

**Автономная некоммерческая организация
дополнительного профессионального образования
«Учебно-производственный центр»**

УТВЕРЖДЕНО:

Директор АНО ДПО «УПЦ»

_____ Р.В.Рогачев

«__» _____ 2019г.

Дополнительная профессиональная программа

Программа повышения квалификации

***«Технические условия размещения и крепления грузов в вагонах и
контейнерах»***

«Рассмотрено» на заседании

Учебно-методического совета

АНО ДПО «УПЦ»

Протокол № _____

От «__» _____ 2019 г.

Пояснительная записка

Повышения квалификации работников железнодорожного транспорта, ответственных за погрузку, размещение, крепление грузов в вагонах и контейнерах и выгрузку грузов

Данная программа ДПО предназначена для обучения:

- должностные лица и специалисты предприятий и организаций железнодорожного транспорта общего и не общего пользования, ответственные за погрузку, размещение и крепление грузов в вагоны и контейнера;

- должностные лица и специалисты предприятий и организаций железнодорожного транспорта общего и не общего пользования, ответственные за выгрузку грузов, в том числе опасных, из вагонов и контейнеров, оформление и раскредитование перевозочных документов.

Продолжительность обучения — 32 часа, в том числе 29 часов – аудиторных (лекционных), 2 часа аудиторной стажировки на рабочем месте в форме самостоятельной работы с учебными изданиями, технической, нормативной и другой документацией на сайте Центра или учебно-методических материалов Центра, пересылаемых слушателю через Заказчика обучения, и 1 час на проведение итоговой аттестации по программе. Продолжительность самостоятельных и аудиторных занятий, а также форма обучения, могут быть изменены в конкретном случае в зависимости от состава группы слушателей по соглашению с Заказчиком обучения, договором на оказание образовательных услуг. Во время проведения занятий предусмотрено 2 часа консультаций по модулям программы. Время, предусмотренное на консультации, не включается в учебное время программы.

Форма обучения — лекции, семинарские занятия, круглые столы, семинары по обмену опытом, выездные занятия, консультации, проводимые с отрывом от производства, очное, заочное, очно-заочное и электронное обучение

По окончании обучения проводится итоговая аттестация. Итоговая аттестация проводится в виде экзамена в устной или письменной форме, по заранее разработанным билетам, либо в виде собеседования с лицами, привлеченными к проведению итоговой аттестации, либо предоставления ответов на билеты с помощью электронных средств (при заочной, очно-заочной и электронной формах обучения), либо в виде реферата, либо другими, не запрещенными действующим законодательством, способами.

Выдаваемый документ — удостоверение о повышении квалификации.

Курс повышения квалификации Размещение и крепление грузов в вагонах и контейнерах

Программа «Размещение и крепление грузов в вагонах и контейнерах» разработана с учетом специфики должностных обязанностей специалиста и разработана в соответствии с действующими нормативными актами, а именно с:

- Федеральным законом «О железнодорожном транспорте» (с изменениями) № 17-ФЗ;
- Федеральным законом «Устав железнодорожного транспорта Российской Федерации» от 10.01.2003 № 18-ФЗ;
- «Техническими условиями размещения и крепления грузов в вагонах и контейнерах», утвержденные МПС России (с изменениями) № ЦМ-943;
- Методикой по разработке и определению технологических норм погрузки грузов в вагоны и выгрузки грузов из вагонов, утвержденной приказом МПС РФ № 70;
- Правилами безопасности при перевозке опасных грузов железнодорожным транспортом, утвержденными постановлением Госгортехнадзора № 50;
- Приказом Минтранса N 230 "Об утверждении Порядка и сроков проведения аттестации работников железнодорожного транспорта, ответственных за погрузку, размещение, крепление грузов в вагонах, контейнерах и выгрузку грузов, а также порядок формирования аттестационной комиссии".

Характеристика квалификации, содержащаяся в профессиональных стандартах, применяется работодателями в качестве основы для определения требований к квалификации работников.

Повышение квалификации ответственных за размещение и крепление грузов в вагонах и контейнерах и выгрузку грузов

Программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями п.4 гл. 5 Федерального закона «О железнодорожном транспорте в Российской Федерации» и Федеральным законом «Устав железнодорожного транспорта Российской Федерации».

Погрузка и крепление груза в вагонах и контейнерах является последней технологической операцией на предприятии, задачей которой является качественное и безопасное размещение грузов в железнодорожном подвижном составе в соответствии с требованиями «Технических условий размещения и крепления грузов в вагонах и контейнерах». – М.: Юридическая фирма «Юртранс», 2003г. – 544с.

Целью подготовки слушателя по этой программе являются закрепление знаний по вопросу размещения и раскрепления грузов в вагонах и контейнерах.

Учебный план

№ п/п	Наименование темы	Количество часов		
		Практические занятия (аудиторно)	Лекции	Форма контроля
Раздел 1 Теоретическая подготовка				
1	Правовые нормы производства ПРТС работ на ж.д. транспорте. ПТЭ и инструкции	-	2	опрос
2	Общие требования к размещению и креплению грузов в вагонах и контейнерах	-	1	опрос
3	Подготовка груза к перевозке	-	1	опрос
4	Размещение и крепление лесоматериалов	-	2	опрос
5	Размещение и крепление металлопродукции и лома черных металлов на открытом подвижном составе	-	2	опрос
6	Размещение и крепление железобетонных и асбоцементных изделий: в полувагонах и на платформах.	-	2	опрос
7	Размещение и крепление грузов с плоской опорой и цилиндрической формы	-	2	опрос
8	Размещение и крепление технических средств на колесном ходу.	-	2	опрос
	Размещение и крепление технических средств на гусеничном ходу.	-	2	опрос
9	Размещение и крепление универсальных и специализированных контейнеров.	-	2	опрос
10	Размещение и крепление длинномерных грузов	-	2	опрос
11	Размещение и крепление грузов в крытых вагонах.	-	2	опрос
12	Размещение и крепление грузов в универсальных контейнерах.	-	2	опрос
13	Правила погрузки насыпных грузов.	-	1	опрос
14	Правила перевозки опасных грузов.	-	1	опрос
15	Правила перевозки грузов наливом	-	1	опрос
16	Техника безопасности при производстве погрузочно- разгрузочных работ.	-	1	опрос
17	Гост 22235-2010	-	1	опрос
Раздел 2. Производственное обучение				
1	Практические занятия (аудиторное)	2		
	Экзамен		1	
Итого: 32 часа				

ГОДОВОЙ КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ПЛАН

1. Продолжительность учебного года

Начало учебных занятий – по формированию учебной группы.

Начало учебного года – 1 января

Конец учебного года – 30 декабря

Продолжительность учебного года совпадает с календарным.

2. Регламент образовательного процесса:

Продолжительность учебной недели – 5 дней.

Не более 8 часов в день.

3. Продолжительность занятий:

Занятия проводятся по расписанию, утвержденному Директором АНО ДПО «УПЦ»

Продолжительность занятий в группах:

- 45 минут;

- перерыв между занятиями составляет - 10 минут

УЧЕБНО – ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

Повышение квалификации ответственных за размещение и крепление грузов в вагонах и контейнерах и выгрузку грузов

Цель: Повышение квалификации лиц, ответственных за безопасное размещение и крепление грузов в вагонах и контейнерах, и выгрузку грузов.

Категория слушателей:

Руководители и специалисты

Срок обучения: 32 часов

УЧЕБНАЯ ПРОГРАММА КУРСА

Тема 1. ВВОДНОЕ ЗАНЯТИЕ

Ознакомление с учебной программой.

1. Общие положения

1.1. Настоящие Технические условия размещения и крепления грузов в вагонах и контейнерах (далее - ТУ) устанавливают порядок и условия размещения и крепления грузов в универсальных четырехосных вагонах (полувагоны, платформы) и в контейнерах при железнодорожных перевозках по территории Российской Федерации по железнодорожным

путям, имеющим ширину колеи 1520 мм, со скоростью движения до 100 км/ч включительно.

1.2. Размещение и крепление грузов способами, которые не предусмотрены настоящими ТУ, должны выполняться в соответствии со способами, установленными местными техническими условиями размещения и крепления грузов (далее - МТУ) согласно положениям, предусмотренным в 2.2. В перевозочных документах на груз, погруженный в пределах льготного или зонального габарита погрузки, должны быть сделаны отметки соответственно "Льготный габарит" или "Зональный габарит":

- в оригинале транспортной железнодорожной накладной (далее - накладная) в графе "Место для особых отметок и штампов" - грузоотправителем;

- в вагонном листе в графе "Место для отметок" - уполномоченным перевозчиком лицом (в случае, когда перевозчик является одновременно владельцем инфраструктуры, - уполномоченным работником железнодорожной станции отправления).

2.3. Груз, погруженный на одиночный универсальный вагон либо на сцеп из двух универсальных вагонов, является габаритным, если он ни одной своей частью, включая упаковку и крепление, не выходит за пределы основного габарита погрузки и расстояние от поперечной плоскости симметрии вагона (либо сцепа) до конца груза (с одной либо с обеих сторон), включая упаковку и крепление, не превышает значений, указанных ТУ. Проверка габаритности груза должна производиться при условии нахождения вагона на прямом горизонтальном участке пути и совмещения продольной вертикальной плоскости симметрии вагона с осью железнодорожного пути. Для грузов, длина либо размещение которых не соответствует установленным в указанных ТУ ограничениям, допускаемая ширина по условию вписывания в основной габарит погрузки при прохождении кривых участков пути определяется по методике, приведенной в указанных ТУ

<*> Базой вагона (или сцепа) называется расстояние между направляющими сечениями, за которые принимаются:

- у одиночного вагона - расстояние между вертикальными осями подпятников тележек;

- у сцепа вагонов при размещении груза с опиранием на два вагона - расстояние между серединами опор, на которые опирается груз.

3. Подготовка вагонов, контейнеров к погрузке

3.1. Перед погрузкой пол вагона, опорные поверхности груза, подкладок, прокладок, упорных и распорных брусков, а также поверхности груза в местах контакта с обвязками и растяжками должны быть дополнительно очищены отправителем от снега, льда и грязи. В зимнее время грузоотправитель должен посыпать пол вагона и поверхности подкладок в местах опирания груза тонким слоем (1 - 2 мм) чистого сухого песка.

3.2. Разгрузочные люки полувагонов должны быть закрыты и заперты на запоры. Если размещение груза производится в пределах погрузочной длины и ширины кузова, торцовые борта платформ, торцовые двери полувагонов должны быть закрыты и заперты на запоры, клиновые запоры бортов платформ осажены вниз до упора, за исключением случаев, когда технология погрузки предполагает использование открытых бортов, дверей.

3.3. Перед погрузкой грузов, длина которых превышает длину пола платформы, полувагона, торцовые борта платформы должны быть откинута на кронштейны, а двери полувагона - открыты и закреплены.

3.4. С целью исключения опирания груза на откинута торцовые борта платформы груз должен быть размещен на подкладках.

3.5. Перед погрузкой грузов, ширина которых превышает ширину пола платформы, все секции продольных бортов платформы или некоторые из них должны быть грузоотправителем открыты и закреплены за кольца, имеющиеся на продольных балках рамы платформы. В случае отсутствия колец противоположные секции бортов должны быть грузоотправителем скреплены увязкой из проволоки диаметром не менее 4 мм в две нити, которая пропускается под боковыми и хребтовыми балками. В случаях, когда опущенные борта закрывают трафаретный номер платформы, он должен быть нанесен несмываемой белой краской на левых крайних секциях

опущенных продольных бортов. Секции продольных бортов платформ сцепа также должны быть открыты, если они препятствуют естественному поперечному смещению груза при движении вагонов в криволинейных участках пути.

3.6. Для погрузки длинномерного груза формируется сцеп из двух и более вагонов в соответствии с требованиями ТУ.

3.7. Для предотвращения разъединения вагонов сцепа при маневровых работах в пути следования рукоятки расцепных рычагов долины быть закреплены к кронштейнам проволокой, а на боковых бортах вагонов с обеих сторон должна быть нанесена несмываемой краской надпись "Сцеп не разъединять".

3.8. Подготовка контейнеров к погрузке осуществляется в соответствии с требованиями настоящих ТУ.

