе, ограждение участка испытаний и оборудование испытываемого объекта звуковой и проблесковой сигнализацией. Для обеспечения безопасности проведения работ должно предусматриваться применение рациональных режимов труда и отдыха с целью предотвращения монотонности, гиподинамии, чрезмерных физических и нервно-психических перегрузок
IV Не принимаемый в расчет	Р1, К1, К2, М1, М2, М3	Риск можно считать приемлемым; никакие дополнительные действия управления рисками не требуются. Соответствующие меры управления риском могут быть осуществлены для дальнейшего уменьшения или устранения риска. Риск должен отслеживаться в журнале учета опасностей

10 Сведения о взаимосвязи с международными и региональными стандартами

Проект Изменения № 1 ГОСТ 33597–2015 не взаимосвязан с международными и региональными стандартами.

11 Сведения о взаимосвязи с другими нормативными документами

В процессе разработки проекта Изменения № 1 ГОСТ 33597–2015 соблюдены требования:

Федерального закона Российской Федерации от 27 декабря 2002 г. № 184-ФЗ «О техническом регулировании»;

Федерального закона «О железнодорожном транспорте в Российской Федерации» (от 10 января 2003 № 17-ФЗ с дополнениями и изменениями);

Федерального закона «Устав железнодорожного транспорта Российской Федерации» (от 10 января 2003 № 18-ФЗ);

Технического регламента «О безопасности железнодорожного подвижного состава»;

Технического регламента «О безопасности высокоскоростного железнодорожного транспорта»;

ГОСТ 1.5–2001 «Межгосударственная система стандартизации. Стандарты межгосударственные, правила и рекомендации по межгосударственной стандартизации. Общие требования к построению, изложению, оформлению, содержанию и обозначению»;

ГОСТ 1.2–2015 «Межгосударственная система стандартизации. Стандарты межгосударственные, правила и рекомендации по межгосударственной стандартизации. Правила разработки, принятия, обновления и отмены».

12 Сведения о взаимосвязи проекта стандарта с национальными стандартами Российской Федерации

Проект стандарта взаимосвязан со следующими межгосударственными стандартами:

ГОСТ 166–89 (ИСО 3599-76) Штангенциркули. Технические условия

ГОСТ 427–75 Линейки измерительные металлические. Технические условия

ГОСТ 2405–88 Манометры, вакуумметры, мановакуумметры, напоромеры, тягомеры и тягонапоромеры. Общие технические условия

ГОСТ 15150–69 Машины, приборы и другие технические изделия. Исполнения для различных климатических районов. Категории, условия эксплуатации, хранения и транспортирования в части воздействия климатических факторов внешней среды

ГОСТ 31187–2011 Тепловозы магистральные. Общие технические требования

ГОСТ 31666–2014 Дизель-поезда. Общие технические требования

ГОСТ 32880–2014 Тормоз стояночный железнодорожного подвижного состава. Технические условия

ГОСТ 33223–2015 Тормозные системы железнодорожного подвижного состава. Устройства автоматического регулирования давления в силовом пневматическом органе. Требования безопасности и методы контроля

ГОСТ 33327–2015 Рельсовые автобусы. Общие технические требования

ГОСТ 31428–2011 Тепловозы маневровые с электрической передачей. Общие технические требования

ГОСТ 34434–2018 Тормозные системы грузовых железнодорожных вагонов. Технические требования и правила расчета

13 Источники информации

При разработке проекта Изменения №1 ГОСТ 33597–2015 в качестве источников информации были использованы следующие нормативные документы:

ГОСТ 26686–96 Вагоны-платформы магистральных железных дорог колеи 1520 мм. Общие технические условия

ГОСТ 30243.3–99 Вагоны-хопперы крытые колеи 1520 мм для сыпучих грузов. Общие технические условия

ГОСТ 31187–2011 Тепловозы магистральные. Общие технические требования

ГОСТ 31428–2011 Тепловозы маневровые с электрической передачей. Общие технические требования

ГОСТ Р ИСО 5725-1–2002 Точность (правильность и прецизионность) методов и результатов измерений. Часть 1. Основные положения и определения

ГОСТ Р ИСО 5725-2–2002 Точность (правильность и прецизионность) методов и результатов измерений. Часть 2. Основной метод определения повторяемости и воспроизводимости стандартного метода измерений

ГОСТ Р ИСО 5725-3–2002 Точность (правильность и прецизионность) методов и результатов измерений. Часть 3. Промежуточные показатели прецизионности стандартного метода измерений

