

УТВЕРЖДАЮ:

Директор  
ООО «Североуральский  
завод ЖБК»



К.А.Лобов

\_\_\_\_\_ 2020 г.

УТВЕРЖДАЮ:

Заместитель начальника  
Свердловского ТЦФТО -  
начальник службы грузовой и  
коммерческой работы СП ЦФТО  
филиала ОАО «РЖД»

Д.А. Казаков

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2020г.

### МЕСТНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ

№ МТУ-76-00-\_\_\_\_\_ - \_\_\_\_\_ . \_\_\_\_\_ . \_\_\_\_\_

(№ МО-111-20/37)

размещения и крепления изделий бетонных не поименованных  
в алфавите (Утяжелители УтО-1420) на универсальной  
платформе с применением текстильных лент  
(скорость 100 км/ч)

(Общее количество листов - 15, в том числе рисунков - 13, количество схем - 1 )

Срок действия: с \_\_\_\_\_ 20 г.

до \_\_\_\_\_ 20 г.

СОГЛАСОВАНО:

Уполномоченные перевозчиком  
руководители подразделений:

/ Начальник службы вагонного  
хозяйства Свердловской ДИ СП  
ЦДИ филиал ОАО «РЖД»

\_\_\_\_\_ / Некрасов А.А. /  
« 25 » \_\_\_\_\_ 11 \_\_\_\_\_ 2020г.

Начальник отдела организации  
грузовой и коммерческой работы  
и условий перевозок грузов службы  
грузовой и коммерческой работы  
Свердловского ТЦФТО

\_\_\_\_\_ / Трачев О.Н. /  
« 20 » \_\_\_\_\_ 11 \_\_\_\_\_ 2020г.

Екатеринбург,  
2020 г.

Подпись и дата	
Инд. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инд. № подл.	



**Вид документа:** Письмо**Название:**

МТУ размещения и крепления изделий бетонных н.п. в алфавите (Утяжелители-УТО-1420) на универсальной платформе с применением текстильных лент МО-111-20/37

**Тех.номер РК:** 110357656**Номер, дата документа:****ПРОЦЕСС СОГЛАСОВАНИЯ**

Файл	Дата создания файла	Согласующий/подписывающий	Подразделение согласующего/подписывающего	ФИО доверенного лица в ЕАСД	Дата подписания файла	Статус согласования/подписания	Текст замечания	Виза редактора
Титулы для ЕАСД	19.11.2020 12:06:08	Епанчинцева Галина Геннадьевна	СврДИ Служ.вагонного хозяйства	Епанчинцева Галина Геннадьевна	19.11.2020 12:54:37 (Мск)	Согласовано без замечаний		
Титулы для ЕАСД	19.11.2020 12:06:08	Гордиенко Андрей Александрович	Свердловский ТЦФТО	Гордиенко Андрей Александрович	19.11.2020 20:58:42 (Мск)	Согласовано без замечаний		
Титулы для ЕАСД	19.11.2020 12:06:08	Некрасов Александр Александрович	СврДИ Служ.вагонного хозяйства	Некрасов Александр Александрович	25.11.2020 06:01:25 (Мск)	Согласовано без замечаний		
Титулы для ЕАСД	19.11.2020 12:06:08	Трачев Олег Николаевич	Свердловский ТЦФТО	Трачев Олег Николаевич	20.11.2020 09:46:56 (Мск)	Согласовано без замечаний		

## МЕСТНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ

1. Настоящими Местными техническими условиями (далее МТУ) устанавливается способ размещения и крепления изделий бетонных не поименованных в алфавите (Утяжелители УтО-1420) на универсальной платформе с применением текстильных лент.

Данные МТУ разработаны в соответствии с требованиями главы 1 «Технических условий размещения и крепления грузов в вагонах и контейнерах» № ЦМ-943 утвержденных МПС России 27 мая 2003 г. (далее ТУ № ЦМ-943), главы 1 Приложения 3 «Технические условия размещения и крепления грузов» к Соглашению о международном железнодорожном грузовом сообщении, введенного с 01.07.2015 г. (далее Приложение 3 к СМГС).

### 2. ХАРАКТЕРИСТИКА И ПОДГОТОВКА ГРУЗА К ПОГРУЗКЕ

#### 2.1 Характеристика груза

Наименование груза	Длина, мм	Ширина, мм	Высота, мм	Кол-во, ед	Масса, кг	Общая масса груза в вагоне, кг
Изделия бетонные не поименованные в алфавите (Утяжелитель УтО-1420)	1440	1170	780	32	2200	70400

Общая максимальная масса груза в вагоне с учетом реквизита крепления 71 213 кг.

2.2 Груз готовится к перевозке согласно раздела 5 главы 1 ТУ № ЦМ-943 или раздела 6 главы 1 Приложения 3 к СМГС, в том числе очищается от грязи, снега и льда.

Запрещается предъявлять к погрузке утяжелители ранее технологического срока выдержки после их изготовления, а также заснеженные и с обледенением.

МТУ-76-00-\_\_\_\_\_ - \_\_\_\_\_

Подпись и дата											
Инв. № дубл.											
Взам. инв. №											
Подпись и дата											
Инв. № подл.	Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Местные технические условия размещения и крепления изделий бетонных не поименованных в алфавите (Утяжелители УтО-1420) на универсальной платформе с применением текстильных лент	Лит.	Лист	Листов		
	Разраб.		Чистяков И.А.	<i>И.А. Чистяков</i>	10.20				3	13	
	Пров.										
	Н.контр.										
	УТВ.						Свердловский ТЦФТО				

### 3. ХАРАКТЕРИСТИКА И ПОДГОТОВКА ВАГОНОВ К ПОГРУЗКЕ ГРУЗООТПРАВИТЕЛЕМ

3.1 Под погрузку использовать универсальную четырехосную технически исправную платформу с деревянным или деревометаллическим полом (ширина полосы до 1200 мм).

3.2 Техническая характеристика универсальной платформы:

- база платформы – 9720 мм;
- грузоподъемность – от 71,5 т;
- масса тары – 20,92 т;
- длина пола с открытыми бортами – 13400 мм;
- ширина пола с открытыми бортами – 2870 мм;

Модель платформы: 13-4012 (таблица П 1.2 главы 1 ТУ № ЦМ-943 от 2003г и таблица 7 главы 1 Приложения 3 к СМГС) тип 404 и другие модели с аналогичными характеристиками (длина по концевым балкам рамы, ширина кузова внутри, грузоподъемность). Допускается погрузка на платформу без бортов.

3.3 Подача вагонов под погрузку осуществляется после определения их коммерческой и технической годности под погрузку.

Вагоны перед погрузкой груза должны быть подготовлены в соответствии с разделом 3 главы 1 ТУ № ЦМ-943 или разделом 7 главы 1 Приложения 3 к СМГС, в том числе:

- пол вагона, опорные поверхности груза, подкладки и прокладки должны быть очищены от снега, льда и грязи. В зимнее время пол вагона, поверхности подкладок, прокладок в местах опирания груза посыпать тонким слоем (1-2 мм.) сухого чистого песка.

- торцевые и продольные борта должны быть открыты. По окончании погрузки торцевые борта закрыть и запереть на запоры. Секции продольных бортов оставить открытыми и закрепить с помощью колец, имеющих на продольных бортах, за металлические крючки на продольных балках рамы платформы. В случае отсутствия колец противоположные секции бортов должны быть попарно увязаны проволокой диаметром не менее 4 мм, которая пропускается под платформой ниже уровня боковых и хребтовых балок. На левых крайних секциях опущенных продольных бортов должен быть нанесен несмываемой белой краской номер платформы.

Инов. № подл.	Подпись и дата
Взам. инв. №	Инов. № дубл.
Подпись и дата	Подпись и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	МТУ-76-00-_____ - _____	Лист
						4

## 4. РАЗМЕЩЕНИЕ И КРЕПЛЕНИЕ ГРУЗА

### 4.1 Размещение груза

Размещение утяжелителей производится в соответствии со схемой № 1 настоящих МТУ.

Утяжелители размещаются вдоль платформы в восемь штабелей по длине, два ряда по ширине и два яруса по высоте, с раздвижкой штабелей по ширине платформы относительно продольной оси платформы в соответствии со схемой. Изделия размещаются на подкладках (поз.1) сечением 80x150x2870 мм, прибитых к полу на 8 гвоздей (поз.8) 6x150 каждая. При этом, под крайними по длине штабелями утяжелителей, для повышения устойчивости, подкладки устанавливаются на расстоянии 50 мм от края единицы груза, под остальными штабелями на расстоянии 300 мм от края груза. Между ярусами, в одной плоскости над подкладками укладываются прокладки (поз.2) сечением 80x150x2200\*.

Гвозди в подкладки забивать в соответствии с требованиями пунктов 4.19 главы 1 ТУ № ЦМ-943 и 9.24 главы 1 Приложения 3 к СМГС.

При возвышении металлической полосы посередине платформы или металлических уголков по краям платформы, подкладки подрубить по месту.

Смещение общего центра тяжести груза относительно продольной и поперечной осей вагона не допускается.

### 4.2 Крепление груза

Крепление утяжелителей осуществляется комплектом креплений текстильных быстроустанавливаемых МВ КТБ 15.1 ООО «Майна-Вира», изготовленным в соответствии с ТУ 1415-028-54497116-2015.

Комплект МВ КТБ 15.1 относится к средствам креплений, предназначенным для надежной и быстрой фиксации железобетонных утяжелителей на универсальных платформах при железнодорожных перевозках.

Комплект МВ КТБ 15.1 состоит из 3-х видов креплений: креплений МВ КТБ1 5,0/1500-2800 в количестве 28 штук, предназначенных для закрепления утяжелителей к платформе (растяжки поз.4), креплений МВ КТБ1 5,0/350-1200 в количестве 8 штук, предназначенных для прижима второго яруса утяжелителей к первому для предотвращения последующего

Интв. № подкл.	Подпись и дата
Взам. интв. №	Интв. № дубл.
Подпись и дата	Подпись и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	МТУ-76-00-_____ - _____	Лист
						5

смещения груза при транспортировке (увязки поз.5), креплений МВ КТБ1 5,0/1600 в количестве 16 штук, предназначенных для увязки и стягивания утяжелителей за верхние подъемные устройства (увязки поз.6, 7).

Каждое, входящее в комплект МВ КТБ 15.1, крепление маркируется биркой с указанием на ней: товарного знака «МАЙНА-ВИРА», обозначения крепления, допускаемой растягивающей нагрузки, условной длины крепления, ТУ 1415-028-54497116-2015, даты изготовления, заводского номера.