4. Средства крепления грузов в вагонах

Для крепления грузов в вагонах применяются растяжки, обвязки, стяжки (в том числе многозвенные), увязки, деревянные стойки, бруски и щиты, упорные башмаки, "шпоры", каркасы, кассеты, пирамиды, ложементы, турникетные устройства. Средства крепления могут быть одноразового и многократного использования (многооборотные).

Общие технические требования к многооборотным средствам крепления и порядку их эксплуатации приведены в указанных ТУ. Качество и надежность многооборотных средств крепления обеспечивается стороной, осуществляющей отправку груза (грузоотправителем). При оформлении перевозочных документов железнодорожная станция может запросить у грузоотправителя акт периодического освидетельствования многооборотного крепежного устройства, подтверждающий его пригодность к использованию.

При установке элементов крепления и крепежных устройств используются стандартные крепежные изделия, например болты, шпильки, гвозди, строительные скобы.

4.1. Растяжка - средство крепления, закрепляемое одним концом за увязочное устройство на грузе, другим - за специально предназначенное для этого увязочное устройство на кузове вагона. Обвязка - средство крепления, охватывающее груз и закрепляемое обоими концами за увязочные устройства на кузове вагона. Стяжка - средство крепления, предназначенное для соединения между собой и натяжения других средств крепления (как правило, растяжек, обвязок, стоек). Увязка - средство крепления, предназначенное для объединения отдельных единиц груза в одно грузовое место.

4.2. Для изготовления растяжек, обвязок, стяжек, увязок используют следующие материалы:

- стальную проволоку по ГОСТ 3282 в термообработанном (отжиг) состоянии, круглого сечения (ГОСТ 2590), квадратного сечения (ГОСТ 2591);
- прокат или полосу стали (ГОСТ 103);
- стальные цепи, тросы.

4.3. Использование для изготовления растяжек, обвязок, стяжек, увязок иных материалов допускается по согласованию с МПС России при условии подтверждения их надежности в порядке, предусмотренном для разработки ТУ и МТУ указанных ТУ

Диаметр сечения круглого проката должен быть не менее 5 мм; площадь поперечного сечения некруглого проката должна быть не менее 20 мм². На поверхности проката не должно быть механических повреждений, трещин, перекруток, расслоений, задиров.

О разъяснении пункта 4.4 по вопросу дополнительных креплений проволочными растяжками специализированных контейнеров-цистерн типа 1М01 и 1М05 см. [телеграмму](#) ОАО "РЖД" от 18.05.2009 N ЦМУ-6/139.

4.4. Для крепления растяжек и обвязок в вагонах используются:

- на платформах ([рис. 5](#) настоящей главы): боковые и торцовые стоечные скобы; опорные

кронштейны на концевой балке; напольные увязочные устройства (при наличии); боковые скобы на платформах для крупнотоннажных контейнеров и колесной техники;

- в полувагонах (указанных ТУ): нижние увязочные устройства (косынки); средние увязочные устройства, находящиеся на стойках боковых стен на высоте 1100 - 1200 мм от пола; верхние увязочные устройства в виде скоб внутри и снаружи верхней обвязки кузова.

4.4.1. Не допускается крепление растяжек и обвязок к другим деталям кузова вагона, в том числе к скобам, предназначенным для крепления стоек внутри кузова вагона, к увязочным кольцам, расположенным на верхней обвязке полувагона, а также к кольцам на наружной поверхности секций бортов платформ.

4.4.2. Допускается использовать составные (из нескольких составных частей) проволочные, полосовые или комбинированные растяжки и обвязки. Прочность соединительных элементов таких растяжек и обвязок должна быть не ниже прочности составных частей растяжки, обвязки.

4.4.3. Допускается концы растяжек, выполненных из цельного стального стержня и полосы, крепить к грузу при помощи сварки или болтовых соединений. Надежность таких соединений обеспечивается грузоотправителем.

4.4.4. Обвязки на платформах закрепляют за две противоположные стоечные скобы.

4.5. Растяжки, обвязки формируют на вагоне следующими способами.

4.5.1. Способ 1. Растяжка, обвязка выполняется из одной непрерывной нити проволоки. Один конец проволоки указанных ТУ обводят два раза вокруг увязочного устройства вагона (груза) и закручивают не менее двух раз вокруг нити. Другой конец проволоки пропускают через увязочные устройства последовательно на грузе и вагоне, формируя растяжку, обвязку с необходимым числом нитей. Конец проволоки заделывают на увязочном устройстве вагона (или груза) порядком, указанным выше, обводя его вокруг половинного количества нитей растяжки, обвязки. Концы проволоки для заделки должны быть длиной не менее 500 мм. Направление обвода концов нитей при заделке должно быть таким, чтобы при последующем скручивании растяжки их заделка не ослаблялась. Нити растяжки, обвязки скручивают ломиком или другим приспособлением до натяжения.

4.5.2. Способ 2. Растяжка, обвязка изготавливается из одной непрерывной нити проволоки. Нить пропускают через увязочное устройство вагона (груза) и перегибают на нем, образуя прядь из двух равных по длине нитей указанных ТУ. Далее прядь заводят в увязочные устройства последовательно груза и вагона, формируя растяжку, обвязку с необходимым числом нитей. Конец пряди обводят два раза вокруг увязочного устройства вагона (груза), затем концы проволоки - по отдельности вокруг половинного количества нитей растяжки, обвязки. Требования к заделке концов и скручиванию растяжки, обвязки аналогичны указанным ТУ.

4.5.3. Способ 3. Растяжку, обвязку формируют из пряди, состоящей из двух непрерывных нитей проволоки указанных ТУ. Прядь пропускают через увязочное устройство вагона (груза) и перегибают, оставляя концы для заделки длиной не менее 500 мм, один из которых закручивают не менее двух раз вокруг пряди. После формирования растяжки каждый конец пряди по отдельности закручивают аналогичным порядком вокруг разных прядей.

4.5.4. Установка проволочных растяжек, обвязок способами, отличными от описанных в указанных ТУ, допускается по согласованию с МПС России при условии подтверждения их надежности в порядке, предусмотренном для разработки МТУ в указанных ТУ.

4.6. Скручивание растяжки, стяжки, обвязки между грузом и увязочным устройством вагона должно быть равномерным по всей длине.

Допускается при длине растяжки, стяжки, ветвей обвязки более 1,5 м скручивать ее в двух местах, не допуская раскручивания скрученного ранее участка.

Обвязки необходимо скручивать не менее чем в двух местах - на противоположных ветвях.

В растяжках, обвязках, имеющих перегибы ветвей на грузе, необходимо дополнительно

скручивать участки между перегибами длиной более 300 мм указанных ТУ

При скручивании приспособление для скручивания должно устанавливаться в середине скручиваемого участка (между увязочным устройством вагона и груза, между увязочным устройством вагона и перегибом на грузе, местами перегиба на грузе).

4.7. При расчете растяжек, обвязок, стяжек, увязок число нитей проволоки и, соответственно, рабочее сечение и несущая способность определяются без учета концов заделки указанных ТУ Число нитей в этих средствах крепления должно быть четным.

4.8. Не допускается формировать на вагоне растяжки, обвязки, увязки, стяжки числом нитей более 8 при диаметре проволоки ≥ 6 мм.

4.9. Не допускается касание между собой растяжек, обвязок при закреплении груза, имеющего возможность упругих колебаний относительно вагона, например обрессоренного.

4.10. Растяжки, обвязки, выполненные из прутка или из полосовой стали с натяжными устройствами, не должны касаться закрытого борта платформы. Если при закрытом борте этого избежать невозможно, борт должен быть опущен.

4.11. Не допускается опирание растяжек, обвязок из проволоки на борт платформы, если угол между растяжкой и вертикальной плоскостью в точке касания с бортом платформы составляет более 15° указанных ТУ При невозможности выполнить это условие растяжки и обвязки пропускают под боковыми бортами указанных ТУ или борта платформы должны быть опущены указанных ТУ

4.12. Растяжки следует располагать таким образом, чтобы угол между растяжкой и полом и угол между проекцией растяжки на пол вагона и продольной осью вагона составляли не более 45° указанных ТУ

В случаях, когда из-за конструктивных особенностей груза либо условий его размещения такая установка растяжек невозможна, допускается увеличение углов наклона растяжек с одновременным увеличением числа нитей проволоки в растяжках в соответствии с указанных ТУ

4.13. Допускается применение проволочных средств крепления с заменой проволоки предусмотренного диаметра проволокой другого диаметра при условии обеспечения равнопрочности элемента крепления. В таких случаях параметры средства крепления должны определяться в соответствии указанных ТУ

2.2. В перевозочных документах на груз, погруженный в пределах льготного или зонального габарита погрузки, должны быть сделаны отметки соответственно "Льготный габарит" или "Зональный габарит":

- в оригинале транспортной железнодорожной накладной (далее - накладная) в графе "Место для особых отметок и штампов" - грузоотправителем;

- в вагонном листе в графе "Место для отметок" - уполномоченным перевозчиком лицом (в случае, когда перевозчик является одновременно владельцем инфраструктуры, - уполномоченным работником железнодорожной станции отправления).

2.3. Груз, погруженный на одиночный универсальный вагон либо на сцеп из двух универсальных вагонов, является габаритным, если он ни одной своей частью, включая упаковку и крепление, не выходит за пределы основного габарита погрузки и расстояние от поперечной плоскости симметрии вагона (либо сцепа) до конца груза (с одной либо с обеих сторон), включая упаковку и крепление, не превышает значений, указанных в указанных ТУ Проверка габаритности груза должна производиться при условии нахождения вагона на прямом горизонтальном участке пути и совмещения продольной вертикальной плоскости симметрии вагона с осью железнодорожного пути. Для грузов, длина либо размещение которых не соответствует установленным в указанных ТУ ограничениям, допускаемая ширина по условию вписывания в основной габарит погрузки при прохождении кривых участков пути определяется по методике, приведенной в указанных ТУ

<*> Базой вагона (или сцепа) называется расстояние между направляющими сечениями, за которые принимаются:

- у одиночного вагона - расстояние между вертикальными осями подпятников тележек;
- у сцепа вагонов при размещении груза с опиранием на два вагона - расстояние между серединами опор, на которые опирается груз.

3. Подготовка вагонов, контейнеров к погрузке

3.1. Перед погрузкой пол вагона, опорные поверхности груза, подкладок, прокладок, упорных и распорных брусков, а также поверхности груза в местах контакта с обвязками и растяжками должны быть дополнительно очищены отправителем от снега, льда и грязи. В зимнее время грузоотправитель должен посыпать пол вагона и поверхности подкладок в местах опирания груза тонким слоем (1 - 2 мм) чистого сухого песка.

3.2. Разгрузочные люки полувагонов должны быть закрыты и заперты на запоры. Если размещение груза производится в пределах погрузочной длины и ширины кузова, торцовые борта платформ, торцовые двери полувагонов должны быть закрыты и заперты на запоры, клиновые запоры бортов платформ осажены вниз до упора, за исключением случаев, когда технология погрузки предполагает использование открытых бортов, дверей.

3.3. Перед погрузкой грузов, длина которых превышает длину пола платформы, полувагона, торцовые борта платформы должны быть откинuty на кронштейны, а двери полувагона - открыты и закреплены.

3.4. С целью исключения опирания груза на откинuty торцовые борта платформы груз должен быть размещен на подкладках.

3.5. Перед погрузкой грузов, ширина которых превышает ширину пола платформы, все секции продольных бортов платформы или некоторые из них должны быть грузоотправителем открыты и закреплены за кольца, имеющиеся на продольных балках рамы платформы. В случае отсутствия колец противоположные секции бортов должны быть грузоотправителем скреплены увязкой из проволоки диаметром не менее 4 мм в две нити, которая пропускается под боковыми и хребтовыми балками. В случаях, когда опущенные борта закрывают трафаретный номер платформы, он должен быть нанесен несмываемой белой краской на левых крайних секциях опущенных продольных бортов. Секции продольных бортов платформ сцепа также должны быть открыты, если они препятствуют естественному поперечному смещению груза при движении вагонов в криволинейных участках пути.

3.6. Для погрузки длинномерного груза формируется сцеп из двух и более вагонов в соответствии с требованиями указанных ТУ

3.7. Для предотвращения разъединения вагонов сцепа при маневровых работах в пути следования рукоятки расцепных рычагов должны быть закреплены к кронштейнам проволокой, а на боковых бортах вагонов с обеих сторон должна быть нанесена несмываемой краской надпись "Сцеп не разъединять".

