

## **УСТРОЙСТВО И РЕМОНТ ТОРМОЗНЫХ ЦИЛИНДРОВ И ЗАПАСНЫХ РЕЗЕРВУАРОВ**

### **Технология ремонта тормозного оборудования грузовых вагонов**

Пояснительная записка содержит 40 листов;  
16 рисунков, 8 таблиц, введение, заключение,  
список использованной литературы

# СОДЕРЖАНИЕ

Введение

1 Общие сведения о тормозном оборудовании грузового вагона

1.2 Система технического обслуживания и ремонта тормозного оборудования грузовых вагонов

2 Технология ремонта тормозных цилиндров и запасных резервуаров

2.1 Требование к ремонту автотормозного оборудования в вагоносборочном участке

2.2 Ремонт и испытание запасных резервуаров

2.3 Ремонт и испытание тормозного цилиндра № 188Б

2.4 Стенд для ремонта и испытания тормозного цилиндра СИТЦ

3 Охрана труда и техника безопасности

3.1 Охрана труда на участке

3.2 Меры безопасности при ремонте воздухораспределителей

3.3 Требования к слесарному инструменту

3.4 Правила техники безопасности для слесарей ремонтных отделений

Заключение

Список использованных источников

					<i>От сайта <a href="http://pomogala.ru">pomogala.ru</a></i>			
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>				
<i>Разраб.</i>		<i>Ф.И.О.</i>			<i>Устройство и ремонт тормозных цилиндров и запасных резервуаров</i>	<i>Лит.</i>	<i>Лист</i>	<i>Листов</i>
<i>Провер.</i>		<i>Ф.И.О.</i>					2	13
<i>Реценз.</i>		<i>Ф.И.О.</i>				<i>Организация</i>		
<i>Н. Контр.</i>		<i>Ф.И.О.</i>						
<i>Утверд.</i>		<i>Ф.И.О.</i>						

## ВВЕДЕНИЕ

Для обеспечения движения поездов в реальных условиях работы железных дорог необходимо снижать и повышать скорость, поддерживать её в заданных пределах на спусках, осуществлять полную остановку или трогание с места. С этой целью все единицы подвижного состава оборудованы комплексом устройств – тормозными системами, создающими управляемое сопротивление движению поезда с целью регулирования его скорости или остановки.

Эффективность тормозных средств является одним из основных условий, определяющих возможность повышения веса и скорости поездов, пропускной и провозной способности железных дорог при безусловном обеспечении безопасности движения.

Тормоза железнодорожного подвижного состава классифицируются по способам создания тормозной силы, и свойствам их управляющей части.

По способам создания тормозной силы различают тормоза фрикционные и динамические; по характеру управления – автоматического и неавтоматического действия. Фрикционные тормоза создают тормозную силу в месте контакта колеса и рельса при их сцеплении в результате взаимодействия тормозных колодок на поверхности катания колёс (колодочные тормоза) либо тормозных накладок на диске закреплённые на колёсных парах (дисковые тормоза), а также за счёт притяжения возбуждаемых током тормозных магнитов непосредственно к рельсам. В последнем случае так называемые фрикционные рельсовые тормоза, используемые на скоростном либо на специальном промышленном подвижном составе, работающем на особо крутых уклонах ( $> 0.04$ ), действуют независимо от сцепления колёс с рельсами.

В динамических тормозах сила торможения может создаваться электромагнитным полем при переключении электрических двигателей в генераторный режим, а тормозная энергия гасится в реостатах, либо передаётся в

					НАЗВАНИЕ ДОКУМЕНТА	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		3

контактную сеть – электродинамические тормоза (реостатные, рекуперативные либо рекуперативно-реостатные), или за счёт соответствующего переключения гидропередачи на тяговом подвижном составе с гидропередачей – гидродинамическое торможение.