Технические характеристики крепления МВ КТБ1 5,0/350-1200:

Материал ленты - полиэстер

Ширина ленты, мм - 50±5

Длина армированного модуля крепления №1 , мм - 350

Длина армированного модуля крепления №2 , мм - 1200

Условная длина крепления, мм - 1550

Разрывное усилие ленты не менее, тс - 5,0

Допускаемая растягивающая нагрузка не менее, те - 2,625

Масса одного крепления, кг - 0,94

Климатическое исполнение (ГОСТ 15150-69): - УХЛ . 1

Температурный режим эксплуатации:

Наименьшая температура окружающей среды, °С - минус 60

Наибольшая температура окружающей среды, °С - плюс 45

В креплениях применяется текстильная лента армированная белого цвета с 2-мя черными продольными полосами с одной стороны ленты.

Технические характеристики крепления МВ КТБ1 5,0/1500-2800:

Материал ленты - полиэстер

Ширина ленты, мм - 50±5

Длина армированного модуля крепления №1 , мм - 2800

Длина армированного модуля крепления №2 , мм - 1500

Условная длина крепления, мм - 4300

Разрывное усилие ленты не менее, тс - 5,0

Допускаемая растягивающая нагрузка не менее, тс - 2,625

Масса одного крепления, кг - 1,2

Климатическое исполнение (ГОСТ 15150-69): УХЛ.1

Температурный режим эксплуатации:

Наименьшая температура окружающей среды, °С - минус 60

Наибольшая температура окружающей среды, °С - плюс 45

В креплениях применяется текстильная лента армированная цвета белого с 2-мя черными продольными полосами с одной стороны ленты .

Технические характеристики крепления МВ КТБ1 5,0/1600

Интв. № подл.	Подпись и дата
Взам. инв. №	Интв. № дубл.
Подпись и дата	Подпись и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	МТУ-76-00-_____ - _____	Лист
						6

Материал ленты - полиэстер

Ширина ленты, мм -  $50 \pm 5$

Условная длина крепления, мм - 1600

Разрывное усилие ленты не менее, тс - 5,0

Допускаемая растягивающая нагрузка не менее, тс - 2,625

Масса одного крепления, кг - 0,94

Климатическое исполнение (ГОСТ 15150-69): УХЛ . 1

Температурный режим эксплуатации:

Наименьшая температура окружающей среды, °С - минус 60

Наибольшая температура окружающей среды, °С - плюс 45

После установки, утяжелители верхнего яруса увязываются попарно по диагонали увязками (поз.б) из текстильных лент МВ КТБ1 5,0/1600 (комплект МВ КТБ 15.1 ООО «Майна-Вира» и другие с аналогичными техническими характеристиками, удовлетворяющие требованиям распоряжения ОАО «РЖД» от 18.11.2019 № 2557/р) (рисунок 1) за петли, расположенные на верхней части груза, в соответствии со схемой. Увязка формируется из двух отрезков (модулей) ленты, имеющих на конце прошитую петлю.

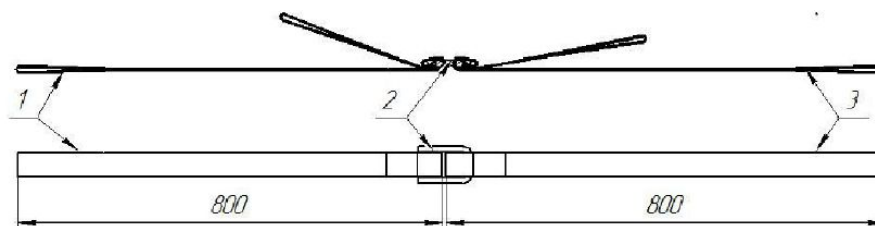


Рисунок 1 – Крепление МВ КТБ1 5,0/1600

1 – Модуль № 1, 2 – Фиксирующий элемент крепления (пряжка запасована в модуль № 2), 3 – Модуль № 2.

Петля пропускается через увязочное устройство на грузе, а через петлю пропускается свободный конец ленты (рисунок 2).

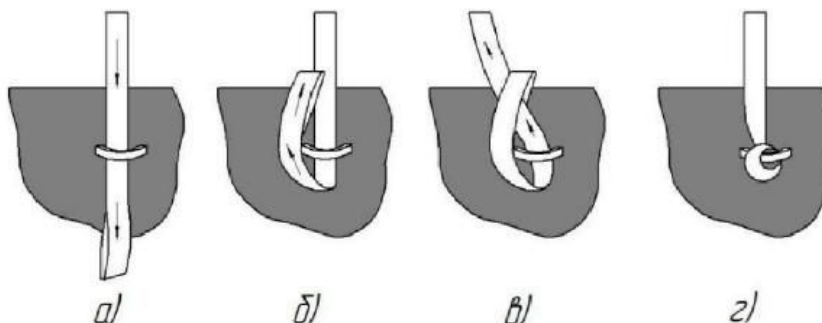


Рисунок 2 – Закрепление модулей № 1, 2 МВ КТБ1 5,0/1600, модулей № 1 МВ КТБ1 5,0/350-1200

Инв. № подл.	Подпись и дата
Взам. инв. №	Инв. № дубл.
Подпись и дата	

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
-----	------	----------	---------	------

МТУ-76-00-\_\_\_\_\_ - \_\_\_\_\_

Лист  
7

Второй отрезок (модуль) ленты закрепляется аналогичным способом на соседней по диагонали единице груза. После чего свободные концы модуля №1 пропускаются через пряжку (рисунок 3).

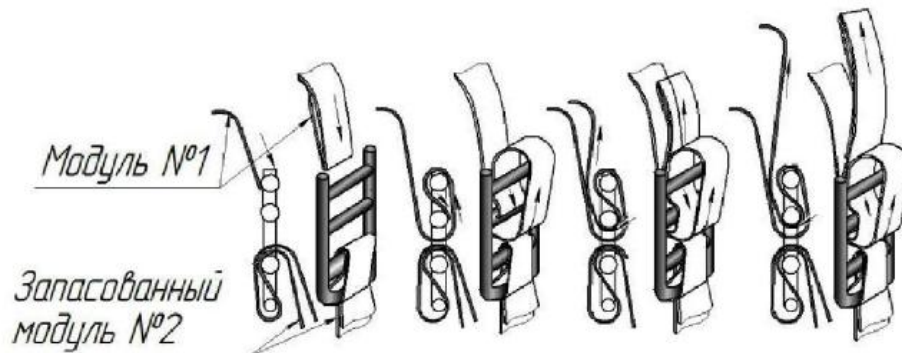


Рисунок 3 – Запасовка ленты модуля № 1 в пряжку модуля № 2 МВ КТБ1 5,0/1600, МВ КТБ1 5,0/1500-2800

Пряжку рекомендуется разместить на середине между проушинами. Лента не должна быть перекручена. После установки должно образоваться перекрестие креплений (рисунок 4).

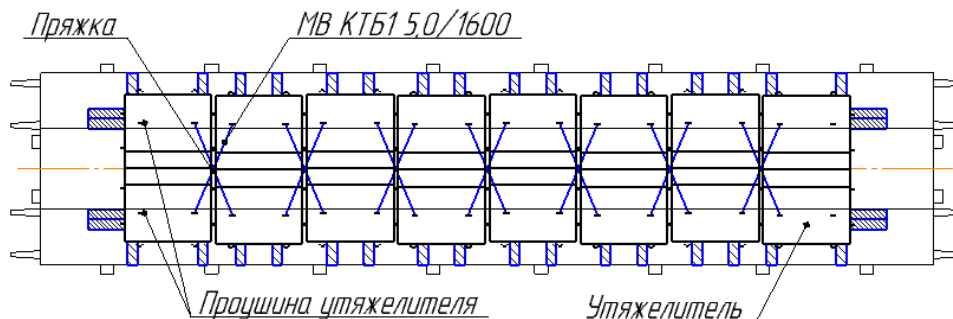


Рисунок 4 – Размещение увязок поз.6 (МВ КТБ1 5,0/1600)

Утяжелители верхнего яруса крайних штабелей груза увязываются между собой увязкой (поз.7) из текстильных лент МВ КТБ1 5,0/1600 (комплект МВ КТБ 15.1 ООО «Майна-Вира» и другие с аналогичными техническими характеристиками, удовлетворяющие требованиям распоряжения ОАО «РЖД» от 18.11.2019 № 2557/р) (рисунок 1) за петли, расположенные на верхней части груза, в соответствии со схемой (рисунок 5). Формирование увязки производится аналогичным установке увязки поз.6 способом (рисунки 2, 3).

Инт. № подл.	Подпись и дата
Взам. инв. №	Инт. № дубл.
Подпись и дата	Подпись и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
-----	------	----------	---------	------

МТУ-76-00-\_\_\_\_\_ - \_\_\_\_\_

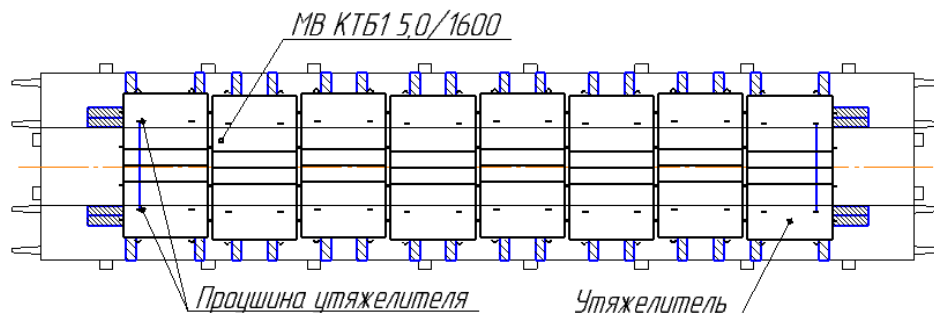


Рисунок 5 – Размещение уязок поз.7 (МВ КТБ1 5,0/1600)

Дополнительно устанавливаются вертикальные уязки (поз.5) из текстильных лент МВ КТБ1 5,0/350-1200 (комплект МВ КТБ 15.1 ООО «Майна-Вира» и другие с аналогичными техническими характеристиками, удовлетворяющие требованиям распоряжения ОАО «РЖД» от 18.11.2019 № 2557/р) (рисунок 6) за петли, расположенные на боковой части груза, в соответствии со схемой. Уязки (поз.5) предназначены для прижима второго яруса утяжелителей к первому для предотвращения последующего смещения груза при транспортировке

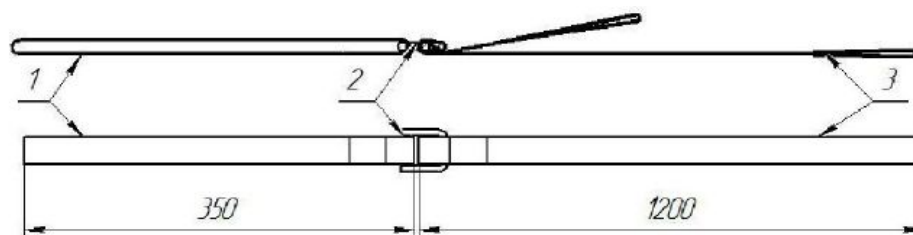


Рисунок 6 – Крепление МВ КТБ1 5,0/350-1200

1 – Модуль № 1, 2 – Фиксирующий элемент крепления (пряжка вшита в модуль № 1), 3 – Модуль № 2.

