



УСТРОЙСТВО И РЕМОНТ ВОЗДУХОРАСПРЕДЕЛИТЕЛЯ  
УСЛ. № 292-001

[HTTP://POMOGALA.RU](http://pomogala.ru)

(Работа содержит 39 листов, 9 иллюстраций, 1 таблицу, список литературы)

## СОДЕРЖАНИЕ

|  |  |
|--|--|
| Введение. История тормозной техники. Цель работы.....                            |  |
| 1 Краткое описание конструкции воздухораспределителя № 292-001 .....             |  |
| 1.1 Устройство воздухораспределителя .....                                       |  |
| 1.2 Назначение каналов в золотниках и втулке .....                               |  |
| 1.3 Действие воздухораспределителя .....   |  |
| 2 Технология ремонта воздухораспределителей .....                                |  |
| 2.1 Общие положения по организации ремонта тормозного оборудования вагонов ..... |  |
| 2.2 Виды и периодичность ремонта тормозного оборудования .....                   |  |
| 2.3 Ремонт и проверки воздухораспределителя № 292 .....                          |  |
| 2.4 Ремонт и проверки воздухораспределителя № 292 М .....                        |  |
| 2.5 Порядок приемки отремонтированных воздухораспределителей .....               |  |
| 2.6 Порядок испытания воздухораспределителей № 292 .....                         |  |
| 3 Требования техники безопасности при ремонте тормозных приборов....             |  |
| Безопасность при нахождении на железнодорожных путях .....                       |  |
| Заключение.....  |  |
| Литература.....  |  |

|                  |                |                 |                |             |  |  |             |               |
|------------------|----------------|-----------------|----------------|-------------|--|--|-------------|---------------|
|                  |                |                 |                |             | <b>ВСТАВЬ СВОЙ ШИФР</b>  |  |             |               |
| <i>Изм.</i>      | <i>Лист</i>    | <i>№ докум.</i> | <i>Подпись</i> | <i>Дата</i> |  |  |             |               |
| <i>Разраб.</i>   | <i>Иванов.</i> |                 |                |             | <i>Устройство и ремонт<br/>воздухораспределителя<br/>усл.№ 292 - 001</i> | <i>Лит.</i>  | <i>Лист</i> | <i>Листов</i> |
| <i>Провер.</i>   | <i>Иванов</i>  |                 |                |             |  |  | 2           | 39            |
| <i>Реценз.</i>   | <i>Иванов</i>  |                 |                |             |  | <i><a href="http://pomogala.ru">http://pomogala.ru</a></i> |             |               |
| <i>Н. Контр.</i> | <i>Иванов</i>  |                 |                |             |  |  |             |               |
| <i>Утверд.</i>   | <i>Иванов</i>  |                 |                |             |  |  |             |               |

## **Введение.**

### **История тормозной техники**

Эффективность тормозных средств является одним из важнейших условий, определяющих возможность повышения веса и скорости движения поездов, пропускной и провозной способности железных дорог. От свойств и состояния тормозного оборудования подвижного состава в значительной степени зависит безопасность движения.

Первая попытка применения автоматического тормоза на подвижном составе была предпринята в 1847 г. Этот тормоз был механическим и управлялся с помощью троса, натянутого вдоль поезда.

В 1869 г. появился первый пневматический неавтоматический тормоз, который не обеспечивал торможение поезда при разъединении воздушных рукавов, а в 1872 г. — автоматический, особенностью которого являлось наличие на каждом вагоне воздухораспределителя и запасного резервуара.

В России широкое внедрение автоматического тормоза началось в 1882 г., в связи с чем в Петербурге в 1899 г. фирмой «Вестингауз» был построен тормозной завод. Первым изобретателем отечественного автоматического тормоза был машинист Ф. П. Казанцев. Его двухпроводной «неистощимый тормоз» был успешно испытан в пассажирском поезде в 1910 г. В 1923 г. Московский тормозной завод выпустил первые образцы отечественных тормозов системы Ф. П. Казанцева для пассажирских поездов. В 1927 г. Ф. П. Казанцев создал воздухораспределитель нового типа. Вскоре такими воздухораспределителями были оборудованы грузовые поезда.