Фрикционные тормоза имеют пневматический привод и приводятся в действие сжатым воздухом, поступающим к вагонам поезда через тормозную магистраль, которая одновременно является управляющей. Торможение обеспечивается снижением давления в тормозной магистрали, отпуск тормозов – его повышением. Любой разрыв состава либо разъединение тормозной магистрали (открытие стоп-крана, сообщающего тормозную магистраль с атмосферой) приводит к автоматическому торможению поезда. Для длительного удержания подвижного состава на месте используется ручной привод тормоза (ручные тормоза) или тормозные башмаки, устанавливаемые на рельсы. Для обеспечения безопасности движения необходимым свойством тормозов, применяемых в качестве основных, является автоматичность их действия. Автотормоза срабатывают при разрыве состава независимо от поведения машиниста. Используются тормоза с пневматическим или электрическим управлением, которое обеспечивает срабатывание системы на торможение при снижении соответственно давления в тормозной магистрали или напряжения в электрических цепях управления. Допускаемая максимальная скорость движения поезда устанавливается с расчётом на срабатывание фрикционного автоматического тормоза, который гарантирует безопасность движения. К такому тормозу предъявляются требования отсутствия неконтролируемых отказов и переход на торможение с максимальной тормозной силой при неисправностях, исключающих нормальное управление тормозом, например, при разрыве цепи управления.

В тоже время на подвижном составе широко применяются неавтоматические тормоза, которые имеют ручной привод либо приводятся в действие повышением давления или электрического напряжения в управляющей ма-

					НАЗВАНИЕ ДОКУМЕНТА	Лист
						4
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

гистрали. К неавтоматическим относятся ручные тормоза, вспомогательные тормоза локомотивов, электропневматические тормоза пассажирского подвижного состава.

По назначению тормоза делятся на грузовые, приспособленные для торможения поездов большой длины с обеспечением плавности, управляемости, неистоцимости и замедленными процессами торможения и отпуска.; пассажирские с ускоренными процессами торможения, отпуска и зарядки; универсальные, обеспечивающие нормальное действие, как в грузовом, так и в пассажирском составе (при условии переключения режимов).

Качественный ремонт тормозного оборудования вагонов является необходимым условием безопасности движения поездов. В настоящей работе подробно рассматривается устройство и технология ремонта двух тормозных приборов, а именно – тормозных цилиндров и запасных резервуаров.

					НАЗВАНИЕ ДОКУМЕНТА	Лист
						5
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

# 1 ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О ТОРМОЗНОМ ОБОРУДОВАНИИ

## 1.1 Краткое описание тормозного оборудования грузового вагона

Тормозное оборудование грузового вагона можно разделить на две группы устройств:

- 1) Пневматическое тормозное оборудование;
- 2) Механическое тормозное оборудование.

Пневматическое тормозное оборудование показано на рисунке 1.