Модуль № 1 закрепляется за петли на боковой поверхности утяжелителей первого яруса на самозатягивающуюся петлю (рисунок 2).

Модуль № 2 закрепляется за петли на боковой поверхности утяжелителей второго яруса на самозатягивающуюся петлю (рисунок 7).

Инь. № подл.	Подпись и дата
Взам. инв. №	Инь. № дубл.
Подпись и дата	Подпись и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
-----	------	----------	---------	------

МТУ-76-00-\_\_\_\_\_ - \_\_\_\_\_

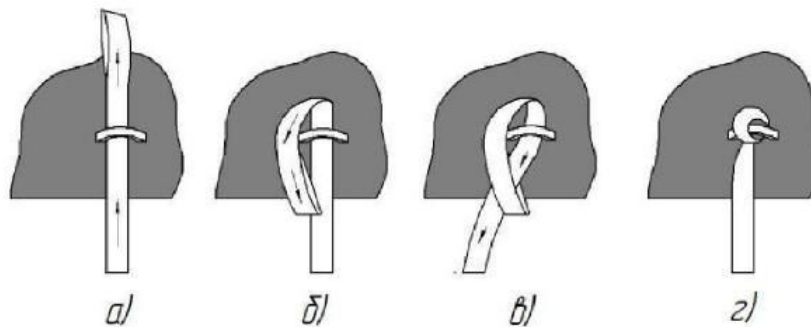


Рисунок 7 – Закрепление модулей № 2 МВ КТБ1 5,0/350-1200, модулей № 1 МВ КТБ1 5,0/1500-2800

После этого свободные концы модуля № 2 запасываются через пряжку модуля № 1 (рисунок 8). Пряжку рекомендуется разместить на расстоянии 500-700 мм от верха утяжелителей. Лента не должна быть перекручена.

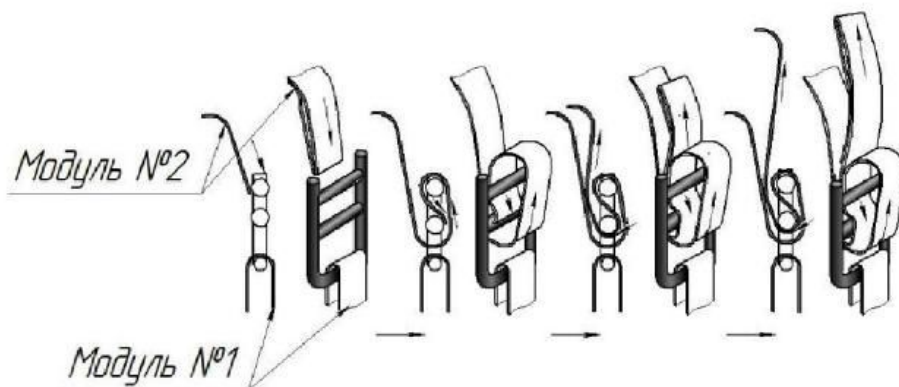


Рисунок 8 – Запасовка ленты модуля № 2 в пряжку модуля № 1 МВ КТБ1 5,0/350-1200

От продольного и поперечного перемещения утяжелители закрепляются растяжками (поз.4) из текстильных лент МВ КТБ1 5,0/1500-2800 (комплект МВ КТБ 15.1 ООО «Майна-Ви́ра» и другие с аналогичными техническими характеристиками, удовлетворяющие требованиям распоряжения ОАО «РЖД» от 18.11.2019 № 2557/р) (рисунок 9) за петли, расположенные на боковой части груза, в соответствии со схемой.

Инв. № подл.	Подпись и дата
Взам. инв. №	Инв. № дубл.
Подпись и дата	Подпись и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
-----	------	----------	---------	------

МТУ-76-00-\_\_\_\_\_ - \_\_\_\_\_

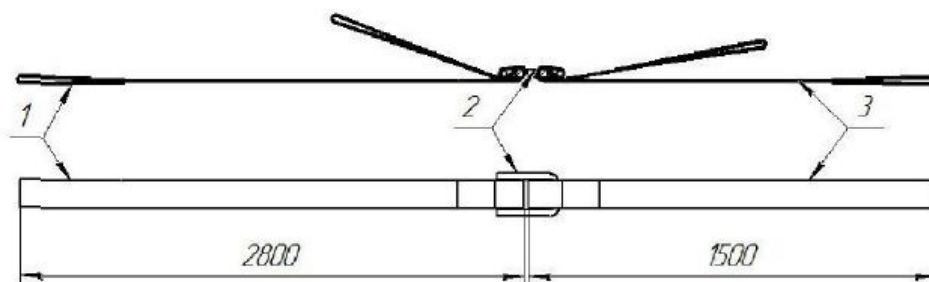


Рисунок 9 – Крепление МВ КТБ1 5,0/1500-2800  
 1 – Модуль № 1, 2 – Фиксирующий элемент крепления (пряжка запасована в модуль № 2), 3 – Модуль № 2.

Растяжка формируется из двух отрезков ленты, имеющих на конце прошитую петлю. Модуль № 2 закрепляется за стоечную скобу платформы на самозатягивающуюся петлю (рисунок 10).

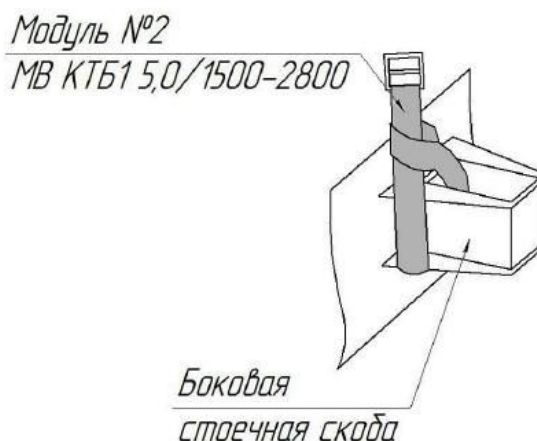


Рисунок 10 – Закрепление модуля № 2 МВ КТБ1 5,0/1500-2800 за стоечную скобу

Модуль № 1 закрепляется за петли на боковой поверхности утяжелителей второго яруса на самозатягивающуюся петлю (рисунок 7).

Модули соединяются путем запасовки ленты модуля № 1 в пряжку модуля № 2 (рисунок 3). Пряжку рекомендуется разместить на расстоянии 500-700 мм от верха утяжелителей. Лента не должна быть перекручена.

После установки всех креплений комплекта МВ КТБ 15.1. Затяжку начинать с увязок поз.6, 7. Затяжка увязок производится съемным натяжителем (рисунок 11).

Инв. № подл.	Подпись и дата
Взам. инв. №	Инв. № дубл.
Подпись и дата	Подпись и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
-----	------	----------	---------	------

МТУ-76-00-\_\_\_\_\_ - \_\_\_\_\_

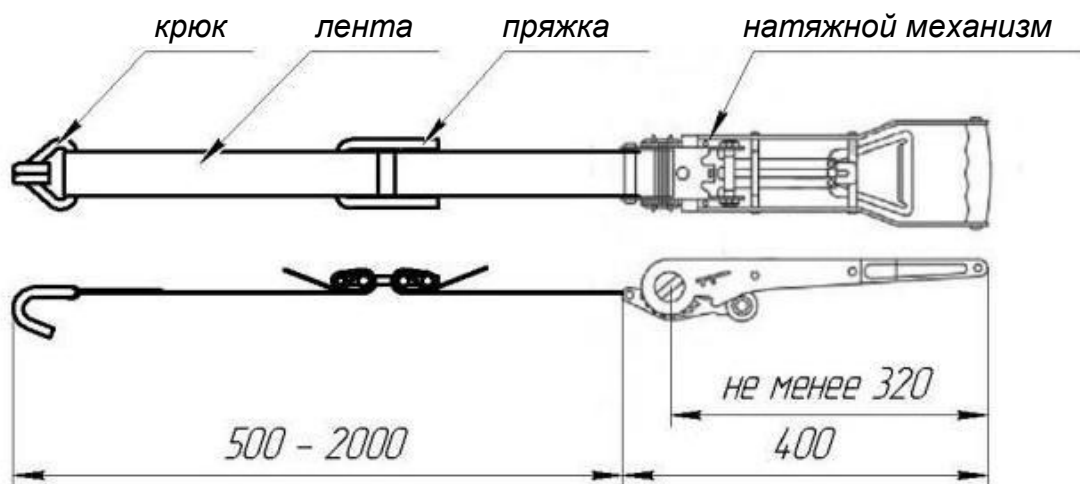


Рисунок 11 – Общий вид съемного натяжителя, применяемого для натяжения лент комплекта МВ КТБ-15.1

- Технические характеристики съемного натяжителя:
- длина рукоятки натяжного механизма не менее 320 мм;
  - рабочая нагрузка не менее 2500 кгс;
  - номинальная сила натяжения\* 500 кгс.
- \* на натяжном механизме не указывается, а обеспечивается длиной рукоятки.

Вручную протянуть ленту крепления обоих модулей через пряжку. Вставить крюк съемного натяжного механизма в проушину утяжелителя. Установить необходимую длину ленты съемного натяжителя таким образом, чтобы натяжной механизм расположился на расстоянии не менее 200 мм от проушины (рисунок 12). Длина ленты съемного натяжителя может изменяться путем перетяжки в пряжке натяжителя.

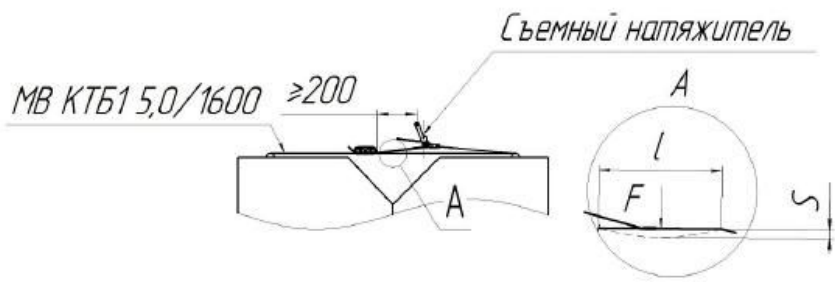


Рисунок 12 – Установка съемного натяжителя

Поднять рукоятку натяжителя. Вставить рукоятку натяжителя. Вставить свободный конец ленты концевого модуля крепления в барабан храпового механизма натяжителя. Лента не должна быть перекручена. Натянуть крепление

Инв. № подл.	Подпись и дата
Взам. инв. №	Инв. № дубл.
Подпись и дата	

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
-----	------	----------	---------	------

МТУ-76-00-\_\_\_\_\_ - \_\_\_\_\_

натяжителем. Контроль натяжения производится под действием усилия  $F=20$  кгс, приложенного в середине горизонтального участка ленты перпендикулярно проверяемой ленте. Прогиб ленты  $S$  не должен превышать  $0,01$  длины контролируемого участка ленты  $L$  (рисунок 12).