Большие заслуги в деле создания и оснащения подвижного состава отечественными пневматическими автотормозами принадлежат известному изобретателю И. К. Матросову. Воздухораспределитель усл. № 320 его конструкции в 1932 г. был принят в качестве типового для грузового

|             |             |                 |                |             |                         |             |
|-------------|-------------|-----------------|----------------|-------------|-------------------------|-------------|
|             |             |                 |                |             | <b>ВСТАВЬ СВОЙ ШИФР</b> | <i>Лист</i> |
| <i>Изм.</i> | <i>Лист</i> | <i>№ докум.</i> | <i>Подпись</i> | <i>Дата</i> |                         | 3           |

подвижного состава. В 1950—60 гг. практически весь подвижной состав железных дорог СССР был оборудован воздухораспределителями усл. № 270 и усл. № 292 и концевыми кранами системы и конструкции И. К. Матросова. Широкое применение электропневматических тормозов на электропоездах началось с 1948 г., а в пассажирских поездах с локомотивной тягой — с 1958 г., когда Московский тормозной завод приступил к серийному выпуску электровоздухораспределителей усл. № 170 и усл. № 305.

С 1947 г. вагонный парк железных дорог СССР начал оснащаться автоматическими регуляторами тормозной рычажной передачи, а с 1966 г. — автоматическими регуляторами режимов (авторегимами торможения). Начиная с 1964 г. вагоны стали оборудоваться композиционными колодками, эксплуатационные и технологические качества которых продолжают совершенствоваться и сегодня.

Большую роль в развитии отечественного тормозостроения сыграли работы по теории торможения, основоположником которой является профессор Н. П. Петров. Современная наука о торможении получила в трудах известных ученых В. Ф. Егорченко, В. Г. Иноземцева, Б. Л. Карвацкого, В. М. Казаринова и др.

В процессе развития и совершенствования тормозов большое внимание уделяется созданию новых устройств и систем безопасности, связанных с работой приборов тормозного оборудования, систем автоведения поезда, систем автоматического управления тормозами (САУТ), локомотивных скоростемеров. Только за последнее десятилетие были разработаны и внедрены в эксплуатацию устройство контроля параметров движения поезда «Дозор», телеметрическая система контроля бодрствования машиниста (ТСКБМ), электронный скоростемер КПД-3 (КПД-ЗВ), комплексное локомотивное устройство безопасности (КЛУБ) и др.

|             |             |                 |                |             |                         |             |
|-------------|-------------|-----------------|----------------|-------------|-------------------------|-------------|
|             |             |                 |                |             | <b>ВСТАВЬ СВОЙ ШИФР</b> | <i>Лист</i> |
| <i>Изм.</i> | <i>Лист</i> | <i>№ докум.</i> | <i>Подпись</i> | <i>Дата</i> |                         | 4           |

## ЦЕЛЬ РАБОТЫ

Главной целью данной работы является изучение процесса ремонта воздухораспределителя усл. № 292, изучение его конструкции, его эксплуатационных характеристик.

Воздухораспределители предназначены для наполнения сжатым воздухом тормозных цилиндров при торможении; выпуска воздуха из тормозного цилиндра в атмосферу при отпуске тормозов, а также зарядки запасного резервуара из тормозной магистрали.

По назначению воздухораспределители делятся на грузовые, пассажирские, специальные, для скоростных поездов. Они отличаются друг от друга временем наполнения и опорожнения тормозных цилиндров.

По характеру действия различают воздухораспределители темповые и временные. К темповым относятся воздухораспределители, у которых время наполнения тормозных цилиндров зависит от темпа разрядки тормозной магистрали. У временных воздухораспределителей время наполнения тормозных цилиндров постоянное. Оно определяется диаметром отверстия управления или отверстия наполнения цилиндра.