ГОСТ Р ИСО 5725-4–2002 Точность (правильность и прецизионность) методов и результатов измерений. Часть 4. Основные методы определения правильности стандартного метода измерений

ГОСТ Р ИСО 5725-5–2002 Точность (правильность и прецизионность) методов и результатов измерений. Часть 5. Альтернативные методы определения прецизионности стандартного метода измерений

ГОСТ Р ИСО 5725-6–2002 Точность (правильность и прецизионность) методов и результатов измерений. Часть 6. Использование значений точности на практике

ГОСТ Р 51659–2000 Вагоны-цистерны магистральных железных дорог колеи 1520 мм. Общие технические условия

ГОСТ Р 55182–2012 Вагоны пассажирские локомотивной тяги. Общие технические требования

ГОСТ Р 55364–2012 Электровозы. Общие технические требования

ГОСТ Р 56287–2014 Газотурбовозы магистральные грузовые, работающие на сжиженном природном газе. Общие технические требования

ГОСТ 33327–2015 Рельсовые автобусы. Общие технические требования

ГОСТ 34434–2018 Тормозные системы грузовых железнодорожных вагонов. Технические требования и правила расчета

14 Сведения о публикации уведомления о разработке и о завершении публичного обсуждения проекта Изменения № 1 проекта Изменения №1 ГОСТ 33597–2015

Уведомление о начале разработки проекта Изменения №1 ГОСТ 33597–2015 опубликовано на сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии (gost.ru) 28 февраля 2018 г.

Дата окончания публичного обсуждения проекта Изменения № 1 ГОСТ 33597–2015 12 мая 2018 г.

15 Сведения о рассылке проекта Изменения № 1 ГОСТ 33597–2015

Первая редакция проекта Изменения № 1 ГОСТ 33597–2015 была разослана членам ТК/МТК в рамках АСУ «Стандартизация», а также в адрес 62 организаций. По первой редакции проекта Изменения № 1 ГОСТ 33597–2015 было получено 37 отзывов. В них были представлены 132 замечания и предложения не только по предлагаемому проекту Изменения № 1 ГОСТ 33597–2015, но и по различным структурным элементам ГОСТ 33597–2015.

Из них: 26 было принято, 54 – принято к сведению, 26 – принято частично, 18 – отклонено. Сводка отзывов была размещена в АСУ «Стандартизация». Результаты рассмотрения сводки отзывов были представлены на заседании подкомитета по автотормозам комитета по грузовому подвижному составу НП «ОПЖТ» 07 ноября 2018 г.

Все замечания можно условно разделить на две группы – дополнения к стандарту и уточнение методики расчета с устранением опечаток.

Дополнения по тексту стандарта

В раздел 3 «Термины и определения» введено понятие расчетного тормозного коэффициента, также по тексту стандарта внесены соответствующие изменения в систему обозначений (символы \mathcal{J} и δ_v заменены на \mathcal{J}_p), термин экстренное торможение дополнен словами «автоматическим тормозом, раздел 2 дополнен стандартами:

ГОСТ 33327–2015 Рельсовые автобусы. Общие технические требования

ГОСТ 31428–2011 Тепловозы маневровые с электрической передачей. Общие технические требования

ГОСТ 34434–2018 Тормозные системы грузовых железнодорожных вагонов. Технические требования и правила расчета.

Предложения по уточнению методики расчета

Изменена величина нормативных уклонов, приведены к единообразию требования к загрузке пассажирских и грузовых вагонов при испытаниях, внесены требования по температурным критериям фрикционных пар, внесено уточнение, что является тормозом, не зависящим от сцепления колеса с рельсом, исправлена опечатка в формуле (2) и т.д.

16 Сведения о разработчике проекта Изменения № 1 ГОСТ 33597–2015

Разработчик Изменения № 1 ГОСТ 33597–2015 – Акционерное общество «Научно-исследовательский институт железнодорожного транспорта» (АО «ВНИИЖТ»), расположенный по адресу: 129626, Москва, 3-я Мытищинская ул., дом 10, тел/факс (495) 602-84-62, E-mail: makas.aleksandra@vniizht.ru

Заместитель генерального директора
АО «ВНИИЖТ»

Р.В. Мурзин

Начальник отдела «Стандартизация и
техническое регулирование»

Л.И. Копчугова

Директор НЦ «НПСАП»

М.В. Гудас

Руководитель отдела «Автотормозные
системы»

Г.Н. Горюнов

Ведущий инженер НЦ «НПСАП»

А.А. Макас