После достижения номинальной силы натяжения в  $500$  кгс отсоединить натяжитель, вытянув ленту из барабана натяжителя. Отсоединить крюк натяжителя от проушины утяжелителя.

Произвести затяжку растяжек поз.4 и увязок поз.5 грузоподъемным краном согласно схеме (рисунок 13).

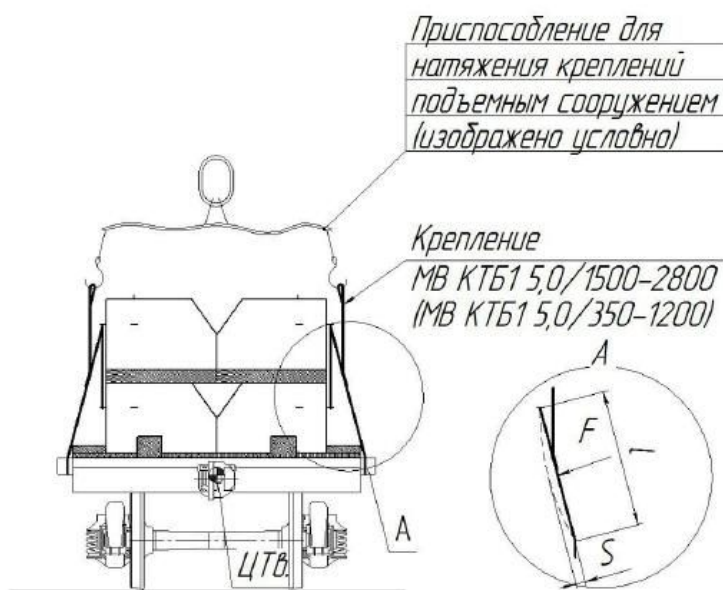


Рисунок 13 – Затяжка и контроль натяжения растяжек поз.4 и увязок поз.5

Рекомендуется первыми затягивать растяжки поз.4. После затяжки убедиться визуально, что утяжелители в каждом штабеле, затянутом креплением, плотно стянуты, а концевые модули креплений, закрепленные за стоечные скобы, натянуты. Затем поочередно затягивают увязки поз.5.

При натяжении нагрузка крана не должна превышать  $5$  тс, груз не должен подниматься с установленного места и не должен быть поврежден. Необходимо затяжку креплений произвести за несколько подходов, ослабляя натяжение краном до свободного провисания петель модулей № 1 перед каждым подходом.

Контроль натяжения ленты производится под действием усилия  $20$  кгс, приложенного в середине бокового (вертикального) участка ленты перпендикулярно проверяемой ленте.

Интв. № подл.	Подпись и дата
Взам. интв. №	Интв. № дубл.
Подпись и дата	Подпись и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
-----	------	----------	---------	------

МТУ-76-00-\_\_\_\_\_ - \_\_\_\_\_

Прогиб ленты  $S$  должен быть 0,002-0,003 длины контролируемого участка  $L$  (рисунок 13).

После закрепления утяжелителей при помощи комплекта МВ КТБ-15.1 свободные концы ленты креплений, для исключения возможности изменения их положения, фиксируются к единицам груза, деревянным реквизитам крепления стальной проволокой или гвоздями.

**Комплект креплений МВ КТБ-15.1 (и другие с аналогичными техническими характеристиками) является креплением однократного применения, после окончания транспортировки, для раскрепления груза следует разрезать ленту в любом удобном месте.**

От продольного перемещения устанавливаются упорные брусья (поз.3) сечением 150х150х550 прибитые на 20 гвоздей (поз.9) К6х200 каждый.

Гвозди в брусья забить в соответствии с требованиями пунктов 4.19 главы 1 ТУ № ЦМ-943 и 9.24 главы 1 Приложения 3 к СМГС.

## 5. ОТВЕТСТВЕННОСТЬ ГРУЗОТПРАВИТЕЛЯ

5.1 Грузоотправитель несет ответственность за очистку платформы от мусора, льда и снега, за качество и надежность реквизита крепления, за правильность размещение и надежность крепления груза, за соблюдение требований ТУ № ЦМ-943, Приложения 3 к СМГС и настоящих Местных технических условий.

5.2 Грузоотправитель несет ответственность за очистку груза от мусора, льда и снега, за целостность груза, в том числе за нормативную прочность утяжелителей и монтажных скоб.

5.3 Грузоотправитель несет ответственность за указанные габаритные размеры, массу и расположение центра тяжести каждой единицы груза, всего груза.

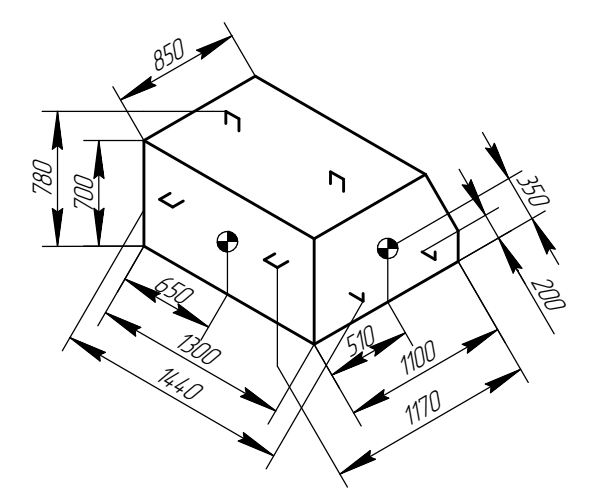
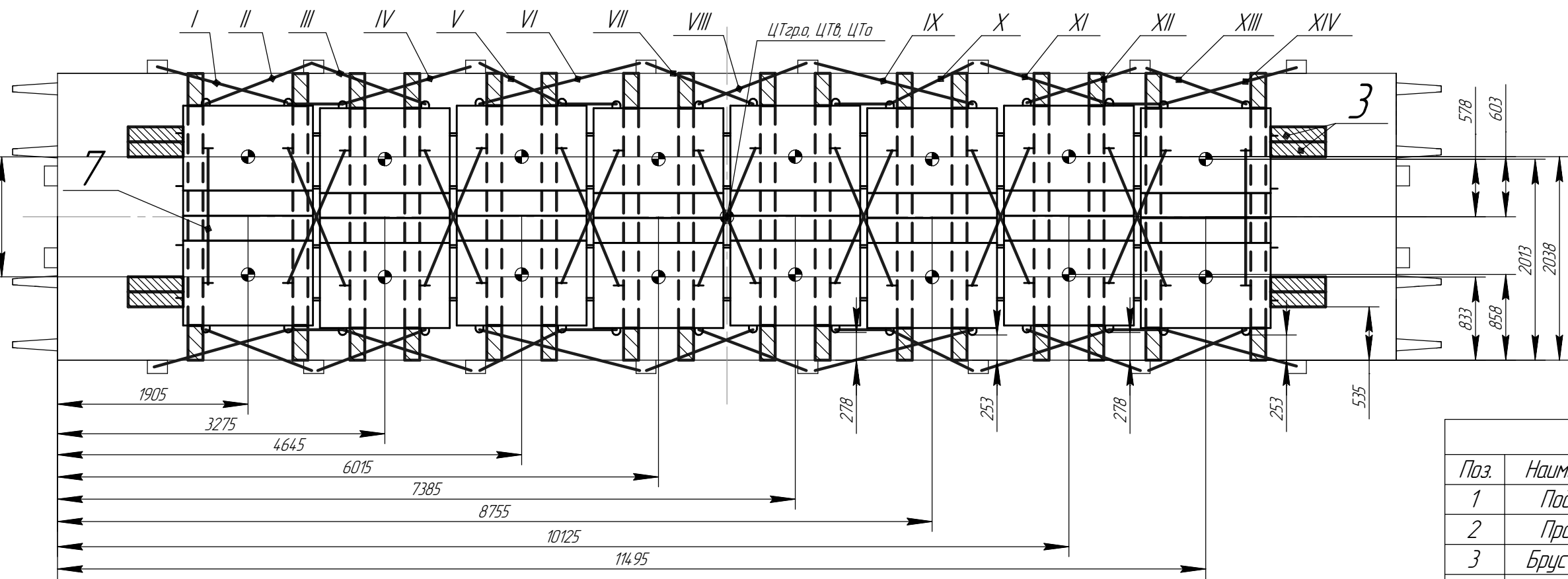
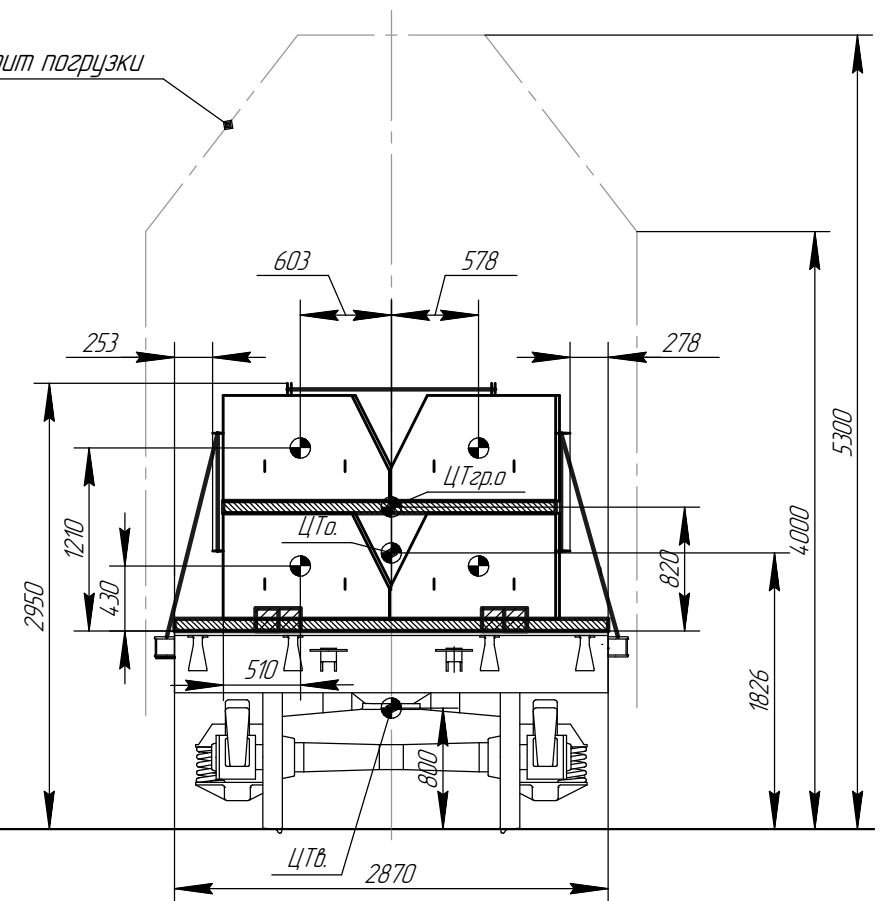
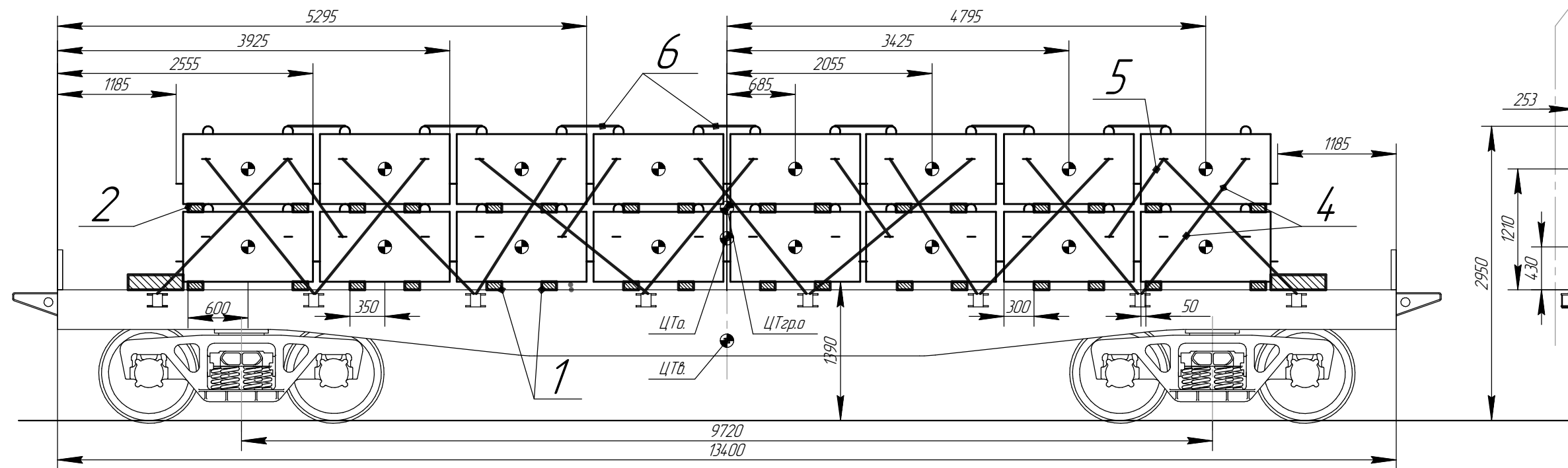
5.4 Грузоотправитель несет ответственность за качество, надежность и прочность узлов крепления на грузе.