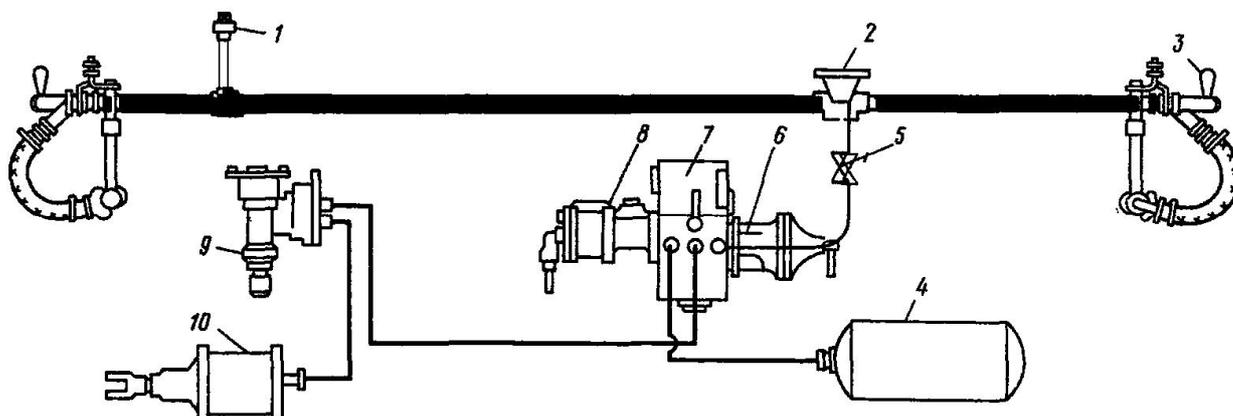


Рисунок 1 – Пневматическое тормозное оборудование грузового вагона

Тормозная магистраль (ТМ) или иначе – магистральный воздухопровод – это стальная труба диаметром 32 мм, закрепленная под кузовом вагона и проходящая от одного до другого его конца. По концам на резьбовые части магистрали навинчиваются концевые краны (поз. 3) усл. № 190, а на них, в свою очередь, гибкие соединительные рукава усл. № Р-17. С помощью концевых кранов тормозная магистраль данного вагона может быть либо подсоединена к магистрали других вагонов, либо отсоединена от них.

Позиция 1 на рисунке 1 – это трубка, ответвляющаяся от магистрального воздухопровода, предназначенная для установки крана экстренного тор-

					НАЗВАНИЕ ДОКУМЕНТА	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		6

можения (стоп-крана). Позиция 2 на рисунке 1 – тройник-пылеловка усл. № 321-003. Она служит для очистки воздуха, поступающего из тормозной магистрали к воздухораспределителю

В пылеловку ввернута изогнутая труба диаметром 19 мм (3/4 дюйма), которая ведет от тормозной магистрали в двухкамерному резервуару воздухораспределителя, показанному на рис.1 позиция 7. На этой трубе установлен разобщительный кран (позиция 5 на рисунке 1) усл. № 372. Он служит для включения и выключения воздухораспределителей и имеет два положения ручки: вдоль трубы — кран открыт, поперек трубы — кран закрыт. В конусной бронзовой пробке крана имеется атмосферное отверстие для сообщения воздухораспределителя с атмосферой при закрытом положении крана. Это отверстие служит для предупреждения самоторможения выключенного воздухораспределителя в случае пропуска разобщительного крана.

Воздухораспределитель усл. № 483 (позиции 6,7 и 9 на рис.1) является основным тормозным прибором грузового вагона. Его функции таковы:

- При разрядке ТМ (под разрядкой понимается понижение давления в ТМ) ВР «чувствует» разрядку и сообщает ЗР с ТЦ, то есть производит торможение.
- При прекращении разрядки – перекрыше – ВР прекращает наполнение ТЦ. Созданное в ТЦ давление в положении перекрыши должно автоматически поддерживаться (восполнение утечек).
- При повышении давления в ТМ ВР должен соединить ТЦ с Ат, то есть произвести отпуск тормозов, а ЗР сообщить с ТМ, чтобы он наполнился для нового торможения. Собственно поэтому ЗАРЯДКА и ОТПУСК – для всех тормозных приборов одно положение.

Кроме того, ВР должны соответствовать следующим требованиям:

- Не реагировать на медленный темп изменения давления (темп мягкости) до 0,3 кг/см<sup>2</sup> в минуту;
- Ускорять и поддерживать незатухающую тормозную волну путем

					НАЗВАНИЕ ДОКУМЕНТА	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		7

дополнительной разрядки ТМ в начальной фазе торможения;

- Обеспечивать одновременность наполнения ТЦ по длине поезда и одинаковый уровень давления в них;
- Иметь различные режимы торможения и отпуска в зависимости от условий эксплуатации.

На подавляющем большинстве современных грузовых вагонов установлен авторежим усл. № 265 (позиция 9 на рисунке 1). Он автоматически регулирует давление в тормозном цилиндре в зависимости от загрузки вагона, тем самым исключает необходимость переключать вручную вышеописанный переключатель на ВР.

**Тормозной цилиндр** (позиция 10 на рисунке 1) предназначен для передачи усилия сжатого воздуха, поступающего в них при торможении, тормозной рычажной передаче. В тормозных цилиндрах происходит преобразование потенциальной энергии сжатого воздуха в механическое усилие на штоке поршня.

Конструктивно подавляющее большинство тормозных цилиндров имеют литой чугунный корпус, в котором расположены поршень со штоком и отпускная пружина. На подвижном составе применяются тормозные цилиндры с жестко закрепленным в поршне штоком, с самоустанавливающимся штоком, шарнирно соединенным с поршнем, и со встроенным автоматическим регулятором тормозной рычажной передачи.

