

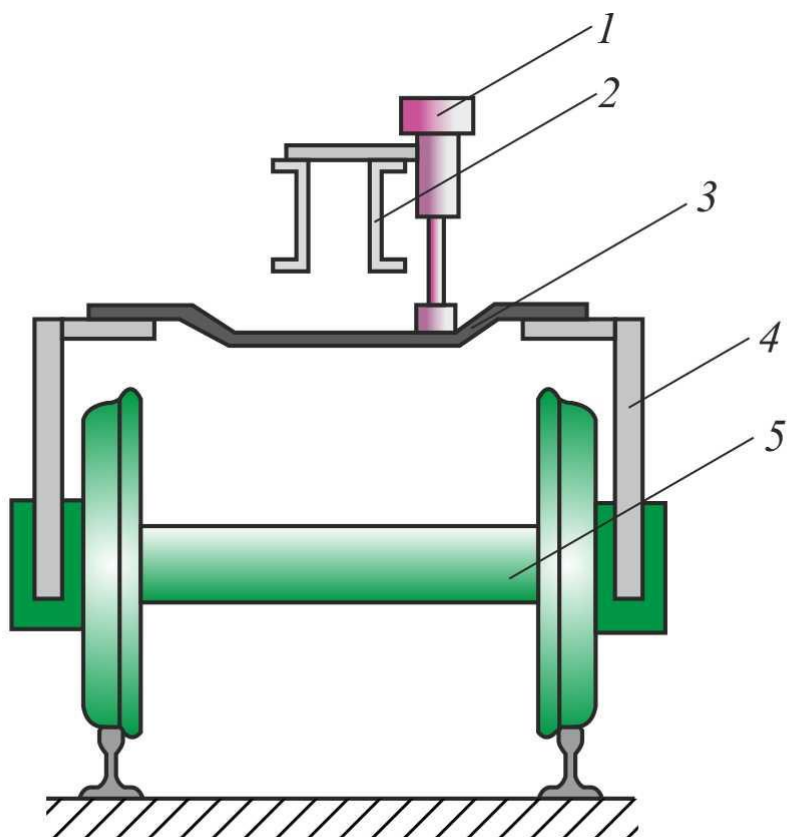
# **Лабораторная работа №8. Автоматические регуляторы режимов торможения, реле давления и тормозные цилиндры. Устройство, принцип действия и испытания приборов.**

## **Автоматические регуляторы режимов торможения**

Автоматические регуляторы режимов торможения (авторегимы) предназначены для непрерывного регулирования давления сжатого воздуха в тормозном цилиндре вагона в зависимости от загрузки последнего.

Авторегимы выпускают трех модификаций в зависимости от рода подвижного состава, на котором их применяют. На грузовых вагонах применяют авторегим усл. №265А-000 (265-002). При оборудовании грузовых вагонов авторегимами режимный переключатель на двухкамерном резервуаре воздухораспределителя устанавливают в положение груженого режима при чугунных и среднего режима при композиционных колодках и закрепляют, а ручки режимного переключателя не ставят.

Авторегим 1 усл. № 265-002 (рисунок 1) устанавливается на хребтовой балке рамы вагона 2 (между боковыми стенками балки или с ее наружной стороны) вблизи пятника. Авторегим соединяется трубой диаметром 3/4 дюйма с воздухораспределителем, а второй такой же трубой — с тормозным цилиндром. Подвижная часть авторегима — вилка — опирается на поперечную балку 3, закрепленную на тележке. Когда вагон не загружен, расстояние между нижней частью корпуса авторегима и балкой 3 наибольшее. По мере загрузки вагона это расстояние уменьшается вследствие прогиба рессор тележек и становится наименьшим при полной загрузке вагона.



1 - авторежим; 2 - хребтовая балка; 3 - поперечная балка;  
4 - боковой прилив рамы тележки; 5 - колесная пара.

Рисунок 1. Расположение автоматического регулятора режимов торможения на вагоне.

На данной зависимости прогиба рессор от веса вагона основан принцип действия авторежима по регулированию тормозного усилия.

Устройство авторежима усл. №265-002 (рисунок 2). Авторежим состоит из трех основных частей: демпферной части **III**, пневматического реле **II** и кронштейна **I**.

Демпферная часть собрана в корпусе, имеющем две цилиндрические полости — верхнюю и нижнюю. В верхней полости расположен демпферный поршень 12 с полым штоком 11. Поршень снабжен уплотняющей резиновой манжетой 13 и смазывающим фетровым кольцом 14. В диск поршня запрессован ниппель 16 с дроссельным отверстием. Полость над поршнем закрыта крышкой 15, полость под поршнем уплотнена манжетой 8. Внутри штока вставлена пружина 10 со стержнем 9, препятствующим ее перекосу.