5.5 Грузоотправитель несет ответственность за качество настила пола используемых платформ.

5.6 Грузоотправитель несет ответственность за соответствие технических параметров применяемых средств крепления, указанным в МТУ, их надежность и надлежащее техническое состояние.

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата	МТУ-76-00-_____ - _____	Лист
						14
Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		





**Технические требования:**

- 1. Общие положения**  
Погрузка осуществляется в соответствии с настоящей схемой, общими положениями и требованиями главы 1 Технических условий размещения и крепления грузов в вагонах и контейнерах (далее ТУ № ЦМ-943), главы 1 Приложения 3 "Технические условия размещения и крепления грузов" к Соглашению о международном железнодорожном грузовом сообщении (далее Приложение 3 к СМГС).
- 2. Тип и характеристика подвижного состава**  
Погрузка производится на универсальную железнодорожную платформу исправную в техническом и коммерческом отношении, грузоподъемностью от 71,5 т, с базой 9720мм, с длиной кузова 13400мм, шириной кузова 2870мм, со сплошным деревянным или доредометаллическим настилом пола (ширина металлической полосы не более 1200мм), с торцевыми и доковыми дортами, модели 13-4.012, тип вагона 404, и других моделей с аналогичными характеристиками (длина по концевым балкам рамы, ширина кузова внутри, грузоподъемность).  
Допускается погрузка на платформу без дортов.
- 3. Подготовка подвижного состава к перевозке**  
Перед погрузкой пол вагона, опорные поверхности груза, подкладки и прокладки должны быть очищены от снега, льда и грязи. В зимнее время пол вагона, поверхности подкладок, прокладок в местах опирания груза посыпаться тонким слоем (1-2мм) сухого чистого песка. Все секции продольных дортов платформы открыть, торцевые дорта откинуть на торцевые кранштейны. По окончании погрузки торцевые дорта закрыть и запорить на запоры. Секции продольных дортов оставить открытыми и закрепить с помощью колец, имеющих на продольных дортах за металлические крючки на продольных балках рамы платформы. В случае отсутствия колец, противоположные секции дортов должны быть попарно увязаны проволочкой диаметром не менее 4 мм, которая пропускаться под платформой ниже уровня доковых и хребтовых балок. На левых крайних секциях опущенных продольных дортов должен быть нанесен несмываемой белой краской номер платформы.
- 4. Подготовка груза к перевозке**  
Груз подготовить к перевозке согласно требованиям раздела 5 главы 1 ТУ № ЦМ-943, раздела 6 главы 1 Приложения 3 к СМГС.  
Запрещается предъявлять к погрузке утяжелители ранее технологического срока выдержки после их изготовления, а также заснеженные и с отледенением.
- 5. Порядок размещения и крепления груза**  
Утяжелители размещаются вдоль платформы в восемь штабелей, состоящих из двух рядов по ширине и двух ярусов по высоте, с разбивкой по ширине платформы относительно продольной оси платформы в соответствии со схемой (каждый штабель утяжелителей смещается попеременно относительно продольной оси платформы на 13 мм в шахматном порядке). Смещение от центра тяжести груза относительно продольной и поперечной осей вагона не допускается. Каждый штабель размещается на 2 подкладках (поз.1) сечением 80x150x2870 мм, прибитых к полу на 8 гвоздей (поз.8) 6x150 каждая. При этом, под крайними по длине рядами утяжелителей, подкладки устанавливаются на расстоянии 50 мм от края единицы груза, под остальными рядами на расстоянии 300 мм от края груза. Между ярусами, в одной плоскости над подкладками укладываются прокладки (поз.2) сечением 80\*х150х2200\*. При возвышении металлической полосы посередине платформы или металлических уголков по краям платформы, подкладки подбить по месту.  
После устанодки, утяжелители верхнего яруса увязываются попарно по диагонали увязками (поз.6) за петли, расположенные на верхней части груза, в соответствии со схемой. Утяжелители верхнего яруса крайних штабелей груза увязываются между собой увязкой (поз.7) за петли, расположенные в верхней части груза. Увязки (поз.6, 7) выполняются из текстильных ремней МВ КТБ1 5,0/1600 (комплект МВ КТБ 15.1 000 "Маина-Вира" и другие с аналогичными техническими характеристиками, удовлетворяющие требованиям распоряжения ОАО «РЖД» от 18.11.2019 № 2557/р). Дополнительно устанавливаются вертикальные увязки (поз.5) за петли, расположенные на доковой части груза. Увязки (поз.5) выполняются из текстильных ремней МВ КТБ1 5,0/350-1200 (комплект МВ КТБ 15.1 000 "Маина-Вира" и другие с аналогичными техническими характеристиками, удовлетворяющие требованиям распоряжения ОАО «РЖД» от 18.11.2019 № 2557/р). Порядок формирования увязок изложен в пункте 4.2 описательной части настоящих МТУ.  
От продольного и поперечного перемещения утяжелители закрепляются растяжками (поз.4) из текстильных ремней МВ КТБ1 5,0/1500-2800 (комплект МВ КТБ 15.1 000 "Маина-Вира" и другие с аналогичными техническими характеристиками, удовлетворяющие требованиям распоряжения ОАО «РЖД» от 18.11.2019 № 2557/р) за петли, расположенные на доковой части груза, в соответствии со схемой. Растяжки одним концом закрепляются за стоечные скобы платформы, другим за петли на доковой поверхности груза. Порядок формирования растяжек изложен в пункте 4.2 описательной части настоящих МТУ.  
Дополнительно от продольного перемещения устанавливаются упорные брусья (поз.3) сечением 150x150x550 прибитые на 20 гвоздей (поз.9) 6x200 каждые.  
Комплект креплений МВ КТБ-15.1 (и другие) является креплением однократного применения.
- 6. Ответственность грузоотправителя**  
Грузоотправитель несет ответственность за очистку платформы, от мусора, льда и снега, за качество и надежность реквизита крепления, за правильность размещения и надежность крепления груза, за соблюдение требований ТУ № ЦМ-943, Приложения 3 к СМГС и настоящих Местных технических условий.  
Грузоотправитель несет ответственность за очистку груза от мусора, льда и снега, за целостность груза, в том числе за нормативную прочность утяжелителей и монтажных скоб.  
Грузоотправитель несет ответственность за указанные габаритные размеры, массу и расположение центра тяжести каждой единицы груза, всего груза.  
Грузоотправитель несет ответственность за качество, надежность и прочность узлов крепления на грузе.  
Грузоотправитель несет ответственность за качество настила пола используемых платформ.  
Грузоотправитель несет ответственность за соответствие технических параметров применяемых средств крепления, указанным в МТУ, их надежность и надлежащее техническое состояние.  
\* - уточнить по месту

Спецификация реквизита крепления						
Поз.	Наименование	Параметры, мм		Материал	Кол-во	ГОСТ
1	Подкладка	80x150x2870		Дерево	16	8486
2	Прокладка	80*х150х2200*		Дерево	16	8486
3	Брус упорный	150x150x550		Дерево	8	8486
4	Растяжка	Комплект МВ КТБ 15.1 (и другие с аналогичными техническими характеристиками)	МВ КТБ1 5,0/1500-2800	Полиэстер	28	ТУ 14, 15-
5	Увязка		МВ КТБ1 5,0/350-1200	Полиэстер	8	028-544
6	Увязка		МВ КТБ1 5,0/1600	Полиэстер	14	97116-
7	Увязка		МВ КТБ1 5,0/1600	Полиэстер	2	2015
8	Гвозди	6x150		Сталь	128	283, 4028
9	Гвозди	6x200		Сталь	160	283, 4028
Общая максимальная масса реквизита крепления в вагоне:						813

Характеристика груза							
№	Груз	Габаритные размеры, мм			Масса единицы, кг	Количество, шт	Масса груза, кг
		Длина	Ширина	Высота			
1	Изделия бетонные не поименованные в алфавите (Утяжелитель УтО-14.20)	1440	1170	780	2200	32	70400
Общая масса груза с реквизитом крепления, кг, но не более трафаретной грузоподъемности вагона							71213

Изм. И.уч. Лист № докум. Подп. Дата							Схема № 1			
Разраб.	Чистяков И.А.	Утв.	10.2020	Схема размещения и крепления изделия бетонных не поименованных в алфавите (утяжелители УтО-14.20) на универсальной платформе с применением текстильных лент к Местным техническим условиям МТУ-76-00-0 - (№ МО-111- / )			Лист	1	Листов	1
Т.контр.				Станция отправления - Бокситы Свердловской ж.д. ОАО «РЖД»			Свердловский ТЦФТО			
И.контр.										
Утв.										