Стандартный тормозной цилиндр усл. № 188Б устанавливают на четырехосных грузовых вагонах, полувагонах, цистернах, платформах. Он состоит из литого чугунного корпуса 14 (рис. 2), передней крышки 8 с удлиненной горловиной и задней крышки 75, уплотненной резиновым кольцом. Заднюю крышку крепят к корпусу большим числом болтов, чем переднюю, так как она испытывает усилие сжатого воздуха до 4 тс, в то время как передняя крышка нагружена только отпускной пружиной 5, имеющей предварительную затяжку 150... 160 кгс.

					НАЗВАНИЕ ДОКУМЕНТА	Лист
						8
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

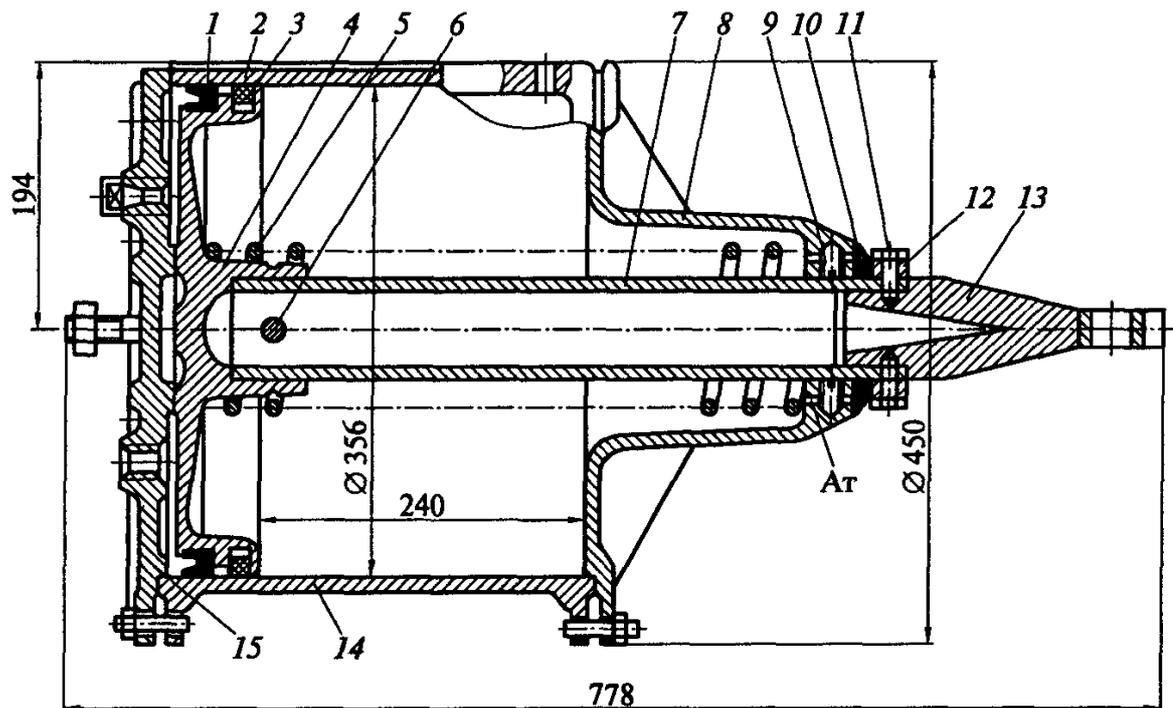


Рисунок 2 – Тормозной цилиндр усл. № 188Б, устанавливаемый на 4-осных грузовых вагонах

На поршне 4 установлены резиновая манжета 1 и войлочное смазочное кольцо 2, удерживаемое в проточке поршня распорной пластинчатой пружиной 3. С поршнем жестко связана посредством пальца 6 полая труба, являющаяся штоком 7. В горловине передней крышки расположены атмосферные каналы Ат, в которых установлены сетчатые фильтры 9. Резиновая шайба 10, надетая на трубу штока, защищает внутреннюю полость тормозного цилиндра от пыли. В торец штока вставлена головка 13, в проточку которой входят винты 11, крепящие упорное кольцо 12 к штоку. Это упорное кольцо предназначено для снятия передней крышки в сборе с поршнем и отпускнуной пружиной.