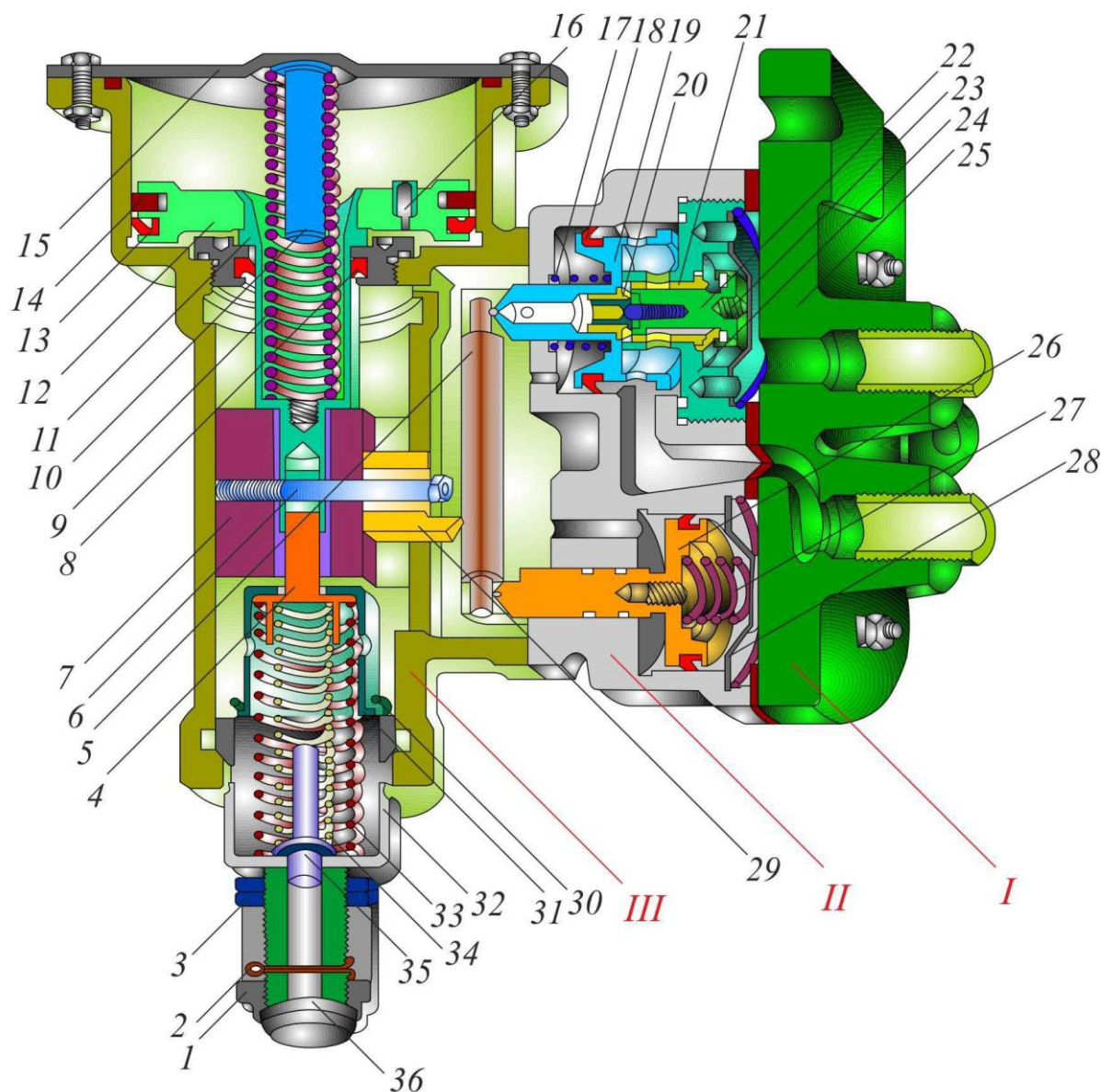


Рисунок 2. Устройство автоматического регулятора режимов торможения.

**I** – кронштейн; **II** – пневматическое реле; **III** – демпферная часть; 1 – гайка; 2 – шплинт; 3 – контргайка; 4 – направляющая; 5 – двухплечий рычаг; 6 – винт; 7 – ползун; 8, 13, 18 – резиновая манжета; 10, 17, 23, 27, 33, 34 – пружина; 9 – стержень; 11 – полый шток; 12 – демпферный поршень; 14 – фетровое кольцо; 15 – крышка; 16 – нипель; 19, 26 – поршень; 20 – седло; 21 – втулка; 22 – двухседельчатый клапан; 24 – гильза; 25 – корпус кронштейна; 28 – крышка; 29 – сухарь; 30 – фиксирующее кольцо; 31 – стакан; 32 – вилка; 35 – направляющий стержень; 36 – упор.

В нижней цилиндрической части корпуса помещены вилка 32 и ползун 7. Вилка имеет вид стакана с прорезью, куда входит ползун. На стержень вилки накручена гайка 1, закрепленная контргайкой 3 и шплинтом 2. В гайку завальцован упор 36, который соприкасается с опорной плитой на балке, связанной с рамой тележки вагона.

Внутри вилки размещены две пружины 33, 34, направляющий стержень 4, стакан 31 и фиксирующее кольцо 30.

Хвостовик направляющей **4** входит в осевое отверстие штока **7**. В паз ползуна вставлен сухарь **29**, закрепленный винтом **6**. В приливе корпуса демпферной части помещен рычаг **5**, опирающийся на выступ сухаря **29**.

В корпусе пневматического реле имеются две полости. В нижней полости расположены поршень **26** с уплотняющей резиновой манжетой и пружина **27**, удерживающая поршень в крайнем левом положении при отпущенном состоянии тормоза. Хвостовик поршня опирается на концевую часть рычага **5**. В верхней полости реле размещен поршень **24** с манжетой **18** и седлом **20**.

Слева от поршня находится пружина **17**, которая удерживает его в крайнем правом положении до упора в торец гильзы **24** при отпущенном состоянии тормоза.

В гильзу запрессована втулка **21**, которая служит одновременно направляющей и седлом для двухседельчатого клапана **22**, поджатого пружиной **23**.

Оба поршня пневматического реле закрыты крышками **28**, закрепленными пружинными кольцами.

Корпус **25** кронштейна крепится тремя болтами на раме вагона.

Авторежим регулируют на порожнем вагоне свинчиванием гайки **1** с упором **36** до касания с плитой. Зазор между упором авторежима и опорной плитой допускается не более 3мм, при этом кольцевая выточка на наружной поверхности вилки **32** должна полностью выходить из корпуса. После регулировки авторежима упор **36** и гайку **1** закрепляют контргайкой **3** и шплинтом **2**.

Действие авторежима.

Торможение (рисунок 3). В отпущенном состоянии тормоза под усилием пружины **13** поршень **14** занимает крайнее левое положение, а поршень **11** под действием пружины **10** — крайнее правое.

При этом питательный клапан **12** сообщает тормозной цилиндр с воздухораспределителем.

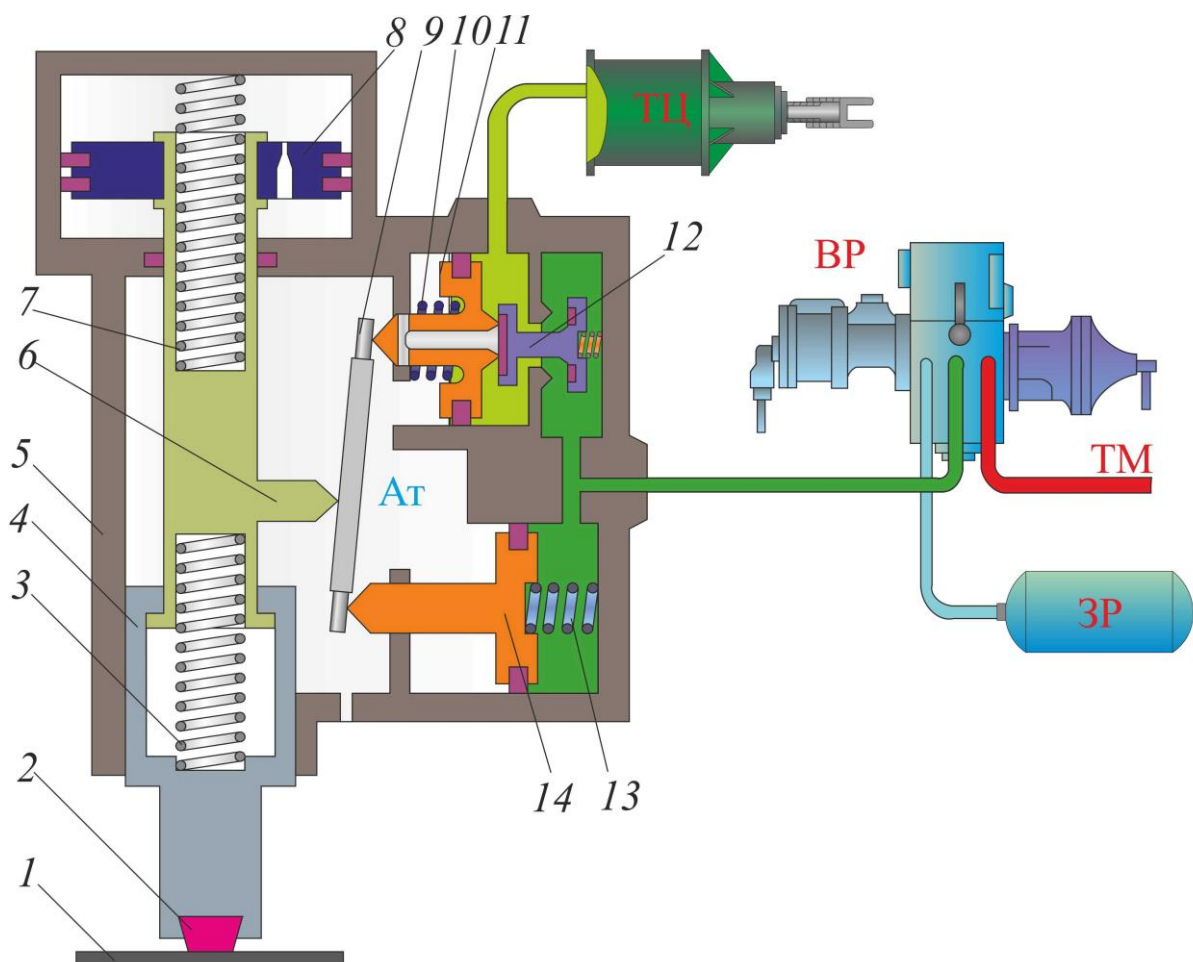


Рисунок 3. Действие авторежима при торможении:

1 – опорная плита; 2 – упор; 3, 7, 10, 13 – пружина; 4 – вилка; 5 – корпус; 6 – сухарь; 8 – демпферный поршень; 9 – рычаг; 11, 14 – поршень; 12 – клапан.

В процессе торможения воздух проходит из воздухораспределителя через открытый питательный клапан в полость с правой стороны поршней 11 и 14 и далее в тормозной цилиндр.

Наполнение тормозного цилиндра сжатым воздухом происходит до тех пор, пока сила давления на поршень 11, действуя через рычаг 9, не уравновесит силу давления на поршень 14. После этого рычаг поворачивается, питательное отверстие клапана 12 закрывается и сообщение тормозного цилиндра с воздухораспределителем прекращается.

Величина давления, устанавливающегося в тормозном цилиндре, определяется положением сухаря 6, т. е. изменением соотношения плеч рычага 9. Положение сухаря на рычаге зависит от статического прогиба рессорного подвешивания.

Во время движения вагона возникают колебания кузова и тележек вагона. Влияние этих колебаний на работу авторежима устраняется демпферным поршнем 8 с пружинами 3 и 7. Силы, возникающие при резких колебаниях кузова или тележки, действуют через плиту 1 на упор 2 вилки 4, сжимая пружину 3, которая стремится поднять поршень.

Однако перемещению поршня препятствует воздух, который за короткое время не успевает перетекать из верхней полости в нижнюю через дроссельное отверстие в диске поршня. При самом незначительном перемещении поршня за счет сжатия воздуха с одной стороны и разрежения с другой создается сопротивление, равное усилию пружины 3.

Если при частично или полностью загруженном вагоне произойдет такой толчок, при котором плита 1 перестанет касаться упора 2, то получится следующее. Пружина 3 не будет нажимать на поршень 8 и он окажется только под усилием пружины 7. Однако за время действия этой пружины поршень опустится незначительно благодаря сжатию воздуха теперь уже в нижней полости цилиндра и разрежению его в верхней.

Таким образом, благодаря сопротивлению поршня 8 колебания вагона мало влияют на положение поршня.

Во время торможения поршни 11 и 14 через рычаг 9 прижимают к стенке корпуса вилку с поршнем 8, благодаря чему колебательные движения этого поршня прекращаются.

В процессе загрузки или разгрузки вагона воздух успевает перетекать из одной полости цилиндра демпферной части 5 в другую и поршень 8 занимает положение, соответствующее статическому прогибу рессор тележек.

Для понимания действия авторежима в процессе торможения рекомендуется просмотреть рисунок-анимацию:

[Действие авторежима при торможении.](#)

Отпуск (рисунок 4). При отпуске тормоза давление воздуха в полости с правой стороны поршня 14 понижается воздухораспределителем и равновесие поршней 11 и 14 нарушается.

## Отпуск

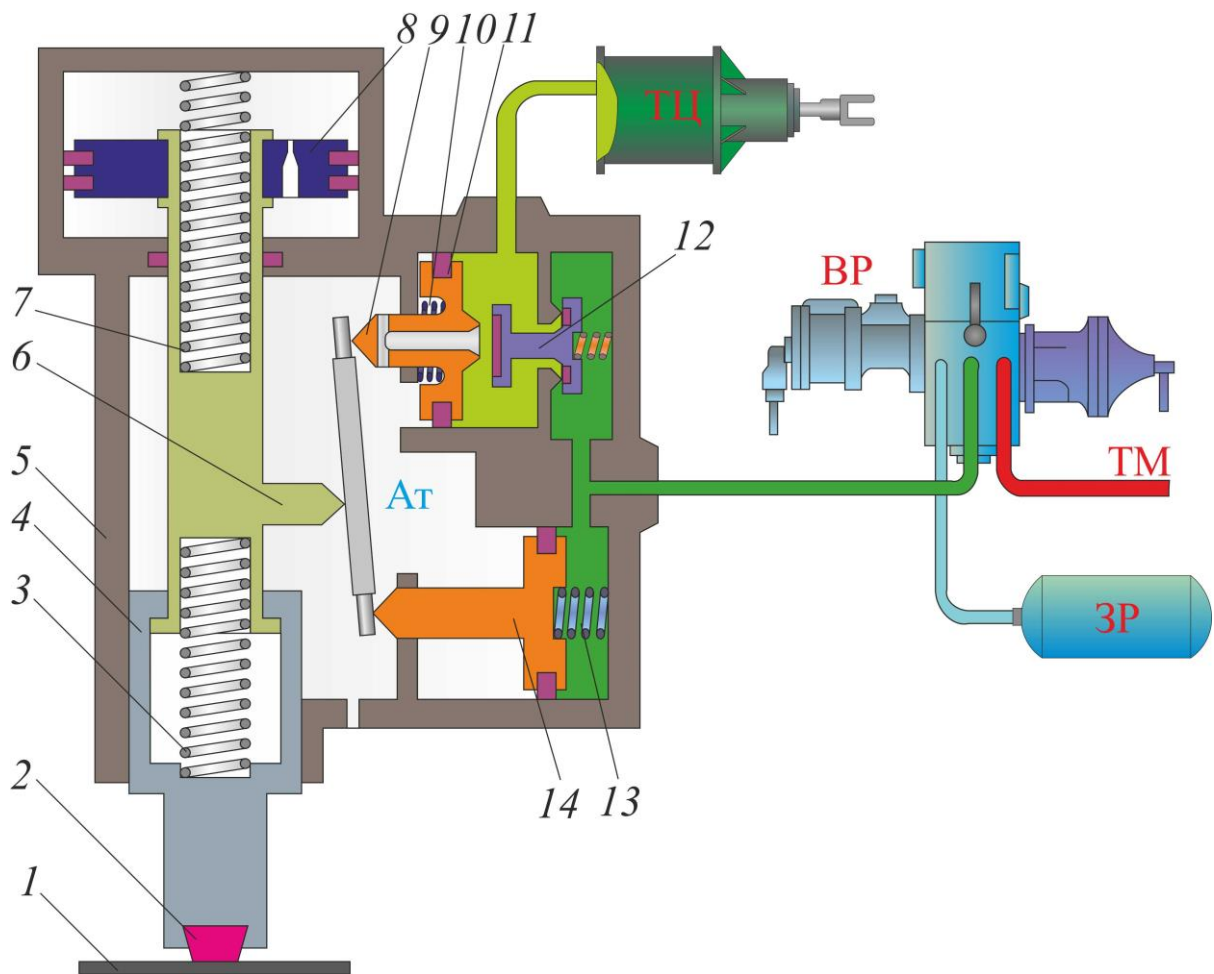


Рисунок 4. Действие авторежима в процессе отпуска (обозначения см. рисунок 3).

Под избыточным давлением воздуха со стороны тормозного цилиндра поршень **II** перемещается влево и открывает атмосферный канал, через который уходит воздух из цилиндра.

Для изучения действия авторежима при отпуске можно посмотреть рисунок-анимацию

[Действие авторежима при отпуске](#)

На вновь выпускаемых грузовых вагонах авторежимы для удобства обслуживания расположены сбоку хребтовой балки. Упорная плита закреплена болтами с постановкой на каждый болт двух гаек и шплинта. Опорная балка на тележке в средней части опущена вниз на 67 мм относительно своих опорных поверхностей.



**Авторежим имеет следующие положительные свойства:**

- 1. заменяет ручной труд, необходимый для переключения на грузовые режимы;**
- 2. повышает тормозную эффективность вследствие непрерывного регулирования вместо ступенчатого;**
- 3. при ручном переключении режимов устраняет случаи заклинивания колесных пар из-за неправильного включения грузовых режимов.**

### **Порядок выполнения работы.**

Прежде всего, необходимо хорошо ознакомиться с расположением оборудования на лабораторном стенде. При этом нужно иметь бланк отчета по лабораторной работе.

Воздухораспределитель установить на равнинный режим работы и порожний режим торможения. Выход штока поршня тормозного цилиндра установить 150мм. Поездной кран машиниста отрегулировать на поддержание в тормозной магистрали при втором положении ручки крана давления  $5,5 \text{ кгс/см}^2$ . Указатель прогиба рессор вагона установить в положение 0%.

*В первом пункте* отчета требуется определить величину конечного давления в тормозном цилиндре на различных режимах торможения. Для получения полного служебного торможения (ПСТ) тормозную магистраль разрядить на  $1,4 - 1,6 \text{ кгс/см}^2$  служебным темпом торможения и замерить максимальную величину давления по манометру тормозного цилиндра. Полученный результат записать в строку "Порожний режим". Затем отпустить тормоз поездным положением ручки крана, выждать, когда полностью зарядятся все камеры, и переключить воздухораспределитель на средний режим. Аналогичными действиями определить давление в тормозном цилиндре на среднем и груженом режимах торможения и записать в соответствующую строку отчета.

*Во втором пункте* требуется определить конечное давление в тормозном цилиндре в зависимости от величины загрузки вагона, т.е. прогиба рессорного подвешивания, при полном служебном торможении. Восстановив после выполнения первого пункта в тормозной магистрали и во всех камерах воздухораспределителя нормальное зарядное давление, произвести ПСТ и замерить максимальную величину давления по манометру тормозного цилиндра. Полученный результат записать во второй пункт в строку 0% прогиба рессор вагона. Затем отпустить тормоз и установить указатель прогиба рессор вагона в следующее положение 20%. Выполнив ПСТ и замерив максимальную величину давления в тормозном цилиндре, повторить опыты с остальными величинами прогиба



рессор вагона. Все результаты занести в соответствующие строки отчета. По полученным данным построить график зависимости  $P_{тц}=f(\% \text{ прогиба рессор вагона})$ .

*В третьем пункте* требуется проверить способность авторежима позволять воздухораспределителю питать утечки тормозного цилиндра. С нормального зарядного давления разрядить тормозную магистраль на  $1,0 \text{ кгс/см}^2$  служебным темпом. Выждать 10 - 15 с после торможения и измерить величину давления в тормозном цилиндре. После этого открыть краник 2 и наблюдать за стрелкой манометра, измеряющего давление в тормозном цилиндре. Краник №2 сообщает тормозной цилиндр с атмосферой. Если стрелка манометра будет падать, то питания утечек из тормозного цилиндра не производится. Если давление не будет падать, то утечки из тормозного цилиндра восполняются. Отпустить тормоз и после восстановления зарядного давления повторить опыт с разрядкой тормозной магистрали на  $0,6 \text{ кгс/см}^2$ . Результаты наблюдений занести в соответствующую строку отчета.

*В четвертом пункте* требуется проверить возможность получения ступенчатого торможения и отпуска, а также установить условия их устойчивого получения. Для выполнения этого пункта воздухораспределитель переключить на горный режим работы. С нормального зарядного давления произвести ступень торможения  $0,8 \text{ кгс/см}^2$ . Выждав 15 - 20 с, измерить величину давления в тормозном цилиндре. Дополнить разрядку тормозной, магистрали второй ступенью величиной  $0,4 \text{ кгс/см}^2$ . Выждав 15 - 20 с, измерить величину давления в тормозном цилиндре. Затем произвести отпуск тормозов поездным положением ручки крана на  $0,6 \text{ кгс/см}^2$ . Выждав 25 - 30 с, измерить величину давления в тормозном цилиндре. Затем произвести полный отпуск тормозов. Опыты повторить при 100 -, 60-, 20 - процентном прогибе рессор вагона. Результаты наблюдений записать в отчет.

## ВОПРОСЫ К ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЕ

1. Назначение авторежима.
2. Из каких частей состоит авторежим?
3. Устройство каждой части авторежима.
4. Схема установки и подключения авторежима.
5. На какой силовой режим торможения включается воздухораспределитель вагона при установки авторежима?
6. Назначение управляющей части.
7. Назначение воздушного реле давления.
8. Назначение калиброванного канала "а" диаметром 0,5 мм.

9. Действие авторежима при торможении.
10. Объясните изменение плеч "А" и "Б" рычага при загрузке и разгрузке вагона.
11. Как происходит питание утечек из тормозного цилиндра воздухораспределителем через авторежим?
12. Действие авторежима при отпуске.
13. Как производится регулировка авторежима?

БЛАНК ОТЧЕТА:

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего  
профессионального образования

«Петербургский Государственный Университет Путей Сообщения»

Кафедра «Локомотивы и локомотивное хозяйство»

Отчет по лабораторной работе

«Автоматический регулятор режимов торможения усл. №265А»

(бланк)

Обучающийся.....группы.....

Работа зачтена "....." .....20.... года.

Преподаватель.....

1. Определение давления в тормозном цилиндре при различных режимах торможения воздухораспределителя.

Загрузка на ось вагона груза, т/ось	Загрузка вагона, %	Режим торможения	Давление в тормозном цилиндре кгс/см <sup>2</sup>
	от 0 до 20%	порожный	
	от 20 до 40%	средний	
	от 40 до 100%	груженный	

2. Изменение давления в тормозном цилиндре авторежимом в зависимости от загрузки вагона.

Загрузка на ось вагона от груза, т/ось	Загрузка вагона, %	Прогиб рессор вагона, мм	Давление в тормозном цилиндре, кгс/см <sup>2</sup>
0	0	0	
3	20	8	
6	40	16	
9	60	24	
12	80	32	
15	100	40	

3. Питание утечек из тормозного цилиндра воздухораспределителем через авторежим.

Величина ступени торможения, кгс/см <sup>2</sup>	Давление в тормозном цилиндре, кгс/см <sup>2</sup>	
	До открытия крана №2	После открытия крана №2
1,0		
0,6		

#### 4. Получение ступенчатого торможения и отпуска.

% загрузки вагона	Торможение		Отпуск	
	Давление в ТЦ, кгс/см <sup>2</sup>		Давление в ТЦ кгс/см <sup>2</sup> .	
	после 1-й ступени	после 2-й ступени	после ступени отпуска	после полного отпуска
20				
60				
100				

### Тормозные цилиндры и запасные резервуары

Тормозные цилиндры предназначены для передачи усилия сжатого воздуха, поступающего в них при торможении, системе тяг и рычагов, посредством которых осуществляется прижатие тормозных колодок к колесам. В тормозных цилиндрах происходит превращение потенциальной энергии сжатого воздуха в механическое усилие на штоке поршня.

По конструктивным признакам чугунные тормозные цилиндры подразделяются на три группы:

**I** — со штоком, жестко связанным с поршнем посредством пальца;

**II** — с самоустанавливающимся штоком, шарнирно связанным с поршнем посредством пальца;

**III** — со штоком, жестко связанным с поршнем посредством пальца и с привалочным фланцем на задней крышке для крепления пассажирских воздухораспределителей усл. №292-001 или 242).

Тормозные цилиндры с индексом Б имеют поршень с манжетами кольцевого типа и фетровым смазочным кольцом с распорной пластинчатой пружиной. В остальных цилиндрах применены манжеты (воротники) бортового типа с болтовым креплением на диске поршня (кроме цилиндров для дискового тормоза).

Допускается падение давления в тормозном цилиндре не более чем на 0,1 кгс/см<sup>2</sup> в течение 1 мин при давлении 0,5 кгс/см<sup>2</sup> и в течение 3 мин при давлении 4,0 кгс/см<sup>2</sup> (для новых и после ремонта). Номера тормозных цилиндров, их характеристика и места применения приведены в таблице.

Характеристика тормозных цилиндров.

Номер цилиндра	Диаметр цилиндра, мм (дюймы)	Максимальный ход поршня, мм	Соединение штока с поршнем	Тип подвижного состава, на котором применяется
----------------	------------------------------	-----------------------------	----------------------------	--

188Б	356 (14)	240	Жесткое	Вагоны, локомотивы
504Б	305 (12)	240	Жесткое	Локомотивы
519Б	400 (16)	240	Жесткое	Шести- и восьмиосные вагоны
502Б	356 (14)	240	Шарнирное	Локомотивы
507Б	254 (10)	240	Шарнирное	Локомотивы
503Б	330 (13)	150	Шарнирное	Локомотивы
501Б*	356 (14)	240	Жесткое	Пассажирские вагоны, локомотивы, электропоезда
505Б*	305 (12)	240	Жесткое	Электропоезда
45А	254 (10)	100	Шарнирное	Электропоезда с дисковым тормозом
116	254 (10)	100	Шарнирное	Моторные вагоны электропоездов
316	254 (10)	100	Шарнирное	Дизель-поезда с дисковым тормозом

\* - Тормозные цилиндры с кронштейном на задней крышке для крепления воздухораспределителя.

**Тормозной цилиндр усл. №188Б (рисунок 5).**

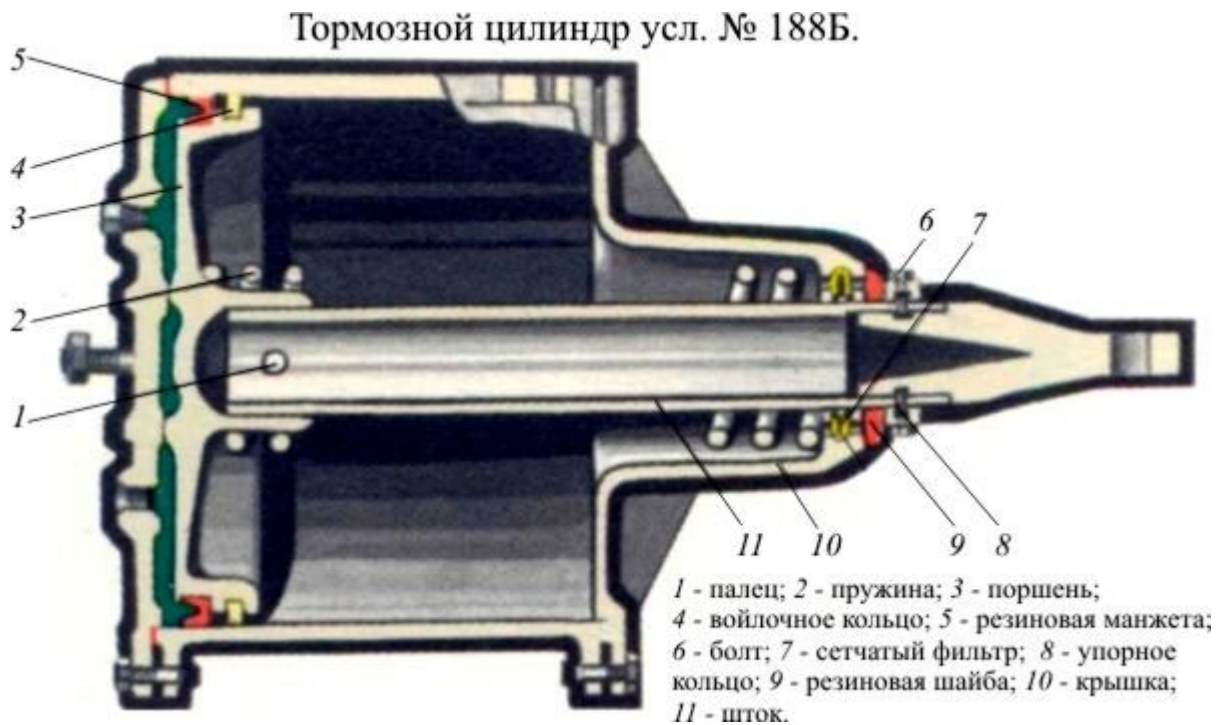
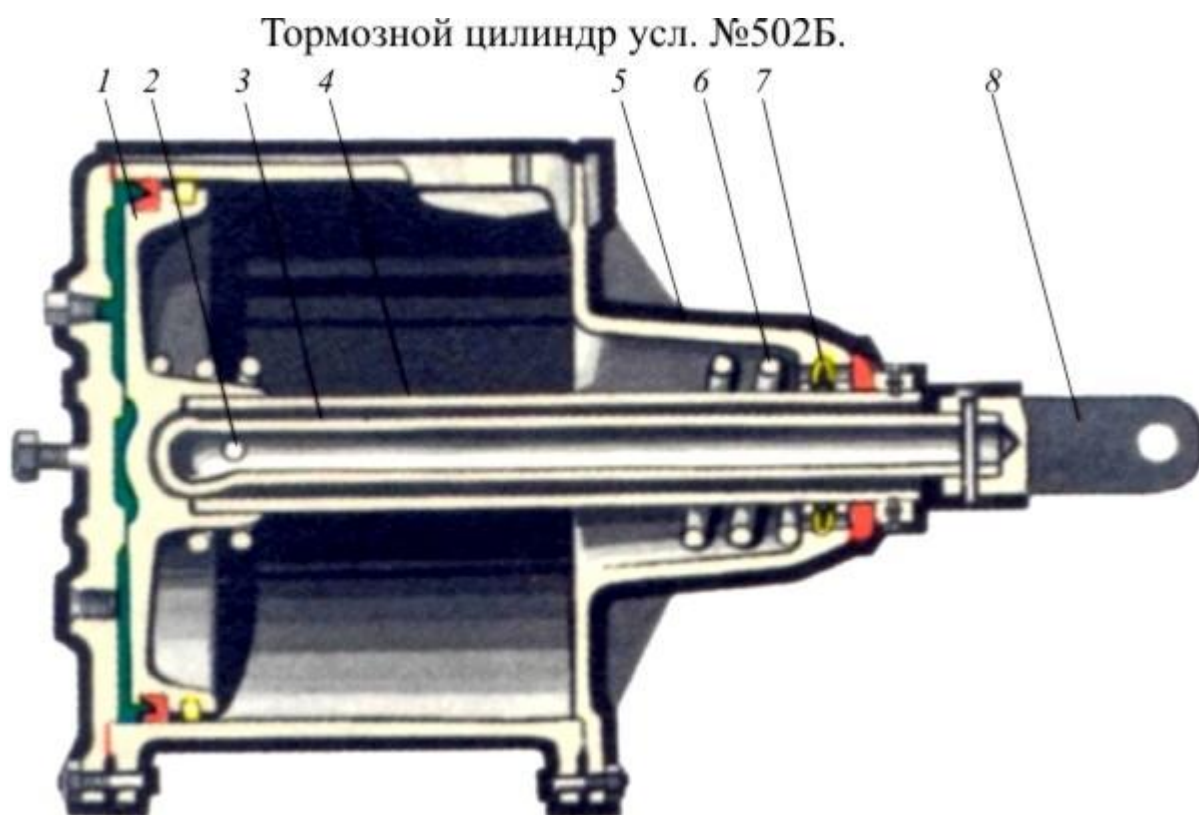


Рисунок 5. Тормозной цилиндр усл. №188Б.

Шток 11 жестко связан с поршнем 3 посредством пальца 1. Манжета 5 удерживается в канавке поршня за счет упругих свойств резины. Войлочное смазочное кольцо 4 прижато к цилиндрической поверхности распорной пластинчатой пружины. В горловине передней крышки 10 расположен сетчатый фильтр 7, закрывающий отверстия. Резиновая шайба 9, надетая на трубу штока 11 диаметром 72 мм, защищает горловину крышки от пыли в опущенном положении тормоза. Головка штока 11 вставляется в трубу и фиксируется двумя болтами 6, которые входят в канавку головки и одновременно крепят кольцо 8. Упорное кольцо 8 предназначено для снятия крышки 10 в сборе с поршнем 3 и пружиной 2.

**Тормозной цилиндр усл. № 502Б (рисунок 6)** имеет самоустанавливающийся шток 3, шарнирно связанный с поршнем 1 и закрепленный пальцем 2. В передней крышке 5 установлен сетчатый фильтр. Головка 8 укреплена не на трубе 4, а на штоке 3. Усилие пружины 6 в отпущенном состоянии тормоза составляет 1,5 кН.



1 - поршень; 2 - палец; 3 - шток; 4 - направляющая труба; 5 - передняя крышка; 6 - пружина; 7 - манжета; 8 - головка.

Рисунок 6. Тормозной цилиндр усл. №502Б.

**Тормозной цилиндр усл. №586 (рисунок 7)** применяется на грузовых вагонах. Каркас 2 с привалочным кронштейном 1 и кронштейном «мертвой точки» 3 изготовлены сварными. Корпус цилиндра 9, передняя крышка 10 и поршень 4 – стальные штампованные. Шток 8 жестко связан с поршнем, уплотненным резиновой манжетой 5. На поршне установлена пружина 7 и имеется смазочное войлочное кольцо 6. В передней крышке расположен сетчатый фильтр 11 и резиновая шайба 12. Головка 13 соединена со штоком 8 болтами.

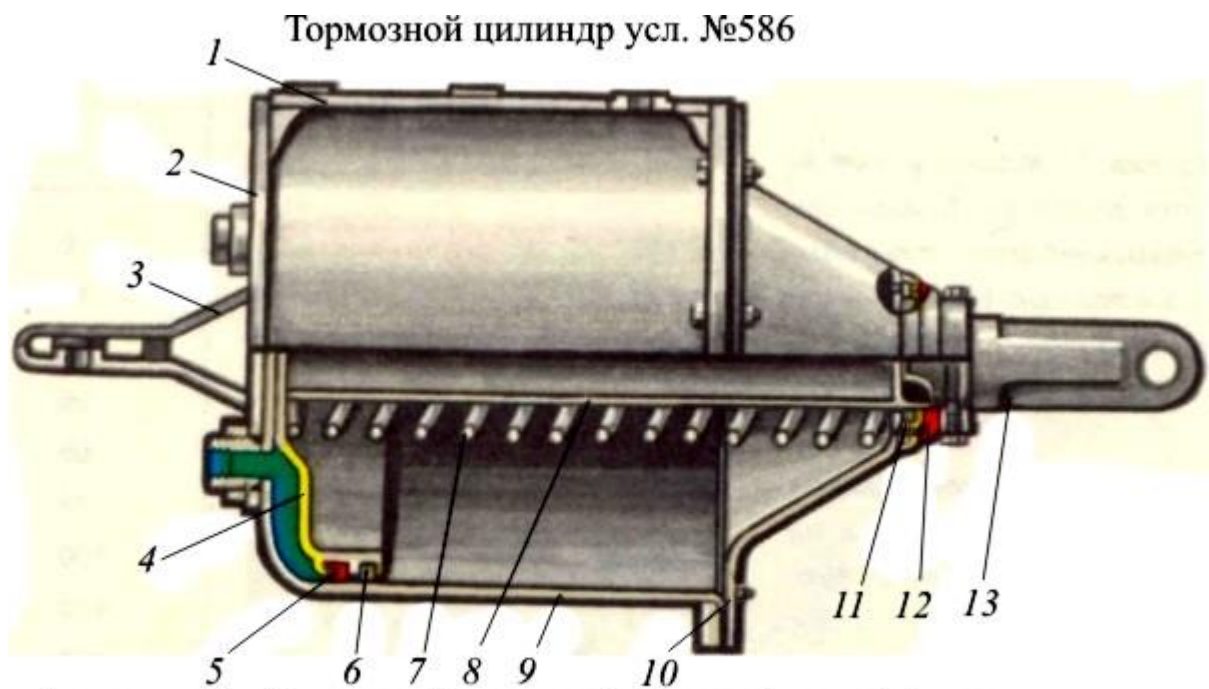


Рисунок 7. Тормозной цилиндр усл. №586.

При оборудовании подвижного состава дисковыми тормозами применяют сварные или штампованные тормозные цилиндры облегченного типа с укороченным ходом поршня, шарнирно соединенного со штоком.

**Тормозной цилиндр усл. № 316 (рисунок 8)** применяется на дизель-поездах в системе дискового тормоза. Поршень 6 уплотнен резиновой манжетой 5. Шток 7 шарнирно связан с поршнем



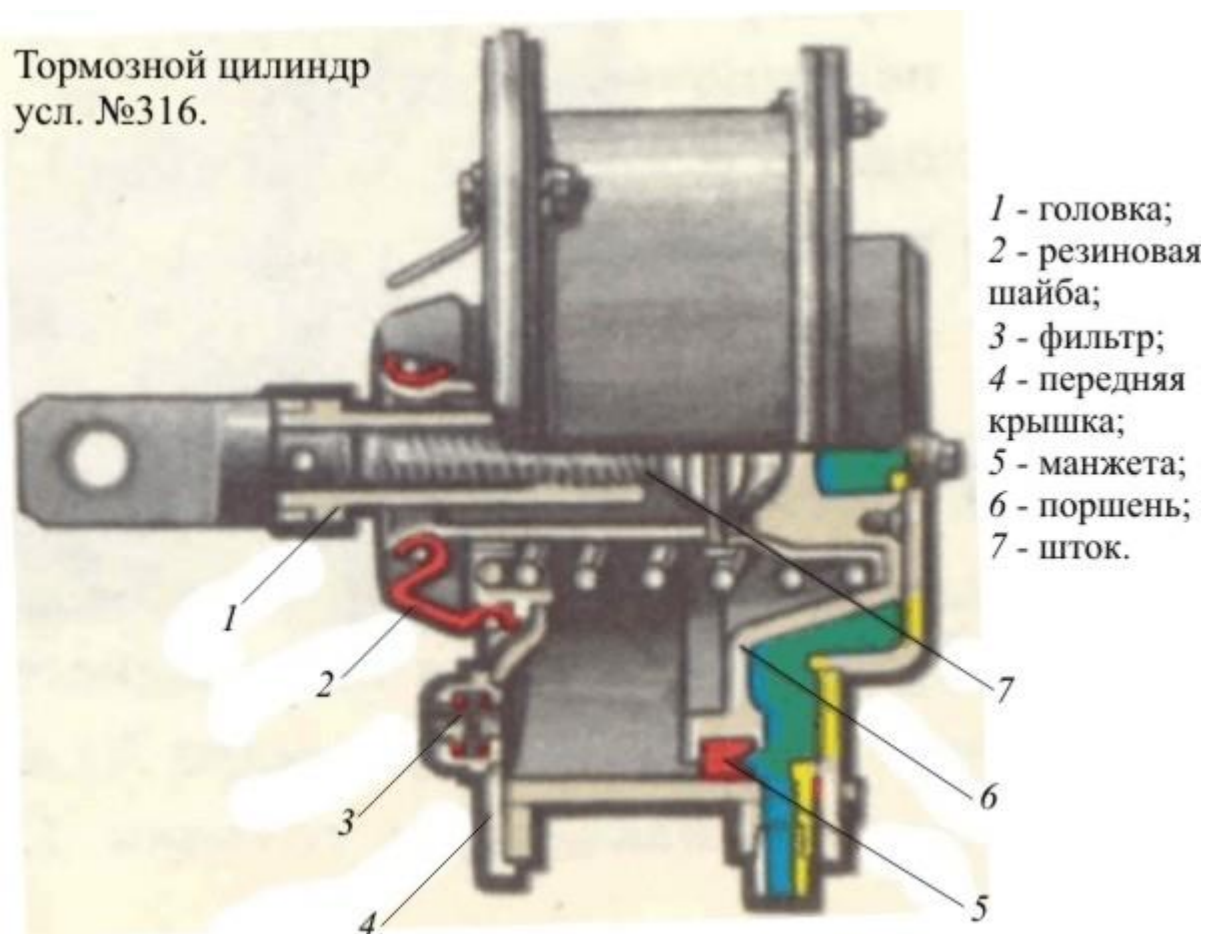
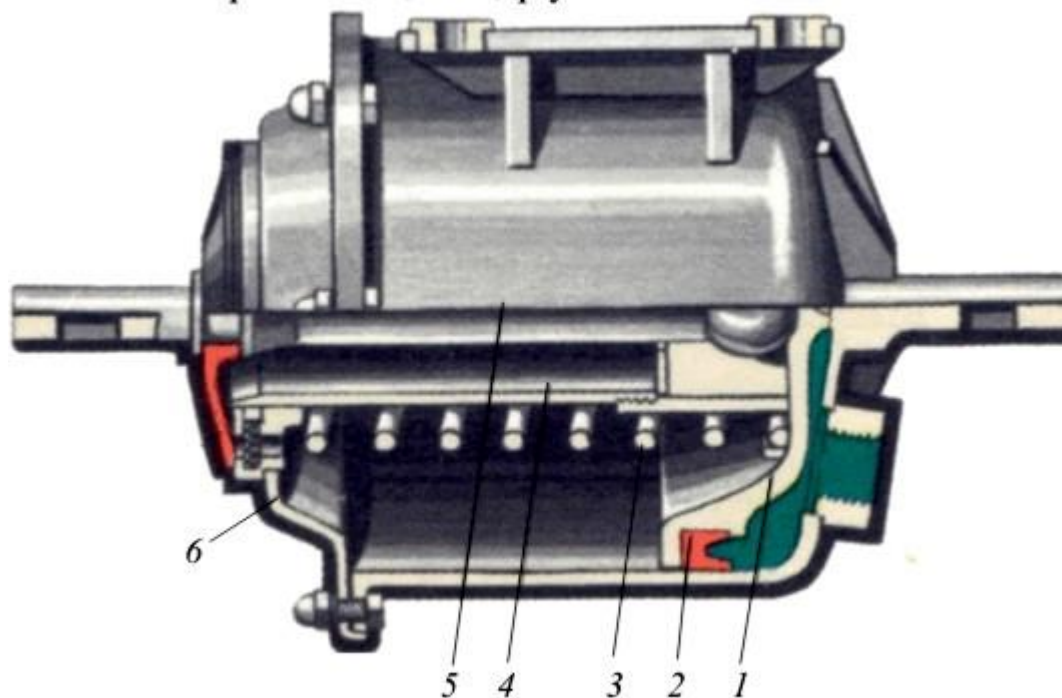


Рисунок 8. Тормозной цилиндр усл. №316.

Резьбовое соединение штока с головкой **1** позволяет регулировать ход поршня для поддержания в установленных пределах зазора между диском и накладкой по мере их износа. Резиновая шайба **2** защищает полость цилиндра от пыли. В передней крышке **4** имеется фильтр **3**.

**Тормозной цилиндр усл. №45А (рисунок 9)** представляет собой штампованную сварную конструкцию и применяется на электропоездах с дисковым тормозом.

## Тормозной цилиндр усл. №45А



1 - поршень; 2 - резиновая манжета; 3 - пружина; 4 - шток; 5 - корпус;  
6 - передняя крышка с фильтром.

Рисунок 9. Тормозной цилиндр усл. №45А.

При наличии оттормаживающих пружин поршни тормозных цилиндров диаметром 254 мм и более перемещаются в начале торможения при давлении 0,1—0,2 кгс/см<sup>2</sup>, а в конце, перед упором в переднюю крышку — при давлении 0,3—0,4 кгс/см<sup>2</sup>. Обратное перемещение в процессе отпуска начинается при давлении 0,2—0,4 кгс/см<sup>2</sup> и заканчивается при давлении 0,1—0,25 кгс/см<sup>2</sup>. При температуре —50° С указанные величины могут изменяться (за счет манжет и смазки) в пределах ±0,05 кгс/см<sup>2</sup>.

### Запасные резервуары.

Запасные резервуары предназначены для создания запаса сжатого воздуха, необходимого для торможения и установлены на каждой единице подвижного состава, имеющей воздухораспределитель.

Согласно ГОСТ 1561 — 75 воздушные резервуары выпускают двух типов: Р7 на расчетное давление 7 кгс/см<sup>2</sup> и Р10 на давление 10 кгс/см<sup>2</sup>. Размеры воздушных резервуаров приведены в таблице.

Размеры воздушных резервуаров.

Типоразмер	Объем, л	Размер, мм		Размер трубной резьбы на днище, дюймы
		длина	диаметр	
Р7-8	8	210	250	3/4
Р7-12	12	300	250	1/2
Р7-24	24	550	250	1; 3/4
Р7-38	38	605	300	3/4

P7-55	55	860	300	1; 3/4
P7-78	78	1210	300	1; 3/4
P7-100	100	1510	300	3/4
P7-110	110	1653	300	3/4
P7-135	135	1180	400	3/4
P10-9	9,5	234	250	1/2
P10-20	20	475	250	3/8
P10-55	55	800	303	3/4
P10-100	100	1050	358	3/4
P10-170	170	1362	416	1 1/4; 3/4
P10-300	300	1172	610	1 1/4

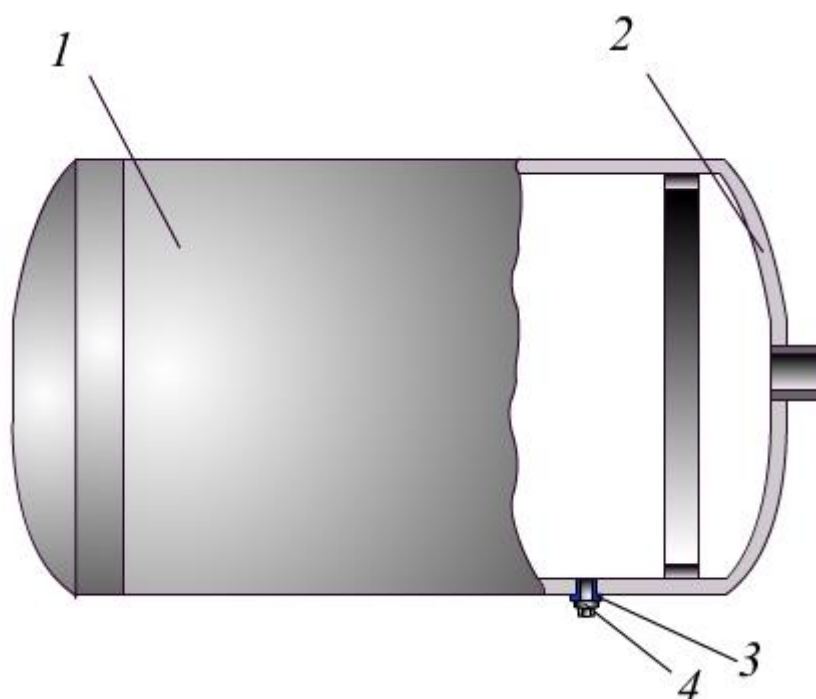


Рисунок 10. Запасный резервуар:

*1* – цилиндрическая часть; *2* – днище; *3* – штуцер; *4* – заглушка.

Запасный резервуар представляет собой сварной закрытый сосуд, состоящий из цилиндрической части *1* и двух выпуклых днищ *2*.

На корпусе имеется штуцер *3* для установки выпускного клапана или спускной пробки *4*.

Объем запасного резервуара выбирается исходя из размера и количества тормозных цилиндров. Он должен быть таким, чтобы при полном служебном и экстренном торможении обеспечить в тормозных цилиндрах давление не ниже  $3,8 \text{ кгс/см}^2$  при максимально допустимом в эксплуатации выходе штока в  $200 \text{ мм}$  и зарядном давлении в резервуаре  $5 \text{ кгс/см}^2$ .

Воздушные резервуары согласно ГОСТ 1561—75 подвергаются гидравлическому испытанию полуторным расчетным давлением. В местах постановки штуцеров 3 и заглушки 4 пропуск воздуха не должно быть.

**Согласно требованиям техники безопасности запрещается производить какие-либо ремонтные работы (крепление труб, вывертывание заглушки, подогрев для выпуска конденсата и др.), при наличии давления воздуха в резервуаре и цилиндрах, повышать давление сжатого воздуха выше установленного, производить сборку передней крышки цилиндра с поршнем и пружиной без приспособления, проверять пальцем совпадение отверстий для болтов в цилиндре и крышке.**

Отклонение фактического объема резервуара от указанного в таблице допускается  $\pm 3\%$ .