Утверждаю  
Зам. ТЦФТО-ТЦФТОМ  
Казаков Д.А.  
2020.  
Согласовано:  
ТЦФТОМ  
Трачев О.Н.  
20.11.2020  
ВЗ  
Некрасов А.А.  
25.11.2020

УТВЕРЖДАЮ:

Директор  
ООО «Североуральский завод ЖБК»



*[Signature]*  
К.А.Лобов

*[Signature]* 2020 г.

**РАСЧЕТНО-ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА К МТУ**

**№ МТУ-76-00-\_\_\_\_\_ - . . . . .**

**(№ МО-111-20/37)**

размещения и крепления изделий бетонных не поименованных  
в алфавите (Утяжелители УтО-1420) на универсальной  
платформе с применением текстильных лент  
(скорость 100 км/ч)

Интв. № подл.	Подпись и дата
Взам. интв. №	Интв. № дубл.
Подпись и дата	Подпись и дата

Екатеринбург  
2020 г.



2.2 Положение общего центра тяжести грузов в поперечном направлении

$$b_{см.} = \frac{B}{2} - \frac{Q_{гр1}b_1 + Q_{гр2}b_2 + \dots + Q_{грn}b_n}{Q_{гр}^0}, \text{ мм}$$

$b_{гр}$  – расстояние от продольного борта вагона до ЦТ груза, мм  
 $B$  – ширина кузова вагона, мм

$$b_{см.} = \frac{2870}{2} - \frac{832,5 * 17,6 + 857,5 * 17,6 + 2012,5 * 17,6 + 2037,5 * 17,6}{70,4} = 0 \text{ мм}$$

0 мм < 70 мм (таб.10 Приложения 3 к СМГС)  
0 мм < 100 мм (таб.11 ТУ ЦМ-943)

Смещение общего центра тяжести груза в поперечном направлении отсутствует.

2.3 Расчет смещения общего центра тяжести вагона с грузом в продольном направлении

$$l_c^o = L/2 - \frac{Q_{зр} \times l_c^{зр.} + Q_г \times l_c^g}{Q_{зр} + Q_г} = 6700 - \frac{70,4 \times 6700 + 20,92 \times 6700}{70,4 + 20,92} = 0 \text{ мм}$$

Смещение общего центра тяжести вагона с грузом в продольном направлении отсутствует.

2.4 Расчет смещения общего центра тяжести вагона с грузом в поперечном направлении

$$b_c^o = B/2 - \frac{Q_{зр} \times b_c^{зр.} + Q_г \times b_c^g}{Q_{зр} + Q_г} = 1435 - \frac{70,4 \times 1435 + 20,92 \times 1435}{70,4 + 20,92} = 0 \text{ мм}$$

Смещение общего центра тяжести вагона с грузом в поперечном направлении отсутствует.

**3 Силы, действующие на груз.**

3.1 Продольная инерционная сила.

$$F_{np} = a_{np} \times Q_{зр}$$

где  $a_{np}$  - удельная продольная инерционная сила на 1т веса груза

$$a_{np} = a_{22} - Q_{зр} \times \frac{a_{22} - a_{94}}{72}$$

где  $a_{22}, a_{94}$  - удельная продольная инерционная сила

Инд. № подл.	Подпись и дата
Взам. инв. №	Инд. № дубл.
Подпись и дата	Подпись и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
-----	------	----------	---------	------

МТУ-76-00-\_\_\_\_\_ - \_\_\_\_\_

$$a_{np} = 1,2 - 70,4 \times \frac{1,2 - 0,97}{72} = 0,975 \text{ мс/т}$$

Для всего груза:

$$F_{np} = 0,975 \times 70,4 = 68,64 \text{ тс}$$

Для верхнего яруса груза:

$$F_{np} = 0,975 \times 35,2 = 34,32 \text{ тс}$$

### 3.2 Сила трения в продольном направлении

$$F_{тр}^{np} = \mu \times Q_{зр}$$

Для всего груза:

$$F_{тр}^{np} = 0,4 \times 70,4 = 28,16 \text{ тс}$$

где  $\mu=0,4$  – коэффициент трения дерева по стали. Принято как наихудший вариант: трение подкладок по металлической полосе платформы

Для верхнего яруса груза:

$$F_{тр}^{np} = 0,55 \times 35,2 = 19,36 \text{ тс}$$

где  $\mu=0,55$  – коэффициент трения железобетона по дереву

### 3.3 Силы сдвигающие груз в продольном направлении

$$\Delta F_{np} = F_{np} - F_{тр}^{np}$$

Для всего груза:

$$\Delta F_{np} = 68,64 - 28,16 = 40,48 \text{ тс}$$

Для верхнего яруса груза:

$$\Delta F_{np} = 34,32 - 19,36 = 14,96 \text{ тс}$$

### 3.4 Поперечная инерционная сила.

$$F_n = a_n \times Q_{зр} / 1000$$

где  $a_n$  - удельная поперечная инерционная сила

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата	МТУ-76-00-_____ - _____	Лист
						4
Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

$$a_n = a_c + \frac{2x(a_{ш} - a_c)}{l_6} l_{zp}$$

где  $l_{zp}$  - расстояние от центра тяжести груза до вертикальной плоскости, проходящей через поперечную ось вагона, м  
 $l_6$  - база вагона, м

Для всего груза:

$$a_n = 330 + \frac{2x(550 - 330)}{9,72} x0 = 330 \text{ кгс/м}$$

Для первого штабеля от оси платформы:

$$a_n = 330 + \frac{2x(550 - 330)}{9,72} x0,685 = 361 \text{ кгс/м}$$

Для второго штабеля от оси платформы:

$$a_n = 330 + \frac{2x(550 - 330)}{9,72} x2,055 = 423 \text{ кгс/м}$$

Для третьего штабеля от оси платформы:

$$a_n = 330 + \frac{2x(550 - 330)}{9,72} x3,425 = 485 \text{ кгс/м}$$

Для четвертого штабеля от оси платформы:

$$a_n = 330 + \frac{2x(550 - 330)}{9,72} x4,795 = 547 \text{ кгс/м}$$

Для первого штабеля от оси платформы:

$$F_n = 361 x 8,8 / 1000 = 3,177 \text{ тс}$$

Для второго штабеля от оси платформы:

$$F_n = 423 x 8,8 / 1000 = 3,802 \text{ тс}$$

Для третьего штабеля от оси платформы:

$$F_n = 485 x 8,8 / 1000 = 4,268 \text{ тс}$$

Для четвертого штабеля от оси платформы:

$$F_n = 547 x 8,8 / 1000 = 4,814 \text{ тс}$$

Интв. № подл.	Подпись и дата
Взам. интв. №	Интв. № дубл.
Подпись и дата	Подпись и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	МТУ-76-00-_____ - _____	Лист
						5

Для всего груза:

$$F_n = 330 \times 70,4 / 1000 = 23,232 \text{ тс}$$

$$F_n = (3,177 + 3,802 + 4,268 + 4,814) \times 2 = 32,122 \text{ тс}$$

Для верхнего яруса груза:

$$F_n = 330 \times 35,2 / 1000 = 11,616 \text{ тс}$$

$$F_n = 32,122 / 2 = 16,061 \text{ тс}$$

### 3.5 Вертикальная инерционная сила

$$F_\epsilon = a_\epsilon Q_{\text{сп}} / 1000$$

$$a_\epsilon = 250 + kl_{\text{сп}} + \frac{2140}{Q_{\text{сп}}}$$

Для всего груза:

$$a_\epsilon = 250 + 5 \times 0 + \frac{2140}{70,4} = 281 \text{ кгс/т}$$

Для первого штабеля от оси платформы:

$$a_\epsilon = 250 + 5 \times 0,685 + \frac{2140}{70,4} = 284 \text{ кгс/т}$$

Для второго штабеля от оси платформы:

$$a_\epsilon = 250 + 5 \times 2,055 + \frac{2140}{70,4} = 291 \text{ кгс/т}$$

Для третьего штабеля от оси платформы:

$$a_\epsilon = 250 + 5 \times 3,425 + \frac{2140}{70,4} = 298 \text{ кгс/т}$$

Для четвертого штабеля от оси платформы:

$$a_\epsilon = 250 + 5 \times 4,795 + \frac{2140}{70,4} = 305 \text{ кгс/т}$$

Для первого штабеля от оси платформы:

$$F_\epsilon = 284 \times 8,8 / 1000 = 2,499 \text{ тс}$$

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата	Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	МТУ-76-00-_____ - _____	Лист
											6

Для второго штабеля от оси платформы:

$$F_g = 291 \times 8,8 / 1000 = 2,561 \text{ тс}$$

Для третьего штабеля от оси платформы:

$$F_g = 298 \times 8,8 / 1000 = 2,622 \text{ тс}$$

Для четвертого штабеля от оси платформы:

$$F_g = 305 \times 8,8 / 1000 = 2,684 \text{ тс}$$

Для всего груза:

$$F_g = 281 \times 70,4 / 1000 = 19,782 \text{ тс}$$

$$F_g = (2,499 + 2,561 + 2,622 + 2,684) \times 2 = 20,732 \text{ тс}$$

Для верхнего яруса груза:

$$F_{\text{в}} = 281 \times 35,2 / 1000 = 9,891 \text{ тс}$$

$$F_{\text{в}} = 20,732 / 2 = 10,366 \text{ тс}$$

### 3.6 Сила трения в поперечном направлении

$$F_{\text{тр}}^n = Q_{\text{сп}} \mu (1000 - a_g) / 1000$$

Для первого штабеля от оси платформы:

$$F_{\text{тр}}^n = 8,8 \times 0,4 \times (1000 - 284) / 1000 = 2,52 \text{ тс}$$

Для второго штабеля от оси платформы:

$$F_{\text{тр}}^n = 8,8 \times 0,4 \times (1000 - 291) / 1000 = 2,50 \text{ тс}$$

Для третьего штабеля от оси платформы:

$$F_{\text{тр}}^n = 8,8 \times 0,4 \times (1000 - 298) / 1000 = 2,47 \text{ тс}$$

Для четвертого штабеля от оси платформы:

$$F_{\text{тр}}^n = 8,8 \times 0,4 \times (1000 - 305) / 1000 = 2,45 \text{ тс}$$

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата	МТУ-76-00-_____ - _____				Лист
					Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