По тяжести отпуска тормозов воздухораспределители бывают с легким, облегченным и тяжелым отпуском тормозов. Воздухораспределитель с легким отпуском начинает отпускать тормоза при повышении давления в тормозной магистрали на 0,2...0,3 кгс/см<sup>2</sup>; при облегченном отпуске выпуск воздуха из тормозного цилиндра происходит после восстановления давления в тормозной магистрали до уровня на 0,3...0,4 кгс/см<sup>2</sup> ниже зарядного, а тяжелый отпуск начинается при полном восстановлении давления тормозной магистрали до зарядного уровня.

Одно из основных требований к воздухораспределителям — управление работой должно осуществляться изменением уровня давления в тормозной магистрали. Кроме этого воздухораспределитель должен обладать

|             |             |                 |                |             |                         |             |
|-------------|-------------|-----------------|----------------|-------------|-------------------------|-------------|
|             |             |                 |                |             | <b>ВСТАВЬ СВОЙ ШИФР</b> | <i>Лист</i> |
| <i>Изм.</i> | <i>Лист</i> | <i>№ докум.</i> | <i>Подпись</i> | <i>Дата</i> |                         | 5           |

свойством «мягкости» — не реагировать на медленное снижение давления в тормозной магистрали темпом 0,2...0,3 кгс/см<sup>2</sup> за 1 мин.

Торможение должно быть четким и плавным по всей длине поезда. Полное давление в тормозном цилиндре при воздухораспределителе пассажирского типа должно составлять 3,8...4,0 кгс/см<sup>2</sup>. Воздухораспределители грузового типа обладают тремя режимами торможения в зависимости от загрузки: на груженом режиме давление в тормозном цилиндре должно быть 3,9...4,2 кгс/см<sup>2</sup>, среднем — 2,8...3,3 кгс/см<sup>2</sup>, порожнем — 1,4... 1,8 кгс/см<sup>2</sup>. В связи с более медленным наполнением тормозных цилиндров грузовые воздухораспределители должны давать начальный скачок давления 0,4...0,8 кгс/см<sup>2</sup>, обеспечивающий прижатие тормозных колодок к колесам, затем производить быстрое начальное наполнение до включения «замедлителя» и плавное повышение давления до полного значения.

Воздухораспределители каждого типа рассчитаны на определенную длину поезда, зависящую от скорости распространения тормозной волны, которая при полном служебном торможении должна быть не менее 100 м, а при экстренном торможении не менее 200 м/с. Поэтому пассажирский воздухораспределитель усл. № 292 рассчитан на длину поезда 700 м, а грузовой усл. № 483 — на 1400 м.

Современные воздухораспределители должны производить торможение и отпуск тормозов с изменением нажатия тормозных колодок от нуля до максимума и от максимума до нуля в зависимости от полученного сигнала на действие и режима работы.

Любые неисправности отдельного воздухораспределителя не должны вызывать самопроизвольного отпуска исправно действующих тормозов поезда.

Воздухораспределитель усл. № 292-001 устанавливаются на пассажирском подвижном составе. Он относится к непрямодействующим

|             |             |                 |                |             |                         |             |
|-------------|-------------|-----------------|----------------|-------------|-------------------------|-------------|
|             |             |                 |                |             | <b>ВСТАВЬ СВОЙ ШИФР</b> | <i>Лист</i> |
| <i>Изм.</i> | <i>Лист</i> | <i>№ докум.</i> | <i>Подпись</i> | <i>Дата</i> |                         | 6           |

тормозам темпового типа.

## 1 Краткое описание конструкции воздухораспределителя усл. № 292-001

### 1.1 Устройство воздухораспределителя

У воздухораспределителя усл. № 292-001 (рис.1) корпус 1 магистральной части соединяется через резиновую прокладку 10 с корпусом 11 крышки, через прокладку 27 — с корпусом 17 ускорителя экстренного торможения и через прокладку 35 — с фланцем тормозного цилиндра или специального кронштейна.

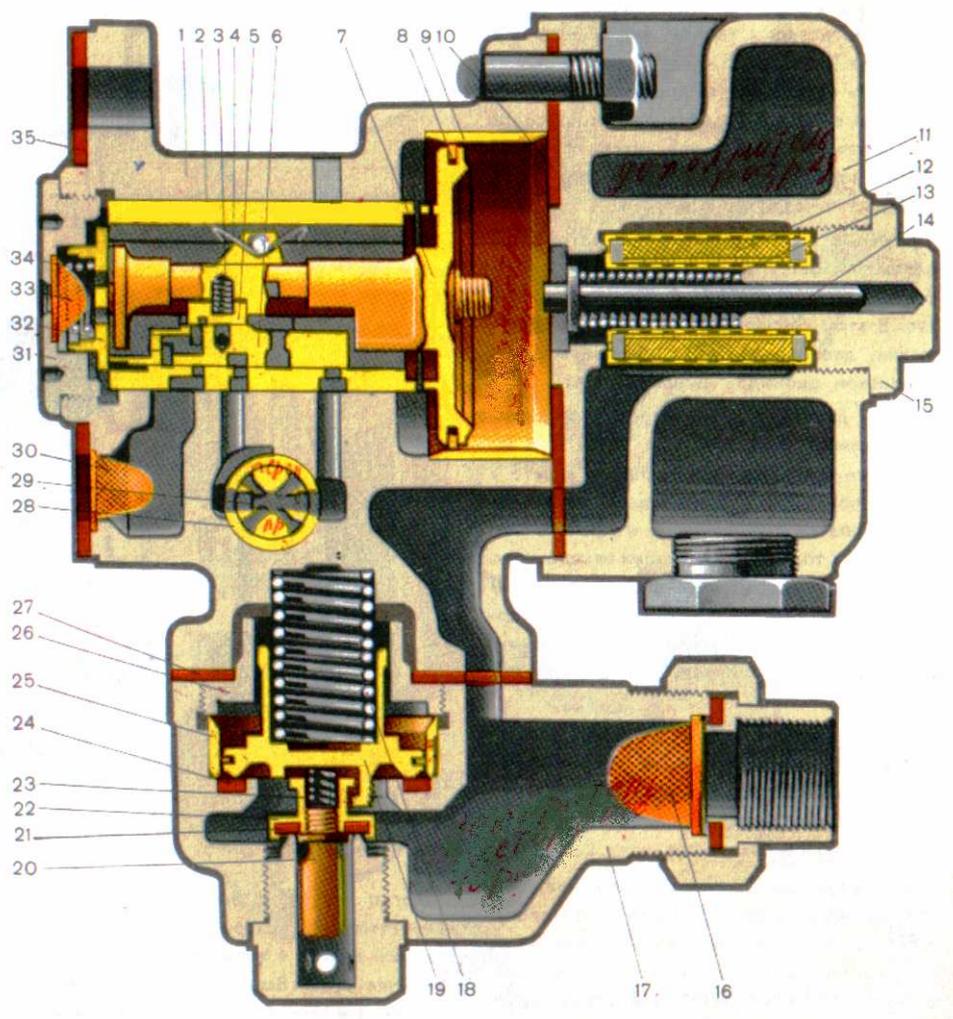


Рисунок 1 – Общий вид воздухораспределителя

В корпус 1 запрессованы три втулки: 2 — золотниковая, 9 —

|      |      |          |         |      |                         |      |
|------|------|----------|---------|------|-------------------------|------|
|      |      |          |         |      | <b>ВСТАВЬ СВОЙ ШИФР</b> | Лист |
| Изм. | Лист | № докум. | Подпись | Дата |                         | 7    |

магистрального поршня, 28 — переключательной пробки. Во втулке 9 перемещается магистральный поршень 7, уплотненный металлическим кольцом 8.

Хвостовик поршня 7 обхватывает золотники главный 6 и отсекательный 5. Между главным золотником и гнездом хвостовика поршня имеется зазор около 7 мм. Главный золотник прижимается к зеркалу втулки пружиной 4, расположенной на двухступенчатом штифте в его ушках.

Отсекательный золотник прижимается к зеркалу главного золотника пружиной 3, второй торец которой упирается в хвостовик магистрального поршня. С левой от поршня стороны в корпус 1 ввернута заглушка 31 со сквозным отверстием. Эта заглушка служит упором для буферной пружины 34, опирающейся другим концом на буферный стакан 32. При движении поршень 7 торцом хвостовика упирается в стакан 32 раньше, чем коснется своим притирочным пояском золотниковой втулки 2.

Для очистки воздуха, поступающего в золотниковую камеру из запасного резервуара через отверстие в заглушке 31, установлен колпачок 33. Примерно такой же колпачок 30 помещен в тормозном канале корпуса.

Во втулку 28 вставлена коническая переключательная пробка 29, на хвостовике которой винтом закреплена ручка (рис. 2). Эта ручка может иметь три положения; наклонное под углом  $50^\circ$  в сторону магистрального отвода при следовании вагона в длинносоставных поездах, вертикальное при следовании в поездах нормальной длины и наклонное под углом  $45^\circ$  в сторону привалочного фланца тормозного цилиндра, когда ускоритель экстренного торможения выключается.

В полости корпуса 11 крышки образована камера дополнительной разрядки объемом 1 л, а также размещены буферный стержень 14 с пружиной 13, заглушка 15 и фильтр 12.

Внутри корпуса 17 ускорителя экстренного торможения запрессована поршневая втулка 25, а в гнездо корпуса вклеено резиновое кольцо 24, на

|             |             |                 |                |             |                         |             |
|-------------|-------------|-----------------|----------------|-------------|-------------------------|-------------|
|             |             |                 |                |             | <b>ВСТАВЬ СВОЙ ШИФР</b> | <i>Лист</i> |
| <i>Изм.</i> | <i>Лист</i> | <i>№ докум.</i> | <i>Подпись</i> | <i>Дата</i> |                         | 8           |

которое садится ускорительный поршень 19 под действием пружины 18.

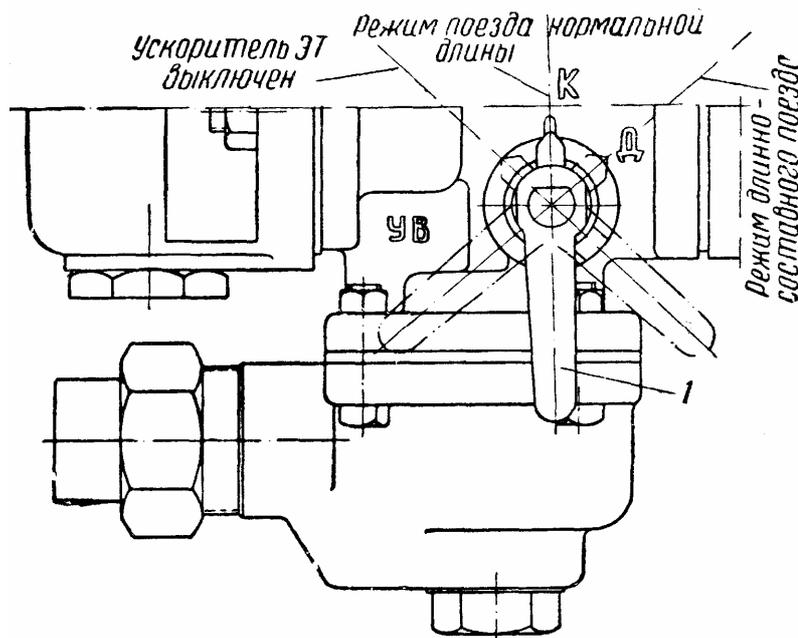


Рисунок 2 – Положения переключательной пробки

Поршень, уплотненный металлическим кольцом, перемещается во втулке 25 и направляющей 26, ввернутой в корпус на резьбе. В приборах последних лет выпуска эта направляющая изготавливается из пластмассы и устанавливается плотно без резьбы.

Срывной клапан 22 ускорителя экстренного торможения снабжен уплотнением 21 и направляющим хвостовиком 20. Клапан прижимается к седлу пружиной 23, вставленной между ним и поршнем 19. Буртом клапан входит в паз поршня 19. При этом между буртом и горизонтальной стенкой паза имеется осевой зазор около 3,5 мм.

Для очистки воздуха, поступающего из магистрали, в отростке корпуса установлен сетчатый колпачок 16.

## 1.2 Назначение каналов в золотниках и втулке

В главном и отсекательном золотниках, а также в золотниковой втулке, являющейся зеркалом для главного золотника, выполнены следующие каналы (рис.3):

|      |      |          |         |      |                         |      |
|------|------|----------|---------|------|-------------------------|------|
|      |      |          |         |      | <b>ВСТАВЬ СВОЙ ШИФР</b> | Лист |
|      |      |          |         |      |                         | 9    |
| Изм. | Лист | № докум. | Подпись | Дата |                         |      |

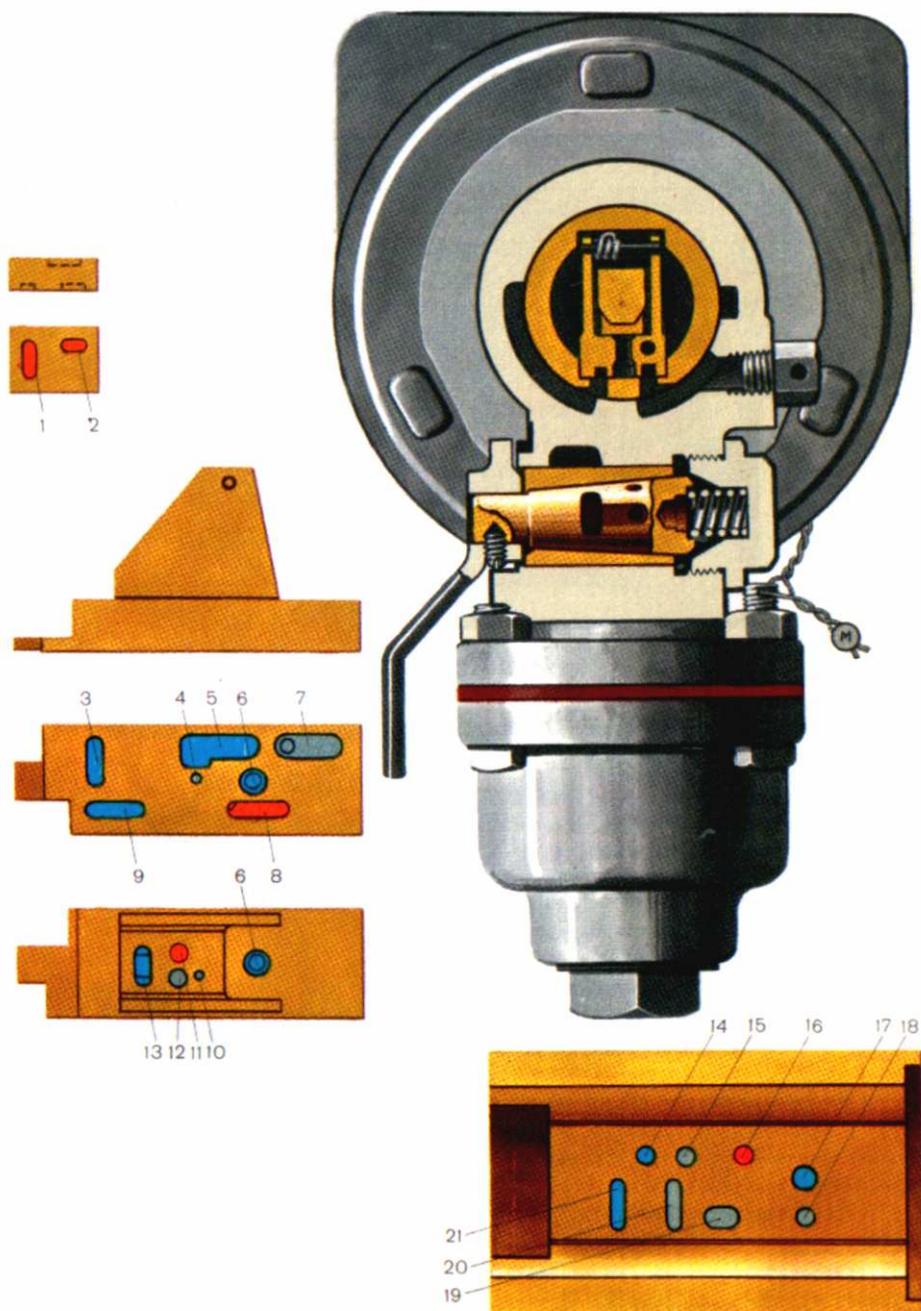


Рисунок 3 – Каналы в золотниках и втулке

1 — для дополнительной разрядки магистрали; 2 — для сообщения камеры дополнительной разрядки (КДР) с атмосферой; 3 — для наполнения тормозного цилиндра при служебном торможении; 4, 10 — для сообщения камеры КДР с атмосферой при отпуске; 5 — для сообщения тормозного цилиндра с атмосферой; 6 — для сообщения запасного резервуара с

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

ВСТАВЬ СВОЙ ШИФР

Лист

10

тормозным цилиндром при экстренном торможении, 7, 11, 12 — для дополнительной разрядки магистрали в камеру КДР; 8, 16 для дополнительной разрядки магистрали при служебном торможении; 9, 14 — для сообщения камеры над ускорительным поршней с тормозным цилиндром при экстренном торможении; 13 — для сообщения золотниковой камеры и запасного резервуара с тормозным цилиндром; 15 — для выпуска воздуха из камеры над ускорительным поршнем в атмосферу при экстренном торможении; 17 — для наполнения тормозного цилиндра через переключательную пробку при экстренном торможении; 18 — отверстие в камеру дополнительной разрядки; 19 - атмосферный канал. 20 - для сообщения тормозного цилиндра с атмосферой через переключательную пробку; 21 – для наполнения тормозного цилиндра при служебном торможении.

### 1.3 Действие воздухораспределителя

**Зарядка.** По магистральному отводу воздух поступает в корпус ускорителя. Здесь его путь раздваивается (см. рис. 4)

Одна часть воздуха проходит через стаканчатый фильтр 13 крышки и поступает в магистральную камеру МК. Под давлением воздуха магистральный поршень смещается в отпускное положение, в сторону золотниковой втулки. Вместе с поршнем в отпускное положение (влево) смещаются отсекательный и главный золотники. Но раньше, чем заплечики магистрального поршня коснутся притирочной ленты золотниковой втулки, хвостовик его упрется в стакан 7 буфера отпуска. Если напор воздуха на магистральный поршень мал, то буфер утоплен не будет. При таком положении магистрального поршня воздух из МК будет проходить в золотниковую камеру ЗК по трем каналам ЗР1 каждый диаметром 1,25 мм, затем по кольцевому зазору шириной 2,5 мм между поршнем и втулкой, и

|             |             |                 |                |             |                         |             |
|-------------|-------------|-----------------|----------------|-------------|-------------------------|-------------|
|             |             |                 |                |             | <b>ВСТАВЬ СВОЙ ШИФР</b> | <i>Лист</i> |
| <i>Изм.</i> | <i>Лист</i> | <i>№ докум.</i> | <i>Подпись</i> | <i>Дата</i> |                         | 11          |