3.8. Подготовка контейнеров к погрузке осуществляется в соответствии с требованиями настоящих ТУ.

4. Средства крепления грузов в вагонах

Для крепления грузов в вагонах применяются растяжки, обвязки, стяжки (в том числе многозвенные), увязки, деревянные стойки, бруски и щиты, упорные башмаки, "шпоры", каркасы, кассеты, пирамиды, ложементы, турникетные устройства. Средства крепления могут быть одноразового и многократного использования (многооборотные).

Общие технические требования к многооборотным средствам крепления и порядку их эксплуатации приведены в указанных ТУ. Качество и надежность многооборотных средств крепления обеспечивается стороной, осуществляющей отправку груза (грузоотправителем). При оформлении перевозочных документов железнодорожная станция может запросить у грузоотправителя акт периодического освидетельствования многооборотного крепежного устройства, подтверждающий его пригодность к использованию.

При установке элементов крепления и крепежных устройств используются стандартные

крепежные изделия, например болты, шпильки, гвозди, строительные скобы.

4.1. Растяжка - средство крепления, закрепляемое одним концом за увязочное устройство на грузе, другим - за специально предназначенное для этого увязочное устройство на кузове вагона. Обвязка - средство крепления, охватывающее груз и закрепляемое обоими концами за увязочные устройства на кузове вагона. Стяжка - средство крепления, предназначенное для соединения между собой и натяжения других средств крепления (как правило, растяжек, обвязок, стоек). Увязка - средство крепления, предназначенное для объединения отдельных единиц груза в одно грузовое место.

4.2. Для изготовления растяжек, обвязок, стяжек, увязок используют следующие материалы:

- стальную проволоку по ГОСТ 3282 в термообработанном (отжиг) состоянии, круглого сечения (ГОСТ 2590), квадратного сечения (ГОСТ 2591);
- прокат или полосу стали (ГОСТ 103);
- стальные цепи, тросы.

4.3. Использование для изготовления растяжек, обвязок, стяжек, увязок иных материалов допускается по согласованию с МПС России при условии подтверждения их надежности в порядке, предусмотренном для разработки ТУ и МТУ указанных ТУ

Диаметр сечения круглого проката должен быть не менее 5 мм; площадь поперечного сечения некруглого проката должна быть не менее 20 мм². На поверхности проката не должно быть механических повреждений, трещин, перекруток, расслоений, задиров.

О разъяснении пункта 4.4 по вопросу дополнительных креплений проволочными растяжками специализированных контейнеров-цистерн типа 1М01 и 1М05 см. [телеграмму](#) ОАО "РЖД" от 18.05.2009 N ЦМУ-6/139.

4.4. Для крепления растяжек и обвязок в вагонах используются:

- на платформах указанных ТУ боковые и торцовые стоечные скобы; опорные кронштейны на концевой балке; напольные увязочные устройства (при наличии); боковые скобы на платформах для крупнотоннажных контейнеров и колесной техники;

- в полувагонах указанных ТУ нижние увязочные устройства (косынки); средние увязочные устройства, находящиеся на стойках боковых стен на высоте 1100 - 1200 мм от пола; верхние увязочные устройства в виде скоб внутри и снаружи верхней обвязки кузова.

4.4.1. Не допускается крепление растяжек и обвязок к другим деталям кузова вагона, в том числе к скобам, предназначенным для крепления стоек внутри кузова вагона, к увязочным кольцам, расположенным на верхней обвязке полувагона, а также к кольцам на наружной поверхности секций бортов платформ.

4.4.2. Допускается использовать составные (из нескольких составных частей) проволочные, полосовые или комбинированные растяжки и обвязки. Прочность соединительных элементов таких растяжек и обвязок должна быть не ниже прочности составных частей растяжки, обвязки.

Рис. 6. Увязочные устройства универсального полувагона
(не приводится)

4.4.3. Допускается концы растяжек, выполненных из цельного стального стержня и полосы, крепить к грузу при помощи сварки или болтовых соединений. Надежность таких соединений обеспечивается грузоотправителем.

4.4.4. Обвязки на платформах закрепляют за две противоположные стоечные скобы.

4.5. Растяжки, обвязки формируют на вагоне следующими способами.

4.5.1. Способ 1. Растяжка, обвязка выполняется из одной непрерывной нити проволоки. Один конец проволоки указанных ТУ обводят два раза вокруг увязочного устройства вагона (груза) и закручивают не менее двух раз вокруг нити. Другой конец проволоки пропускают через

увязочные устройства последовательно на грузе и вагоне, формируя растяжку, обвязку с необходимым числом нитей. Конец проволоки заделывают на увязочном устройстве вагона (или груза) порядком, указанным выше, обводя его вокруг половинного количества нитей растяжки, обвязки. Концы проволоки для заделки должны быть длиной не менее 500 мм. Направление обвода концов нитей при заделке должно быть таким, чтобы при последующем скручивании растяжки их заделка не ослаблялась. Нити растяжки, обвязки скручивают ломиком или другим приспособлением до натяжения.

4.5.2. Способ 2. Растяжка, обвязка изготавливается из одной непрерывной нити проволоки. Нить пропускают через увязочное устройство вагона (груза) и перегибают на нем, образуя прядь из двух равных по длине нитей указанных ТУ. Далее прядь заводят в увязочные устройства последовательно груза и вагона, формируя растяжку, обвязку с необходимым числом нитей. Конец пряди обводят два раза вокруг увязочного устройства вагона (груза), затем концы проволоки - по отдельности вокруг половинного количества нитей растяжки, обвязки. Требования к заделке концов и скручиванию растяжки, обвязки аналогичны указанным ТУ.

4.5.3. Способ 3. Растяжку, обвязку формируют из пряди, состоящей из двух непрерывных нитей проволоки (указанных ТУ). Прядь пропускают через увязочное устройство вагона (груза) и перегибают, оставляя концы для заделки длиной не менее 500 мм, один из которых закручивают не менее двух раз вокруг пряди. После формирования растяжки каждый конец пряди по отдельности закручивают аналогичным порядком вокруг разных прядей.

4.5.4. Установка проволочных растяжек, обвязок способами, отличными от описанных в указанных ТУ, допускается по согласованию с МПС России при условии подтверждения их надежности в порядке, предусмотренном для разработки МТУ в указанных ТУ.

4.6. Скручивание растяжки, стяжки, обвязки между грузом и увязочным устройством вагона должно быть равномерным по всей длине.

Допускается при длине растяжки, стяжки, ветвей обвязки более 1,5 м скручивать ее в двух местах, не допуская раскручивания скрученного ранее участка.

Обвязки необходимо скручивать не менее чем в двух местах - на противоположных ветвях.

В растяжках, обвязках, имеющих перегибы ветвей на грузе, необходимо дополнительно скручивать участки между перегибами длиной более 300 мм указанных ТУ.

При скручивании приспособление для скручивания должно устанавливаться в середине скручиваемого участка (между увязочным устройством вагона и груза, между увязочным устройством вагона и перегибом на грузе, местами перегиба на грузе).

4.7. При расчете растяжек, обвязок, стяжек, увязок число нитей проволоки и, соответственно, рабочее сечение и несущая способность определяются без учета концов заделки указанных ТУ. Число нитей в этих средствах крепления должно быть четным.

4.8. Не допускается формировать на вагоне растяжки, обвязки, увязки, стяжки числом нитей более 8 при диаметре проволоки ≥ 6 мм.

4.9. Не допускается касание между собой растяжек, обвязок при закреплении груза, имеющего возможность упругих колебаний относительно вагона, например обрессоренного.

4.10. Растяжки, обвязки, выполненные из прутка или из полосовой стали с натяжными устройствами, не должны касаться закрытого борта платформы. Если при закрытом борте этого избежать невозможно, борт должен быть опущен.

4.11. Не допускается опирание растяжек, обвязок из проволоки на борт платформы, если угол между растяжкой и вертикальной плоскостью в точке касания с бортом платформы

составляет более 15° указанных ТУ При невозможности выполнить это условие растяжки и обвязки пропускают под боковыми бортами указанных ТУ или борта платформы должны быть опущены (указанных ТУ

4.12. Растяжки следует располагать таким образом, чтобы угол между растяжкой и полом и угол между проекцией растяжки на пол вагона и продольной осью вагона составляли не более 45° указанных ТУ

В случаях, когда из-за конструктивных особенностей груза либо условий его размещения такая установка растяжек невозможна, допускается увеличение углов наклона растяжек с одновременным увеличением числа нитей проволоки в растяжках в соответствии с указанными ТУ

4.13. Допускается применение проволочных средств крепления с заменой проволоки предусмотренного диаметра проволокой другого диаметра при условии обеспечения равнопрочности элемента крепления. В таких случаях параметры средства крепления должны определяться в соответствии с указанными ТУ

Размещение и крепление грузов способами, не разработанными ТУ и МТУ, должны выполняться в соответствии со способами, установленными непредусмотренными техническими условиями (далее - НТУ) согласно положениям указанных ТУ

1.3. При наличии в настоящих ТУ особых требований в отношении отдельных грузов либо их типоразмеров, отличных от общих требований настоящей указанных ТУ, необходимо руководствоваться положениями соответствующих глав настоящих ТУ.

1.4. Разработка и экспериментальная проверка способов размещения и крепления опасных грузов должны выполняться с учетом требований указанных ТУ. При этом экспериментальная проверка способов размещения и крепления опасных грузов должна проводиться на макетах или натуральных образцах с безопасными (инертными) заменителями при условии соответствия (равенства) их массы и габаритных размеров.

1.5. Размещение и крепление грузов, масса и габаритные размеры которых превышают нормы, установленные настоящей указанных ТУ следует осуществлять в соответствии с Инструкцией по перевозке негабаритных и тяжеловесных грузов на железных дорогах государств - участников СНГ, Латвийской Республики, Литовской Республики, Эстонской Республики (далее - Инструкция).

1.6. Размещение и крепление съемного навесного оборудования, закрепление поворотных выдвигающихся частей новых кранов на железнодорожном ходу, перевозимых от заводов-изготовителей, а также кранов такого типа, не бывших в употреблении, осуществляются в соответствии с Инструкцией о порядке подготовки кранов в составе поездов, утвержденной производителем таких кранов по согласованию с МПС России.

Размещение и крепление съемного навесного оборудования бывших в употреблении кранов такого типа, а также закрепление поворотных выдвигающихся частей кранов, предъявляемых к перевозке без съемного навесного оборудования, осуществляются в соответствии с НТУ, утвержденными в установленном указанных ТУ

1.7. Размещение и крепление грузов, поступающих от железнодорожных администраций других государств, должны соответствовать действующим на железнодорожном транспорте в Российской Федерации требованиям, если иное не установлено международными соглашениями, участником которых является Российская Федерация.

2. Габариты погрузки

2.1. Размещение на открытом железнодорожном подвижном составе грузов в зависимости от их размеров и крепления должно осуществляться в пределах габаритов погрузки. Виды габаритов погрузки и регионы их применения приведены в указанных ТУ

2.2. В перевозочных документах на груз, погруженный в пределах льготного или зонального габарита погрузки, должны быть сделаны отметки соответственно "Льготный габарит" или "Зональный габарит":

- в оригинале транспортной железнодорожной накладной (далее - накладная) в графе "Место для особых отметок и штампов" - грузоотправителем;

- в вагонном листе в графе "Место для отметок" - уполномоченным перевозчиком лицом (в случае, когда перевозчик является одновременно владельцем инфраструктуры, - уполномоченным работником железнодорожной станции отправления).

2.3. Груз, погруженный на одиночный универсальный вагон либо на сцеп из двух универсальных вагонов, является габаритным, если он ни одной своей частью, включая упаковку и крепление, не выходит за пределы основного габарита погрузки и расстояние от поперечной плоскости симметрии вагона (либо сцепа) до конца груза (с одной либо с обеих сторон), включая упаковку и крепление, не превышает значений, указанных в указанных ТУ. Проверка габаритности груза должна производиться при условии нахождения вагона на прямом горизонтальном участке пути и совмещения продольной вертикальной плоскости симметрии вагона с осью железнодорожного пути. Для грузов, длина либо размещение которых не соответствует установленным в указанных ТУ ограничениям, допускаемая ширина по условию вписывания в основной габарит погрузки при прохождении кривых участков пути определяется по методике, приведенной в указанных ТУ

<*> Базой вагона (или сцепа) называется расстояние между направляющими сечениями, за которые принимаются:

- у одиночного вагона - расстояние между вертикальными осями подпятников тележек;

- у сцепа вагонов при размещении груза с опиранием на два вагона - расстояние между серединами опор, на которые опирается груз.