Для всего груза:

$$F_{mp}^n = 70,4 \times 0,4 \times (1000 - 281) / 1000 = 20,25 \text{ тс}$$

$$F_{mp}^n = (2,52 + 2,50 + 2,47 + 2,45) \times 2 = 19,88 \text{ тс}$$

Для верхнего яруса груза:

$$F_{mp}^n = 35,2 \times 0,4 \times (1000 - 281) / 1000 = 10,12 \text{ тс}$$

$$F_{mp}^n = 19,88 / 2 = 9,94 \text{ тс}$$

### 3.7 Ветровая нагрузка.

$$W_n = 50 S_{ep} / 1000$$

$$S_{ep} = 1,44 \times 0,78 \times 16 = 17,97 \text{ м}^2$$

$$W_n = 50 \times 17,97 / 1000 = 0,899 \text{ тс}$$

### 3.8 Силы сдвигающие груз в поперечном направлении

$$\Delta F_n = n(F_n + W_n) - F_{mp}^n$$

Для всего груза:

$$\Delta F_n = 1 \times (23,232 + 0,899) - 20,25 = 3,88 \text{ тс}$$

$$\Delta F_n = 1 \times (32,122 + 0,899) - 19,88 = 13,141 \text{ тс}$$

Для верхнего яруса груза:

$$\Delta F_n = 1 \times (11,616 + 0,450) - 10,12 = 1,95 \text{ тс}$$

$$\Delta F_n = 1 \times (16,061 + 0,450) - 9,94 = 6,57 \text{ тс}$$

Для первого штабеля от оси платформы:

$$\Delta F_n = 1 \times (3,177 + 0,112) - 2,52 = 0,77 \text{ тс}$$

Для второго штабеля от оси платформы:

$$\Delta F_n = 1 \times (3,802 + 0,112) - 2,5 = 1,414 \text{ тс}$$

Для третьего штабеля от оси платформы:

Индв. № подл.	Подпись и дата
Взам. инв. №	Индв. № дубл.
Подпись и дата	
Индв. № подл.	

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
-----	------	----------	---------	------

МТУ-76-00-\_\_\_\_\_ - \_\_\_\_\_

Лист

8

$$\Delta F_n = 1 \times (4,268 + 0,112) - 2,47 = 1,91 \text{ тс}$$

Для четвертого штабеля от оси платформы:

$$\Delta F_n = 1 \times (4,814 + 0,112) - 2,45 = 2,48 \text{ тс}$$

#### **4 Определение высоты общего центра тяжести.**

##### **4.1 Расчет общего центра тяжести груза**

$$H_o^{ЦТг} = \frac{Q_{гп}^1 H_{гп}^1 + Q_{гп}^2 H_{гп}^2 + \dots + Q_{гп}^n H_{гп}^n}{Q_{гп}^1 + Q_{гп}^2 + \dots + Q_{гп}^n}$$

От уровня пола вагона:

$$H_o = \frac{35,2 \times 430 + 35,2 \times 1210}{70,4} = 820 \text{ мм}$$

От УГР:

$$H_o = 820 + 1310 = 2130 \text{ мм}$$

##### **4.2 Расчет высоты общего центра тяжести вагона с грузом**

$$H_o^{ЦТ} = \frac{Q_{гп} H_o^{гп} + Q_{в} H_{в}}{Q_{гп} + Q_{в}}$$

$$H_o = \frac{2130 \times 70,4 + 20,92 \times 800}{70,4 + 20,92} = 1826 \text{ мм}$$

##### **4.3 Расчет площади наветренной поверхности вагона с грузом**

$$S_o = 7 + 17,97 = 24,97 \text{ м}^2$$

Высота общего центра тяжести вагона с грузом от УГР не превышает 2300 мм, площадь наветренной поверхности не превышает 50 м<sup>2</sup>, следовательно проверка на поперечную устойчивость вагона с грузом не требуется.

Интв. № подл.	Подпись и дата
Взам. инв. №	Интв. № дубл.
Подпись и дата	Подпись и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
-----	------	----------	---------	------

МТУ-76-00-\_\_\_\_\_ - \_\_\_\_\_

**5 Определение коэффициента запаса устойчивости груза от опрокидывания.**

**5.1 В направлении вдоль вагона**

$$\eta_{np} = \frac{l_{np}^0}{a_{np} \cdot (h_{цт} - h_y^{np})};$$

где  $l_{np}^0$  - кратчайшее расстояние от проекции центра тяжести груза на горизонтальную плоскость до ребра опрокидывания вдоль вагона, мм

$h_{цт}$  - высота центра тяжести груза над полом вагона, мм

$h_y^{np}$  - высота продольного упора от пола вагона, мм

Для блока верхнего яруса первого с краю штабеля:

$$\eta_{np} = \frac{600}{0,975 \cdot (350 - 0)} = 1,76 > [1,25]$$

Для блока верхнего яруса второго с краю штабеля:

$$\eta_{np} = \frac{350}{0,975 \cdot (350 - 200)} = 2,39 > [1,25]$$

Для первого с краю штабеля:

$$\eta_{np} = \frac{600}{0,975 \cdot (820 - 150)} = 0,92 < [1,25]$$

Крайние штабели груза требуют дополнительного крепления от опрокидывания, крепление производится увязками поз. 6, 7, растяжками поз.5

Для второго с краю штабеля:

$$\eta_{np} = \frac{350}{0,975 \cdot (820 - 1060)} = -1,49$$

Штабель является устойчивым, т.к. высота упора превышает высоту центра тяжести штабеля.

Интв. № подл.	Подпись и дата
Взам. инв. №	Интв. № дубл.
Подпись и дата	Подпись и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
-----	------	----------	---------	------

МТУ-76-00-\_\_\_\_\_ - \_\_\_\_\_

## 5.2 В направлении поперек вагона

$$\eta_n = \frac{Q_{зр} \cdot b_n^0}{F_n \cdot (h_{цт} - h_y^n) + W_n (h_{нн}^n - h_y^n)};$$

где  $b_n^0$  - кратчайшее расстояние от проекции центра тяжести груза на горизонтальную плоскость до ребра опрокидывания поперек вагона, мм

Для крайнего верхнего блока:

$$\eta_n = \frac{2,2 \times 510}{1,2 \times (350 - 0) + 0,06 \times (1035 - 0)} = 2,67 > [1,25];$$

Для всего штабеля:

$$\eta_n = \frac{8,8 \times 1100}{4,268 \times (820 - 80) + 0,11 \times (820 - 80)} = 3,35 > [1,25];$$

Груз является устойчивым в поперечном направлении и не требует дополнительного закрепления от опрокидывания.

## 6 Расчет крепления груза растяжками.

В качестве элементов крепления используются растяжки из текстильных ремней комплект МВ КТБ 15.1 ООО «Майна-Ви́ра» (и другие с аналогичными техническими характеристиками), деревянные брусья.

### 6.1. Расчет растяжек, воспринимающих продольные и поперечные усилия.

Груз от перемещений в продольном и поперечном направлении закреплен растяжками из текстильных ремней комплект МВ КТБ 15.1 ООО «Майна-Ви́ра» (и другие с аналогичными техническими характеристиками) с рабочей нагрузкой  $R=2,625$  тс.

Усилие растяжки от сил, действующих в продольном направлении

$$R_{np}^p = \frac{\Delta F_{np}}{\sum n_p^{np} (\mu \sin \alpha + \cos \alpha \cos \beta_{np})}, \text{ тс}$$

$$\Delta F_{np} = R_{np}^p \times \sum n_p^{np} (\mu \sin \alpha + \cos \alpha \cos \beta_{np}), \text{ тс}$$

Усилие растяжки от сил, действующих в поперечном направлении

$$R_n^p = \frac{\Delta F_n}{\sum n_p^n (\mu \sin \alpha + \cos \alpha \cos \beta_n)}, \text{ тс}$$

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата	Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	МТУ-76-00-_____ - _____	Лист
											11

$$\Delta F_n = R_n^p \sum n_p^n (\mu \sin \alpha + \cos \alpha \cos \beta_n), mc$$

№	АО	ВО	АВ	α	β <sub>np</sub>	β <sub>n</sub>	sinα	cosα	cosβ <sub>np</sub>	cosβ <sub>n</sub>
I	1350	1343	1904,24	45,15	15	75	0,7089	0,7053	0,9642	0,2651
III	1350	1208	1811,56	48,18	20	70	0,7452	0,6668	0,9412	0,3378
V	1350	919	1633,11	55,76	26	64	0,8266	0,5627	0,8962	0,4437
VII	1350	1143	1768,88	49,75	21	69	0,7632	0,6462	0,9342	0,3567
IX	1350	1627	2114,15	39,68	15	75	0,6386	0,7696	0,9681	0,2507
XI	1350	1341	1902,83	45,19	18	72	0,7095	0,7047	0,9526	0,3042
XIII	1350	1058	1715,19	51,91	20	70	0,7871	0,6168	0,9411	0,3382
II	1350	1058	1715,19	51,91	20	70	0,7871	0,6168	0,9411	0,3382
IV	1350	1341	1902,83	45,19	18	72	0,7095	0,7047	0,9526	0,3042
VI	1350	1627	2114,15	39,68	15	75	0,6386	0,7696	0,9681	0,2507
VIII	1350	1143	1768,88	49,75	21	69	0,7632	0,6462	0,9342	0,3567
X	1350	919	1633,11	55,76	26	64	0,8266	0,5627	0,8962	0,4437
XII	1350	1208	1811,56	48,18	20	70	0,7452	0,6668	0,9412	0,3378
XIV	1350	1343	1904,24	45,15	15	75	0,7089	0,7053	0,9642	0,2651

АО – длина проекции растяжки на вертикальную плоскость, мм

ВО – длина проекции растяжки на горизонтальную плоскость, мм

АВ – длина растяжки фактическая, мм

В одном продольном направлении:

№	α	β <sub>np</sub>	sinα	cosα	cosβ <sub>np</sub>	np	ΔF <sub>np</sub>
I	45,15	15	0,7089	0,7053	0,9642	2	5,059
III	48,18	20	0,7452	0,6668	0,9412	2	4,860
V	55,76	26	0,8266	0,5627	0,8962	2	4,384
VII	49,75	21	0,7632	0,6462	0,9342	2	4,772
IX	39,68	15	0,6386	0,7696	0,9681	2	5,252
XI	45,19	18	0,7095	0,7047	0,9526	2	5,014
XIII	51,91	20	0,7871	0,6168	0,9411	2	4,700
<b>Итого</b>							<b>34,042</b>

В другом продольном направлении:

№	α	β <sub>np</sub>	sinα	cosα	cosβ <sub>np</sub>	np	ΔF <sub>np</sub>
II	51,91	20	0,7871	0,6168	0,9411	2	4,700
IV	45,19	18	0,7095	0,7047	0,9526	2	5,014
VI	39,68	15	0,6386	0,7696	0,9681	2	5,252
VIII	49,75	21	0,7632	0,6462	0,9342	2	4,772
X	55,76	26	0,8266	0,5627	0,8962	2	4,384
XII	48,18	20	0,7452	0,6668	0,9412	2	4,860
XIV	45,15	15	0,7089	0,7053	0,9642	2	5,059
<b>Итого</b>							<b>34,042</b>

Инв. № подл.	Подпись и дата
Взам. инв. №	Инв. № дубл.
Подпись и дата	Подпись и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
-----	------	----------	---------	------

МТУ-76-00-\_\_\_\_\_ - \_\_\_\_\_

Продольное усилие, выдерживаемое ленточными растяжками, составляет 34,042 тс, что меньше сдвигающего усилия 40,48 тс.