На задней крышке имеются шпильки для крепления кронштейна мертвой точки и два резьбовых гнезда: одно для присоединения трубопровода для подвода сжатого воздуха, другое, заглушенное резьбовой пробкой, — для установки манометра при проведении контрольной проверки тормозов.

Тормозной цилиндр усл. № 519Б имеет такое же конструктивное

					НАЗВАНИЕ ДОКУМЕНТА	Лист
						9
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

исполнение, что и тормозной цилиндр усл. № 188Б, но больший внутренний диаметр корпуса — 16" (400 мм) вместо 14" (356 мм), и устанавливается на шести - и восьмиосных вагонах. Это объясняется тем, что на 6-ти и 8-ми осных вагонах усилие штока ТЦ передается на большее число тормозных колодок, оно и должно быть побольше.

На части грузовых вагонов установлены штампованные тормозные цилиндры № 586 с номинальным диаметром 14" (356 мм). Цилиндры имеют изготовленные из стального листа корпус 6, переднюю крышку 2 и поршень 5.

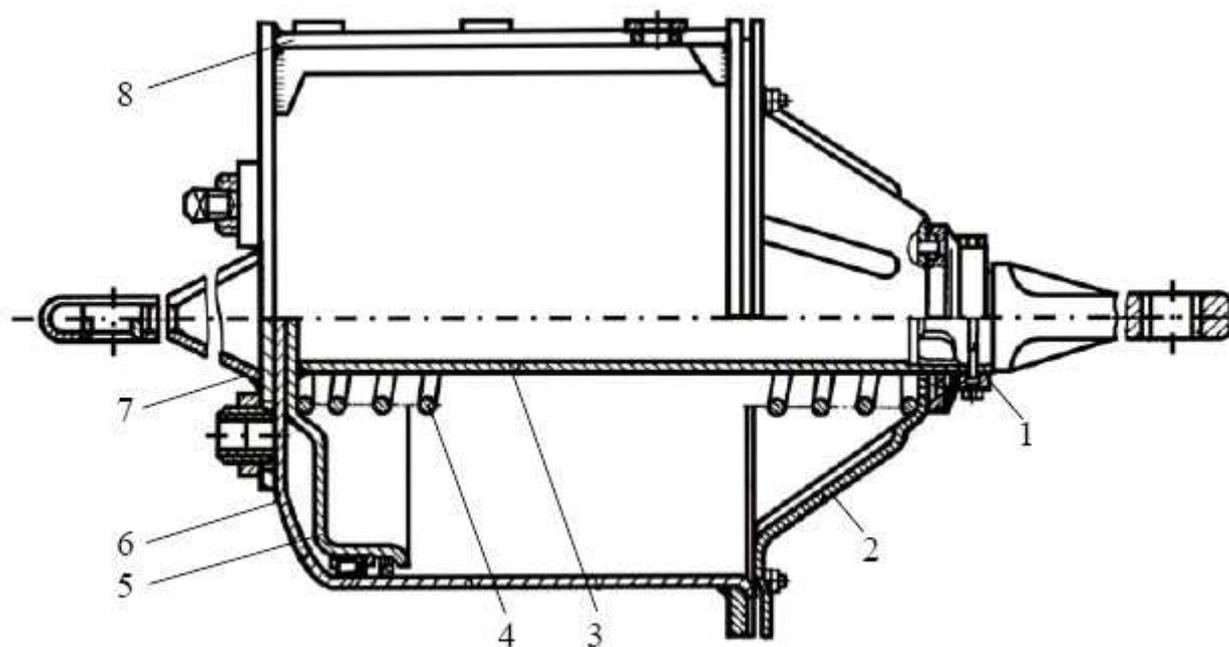


Рисунок 3 – Тормозной цилиндр № 586

Шток 3 цилиндра жестко связан с поршнем. В крышке расположен сетчатый фильтр. Пружина 4 надета на шток между поршнем и крышкой. На трубе штока 3 закреплено кольцо 1, предназначенное для удержания в сборе поршня 5 с пружиной 4 и крышкой 2 при разборке тормозного цилиндра. Для крепления цилиндра на корпусе вагона к его корпусу приварены полозки 8 с отверстиями. Кронштейн «мертвой точки» 7 приварен к задней стенке цилиндра. Масса цилиндра не более 70 кг. Чугунные цилиндры такого диаметра имеют массу 115 кг.

					НАЗВАНИЕ ДОКУМЕНТА	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		10

На вагонах с потележечным торможением установлены тормозные цилиндры № 710, отличающиеся прежде всего уменьшенным диаметром 254 мм (10").

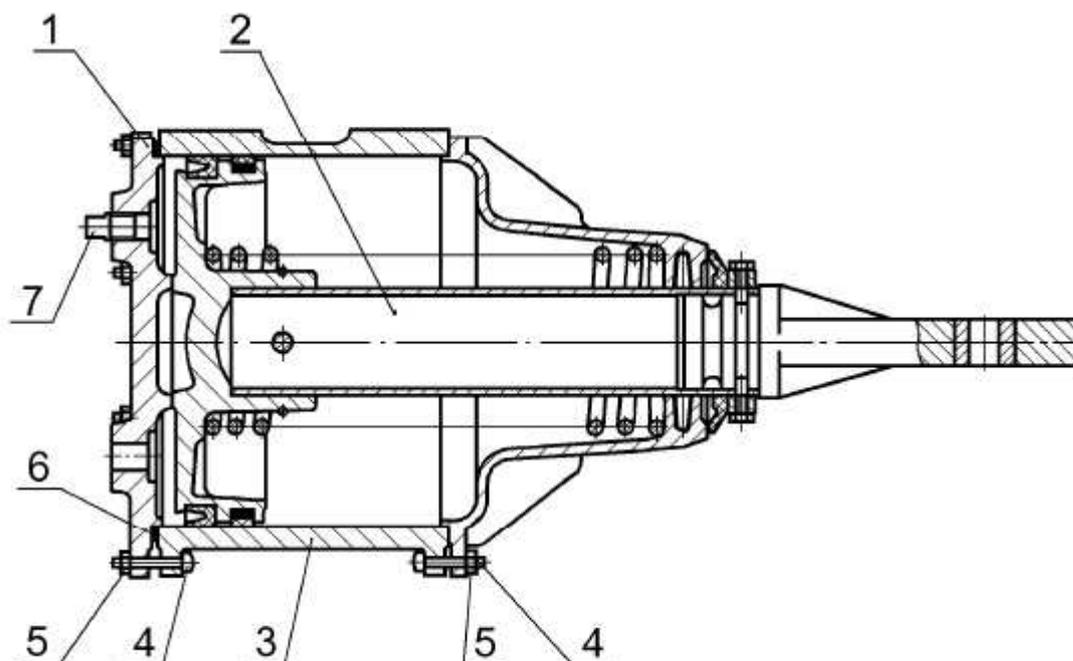


Рисунок 4 – Тормозной цилиндр № 710

1- Задняя крышка; 2- Узел поршневой в сборе с передней крышкой;

3 – Корпус в сборе со шпильками; 4- Болт М12; 5 - Гайка М12;

6 – Прокладка; 7 - Пробка

**Запасные резервуары** (позиция 4 на рисунке 1) предназначены для хранения запаса сжатого воздуха, необходимого для торможения. Их устанавливают на каждой единице подвижного состава, имеющей воздухораспределитель.

Запасные резервуары выпускаются двух типов - Р7 и Р10, рассчитанные соответственно на рабочее давление 7 и 10 кгс/см<sup>2</sup>. Резервуары Р7 имеют емкость 8... 135 л, а резервуары Р10 — 9,5...300 л.

										Лист
										11
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	НАЗВАНИЕ ДОКУМЕНТА					

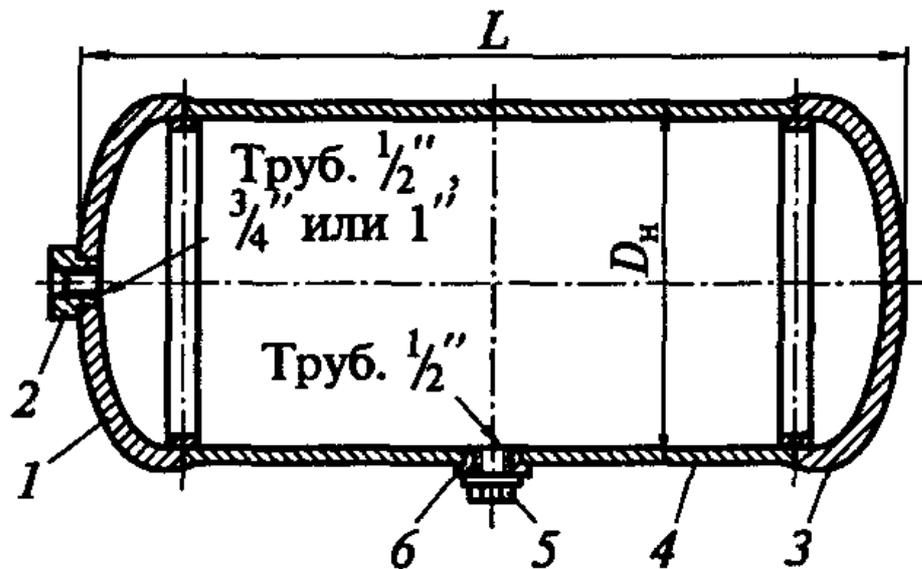


Рисунок 5 – Запасной резервуар

На днище 1 запасного резервуара (рис. 5) имеется штуцер 2 для присоединения трубы, а на корпусе — штуцер 6 для установки выпускного клапана или спускной пробки (заглушки) 5.

Объем запасного резервуара ЗР выбирают исходя из размеров и числа тормозных цилиндров. Для тормозного цилиндра усл. № 188Б объем запасного резервуара составляет 78 л.

## 1.2 Система технического обслуживания и ремонта тормозного оборудования грузового вагона

Ремонт тормозного оборудования грузовых производится планово - при плановых ремонтах вагонов и внепланово - при текущем отцепочном и безотцепочном ремонте грузовых и рефрижераторных вагонов и текущем ремонте пассажирских вагонов с отцепкой их от подвижного состава.

К плановым видам ремонта грузовых вагонов относятся:

- деповской ремонт;
- капитальный ремонт;
- капитальный ремонт с продлением срока полезного использования

					НАЗВАНИЕ ДОКУМЕНТА	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		12

Периодичность проведения ревизий, деповского и капитальных ремонтов вагонов устанавливается ОАО «РЖД»

Техническое обслуживание вагонов осуществляется на пунктах, которые размещаются на узловых сортировочных станциях. Назначение технического обслуживания – контроль технического состояния, техническое обслуживание, текущий безотцепочный ремонт и отцепочный ремонт, отцепка вагонов в плановый деповской ремонт. Работники пунктов технического обслуживания несут ответственность за возможные отказы при проследовании поездов на гарантийном участке.

Для надёжной и бесперебойной работы тормозного оборудования необходимо перед отправлением поезда в рейс произвести технический осмотр и необходимый ремонт тормозного оборудования вагона в парках формирования. Окончательную проверку тормозного оборудования поезда производят при опробовании тормозов перед его отправлением. В работе тормозов и обеспечении графика движения необходимо соблюдать правила управления тормозами в пути следования и предписания инструкций и технических указаний по эксплуатации тормозов.

Для устранения износов трущих пар, предупреждения возможного отказа приборов в работе и обеспечения надёжной и безотказной их работы в течение установленного срока принята система планово-предупредительного ремонта тормозного оборудования. Ремонт тормозного оборудования производят при всех видах планового ремонта подвижного состава.

Автотормозное оборудование на поднятом вагоне осматривают и ремонтируют в соответствии с «Инструкцией по ремонту тормозного оборудования вагонов ЦВ-ЦЛ-945».

При деповском ремонте устранить все неисправности тормозного оборудования и обеспечить его работоспособность в течение гарантийного межремонтного периода.

					НАЗВАНИЕ ДОКУМЕНТА	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		13