3. Подготовка вагонов, контейнеров к погрузке

3.1. Перед погрузкой пол вагона, опорные поверхности груза, подкладок, прокладок, упорных и распорных брусков, а также поверхности груза в местах контакта с обвязками и растяжками должны быть дополнительно очищены отправителем от снега, льда и грязи. В зимнее время грузоотправитель должен посыпать пол вагона и поверхности подкладок в местах опирания груза тонким слоем (1 - 2 мм) чистого сухого песка.

3.2. Разгрузочные люки полувагонов должны быть закрыты и заперты на запоры. Если размещение груза производится в пределах погрузочной длины и ширины кузова, торцовые борта платформ, торцовые двери полувагонов должны быть закрыты и заперты на запоры, клиновые запоры бортов платформ осажены вниз до упора, за исключением случаев, когда технология погрузки предполагает использование открытых бортов, дверей.

3.3. Перед погрузкой грузов, длина которых превышает длину пола платформы, полувагона, торцовые борта платформы должны быть откинута на кронштейны, а двери полувагона - открыты и закреплены.

3.4. С целью исключения опирания груза на откинута торцовые борта платформы груз должен быть размещен на подкладках.

3.5. Перед погрузкой грузов, ширина которых превышает ширину пола платформы, все секции продольных бортов платформы или некоторые из них должны быть грузоотправителем открыты и закреплены за кольца, имеющиеся на продольных балках рамы платформы. В случае отсутствия колец противоположные секции бортов должны быть грузоотправителем скреплены увязкой из проволоки диаметром не менее 4 мм в две нити, которая пропускается под боковыми и хребтовыми балками. В случаях, когда опущенные борта закрывают трафаретный номер платформы, он должен быть нанесен несмываемой белой краской на левых крайних секциях опущенных продольных бортов. Секции продольных бортов платформ сцепа также должны быть открыты, если они препятствуют естественному поперечному смещению груза при движении вагонов в криволинейных участках пути.

3.6. Для погрузки длинномерного груза формируется сцеп из двух и более вагонов в соответствии с требованиями указанных ТУ

3.7. Для предотвращения разъединения вагонов сцепа при маневровых работах в пути следования рукоятки расцепных рычагов долины быть закреплены к кронштейнам проволокой, а на боковых бортах вагонов с обеих сторон должна быть нанесена несмываемой краской надпись "Сцеп не разъединять".

3.8. Подготовка контейнеров к погрузке осуществляется в соответствии с требованиям настоящих ТУ.

4. Средства крепления грузов в вагонах

Для крепления грузов в вагонах применяются растяжки, обвязки, стяжки (в том числе многозвенные), увязки, деревянные стойки, бруски и щиты, упорные башмаки, "шпоры", каркасы, кассеты, пирамиды, ложементы, турникетные устройства. Средства крепления могут быть одноразового и многократного использования (многооборотные).

Общие технические требования к многооборотным средствам крепления и порядку их эксплуатации приведены в указанных ТУ. Качество и надежность многооборотных средств крепления обеспечивается стороной, осуществляющей отправку груза (грузоотправителем). При оформлении перевозочных документов железнодорожная станция может запросить у грузоотправителя акт периодического освидетельствования многооборотного крепежного устройства, подтверждающий его пригодность к использованию.

При установке элементов крепления и крепежных устройств используются стандартные крепежные изделия, например болты, шпильки, гвозди, строительные скобы.

4.1. Растяжка - средство крепления, закрепляемое одним концом за увязочное устройство на грузе, другим - за специально предназначенное для этого увязочное устройство на кузове вагона. Обвязка - средство крепления, охватывающее груз и закрепляемое обоими концами за увязочные устройства на кузове вагона. Стяжка - средство крепления, предназначенное для соединения между собой и натяжения других средств крепления (как правило, растяжек, обвязок, стоек). Увязка - средство крепления, предназначенное для объединения отдельных единиц груза в одно грузовое место.

4.2. Для изготовления растяжек, обвязок, стяжек, увязок используют следующие материалы:

- стальную проволоку по ГОСТ 3282 в термообработанном (отжиг) состоянии, круглого сечения (ГОСТ 2590), квадратного сечения (ГОСТ 2591);

- прокат или полосу стали (ГОСТ 103);

- стальные цепи, тросы.

4.3. Использование для изготовления растяжек, обвязок, стяжек, увязок иных материалов допускается по согласованию с МПС России при условии подтверждения их надежности в порядке, предусмотренном для разработки ТУ и МТУ указанных ТУ

Диаметр сечения круглого проката должен быть не менее 5 мм; площадь поперечного сечения некруглого проката должна быть не менее 20 мм². На поверхности проката не должно быть механических повреждений, трещин, перекруток, расслоений, задиров.

О разъяснении пункта 4.4 по вопросу дополнительных креплений проволочными

4.4. Для крепления растяжек и обвязок в вагонах используются:

- на платформах указанных ТУ боковые и торцовые стоечные скобы; опорные кронштейны на концевой балке; напольные увязочные устройства (при наличии); боковые скобы на платформах для крупнотоннажных контейнеров и колесной техники;

- в полувагонах указанных ТУ нижние увязочные устройства (косынки); средние увязочные устройства, находящиеся на стойках боковых стен на высоте 1100 - 1200 мм от пола; верхние увязочные устройства в виде скоб внутри и снаружи верхней обвязки кузова.

4.4.1. Не допускается крепление растяжек и обвязок к другим деталям кузова вагона, в том числе к скобам, предназначенным для крепления стоек внутри кузова вагона, к увязочным кольцам, расположенным на верхней обвязке полувагона, а также к кольцам на наружной поверхности секций бортов платформ.

4.4.2. Допускается использовать составные (из нескольких составных частей) проволочные, полосовые или комбинированные растяжки и обвязки. Прочность соединительных элементов таких растяжек и обвязок должна быть не ниже прочности составных частей растяжки, обвязки.

4.4.3. Допускается концы растяжек, выполненных из цельного стального стержня и полосы, крепить к грузу при помощи сварки или болтовых соединений. Надежность таких соединений обеспечивается грузоотправителем.

4.4.4. Обвязки на платформах закрепляют за две противоположные стоечные скобы.

4.5. Растяжки, обвязки формируют на вагоне следующими способами.

4.5.1. Способ 1. Растяжка, обвязка выполняется из одной непрерывной нити проволоки. Один конец проволоки указанных ТУ обводят два раза вокруг увязочного устройства вагона (груза) и закручивают не менее двух раз вокруг нити. Другой конец проволоки пропускают через увязочные устройства последовательно на грузе и вагоне, формируя растяжку, обвязку с необходимым числом нитей. Конец проволоки заделывают на увязочном устройстве вагона (или груза) порядком, указанным выше, обводя его вокруг половины количества нитей растяжки, обвязки. Концы проволоки для заделки должны быть длиной не менее 500 мм. Направление обвода концов нитей при заделке должно быть таким, чтобы при последующем скручивании растяжки их заделка не ослаблялась. Нити растяжки, обвязки скручивают ломиком или другим приспособлением до натяжения.

4.5.2. Способ 2. Растяжка, обвязка изготавливается из одной непрерывной нити проволоки. Нить пропускают через увязочное устройство вагона (груза) и перегибают на нем, образуя прядь из двух равных по длине нитей указанных ТУ. Далее прядь заводят в увязочные устройства

последовательно груза и вагона, формируя растяжку, обвязку с необходимым числом нитей. Конец пряди обводят два раза вокруг увязочного устройства вагона (груза), затем концы проволоки - по отдельности вокруг половинного количества нитей растяжки, обвязки.

Требования к заделке концов и скручиванию растяжки, обвязки аналогичны указанным ТУ

4.5.3. Способ 3. Растяжку, обвязку формируют из пряди, состоящей из двух непрерывных нитей проволоки указанных ТУ. Прядь пропускают через увязочное устройство вагона (груза) и перегибают, оставляя концы для заделки длиной не менее 500 мм, один из которых закручивают не менее двух раз вокруг пряди. После формирования растяжки каждый конец пряди по отдельности закручивают аналогичным порядком вокруг разных прядей.

4.5.4. Установка проволочных растяжек, обвязок способами, отличными от описанных в указанных ТУ настоящей главы, допускается по согласованию с МПС России при условии подтверждения их надежности в порядке, предусмотренном для разработки МТУ в указанных ТУ

4.6. Скручивание растяжки, стяжки, обвязки между грузом и увязочным устройством вагона должно быть равномерным по всей длине.

Допускается при длине растяжки, стяжки, ветвей обвязки более 1,5 м скручивать ее в двух местах, не допуская раскручивания скрученного ранее участка.

Обвязки необходимо скручивать не менее чем в двух местах - на противоположных ветвях.

В растяжках, обвязках, имеющих перегибы ветвей на грузе, необходимо дополнительно скручивать участки между перегибами длиной более 300 мм указанных ТУ

При скручивании приспособление для скручивания должно устанавливаться в середине скручиваемого участка (между увязочным устройством вагона и груза, между увязочным устройством вагона и перегибом на грузе, местами перегиба на грузе).

4.7. При расчете растяжек, обвязок, стяжек, увязок число нитей проволоки и, соответственно, рабочее сечение и несущая способность определяются без учета концов заделки указанных ТУ. Число нитей в этих средствах крепления должно быть четным.

4.8. Не допускается формировать на вагоне растяжки, обвязки, увязки, стяжки числом нитей более 8 при диаметре проволоки ≥ 6 мм.

4.9. Не допускается касание между собой растяжек, обвязок при закреплении груза, имеющего возможность упругих колебаний относительно вагона, например обрессоренного.

4.10. Растяжки, обвязки, выполненные из прутка или из полосовой стали с натяжными устройствами, не должны касаться закрытого борта платформы. Если при закрытом борте этого избежать невозможно, борт должен быть опущен.

4.11. Не допускается опирание растяжек, обвязок из проволоки на борт платформы, если угол между растяжкой и вертикальной плоскостью в точке касания с бортом платформы составляет более 15° указанных ТУ. При невозможности выполнить это условие растяжки и

обвязки пропускают под боковыми бортами указанных ТУ или борта платформы должны быть опущены указанных ТУ

4.12. Растяжки следует располагать таким образом, чтобы угол между растяжкой и полом и угол между проекцией растяжки на пол вагона и продольной осью вагона составляли не более 45°.

В случаях, когда из-за конструктивных особенностей груза либо условий его размещения такая установка растяжек невозможна, допускается увеличение углов наклона растяжек с одновременным увеличением числа нитей проволоки в растяжках в соответствии с указанными ТУ

4.13. Допускается применение проволочных средств крепления с заменой проволоки предусмотренного диаметра проволокой другого диаметра при условии обеспечения равнопрочности элемента крепления. В таких случаях параметры средства крепления должны определяться в соответствии с указанными ТУ

Тема 2. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О ПРОМЫШЛЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

Понятие «Промышленная безопасность», «Авария», «Инцидент», «Опасный производственный объект». Категории опасных производственных объектов. Требования к техническим устройствам, применяемым на опасном производственном объекте. Обязанности персонала по соблюдению требований промышленной безопасности. Требования по охране окружающей среды. Ответственность за нарушение требований промышленной безопасности на опасных производственных объектах.

Тема 3. ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ.

Основные правила техники безопасности.

Тема 4. ДЕЙСТВИЯ ПЕРСОНАЛА ПО «ПЛАНУ ЛОКАЛИЗАЦИИ И ЛИКВИДАЦИИ АВАРИЙ»

Возможные аварийные ситуации (утечка газа, пожар, взрыв и т.д.). Действия персонала по локализации и ликвидации аварий. Организация оповещения об аварии. Эвакуация. Меры, применяемые при возникновении пожара. Противопожарный инвентарь.

Тема 5. ОКАЗАНИЕ ДОВРАЧЕБНОЙ ПОМОЩИ ПРИ НЕСЧАСТНЫХ СЛУЧАЯХ

Оказание доврачебной помощи при: ожогах; переломах; отравлениях угарным газом; поражении электрическим током; обморожении; обмороке; клинической смерти; кровотечениях, поражениях глаз, вывихах; ушибах.

Тренировка оказания первой помощи при отравлении и удушье на кукле-тренажере.

Тема 6. ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ.

Государственное регулирование в области охраны окружающей среды. Федеральный закон №7-ФЗ «Об охране окружающей среды». Основные принципы ООС. Понятие об экологии. Связь явлений в окружающей среде с деятельностью человека. Предельно-допустимый выброс вредных веществ.

Билеты: по Курсу повышения квалификации: «Технические условия размещения и крепления грузов в вагонах и контейнерах»

Билет №1

1.) При перевозке груза по ж.д. из-за неровности пути, вызванных осадками под шпального основания (земляное полотно) рельсовых нитей на нестабильных участках.

Составляющими линейных колебаний являются:

1. подергивание (по оси x)
2. боковая качка (вокруг оси x)
3. боковой относ (по оси y)
4. галопирование (вокруг оси y)
5. подпрыгивание (по оси z)
6. виляние (вокруг оси z)

К вертикальным линейным колебаниям экипажа относят его подпрыгивание и галопирование.

Подпрыгивание — вертикальные одинаковые по величине в каждый момент времени поступательные перемещения всех точек экипажа или его наддресорной части (по оси z). *Галопирование* — вертикальные перемещения точек экипажа, возникающие в результате поворота или вращения наддресорного строения вокруг мгновенной горизонтальной оси вращения, перпендикулярной направлению движения экипажа (по оси y).

К горизонтальным поперечным колебаниям относят виляние (извилистое движение) экипажа (по оси z), относ наддресорного строения (по оси y) и боковую качку (вокруг оси x).

Под *вилянием* понимают поперечные колебания колесных пар экипажа (вокруг оси z), совершающиеся в пределах зазоров между гребнями колес и рельсами, которые приводят к извилистому вдоль пути движению как колесных пар, так и всего экипажа или его части (например, тележек). Отметим, что *виляние тележки* — ее поперечная неустойчивость, в общем случае имеющая место при движении с большой скоростью и характеризующаяся тем, что одна или две колесные пары перемещаются из стороны в сторону, соприкасаясь гребнями колес с рельсами. Результирующее движение вагона вызывает интенсивное изнашивание элементов вагона и пути, создавая потенциально опасную ситуацию. У грузовых вагонов данное явление характерно для порожних и не полностью загруженных вагонов с изношенными колесами.

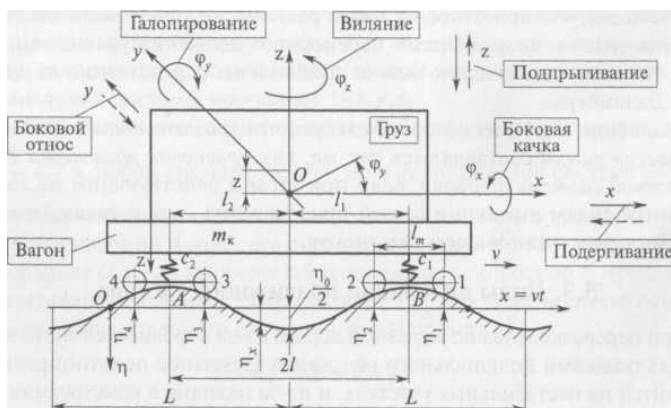
Горизонтальные поперечные по отношению к оси пути колебания, в которых в каждый момент времени возникают одинаковые по величине поперечные поступательные перемещения наддресорного строения, называют *относом* (вдоль

Вращательные движения экипажа его наддресорного строения вокруг мгновенной горизонтальной оси (вокруг оси x), параллельной направлению движения, называют *боковой качкой*.

Горизонтальные продольные по отношению к оси пути колебания всего экипажа называют *подергиванием* (вдоль оси x).

Все описанные виды колебаний при движении экипажа в кривых участках пути и на стрелочных переводах имеют некоторые особенности.

Рассмотрим причины перемещения (сдвига) груза относительно вагона. Анализ видов линейных колебаний экипажа (вагона) показывает, что основными причинами перемещения (сдвига) груза являются состояние пути и конструктивные особенности вагона, приводящие к



оси y).
или

кинематическим возмущениям. Колебание экипажа, прежде всего, зависит от состояния пути, а оно в свою очередь — от погодных условий.

Железнодорожный путь и его сооружения в решающей мере определяют безопасное и бесперебойное движение поездов. Для контроля за их состоянием применяют путеизмерительные вагоны и тележки, вагоны-дефектоскопы, дефектоскопные автотрисы, лаборатории по дефектоскопии и другие.

В путеизмерительных вагонах записывают осциллограммы циклических изменений упругой осадки подшпального основания рельсовых нитей на нестабильных участках земляного полотна, анализируя которые по величинам продольных, поперечных и вертикальных ускорений определяют состояния пути.

Циклические изменения упругой осадки подшпального основания пути существенно влияют на усиление колебаний экипажа, а те в свою очередь — на перемещение груза. Так происходят взаимодействие пути, подвижного состава и груза.

Рассмотренные виды колебаний экипажа при движении поезда по неровностям пути проявляются также в виде ускорений по продольной, поперечной и вертикальной осям и вокруг них. Если с вагоном жестко связать подвижную систему координат как неинерциальную систему отсчета, то можно заметить, что груз относительно пути совершает сложное движение¹, связан с вагоном гибкими (растяжка, обвязка) и упорными (деревянные бруски) средствами креплений, то происходит его перемещение относительно вагона.

$$2) g_{\text{абс}} = g_r + g_e,$$

$g_{\text{абс}}$ - абсолютное движ-е

g_r - относительное движ-е

g_e - переносное движение

Инерциальная СО - неподвижная система отсчета, связь со станцией

Неинерциальная СО - подвижная СО, связь с вагоном

$$a_{\text{абс}} = a_{\text{отн}} + a_{\text{пер}}$$

3) Для крепления растяжек и обвязок в вагонах используются:

— на платформах боковые и торцовые стоечные скобы; опорные кронштейны на концевой балке; напольные увязочные устройства (при наличии); боковые скобы на платформах для крупнотоннажных контейнеров и колесной техники;

— в полувагонах нижние увязочные устройства (косынки); средние увязочные устройства, находящиеся на стойках боковых стен на высоте

1100—1200 мм от пола; верхние увязочные устройства в виде скоб внутри и снаружи верхней обвязки кузова.

Билет №2

1. Формула для расчёта усилий в элементах крепления при воздействии поперечных сил.

- от сил, действующих в поперечном направлении:

$$R^n = \frac{\Delta F_{\text{п}}}{\sum (n_{\text{pi}}^n (\mu \cdot \sin \alpha_i + \cos \alpha_i \cdot \cos \beta_i))}, \text{ мс}$$

n

где: R, - усилия в растяжке;

n , n - количество растяжек, работающих одновременно в одном направлении и расположенных под одинаковыми углами

альфа - угол наклона i -той растяжки к полу вагона;

бета - углы между проекцией i -той растяжки на пол вагона и соответственно поперечной плоскостью симметрии вагона;

μ - коэффициент трения между контактирующими поверхностями груза и вагона (подкладок).

В случае, когда растяжки используются для закрепления груза одновременно от смещения и опрокидывания, растяжки должны

рассчитываться по суммарным усилиям $(R_p^n + R_n^o)$.

2. Понятия о связях, классификация сил и принцип освобожденности от связей теоретической механики.

Твердое тело, на перемещение которого наложены ограничения, называется несвободным. Тела, ограничивающие перемещения данного тела в пространстве, называются связями. Сила, с которой связь действует на рассматриваемое тело, называется реакцией связи. Реакция связи направлена в сторону, противоположную той, куда связь не дает перемещаться телу. Силы, не являющиеся реакциями связей, например сила тяжести, будем называть активными.

Аксиома 6. (принцип освобожденности от связей)

Всякое несвободное тело можно рассматривать как свободное, если мысленно отбросить связи, заменив их действия соответствующими реакциями.

Тела, ограничивающие перемещения данного тела, назыв. связями. Силы, с которыми связи действуют на данное тело, назыв. реакциями связей. Принцип освобожденности: Всякое несвободное тело можно рассматривать как свободное, если действие связей заменить их реакциями, приложенными к телу. Основные типы связей: а) опора на идеально гладкую поверхность — реакция поверхности направлена по нормали к ней, т.е. перпендикулярно касательной — нормальная реакция; б) одна из соприкасающихся поверхностей является точкой (угол), реакция направлена по нормали к другой поверхности; в) нить — реакция направлена вдоль нити к точке подвеса; г) цилиндрический шарнир (шарнирно-неподвижная опора) — реакция может иметь любое направление в плоскости. При решении задач заменяется двумя взаимно перпендикулярными составляющими; д) цилиндрическая шарнирно-подвижная опора (шарнир на катках) — реакция направлена перпендикулярно опорной плоскости; е) сферический (шаровой) шарнир — реакция может иметь любое направление в пространстве. При решении задач заменяется тремя взаимно перпендикулярными составляющими; ж) невесомый стержень (обязательно невесомый) — реакция направлена вдоль стержня; з) "глухая" заделка (вмурованная балка) — возникает произвольно направленная реакция — сила и реактивный момент, также неизвестный по направлению.

Силы: активные – приводят тело в движение и реактивные – препятствуют.

Для плоской системы сил уравнения равновесия:

$$\sum_{k=1}^n F_{kx} = 0$$

$$\sum_{k=1}^n F_{ky} = 0$$

$$\sum_{k=1}^n m_{ok} = 0$$

Еще существует пространственная система сил

3. Порядок простановки размеров на главном виде.

1.2.5. На схеме должны быть приведены следующие размеры:

- габаритные размеры груза;
- максимальная высота верхних поверхностей или наиболее выступающих частей груза относительно уровня головок рельсов (УГР);
- высота подкладок (площадок турникетных опор), на которые опирается груз от УГР;
- координаты расположения грузовых единиц относительно кузова вагона, площадок турникетных опор;
- минимальные допускаемые зазоры между грузом и полом вагона прикрытия;
- база сцепа вагонов;

- координаты центров тяжести грузовых единиц ЦТ
гр

относительно их базовых поверхностей, продольной и поперечной плоскостей симметрии вагона;

○

- координаты общего центра тяжести груза ЦТ
гр

относительно пола и продольной плоскости симметрии вагона (на виде слева), поперечной плоскости симметрии (на главном виде);

- координаты общего центра тяжести вагона с грузом ЦТ
○

относительно УГР, продольной и поперечной плоскостей симметрии вагона.

В спецификации должны быть указаны позиционные обозначения, наименования элементов крепления груза, их параметры (при наличии обозначения по технической документации), количество, масса, применяемые материалы с указанием стандартов и массы.

Билет 3.

1. При перевозке груза по железной дороге из-за неровностей пути, вызванных осадками подшпального основания (земляное полотно) рельсовых нитей на нестабильных участках, и из-за наличия в конструкции вагона упругих элементов (пружин в автосцепных устройствах и

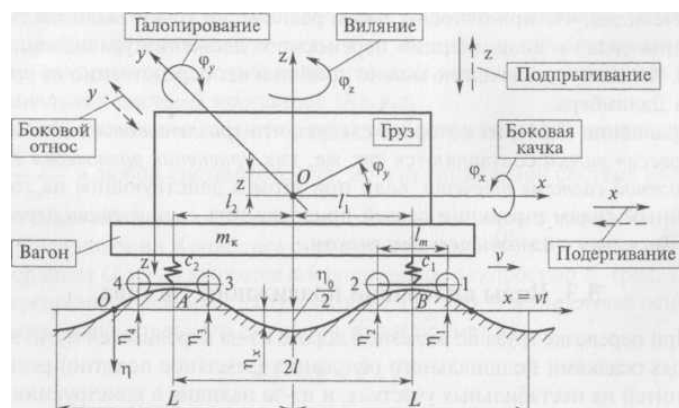
тележках) происходят колебания подвижного состава (вагонов с грузом). Для изучения колебаний подвижного состава и пути построены расчетные модели.

которые позволяют математически описать сложный колебательный процесс, протекающий в системе «путь—вагон». При этом он разделяется на отдельные виды линейных колебаний — вертикальные, горизонтальные поперечные и горизонтальные продольные. Часть экипажа, например установленная на рессорах так называемая наддресорная часть (рама, платформа или кузов экипажа), может совершать и угловые колебания.

Таким образом, можно отметить, что основными причинами появления отмеченных видов линейных колебаний вагона с грузом являются кинематические возмущения, вызванные неровностями пути, которые затем усиливаются упругими элементами в конструкциях вагона.

Составляющими линейных колебаний являются (рис. 3.3):

- подпрыгивание (колебания по оси x , т.е. вдоль вагона);
- боковая качка (колебания вокруг оси x);
- боковой относ (колебания по оси y , т.е. поперек вагона);
- галопирование (колебания вокруг оси y);
- подпрыгивание (колебания по оси z);
- виляние (колебание груза в плоскости пола вагона вокруг оси z).



К вертикальным линейным колебаниям экипажа относят его подпрыгивание и галопирование.

Подпрыгивание — вертикальные одинаковые по величине в каждый момент времени поступательные перемещения всех точек экипажа или его наддресорной части (по оси z). *Галопирование* — вертикальные перемещения точек экипажа, возникающие в результате поворота или вращения наддресорного строения вокруг мгновенной горизонтальной оси вращения, перпендикулярной направлению движения экипажа (по оси y).

К горизонтальным поперечным колебаниям относят виляние (извилистое движение) экипажа (по оси z), относ наддресорного строения (по оси y) и боковую качку (вокруг оси x).

Под *вилянием* понимают поперечные колебания колесных пар экипажа (вокруг оси z), совершающиеся в пределах зазоров между гребнями колес и рельсами, которые приводят к извилистому вдоль пути движению как колесных пар, так и всего экипажа или его части (например, тележек). Отметим, что *виляние тележки* — ее поперечная неустойчивость, в общем случае имеющая место при движении с большой скоростью и характеризующаяся тем, что одна или две колесные пары перемещаются из стороны в сторону, соприкасаясь гребнями колес с рельсами. Результирующее движение вагона вызывает интенсивное изнашивание элементов вагона и пути, создавая потенциально опасную ситуацию. У грузовых вагонов данное явление

характерно для порожних и не полностью загруженных вагонов с изношенными колесами.

Горизонтальные поперечные по отношению к оси пути колебания, в которых в каждый момент времени возникают одинаковые по величине поперечные поступательные перемещения наддресорного строения, называют *относом* (вдоль оси y).

Вращательные движения экипажа или его наддресорного строения вокруг мгновенной горизонтальной оси (вокруг оси x), параллельной направлению движения, называют *боковой качкой*.

Горизонтальные продольные по отношению к оси пути колебания всего экипажа называют *подергиванием* (вдоль оси x).

Все описанные виды колебаний при движении экипажа в кривых участках пути и на стрелочных переводах имеют некоторые особенности.

Рассмотрим причины перемещения (сдвига) груза относительно вагона. Анализ видов линейных колебаний экипажа (вагона) показывает, что основными причинами перемещения (сдвига) груза являются состояние пути и конструктивные особенности вагона, приводящие к кинематическим возмущениям. Колебание экипажа, прежде всего, зависит от состояния пути, а оно в свою очередь — от погодных условий.

Железнодорожный путь и его сооружения в решающей мере определяют безопасное и бесперебойное движение поездов. Для контроля за их состоянием применяют путеизмерительные вагоны и тележки, вагоны-дефектоскопы, дефектоскопные автотрисы, лаборатории по дефектоскопии и другие.

В путеизмерительных вагонах записывают осциллограммы циклических изменений упругой осадки подшпального основания рельсовых нитей на нестабильных участках земляного полотна, анализируя которые по величинам продольных, поперечных и вертикальных ускорений определяют состояния пути.

Циклические изменения упругой осадки подшпального основания пути существенно влияют на усиление колебаний экипажа, а те в свою очередь — на перемещение груза. Так происходят взаимодействие пути, подвижного состава и груза.

Рассмотренные виды колебаний экипажа при движении поезда по неровностям пути проявляются также в виде ускорений по продольной, поперечной и вертикальной осям и вокруг них. Если с вагоном жестко связать подвижную систему координат как неинерциальную систему отсчета, то можно заметить, что груз относительно пути совершает сложное движение², связан с вагоном гибкими (растяжка, обвязка) и упорными (деревянные бруски) средствами креплений, то происходит его перемещение относительно вагона.

2. Расчет на прочность подкладок, уклад. под штучной груз. Прочность подкладок по

напряжению сжатия. $\sigma_{см} = \frac{F}{A} \leq [\sigma_{см}]$, F - сила сжатия, действ. на подкладку, A - суммарн. площадь опирания груза на подкладку.

$$F = G + I_{сз} + \sum R_z; R_{iz} = (R_{npi} + R_0) \frac{h_i}{l_i}; R_{npi} = 7,854 d^2 \Delta x \frac{n_i d_i}{l_i} = R_{i.A} = 2 b_0 b_{zp}$$

3. $R_i = \frac{n_i}{l_i} 7,854 d_i^2 \Delta x \frac{d_i}{l_i}; R_i \leq [R_{дон}]$ - из Ту табл. 20. Если хоть 1 растяжка $> [R_{дон}]$, необходимо увеличить число нитей, если всё равно не выдерживает, то добавляем еще одну растяжку на чертеже.

Билет 4:

1. Формула для определения удлинения гибких элементов креплений груза поперёк вагона (закон Гука).

$$\sigma = E \cdot \varepsilon$$

$$\sigma = \frac{F}{A}$$

$$\varepsilon = \frac{\Delta l}{l}$$

$$\frac{F}{A} = E \cdot \frac{\Delta l}{l}$$

$$F = E \cdot A \cdot \frac{\Delta l}{l}$$

$$C_i = \frac{E \cdot A}{l} = 7,854 \cdot \frac{n_i}{l_i} \cdot d^2$$

$$E = 10^7 \text{ кН/м}^2$$

Для проволоки:

$$A = \frac{\pi d^2 n_i}{4}$$

$$7,854 \frac{n_i}{l_i} \cdot d_i^2 \sum (f \frac{h_i}{l_i} + \frac{a_i}{l_i}) \cdot \frac{a_i}{l_i} \cdot \Delta x = \Delta F_x$$

$$\Delta x = \frac{\Delta F_x}{C_{эквх}}$$

$$R = 7,854 d_i^2 \cdot \frac{n_i}{l_i} \cdot \frac{a_i}{l_i} \cdot \Delta x \leq [R_{дон}]$$

$$R_{дон} = 53 \text{ кН}$$

2. Основные условия перевозки грузов на открытом подвижном составе согласно требованиям ТУ.

2. К перевозке в открытом подвижном составе допускаются: тарно-штучные грузы, которые по своим размерам и массе не могут перевозиться в других видах вагонов, в контейнерах; грузы, перевозимые навалом и насыпью, не требующие защиты от атмосферных осадков.

3. В открытом подвижном составе не допускается перевозка грузов, которые по своим свойствам, свойствам тары, упаковки под влиянием атмосферных осадков и внешних воздействий могут быть повреждены, уничтожены, вызвать повреждение вагонов, нарушение работы рельсовых цепей либо стать источником аварийных ситуаций.

4. Род и вид открытого подвижного состава выбирается грузоотправителем в зависимости от свойств груза, вида применяемых для его погрузки, выгрузки сооружений, устройств, механизмов.

При осуществлении погрузочно-разгрузочных работ должны выполняться требования ГОСТ 22235-76, нормативных правовых актов, содержащих требования по обеспечению сохранности вагонов.

5. Размещение и крепление грузов в открытом подвижном составе производится в соответствии с действующими на железнодорожном транспорте техническими условиями размещения и крепления грузов в вагонах и контейнерах, утверждаемыми Министерством транспорта Российской Федерации (пункт в редакции приказа Минтранса России от 19 августа 2009 года N 138 - см. предыдущую редакцию).

6. Для упаковки груза, перевозимого в открытом подвижном составе, в зависимости от его свойств применяется транспортная тара, отвечающая требованиям соответствующих стандартов, технических условий. Применение легкогорючих материалов для упаковки и укрытия грузов при перевозке в открытом подвижном составе не допускается.

7. Перевозка в открытом подвижном составе опасных грузов производится в соответствии с правилами перевозок опасных грузов железнодорожным транспортом.

Перевозка автотракторной техники в открытом подвижном составе производится с соблюдением требований правил перевозок железнодорожным транспортом автотракторной техники.

8. Лом, отходы черных и цветных металлов и сплавы из них предъявляются к перевозке в открытом подвижном составе в подготовленном в соответствии со стандартами состоянии, обезвреженными от взрывоопасных, пожароопасных и радиоактивных материалов, очищенными от вредных химических веществ (абзац в редакции приказа Минтранса России от 19 августа 2009 года N 138 - см. предыдущую редакцию).*8.1)

Лом, отходы цветных металлов и сплавы из них предъявляются к перевозке в открытом подвижном составе только спрессованными в пакеты массой не менее 300 кг или в специализированных контейнерах.

При предъявлении указанных грузов к перевозке грузоотправитель прикладывает к перевозочным документам подписанный им и датированный днем погрузки груза документ, удостоверяющий, что груз находится в безопасном для железнодорожной перевозки состоянии, металлолом обезврежен от огнеопасных материалов, а также документ о радиационной

безопасности груза, выданный в установленном порядке (абзац дополнительно включен приказом Минтранса России от 19 августа 2009 года N 138).

9. Перед погрузкой грузов, содержащих мелкие фракции, грузоотправитель обязан убедиться в том, что перевозка предъявленного в открытом подвижном составе груза не вызовет его потерь, загрязнения им железнодорожного пути и окружающей среды. Если при исправности платформы или кузова вагона потери груза возможны через конструктивные зазоры, то грузоотправитель принимает дополнительные меры против просыпания для обеспечения сохранности груза.

10. При погрузке в открытый подвижной состав грузов, содержащих мелкие фракции, грузоотправителем принимаются меры, предотвращающие выдувание мелких частиц груза при движении, а также осыпание груза в случаях погрузки его выше уровня бортов вагонов (с "шапкой"). Указанные меры разрабатываются грузоотправителем для каждого вида груза. Поверхность груза во всех случаях, кроме сортовых и рядовых углей, брикетов, отправляемых на сортировочные установки обогатительных фабрик, должна быть разровнена и уплотнена в соответствии с оформленной грузоотправителем и согласованной с перевозчиком инструкцией. При этом "шапка" должна иметь в поперечном сечении форму трапеции. Нижнее основание "шапки" после уплотнения груза не должно быть выше уровня бортов кузова вагона.

Для разравнивания и уплотнения грузов в вагонах могут применяться механизированные установки и другие приспособления по согласованию с владельцами вагонов (абзац в редакции приказа Минтранса России от 19 августа 2009 года N 138 - см. предыдущую редакцию).

11. В случаях погрузки минерально-строительных грузов выше бортов вагона основание "шапки" груза должно быть ниже уровня бортов не менее чем на 50 мм.

12. Уплотнение грузов механизированными установками и применение других способов должны обеспечивать сохранность грузов и вагонов в соответствии с ГОСТ 22235-76.

13. Грузы, подвергающиеся смерзанию, должны подготавливаться и перевозиться в соответствии с настоящими Правилами с учетом особенностей, предусмотренных правилами перевозок смерзающихся грузов железнодорожным транспортом (пункт в редакции приказа Минтранса России от 19 августа 2009 года N 138 - см. предыдущую редакцию).

3. Основные классификации креплений на железных дорогах РФ по ТУ.

Под многооборотными средствами крепления (далее - МС) понимаются крепежные устройства многократного использования, предназначенные для размещения и крепления грузов в вагонах, контейнерах.

1. Разработка и изготовление МС должны выполняться в соответствии с требованиями ГОСТ 15001, при этом в состав комплекта документации МС должны входить в обязательном порядке:

- рабочие чертежи;
- паспорт;
- руководство по эксплуатации;
- сертификат соответствия;
- схемы размещения и крепления МС при их возврате в порожнем состоянии.

2. МС должны быть изготовлены в исполнении "ХЛ" категории 1 по [ГОСТ 15150](#) и обеспечивать:

- распределение массы груза на раму и тележки вагона в соответствии с требованиями раздела 6 настоящей главы;

- возможность производства погрузочно-разгрузочных работ, в том числе с применением грузозахватных средств;
- надежное закрепление груза, исключающее его недопустимые поступательные смещения, развал, опрокидывание, а также сохранность груза и подвижного состава в процессе перевозки и при выполнении погрузочно-разгрузочных операций;
- возможность крепления МС к предусмотренным для этого элементам конструкции вагона.

3. В руководстве по эксплуатации МС должны содержаться указания по периодичности технического обслуживания (осмотр, смазка, регулировка и ремонт узлов) и освидетельствования, информация о возможных неисправностях и способах их устранения, указания по безопасности обслуживания и эксплуатации, а также правила хранения.

4. Каждый комплект МС должен иметь на видном месте маркировку с указанием:

- марки устройства;
- наименования (товарного знака) завода-изготовителя;
- наименования (обозначения) владельца;
- даты выпуска и порядкового номера;
- грузоподъемности и других необходимых технических параметров;
- даты очередного испытания (освидетельствования), ремонта.

5. За надежность МС в процессе их эксплуатации несет ответственность грузоотправитель.

6. При оформлении перевозочных документов на груз, размещение и крепление которого осуществляется с использованием МС, грузоотправитель обязан представить лицу, принимающему эти документы:

- схему размещения и крепления перевозимого груза и расчетно-пояснительную записку к ней с прочностными расчетами элементов устройств и их соединений;
- акт последнего периодического освидетельствования, предусмотренного руководством по эксплуатации МС.

При отправке груза с использованием МС масса МС включается в общую массу перевозимого груза.

7. Возврат МС осуществляется в соответствии со схемой размещения и крепления при возврате в порожнем состоянии.

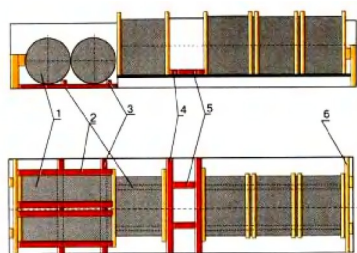


Рис. 9.

1 — барабаны; 2 — продольные подкладки; 3, 4 — упорные бруски; 5 — распорные бруски;
6 — упорный щит

Билет 5

1. Причины появления сил инерции. Их свойства.

Силы инерции порождены полями инерции, которые аналитически описываются кручением пространства Вайценбека, т.е. являются торсионными полями.

Силы инерции, которые возникают как следствие ускорений. Они направлены в сторону, противоположную ускорению. Силы инерции возникают только в системе отсчета, движущейся с ускорением, т. е. это **кажущиеся силы**

Силы инерции проявляются при изменении скорости движущегося тела или при появлении центростремительной силы;

Существование явления инерции в [классической механике](#) постулируется **Вторым законом Ньютона**, который также называется **Законом инерции**

Существуют такие системы отсчёта, относительно которых материальная точка при отсутствии внешних воздействий (или при их взаимной компенсации) сохраняет состояние покоя или равномерного прямолинейного движения.

В отличие от всех других сил, наблюдаемых в механике, силы инерции:

а) не удовлетворяют третьему закону механики Ньютона (закону действия и противодействия), поскольку неизвестно со стороны каких тел они приложены;

б) являются сразу и внешними и внутренними по отношению к некоторой изолированной механической системе

в) все четыре силы инерции порождены вращением материи;

г) в общем случае последовательное описание сил инерции требует введения десятимерного пространства событий, наделенного геометрией Вайценбека.

д) не имеет противодействующей силы, т.к. явл. Сама такой

2. Основные требования к креплению грузов на колесном и гусеничном ходу (характеристики грузов, подвижной состав, основные средства крепления и допустимый габарит, отличительные особенности размещения и крепления).

Технику размещают на одиночных платформах в пределах основного и льготного габаритов погрузки. Техника после размещения на платформе должна быть заторможена в соответствии с требованиями нормативно-технической документации в части условий транспортирования железнодорожным транспортом.

Поворотные и подвижные части техники (кабины, стрелы, выдвижные опоры и др.) должны быть приведены в транспортное положение и закреплены предусмотренными конструкцией техники устройствами в соответствии с требованиями нормативно-технической документации в части условий транспортирования железнодорожным транспортом.

Крепление техники продольными упорными брусками

Поперечные и продольные упорные брусочки прибавляют к полу платформы гвоздями диаметром не менее 6 мм и длиной, превышающей высоту бруска не менее чем на 50 мм. Общее количество гвоздей для крепления упорных брусочков с каждой стороны единицы техники определяют по таблице 4. Каждый брусочек должен быть прибит не менее чем тремя гвоздями независимо от

диаметра гвоздей. Продольные упорные бруски должны быть прибиты одинаковым количеством гвоздей.

От поперечного смещения технику закрепляют упорными и распорными брусками. Размеры поперечного сечения упорных брусков, устанавливаемых вплотную к гусеницам, должны быть не менее:

- при массе единицы техники до 30 т включительно – 100x100 мм;
- при массе единицы техники свыше 30 т – 150x150 мм.

3. Формула для расчёта сдвига груза вдоль вагона.

$$\Delta x_i = \frac{\Delta F'_{\text{пр}i}}{C_{\text{экв}}}$$

$C_{\text{экв}}$ — эквивалентная жесткость на подольную ось

$\Delta F'_{\text{пр}i}$ — силы, воспринимаемые креплениями в продольном направлении с учетом предварительного натяжения

Билет 6

1. Требования ТУ, предъявляемые к гибким элементам крепления (растяжки, обвязки и др.)

Растяжки и обвязки могут быть проволочными, из металлических стержней, цепей, стальных тросов и других материалов. Растяжка (обвязка) должна состоять не менее чем из двух нитей. Проволока для крепления груза применяется мягкая, термически обработанная, отожжённая, диаметром не менее 4 мм. При этом её наружная поверхность не должна иметь трещин, перекручивания, расслоений, заусенцев и др. Длина отдельных нитей проволоки в растяжках, обвязках и других элементов крепления должна быть одинаковой

Вместо проволоки одного диаметра можно использовать проволоку другого, но площадь сечения нитей в растяжке в этом случае должна быть не менее заменяемой. Повторно использовать проволоку в растяжках (обвязках) и увязке стоек не разрешается.

Каждая растяжка должна закрепляться одним концом за детали груза, а другим — за стоечные скобы и опорные кронштейны с торцевой стороны платформ. Крепить растяжки к другим деталям и узлам вагонов запрещается.

Количество нитей в растяжке (обвязке) и площадь её поперечного сечения определяется в наиболее слабом сечении между местами закрепления.

Растяжка (обвязка) должна состоять не менее чем из двух нитей, должна изготавливаться из одной непрерывной нити проволоки и иметь не более двух концов. Каждый конец проволоки

обводится 2-3 раза вокруг увязочного узла вагона или груза, затем не менее 3-х раз вокруг растяжки с последующим скручиванием нитей. На платформах с наружными стоечными скобами растяжки (обвязки) пропускаются при наличии металлических уголков под бортами. *Крепить груз растяжками* через борт можно лишь в том случае, когда место закрепления растяжки к грузу находится выше бортов платформы. В необходимых случаях борта могут быть опущены.

Концы обвязок закрепляются за две противоположные скобы. Металлические стержни и полосы прикрепляются к грузу при помощи сварки или болтового соединения, ответственность за качество и прочность которого несёт грузоотправитель.

В тех случаях, когда расположение растяжек под углом 45° к полу и между проекцией растяжки на пол вагона и продольной осью вагона невозможно, допускается увеличение углов наклона с обязательным одновременным увеличением площади сечения и количества нитей в растяжке.

2. Виды и степени негабаритности установленные на железных дорогах колеи 1520 мм.

Груз является негабаритным, если он при размещении на открытом подвижном составе, находящемся на прямом горизонтальном участке пути (при совпадении в одной вертикальной плоскости продольных осей вагона и пути), **превышает пределы габарита погрузки** (или его выход за пределы габарита погрузки в кривых превышает геометрический вынос расчетного вагона). В связи с этим перевозка подобного груза обычными способами просто невозможна.

Установлены 3 зоны негабаритности груза:

- зона нижней негабаритности расположена на высоте от 480мм до 1400мм от УГР, при расстоянии от оси пути 1626-1760мм и на высоте от 1230мм до 1400мм от УГР, при расстоянии от оси пути 1761-2240мм;

- ❖ зона боковой негабаритности расположена на высоте от 1400 до 4000мм от УГР;
- ❖ зона верхней негабаритности расположена на высоте от 4000 до 5300мм.от УГР.

Кроме того, для более точного определения условий пропуска грузов верхней негабаритности на двухпутных линиях дополнительно вводится условная *зона совместной боковой и верхней негабаритности* на высоте от 4000 до 4603 мм при расстоянии от оси пути 1625 мм до границы зоны верхней негабаритности.

В свою очередь, для указанных *зон негабаритности* установлены *степени негабаритности*, в зависимости от превышения очертания габарита погрузки:

нижняя негабаритность - шесть степеней,

боковая негабаритность - шесть степеней,

верхняя негабаритность - три степени.

Зоны негабаритности	Высота УГР, мм	Расстояния от оси пути (полуширина), мм	Степени негабаритности
Нижняя	480 - 1229	1626 - 1760	Шесть
	1230 - 1399	1626 - 2240	
Боковая	1400 - 2800	1626 - 2240	Шесть
	2801- 3400	2239 - 2080	Шесть
	3401- 3700	2079 - 2000	Пять
	3701- 4000	1999 - 1850	Четыре
Верхняя	4001	1625-1850	Три
	5300	621-1140	

3. Закон Гука. Понятия о «сдвигающих» и «удерживающих» силах при воздействии продольных и вертикальных сил.

Абсолютное удлинение (укорочение) Δl цилиндрического стержня прямо пропорционально растягивающей (сжимающей) силе

$$F_{упрi} = -C_i * \Delta l_i$$

$$C_i = \frac{E * A_i}{l_i}$$

E-модуль упругости для проволоки

A-площадь поперечного сечения растяжек

l-длина упругого элемента

C-коэф. Жесткости

Δl_i -удлинение

Сдвигающие – продольная сила инерции, поперечная, вертикальная сила инерции, силы ветра

Удерживающие- силы трения, тяжести груза, реакция упорных брусков, силы предварительного натяжения

Билет 7

1. Формула для вычисления силы аэродинамического сопротивления.

F_v относится к реактивным силам, зависит от скорости:

$$F_v = 0,5 * 10^{-3} c_v * \rho_v * A * v_v^2,$$

где c_v – безразмерный экспериментальный коэффициент сопротивления воздуха, зависящий от формы тела;

ρ_v – средняя плотность воздуха (кг/м³);

A – максимальная площадь сечения плоскости, перпендикулярной воздушному потоку (м²);

v_v – скорость воздуха относительно груза (м/с)

2. Последовательность выполнения расчета креплений грузов.

- 1) Выбор креплений и их параметров с использованием схемы вагона и груза
- 2) Вычисление сил, действующих на груз
- 3) Вычисление сил, воспринимаемых креплениями вдоль и поперек вагона в разных направлениях
- 4) Вычисление эквивалентных жесткостей креплений, работающих в разных направлениях $C_{\text{экв } x}$, $C_{\text{экв } y}$
- 5) Вычисление сдвигов (продольных, поперечных)
- 6) Проверочный расчет натяжения в гибких элементах крепления
- 7) Выводы о правильности выбранных креплений (гарантирует надежность, либо требуется корректировка)

Последовательность выполнения расчета реплений грузов.

1)

а) проекции и длины гибких креплений

$$a = x * 50 * 10^{-3}$$

$$b = y * 50 * 10^{-3}$$

$$h = z * 50 * 10^{-3}$$

$$l = \sqrt{(a^2 + b^2 + h^2)}$$

б) реакция упорных брусков

$$R_{\text{бр } x} = k * n_{\text{гв}} * n_{\text{бр}},$$

где k – коэф. трения = 0,4

l_1, l_2 – длины растяжек

h_1, h_2 – проекции растяжек на вертикальную ось

в) продольная (удерживающая) сила, воспринимаемая средствами креплений для каждого груза

$$\Delta F_{\text{тр}R_{ox}}(y) = f * R_0 * \left(\frac{h_1}{l_1} - \frac{h_1 a}{l_1 a} \right), \text{ где}$$

$$R_0 = 20 \text{ кН}$$

Г) продольная (удерживающая) сила, воспринимаемая средствами креплений для каждого груза

$$\Delta F_{\text{прх}} = F_{\text{сд}} - F_{\text{уд}},$$

Где $F_{\text{сд}}$ – сдвигающая

$F_{\text{уд}}$ – удерживающая

Д) поперечная (удерживающая) сила, воспринимаемая средствами креплений

$$\Delta F_{\text{пр}y} = 1,25 * (I_{ex} + F_{\text{в}}) - F_{\text{тр}R_{br}} - F_{\text{тр}y} - F_{\text{тр}R_{oy}}$$

Е) Эквивалентная жесткость гибких упругих элементов натяжения креплений груза по продольной и поперечной оси вагона

$$C_{\text{экв}} = 7,854 * d_i^2 * \sum_{i=1}^{n_{\text{пр}}} \frac{n_i}{l_i} * \left(f * \frac{h_i}{l_i} + \frac{a_i(b_i)}{l_i} \right),$$

Где 7,854 – площадь проволоки

d_i – диаметр проволоки

n_i – количество нитей в креплении

Ж) вычисление натяжений в гибких элементах креплений груза

$$R_x(y) = 7,854 * d_i^2 * \frac{n_i}{l_i} * \Delta x * \frac{a_i(b_i)}{l_i} = \dots \text{ кН}$$

Δx – сдвиг вагона вдоль вагона

З) размещение подкладки по длине вагона и груза

$$B_n = b_{\text{гр}} + 1,35 h_0$$

$b_{\text{гр}}$ – ширина груза в месте опирания

h_0 – высота подкладки

И) Минимально допустимое расстояние

$$[a_{\text{min}}] = a_6 + (a_{\text{min}} - a_6) * \frac{G - G_M}{G_6 - G_M}$$

Где a_6, a_{min} – минимально допустимое расстояние a , при ширине B_n распределения нагрузок (ТУ табл.13 – габ., ТУ табл. 14 – негаб.)

G – вес груза искомый

G_M, G_6 – нагрузка на одну подкладку

3. Пример расчёта на прочность подкладок.

Прочность подкладок проверяем по натяжению смятия, кН/м²:

$$\sigma_{см} = \frac{F}{A} \leq [\sigma_{см}],$$

F – сила сжатия, смятия, действующая на подкладки, кН;

A – площадь суммарного опирания груза на подкладки, м²;

$$F = G + I_{ez} + \sum R_{iz}$$

G – вес груза;

I_{ez} – вертикальная переносная сила инерции, кН;

R_{iz} – напряжение в гибком упругом элементе креплений:

$$R_{iz} = (R_{при} + R_0) * \frac{h_i}{l_i} \text{ (рассчитывается для каждой растяжки)}$$

$$R_{при} = 7.854 * d^2 * \Delta x * \frac{n_i}{l_i} * \frac{d_i}{l_i}$$

суммарная площадь опирания груза на подкладки, м²

$$A = n_{подкл} * b_0 * b_{гр}$$

$n_{подкл}$ – количество подкладок

b_0 – ширина подкладки, м

$b_{гр}$ – ширина груза в месте опирания, м

$$\sigma_{см} \leq [\sigma_{см}] = 3000 \text{ кН/м}^2$$

Билет 8

1. Порядок простановки размеров на виде сверху (горизонтальная плоскость).

Изображение железнодорожного подвижного состава с размещенным на нем грузом выполняется, как правило, в масштабе 1:50 в трех проекциях: главный вид, вид сверху, вид с торца (как правило, слева).

Железнодорожный подвижной состав изображается упрощенно. Очертания грузовых единиц должны давать ясное представление об их конфигурации, о габаритах, базовых поверхностях (опорных и упорных), их положении относительно вагона и соседних грузовых единиц, расположении крепежных устройств.

Деревянные элементы крепления (подкладки, прокладки, упорные и распорные бруски) должны быть выделены штриховкой. Для пояснения устройства элементов (вырезки, врезки, крепление друг к другу) приводятся соответствующие разрезы и сечения.

Растяжки, обвязки, стяжки из проволоки изображают волнистой линией.

На схеме должны быть приведены следующие размеры:

- габаритные размеры груза;
- максимальная высота верхних поверхностей или наиболее выступающих частей груза относительно уровня головок рельсов (УГР);
- высота подкладок (площадок турникетных опор), на которые опирается груз от УГР;
- координаты расположения грузовых единиц относительно кузова вагона, площадок турникетных опор;
- минимальные допускаемые зазоры между грузом и полом вагона прикрытия;
- база сцепки вагонов;
 - координаты центров тяжести грузовых единиц ЦТ_{Гр} относительно их базовых поверхностей, продольной и поперечной плоскостей симметрии вагона;
- - координаты общего центра тяжести груза ЦТ_{гр} относительно пола и продольной плоскости симметрии вагона (на виде слева), поперечной плоскости симметрии (на главном виде);
 - координаты общего центра тяжести вагона с грузом ЦТ_Г относительно УГР, продольной и поперечной плоскостей симметрии вагона.

2. Характеристика основных нормативных документов, связанных с креплением грузов в вагонах. Области действия.

Технические условия размещения и крепления грузов в вагонах и контейнерах (далее - ТУ) устанавливают порядок и условия размещения и крепления грузов в универсальных четырехосных вагонах (полувагоны, платформы) и в контейнерах при железнодорожных перевозках по территории Российской Федерации по железнодорожным путям, имеющим ширину колеи 1520 мм, со скоростью движения до 100 км/ч включительно. Размещение и крепление грузов способами, которые не предусмотрены ТУ, должны выполняться в соответствии со способами, установленными местными техническими условиями размещения и крепления грузов (далее - МТУ) – массовая перевозка нестандартных грузов; один груз грузится с нескольких станций одной дороги (срок действия 7 лет). Размещение и крепление грузов способами, не разработанными ТУ и МТУ, должны выполняться в соответствии со способами, установленными непредусмотренными техническими условиями (далее - НТУ) – нерегулярные перевозки, разовые (срок действия 5 лет).

3. Формула для расчёта сдвига груза поперёк вагона.

$$\Delta y_i = \frac{\Delta F'_{ni}}{c_{эжв} y_i},$$

где $\Delta F'_{pi}$ - сила, воспринимаемая креплениями в поперечном направлении с учетом предварительного натяжения:

$$\Delta F'_{pi} = \Delta F_{pi} - F_{R0} \text{ упр } y_i - F_{тр} R0 i;$$

$C_{экр} y_i$ - эквивалентная жесткость на поперечной оси:

$$C_{экр} y_i = 7.854 * d_i^2 * \sum \frac{h_i}{l_i} (f * \frac{h_i}{l_i} + \frac{b_i}{l_i}) * \frac{b_i}{l_i}$$

БИЛЕТ № 9

1. Формула проверки устойчивости груза на вагоне в продольном направлении.

$$\eta_{пр} = \frac{Gl_{пр}^o}{I_{ex}(h_{цм} - h_y^{пр})}$$

$$\eta_{п} = \frac{Gb_n^o}{I_{ey}(h_{цт} - h_{yn}^п) + F_v(h_{нп}^п - h_{yg}^п)}$$

$\eta_{пр}$ - коэффициент запаса устойчивости в направлении вдоль вагона

$l_{пр}^o$ - кратчайшее расстояние от проекции центра тяжести груза на горизонтальную плоскость до ребра опрокидывания вдоль вагона

I_{ey} - поперечная переносная сила инерции, кН

I_n - нормальная сила инерции, кН

F_v - сила аэродинамического сопротивления, кН

b_n^o - кратчайшее расстояние от проекции ЦТ_{гр} груза на горизонтальную плоскость до ребра опрокидывания поперек вагона, мм

$h_{нп}^п$ - высота центра проекции боковой поверхности груза от пола вагона или плоскости подкладок, мм;

$h_y^п$ - высота поперечного упора от пола вагона или плоскости подкладок, мм;

Если $\eta_{п}, \eta_{пр} < 0,8$, то груз устойчив,

Если $\eta_{п}, \eta_{пр}$

$= 0,8 \div 1$ то для крепления необходимо использовать как гибкие так и упорные элементы

Если $\eta_{п}, \eta_{пр} = 1,1 \div 1,25$ то для крепления необходимо использовать гибкие элементы

Если $\eta_{п}, \eta_{пр}$

$> 1,25$ то груз устойчив и не требует дополнительных закреплений от опрокидывания при упругом креплении

Если $n_{п}, n_{пр} = 2$

то груз устойчив и не требует дополнительных закреплений от опрокидывания при жестком креплении

2. Требования, предъявляемые ТУ, к деревянным элементам крепления

Для крепления грузов в вагонах применяются деревянные элементы креплений - стойки, бруски и щиты, упорные башмаки и т. д. Стойки деревянные окоренные и неокоренные, применяемые для бокового и торцового ограждений штабельных грузов, изготавливают из круглых лесоматериалов либо из пиломатериалов с прямыми волокнами в соответствии с ГОСТ 8486 и ГОСТ 2695. Толщина стоек из круглого лесоматериала должна быть 120 - 140 мм в нижнем отрубе и не менее 90 мм в верхнем. Сечение стоек из пиломатериалов должно быть не менее 90 x 120 мм. Бруски должны быть изготовлены из пиломатериалов хвойных пород не ниже третьего сорта в соответствии с ГОСТ 8486. Параметры деревянных брусков и рам принимаются в соответствии с нормативами ТУ.

Деревянные элементы распорных рам соединяют гвоздями, строительными скобами, накладками, другими крепежными изделиями.

Высота упорных и распорных брусков должна быть не менее 50 мм.

Для крепления деревянных подкладок, упорных, распорных брусков и рам к деревянному настилу пола вагона, к закрепляемому грузу, а также для соединения между собой деревянных элементов крепления применяют гвозди по ГОСТ 283, размеры которых приведены в ТУ. Не допускается образование трещин в элементах крепления при прибывании их гвоздями.

3. Порядок простановки размеров на виде сбоку (фронтальная плоскость).

Изображение железнодорожного подвижного состава с размещенным на нем грузом выполняется, как правило, в масштабе 1:50 в трех проекциях: главный вид, вид сверху, вид с торца (как правило, слева).

Железнодорожный подвижной состав изображается упрощенно. Очертания грузовых единиц должны давать ясное представление об их конфигурации, о габаритах, базовых поверхностях (опорных и упорных), их положении относительно вагона и соседних грузовых единиц, расположении крепежных устройств.

Деревянные элементы крепления (подкладки, прокладки, упорные и распорные бруски) должны быть выделены штриховкой. Для пояснения устройства элементов (вырезки, врезки, крепление друг к другу) приводятся соответствующие разрезы и сечения.

Растяжки, обвязки, стяжки из проволоки изображают волнистой линией.

На схеме должны быть приведены следующие размеры:

- габаритные размеры груза;
- максимальная высота верхних поверхностей или наиболее выступающих частей груза относительно уровня головок рельсов (УГР);
- высота подкладок (площадок турникетных опор), на которые опирается груз от УГР;
- координаты расположения грузовых единиц относительно кузова вагона, площадок турникетных опор;
- минимальные допускаемые зазоры между грузом и полом вагона прикрытия;
- база сцепа вагонов;
 - координаты центров тяжести грузовых единиц ЦТ гр относительно их базовых поверхностей, продольной и поперечной плоскостей симметрии вагона;
- - координаты общего центра тяжести груза ЦТ гр относительно пола и продольной плоскости симметрии вагона (на виде слева), поперечной плоскости симметрии (на главном виде);
 - координаты общего центра тяжести вагона с грузом ЦТ гр относительно УГР, продольной и поперечной плоскостей симметрии вагона.

Рекомендуемая законодательная и нормативно-техническая литература

1. Конституция РФ от 12.12.1993 (с изменениями).
2. Трудовой кодекс РФ от 15.10.2017г.
3. Гражданский Кодекс РФ ч.1 от 21.10.1999г. № 51-ФЗ (с изменениями).
4. Кодекс РФ об административных правонарушениях от 30.12.2001 №195-ФЗ (с изменениями).
5. Уголовный Кодекс РФ от 13.06.1996г. № 64-ФЗ (с изменениями).
6. Федеральный закон «Об охране окружающей среды» от 10.01.2002 № 7-ФЗ (с изменениями).
7. Федеральный закон «Об обязательном социальном страховании от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний» от 24.07.1998 № 125-ФЗ (с изменениями).
8. ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РАЗМЕЩЕНИЯ И КРЕПЛЕНИЯ ГРУЗОВ В ВАГОНАХ И КОНТЕЙНЕРАХ Утверждены МПС России 27 мая 2003 г. N ЦМ-943.