Требуется дополнительное крепление брусками.

В поперечном направлении:

№	$\alpha$	$\beta_{п}$	$\sin\alpha$	$\cos\alpha$	$\cos\beta_{п}$	np	$\Delta F_{п}$
I	45,15	75	0,7089	0,7053	0,2651	1	1,235
III	48,18	70	0,7452	0,6668	0,3378	1	1,374
V	55,76	64	0,8266	0,5627	0,4437	1	1,523
VII	49,75	69	0,7632	0,6462	0,3567	1	1,406
IX	39,68	75	0,6386	0,7696	0,2507	1	1,177
XI	45,19	72	0,7095	0,7047	0,3042	1	1,308
XIII	51,91	70	0,7871	0,6168	0,3382	1	1,374
II	51,91	70	0,7871	0,6168	0,3382	1	1,374
IV	45,19	72	0,7095	0,7047	0,3042	1	1,308
VI	39,68	75	0,6386	0,7696	0,2507	1	1,177
VIII	49,75	69	0,7632	0,6462	0,3567	1	1,406
X	55,76	64	0,8266	0,5627	0,4437	1	1,523
XII	48,18	70	0,7452	0,6668	0,3378	1	1,374
XIV	45,15	75	0,7089	0,7053	0,2651	1	1,235
<b>Итого</b>							<b>14,663</b>

Поперечное усилие, выдерживаемое ленточными растяжками, составляет 14,663 тс, что больше сдвигающего усилия по наихудшему варианту 13,14 тс.

Для оценки поперечного усилия, воспринимаемого растяжками, условно объединим штабели в группы по два штабеля, так как смежные штабели омоноличены увязками.

Группа из первого и второго штабелей от поперечной оси платформы закреплена растяжками № V, VI, VIII (VII, IX, X), воспринимающими усилие  $1,523+1,177+1,406=4,106$  тс, что больше сдвигающего усилия 2,184 тс.

Группа из второго и третьего штабелей от поперечной оси платформы закреплена растяжками № III, IV, V, VI (IX, X, XI, XII), воспринимающими усилие  $1,374+1,308+1,523+1,177=5,382$  тс, что больше сдвигающего усилия 3,324 тс.

Группа из третьего и четвертого штабелей от поперечной оси платформы закреплена растяжками № I, II III, IV (XI, XII, XIII, XIV), воспринимающими усилие  $1,235+1,374+1,374+1,308=5,291$  тс, что больше сдвигающего усилия 4,39 тс.

Группа двух первых штабеля симметричных относительно поперечной оси платформы закреплена растяжками № VII, VIII, воспринимающими усилие  $1,406+1,406=2,812$  тс, что больше сдвигающего усилия 1,54 тс.

Расчет прочности увязок от действия растяжек и инерционных сил приведен в пункте 13 РПЗ.

Инв. № подл.	Подпись и дата
Взам. инв. №	Инв. № дубл.
Подпись и дата	Подпись и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
-----	------	----------	---------	------

МТУ-76-00-\_\_\_\_\_ - \_\_\_\_\_

## 7 Расчет крепления груза брусками.

### 7.1 Расчет крепления груза брусками в продольном направлении

От смещения в одном продольном направлении груз закреплен 4 упорными брусками поз.3 сечением 150x150x550, прибитых к полу на 20 гвоздей поз.9 К6x200 каждый.

$$\Delta F_{np.бр} = n_n^0 \times (n_{гв} \times R_n^{26})$$

$$\Delta F_{np.бр} = 4 \times (20 \times 0,108) = 8,64 \text{ тс}$$

где 0,108 – усилие, выдерживаемое гвоздем диаметром 6 мм

$$\Delta F_{np.бр} > \Delta F_n - \Delta F_n^p$$

$$8,64 > 40,48 - 34,042$$

$$8,64 > 6,438$$

Груз надежно закреплен от продольного смещения.

## 8 Расчет смятия подкладок поз.1.

$$\delta_c = \frac{F}{S_o}$$

где  $F$  – нагрузка сжатия, действующая на деталь крепления, кгс  
 $S_o$  – площадь деталей воспринимаемых усилие

$$S_o = 16 \times 2 \times 110 \times 15 = 52800 \text{ см}^2$$

где 110 см – ширина груза в месте опирания  
15 см – ширина подкладки  
2 – количество мест опирания единицы груза на подкладку  
16 – количество единиц груза опирающихся на подкладки

$$F = Q_{2p}^o + F_{\epsilon} + 2nR \sin \alpha = 70400 + 21472 + 2 \times 7 \times 2625 \times 0,7431 = 119181 \text{ кгс}$$

где  $\sin 48^\circ = 0,7431$  — средний угол наклона растяжек

$$\delta_c = \frac{119181}{52800} = 2,26 \text{ кгс/см}^2 < [18 \text{ кгс/см}^2]$$

Инд. № подл.	Подпись и дата	Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	МТУ-76-00-_____ - _____	Лист
Взам. инв. №	Инд. № дубл.							14

**9 Расчет смятия прокладок поз.2 со стороны первого яруса груза.**

$$\delta_c = \frac{F}{S_o}$$

$$S_o = 16 \times 2 \times 85 \times 15 = 40800 \text{ см}^2$$

где 85 см – ширина груза в месте опирания  
15 см – ширина прокладки  
2 – количество мест опирания единицы груза на прокладку  
16 – количество единиц груза опирающихся на прокладки

$$F = Q_{cp}^o + F_g + 2nR \sin \alpha = 35200 + 10736 + 2 \times 7 \times 2625 \times 0,7431 = 73245 \text{ кгс}$$

где 0,7431 –  $\sin 48^\circ$  – средний угол наклона растяжек

$$\delta_c = \frac{73245}{40800} = 1,8 \text{ кгс/см}^2 < [18 \text{ кгс/см}^2]$$

**10 Расчет смятия брусьев упорных поз.3.**

$$\delta_c = \frac{F}{S_o}$$

где  $F$  – нагрузка сжатия, действующая на деталь крепления, кгс  
 $S_o$  – площадь деталей воспринимаемых усилие

$$S_o = 4 \times (15 - 8) \times 15 = 420 \text{ см}^2$$

где 15 см – ширина упорного бруса  
15 см – высота упорного бруса  
8 см – высота подкладок  
4 – количество упорных брусьев

$$\delta_c = \frac{8640}{420} = 20,58 \text{ кгс/см}^2 < [120 \text{ кгс/см}^2]$$

**11 Расчет смятия пола платформы.**

$$\delta_c = \frac{F}{S_o}$$

$$S_o = 157 \times 15 \times 16 = 37680 \text{ см}^2$$

где  $277 - 120 = 157$  см – ширина опирания подкладки на пол платформы;  
15 см – ширина подкладки  
16 – количество подкладок

Инов. № подл.	Подпись и дата
Взам. инв. №	Инов. № дубл.
Подпись и дата	Подпись и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
-----	------	----------	---------	------

МТУ-76-00-\_\_\_\_\_ - \_\_\_\_\_

$$F = Q_{ep}^o + F_6 + 2nR \sin \alpha = 70400 + 21472 + 2 \times 7 \times 3500 \times 0,7431 = 119181 \text{ кгс}$$

где  $0,7431 = \sin 48^\circ$  – средний угол наклона растяжек

$$\delta_c = \frac{119181}{37680} = 3,16 \text{ кгс/см}^2 < [12 \text{ кгс/см}^2]$$

### 12 Распределение нагрузок по тележкам.

$$R_a = Q_{ep} \times (0,5 + L_{cm} / L_6)$$

$$R_6 = Q_{ep} - R_a$$

$$R_a - R_6 < 10 \text{ т}$$

$$R_a = 70,4 \times (0,5 + 0/9,72) = 35,2 \text{ т}$$

$$R_6 = 70,4 - 35,2 = 35,2 \text{ т}$$

$$35,2 - 35,2 = 0 \text{ т} < 10 \text{ т}$$

### 13 Расчет увязок поз.6, 7.

Рассчитаем увязки поз.6, 7 от действия растяжек поз.4 и поперечного сдвигающего усилия верхнего ряда штабелей.

Поперечное сдвигающее усилие от верхнего ряда утяжелителей:

$$\Delta F_n = 1 \times (8,031 + 0,45) - 4,97 = 3,51 \text{ тс}$$

Поперечное усилие, возникающее в растяжках поз.4:

$$\Delta F_{n,рас.} = 14,66 \text{ тс}$$

Усилия, выдерживаемые увязками:

$$R_{поз.7} = 2 \times R = 2 \times 2,625 = 5,25 \text{ тс}$$

$$R_{поз.6} = R \times \cos b_n^\circ \times 14 = 2,625 \times 0,92 \times 14 = 33,81 \text{ тс}$$

где  $R = 2,625 \text{ тс}$  рабочая нагрузка текстильной ленты

$b_n$  – угол между поперечной осью платформы и увязкой поз.6

$$R_{поз.7} + R_{поз.8} > \Delta F_{n,рас.} + \Delta F_n$$

$$33,81 + 5,25 > 2 \times (3,51 + 14,66)$$

$$39,06 > 36,34$$

Увязки выдерживают возникающие усилия.

Инов. № подл.	Взам. инв. №	Инов. № дубл.	Подпись и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

МТУ-76-00-\_\_\_\_\_ - \_\_\_\_\_

### **Литература:**

1. Технические условия размещения и крепления грузов в вагонах и контейнерах № ЦМ-943.

2. Приложение 3 «Технические условия размещения и крепления грузов» к Соглашению о международном железнодорожном грузовом сообщении.

3. Паспорт, руководство по эксплуатации «Комплект креплений текстильных быстроустанавливаемых для закрепления железобетонных утяжелителей на универсальных платформах МВ КТБ 15.1».

4. Технические условия ТУ 1415-028-544971-2015 «Комплект креплений текстильных быстроустанавливаемых МВ КТБ для крепления грузов на железнодорожном, водном и автомобильном транспорте в различных отраслях промышленности».

5. Сертификат соответствия № РОСС RU.СП29.Н01769.

6. Распоряжение ОАО «РЖД» от 18.11.2019 № 2557/р «Об утверждении технических требований к средствам крепления грузов в вагонах и контейнерах с использованием текстильных лент».

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата	МТУ-76-00-_____ - _____				Лист
					Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата