

**Открытое акционерное общество
«Российские железные дороги»
Ярославское подразделение
Северного учебного центра
профессиональных квалификаций**

Учебное пособие

2020

Автоматические тормоза



**С.Н. Перминов
ЯРОСЛАВЛЬ**

С.Н.Перминов.

Автоматические тормоза. Учебное пособие. – Ярославль: Открытое акционерное общество «Российские железные дороги» Ярославское подразделение Северного учебного центра профессиональных квалификаций, 2020. - 150 с.

Рассмотрено и одобрено на заседании цикловой комиссии «Электровозы, автотормоза и приборы безопасности»

Протокол №

от « » _____ 2020 г.

_____ В.И.Тауш

Соответствуют требованиям к минимуму содержания и уровню подготовки рабочих кадров локомотивного хозяйства ОАО «РЖД»

Рекомендовано к использованию в учебном процессе педагогическим советом Северного УЦПК

АННОТАЦИЯ

Содержание учебного пособия способствует формированию у обучающихся представлений об устройстве и эксплуатации автотормозов. Пособие написано в соответствии с учебной программой для локомотивных групп. Его можно использовать при ведении уроков в виде плана и содержания необходимого объёма информации. Автор не ставил своей целью разместить весь материал по предмету. Поэтому учащимся, при изучения этого предмета, пособие будет мало полезно без фундаментальных учебников по автотормозам. Пособие содержит краткую историческую справку, часть тормозного оборудования, его устройство и эксплуатацию. В пособие введены последние дополнения по управлению тормозами, предотвращению обрывов автосцепок, проведению опробования и контрольной проверки тормозов. Для более активного восприятия учебного материала автор использует, помимо данного пособия, мультимедийные, анимационные программы, фильмы, стенды. Принятые сокращения при изложении учебного материала позволили уменьшить объём страниц, но требуют подготовленного читателя.

Рецензенты:

Кудряшов И.А. – преподаватель СУЦПК

Гайдай С.Л – машинист-инструктор ТЧЭ-1

СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
1 Введение	3
2 Образование тормозной силы	4
3 Тормозной путь	7
4 Классификация тормозов	8
5 Тормозные процессы и термины	10
6 Тормозные схемы	12
7 Приборы питания	18
8 Приборы управления	28
9 Приборы торможения	56
10 Электропневматические тормоза	75
11 Воздухопровод и арматура	79
12 Тормозная рычажная передача	83
13 Правила приёмки тормозов локомотива	96
14 Порядок смены кабин управления. Прицепка	101
15 Порядок размещения, включения тормозов. Нормативы	106
16 Опробование тормозов	109
17 Обслуживание тормозов в пути	123
18 Управление тормозами в пассажирских поездах	126
19 Управление тормозами в грузовых поездах	127
20 Управление тормозами системой СУТП	132
21 Действия машиниста при нештатных ситуациях	144
22 Управление электрическим тормозом локомотива	145
23 Обслуживание тормозов в зимних условиях	147
24 Контрольная проверка тормозов	148
25 Список литературы	149

ВВЕДЕНИЕ

НАЗНАЧЕНИЕ ТОРМОЗОВ

Устройства, применяемые в поездах для искусственного увеличения сил сопротивления движению поезда называются тормозами.

Силы сопротивления движению подразделяются на:

а - постоянные, действующие всегда. К ним относятся трение качения колеса по рельсу и трение в подшипниках букс.

б – дополнительные, действующие в определенных случаях. К ним относятся сопротивление от уклонов и сопротивление в кривых участках пути.

При торможении поезда колодочным (дисковым) тормозом кинетическая энергия преобразуется в тепловую и за счет этого происходит снижение скорости. Максимальные скорости движения устанавливаются исходя из максимального тормозного пути, установленного нормативными документами.

Первым изобретателем отечественного автоматического тормоза был машинист Флорентий Пименович Казанцев. Его неистощимый двухпроводный тормоз был успешно испытан в пассажирском поезде в 1910 году. Первым отечественным прибором управления тормозами, созданным в 1928 г., был кран машиниста, разработанный Ф.П. Казанцевым. Он имел автоматические перекрыши, звуковой сигнализатор обрыва тормозной магистрали, взаимозаменяемые детали и успешно эксплуатировался вплоть до 1953 г. С переходом на электрическую и тепловозную тягу и ростом длины поездов потребовалось применение сверхзарядного давления, темпа мягкости и повышение питательной способности, что привело к созданию в 1957 г. крана машиниста № 222, а затем в 1966 г. более совершенного №394. В 1925 г. Московский тормозной завод (ныне АО "Трансмаш") начал серийно выпускать первые отечественные воздухораспределители Казанцева, которые выгодно отличались от зарубежных, особенно в плане неистощимости. В период 1925-1926 г. железнодорожниками было подано более 30 предложений по совершенствованию существующей тормозной системы. Наиболее перспективной оказалась конструкция тормоза, предложенная Иваном Константиновичем Матросовым (1886-1965 гг.) для грузовых поездов, которая имела ряд существенных преимуществ перед тормозом Казанцева и обладала принципиально новыми режимами работы: «порожний-груженный» и «равнинный-горный». Это позволяло повысить управляемость тормоза и увеличить длину и вес грузовых составов. Тормозная система Матросова выдержала сложнейшие испытания, и по результатам этих испытаний была принята в качестве типовой для железных дорог СССР в 1931 году. И по сей день российская тормозная система больше известна в мире как «тормоз Матросова». Таким образом, с 1932 по 1953 гг. серийно выпускались воздухораспределители М-320. Он же, производя последовательную модернизацию этого устройства, обеспечил в течение нескольких лет переход на воздухораспределители МТЗ-135 (1953 г.), затем № 270-002 (1959 г.) и № 270-005 (1968 г.) Последнее существенное усовершенствование отечественных грузовых воздухораспределителей произошло в 1976 г. с переходом к воздухораспределителю № 483. Он обеспечивает высокую скорость тормозной волны 300 м/с, стандартность действия по давлению, позволяет водить поезда весом 8 —8,5 тыс. тонн и обладает многими другими положительными свойствами, которые ставят его в ряд. В настоящее время на МТЗ прошли испытания и опытную эксплуатацию краны машиниста №130 и №215, а также воздухораспределители №242 и КАВ-60, которыми оснащается новый подвижной состав.

ОБРАЗОВАНИЕ ТОРМОЗНОЙ СИЛЫ

Для торможения подвижного состава к нему должны быть приложены внешние силы от неподвижных рельсов. Действие этих сил должно быть направлено против направления движения поезда.

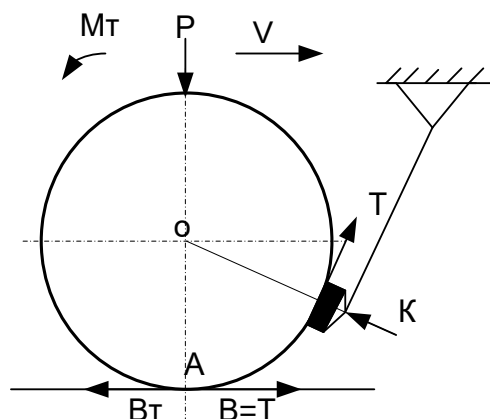


Рис.1. Образование тормозной силы

Нажатие на вращающееся колесо колодки с силой K вызывает появление силы трения T между колодкой и колесом, которая действует от колодки на колесо против его вращения, т. е. стремится остановить это вращение. Тормозить поступательное движение поезда сила трения T не может, так как это внутренняя сила по отношению к поезду - колодка является частью самого поезда и движется вместе с ним. Сила трения T вызывает тормозной момент M_t , направленный против вращения колесной пары. В точке A контакта колеса с рельсом тормозной момент раскладывается на две составляющие - это силу сцепления колеса с рельсом $V=T$ и тормозную силу V_t . Под действием внутренней силы T колесо начинает «цепляться» за рельс в точке контакта A . Возникает сила сцепления колеса с рельсом V , равная по величине силе T . Сила V стремится сдвинуть рельс за собой по ходу движения поезда. Так как рельс прикреплен к шпалам, то он остается неподвижным. В свою очередь, неподвижный рельс тормозит катящееся по нему колесо с силой V_t , являющейся реакцией рельса на силу V . Сила V_t является внешней силой по отношению к поезду и направлена против направления его движения, поэтому она является тормозной силой. Величина этой силы равна силе трения и зависит от коэффициента трения и силы нажатия.

$$V_t = T = \phi_k K$$

где: ϕ_k – коэффициент трения тормозной колодки;

K – сила нажатия тормозной колодки;

Отношение силы трения к силе нажатия называется коэффициентом трения и обозначается в тормозных расчетах ϕ_k .

На графике видно зависимость расчетных значений коэффициентов трения чугунных (кривая 1) и композиционных (кривая 2) тормозных колодок от скорости поезда.

Основными факторами, влияющими на величину коэффициентов трения, являются скорость движения, удельная сила нажатия колодки на колесо и материал колодки. Из графика видно, что с уменьшением скорости коэффициент трения увеличивается. По мере уменьшения скорости машинист ощущает усиление тормозного эффекта, т.е. замедление поезда, особенно при чугунных колодках. С увеличением силы нажатия K коэффициент трения ϕ_k снижается, но это не значит, что с ростом силы нажатия K сила трения T уменьшается - она увеличивается, но не пропорционально K .

Из сравнения графиков коэффициентов трения чугунных и композиционных колодок видно, что у композиционных колодок коэффициент трения выше, а сами

графики более пологие. Интенсивность снижения коэффициента трения при увеличении скорости значительно меньше.

Из всего сказанного можно сделать вывод, что коэффициент трения ϕ_k зависит от следующих факторов:

1. Скорости движения поезда;
2. Материала изготовления колодок (чугунные, композиционные, чугунно-фосфорные);
3. Толщины тормозных колодок;
4. Температуры окружающего воздуха;
5. Погодных условий;
6. Состояния поверхности трения тормозной колодки и колеса

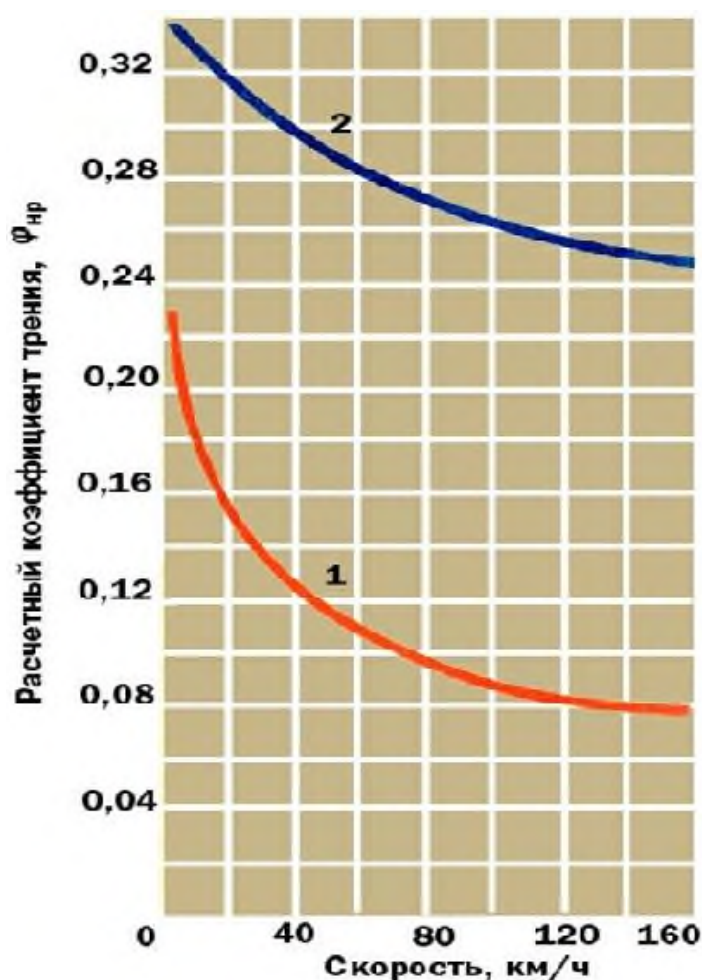


Рис.2. График изменения коэффициента трения колодок
1. Чугунная колодка
2. Композиционная колодка

Под действием нагрузки и тормозной силы в точке соприкосновения вращающегося колеса с рельсом возникает сила сцепления, как реакция рельса. Сила сцепления равна произведению величины нагрузки, воспринимаемой колесом, на коэффициент сцепления.

$$B_c = P \phi_c$$

где: P - осевая нагрузка;

ϕ_c - коэффициент сцепления между колесом и рельсом;

Качение колеса по рельсу без проскальзывания происходит за счет силы сцепления B_c , действующей со стороны рельса на колесо в точке их контакта.

Коэффициент сцепления также показывает, какую часть от нагрузки на колесо составляет сила сцепления.

Коэффициент сцепления зависит в основном от осевой нагрузки, состояния поверхностей колеса и рельса, скорости движения, площади контакта, типа тягового

привода и может изменяться в широких пределах (0.04 - 0.30). Снижается при морозящем дожде, образовании на рельсах инея или при загрязнении рельсов нефтепродуктами, смазкой, торфяной пылью. Наиболее высокие его значения получаются при сухих и чистых рельсах, а также при наличии на них тонкого слоя сухого чистого песка. Простым и эффективным способом повышения коэффициента сцепления является подача песка под колесные пары.

УСЛОВИЕ БЕЗЮЗОВОГО ТОРМОЖЕНИЯ

Процесс изменения силы сцепления при повышенном скольжении определяется характеристикой сцепления колес с рельсами.

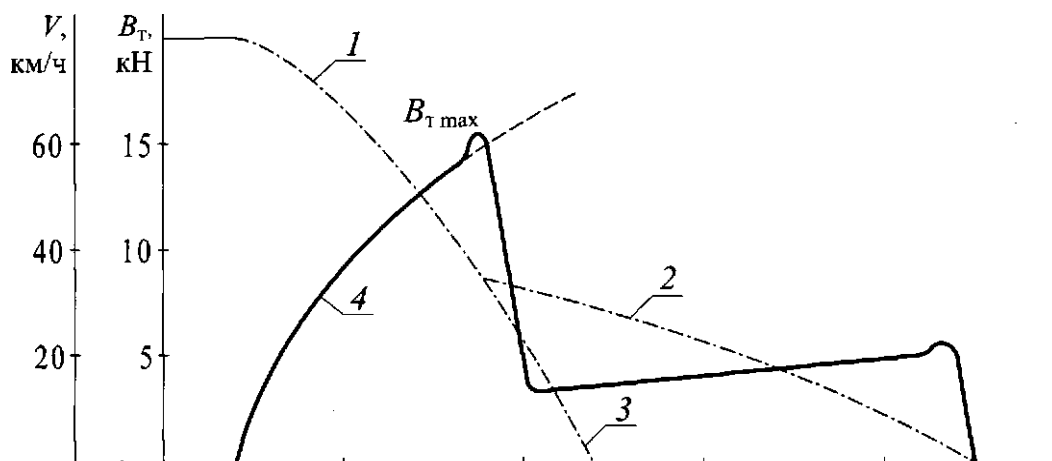


Рис.3. График изменения тормозных характеристик вагона при юзе колесных пар

1 — скорость вагона при торможении; 2 — скорость вагона при юзе колес;
3 — предполагаемая скорость вагона без юза; 4 — тормозная сила колесной пары.

Явление, когда колесо прекращает свое вращение и начинает скользить по рельсу при продолжающемся движении поезда, называется заклиниванием или юзом. Между тормозной силой и силой сцепления существует строго определенная зависимость — для вращения заторможенного колеса необходимо, чтобы тормозная сила не превосходила силу сцепления его с рельсом.

Как правило, заклинивание колесной пары не происходит мгновенно. Предварительно колесная пара начинает проскальзывать, скорость ее становится меньше поступательной скорости подвижного состава. Это приводит к увеличению тормозной силы B_t за счет повышения коэффициента трения ϕ_k . В точке контакта колеса с рельсом кинетическая энергия превращается в тепловую, что может привести к сдвигу металла на поверхности катания колеса при проскальзывании и появлению наvara или образованию ползуна при скольжении. Поэтому максимальная величина тормозной силы ограничивается условиями сцепления колес с рельсами. Следовательно, во избежание юза максимальное тормозное нажатие принимают таким, чтобы тормозная сила не превышала силу сцепления колеса с рельсом. Для этого должно выполняться правило:

$$B_t < B_c \text{ или } \sum K \times \phi \leq 2P_{cl} \times \psi$$

Нарушение этой зависимости ведет к заклиниванию колесной пары колодками.

При снижении скорости в процессе торможения значения коэффициента трения ϕ_k становятся больше коэффициента сцепления ϕ_c , следовательно, вероятность заклинивания колесных пар выше при низких скоростях движения. При высоких скоростях значения ϕ_c

больше ϕ_k и значит, опасность юза практически исключается, а силу нажатия колодки на колесо можно увеличить для реализации большей тормозной силы.

Вопросы для самоконтроля:

1. Назначение тормозов в поезде.
2. Что такое тормозная сила.
3. Что выражает коэффициент трения.
4. Условие безюзового торможения.
5. Почему при снижении скорости растет тормозная сила.

ТОРМОЗНОЙ ПУТЬ

Тормозной путь – это расстояние, проходимое поездом от момента перевода ручки крана машиниста в тормозное положение до полной остановки поезда.

Тормозной путь может быть определен 5-ю способами:

1. Расчетный (аналитический)

$$S_T = S_{\text{п}} + S_{\text{д}} \quad \text{м}$$

где: $S_{\text{п}}$ – подготовительный путь;

$S_{\text{д}}$ – действительный путь;

$$S_{\text{п}} = V_0 \cdot t_{\text{п}} / 3,6 \quad \text{м}$$

где: V_0 – начальная скорость торможения, км/час;

$t_{\text{п}}$ – подготовительное время, с;

Определяется по формулам и делится условно на подготовительный путь и путь действительного торможения.

Подготовительный путь зависит от начальной скорости и подготовительного времени, которое принимается равным (на нулевом профиле):

2 сек. – ЭПТ;

4 сек. – ПТ пассажирские;

7 сек. – грузовые до 200 осей;

10 сек. – грузовые более 200 осей.

На спуске время увеличивается, а на подъеме уменьшается в зависимости от величины уклона.

Действительный тормозной путь зависит от уклона, сил естественного сопротивления, замедляющей силы локомотива, скорости и тормозного коэффициента, т.е. нажатия, приходящиеся на 1 тонну веса поезда.

Расчетный способ производится для производства тяговых расчетов, для построения таблиц тормозного пути *стр. 153 приложения №6 Правил ТО и управления*.

Величина действительного пути торможения определяется суммированием величин пути торможения в выбираемых интервалах скорости при условии постоянства величин удельных сил, действующих на поезд в этом интервале, по формуле 1.14

$$S_{\text{д}} = \frac{4.17[(V_{\text{н}})^2 - (V_{\text{к}})^2]}{b_{\text{т}} + w_{\text{ох}} + i_{\text{с}}}$$

где:

$V_{\text{н}}, V_{\text{к}}$ – начальная и конечная скорости поезда в принятом интервале скоростей, км/ч;

$b_{\text{т}}$ – удельная тормозная сила, кг/т;

$w_{\text{ох}}$ – удельное основное сопротивление движению поезда, кг/т;

$i_{\text{с}}$ – спрямленный уклон, ‰.

2. По таблицам стр. 153 Приложение №6 Правил ТО и управления тормозами

Подставляя в эти формулы известные величины мы получим семейство данных, объединённых в таблицы. Это позволяет в условиях производства (учёбы) быстро решать тормозные задачи, т. е. определять тормозной путь или тормозное нажатие. Например:

Грузовой поезд, $i = 0$

V, км/ч	Расчетный тормозной коэффициент												
	0.1	0.15	0.2	0.25	0.28	0.3	0.33	0.35	0.38	0.4	0.45	0.5	0.55
10	38	32	29	27	26	26	25	25	24	24	24	23	23
15	74	60	52	48	46	45	43	42	41	41	40	39	38
20	125	97	83	74	71	69	66	64	62	61	59	57	55
25	192	146	122	108	101	98	94	91	88	86	82	78	76
30	275	206	170	148	139	133	127	123	118	115	109	104	100
35	377	278	228	196	183	175	166	160	153	149	140	133	127
40	499	365	295	253	235	224	211	204	194	188	176	167	159
45	640	465	374	318	294	281	264	254	241	233	217	205	194
50	802	579	463	392	362	344	323	310	294	284	264	247	234
55	985	708	564	476	438	416	389	373	352	340	315	295	278
60	1189	853	677	569	522	496	462	443	418	403	372	347	326
65	1416	1013	801	672	615	584	543	520	490	472	435	404	380
70	1663	1188	938	784	717	680	632	605	569	548	503	467	437
75	1933	1379	1087	907	829	785	729	696	654	630	577	535	500
80	2224	1586	1249	1040	949	898	833	796	747	718	657	608	568

3. По номограммам ПТР

4. Реальный тормозной путь по пикетным столбикам с учетом длины рельса

5. По записям регистраторов параметров движения

Вопросы для самоконтроля:

1. Что такое тормозной путь.
2. Как определить тормозной путь по таблицам.
3. От чего зависит подготовительный тормозной путь.
4. Что такое удельный тормозной коэффициент.
5. В чем разница реального торможения от теоретического расчета.

КЛАССИФИКАЦИЯ ТОРМОЗОВ

По реакции на обрыв управляющего канала:

- автоматические — срабатывают на торможение при разрыве поезда и останавливают все его части без участия машиниста;
- неавтоматические — при разрыве поезда не срабатывают на торможение, а в заторможенном состоянии производят отпуск.

По способу создания тормозного эффекта:

- фрикционные — используют силу трения;
- электрические — преобразуют механическую энергию поезда в электрическую, которая возвращается в контактную сеть или преобразуется в тепловую энергию и рассеивается.

По способу восполнять утечки в тормозных цилиндрах и запасных резервуарах:

- прямодействующие (неистощимые) — восполняют утечки на каждой единице подвижного состава из главного резервуара локомотива;
- непрямодействующие (истощимые) — снижение давления в запасных резервуарах и тормозных цилиндрах не компенсируется.

По характеру действия:

- мягкие — работают с любого зарядного давления, не реагируют на медленное снижение давления в тормозной магистрали (темп мягкости), производят полный отпуск при небольшом повышении давления в тормозной магистрали (на 0,02—0,03 МПа);
- полужесткие — работают с любого зарядного давления, не реагируют на снижение давления в тормозной магистрали темпом мягкости, производят ступенчатый отпуск, при котором каждой величине повышения давления в тормозной магистрали соответствует определённая величина снижения давления в тормозных цилиндрах;
- жесткие тормоза — настраиваются на определённое давление в тормозной магистрали и при его изменении в любом темпе устанавливают соответствующее давление в тормозных цилиндрах.

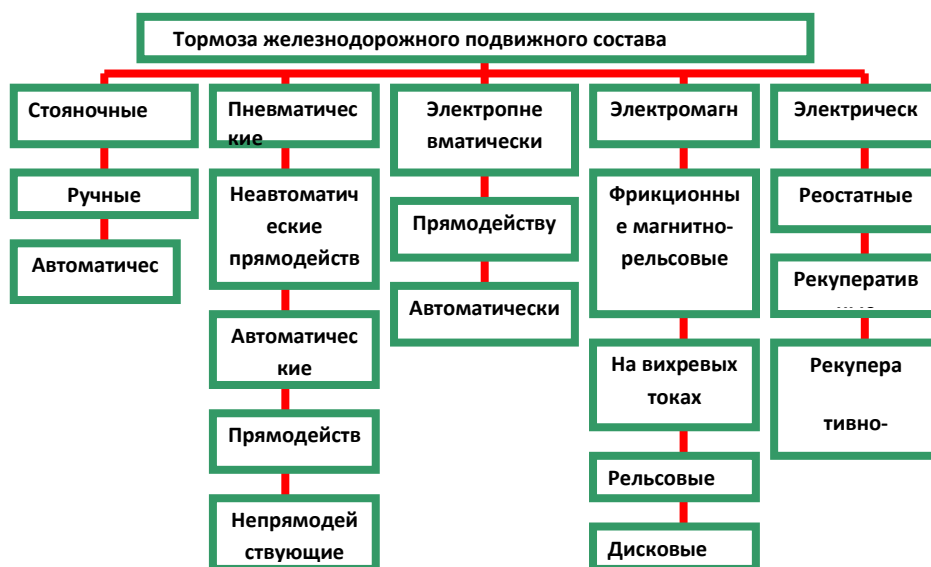


Рис.4. Классификация тормозов железнодорожного транспорта

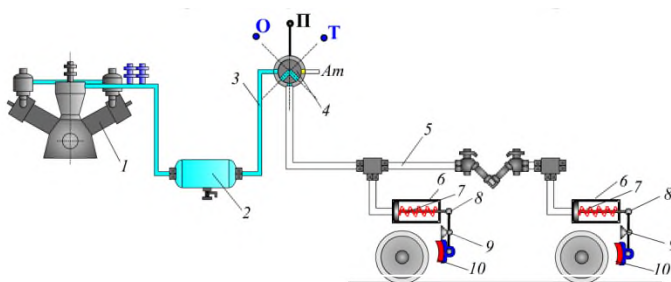


Рис.5. Прямодействующий неавтоматический тормоз

Прямодействующий неавтоматический тормоз

1 - компрессор, 2 - главный резервуар, 3 - питательная магистраль, 4 - кран машиниста, 5 - магистраль вспомогательного тормоза, 6 - тормозной цилиндр, 7 - поршень, 8 - шток, 9 - неподвижная точка, 10 - тормозная колодка

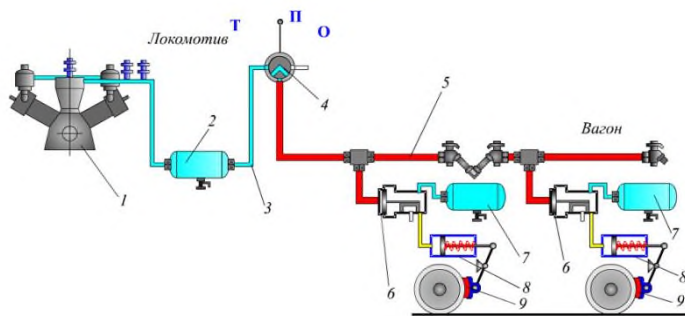


Рис.6.Непрямодействующий автоматический тормоз

Непрямодействующий автоматический тормоз

1 - компрессор, 2 - главный резервуар, 3 - питательная магистраль, 4 - кран машиниста, 5 - тормозная магистраль, 6 - воздухораспределитель, 7 - запасный резервуар, 8 - тормозной цилиндр, 9 - тормозная колодка

Такие тормоза называются автоматическими, так как при разрыве поезда или в случае открытия в вагоне крана экстренного торможения (стоп-крана) они автоматически приходят в действие. Этот тормоз называется непрямодействующим (истощимым), потому что в процессе перекрыши воздухораспределитель не пополняет утечки из тормозного цилиндра.

Прямодействующий автоматический тормоз

1 - компрессор, 2 - главный резервуар, 3 - питательная магистраль, 4 - кран машиниста, 5 - тормозная магистраль, 6 - воздухораспределитель, 7 - запасный резервуар, 8 - тормозной цилиндр, 9 - тормозная колодка

Утечки пополняются воздухом из тормозной магистрали через обратный клапан.

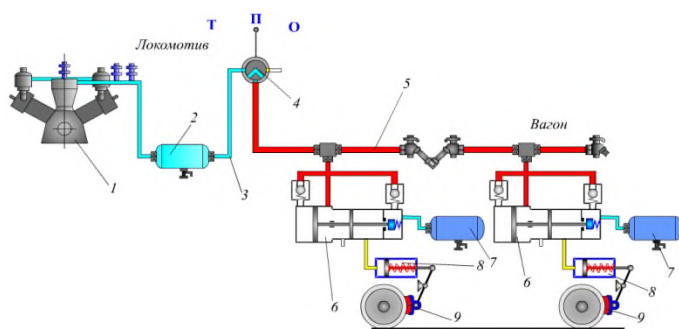


Рис.7.Прямодействующий автоматический тормоз

ТОРМОЗНЫЕ ПРОЦЕССЫ И ТЕРМИНЫ

Чтобы произвести торможение, надо привести в действие воздухораспределитель, для чего необходимо понизить давление в тормозной магистрали на заданную величину определенным темпом. Различают следующие темпы понижения давления:

а — темп мягкости (разрядка), темп $0,2-0,5 \text{ кгс/см}^2$ в минуту. Тормоза не должны сработать.

б - служебный, темп $0,1-0,4 \text{ кгс/см}^2$ в секунду. Этот вид торможения применяется для регулирования скорости движения.

в — экстренный, темп $0,8 \text{ кгс/см}^2$ в секунду и выше. Применяется для немедленной остановки поезда.

ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ:

Тормозная волна. Время с момента постановки ручки КМ в тормозное положение до начала поступления воздуха в ТЦ последнего вагона называется временем тормозной волны. Частное от деления длины ТМ поезда на время называется скоростью тормозной волны. Международные требования — 250 м/с . У пассажирских — $120/190 \text{ м/с}$, у грузовых — 290 м/с .

Отпускная волна. Время с момента постановки ручки КМ в отпускное положение до начала выпуска воздуха из ТЦ последнего вагона называется временем отпускной волны. Частное от деления длины ТМ поезда на время называется скоростью тормозной волны. Скорость волны не нормируется.

Воздушная волна. Импульс начала движения воздуха в трубе при сообщении ТМ с АТ. Скорость волны примерно равна скорости звука и зависит от температуры.

Зарядное давление. Давление в ТМ головного локомотива при 2-м положении ручки КМ.

Сверхзарядное давление. Повышенное давление в ТМ по сравнению с зарядным.

Истощение тормоза. Снижение давления в ТМ, в результате которого после ПСТ (ЭТ) не обеспечивается полное давление в ТЦ.

Расчетный тормозной коэффициент. Отношение суммы расчетных сил нажатия всех колодок поезда к весу поезда. Показывает обеспеченность поезда тормозным нажатием.

Отпуск. Выпуск воздуха из ТЦ.

Зарядка. Наполнение воздухом запасного резервуара.

Перекрышка. Промежуточное положение элементов ВР или КМ при стабильных параметрах тормозной системы.

Вопросы для самоконтроля:

1. Почему тормоз называется автоматическим.
2. Чем отличается служебное торможение от экстренного.
3. Что такое прямое действие тормоза.
4. Почему один из видов тормозов называют истощимым.
5. Что такое тормозная волна.

Группы тормозного оборудования

Тормозное оборудование разделяется на пневматическое, приборы которого работают под давлением сжатого воздуха и механическое (ТРП). Пневматическое тормозное оборудование по назначению делится:

1. Приборы питания. Компрессор (КТ-6,7, К-2, ПК-5,25, АКРВ-3,2/10, ГР, СОВ, РД – АК-11Б, ЗРД)

2. Приборы управления. КМ №395 (130), КМ №254, блокировка тормозов №367, п/д №418.

3. Приборы торможения. ВР №483 (КАВ60), №305, №292 (242), р/д №404, авторежим №265, ЗР, ТЦ.

4. Воздухопровод и арматура. ПМ, ТМ, ИМ, МВТ, МБК, клапаны №31, 216, 155, 3пк, 3мд, КП53, КП100, краны №190, 163, 372, 114.

2T310M

The diagram illustrates the engine room layout of a ship, featuring a central engine (ЭПВ) connected to various pumps and valves. Key components include:

- Engine (ЭПВ):** The central power source, connected to the main shaft (МШ) and various pumps.
- Pumps:** Numerous pumps are shown, including the main pump (М), auxiliary pump (ЭПВ), and various smaller pumps like РДВ, РД1, РД2, and РД3.
- Valves and Fittings:** Various valves (КВТ, КМ, КР, КР2, КР3, КР4, КР5, КР6, КР7, КР8, КР9, КР10) and fittings (Ф) are distributed throughout the system.
- Electrical System:** The diagram shows a complex network of electrical connections, including a main switch (М1), a generator (ГР), and various control panels (УР, РГД, РДВ, РД1, РД2, РД3).
- Other Components:** The diagram also includes a fuel tank (ТМ), a water tank (ВР), and a cooling system (СЛ).

Прибор	Тех. хар-ка	
	Объем (л)	давл.
УР	20	—
ПР	250	—
РДВ	—	3,2-4,5
РЕД1	—	5,0
РЕД2	—	5,0
РДК	—	7,5-9,0
СОТ1	—	0,3-0,5
СОТ2	—	0,3-0,5
ПРК1	—	10,0
ПРК2	—	10,0
ЗР	20	—

ВЛ-11^М

Унифицированная схема. Автоматическое торможение секций в случае саморасцепа СА-3, 4 ГР по 250 л, система СОВ (селикагель). 1-й и 2-й ГР – дистанционная продувка, 3,4-ручная. 3 предохранительных клапана – 1-й-9,8 кгс/см², 2,3 – 10 кгс/см². Резервуар управления РУ – 55литров. Предохранительный клапан вспомогательного компрессора – КП-4 на 5,5 кгс/см². Питательные резервуары ПР-1 и ПР-2 (55л) питаются через РЕД-2 (9,0 – 6,0 кгс/см²)

РЕД 1 (2,5 кгс/см²) --- КЭП-4. КМ №254 включен по независимой схеме.
РЕД 3 (9,0 ---5,0кгс/см².

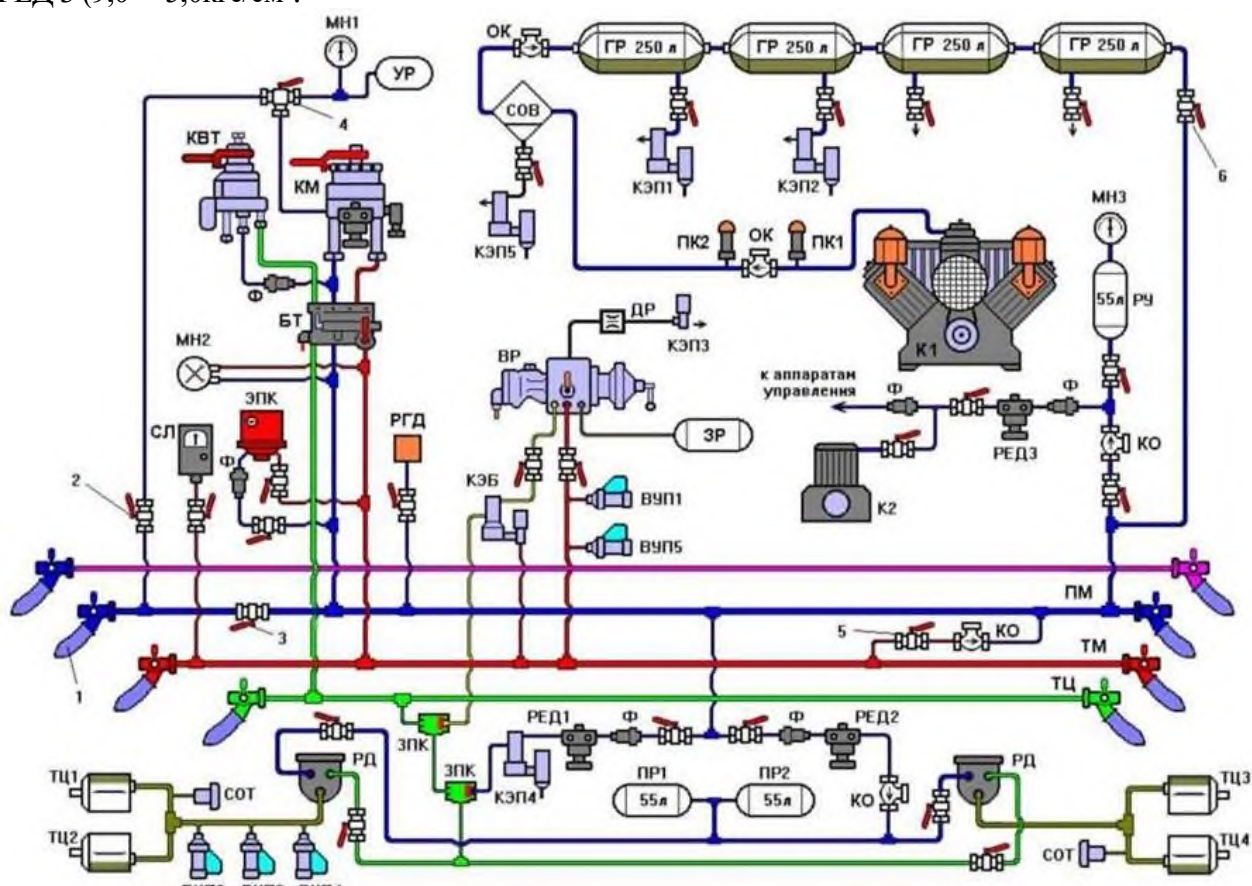


Рис.9.Пневматическая схема электровоза ВЛ-11^М

2-х ступенчатое нажатие колодок:

1я ступень – СТ с давлением в ТЦ 3,8-4,0 кгс/см².

2я ступень – ЭТ при скорости более 60 км/ч (при выкл реостатном) и давлении в ТМ ниже 4,0 кгс/см² – в ТЦ – 6,0 кгс/см².

ПК 5,25, 2ГР по 500л, регулятор ЗРД + ДЕМ 102, 7,5 – 9,0 кгс/см², 3 Э-216 на 10кгс/см², СОВ.

Из ПМ через РЕД 1 и РЕД 2(6,0) ПР 1,2 по 78л.

РЕД 1(6,0) к ВТ 3 (4,0 и 60) замыкает РДТ 4 и в ТЦ – 6,0 кгс/см². При скорости менее 60 скоростемер отключает ВТ 3 и давление автоматически в ТЦ падает до 4,0 кгс/см².

Из ПР 1 через РЕД 3 (6,0 – 2,0) к ВТ 2 – при 15 км/ч замещение ЭТ.

При СТ и скорости более 15 км/ч при появлении давления в ЛТЦ 0,3 – 0,4 замыкается РДТ 1, далее ВТ 1 (собирает схему ЭТ). При экстренном торможении КМ и падении давления в ТМ ниже 3 кгс/см² срабатывает РДТ 3 и подает питание на ВТ 1 (блокирует ПТ). Если ток якоря упал ниже 150 А (сработала защита), то ВТ 1 обестачивается и срабатывает ПТ. При работе на ЭТ возможно подтормаживание с давлением в ТЦ не более 2,3 кгс/см². При большем давлении сработает РДТ 2 и разберет схему.

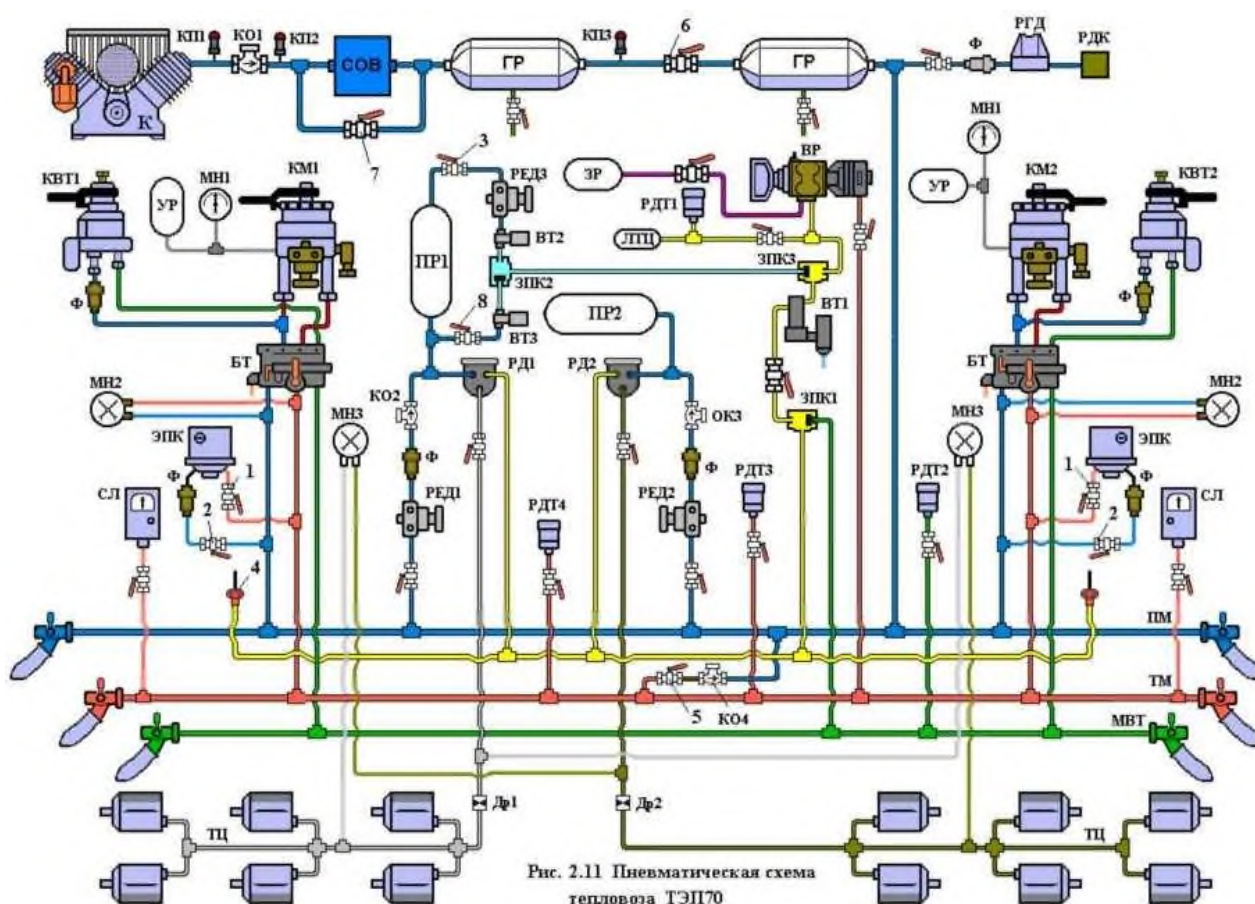


Рис.10.Пневматическая схема тепловоза ТЭП-70

ЧМЭ – 3^т

К2, 4 ГР по 250л, Э216 на 9,5 кгс/см2, ПМ 7,5 – 8,5 кгс/см2, 3 РД. МБК.

РЕД 1 – 8,5 – 5,0 на РУ (100л).

РЕД 2 – 8,5 – 4,0 к ЭПВ 2 и ЭПВ 4 для дистанционного управления ПКТ и ПКО.

РЕД 3 – 8,5 – 2,0 к ЭПВ 3 для управления РД.

РДВ разбирает тягу при 4,5 кгс/см2. ЭПВ 1 получает питание при нажатии кнопки «Стоп» на переносном пульте, при этом ВК ДАКО экстренно разряжает ТМ. На ИМ резервуары компенсаторы 5л. 4 ТЦ по 8», РДТ разбирает ЭТ при давлении в ТЦ 2кгс/см2.

При езде на ЭТ и скорости 8 км/ч срабатывает замещение, при этом получает питание ЭПВ 3 через РЕД 3 (2.0), подает в управляющую камеру РД и сообщается с ТЦ (ТЦ=РД=2.0)

При нажатии кнопки «Торможение» получает питание ЭПВ 2 – ПКТ – ИМ – КМ254.

При нажатии кнопки «Отпуск» получает питание ЭПВ 4 – ПКО – выпуск из ИМ.

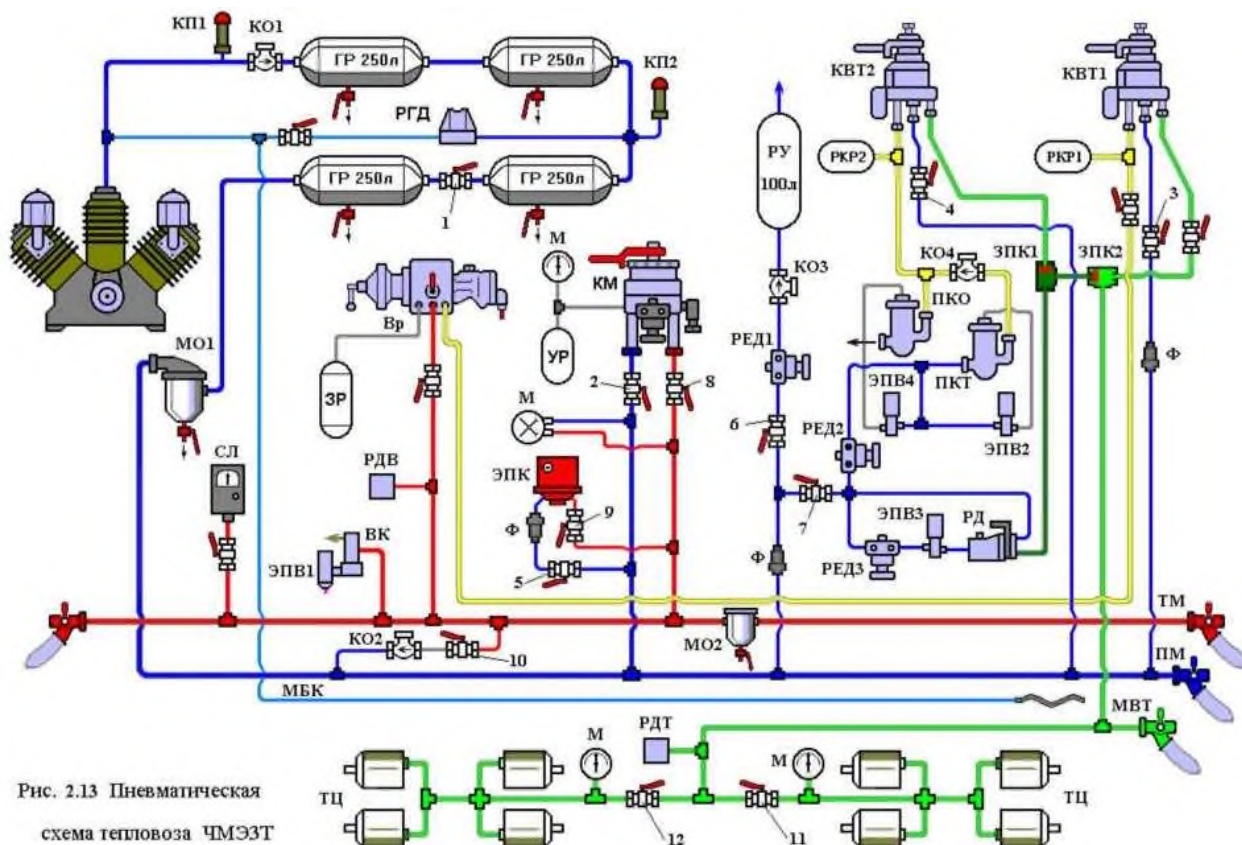


Рис.11.Пневматическая схема тепловоза ЧМЭ-3^т

ВЛ-80^С

КТ-6ЭЛ, КБ-1В, 3 ГР по 900л, КП 1,2-10 кгс/см². Облегченный запуск КТ – ЭПВ-2. Сборники влаги РС с ЭПК с дистанционным управлением. Система синхронизации тормозов при сдвоенных поездах, кран на ПМ и 3-х ходовой в кабине к УР. Дроссель на ТЦ – 7 мм. РЕД 1 – 1,5 кгс/см² – при срыве ЭТ КЭБ обестачивается, подается питание на ЭПВ 1 и через РЕД 1 воздух 1,5 кгс через ИМ к 254 КМ. РЕД 2,3 – 5,0 кгс/см². РУ – 150л.

ВУП 1 – разбирает ЭТ при снижении давления в ТМ ниже 3 кгс/см² (замыкает при 4,5)

ВУП 2 – разбирает ЭТ при давлении в ТЦ более 1,5 кгс/см².

ВУП 3 – автоподача песка при давлении в ТЦ более 3 кгс/см².

ВУП 4 – включение догрузателей при давлении в ТЦ более 2 кгс/см².

ВУП 5 – собирает тягу в ЦУ при давлении в ТМ более 4,5 кгс/см².

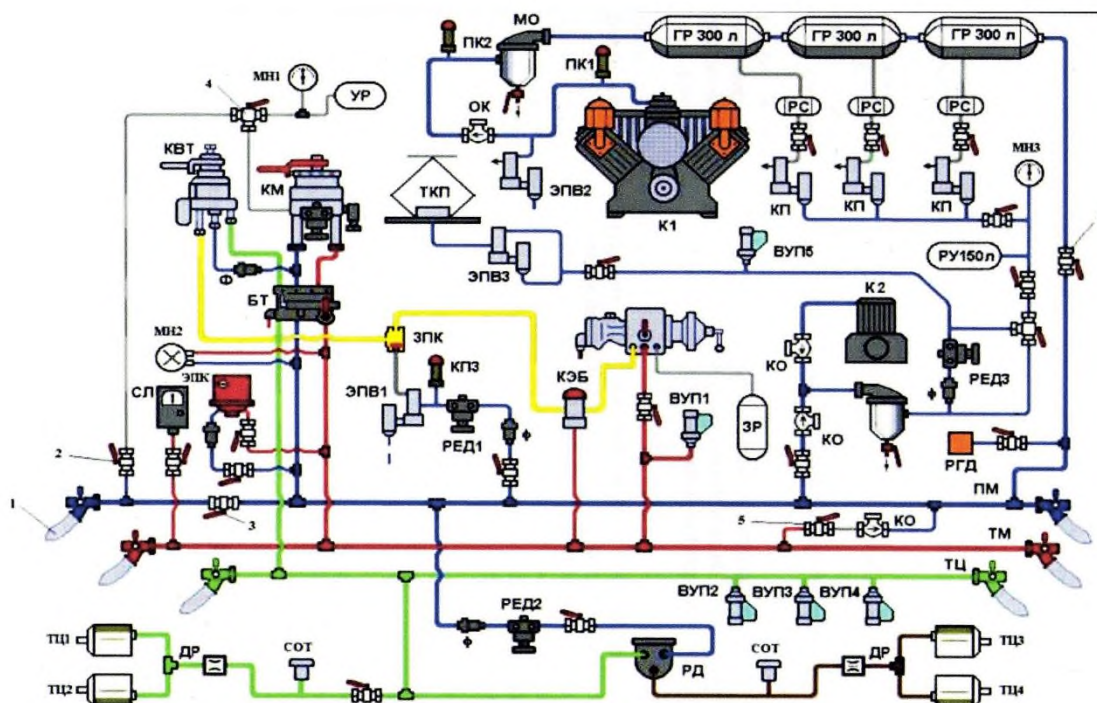


Рис.12.Пневматическая схема электровоза ВЛ-80^С

Прибор	давл
ПК 1	10
ПК 2	10
РГД	7,5-9,0
ВУП 1	4,5-4,8
ВУП 2	1,3-1,5
ВУП 3	2,8-3,2
ВУП 4	1,8-2,2
ВУП 5	4,4-4,8
ВУП 6	1,1-1,3
ВУП 7	1,1-1,3
РЕД 1	1,5-1,8
РЕД 2	5,0
РЕД 3	5,0
ПК 3	4,0

TƏM-7A

1 - дополнительный резервуар объемом 5 л; 2(1) - запасной резервуар объемом 20 л; 2(2) - уравнивательный резервуар объемом 20 л; 4 - датчик обрыва тормозной магистрали (№ 418); 5 - воздухораспределитель (№ 483А-03); 11(1) - 11(3) - воздушные фильтры (№ Э-114); 13(2) - краны вспомогательного тормоза (№ 254-1); 14(1) - 14(5) - трехходовые краны (№ Э-195); ; 17 - кран машиниста (№ 395М-3); 18(1), 18(2) - переключательные клапаны (№ 3ПК); 19 - устройство блокировки тормозов (№ 367А); 20(1) - 20(6) - концевые краны (№ 4304); 21(1) - 21(6) - соединительные рукава (№ Р17Б); 22(1) - 22(4) - главные резервуары вместимостью 250 л каждый; 24(1) - 24(2) - реле давления (№ 404); 25(1), 25(2) - воздушные резервуары вместимостью 100 л каждый; 27(1), 27(2); - предохранительные клапаны (№ Э216); 28, 42 - обратный клапан (№ 526); 29 - компрессор (ПК-5.25А); 31(1) - 31(4) - обратные клапаны (№ 3ОФ); 32(1), 32(2) - клапаны холостого хода (№ 527Б); 35(1) - 35(8) - воздушные рукава (Р32); 37 - фильтр в сборе 797.40.05.140; 39 - маслоотделитель (№ 3-120/Т); 41 - клапан торможения (№ 017.40.16.000); 43, 49 - клапаны максимального давления (№ 3МД); 47 - выпускной клапан (№ 131); 50 - разобщительный кран с атмосферным отверстием; ТМ - тормозная магистраль; ПМ - питательная магистраль; ИМ - импульсная магистраль; МСТ - магистраль синхронизации тормоза; ДР - дроссель диаметром 1,6 мм; СОВ - адсорбционная установка системы осушки сжатого воздуха; РДК - регулятор давления (АК-11БУЗ); ДВГС, SP1, SP2, SP3 и SP4 - датчики-реле давления (№ ДЕМ105С-02-2); ВТ - вентиль торможения; ВОВ - вентиль осушки воздуха; ВРК - вентиль разгрузки компрессора (№ ВВ-32); ВСКО - вентиль сброса конденсата осушителей (№ ВВ-32); ВЭТ - вентиль экстренного торможения (№ ВВ-34); ВСК1 - ВСК4 - вентили сброса конденсата из главных резервуаров (№ КЭО 08/10/018/111); ПМ1, ПМ2 - пневмомодуль (ПМ-02-02(03)/110ДС); ТЦ1 - ТЦ8 - тормозные цилиндры со встроенным авторегулятором (№ ТЦР10-75)

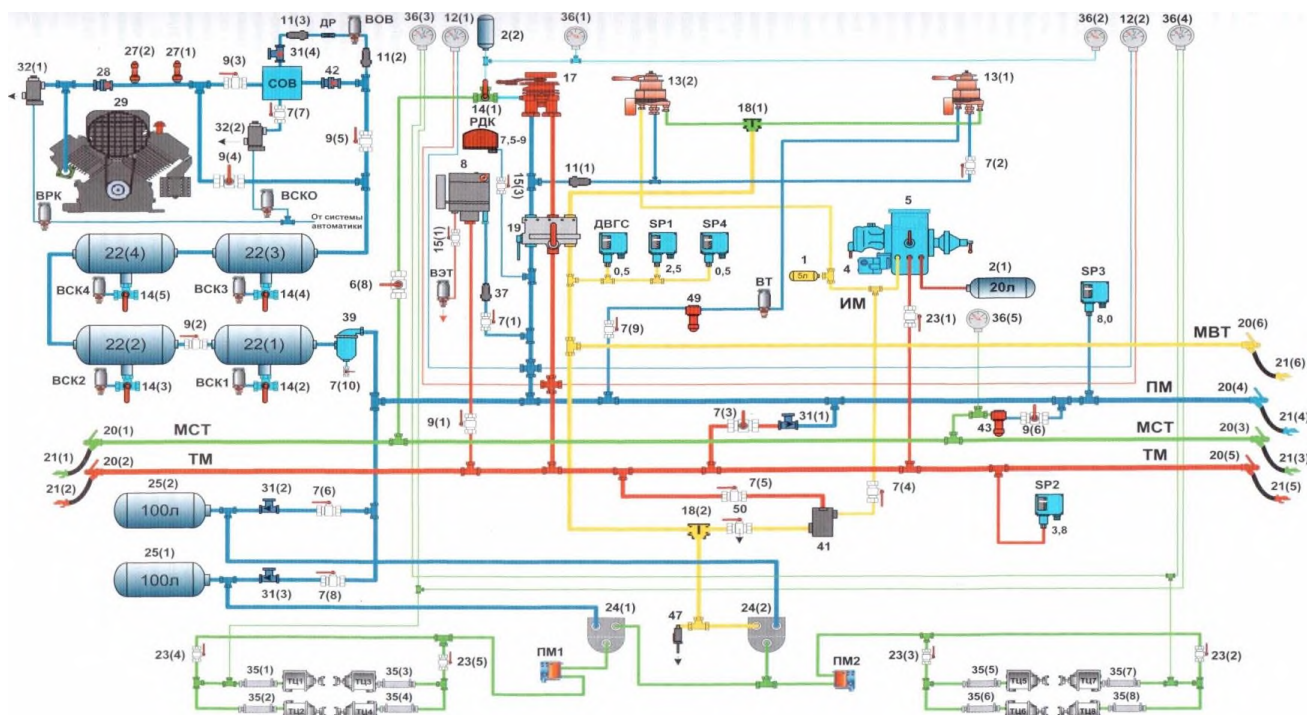


Рис.13.Пневматическая схема тепловоза ТЭМ-7А

Вопросы для самоконтроля:

1. Почему на одних локомотивах у КМ №254 имеется 3 трубы, а на других 2.
2. Какая роль питательных резервуаров.
3. С какой целью стоит обратный клапан между ПМ и ТМ.
4. Давление в ТЦ по одной схеме определяется КМ №254, а по другой, где РД 404 чем?

ПРИБОРЫ ПИТАНИЯ

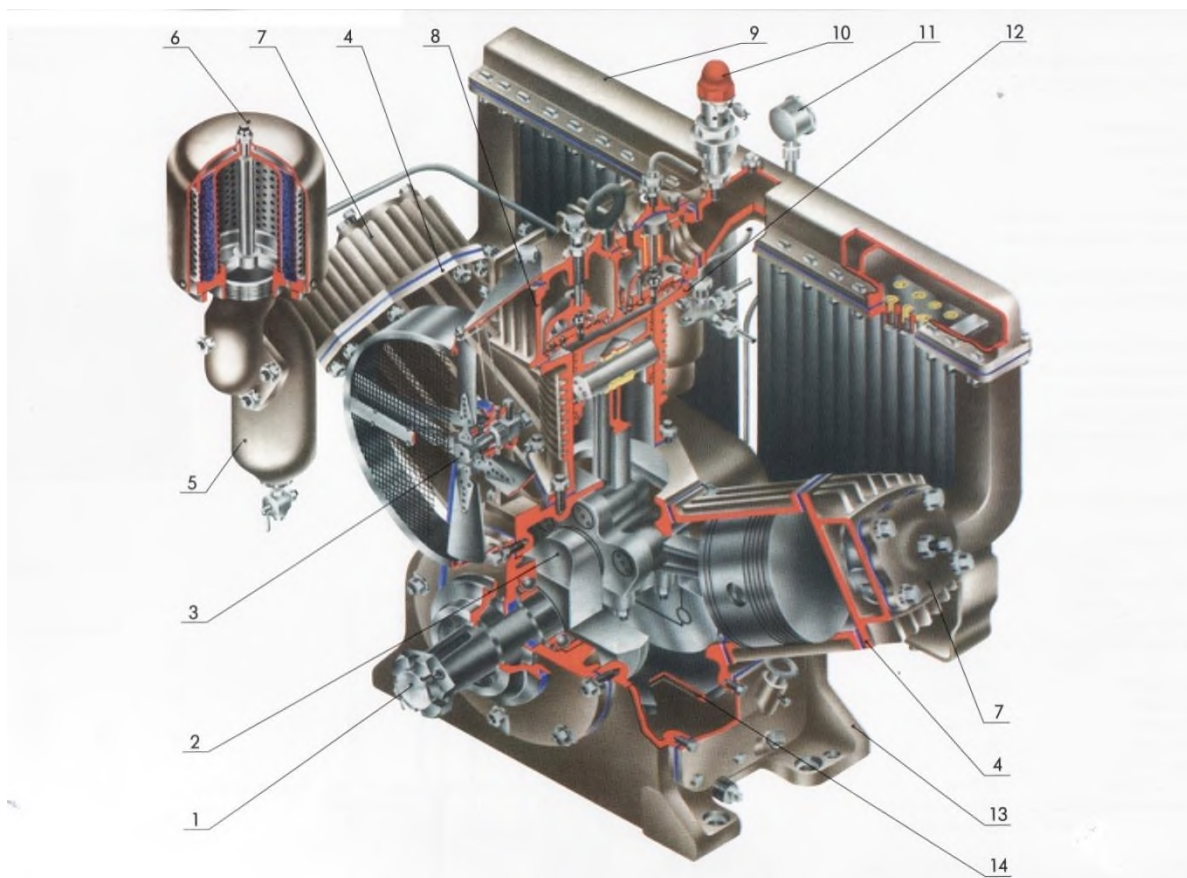


Рис.14. Компрессор КТ-7

1. Коленчатый вал 2. Узел шатунов 3. Вентилятор с приводом и кожухом
4. Цилиндр низкого давления с поршнем 5. Сборник 6. Всасывающий фильтр
7. Клапанная коробка низкого давления 8. Клапанная коробка высокого Давления
9. Холодильник 10. Предохранительный клапан 11. Манометр масляного насоса
12. Цилиндр высокого давления с поршнем 13. Корпус компрессора 14. Масляный фильтр
15. Нагнетательный клапан 16. Всасывающий клапан с разгрузочным устройством
17. Пружина возврата упора 18. Упор 19. Пружина стержня 20. Стержень с диском
21. Диафрагма 22. Опорный болт 23. Лопасты 24. Клапан редуктора 25. Стопорная шайба
26. Пружина 27. Штуцер 28. Фланец 29. Втулка 30. Приводной валик 31. Корпус 32. Крышка.

Обеспечивает сжатым воздухом тормозные и пневматические системы при работе в нагнетательном режиме не более 50% от рабочего времени. Температура масла не более 85 град, воздуха на выходе не более 200 град.

Особенности КТ-6 Эл

1. Привод от электродвигателя, 440 об/мин.
2. Производительность 2,75 м³/мин.
3. Направление вращения против часовой стрелки.
4. В картер установлены ТЭНы для подогрева масла.
5. В клапанных коробках нет разгружающих устройств.
6. Потребляемая мощность 23 кВт.

Характеристика

Вертикальный, трёх цилиндровый, двух ступенчатого сжатия с промежуточным охлаждением. Имеет привод от НКВ дизеля через редуктор, развал цилиндров 60 град, производительность 5,3 м³/мин, диаметр ЦНД – 198 мм, диаметр ЦВД – 155 мм, давление масла 1,5 – 3,0 кгс/см², масло – К19, КМ-19, (КЗ-10н, КЗ-20) – электровозам летом (ЧС), К-12 – электровозам зимой, К19, КС19 – тепловозам круглогодично. Подъём клапана – 2,5 – 2,7 мм. Вес – 646 кг, потребляемая мощность 44 кВт при 850 об/мин.

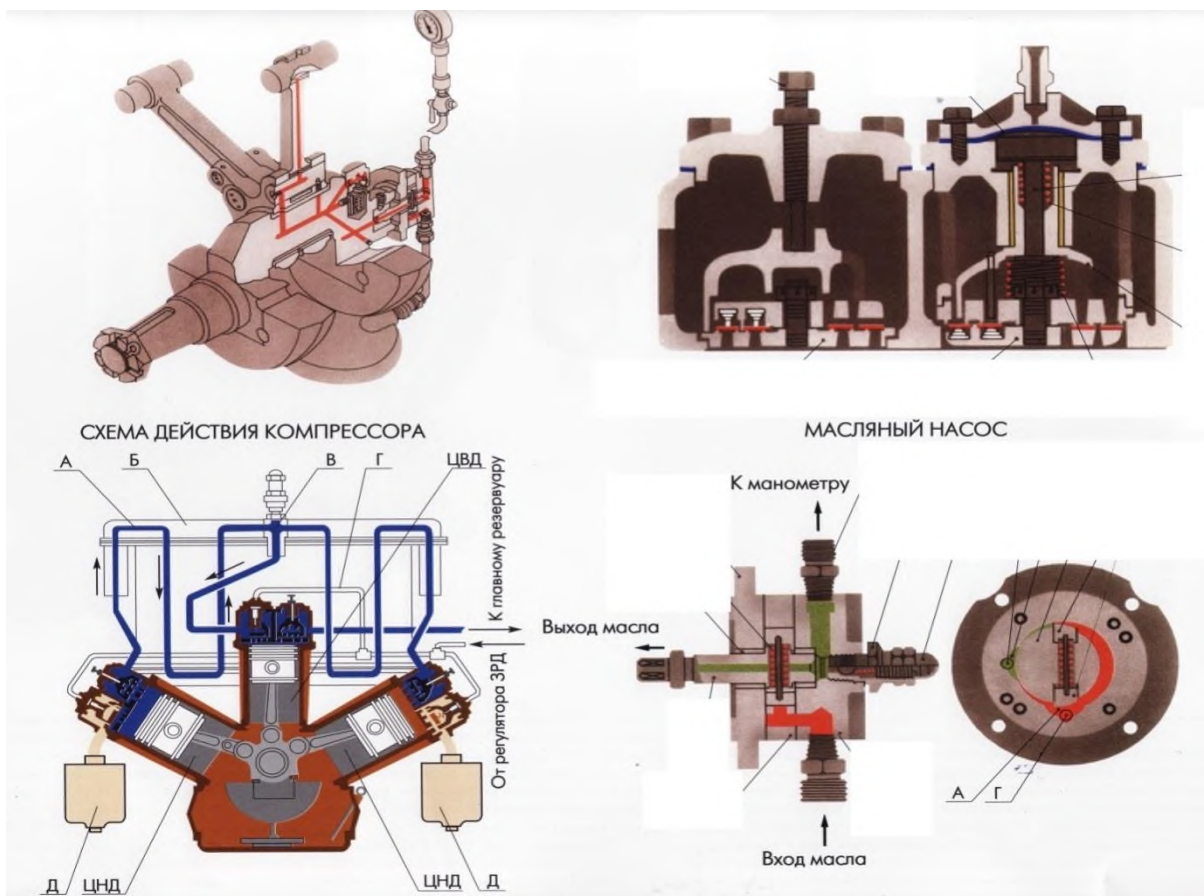


Рис.15. Детали компрессора КТ-7

- А, Г - трубопроводы Б - холодильник В - камера
 Д - фильтр ЦВД - цилиндр высокого давления ЦНД - цилиндр низкого давления
 ОБОЗНАЧЕНИЯ К МАСЛЯНОМУ НАСОСУ
 А - всасывающая полость Б - нагнетающая полость В - канал выхода масла
 Г - канал входа масла Д - диск приводного валика

Устройство

1. Корпус – чугунный, имеет три привалочные фланца для крепления цилиндров, стойки вентилятора, масляного насоса и сапуна. Корпус является картером для заправки маслом в котором установлен масляный фильтр для очистки масла. В корпусе имеется масломерный шуп и заливочное отверстие.

2. Цилиндры – чугунные, литые, имеют рёбра для жёсткости и лучшего охлаждения. Внутренняя поверхность шлифуется, крепятся к корпусу через паранитовые прокладки при помощи шпилек.

3. Клапанные коробки

Клапанная коробка разделяется перегородками на две полости всасывающую и нагнетательную в которых установлены соответствующие клапаны. Проходное сечение 41,5 см². Клапаны состоят из седла, обоймы, двух пластин диаметром 108 и 68 мм, шести пластинчатых специальных пружин и шпильки с гайкой. Во всасывающей полости смонтировано разгрузочное устройство для перевода КТ-7 на холостой ход, состоящее из диафрагмы, поршня с пружиной и упора с пружиной. В режиме холостого хода всасывающий клапан открыт. В нагнетательном режиме под действием пружины упор перемещается в верх и всасывающий клапан закрывается.

4. Коленчатый вал изготавливается из стали штамповкой. Имеет две коренные шейки и одну шатунную, два противовеса, бронзовую квадратную втулку для привода масляного насоса и каналы для прохода смазки и предохранительный клапан на 4,5 кгс/см².

5. Узел шатунов Состоит из головки шатунов к которой крепится при помощи пальцев два прицепных шатуна и один главный, закреплённый жёстко в головке при помощи двух пальцев. Шатунный подшипник состоит из съёмной крышки и двух стальных вкладышей залитых баббитом. Зазор на масло регулируется постановкой стальных прокладок (1 по 0,7 и 3 по 0,1 между верхней и нижней частью головки. Зазор равен 0.12 – 0.2мм.

6. Поршни крепятся к шатунным головкам при помощи пальцев плавающего типа. Поршни изготавливаются из чугуна и имеют два компрессионных и два маслосъёмных кольца.

7. Охлаждение осуществляется от четырёх лопастного вентилятора с приводом от колен вала через клиноремённую передачу и холодильника радиаторного типа. Холодильник состоит из верхнего коллектора, разделённого перегородками на три полости, нижнего коллектора и сорока четырёх охлаждающих трубок.

8. Смазка осуществляется от масляного насоса лопастного типа. Состоит из крышки, корпуса и фланца. Валик вращается в бронзовых втулках, 2 лопасти разжаты пружинами, квадратный конец валика с осевым каналом входит во втулку с торца колен вала, 5 л/мин, ёмкость 0,25 л и ниппель 0,5 мм для успокоения стрелки. Под давлением смазывается шатунный подшипник, шатунные пальцы и поршневые пальцы. Остальные детали смазываются разбрызгиванием.

9. К арматуре относятся сапун, сбрасывающий избыток давления с картера, воздушные фильтры с набивкой, отстойники.

Работа

Коэффициентом подачи называется отношение поданного в ГР воздуха к объёму, описанному поршнем (0,7-0,8).

Объёмным КПД называется отношение засасываемого объёма воздуха к теоретическому объёму.

При движении левого поршня ЦНД вниз (на всасывание) правый поршень ЦНД в это время идет вверх (на нагнетание). От ЦНД воздух идет в верхний коллектор холодильника, затем вниз 12 трубок, вверх 10 трубок и к ЦВД, а после второго сжатия в ГР. На среднем отсеке коллектора ЦВД предохранительный клапан на 4,5 кгс/см². При максимальном давлении в ГР воздух от ЗРД поступает в разгрузочное устройство над диафрагмой, перемещает поршень с упором вниз и держит всасывающие клапана постоянно открытыми – холостой ход.

Неисправности

1.Повышенный нагрев. Причины: низкий уровень масла, грязное масло, засорение сетки, неисправность маслососа, слабое натяжение ремня, грязный холодильник, нарушен режим работы (большие утечки в ПМ).

2.Снижение производительности. Причины: износ колец, износ цилиндров, грязь фильтров, мал подъем пластин нагнетательного клапана (2,5 – 2,7мм), излом пружин клапана, неплотность всасывающего клапана ЦНД или ЦВД (на холодильнике срывает предохранительный клапан).

3.Выброс масла в холодильник (сапун). Причина: высокий уровень масла, износ колец.

Компрессор АКРВ 3,2/10-1000

Агрегат компрессорный роторный винтовой предназначен для питания сжатым воздухом тормозных систем и пневматических приборов тепловозов и электровозов.

Область применения: электровоз ЭП2К, тепловоз ТЭМ ТМХ, путевая техника.



Техническая характеристика:

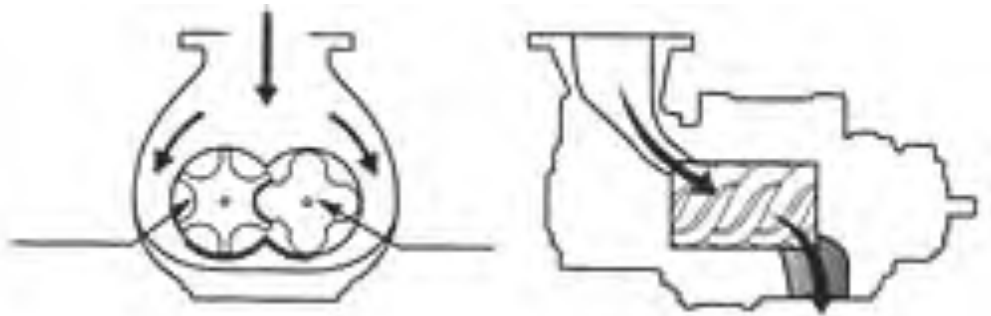
Производительность, м ³ /мин	3.2
Давление нагнетания, избыточное, кгс/см ²	10
Мощность приводного электродвигателя, кВт	25



Достоинства винтовых компрессоров:

- высокая надежность;
- длительный ресурс работы;
- возможность непрерывного круглосуточного функционирования;
- простота монтажа и подключения;
- сравнительно небольшие эксплуатационные затраты;
- наличие системы автоматического управления;
- низкий уровень шума;
- высокая чистота получаемого сжатого воздуха;
- низкий уровень энергозатрат на куб. метр произведенного воздуха.

Рабочий элемент винтовой группы — это винтовая пара, состоящая из двух взаимно сцепленных "червячных" роторов. Обычно, ведущий ротор выполнен как винт с четырехзаходной резьбой (витками), а ведомый с шестью.



Такое передаточное число считается оптимальным и сделано для того, чтобы уменьшить нагрузку на ведущий винт. Объем сжатия образуется между витками винтовой группы и корпусом (выделено жирной линией). Полный рабочий цикл сжатия осуществляется за один оборот ведущего винта. Из всего сказанного следует, что данная конструкция может работать только при условии очень точного прецизионного исполнения всех частей рабочего элемента (корпуса и двух взаимно подогнанных роторов).

Такое устройство принципиально отличается от поршневого компрессора, для которого характерно возвратно-поступательное движение поршня в цилиндре, приводящее к повышенному нагреву и возникновению сильных вибраций. Особо следует остановиться на роли масла в винтовом компрессоре, которое выполняет сразу несколько функций:

- создание масляной пленки и обеспечение зазора между роторами винтовой группы;
- транспортировка воздуха;
- смазка подшипников рабочего элемента;
- отвод тепла.

Для обеспечения температурного режима, масло, циркулирующее в компрессоре, прокачивается через охлаждающий радиатор. Дело в том, что при очень высоких температурах, выше 110°C , оно теряет свою плотность, а это грозит заклиниванием роторов винтовой пары. В то же время, при низких температурах масло обладает излишней вязкостью, а, кроме того, холодная воздушно-масляная смесь может привести к образованию конденсата, что ухудшает качество воздуха на выходе компрессора. Для того чтобы температура масла как можно быстрее достигла рабочего значения, используется термостат (11). То есть, существует малый круг циркуляции масла, когда оно, минуя радиатор, возвращается в систему. По мере нагрева, включается большой круг циркуляции через радиатор. Открытие термостата наступает при достижении температуры масла около 70°C .

Воздушно-масляный радиатор (12,13) является двухсекционным, комбинированным. Кроме охлаждения масла он служит и для охлаждения воздуха.

Благодаря этому разница между температурой окружающей среды и температурой воздуха на выходе компрессора не превышает 7°C.

Это позволяет обеспечить дальнейшую эффективную работу осушителя и всей системы подготовки воздуха.

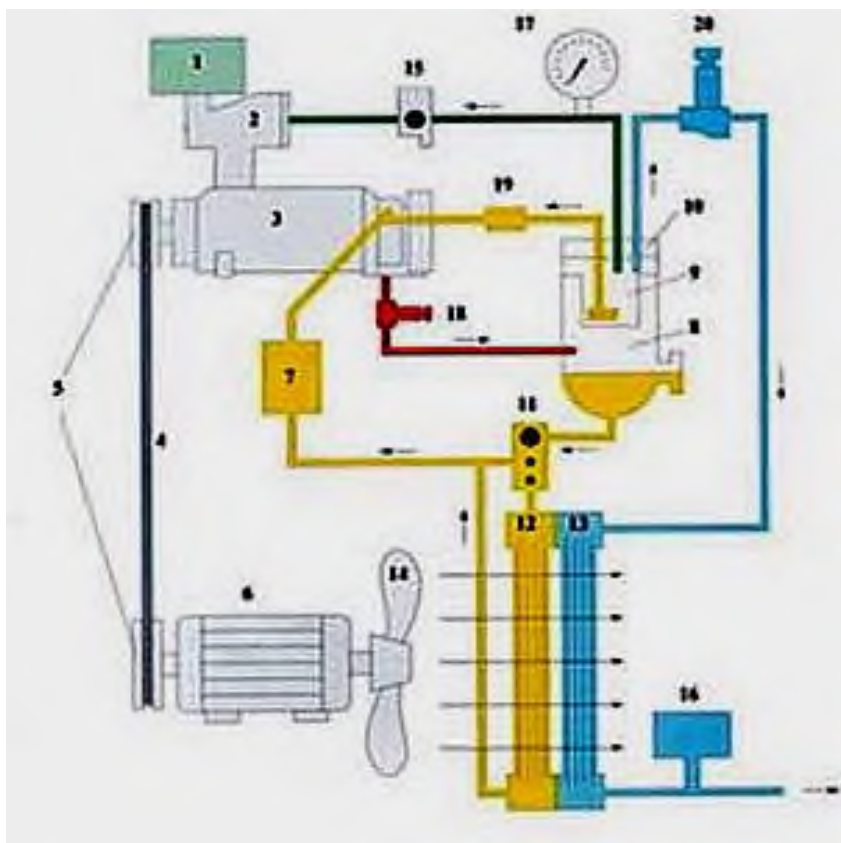
Радиатор охлаждается проходящим через него потоком воздуха, который нагнетается внутрь компрессора вентилятором (14), установленным на валу электродвигателя (6). Все панели компрессора во время работы должны быть обязательно закрыты, именно так задается максимально эффективное направление движения воздуха, обеспечивающего отбор тепла, вырабатываемого во время сжатия. Возможно вторичное использование нагретого воздуха, например, для обогрева помещений в зимнее время.

Из сказанного выше следует, что винтовая пара может работать только при условии, если она постоянно находится в воздушно-масляной смеси.

Возникающая при этом проблема отделения воздуха от масла решается с помощью следующих элементов

- маслосборный ресивер (8);
- маслоотделительный фильтр (9);
- устройство возврата масла.

Система отделения масла имеет три ступени очистки, что обеспечивает ее максимальную эффективность. В результате остаточное содержание масла в сжатом воздухе не превышает 3 мг/куб. м. На первом этапе отделение происходит за счет центробежных сил и силы тяжести. Воздушно-масляная смесь поступает из винтовой группы по соединительному шлангу в ресивер маслоотделителя (8). Ударяясь о стенки сосуда, более тяжелые частицы масла под воздействием силы тяжести и центробежных сил опускаются на дно. Для второй ступени механической очистки используется разделительная перегородка, расположенная в середине ресивера выше входного отверстия. Воздушно-масляная смесь, поднимаясь, проходит через отверстия в перегородке, на которой так же оседают частицы масла. Оконечным элементом внутренней очистки является фильтр маслоотделителя (9), представляющий собой обычный керамический фильтрующий элемент. Масло, которое задерживается фильтром, скапливается в специальном углублении и возвращается в



винтовой блок через соединительную трубку. Для визуального контроля возврата масла в систему на прозрачной трубке сделано утолщение цилиндрической формы (19), рис. 5. Важность этого элемента заключается в том, что он позволяет проверить эффективность работы маслоотделяющего фильтра, которая снижается при увеличении количества масла.

Маслосборный ресивер (8) снабжен предохранительным клапаном (10), который защищает его от превышения давления.

Очистка масла от загрязнения осуществляется с помощью масляного фильтра

(7). Он предотвращает попадание твердых частиц на рабочие поверхности винтов и подшипников.

Воздушный фильтр (1), устанавливаемый на входе компрессора, предназначен для очистки поступающего воздуха. Он защищает винтовую пару от попадания посторонних частиц и, таким образом, обеспечивает надежность и долговечность работы компрессора. Преждевременное засорение воздушного фильтра может быть причиной перегрева электродвигателя и включения системы аварийной остановки.

Всасывающий клапан (2) служит для предотвращения выброса наружу сжатого воздуха и масла в момент остановки компрессора. Фактически это обычный подпружиненный пневматический клапан, который постоянно открыт при всасывании воздуха. Управление работой всасывающего клапана осуществляется с помощью устройства пневмоавтоматики — электропневматического клапана холостого хода (15). Задача этого устройства заключается в том, чтобы до момента остановки электродвигателя снизить давление внутри компрессора до 2,5 бар. Это позволяет избежать выбросов масла, обусловленных инерционностью всасывающего клапана и неприятных гидравлических ударов, возникающих при внезапной остановке компрессора. Клапан открывает канал, соединяющий через дроссельное отверстие область маслоотделительного фильтра с областью всасывания винтовой пары. Эффективное сечение дроссельного отверстия регулируется на заводе изготовителе так, чтобы в течение заданного времени давление в области всасывающего клапана снизилось до 2,5 Бар. При таком остаточном давлении в системе всасывающий клапан успеет закрыться и приводной двигатель можно выключить.

Еще одним устройством, обеспечивающим работу компрессора в режиме холостого хода, является клапан минимального давления (20). Он закрыт, пока давление внутри компрессора остается в пределах не более 4–5 бар (отсюда и название). Одновременно он выполняет роль обратного клапана, отделяя компрессор от пневмолинии при его остановке или работе на холостом ходу.

Реле давления (16) обеспечивает автоматический режим работы компрессора. При достижении давления в сети заданного максимального значения (например, 10 бар) оно подает сигнал на клапан холостого хода, который срабатывает и переводит компрессор на холостой ход. Когда давление падает до минимального (например, 8 бар), клапан холостого хода по сигналу с реле закрывается, и компрессор вновь начинает нагнетать воздух в пневмолинию. Если же компрессор уже перешел в режим ожидания, то подается сигнал на пуск электродвигателя.

Привод в движение винтовой группы осуществляется электродвигателем (6), посредством ременной передачи (4). Передаточное число, а, следовательно, и скорость вращения винтового блока задается размерами шкивов (5). Чем выше максимальное давление компрессора, тем ниже возможная скорость вращения винтовой группы, тем меньше производительность компрессора.

Система аварийной защиты состоит из двух независимых устройств.

Датчик термозащиты установлен на электродвигателе. При достижении предельных значений потребляемого тока реле срабатывает, и двигатель отключается от сети.

Другой датчик установлен в винтовой паре в области выходного патрубка (18). Сигнал с датчика температуры поступает на вход аналого-цифрового преобразователя и выдается на устройство индикации. Если температура на выходе винтовой пары превысит значение 105° С, защита срабатывает и двигатель выключается.

Регулятор давления ЗРД

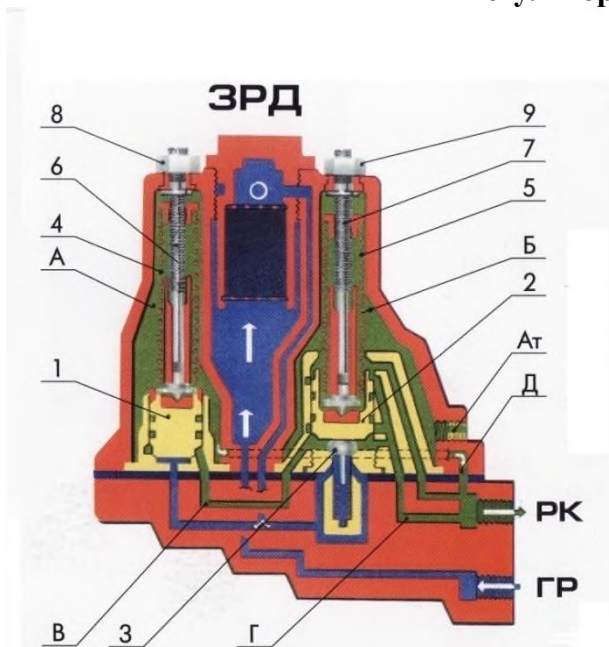


Рис.16. Схема работы ЗРД

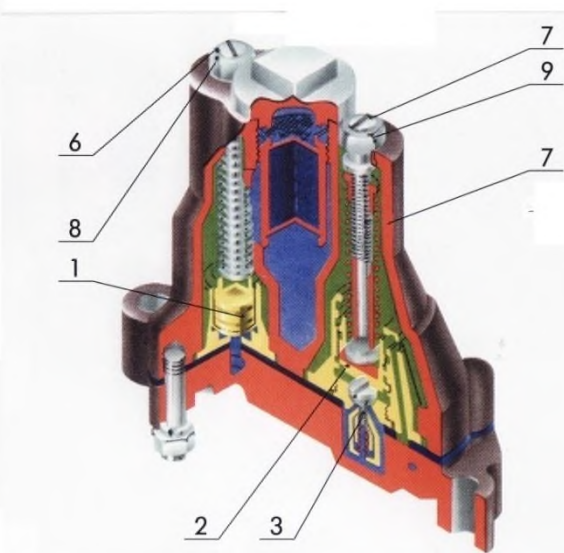


Рис.17. Устройство ЗРД

- 1.Выключающий клапан 2. Включающий клапан 3. Обратный клапан 4, 5. Пружина
6, 7. Стержень 8. Гайка 9. Гайка

Ат – атмосфера А, Б – полости РК - разгрузочные клапаны В, Г, Д - каналы

ГР - главные резервуары.

Регулятор давления ЗРД служит для регулировки давления в ГР путём перевода КТ-7 на холостой ход при 8.5 ат и в нагнетательный режим при 7.5 ат. Клапанного типа.

Устройство ЗРД

Верхняя часть

Разделяется перегородками на три полости.

1.Выключающую с выключающим клапаном нагруженным пружиной на 8.5 ат.

2.Полость ГР – имеет фильтр, выполненный в пробке.

3.Включающая полость с включающим клапаном, нагруженной пружиной 7.5 ат. В седло включающего клапана ввёрнуто седло обратного клапана, который прижимается к включающему при помощи пружины, эта полость постоянно сообщается с АТ отверстием 1.5мм.

Нижняя часть

Привалочная плита – служит для крепления ЗРД и сообщается с ГР и разгрузочным устройством КТ-7.

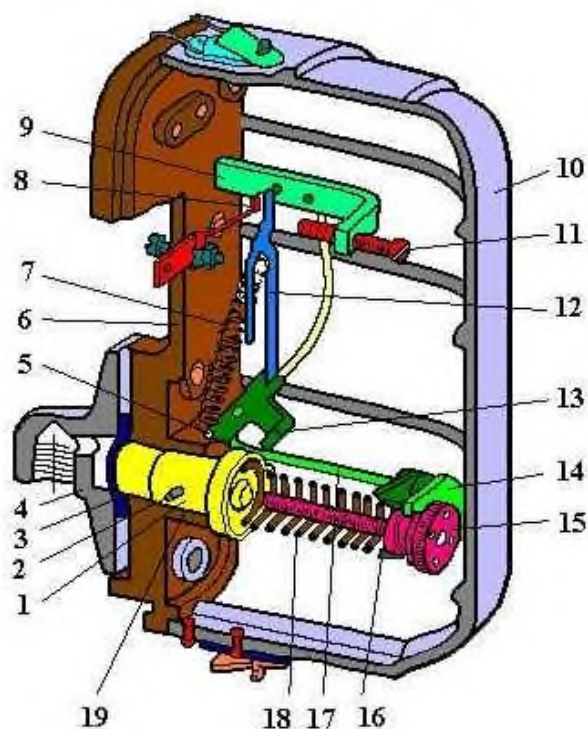
Работа ЗРД

При давлении в ГР $8,5 \text{ кгс/см}^2$ выключающий клапан поднимается и воздух поступает под включающий клапан, который вместе с обратным поднимается вверх. При этом разгрузочное устройство КТ-7 сообщается через обратный клапан с ГР и разобщается с АТ. Так как включающий клапан закрыт КТ-7 переходит на холостой ход. Одновременно от разгрузочного устройства воздух поступает в выключающую полость и выключающий клапан перемещается вниз. При давлении в ГР $7,5 \text{ кгс/см}^2$ пружина включающего клапана вместе с обратным перемещаются в низ, разобщая разгрузочное устройство КТ-7 с ГР и сообщая его с АТ через отверстие 1.5мм. Выключающая полость также сообщается с АТ через отверстие 1.5мм. КТ-7 переходит в нагнетательный режим.

Для выключения КТ надо вращать винт выключающего клапана против часовой стрелки до посадки клапана на седло. Для регулировки момента включения КТ надо вращать винт включающего клапана по часовой стрелке.

Регулятор давления АК-11Б

Регулятор давления АК-11Б применяется на подвижном составе с приводом компрессора от электродвигателя.



Регулятор давления состоит из пластмассового основания (плиты) 6 с фланцем 4 и кожуха 10. Между фланцем и основанием помещена резиновая диафрагма 3. На плите 6 укреплены кронштейн 9 с винтом 11, неподвижный контакт 8, две стойки 17 с металлической планкой 14 и пластмассовая направляющая 19. В основание помещен пластмассовый шток 1, который одним концом упирается в резиновую диафрагму 3, а другим - в регулировочную пружину 18, которая, в свою очередь, упирается в пластмассовую планку 16. На металлической планке 14 имеется винт 15, вращением которого можно перемещать планку 16, и тем самым изменять затяжку пружины 18. Рычаг 13 имеет две оси: подвижную 2, проходящую через шток 1, и неподвижную 5 в направляющей 19. К рычагу 13 с помощью пружины 7 прижат подвижный контакт 12.

Рис.18. Устройство АК-11Б

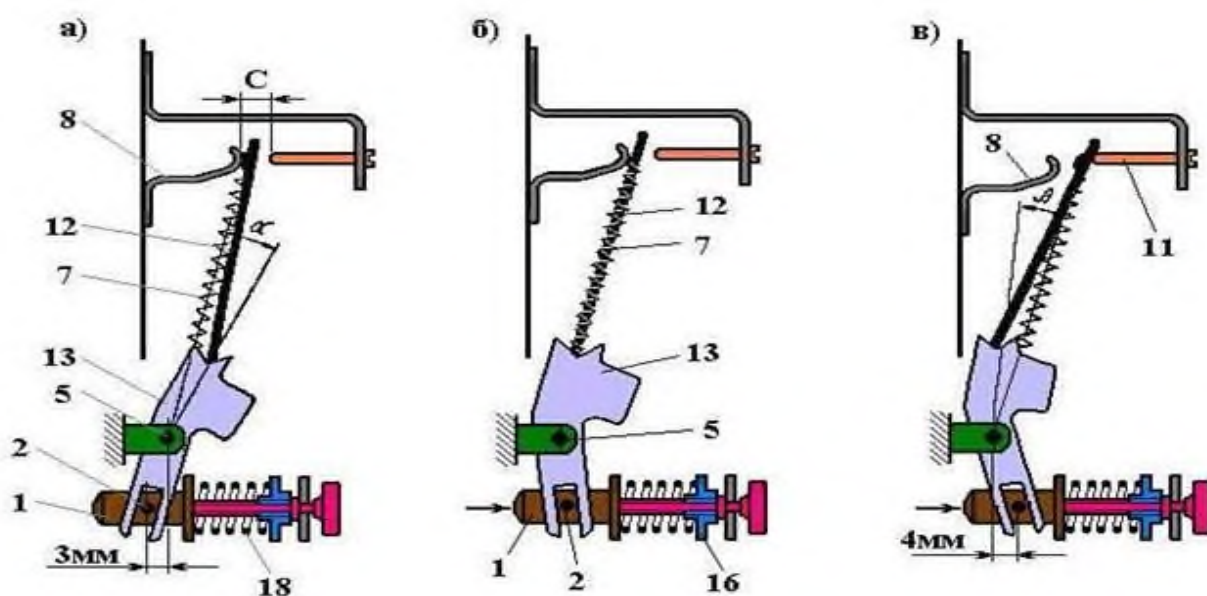


Рис.19. Схема работы АК-11Б

На электровозах регулятор давления регулируется на выключение электродвигателя компрессора при давлении в ГР $9,0 \text{ кгс/см}^2$ и на включение при давлении в ГР $7,5 \text{ кгс/см}^2$. При повышении давления в ГР шток 1 вместе с подвижной осью 2 начинает перемещаться вправо, а рычаг 13 поворачивается вокруг неподвижной оси 5. При таком перемещении угол α начинает уменьшаться, и как только он станет равен нулю, то есть при совпадении оси пружины 7 с осью подвижного контакта 12, система займет неустойчивое положение. При дальнейшем незначительном перемещении штока 1 пружина 7 резко перебросит подвижный контакт 12 с неподвижного контакта 8 на винт 11 то есть произойдет разрыв электрической цепи электродвигателя компрессора.

Давление выключения компрессора (размыкания контактов регулятора давления) регулируют винтом 15 за счет изменения затяжки пружины 18, воздействующей на шток 1. Чем больше усилие пружины 18, тем при большем давлении в ГР произойдет размыкание контактов регулятора. Один оборот винта 15 изменяет давление приблизительно на $0,4 \text{ кгс/см}^2$. Давление включения компрессора, точнее перепад давлений включения и выключения компрессора, зависит от величины раствора контактов «С», который может изменяться винтом 11. Чем меньше раствор контактов, тем при большем давлении в ГР включается компрессор. Так при $C=5 \text{ мм}$ разница давлений включения и выключения составит около $1,4 \text{ кгс/см}^2$, при $C=15 \text{ мм}$ - $1,8 - 2,0 \text{ кгс/см}^2$.

Особенности нового АК-11Б

Пределы работы $3 - 9 \text{ кгс/см}^2$, регулируемый перепад $1,4 - 3 \text{ кгс/см}^2$. Состоит: цилиндр отслеживания давления, цилиндр управления, рабочий цилиндр, контактор, плата, клеммы. Сначала регулируют момент включения – большим винтом по часовой стрелке – давление вверх, против часовой – вниз. Затем момент выключения – малым винтом по часовой стрелке – давление вверх, против часовой – вниз.

Датчики-реле давления ДЕМ-102

Устанавливаются на тепловозах 2ТЭ116У и ТЭП70 для управления компрессором с электроприводом совместно с ЗРД. Принцип работы заключается в переключении электрических цепей управления.

Внутри датчика имеется чувствительная система, состоящая из двух пружин, контакты и передаточный механизм имеющая две уставки:

1. Уставка срабатывания – $9,0 +_{-0,2} \text{ кгс/см}^2$
2. Уставка возврата – $7,5 +_{-0,2} \text{ кгс/см}^2$



Вопросы для самоконтроля:

1. Почему в компрессорах применяют сезонное и всесезонное масла.
2. Почему в КТ-7(6) один шатун называется главный, а остальные прицепные.
3. Чем отличается всасывающий клапан от нагнетательного в КТ.
4. Для чего в ЗРД обратный клапан.
5. Изменяя зазор в контакте АК-11Б мы какой параметр меняем.

ПРИБОРЫ УПРАВЛЕНИЯ

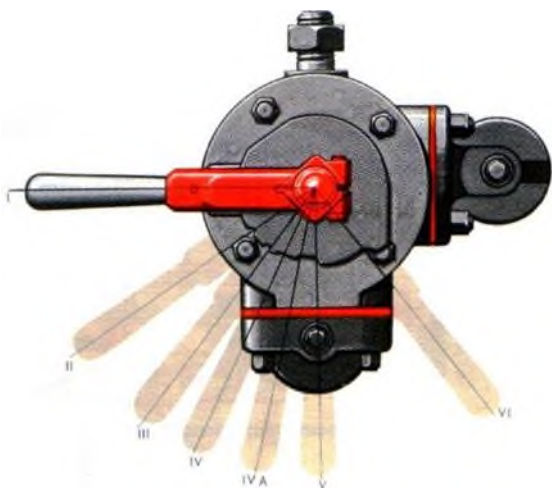


Рис.20. Кран машиниста усл. №394

Кран машиниста условный номер 394/395 предназначен для управления тормозами поезда. Применяются следующие модификации крана машиниста усл. № 395, которые отличаются количеством микропереключателей контроллера и схемой их включения:

1. усл. № 395-000 с двумя микропереключателями — на пассажирских локомотивах для ЭПТ.

2. усл. № 395-000-3 с одним микропереключателем для грузовых локомотивов с включением пескоподачи в VI положении ручки крана.

3. усл. № 395-000-4 с тремя микропереключателями — для ЭПТ и пескоподачи в 6 – м на пассажирских локомотивах;

4. усл. № 395-000-5 с двумя микропереключателями — ЭПТ МВПС.

Устройство крана

Кран машиниста усл. № 395 состоит из пяти узлов:

1.Верхней (золотниковой), в которую входят – крышка с сектором, ручка с фиксатором, стержень с квадратным хвостовиком, золотник с пружиной.

2.Средней (зеркала), в которую запрессована втулка , являющейся седлом обратного клапана.

3.Нижней (уравнительной), состоящей из корпуса, в расточку которого установлен уравнительный поршень 100мм с манжетой и кольцом. Снизу к конусному хвостовику поршня (и втулки) пружиной прижат двухседельчатый клапан, уплотненный манжетой цоколя. Корпус имеет 4 штуцера: ПМ, ТМ, АТ, УР. Полость над уравнительным поршнем через отв. 1,6 мм сообщается с уравнительным резервуаром 20 л.

4.Редуктор предназначен для поддержания (регулирования) постоянного давления в уравнительном резервуаре и как следствие этого – в ТМ. Состоит из верхней и нижней частей, между которыми зажата стальная диафрагма 78 мм. Сверху во втулку пружиной прижимается питательный клапан, а снизу на диафрагму воздействует пружина с регулировочным винтом, с помощью которого устанавливают зарядное давление ТМ поезда.

5.Стабилизатор (дресселирующий клапан) предназначен для ликвидации сверхзарядного давления в уравнительном резервуаре и как следствие – в ТМ постоянным темпом. Состоит из верхней и нижней частей, между которыми зажата стальная диафрагма 55 мм. Сверху во втулку пружиной прижимается дрессельный клапан, ниже которого полость до диафрагмы сообщается с АТ отверстием 0,45 мм. Снизу на диафрагму воздействует пружина с регулировочным винтом и с помощью которого устанавливают темп снижения давления в ТМ во 2м положении ручки.

Работа крана

	I — отпуск и зарядка. ГР через золотник сообщается с ТМ. ГР через золотник сообщается с УР поршнем, а через отв 1,6 мм – УР рез. поэтому УР поршень опускается вниз и через открытый впускной клапан сообщает ГР с ТМ 2м путем. ГР через золотник и питательный клапан редуктора сообщается с УР вторым путем.
	II — поездное Поддержание постоянного давления в УР резервуаре. В виду постоянного уменьшения давления в УР из-за утечек через стабилизатор диафрагма редуктора выгибается и открывает питательный клапан, пополняя утечки. Поддержание постоянного давления в ТМ. При утечках в ТМ поезда давление под УР поршнем уменьшается, он опускается вниз и открывает впускной клапан, сообщая ГР с ТМ. ликвидация сверхзарядки. Постоянный темп снижения давления независимо от величины сверхзарядки обеспечивается обратно пропорциональной зависимостью проходного сечения дроссельного клапана с выходом в АТ и давления сверхзарядки.
	III — перекрыша без питания ТМ. В этом положении УР соединяется с ТМ через обратный клапан. При падении давления в ТМ давление падает и в УР, поэтому давление сверху и снизу поршня выравнивается, вследствие чего уравнительный поршень выключается из работы, а подпитка ТМ не производится.

	IV — перекрытия с питанием ТМ. Все каналы в зеркале перекрыты золотником, уравнительная часть поддерживает в магистрали давление, аналогичное давлению в уравнительном резервуаре. Давление УР держится за счет своей плотности. Если из-за утечек в составе давление в ТМ начнет падать, то соответственно будет падать и под УР поршнем, он опускается, открывается впускной клапан и происходит пополнение в ТМ из ГР.
	V — служебное торможение. Воздух из УР и полости над УР поршнем через отверстие золотника 2,3мм сообщается с АТ, (темп с 5 до 4 за 4-6сек), давление в ТМ падает, он поднимается, открывает выпускной клапан, через который выпускает воздух из ТМ в АТ. 5А (7град от 4го)разряжает УР отверстием 0,75мм (с 5 до 4,5 за 15 – 20сек) компенсирует появление обратного давления из-за теплового процесса, а также рекомендовано выравнять тормозную волну по длине состава. Вэ - Тогда разрядка УР будет происходить совместно с работой ЭПТ.
	VI — экстренное торможение. Тормозная магистраль через отв 16мм золотника соединяется с АТ. УР также соединяется с АТ, УР поршень поднимается вверх и соединяет ТМ с АТ вторым путем.

Регулировка крана

Зарядное давление в ТМ (4,5 – 5,6 кгс/см²) регулируют вращением винта редуктора: по часовой стрелке – давление возрастает, против – уменьшается.

Изменение темпа снижения давления воздуха во 2м положении производят вращением винта стабилизатора: по часовой стрелке темп увеличивается, против – уменьшается. Норма – 0,2 кгс/см² за 80 – 100 сек – пассажирским, 100 – 120 сек – грузовым.

Неисправности крана

1.Повышение давления в ТМ при втором положении ручки

Возможные причины:

- повышенные утечки в уравнительном резервуаре или его соединениях;
- пропуск клапана редуктора из-за его плохой притирки или попадания под клапан частиц грязи;
- пропуск золотника из-за нарушения притирки к зеркалу или загрязнения смазки;
- засорение отверстия 0,45 мм в стабилизаторе при самом незначительном пропуске клапана редуктора;

При обнаружении начавшегося завышения давления в ТМ машинисту необходимо перевести ручку КМ в 4-е положение, наблюдая за показаниями манометров ТМ и УР.

Если при 4-м положении ручки КМ завышение давления воздуха прекратилось - неисправность в клапане редуктора. Можно продолжать ведение поезда при 4-м положении ручки КМ и попытаться легким остукиванием заглушки клапана редуктора удалить частичку попавшей грязи и прижать клапан к седлу. Кроме того, можно регулировочным винтом усилить затяжку пружины стабилизатора, увеличив тем самым количество выпускаемого воздуха из УР в атмосферу через стабилизатор, после чего перевести ручку КМ во 2-е положение. Если устранить повышение давления воздуха не удалось, вернуть ручку КМ в 4-е положение и вести поезд до первой стоянки, поддерживая давление воздуха в ТМ периодическим переводом ручки КМ из 4-го во 2-е положение и опять в четвертое. На стоянке после закрепления по возможности заменить редуктор. Если завышение давления в ТМ и УР продолжается – пропуск воздуха золотником. По возможности увеличить утечку стабилизатора, а на стоянке заменить верхнюю и среднюю часть.

2.Снижение давления воздуха в ТМ при 2-м положении ручки КМ

Возможные причина: засорения фильтра к питательному клапану редуктора. В этом случае можно продолжить ведение поезда, поддерживая давление в УР и ТМ кратковременным переводом ручки КМ в 1-е положение. На первой стоянке перекрыть комбинированный кран, 5-м или 6-м положением ручки КМ разрядить УР, снять редуктор и прокладку, вывернуть фильтр и прочистить его. После этого собрать кран, зарядить УР и ТМ, опробовать тормоза и продолжить ведение поезда. При данной неисправности можно заменить фильтр из крана нерабочей кабины или заменить верхнюю и среднюю части крана из нерабочей кабины.

3.При переходе с завышенного давления на нормальное срабатывают тормоза.

Возможная причина: неправильная регулировка стабилизатора или заедает УР поршень.

4. При постановке ручки КМ в 4-е положение после выполненного торможения происходит отпуск тормоза.

Возможная причины: пропуск воздуха по золотнику или заедает УР поршень.

При ведении пассажирского поезда в качестве перекрыши можно использовать 3-е положение ручки КМ. При ведении грузового поезда избегать минимальных ступеней торможения и при повышении давления использовать 5А положение ручки КМ.

5. При постановке ручки КМ в 4-е положение после выполненного торможения снижается давление в УР и ТМ.

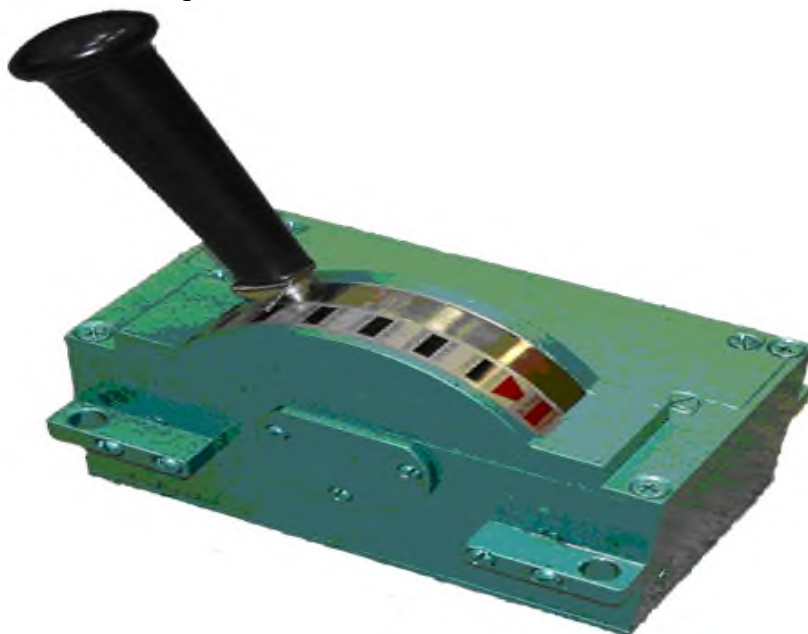
Возможные причины: утечки в УР или его соединениях, пропуск золотника. Произойдет усиление тормозного эффекта. Поэтому при регулировочных торможениях следует выполнять минимально установленные разрядки ТМ.

6.Медленный темп разрядки УР и ТМ при 5-м положении ручки КМ. Возможные причины: засорение отверстий 2,3 мм или 1,6 мм или пропуск манжеты УР поршня.

Кран машиниста №130

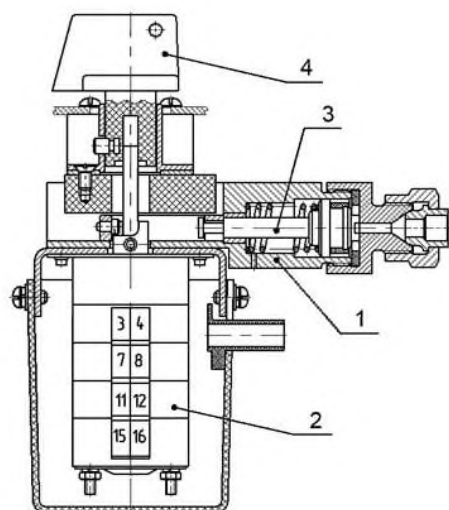
Кран машиниста с дистанционным управлением №130 предназначен для управления ПТ и ЭПТ поездов. В кране предусмотрена возможность управления тормозами как вручную, так и дистанционно с совместимостью с системами УСАВП, САУТ, КЛУБ. Кран выпускается в нескольких исполнениях: 130-01,03 – на 50 и 110 вольт для однокабинных. 130-1,02 – для 2х кабинных локомотивов. Кран имеет органы управления, находящиеся в кабине (контроллер ККМ, клапан аварийного экстренного торможения КАЭТ, кран резервного управления КРУ, выключателя цепей управления ВЦУ, а также блок электропневматических приборов БЭПП, находящихся в машинном отделении.

1. **ККМ** – секторного типа, ручка имеет такие же положения, как и у КМ №395, только 1е положение с самовозвратом.



Электрические сигналы от ККМ передаются на электронный блок, установленный на БЭПП.

2. ВЦУ – предназначен для включения и отключения блокировки тормозов, установленной на БЭПП.

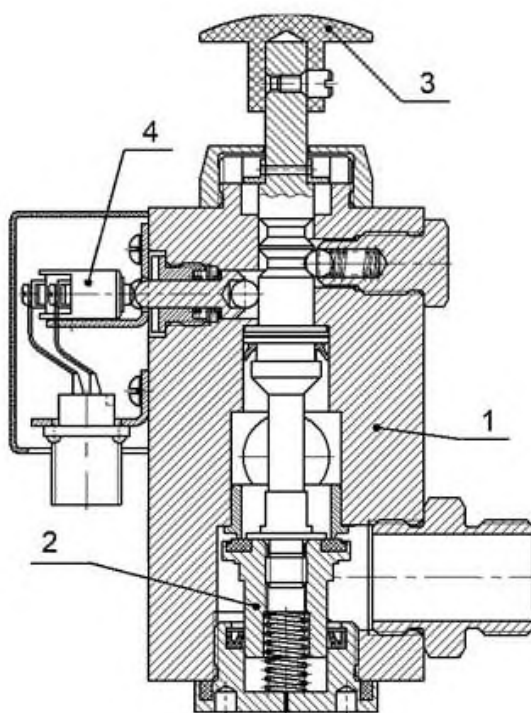


- 1 – корпус
- 2 – пакетный выключатель
- 3 – поршень
- 4 – ключ



Выключатель цепей управления крана машиниста

Ручка выключателя съёмная, имеет 3 фиксированных положения: для подключения КМ вставить ключ и повернуть его по часовой стрелке до упора (на 2 щелчка) – 1е положение - включено. Повернуть против часовой стрелки на 90° на 1 щелчок – 2е положение – выключено. Повернуть ещё против часовой стрелки на 90° на 1 щелчок и вынуть ключ из гнезда – 3е положение – смена кабин. Ключ один на две кабины.



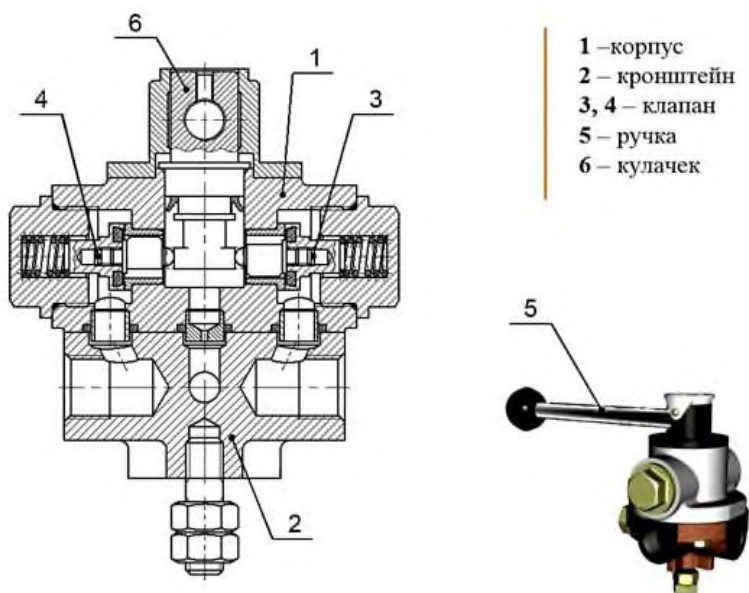
- 1 – корпус
- 2 – клапан
- 3 – кнопка
- 4 – микровыключатель



Клапан аварийного экстренного торможения

3. КАЭТ – предназначен для выполнения экстренного торможения при отказе ККМ. В корпусе установлена кнопка, при нажатии на которую механически открывается клапан диаметром 25мм, соединяющий ТМ с АТ. Одновременно происходит переключение контактов, что вызывает включение песка и обесточивание контроллера.

4. **КРУ** – является аварийным краном и предназначен для управления тормозами при отказе ККМ. Ручка крана имеет 3 положения: отпуск, перекрыша, тормоз.



Кран резервного управления

Ручка крана соединена с кулачком, который воздействует на 2 клапана. Монтируется так, чтобы нижнее положение ручки было тормозным (на пломбе). Кран управляет давлением воздуха в полости над диафрагмой реле.

5. **БЭПП** – это панель в машинном отделении, состоящая из 2х плит, на которых расположены все исполнительные приборы.



Электрические сигналы с ККМ передаются в электронный блок и далее на ЭПВ. Каждому положению ручки ККМ соответствует определённая комбинация включения ЭПВ. Назначение ЭПВ:

- В1 и В2 – управление УБТ.
- В3 – включение питательного клапана.
- В4 – питание управляющей полости РД.
- В5 – разрядка УР в АТ темпом СТ.
- В6 – сообщение УР с ТМ через обратный клапан.
- В7 – включение срывного клапана при ЭТ.
- В8 – разрядка УР замедленным темпом.
- В9 – разблокирование ВЦУ при давлении в МВТ.

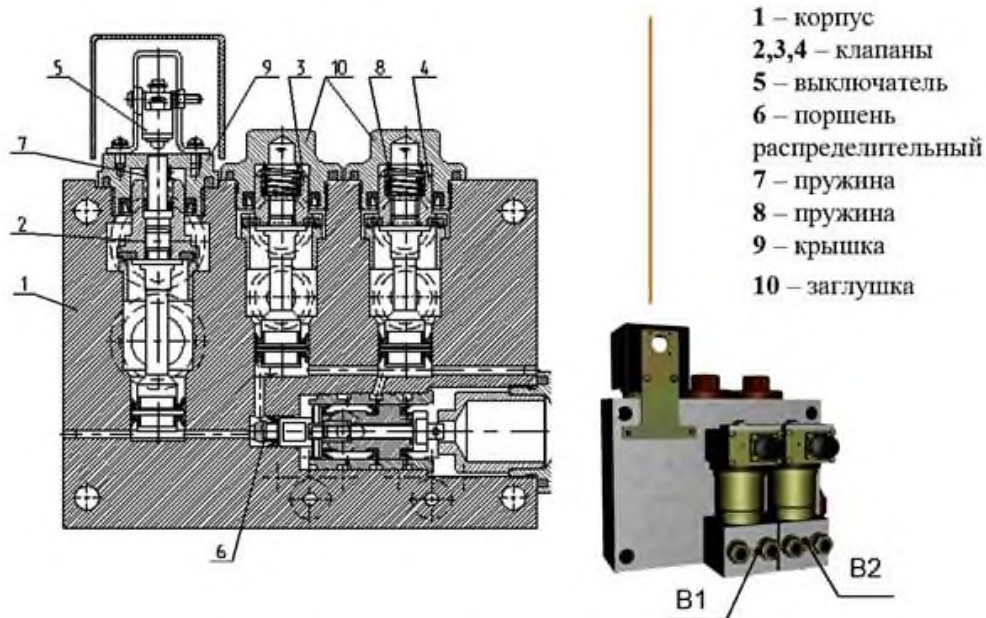
Все ЭПВ включающего типа. В5 во всех положениях, кроме тормозных, находится под напряжением, обеспечивая СТ

Развёртка включения ЭПВ

ВЦУ	В1	В2	В9
1	+	-	-
2	-	+	+
3	-	-	-

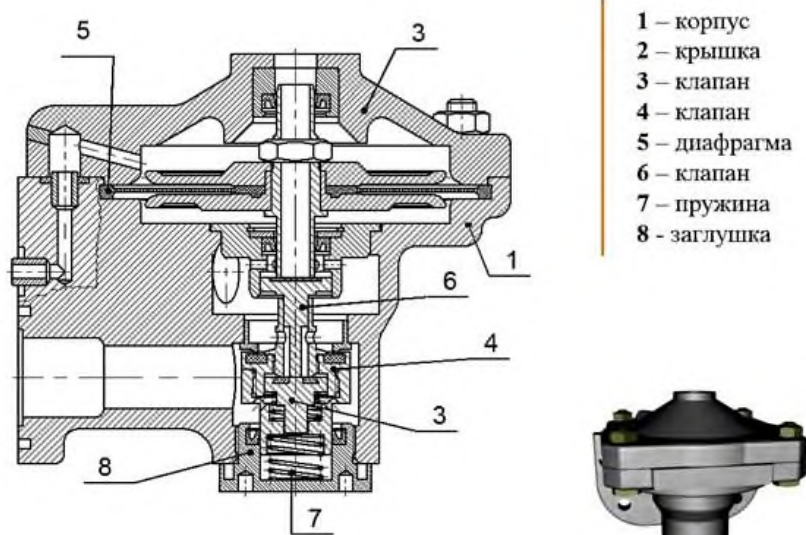
ККМ	В3	В4	В5	В6	В7	В8
1	+	+	+	-	-	-
2	-	+	+	-	-	-
3	-	-	+	+	-	-
4	-	-	+	-	-	-
5а	-	-	+	-	-	+
5	-	-	-	-	-	-
6	-	-	-	-	+	-

- 6. УБТ** - предназначено для исключения возможности управления из недействующей кабины.



Устройство блокировки тормозов

Управляется устройство поворотом ключа ВЦУ, воздействующего на ЭПВ В1 и В2. В корпусе три клапана: левый с микропереключателем (2) – соединяет ТМ с РД, средний – ПМ с редуктором, правый (4) – КВТ. В нижней части корпуса имеется распределительный поршень, управляемый вентилями В1 и В2.

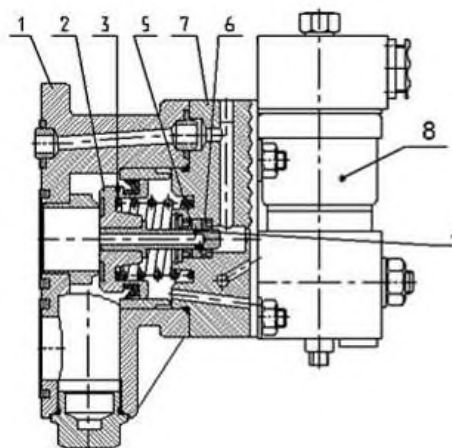


Реле давления

7. РД –

предназначено для изменения давления воздуха в ТМ. Внутри корпуса расположены: узел диафрагмы с атмосферным клапаном (6), два питательных клапана – (4) – диаметром 25мм для зарядки ТМ и (3) – диаметром 8мм для поддержания давления в ТМ при утечках поездного режима.

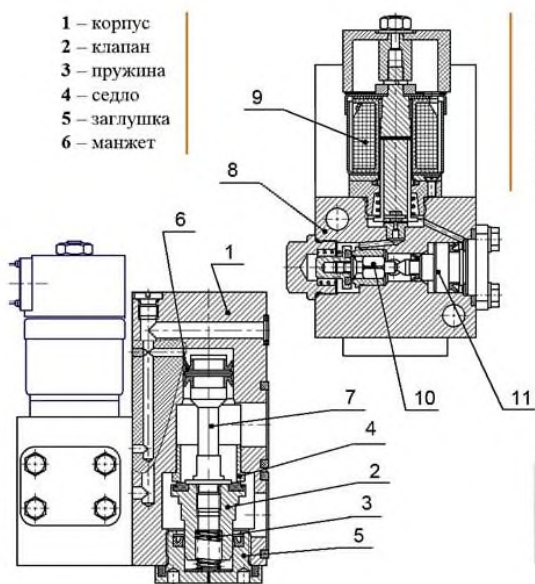
8. Клапан срывной (КС) – предназначен для быстрой разрядки ТМ в положении ЭТ. Клапан состоит из корпуса, крышки и ЭПВ. Внутри корпуса подпружиненный поршень с дроссельным отверстием 0,8мм. Каналы за поршнем сообщаются с управляющей камерой РД.



- 1 – корпус
- 2 – поршень
- 3 – дроссель
- 4 – дроссельное отверстие
- 5 – манжета
- 6 – манжета
- 7 – крышка
- 8 – ЭПВ



9. Клапан питательный (КП) – предназначен для питания РД большим проходным сечением.



- 7 – шток
- 8 – корпус
- 9 – электромагнит с крышкой
- 10 – клапан
- 11 – управляющий поршень



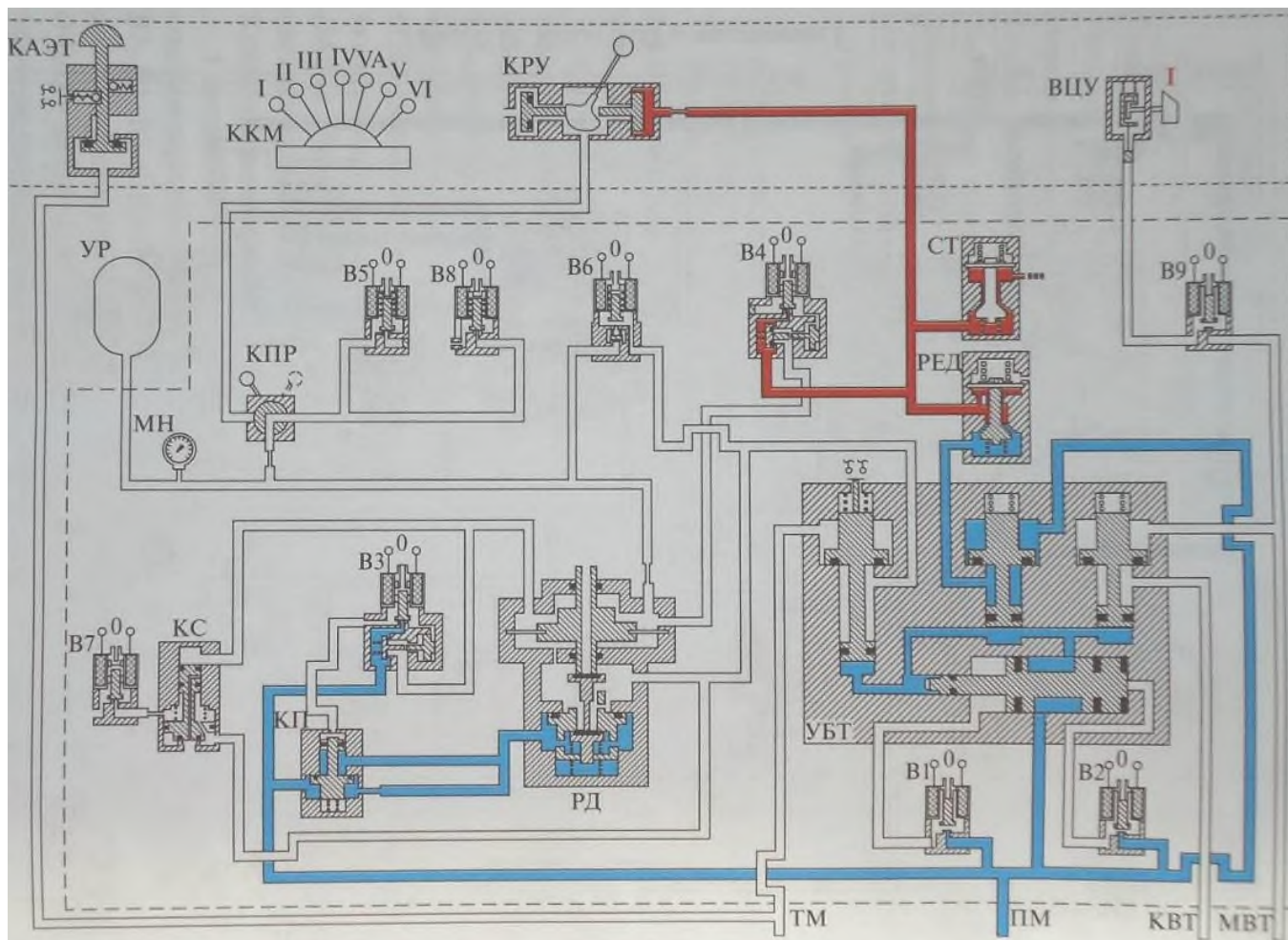
Клапан питательный

Внутри корпуса имеется клапан, прижатый пружиной. Он открывается под действием давления воздуха на манжету 6 от ЭПВ.

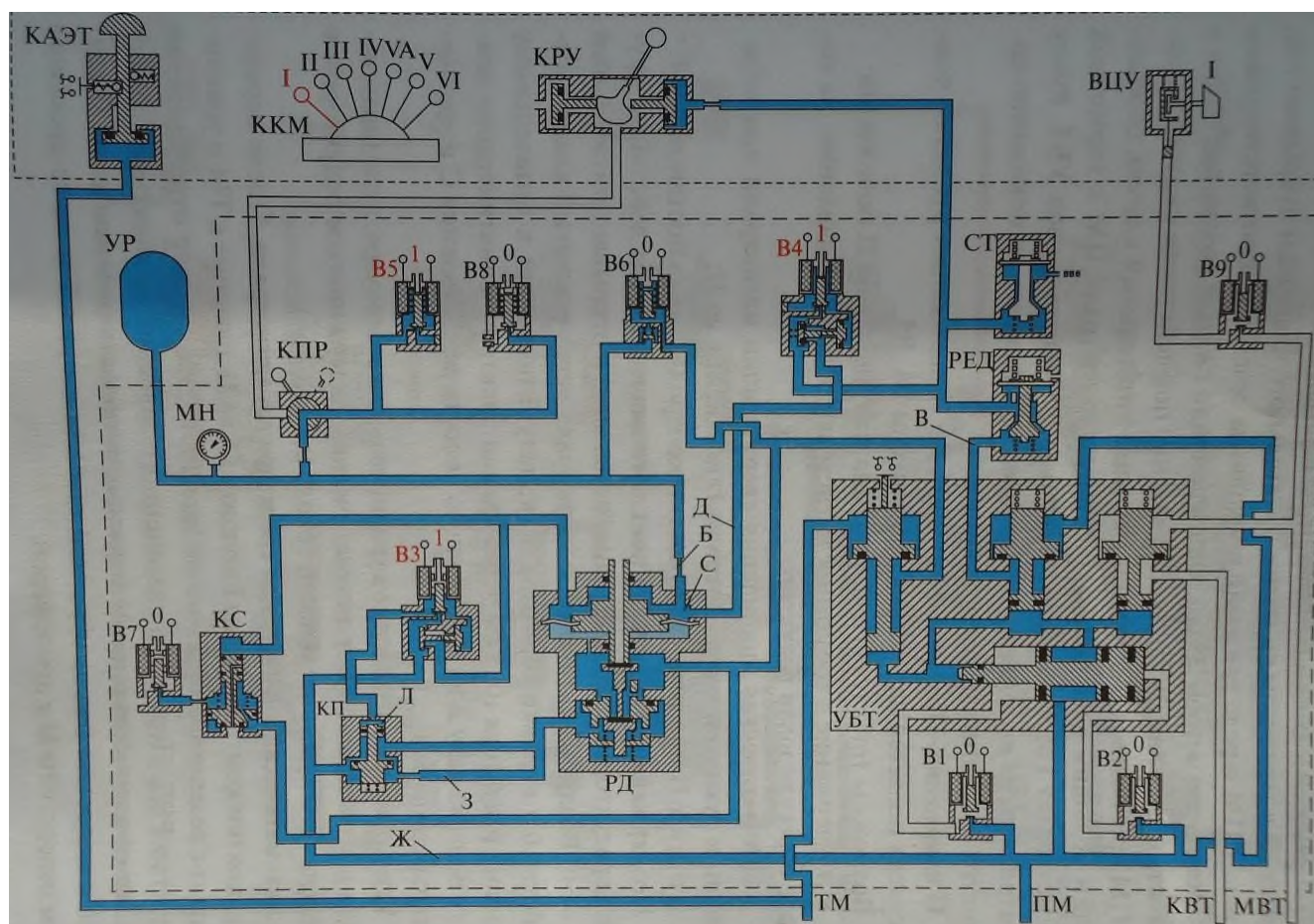
Работа крана машиниста

Подготовка к работе

Вставить и повернуть ключ ВЦУ в 1е положение. Подаётся напряжение на В1. Тогда воздух из ПМ через В1 поступает в полость А распред поршня, перемещает его, сообщая ПМ с полостями под клапанами УБТ. Клапана поднимаются и сообщают: ТМ с РД, ПМ с РЕД, КВТ, при этом клапан ТМ переключает эл. контакты и снимает напряжение с В1. Кран готов к работе.

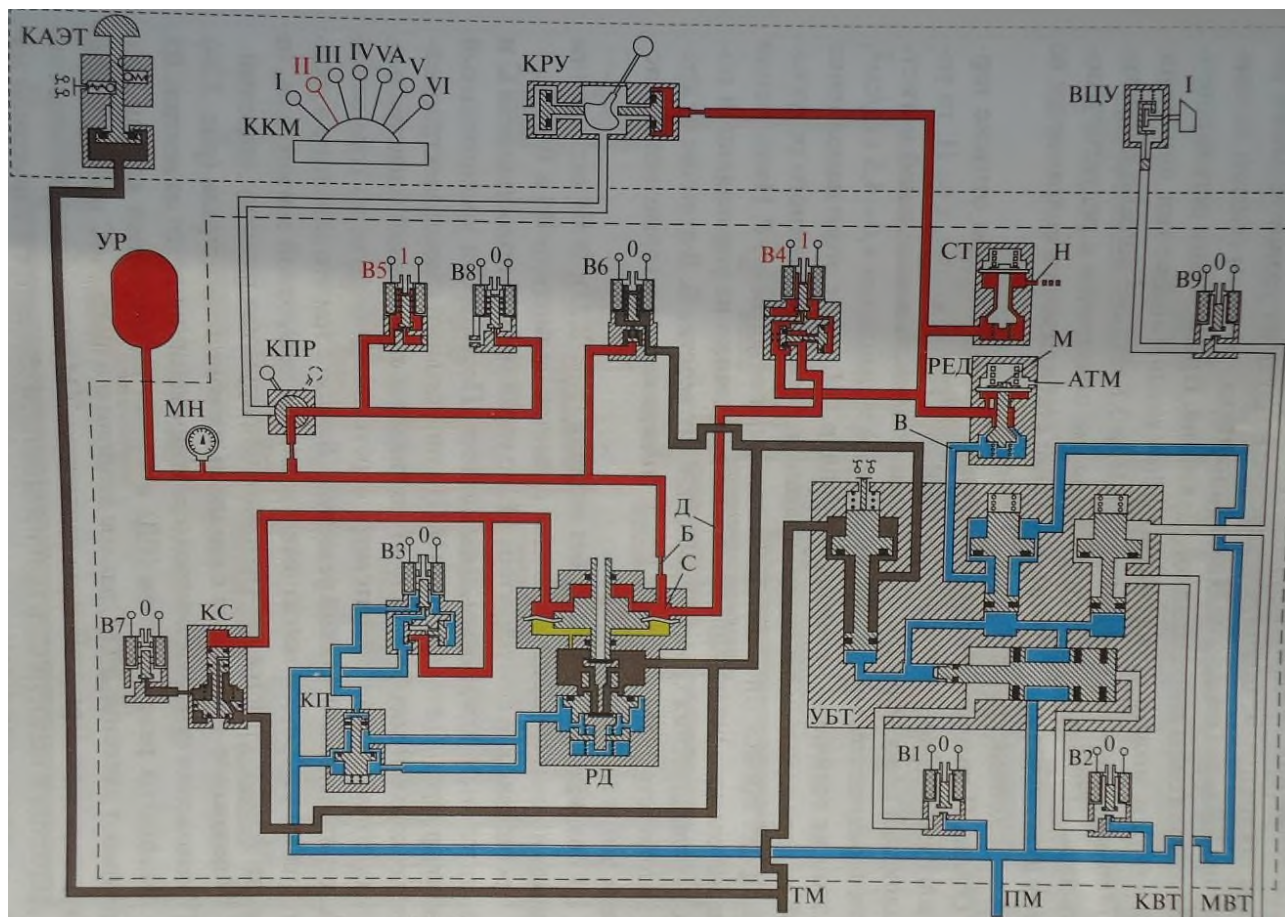


1 положение. Отпуск и зарядка



В 1м положении ручки ККМ получают питание В3, В4, В5. Тогда ПМ через УБТ, РЕД, В4 сообщается с полостью над диафрагмой РД, а через отв 1,8мм с УР, при этом диафрагма прогибается вниз и через открытый клапан диам 25мм сообщает ПМ с ТМ путём – ПМ, В3, КП, РД, УБТ, ТМ. В5 отключает АТ.

2 положение. Поездное

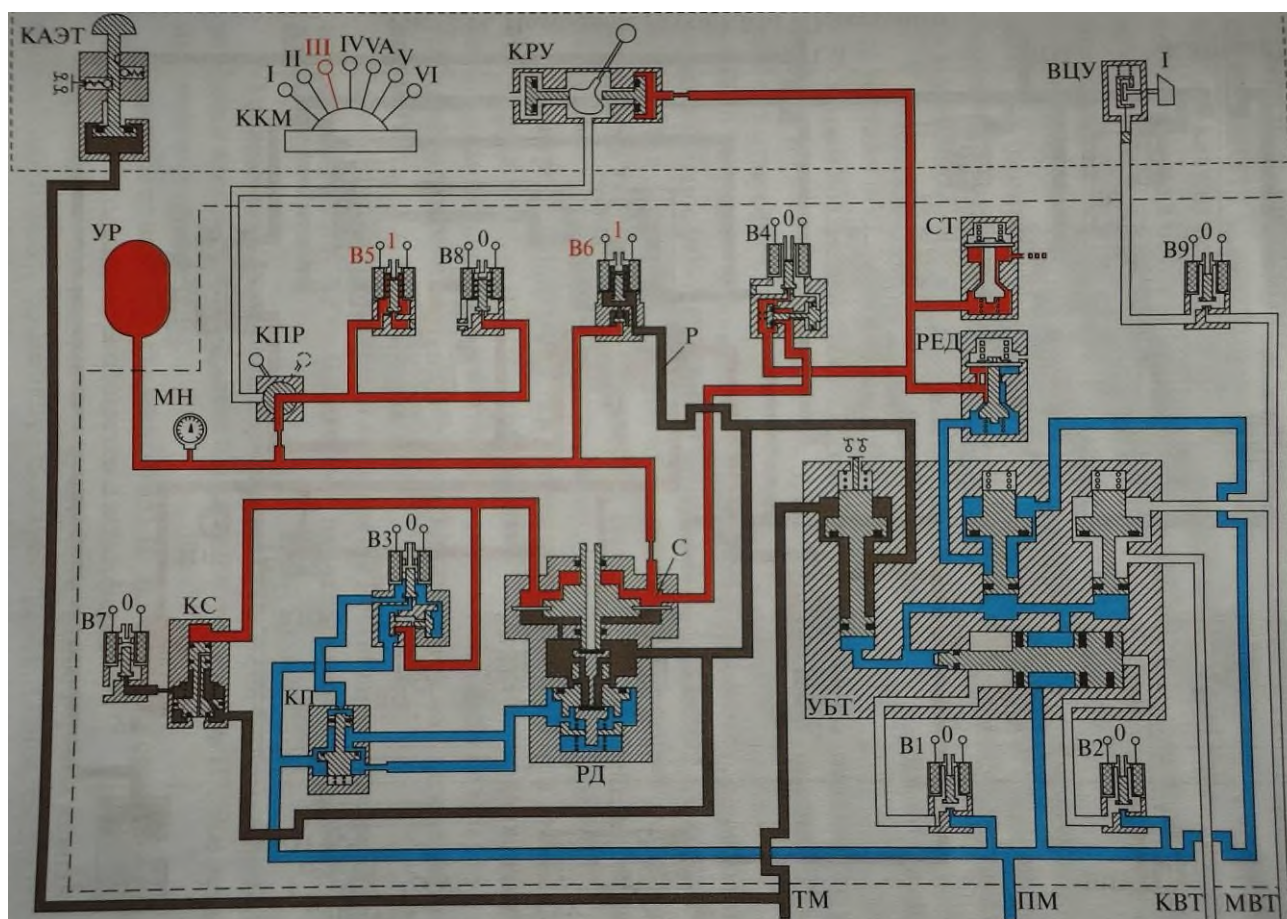


Во 2м положении подаётся питание на В4 и В5. При этом кран выполняет:

а – Поддержание в ТМ поездного давления. Под действием пружины редуктора его диафрагма прогибается вниз и открывает питательный клапан, сообщая ПМ через В4 с управляющей камерой РД и УР. Чувствительность $0,1 \text{ кгс/см}^2$.

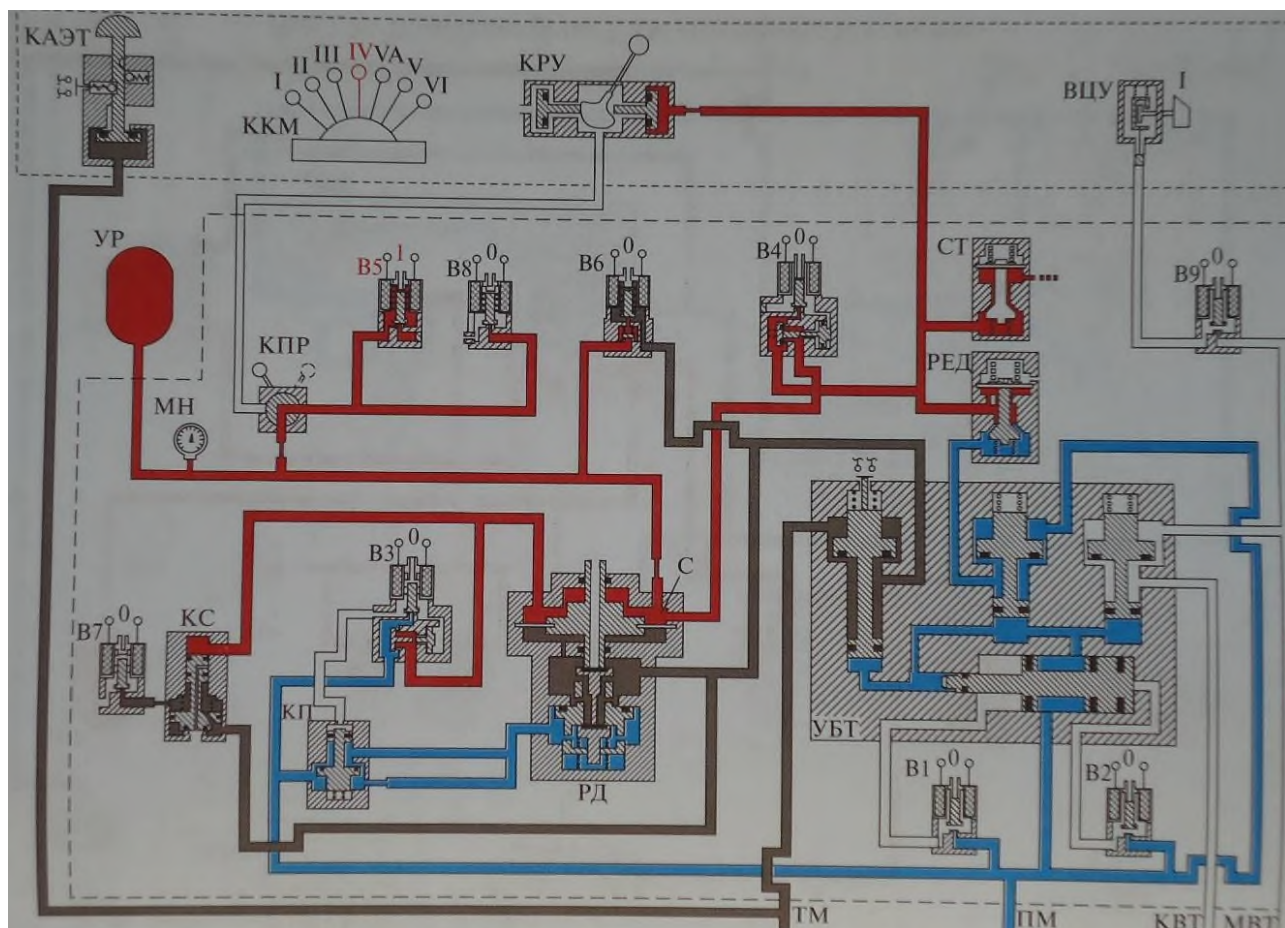
б – Ликвидация сверхзарядки ТМ. Управляющая полость РД связана с полостью над диафрагмой стабилизатора, дроссельным клапаном и отверстием в АТ. Истечение воздуха происходит постоянным темпом, так как величина сверхзарядки обратно пропорциональна проходному сечению дроссельного клапана. Темп регулируется, а дутьё воздуха происходит при всех положениях ручки крана.

3 положение. Перекрыша без питания



Подаётся напряжение на В5 и В6. Сообщение РЕД с УР прекращается. Управляющая полость РД через В6 и обратный клапан сообщается с ТМ, поэтому диафрагма РД выключается из работы, подпитки ТМ не происходит. Для компенсации разности давлений УР и ТМ на клапане стоит пружина.

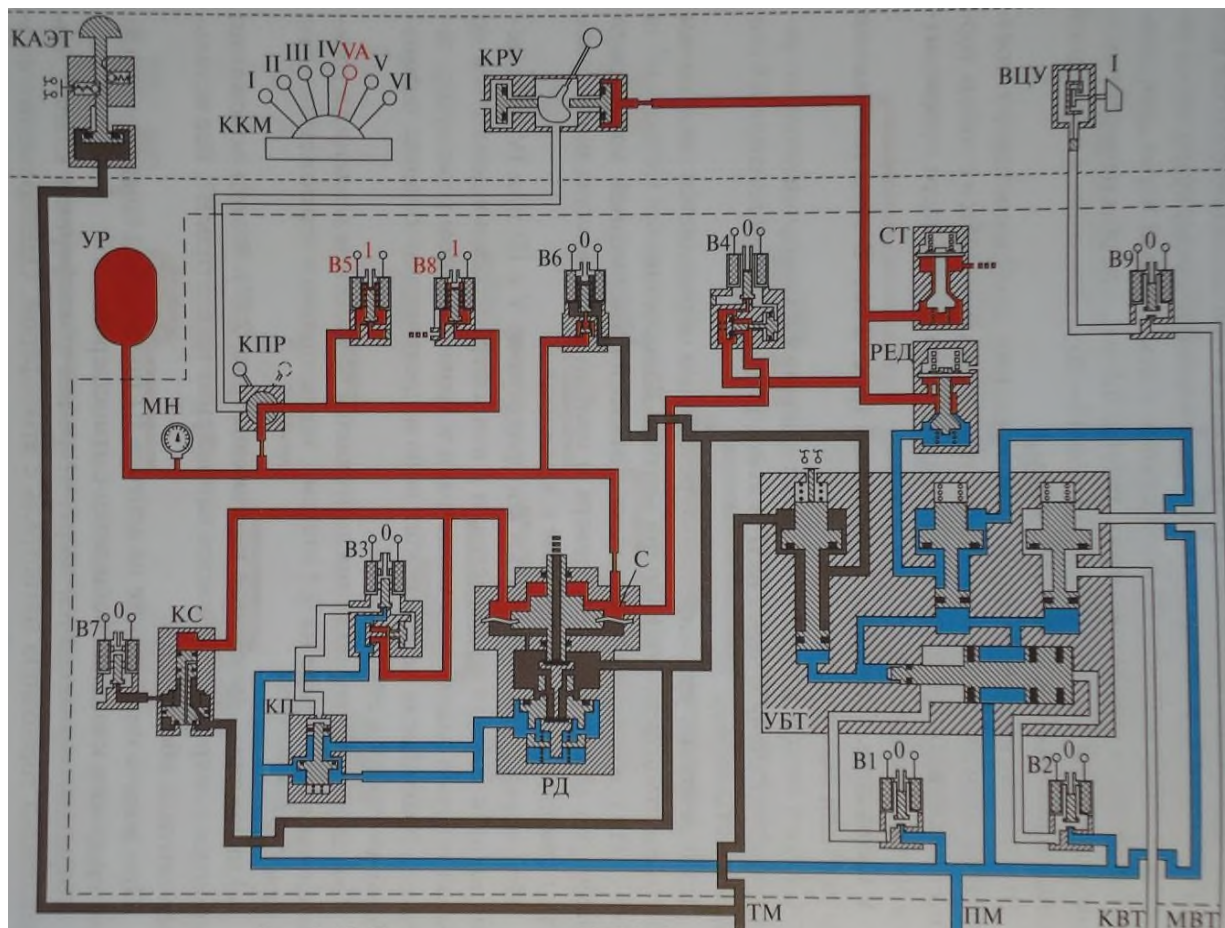
4 положение. Перекрыша с питанием



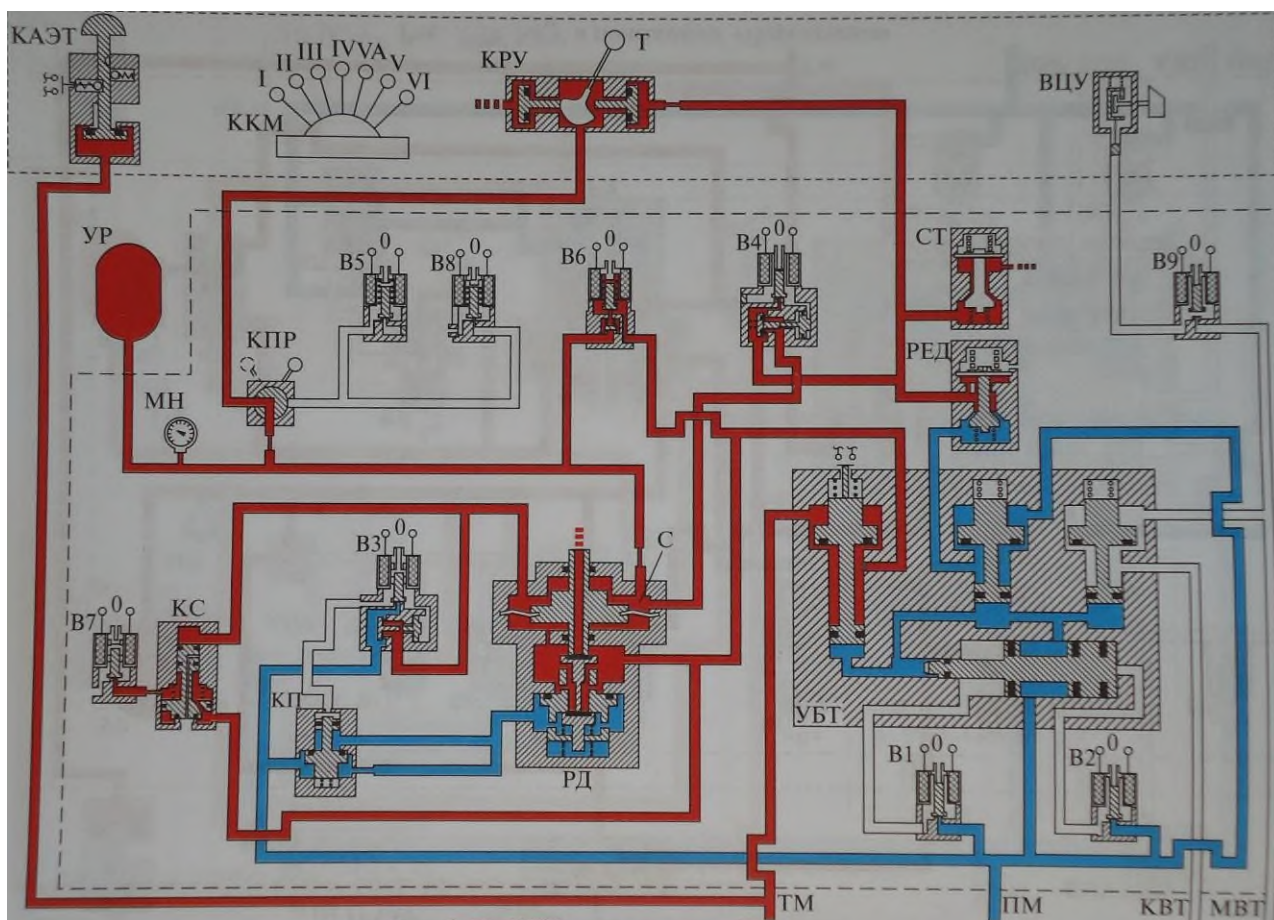
Подаётся питание только на В5, поэтому полость над диафрагмой и УР герметизированы, давление в полости РД поддерживается за счёт своей плотности. При падении давления в ТМ из-за утечек диафрагма прогнётся вниз, откроет малый питательный клапан и восстановит давление ТМ на величину утечки.

5А положение. Замедленное торможение

Под напряжением В5 и В8. Воздух через дроссельное отверстие 0,8мм вентиля В8 выходит из УР в АТ темпом $0,5 \text{ кгс/см}^2$ за 15-20сек. Давление в ТМ снижается тем же темпом, используется при вождении длинносоставных поездов.

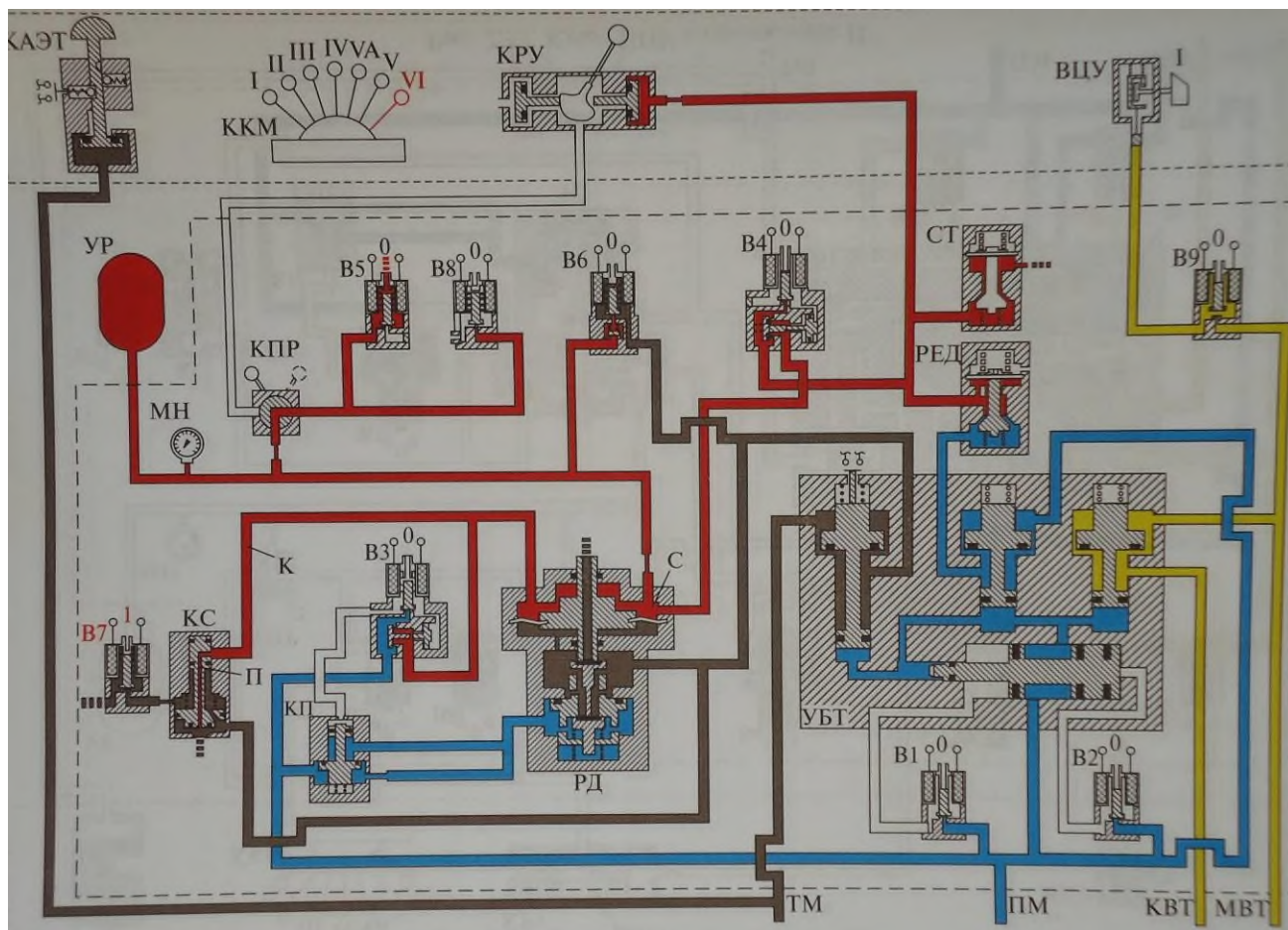


5 положение. Служебное торможение



В этом положении все вентили обесточены. Воздух из УР и полости над диафрагмой РД через В5 выходит в АТ темпом 1 кгс/см^2 за 4-6сек. Диафрагма РД прогибается вверх, открывает атмосферный канал, по которому сообщает ТМ с АТ. Выпуск воздуха будет продолжаться до выравнивания давлений УР и ТМ, диафрагма выпрямится и АТ закроется.

6 положение. Экстренное торможение



Подается напряжение на В7, остальные вентили обесточены. Полость над срывным поршнем сообщается с АТ. Поршень поднимается вверх, открывая атмосферный клапан и сообщает ТМ с АТ. Одновременно воздух через дроссельное отверстие КС сбрасывается из полости над диафрагмой РД, благодаря чему открывается атмосферный клапан РД и ТМ разряжается в АТ вторым путём. Дополнительно УР разряжается в АТ через обесточенный В5.

Управление резервным краном (КРУ)

Для перехода на резервное управление необходимо отключить ККМ, переведя ручку в 6е положение. Далее переводим ручку разобщительного крана переключателя режимов на БЭПП в вертикальное положение и вручную, нажатием на кнопку вентиля В1 включаем УБТ.

Отпуск

Переводим ручку крана в отпускное положение. Воздух из ПМ через УБТ и питательный клапан редуктора поступает ко крану машиниста (КРУ). Ручка кулачком открывает клапан, который сообщает полость РЕД с УР и РД, поэтому, на какое давление отрегулирован РЕД, такое же давление будет в ТМ.

Перекрыша

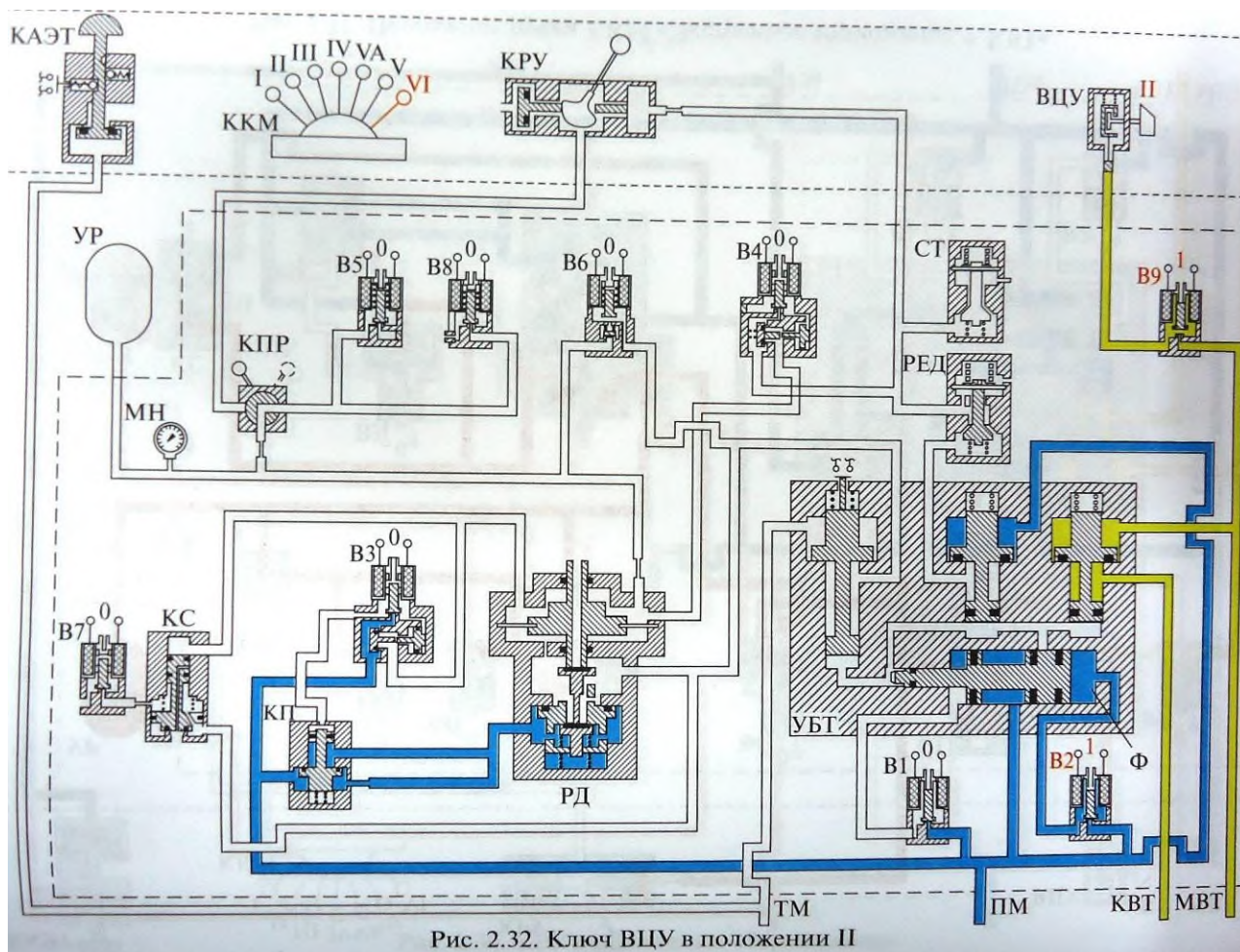
Оба клапана КРУ закрыты, полость над диафрагмой РД и УР герметизированы. Давление в ТМ поддерживает РД с подпиткой, как КМ №395 в 4м положении.

Торможение

При постановке ручки КРУ в тормозное положение (нижнее) открывается атмосферный клапан, сообщающий УР с АТ. Темп разрядки соответствует служебному торможению.

Переход на управление тормозами поезда от КРУ должен осуществляться при невозможности управления основным краном машиниста. При выходе из строя крана машиниста для перехода на управление тормозами поезда резервным краном машиниста машинист должен остановить поезд. После остановки поезда привести в действие кран вспомогательного тормоза локомотива до полного давления в тормозных цилиндрах. Перевести рукоятку КРУ поездное положение. Поезд на управлении автотормозами краном резервного управления должен следовать, как правило, до ближайшей станции или разъезда, где необходимо устранить причины неисправностей для продолжения следования поезда на управлении автотормозами краном машиниста. Время между торможениями для подзарядки тормозной сети поезда по возможности должно быть не менее 120 секунд (2 минуты). Полный отпуск автотормозов после служебных торможений производить при максимально возможном давлении в главных резервуарах и работающих компрессорах. Время на отпуск тормозов увеличивается в 1,5 раза, а зимой – в 2,5 раза.

Смена кабин управления



Перед тем, как отвалить из кабины, надо поставить ручку ККМ в 6е положение, ручку КВТ №215 перевести в положение полного торможения. После того, как давление в ТМ снизится до 0, а в ТЦ будет более 3 кгс/см^2 , ключ ВЦУ перевести во 2е положение (против часовой на 90°) и выдержать 3-4сек. В этом положении подаётся напряжение на В2 и В9. В2 перекидывает распределительный поршень УБТ, сообщая полости под клапанами с АТ. Клапана под действием пружин закрываются. В9 подаёт воздух с МВТ на ВЦУ. Если ТЦ наполнены, то ключ ВЦУ разблокируется и его можно перевести в 3е положение. Если ТЦ пустые, то ключ не повернуть и в другую кабину не уйти.

Кран вспомогательного локомотивного тормоза усл. № 254

Устройство крана

Кран вспомогательного тормоза усл. № 254 предназначен для управления тормозами локомотива. Является неавтоматическим, прямодействующими, с автоматическими перекрышами.

Состоит из трех частей: верхней (регулирующей), средней (повторителя) и нижней (привалочной плиты).



Рис.22. Кран машиниста усл.№254

Верхняя часть состоит из корпуса, в котором расположен регулировочный стакан с левой двухзаходной резьбой, регулировочной пружиной и регулировочным винтом. Ручка закреплена на стакане винтом. В приливе корпуса верхней части расположен буфер отпуска, состоящий из упора, пружины и клапана. В корпусе средней части находятся уплотненные резиновыми манжетами верхний одиночный поршень, направляющий диск и нижний двойной поршень. В поездном положении ручки крана между хвостовиком верхнего поршня и центрирующей шайбой (направляющим упором) имеется зазор. Нижний поршень имеет полый шток и ряд радиальных отверстий между дисками. Полость между дисками нижнего поршня сообщена с атмосферой. Полость под нижним поршнем сообщена с ТЦ. Под нижним поршнем находится двухседельчатый клапан, на который снизу действует пружина. Верхняя (выпускная) часть клапана притерта к хвостовику нижнего поршня. Нижняя конусная часть клапана является впускной частью. В приливе корпуса средней части в седле расположен нагруженный пружиной и уплотненный резиновой манжетой переключательный поршень. В нижней части крана (привалочной плите) расположена дополнительная камера объемом 0,3 л и штуцеры для подключения трубопроводов от главных резервуаров (ГР), воздухораспределителя (ВР) и тормозных цилиндров (ТЦ). Полость над переключательным поршеньком, полость между поршнями и дополнительная камера объемом 0,3 л сообщаются между собой через калиброванное отверстие диаметром 0,8 мм.

Кран № 254 имеет шесть рабочих положений ручки:

- 1- отпускное (подвижная втулка буфера отпуска утоплена в прилив верхней части);
- 2- поездное;
- 3 -6 - тормозные.

Работа крана

1. В режиме прямодействия.

При постановке ручки в 3 – 6 положение регулировочный стакан вворачивается и опускается вниз, регулировочная пружина давит на верхний поршень, который вместе с нижним опускается вниз, открывая впускной клапан и воздух из ГР поступает в ТЦ, а через отв 3мм под нижний поршень. При уравнивании давления под поршнем и пружины клапан закрывается. Давление в ТЦ зависит от положения ручки крана:

3 положение – 1.1 – 1.3 кгс/см². 4 положение – 1.7 – 2 кгс/см². 5 положение – 2.7 – 3 кгс/см². 6 положение – 3.8 – 4 кгс/см².

Отпуск осуществляется поворотом ручки крана по часовой стрелке. Регулировочная пружина разжимается и давлением ТЦ оба поршня поднимаются вверх открывая выпускной клапан, через который воздух из ТЦ выходит в АТ.

2. В режиме повторителя.

При понижении давления в ТМ КМ №395 срабатывает ВР сообщая ЗР через импульсную магистраль с камерой между поршнями крана № 254 через отверстие 0.8 мм, а также с камерой 0,3л. Нижний поршень опускается вниз, открывая впускной клапан. Перекрыша наступает при выравнивании давления в камере между поршнями и в ТЦ. При повышении давления в ТМ срабатывает ВР и сообщает камеру между поршнями и 0.3л через отверстие 0.8 мм с АТ. Нижний поршень поднимается вверх и сообщает ТЦ с АТ.

3. Отпуск 1м положением ручки.

Осуществляется первым положением нажатием на буфер. Камера над переключательным поршнем через клапан буфера сообщается с АТ. Давлением со стороны ВР переключательный поршень поднимается вверх, разобщая камеру между поршнями с ВР. Из камеры 0.3л и камеры между поршнями воздух через клапан буфера выходит в АТ. Нижний поршень поднимается вверх сообщая ТЦ с АТ. Для подготовки крана к работе в режиме повторителя необходимо сделать отпуск краном №395.

Регулировка крана

В каждом тормозном положении кран усл. № 254 должен устанавливать и автоматически поддерживать определенное давление в ТЦ. Для регулировки крана сначала убедиться в отсутствии утечек воздуха, затем ослабить винт крепления ручки на стакане. Поворотом стакана установить в ТЦ давление 1,0 – 1,3 кгс/см² и закрепить ручку на стакане. Перевести ручку в 6-е положение и регулировочным винтом довести давление в ТЦ до 3,8 – 4,0 кгс/см². Затем перевести ручку крана в поездное положение и убедиться в полном отпуске тормоза (При повороте ручки со 2го в 3е положение должен быть холостой люфт около 15 град). При проверке крана время наполнения ТЦ от 0 до 3,5 кг/см² не более 4 секунд, время отпуска с 3,5 до 0,5 не более 13 сек.

Неисправности крана

1. При торможении КМ усл. № 395 нет наполнения ТЦ.

Возможная причина: неисправность ВР, излом пружины переключательного поршня, засорение отв 0,8мм.

2. При нажатии на буфер нет отпуска.

Возможная причина: заедание поршня, пропуск манжеты, засорение отв 0,8мм.

3. В 3м положении нет наполнения в ТЦ.

Возможная причина: заедание поршней, излом пружины, смещение шайбы в стакане.

4. Пропуск воздуха в ТЦ во 2м положении.

Возможная причина: неправильная регулировка крана, заедание нижнего поршня, не притерт (не сел) 2х седельчатый клапан на место.

Кран машиниста №215



Кран управления №215 предназначен для управления вспомогательным прямодействующим неавтоматическим тормозом локомотива. Время наполнения управляющей 8л полости не более 3 сек, время снижения давления от 3,5 до 0,5 не более 10 сек.

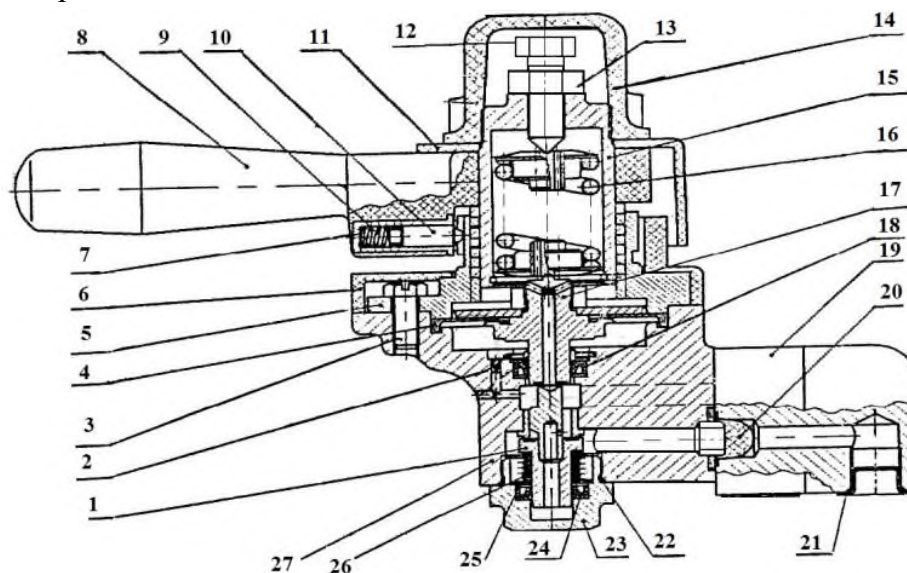
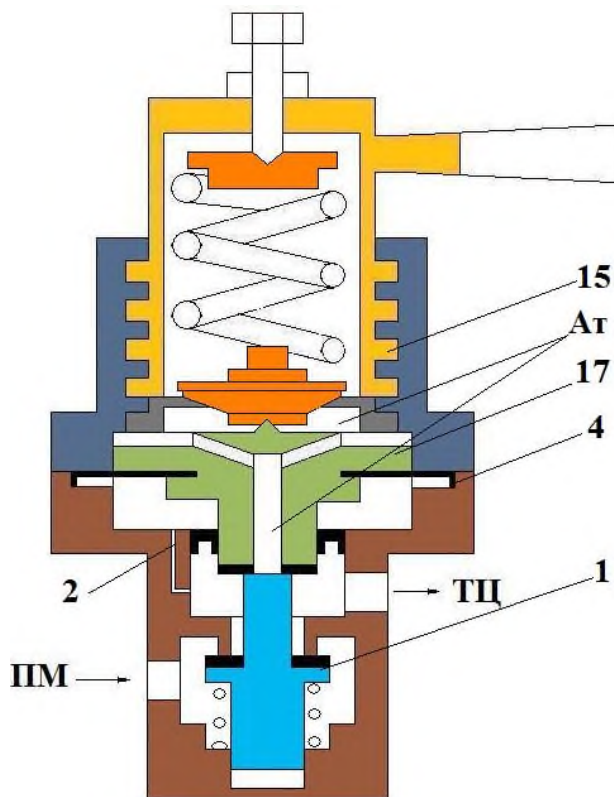


Рис.23 Устройство крана №215

1 – питательный клапан; 2 – ниппель; 3 – болт; 4 – диафрагма; 5 – фланец; 6 – крышка; 7 – обойма; 8 – ручка; 9 – пружина; 10 – толкатель; 11 – кожух; 12 – винт регулирующий; 13 – гайка М12; 14 – колпачок; 15 – стакан; 16 – пружина; 17 – диск диафрагмы; 18 – манжета; 19 – кронштейн; 20 – фильтр; 21 – пробка; 22 – кольцо резиновое; 23 – заглушка; 24 – манжета; 25 – шайба; 26 – пружина; 27 – корпус.



Ручка крана управления имеет пять положений: 1-поездное, 2,3,4,5-тормозные.

Тормозные положения фиксируются толкателем ручки крана. К нижней части крана подсоединен трубопровод от питательной магистрали. От крана отведен трубопровод к исполнительной части. В средней части крана управления имеется диафрагма 4, диск которой с одной стороны упирается в питательный клапан 1, а с другой в регулировочный стакан 15. Диск диафрагмы 17 выполнен полым, в верхней части канала имеются отверстия, сообщающие камеру под диафрагмой через канал в диске и отверстие в стакане с атмосферой. При повороте ручки крана против часовой стрелки в тормозное положение диск диафрагмы вместе с диафрагмой под усилием от стакана перемещается вниз, открывается питательный клапан, и воздух из питательной магистрали поступает в импульсную магистраль и далее к реле давления, которые наполняют ТЦ и одновременно через ниппель 2 под диафрагму. Наполнение происходит до тех пор пока давление сжатого воздуха под диафрагмой уравнивает усилие пружины, после чего диафрагма переместится вверх и питательный клапан под усилием своей пружины перекроется. В тормозном положении и положении перекрыши атмосферное отверстие перекрывается хвостовиком стакана уплотненной манжетой.

При повороте ручки крана по часовой стрелке, диафрагма вместе с диском переместится вверх, откроется отпускной клапан и воздух из камеры под диафрагмой и реле давления через полый хвостовик, каналы диска и отверстие в стакане будет выходить в атмосферу, обеспечивая отпуск тормозов локомотива.

При действии автоматического тормоза ручка крана №215 находится в поездном положении.

Блокировка тормозов №367

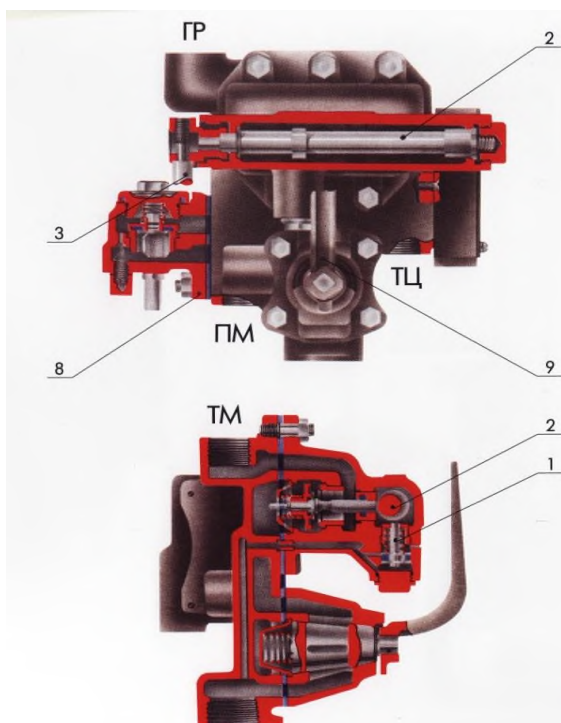


Рис.22. Блокировка тормозов №367

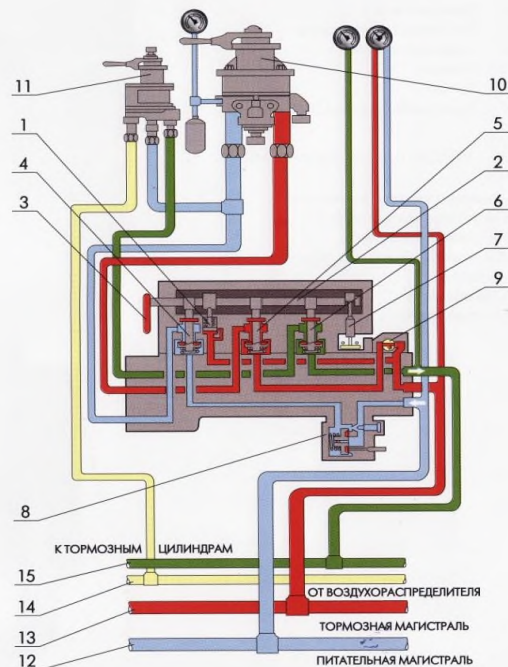


Рис.23. Схема работы блокировки тормозов усл. №367

1. Поршень с хвостовиком
2. Эксцентриковый вал
3. Рукоятка
- 4, 5, 6. Клапаны
7. Электрический контакт
8. Сигнализатор расхода воздуха
9. Комбинированный кран
10. Поездной кран
11. Кран вспомогательного тормоза
12. Питательная магистраль
13. Тормозная магистраль
14. Магистраль вспомогательного тормоза
15. Магистраль тормозных цилиндров.

Служит для контроля заторможенного состояния локомотива при смене кабины управления. Устанавливается под краном машиниста.

Устройство

Состоит из корпуса, в котором находятся три канала: ПМ, ТМ, ТЦ. Каналы перекрываются клапанами, которые открываются кулачковым валом при помощи ручки, одетой на квадратный хвостовик. Ручка снимается и ставится только в верхнем положении. Рабочее положение нижнее. Для фиксации кулачкового валика в поездном положении имеется замок, состоящий из поршня с хвостовиком и пружины. БУ дополняется электрическим контактом в цепи управления локомотивом.

Работа при смене кабины

Оба крана поставить в шестое положение. После полной разрядки ТМ под действием пружины поршень замка опускается вниз, освобождая кулачковый валик. Повернуть ручку вверх и снять, при этом каналы перекрываются клапанами за счет пружин и разомкнется электрический контакт в цепи управления тяги. Придя в рабочую кабину вставить ручку в верхнем положении и повернуть ее вниз. При этом кулачковый вал механически открывает 3 клапана и запирается хвостовиком поршня. Если он не дойдет до упора вал не заблокируется и будет дутье воздуха.

Проверка на проходимость

При неработающем компрессоре ручку КМ №395 поставить в 1е положение и открыть концевой кран ТМ со стороны рабочей кабины. Падение давления в ГР с 6 до 5 кгс/см² не более 12 сек на 1000 литров. Если емкость ГР больше, то умножить на поправочный коэффициент. Пример: емкость ГР 1200 литров, тогда $1200/1000 \cdot 12 = 14$ сек.

Блокировка №267

Применяется на электровозах серии ЧС для смены кабин управления. Для этого имеется переносной ключ, который вынимается из гнезда только в выключенном положении при давлении в ТМ = 0

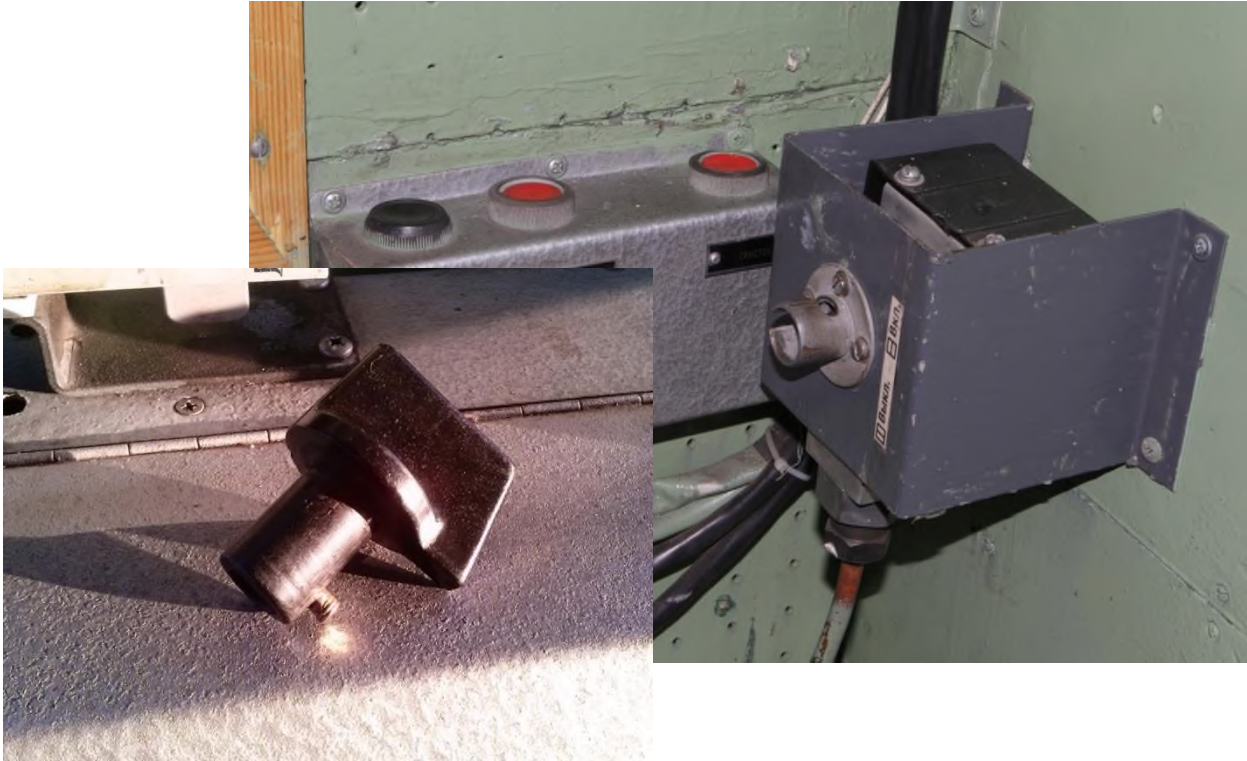


Рис 24. Блокировка тормозов №267

Пневмоэлектрический датчик №418

Устройство

Сигнализатор целостности тормозной магистрали с датчиком № 418 устанавливается между главной частью и двухкамерным резервуаром воздухораспределителей № 483 и предназначен для сигнализации машинисту о нарушении целостности тормозной магистрали поезда и одновременного выключения тягового режима локомотива. Устройство состоит из корпуса, промежуточной части и угловой вставки, 2х микропереключателей, 2х диафрагм. Толкатель корпуса с одной стороны упирается в режимный переключатель, с другой – в режимную упорку главной части. К левой диафрагме подведен канал ДР, к правой – ТЦ. Для перераспределения потока воздуха в пользу 418 датчика в конце КДР установлен дроссель.

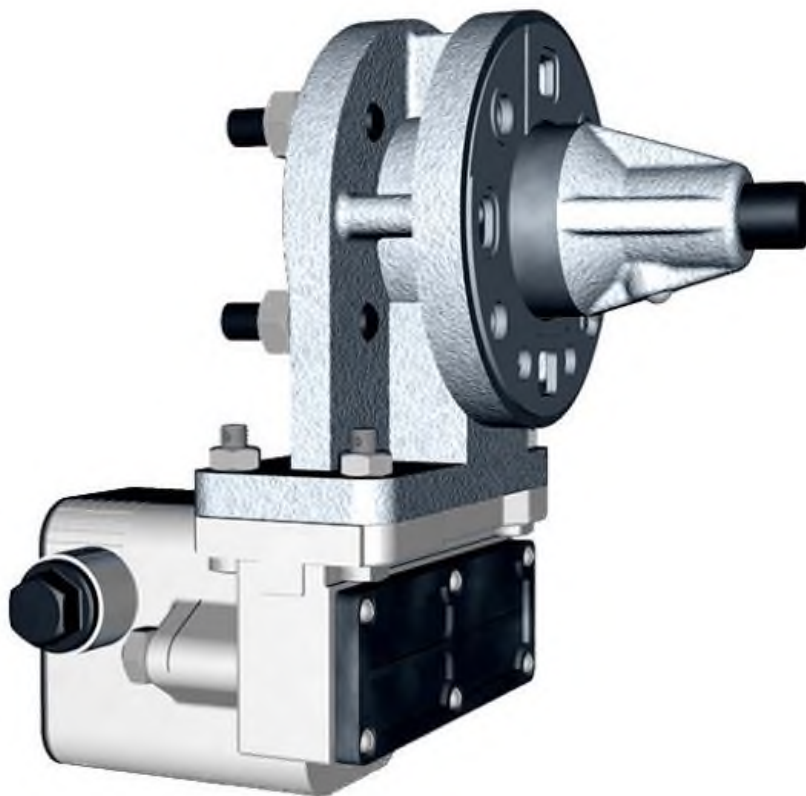


Рисунок 25

Работа

В случае утечки воздуха в ТМ (обрыва ТМ в хвосте) падение давления воздуха из-за нахождения КМ 395 во 2м положении не позволяет ВР 483 полноценно сработать на торможение, но в первоначальный момент клапан КДР открывается и в канал поступает импульс сжатого воздуха. Машинист падение давления в $0,2 \text{ кгс/см}^2$ может и не заметить. При появлении воздуха в КДР $0,2 - 0,4 \text{ кгс/см}^2$ диафрагма прогнется и замкнет эл. цепь на реле, а реле включит лампу «Обрыв ТМ» и снимет тягу. Машинист производит служебное торможение, давление в КДР поднимается до $1,0 - 1,3 \text{ кгс/см}^2$, а в канале ТЦ $0,4 - 0,9 \text{ кгс/см}^2$, поэтому диафрагма ТЦ прогибается, контакт ТЦ размыкается, реле отключается и лампа гаснет.

Проверка исправности

1. При заряженной ТМ снижаем давление в ТМ на $0,2$. Загорится лампа, тяга не соберется.
2. Увеличиваем разрядку до $0,5 - 0,6$, лампа погаснет.
3. Отпускаем 1м положением с завышением в УР до $6,0 - 6,5$. При ликвидации сверхзарядки датчик не должен сработать.



- локомотива 1м положением КМ №254, то 2я ступень торможения на сколько увеличит давление в ТЦ.

ПРИБОРЫ ТОРМОЖЕНИЯ ВОЗДУХОРАСПРЕДЕЛИТЕЛЬ №292

Устройство

Применяется на пассажирском подвижном составе. Является автоматическим, непрямодействующим (истощимым), золотникового типа, скорость тормозной волны 120/190 м/сек. Устанавливается в одном блоке с ЭВР №305. Состоит из магистральной части, крышки и ускорителя экстренного торможения.

1. Магистральная часть. Запрессовано 3 втулки: золотниковая, поршневая, и переключательной пробки. Магистральный поршень штампованный из латуни с уплотнительным кольцом. На задней стенке диска есть бурт с отв. 2мм. На штоке поршня выемка для 2х золотников – отсекающего (0,3мм) и главного (7,5мм хол.хода), прижатых пружинами. Поршень образует 2 камеры – МК и ЗК. С торца штока – задний буфер. Ручка на конце пробки имеет положения: вертикально – К, по часовой 50 град – Д, против часовой 45 град – УВ.

2. Крышка. Является КДР (1литр).и имеет передний буфер (стержень с пружиной на 10кгс/см², заглушка), сетчатый латунный фильтр (2 сетки и фетр).

3. Ускоритель экстренного торможения. В корпус запрессована пластмассовая втулка, в которую установлен срывной поршень с манжетой и пружиной, прижатый к резиновому кольцу, имеет отв 0,8мм. Срывной клапан буртом входит в паз поршня (заз 3,5мм) и прижат пружиной.

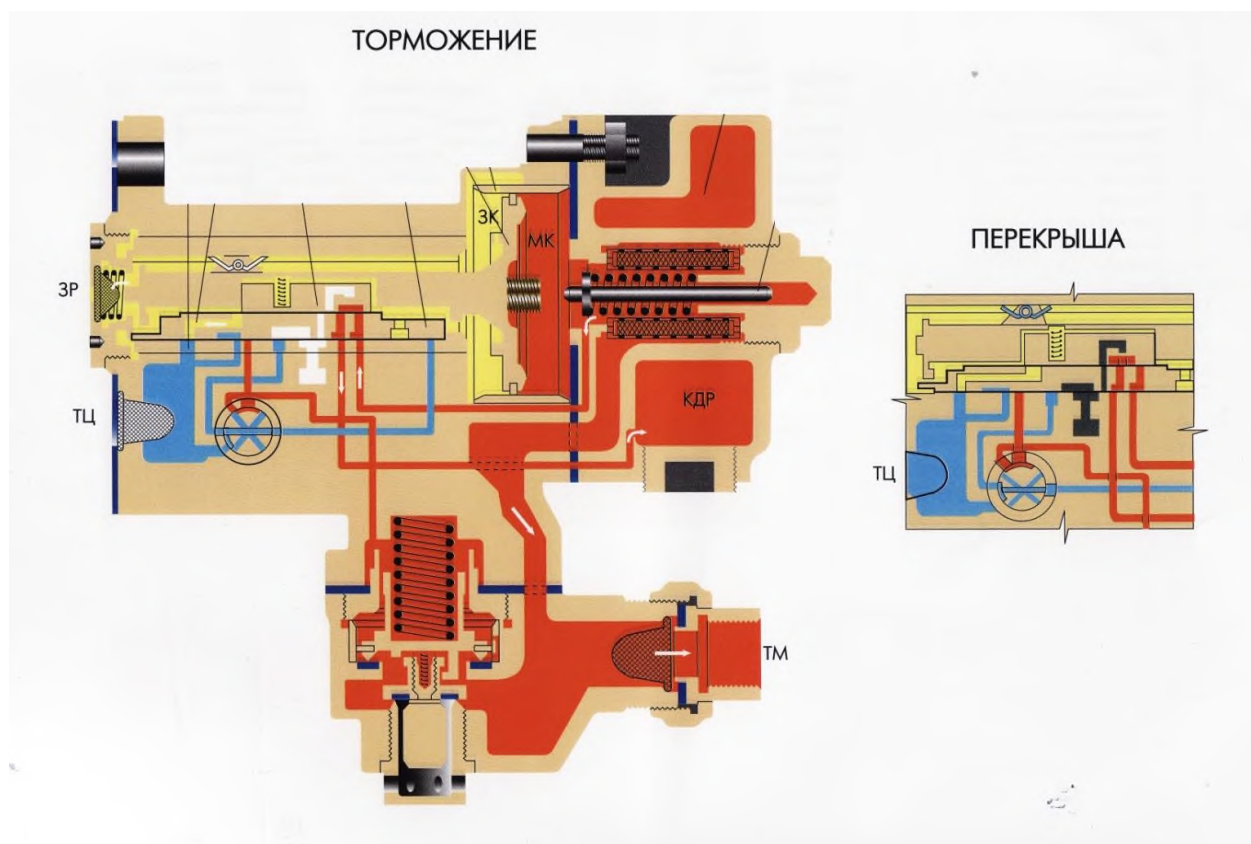


Рис.26. Воздухораспределитель усл. №292

Работа

1. Зарядка и отпуск.

– Воздух из ТМ и фильтр поступает в камеру МК, откуда через $3 \times 1,25$ во втулке, кольцевой зазор у бурта поршня (хвост) или 1 отв 2мм (голова) поступает в ЗК, затем через отв 9мм у заднего буфера в ЗР.

– Из МК под отсекательный золотник.

– Из ТМ отжимает люфт 3,5мм срывного клапана и через отв 0,8мм под главный золотник.

– КДР соединяется с АТ.

– ТЦ через пробку соединяется с АТ. (К – 10сек, Д – 20сек).

Зарядка ЗР не зависит от пробки (130 – 180сек до 4,8). В голове поезда процесс начинается раньше (сжимается задний буфер), но происходит медленно. В хвосте поезда процесс начинается с опозданием, но происходит быстро.

2. Служебное торможение.

– При снижении давления в ТМ темпом служебного торможения магистральный поршень под избыточным давлением ЗК перемещается вправо вместе с отсекательным золотником на 7,5мм (хол.ход).

– Разобщаются ЗК и МК.

– ТМ сообщается с КДР, происходит доп. разрядка ТМ еще на $0,2 \text{ кгс/см}^2$, что создает дополнительное усилие на поршне.

– Магистральный поршень перемещается теперь с главным золотником еще на 4-6мм до упора в буфер и останавливается.

– ЗР соединяется с ТЦ Z - образным отверстием и происходит переток воздуха.

– Как только давление воздуха в ЗР (ЗК) станет меньше на $0,1 \text{ кгс/см}^2$, чем в ТМ (МК), магистральный поршень сдвинется влево на величину холостого хода (7,5мм) и отсекательный золотник перекроет Z - образное отверстие, встав в перекрышу.

Давление в ТЦ не зависит от положения пробки, а зависит от объема ЗР и ТЦ (выхода штока). Примерно, давление в ТЦ в 3 раза больше величины снижения давления в ТМ.

3. Экстренное торможение.

– При снижении давления воздуха в ТМ темпом ЭТ магистральный поршень вместе с золотниками перемещается на 24мм вправо, сжимая пружину переднего буфера.

– Полость над срывным поршнем через пробку соединяется с ТЦ.

– Давление воздуха над поршнем резко падает, он поднимается, сжимая пружину и своим буртом поднимает срывной клапан, сообщая ТМ с АТ, скорость тормозной волны возрастает до 190 м/сек. При давлении в ТМ около 3 кгс/см^2 пружина садит поршень на место.

– ЗР соединяется с ТЦ через пробку, поэтому время наполнения ТЦ на К – 5-7сек, Д (УВ) – 12-16сек.

4. Неисправности.

– Срабатывание на ЭТ при служебном торможении.

Возможная причина: неправильная постановка пружин золотников, забито смазкой отверстие к ТЦ, клинит магистральный поршень, поломка пружины буфера. Срабатывание на ЭТ одного ВР приводит к срабатыванию остальных исправных вагонов, поэтому в пути надо отключить все ускорители и ехать до ПТО.

– При снижении давления в ТМ ВР не срабатывает. Грязный фильтр, ВР выключить.

– После ступени торможения самопроизвольный отпуск. Утечки из ЗР.

Воздухораспределитель №242

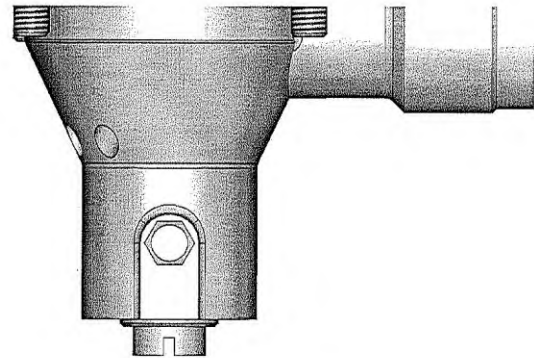
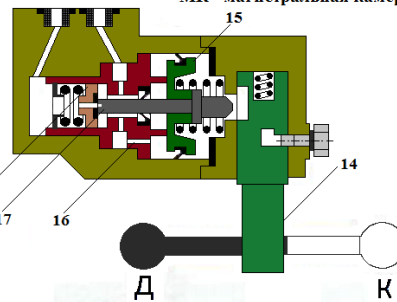


1. Назначение

Предназначен для применения в пассажирских вагонах, моторвагонном подвижном составе, пассажирских и грузопассажирских локомотивах, самоходных единицах железнодорожного подвижного состава. Прибор выполнен в виде двух узлов: собственно воздухораспределителя и переходника с ускорителем экстренного торможения. Такая конструкция позволяет установить воздухораспределитель № 242 вместо № 292 на те же привалочные места: на камере № 305.203, тормозном цилиндре № 501Б или на отдельном кронштейне. При этом не требуются какие-либо дополнительные мероприятия, а также изменения воздухопроводов в системе тормоза.

На подвижном составе нового поколения воздухораспределитель № 242 можно устанавливать без переходника, в отдельном отсеке на специальной плите, а главное, при монтаже/демонтаже - без разъединения воздушных трубопроводов. Ускоритель экстренного торможения в этом случае может устанавливаться в любом месте непосредственно около тормозной магистрали, так как он функционально не связан с работой воздухораспределителя. Включать и отключать ускоритель экстренного торможения можно на любом из режимов - «К» или «Д». Включают ускоритель ключом, ввернув упорку устройства по часовой стрелке до упора, а отключают также ключом, вывернув упорку против часовой стрелки до упора. Ручка переключателя на режиме «К» должна быть установлена вертикально оси прибора, а на режиме «Д» - по горизонтальной оси прибора.

1,3,6,16 - калиброванные отверстия
2,4 - фильтры
5 - поршень ограничителя дополнительной разрядки ТМ
7,10,13,21, 22 - пружины
8 - выпускной клапан
9 - полый стержень
11 - главный поршень
12 - клапан дополнительной разрядки
14 - упорка переключателя режимов
15 - поршень переключателя режимов
17 - шток
18 - тормозной клапан
19 - срывной клапан
20 - упорка переключателя экстренного торможения
23, 26 - клапаны
24 - отверстие
25 - поршень ускорителя экстренного торможения
27 - клапан ограничения дополнительной разрядки
28 - шток
УК - ускорительная камера
ЗК - золотниковая камера
МК - магистральная камера

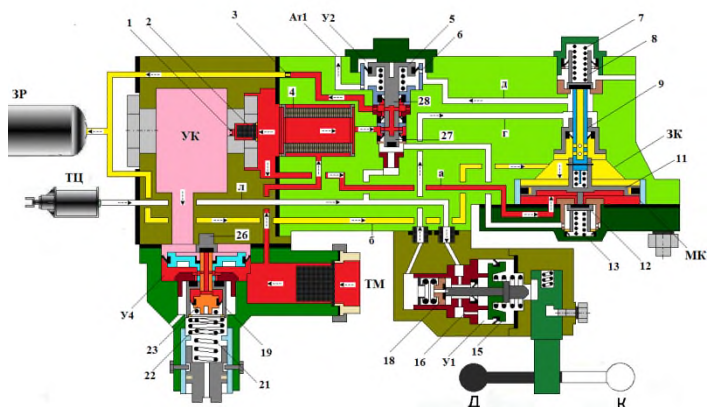


Ускоритель отключен

Когда сжатый воздух в ТМ отсутствует, главный поршень 11 занимает среднее положение. При этом выпускной клапан 8 закрыт усилием пружины 7, а клапан 12 дополнительной разрядки ТМ - усилием пружины 13. Поршень 5 ограничителя дополнительной разрядки ТМ под усилием своей пружины занимает крайнее верхнее положение, при котором манжета поршня открывает калиброванное отверстие 6. Через это отверстие, а также через калиброванное отверстие 16

4. Тормозной клапан 18 переключателя режимов работы открыт штоком поршня 15, сдвинутого влево под действием пружины. Срывной клапан 19 и поршень 23 под усилием большой пружины 22 и малой 21, занимают крайнее верхнее положение, а клапан 26 перекрывает осевой канал полого штока поршня 23.

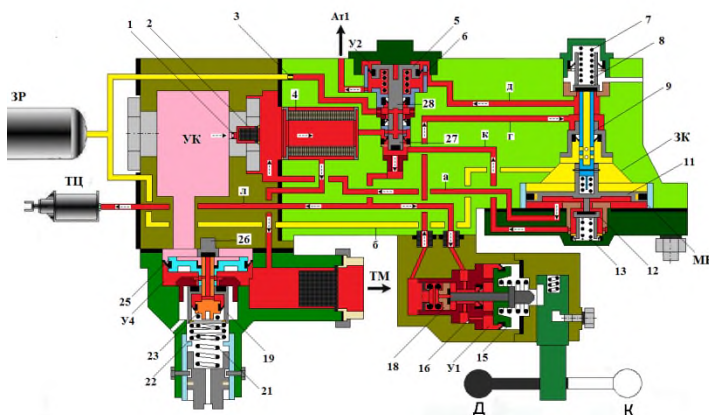
Зарядка



При зарядке сжатый воздух из ТМ поступает в камеру У4 и через фильтр 4 по каналу а - в магистральную камеру МК. Главный поршень 11 перемещается вверх и отжимает от седла выпускной клапан 8. Одновременно сжатый воздух из ТМ по осевому каналу в штоке 28 и каналу н через калиброванное отверстие 3 поступает в ЗР и далее по каналу б - в золотниковую камеру (ЗК) и в полый стержень 9. Ускорительная камера (УК) заряжается через колпачковый фильтр 2 и калиброванное отверстие 1. После окончания зарядки тормоза, когда давления в МК и ЗК выравниваются, главный поршень 11 перемещается вниз. При этом выпускной клапан 8 под действием пружины 7 также перемещается вниз (опускается на седло).

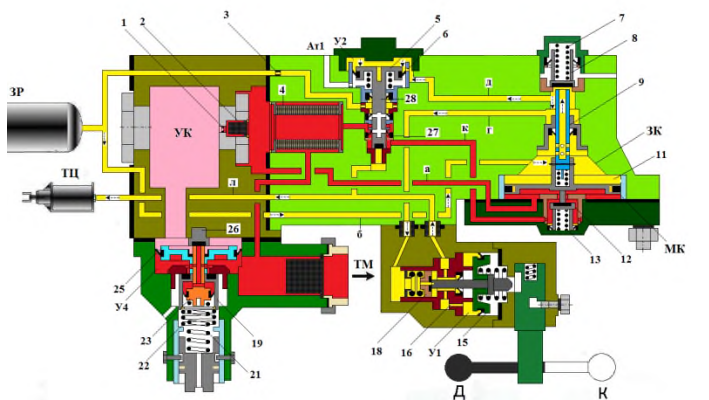
и калиброванное отверстие 1. После окончания зарядки тормоза, когда давления в МК и ЗК выравниваются, главный поршень 11 перемещается вниз. При этом выпускной клапан 8 под действием пружины 7 также перемещается вниз (опускается на седло).

Служебное торможение (дополнительная разрядка)



При разрядке ТМ и камеры У4 темпом служебного торможения сжатый воздух из УК через калиброванное отверстие 1 успевает перетекать в камеру У4, не вызывая перемещения вниз поршня 25 ускорителя экстренного торможения. При этом понижается также давление в МК. Главный поршень 11 перемещается вниз под действием давления со стороны ЗК и своим толкателем открывает клапан 12 дополнительной разрядки ТМ. Сжатый воздух из ТМ и МК начинает выходить в атмосферу Ат1 через открытый клапан 12, канал к, открытый клапан 27 и далее по каналам г и д. По каналу л сжатый воздух частично попадает в ТЦ.

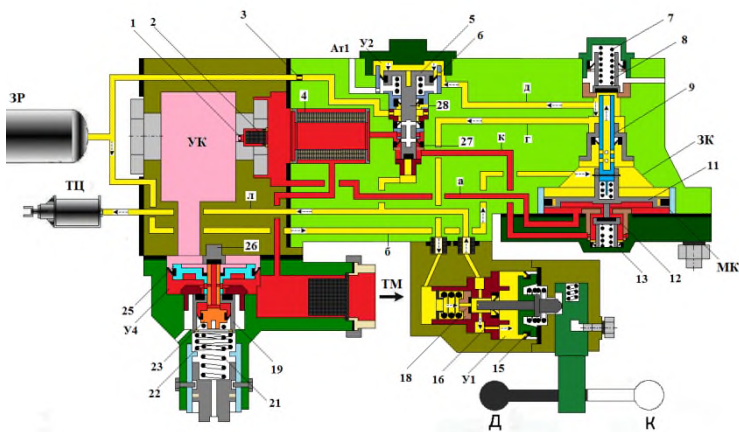
Служебное торможение (начальное наполнение ТЦ)



Происходит дополнительная разрядка ТМ, в результате чего главный поршень 11 продолжает перемещаться вниз. Полый стержень 9 отходит от уплотнения выпускного клапана 8 и сообщает ЗР и ЗК с ТЦ по каналу б, осевому каналу стержня 9, каналу г, открытому тормозному клапану 18 и каналу л. Одновременно с этим по каналу д воздух поступает в камеру У2.

Когда давление в камере У2

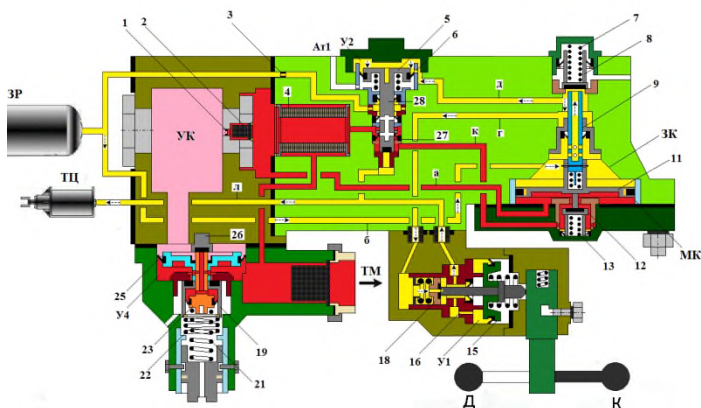
повышается, поршень 5 перемещается вниз и закрывает клапан 27 ограничения дополнительной разрядки, а резиновая манжета поршня 5 перекрывает калиброванное отверстие 6, изолируя от атмосферы канал д. В результате дополнительная разрядка ТМ прекращается. Во время перемещения штока 28 вниз его радиальные отверстия перекрываются резиновыми манжетами и разобщают ТМ и ЗР.



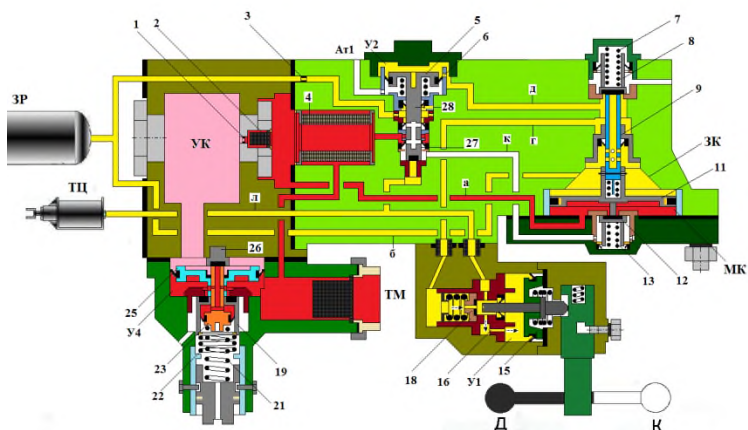
Служебное торможение (завершение наполнения ТЦ в режиме Д)
На режиме «Д» воздухопроводителя ручка переключения режимов устанавливается горизонтально и не взаимодействует со штоком поршня 15. На поршень 15 воздействует только его пружина. Тормозной клапан 18 под усилием пружины, воздействующей на поршень 15 со штоком, находится в открытом положении. Сжатый воздух по

каналу г поступает в клапанную полость тормозного клапана и через открытый тормозной клапан 18 поступает в полость за клапаном. Далее сжатый воздух через канал л поступает в ТЦ, а через сквозное дроссельное отверстие 16 равномерно заполняет полость У1. Происходит повышение давления в этой полости за заданное, равное по всему поезду время, за которое в ТЦ (так же, как и во всех тормозных цилиндрах поезда) устанавливается скачковое давление. Так как усилие пружины поршня 15 рассчитано на величину скачкового давления в тормозных цилиндрах, то по достижении его в полости У1 и в ТЦ подпружиненный поршень 15 со штоком перемещается, и тормозной клапан 18 закрывается. Дальнейшее наполнение ТЦ осуществляется через осевой канал тормозного клапана 18 темпом, заданным для длинносоставного поезда.

Служебное торможение (завершение наполнения ТЦ в режиме К)

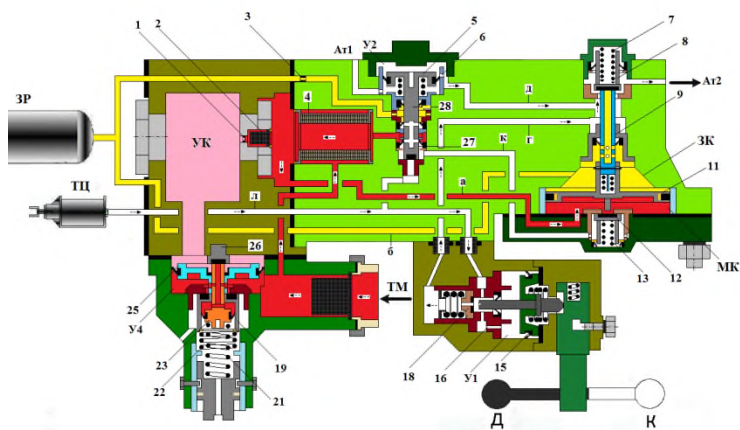


Перекрыша



На режиме «К» ручка переключения режимов разворачивается на 90°, при котором она опирается в шток поршня 15 и не позволяет перемещаться поршню вправо, при полностью открытом тормозном клапане 18. Поэтому тормозной клапан 18 постоянно открыт. При торможении сжатый воздух из ЗР поступает в канал г и через открытый тормозной клапан 18 воздух поступает в канал л и далее в ТЦ. Наполнение ТЦ сжатым воздухом продолжается до выравнивания усилий, действующих на главный поршень 11 со стороны МК и ЗК. Вследствие этого поршень 11 перемещается вверх под усилием пружины 13, и осевой канал полого стержня 9 перекрывается выпускным клапаном 8. Одновременно закрывается клапан 12 дополнительной разрядки ТМ. Наступает перекрыша.

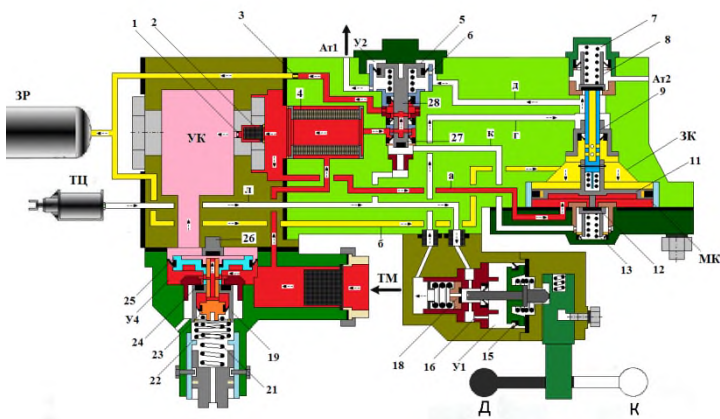
Начало отпуска



При повышении давления в ТМ поршень 11 перемещается вверх и открывает выпускной клапан 8, который сообщает ТЦ с атмосферой Ат2 по каналам л, г и осевому каналу тормозного клапана 18 (на длинносоставном режиме). Время отпуска определяется размером поперечного сечения осевого канала, так как тормозной клапан 18 открывается только в конце процесса отпуска, когда давление воздуха в камере У1 на поршень 15 станет меньше усилия пружины.

На короткосоставном режиме работы упорка 14 переключения режимов устанавливается в положение, при котором она упирается в шток поршня 15. При этом тормозной клапан 18 будет все время полностью открыт. Одновременно по каналу д через открытый клапан 8 выходит в атмосферу Ат2 воздух и из камеры У2, вследствие чего поршень 5 перемещается вверх под усилием своей пружины.

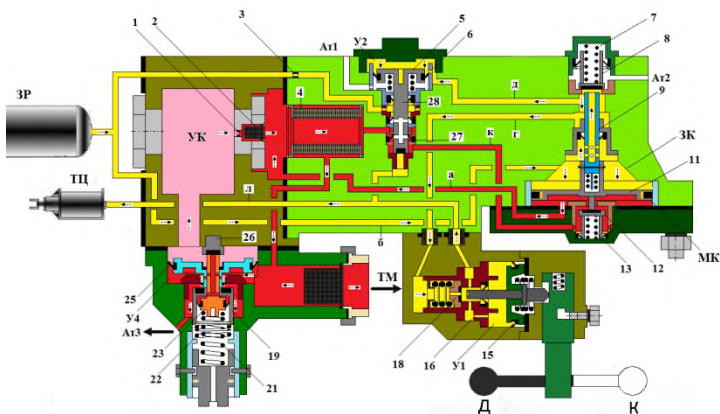
Завершение отпуска тормозов



Резиновая манжета поршня 5 открывает калиброванное отверстие 6, осевой канал штока 28 сообщает ТМ и ЗР, а клапан 27 ограничения дополнительной разрядки отходит от седла вверх. Начинается процесс зарядки ЗР и ЗК из ТМ через фильтр 4. Когда разница давлений в МК и ЗК станет малой, главный поршень 11 переместится в первоначальное среднее положение, при котором выпускной клапан 8 закроется. Если к этому времени не произойдет полного

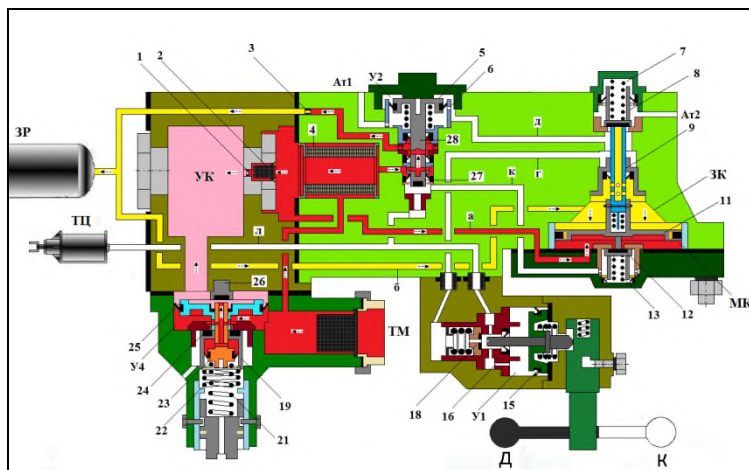
опорожнения ТЦ, то оставшийся в нем сжатый воздух выходит в атмосферу Ат2 через калиброванное отверстие 6 и камеру У2. Для ускорения процесса отпуска кратковременно повышают давление в ТМ выше зарядного. На такую же величину увеличивается давление в камере У4 и в ускорительной камере УК. Под действием сверхзарядного давления в камере У4 клапан 23, сжимая пружину 21, опускается вниз вместе с полым штоком, который отходит от клапана 26. При этом осевой канал в штоке открывается. В результате УК сообщается с камерой У4 не только через калиброванное отверстие 1, но и через осевой канал большого сечения. В процессе ликвидации сверхзарядного давления в ТМ до нормального зарядного сжатый воздух успевает перетекать из УК в магистральную камеру У4. Поршень 25 остается на месте, и ускоритель не срывается на экстренное торможение.

Экстренное торможение



При разрядке ТМ темпом экстренного торможения (таким же темпом понижается давление и в МК) сжатый воздух из УК не успевает перетекать в магистральную камеру У4 ускорителя экстренного торможения через калиброванное отверстие 1. Избыточным давлением из УК поршень 25 ускорителя перемещается вниз, открывая срывной клапан 19. Начинается дополнительная разрядка ТМ в атмосферу Ат3. После разрядки

УК через отверстие 1 срывной клапан 19 закрывается усилием пружины 22. При понижении давления в МК главный поршень 11 сразу перемещается в крайнее нижнее положение под действием давления со стороны ЗК. Полый стержень 9 отходит вниз от уплотнения выпускного клапана 8 и сообщает ЗР с ТЦ по каналам б, осевому каналу штока 9, каналу г, открытому тормозному клапану 18 и каналу л. Воздух из ЗР проходит по каналу д также и в камеру У2. При этом поршень 5 перемещается вниз и закрывает клапан ограничения дополнительной разрядки 27. Резиновая манжета поршня 5 перекрывает отверстие 6, закрывая выход в атмосферу. При перемещении вниз штока 28 его радиальные отверстия перекрываются резиновыми манжетами, чем разобщаются ТМ и ЗР.



Выключение ускорителя экстренного торможения

По мере наполнения ТЦ происходит постепенное заполнение сжатым воздухом камеры У1 переключателя режимов работы через отверстие 16. На длинносоставном режиме за время повышения давления в камере У1 до величины, уравнивающей усилие пружины на поршень 15, происходит быстрое первоначальное повышение давления в ТЦ. Когда давление

воздуха из камеры У1 на поршень 15 уравнивает усилие пружины, тормозной клапан 18 закрывается. Дальнейшее наполнение ТЦ осуществляется через осевой канал тормозного клапана 18. На короткосоставном режиме работы упорка 14 переключателя не позволяет перемещаться поршню 15. Поэтому тормозной клапан 18 остается постоянно открытым. Наполнение ТЦ сжатым воздухом продолжается до выравнивания давлений в ЗР и ТЦ. Выключение ускорителя экстренного торможения осуществляется вращением переключателя 20 против часовой стрелки. Затяжка пружины 21 уменьшается, поэтому поршень 23 под действием зарядного давления из камеры У4 опускается вниз вместе с полым штоком. Ускорительная камера УК сообщается с камерой У4 не только через калиброванное отверстие 1, но и через осевой канал срывного клапана. Когда давление в ТМ снижается служебным или экстренным темпом, сжатый воздух успевает перетекать из УК в камеру У4. При этом поршень 25 остается на месте, и ускоритель на экстренное торможение не срабатывает.

ВОЗДУХОРАСПРЕДЕЛИТЕЛЬ УСЛ. №483

Применяется на грузовом подвижном составе. Является автоматическим, прямодействующим (неистоющим) прибором. Скорость тормозной волны 280-290м/сек. В эксплуатации 2 типа – поршневой и диафрагменный. Каждая из 3х частей прибора модернизируется отдельно, а по месту крепления все части подходят. ВР имеет два режимных переключателя по загрузке вагона и уклона пути и монтируется на двухкамерном резервуаре (295), который постоянно закреплен на вагоне. Слева к коробке крепится главная часть (270-023), справа крепится магистральная часть (483-010).

Устройство

1.Магистральная часть состоит из корпуса и крышки, внутри которых 3 собранных узла:

- 1.1.Диафрагма с плунжером, закрепленные между ал. дисками.
- 1.2.Седло с манжетой и распорным кольцом.
- 1.3.Узел седел и клапанов с пружинами. В направляющем хвостовике диам. 11мм находится толкатель диам 8мм*36мм.
- 1.4.Устройство равнинного и горного режимов (резиновая диафрагма, колпачек, пружина, упорка с винтовой прорезью).
- 1.5.Сбоку в корпусе запрессована втулка, клапан мягкости с манжетой и диафрагмой, нагруженной пружиной 3кг, заглушка.

2.Главная часть состоит из корпуса и крышки. В корпус запрессована бронзовая втулка, являющаяся седлом обратного клапана и дросселем 1,3мм.

2.1.Главный поршень 109,5мм с 1й манжетой и 2я фетровыми кольцами нагруженный пружиной с натягом 20кг.

2.2.Шток с бю резиновыми манжетами. Внутри тормозной клапан, прижатый к седлу пружиной.

2.3.Уравнительный поршень, уплотненный манжетой, фетровым кольцом с пружиной. Опирается на 2 режимные пружины – большая и малая. Каждую пружину отдельно регулируют и шплинтуют.

2.4.Крышка, в которой находится клапан ручного отпуска.

3.Двухкамерный резервуар с эксцентриковым валом для переключения режимов работы П,С,Г, фильтр, штуцера ЗР, ТЦ, ТМ, две камеры – рабочая 6л, золотниковая 4,5л.

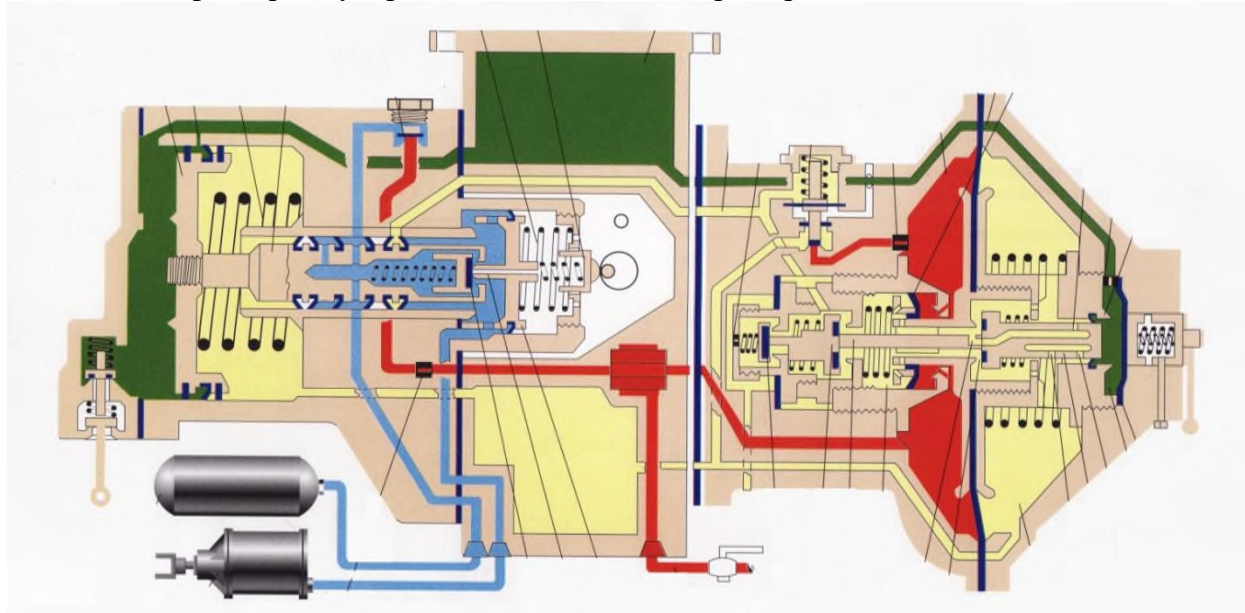


Рис.27. Воздухораспределитель усл. №483

Зарядка

1.Воздух из ТМ поступает в МК и перемещает диафрагму с плунжером вправо до торца седла.

2.Через 2 отв по 1мм хвоста диска, центральное отв плунжера 2мм и 2 отв по 0,7мм воздух поступает в КПр, а через 2 других отв по 0,7мм – в ЗК.

3.Зарядка РК до 3кгс/см² идет через 0,5мм главной части., а затем на равнинном режиме при давлении в ЗК – 3,5, РК – 2,5 режимная диафрагма открывается и чрез отв 0,6 мм сообщается ЗК и РК вторым путем.

4.При давлении в ЗК 1,5 – 3 кгс/см² открывается клапан мягкости и через отв 0,9мм сообщает ТМ с ЗК.

5.ЗР заряжается из ТМ через дроссель 1,3мм обратного клапана.

6.После выравнивания давлений в ЗК и МК пружина смещает диафрагму влево до упора в клапан, отверстия заходят за манжету, и с этого момента ЗК и МК сообщаются только через клапан мягкости.

7.Тормозная камера сообщается с ТЦ и АТ ур. поршня.

Торможение

При снижении давления в ТМ темпом служебного торможения диафрагма прогибается влево на 1,5мм, тогда:

1.Толкатель открывает клапан доп. разрядки, при этом воздушная полость за манжетой разряжается по каналу КДР в ТЦ и АТ.

2. Давлением МК манжета отжимается от седла и воздух через 6 отв по 1,8мм поступает с МК в КДР, ТЦ, АТ. Этого воздуха хватает (0,3кгс) чтобы начать тормозить.

3. Давлением воздуха в КДР клапан мягкости сядет на седло, разобщая МК и ЗК.

4. При дальнейшем прогибе еще на 1,5мм диафрагмы влево хвостовик клапана ДР отжимает атмосферный клапан, который открывает выход МК в АТ через 0,9мм.

5. Темп падения давления в МК увеличивается, диафрагма еще прогибается влево до упора, но зазоры всех клапанов уже выбраны, толкатель и плунжер стоят, то тогда между диском и плунжером возникает кольцевой зазор, через который разряжается ЗК в АТ и ТЦ.

6. Одновременно с падением давления в ЗК начинается падение в РК через отв 0,5мм. (в ЗК на 0,4, в РК на 0,2), поэтому главный поршень перемещается вправо на 6мм, что приводит к:

6.1. Разобщаются ЗК и РК.

6.2. Тормозной клапан закрывает АТ, садясь на ниппель ур. поршня.

6.3. Последняя манжета перекрывает КДР, давление в канале увеличивается и манжета-челнок садится в седло, разобщая ЗК и МК.

7. ЗК продолжает разряжаться в АТ через атмосферный клапан.

8. Главный поршень продолжает двигаться вправо, и между тормозным клапаном и седлом возникает зазор, по которому воздух из ЗР поступает в ТК и ТЦ.

9. Повышение давления в ТЦ продолжается до выравнивания давления с режимными пружинами УР. поршня, тогда УР. поршень уходит вправо с ниппелем, тормозной клапан закрывается.

10. При полном ходе главного поршня 24мм с каналом ЗР совпадает отв 1,7мм (замедлитель наполнения в голове).

Перекрыша

После прекращения разрядки ТМ через КМ №395, разрядка ЗК в АТ продолжается через атмосферный клапан до выравнивания давления ЗК и ТМ, поэтому:

1. Диафрагма встает в среднее положение, атмосферный клапан закрывается.

2. При соединении ЗР и ТЦ растет давление в ТК.

3. Ур. поршень перемещается вправо, тормозной клапан закрывается. Давление в ТЦ зависит от силы затяжки режимных пружин.

4. При утечках воздуха в ТЦ, понижается давление и в ТК, УР. поршень идет влево за счет пружин, открывая ниппелем тормозной клапан, пополняя утечку.

Отпуск на горном режиме

1. Диафрагма переключателя прижата к седлу (нажатие 7,5 кгс/см²).

2. При повышении давления в ТМ магистральная диафрагма прогибается вправо, клапан доп. разрядки закрывается.

3. МК и ЗК сообщаются воздухом из ТМ.

4. Под действием давления ЗК главный поршень перемещается влево, уменьшая объем и увеличивая давление РК.

5. Тормозной клапан отходит от ниппеля УР поршня, уменьшая давление в ТЦ.

6. УР поршень за счет режимных пружин движется влево и ниппелем закрывает АТ.

7. Если давление в ЗР не повышать до зарядного, то главный поршень остановиться в промежуточном положении, произведя ступенчатый отпуск. Полный отпуск произойдет при полном зарядном давлении.

Отпуск на равнинном режиме

Характер отпуска определяется темпом повышения давления.

1. В голове поезда темп повышения давления в ТМ высокий, поэтому избыточное давление с КПР поступает в РК а оттуда на главный поршень, создавая мощное противодействие движению гл поршня на отпуск. Параметры после ПСТ:

ТМ – 6,0 кгс/см². ЗК – 3,8. РК – 4,9. В КПР 2 потока:

$6,0 - 3,8 = 2,2$ кгс/см².- поршень пошел на отпуск.

$6,0 - 4,9 = 1,1$ кгс/см². – противодействие движению.

Отпуск начинается раньше, но протекает медленно.

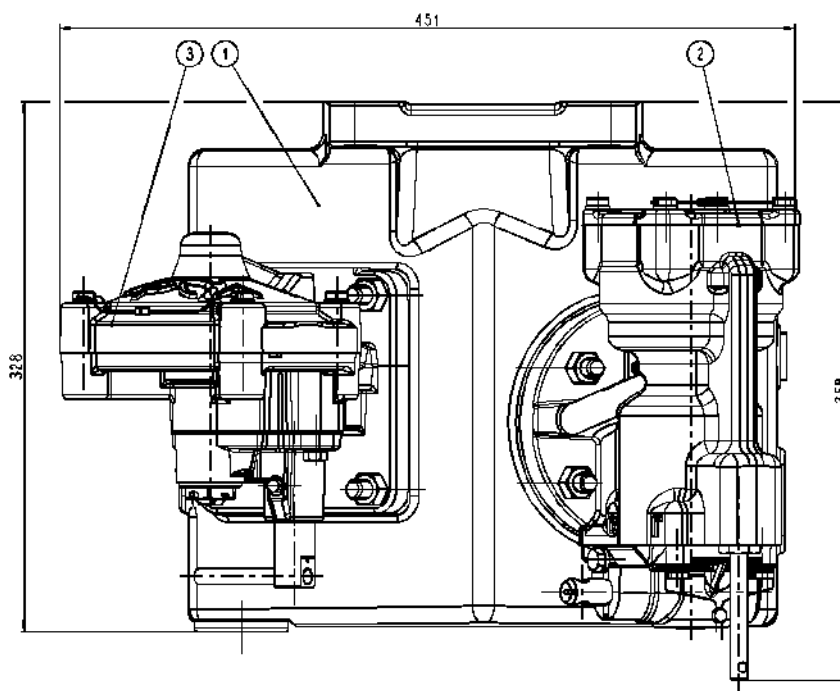
2. В хвосте поезда темп повышения медленный (1 положение КМ395 чувствуется до 10 вагона, а дальше без разницы, у 50 го вагона 0,15 кгс/см² в мин). Чувствительность диафрагмы к отпуску 0,25. Учитывая, что давление в хвосте меньше головы на 0,5 кгс/см² после ПСТ складываются потоки:

(ТМ – 4,5 – 1,2 = 3,3. РК 4,4. ЗК – 3,3).

$3,3 + 0,25 = 3,55$. поршень пошел на отпуск

$4,4 - 3,55 = 0,85$. РК разряжается через КПР в ЗК, значит противодействие на поршне исчезает. Отпуск начинается с опозданием около 10 сек, но происходит быстро.

ВОЗДУХОРАСПРЕДЕЛИТЕЛЬ КАВ60



Воздухораспределители управляют давлением в тормозном цилиндре в зависимости от изменения давления в тормозной магистрали в системе автоматического пневматического тормоза грузовых поездов. Принцип действия воздухораспределителей обеспечивает быстрое и равномерное распространение торможения и отпуска по длине поезда, что позволяет эксплуатировать как длинносоставные и тяжеловесные, так и ускоренные грузовые поезда.

Торможение

Воздухораспределители не срабатывают на торможение при снижении давления в тормозной магистрали темпом мягкости, например, при ликвидации сверхзарядного давления в тормозной магистрали. При служебных темпах разрядки тормозной магистрали воздухораспределители производят первоначальную дополнительную разрядку тормозной

магистрали во всем поезде на величину первой ступени торможения. При служебных и экстренных торможениях в поезде с воздухораспределителями КАВ60 обеспечивается высокая скорость распространения тормозной волны – более 280 м/с.

Отпуск

Воздухораспределители имеют два переключаемых вручную режима от-пуска – равнинный (бесступенчатый) и горный (ступенчатый). Переключатель режимов находится внизу магистральной части. На равнинном режиме полный отпуск наступает при небольшом повышении давления в тормозной магистрали после торможения и проходит практически равномерно по длине поезда. На горном режиме при повышении давления в тормозной магистрали ступенями происходит ступенчатое понижение давления в тормозном цилиндре. Полный отпуск тормозов на этом режиме происходит при повышении давления в тормозной магистрали до величины немного ниже зарядного давления. Разность давлений в тормозной магистрали между зарядным давлением и давлением при полном отпуске – величина облегчения отпуска обычно составляет 0,1-0,3 кгс/см².

Воздухораспределители КАВ60-01 и КАВ60-05 предназначены для применения на грузовых вагонах, оборудованных авторежимами, их главная часть КАВ10-01 имеет два режима по загрузке – средний и груженный. Воздухораспределители КАВ60-06 предназначены для применения на грузовых и маневровых локомотивах и специальном подвижном составе, их главная часть КАВ10-02 имеет три режима по загрузке – порожний, средний и груженный.

Технические характеристики воздухораспределителей

Наименование	Значение
Тип воздухораспределителей	Автоматический, прямодействующий
Режимы действия по отпуску: равнинный горный	бесступенчатый ступенчатый
Режимы действия по загрузке (грузовые режимы): - груженный (Г) - средний (С) - порожний (П)*	максимальные давления в тормозных цилиндрах: 4,0 - 4,5 кгс/см ² 3,0 - 3,4 кгс/см ² 1,4 - 1,8 кгс/см ²

В воздухораспределителе КАВ60-05 главная 2 и магистральная 3 части, одинаковые с воздухораспределителем КАВ60-01, установлены на камере 1 типа 295М-001 или 295М-002. Переключатель грузовых режимов камеры не используется, так как переключение этих режимов выполняется на главной части.

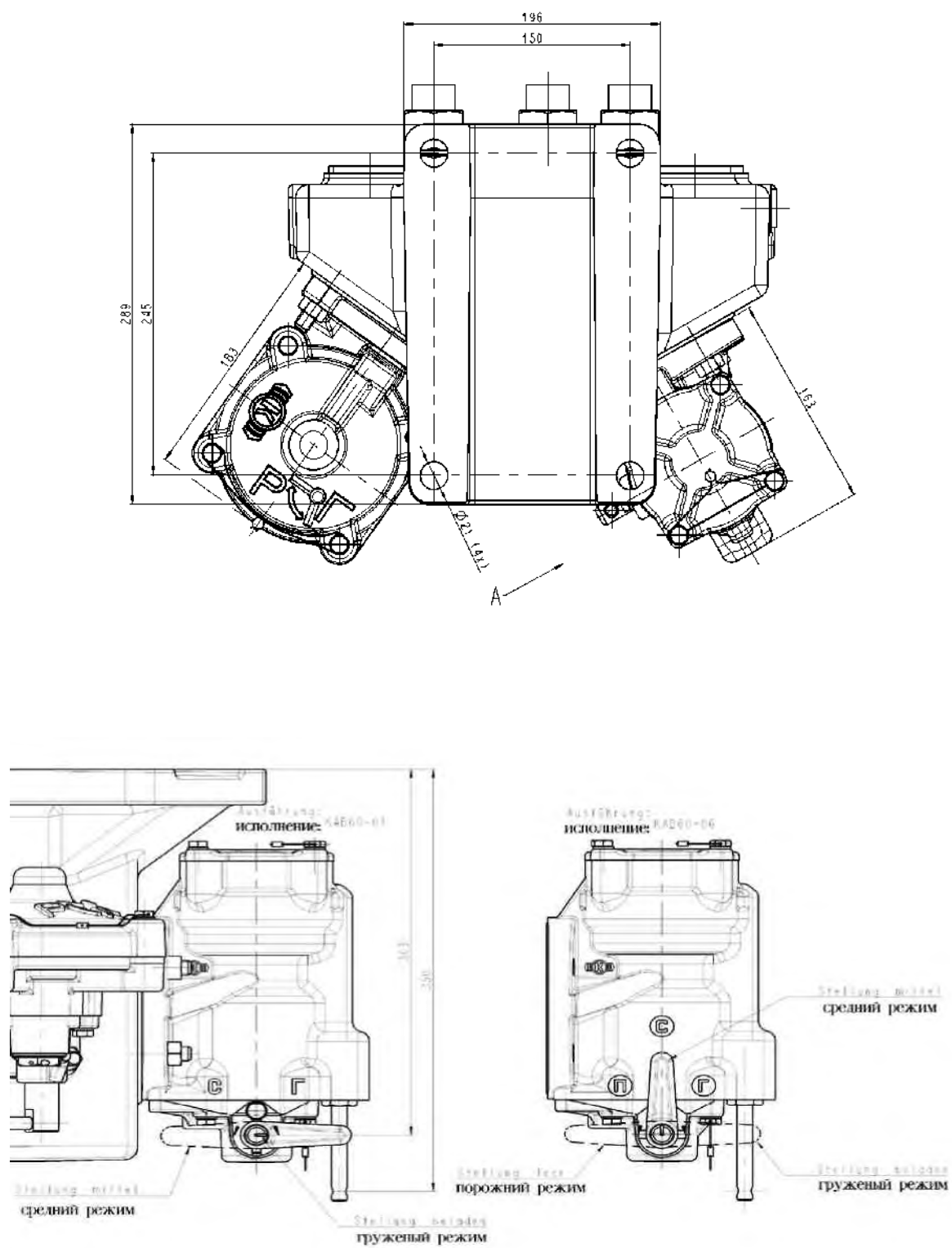


Рисунок 27

ВОЗДУХОРАСПРЕДЕЛИТЕЛЬ КЕ_с

На пассажирских вагонах габарита РИЦ устанавливают пневматический колодочный автоматический тормоз с воздухораспределителем европейского типа системы КЕ_с (Кнорр единый - скоростной). Поэтому если в состав поезда входит только один вагон габарита РИЦ, а весь состав на электропневматических тормозах, то на этом вагоне тормоз отключают.

Воздухораспределитель КЕ_с этого тормоза является прибором прямодействующего типа и имеет только ступенчатый режим отпуска. Применение воздухораспределителей со ступенчатым отпуском на западноевропейских дорогах обусловлено наличием большого количества горных участков. В то же время более длительный процесс отпуска тормоза при этих воздухораспределителях компенсируется сравнительно небольшой длиной поезда, которая из-за использования винтовой упряжи ограничена продольными усилиями при торможении.

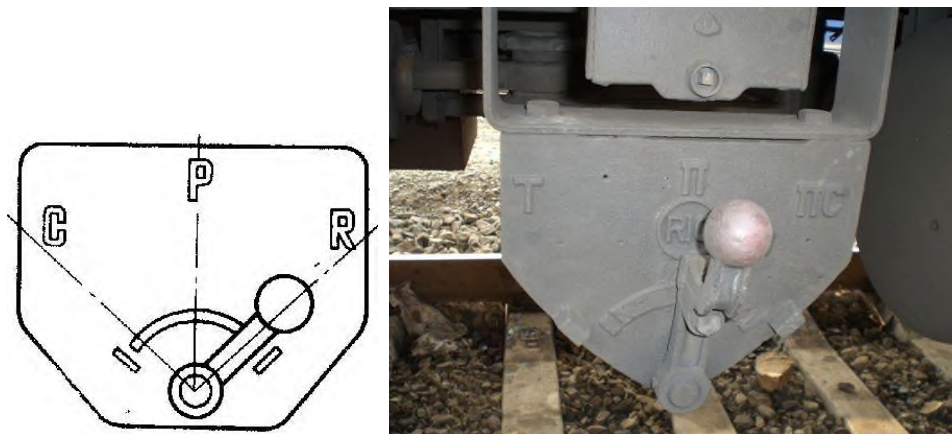
Пневматический колодочный тормоз с воздухораспределителем КЕ_с пассажирских и почтово-багажных вагонов международного сообщения на европейских железных дорогах колеи 1435 мм и на РЖД работает с применением чугунных тормозных колодок. Коэффициент трения таких колодок в значительной мере зависит от скорости движения поезда (вращения колеса) и уменьшается с ее увеличением.

Эти колодки обеспечивают необходимую эффективность действия пневматического тормоза при скоростях движения до 100... 120 км/ч. Однако при больших скоростях эффективность действия обычного тормозного оборудования с чугунными колодками без дополнительных устройств уже недостаточна для безопасности движения, так как с уменьшением коэффициента трения колодок уменьшается тормозная сила поезда. Для регулирования силы нажатия в зависимости от скорости поезда применяют осевой центробежный регулятор, встроенный в буксу одной из колесных пар каждого вагона, и пневматическое двухступенчатое реле давления. Такими устройствами оборудованы все пассажирские вагоны международного сообщения с чугунными тормозными колодками европейских железных дорог колеи 1435 мм и РЖД, эксплуатирующиеся со скоростями до 140... 160 км/ч. Регулирование силы нажатия колодок в зависимости от скорости поезда происходит при включении тормоза на скоростной режим (по принятым МСЖД обозначениям). На остальных режимах (Р - пассажирский, G - грузовой) давление в тормозном цилиндре соответствует низкой скорости на скоростном режиме.

Тормоза КЕ_с пассажирских вагонов международного сообщения включать:

при скорости движения до 120 км/ч на пассажирский режим «Р»;

при скорости движения более 120 км/ч на скоростной режим «R»

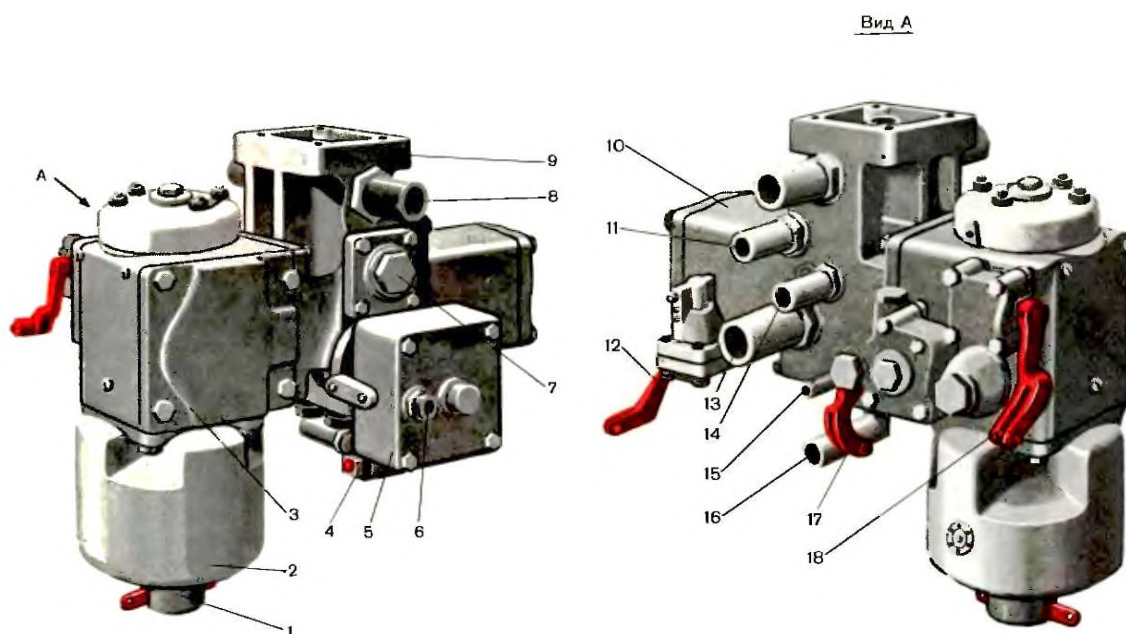


Вид на ручку переключения режимов воздухораспределителя КЕ_с в разных стандартах обозначения

Примечание:

1. *пересылку пассажирских вагонов, оборудованных тормозом КЕ, в грузовых поездах производить с выключенным тормозом, если тормоза состава включены на равнинный режим; пересылку пассажирских вагонов, оборудованных тормозом КЕ, в грузовых поездах производить с включенным тормозом, если тормоза состава включены на горный режим.*

2. *при наличии в составе пассажирского поезда внутреннего сообщения одного вагона с тормозом западноевропейского типа разрешается тормоз этого вагона выключить, если поезд обеспечен единой наименьшей нормой тормозного нажатия на 100 тс веса без учёта выключенного тормоза.*



- несъемный с вагона кронштейн 9;
- главная часть, состоящая из органа трех давлений 3 и рабочей камеры 2 с выпускным клапаном 1;
- ускоритель экстренного торможения 5;
- двухступенчатое реле давления 10;
- клапан 7 для зарядки дополнительного запасного резервуара.

Тормозная магистраль проходит сквозь кронштейн и присоединяется к нему двумя муфтами 8. Остальные муфты предназначены для присоединения труб: 11 - от дополнительного запасного резервуара; 13 - от тормозных цилиндров; 14 - от основного запасного резервуара; 15 - от осевого центробежного регулятора; 16 - от резервуара ускорителя экстренного торможения.

Воздухораспределитель имеет три режима торможения: R(ПС) - скоростной, Р(П) - пассажирский, G(Т) - грузовой. Переключение режимов осуществляется рукоятками 12 и 18, которые соединены с валом, размещенным поперек вагона. На концы вала насажены рукоятки. Включение и выключение воздухораспределителя производится рукояткой 17. При выключении он разобщается с магистралью, а запасные резервуары соединяются с атмосферой. Ускоритель, снабженный переключателем режимов 4, выключается посредством крана, подсоединяемого к штуцеру 6.

Схема расположения оборудования тормоза КЕс на вагоне

Пассажирские вагоны для международного сообщения оборудованы воздухораспределителем 4 типа КЕс, запасными резервуарами 6 и 7 объемом 250 или 380 л, противоюзными регуляторами 1, сбрасывающими клапанами 3, скоростным регулятором 8 с дросселями 11 и фильтром 10, тормозными цилиндрами диаметром 18 или 16". Почтовые вагоны оборудованы грузовым авторежимом с двумя датчиками 19 и с реле 13.

Для отключения в случае обрыва шлангов к регуляторам 1 установлены вентили 2, а к датчикам 19 - вентили 12. Резервуары 5, 20 и 9 образуют дополнительные емкости в системе тормоза. Включение и выключение воздухораспределителя 4 производится поворотом рукоятки 15, а отпуск тормоза вручную - с помощью поводка 16. Рукоятка 14 имеет три положения по режимам: Г (грузовой), П (пассажирский) и ПС (пассажирский скоростной). На стоянке с помощью кнопочного клапана 18 проверяют действие реле давления воздухораспределителя 4 и скоростного регулятора 8, а с помощью кнопки 17 - действие грузового авторежима.

Скоростной регулятор 8 при скорости движения свыше 70 км/ч обеспечивает в тормозных цилиндрах давление 3,6-3,8 или 3,8-4,0 кГ/см², а при скорости ниже 50 км/ч соответственно 1,6-1,8 или 2,1-2,3 кГ/см².

Ручка вертикально вниз – тормоз включен. Ручка в горизонтальном положении – тормоз выключен. После этого для отпуска тормоза надо потянуть цепочку клапана рабочей камеры до начала ухода штока ТЦ.



АВТОРЕЖИМ №265 (001-005)

Предназначен для автоматического регулирования силы нажатия тормозных колодок в соответствии с загрузкой вагона. Заменяет ручной труд, повышает тормозную эффективность. На чугунных колодках ВР ставят на Г режим, композ колодках – С режим и ручку снимают. Устанавливается сбоку на хребтовую балку вблизи пятника, подсоединяется к ВР и ТЦ. Состоит:

1. Демпферная часть. В корпусе 2 цил. полости, в верхней – поршень со штоком (манжета, фетровое кольцо), в диске ниппель 0,5мм, внутри пружина. В нижней – вилка с ползуном, гайка, упор, внутри 2 пружины. В паз ползуна вставлен сухарь, закрепленный винтом. При вертикальных колебаниях кузова + - 40мм сухарь практически стоит на месте.

2. Пневматическое реле. В корпусе 2 полости – в нижней – поршень с манжетой и пружиной, хвостовик упирается на конец рычага (коромысла), в верхней части – поршень с полым хвостовиком и пружиной и 2х седельчатым клапаном.

3. Кронштейн крепится к балке 3 болтами.

Работа

При торможении воздух из ВР идет 2я потоками: через открытый клапан верхнего поршня в ТЦ и одновременно к нижнему поршню. Наполнение ТЦ воздухом происходит до уравнивания 2х поршней через коромысло и клапан закрывается. Величина давления ТЦ определяется положением сухаря на коромысле (соотношение плеч рычага).

При отпуске тормоза давление на нижний поршень уменьшается, тогда давлением ТЦ верхний поршень идет влево, отходит от клапана и через полый хвостовик сообщает ТЦ с АТ. При давлении в ТЦ 0,5 кгс/см² верхний поршень идет вправо, закрывая АТ и открывает клапан к ВР.

Исправность и регулировку производят на порожнем вагоне. Зазор между плитой и упором должен быть не более 3мм, а кольцевая выточка должна выходить из корпуса.

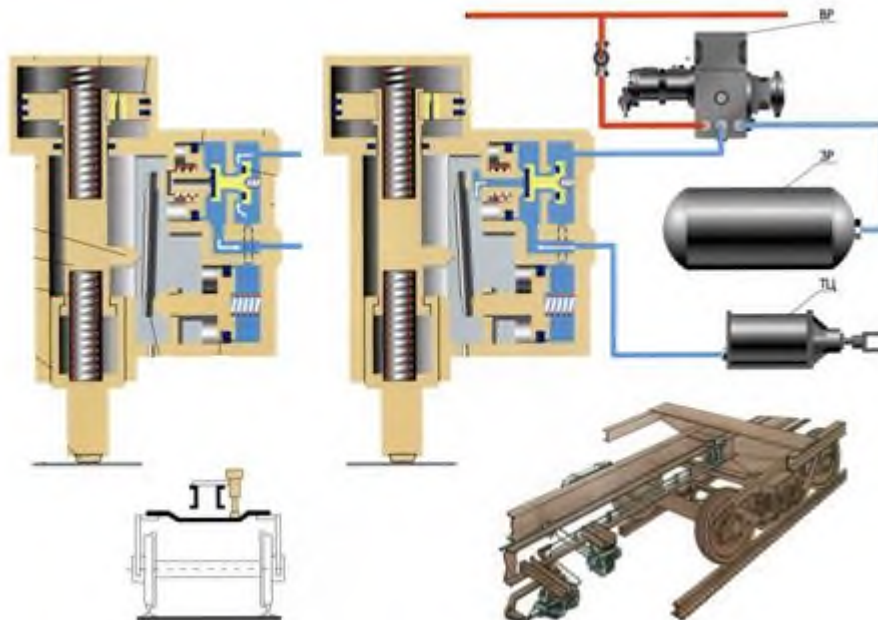


Рис.27. Авторежим усл. №265 и его модернизации

Реле давления усл. № 304 (404)

Применяется для ускорения наполнения ТЦ больших объемов, является пневматическим повторителем. Устанавливается между ВР и ТЦ. Реле состоит из корпуса с крышкой и привалочного кронштейна. Между крышкой и корпусом находится диафрагма с выпускным клапаном. В нижней части установлен полый шток с

навинченным по резьбе на него впускного клапана, поджатого пружиной и уплотненного цоколем. На кронштейне 3 трубы: ИМ, ПМ, ТЦ.

Работа

При торможении воздух по ИМ поступает в управляющую камеру между корпусом и крышкой. Диафрагма прогибается вниз, через шток открывает впускной клапан и сообщает ПМ с ТЦ. При отпуске тормоза ВР снижает давление в ИМ и в управляющей камере реле, диафрагма перемещается вверх, выпускной клапан отходит от штока и ТЦ через полый. При этом шток сообщается с АТ. Недостаток 304 реле – разность давлений в управляющей камере и ТЦ из-за подпора ПМ. В 404 реле изменена площадь впускного клапана (разгружен), поэтому разность давлений не превышает 0,1 кгс/см².

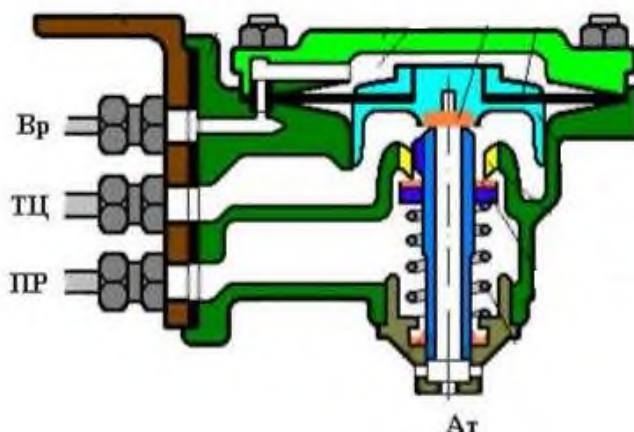


Рис.28. Реле давления усл. № 404

Вопросы для самоконтроля:

1. Для чего у ВР №292 на задней стенке магистрального поршня бурт.
2. За счет чего поднимается срывной поршень при работе ускорителя.
3. Чем ограничивается давление в ТЦ у ВР №483.
4. Почему на равнинном режиме нельзя получить ступенчатый отпуск.
5. За счет чего авторежим меняет давление в ТЦ вагона.

ЭЛЕКТРОПНЕВМАТИЧЕСКИЕ ТОРМОЗА

ЭПТ применяются на пассажирском подвижном составе. Являются прямымдействующими, неавтоматическими, повышают эффективность тормозов, сокращают тормозной путь, улучшают плавность ведения поезда, позволяют производить ступенчатый отпуск. Автоматичность тормозов поддерживается за счет ВР 292. Основным недостатком является низкая надежность. Самым слабым звеном является межвагонное соединение рукавов №369А. Поэтому, на МВПС эти рукава убрали и провели 5и проводную линию в надежных розетках. А на локомотивной тяге, ввиду невозможности этого мероприятия, применили дублированное питание линейных проводов, что повысило надежность в 10 раз. В состав ЭПТ с локомотивной тягой входит:

1.КМ №395-4 с контроллером (электромеханический или электронный) с помощью которого собираются цепи ЭПТ при разных положениях ручки.

2.Ламповый сигнализатор работает в следующих режимах: Горение лампы «О» означает, что электроцепь до хвоста поезда исправна, ручка находится в 1 или 2 положениях. Горение ламп «О» и «П» означает режим перекрыши, ручка в 3 или 4 положениях. Горение ламп «О» и «Т» означает режим торможения, ручка в 5Э,5 или 6 положениях.

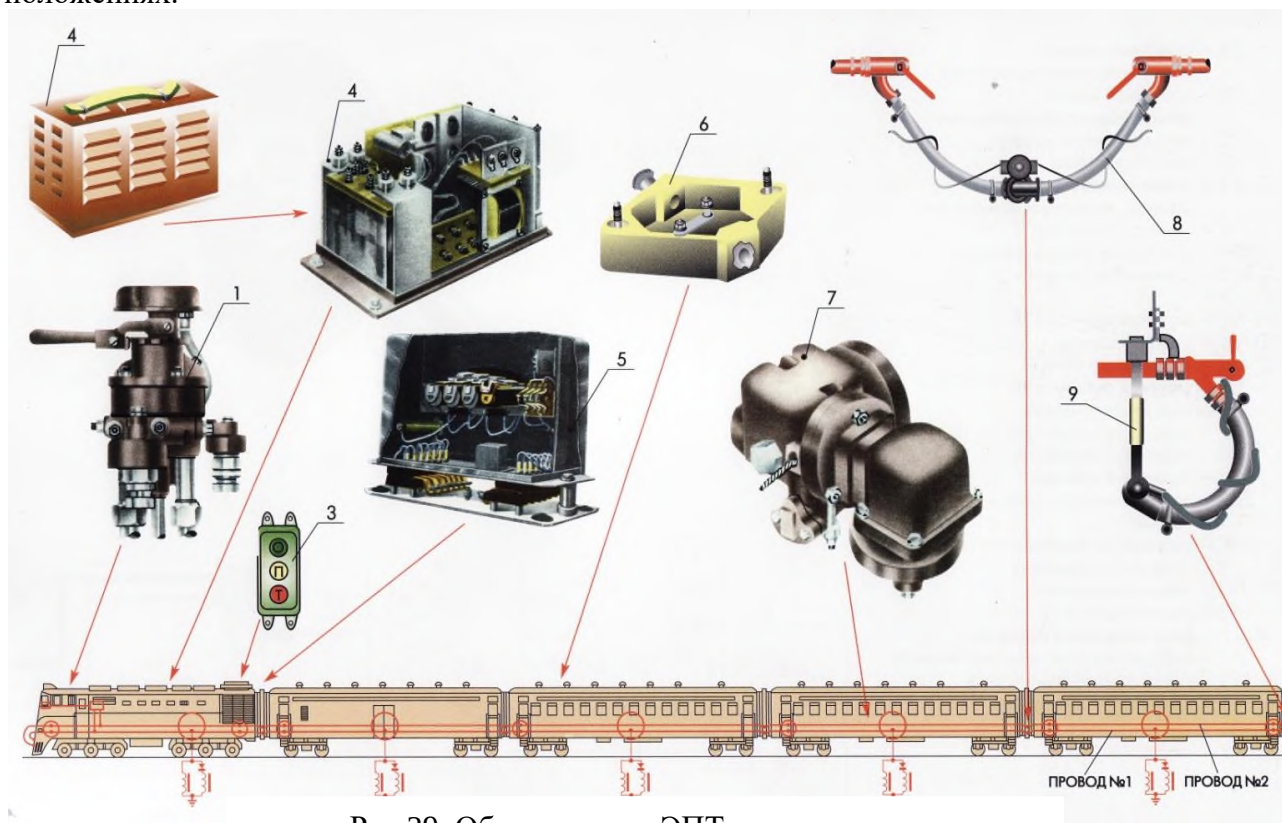


Рис.29. Оборудование ЭПТ пассажирского поезда

- 1.Кран машиниста 2. Контроллер 3. Световой сигнализатор
4. Статический преобразователь 5. Блок управления 6. Клеммные коробки
7. Электровоздухораспределитель 8. Соединительный рукав с электроконтактом
9. Изолированная подвеска.

1.Блок питания (электромагнитный БП или электронный СПН). Подключен к цепям управления, а на выходе имеет 2 рода тока: постоянный 50 вольт для управления ЭПТ и переменный 50 вольт, 625 Гц для контроля целостности цепи. Блок СПН имеет внутреннюю защиту от КЗ и отключает ЭПТ без срабатывания автоматов, что требует их переключения. Кроме этого, СПН автоматически производит дублированное питание проводов №1 и №2 в перекрыши и торможении.

2.Блок управления содержит 4 реле: К – сильноточное, КР – контрольное, ТР – тормозное, ОР – отпусковое и другое оборудование (диоды, резисторы, конденсаторы, предохранители).

3.Линейные провода, проложенные вдоль всего состава: №1(рабочий провод) через крепеж М8, на который подключены все ЭВР 305. №2(контрольный провод) через крепеж М6, который замыкается через хвост поезда с №1 и включает КР (лампу О).

4.Межвагонное соединение №369А. Предназначено для соединения ТМ и электроцепи ЭПТ. В головке установлен подпружиненный латунный палец в изоляторе, к которому припаян провод №1. К кольцу корпуса внутри припаян провод №2. В свободном состоянии в хвосте поезда на изоподвеске пружина прижимает бурт пальца к кольцу, тем самым замыкая провода №1 и №2 между собой. При соединении вагонов (2х рукавов) пальцы нажимают друг на друга и утапливаются, отключая бурты от колец. Таким образом, появляются 2 цепи: одна – через пальцы провода №1 и другая – через корпуса головок провода №2.

5.Электровоздухораспределитель №305-000.

ЭВР №305-000

Устройство

Состоит из 4х частей:

1.Рабочая камера. Имеет 4 фланца для крепления: электрической части совместно с пневмореле, ВР №292, переключательного клапана, ТЦ, а также имеет полость 1,5 литра.

2.Электрическая часть. Состоит из корпуса, на верхнем фланце которого закреплены гайками 2 вентиля: ВТ и ВП, они одинаковы, за исключением осевого канала винта 1,3мм у ВП. Верхними винтами регулируют воздушный зазор в сердечнике и якоре (на стенде – 30 вольт – включение, 10 вольт – отключение). Магнитная изоляция фланцев от сердечников из латунных колец. Уплотнением служат диафрагмы диам 55мм с прокладками. В диафрагме ВП завальцовано седло клапана. В якоре вентилях вставлены клапана. На ярме ВТ закреплен диод КД202, включенный последовательно с катушкой.

3.Пневматическое реле. Имеет корпус и заключенное в нем клапанно-диафрагменное устройство. Резиновая диафрагма закреплена между электрической частью и реле. Клапанный механизм и принцип работы реле такой же, как и РД 404.

4.Переключательный клапан с 2я резиновыми кольцами, седлами служат крышки. Имеет 3 канала: со стороны ВР292, со стороны ЭВР305, в центре – ТЦ. Обеспечивает наполнение ТЦ только от одного вида тормоза – ПТ или ЭПТ.

Работа ЭВР

1.Зарядка. Обе катушки ВТ ВП обесточены. РК через 1,3мм ВП сообщена с АТ. ТМ через ВР 292 сообщается с ЗР.

2.Отпуск. Полость над диафрагмой реле сообщена с АТ, она прогибается вверх на 1 – 2,5мм, при этом открывается выпускной клапан реле и воздух из ТЦ через переключательный клапан и полый шток реле, цоколь сообщается с АТ.

3.Торможение. Обе катушки ВТ и ВП под напряжением 50 вольт. При этом якорь ВП поднимается и отключает АТ, а якорь ВТ также поднимается и через канал 1,8мм сообщает ЗР с РК. Диафрагма прогибается вниз на 2,5 – 3,5мм, открывается впускной клапан реле и воздух из ЗР через переключательный клапан (отключая ВР292) поступает в ТЦ. Темп наполнения ТЦ – 1 сек – 1 кгс/см².

4.Перекрыша. При смене полярности постоянного тока ВТ из-за диода обестачивается, а его клапан закрывает канал 1,8мм из ЗР в РК при этом ВП остается под напряжением с отключенной АТ. Таким образом, в РК устанавливается какое-то постоянное давление. Как только давление в ТЦ (и под диафрагмой) выравнивается с давлением в РК, диафрагма встанет в среднее положение и впускной клапан реле закроется. В ТЦ установится давление, равное РК. В случае утечки воздуха из ТЦ по не плотности, сработает диафрагма и подпитает ТЦ.

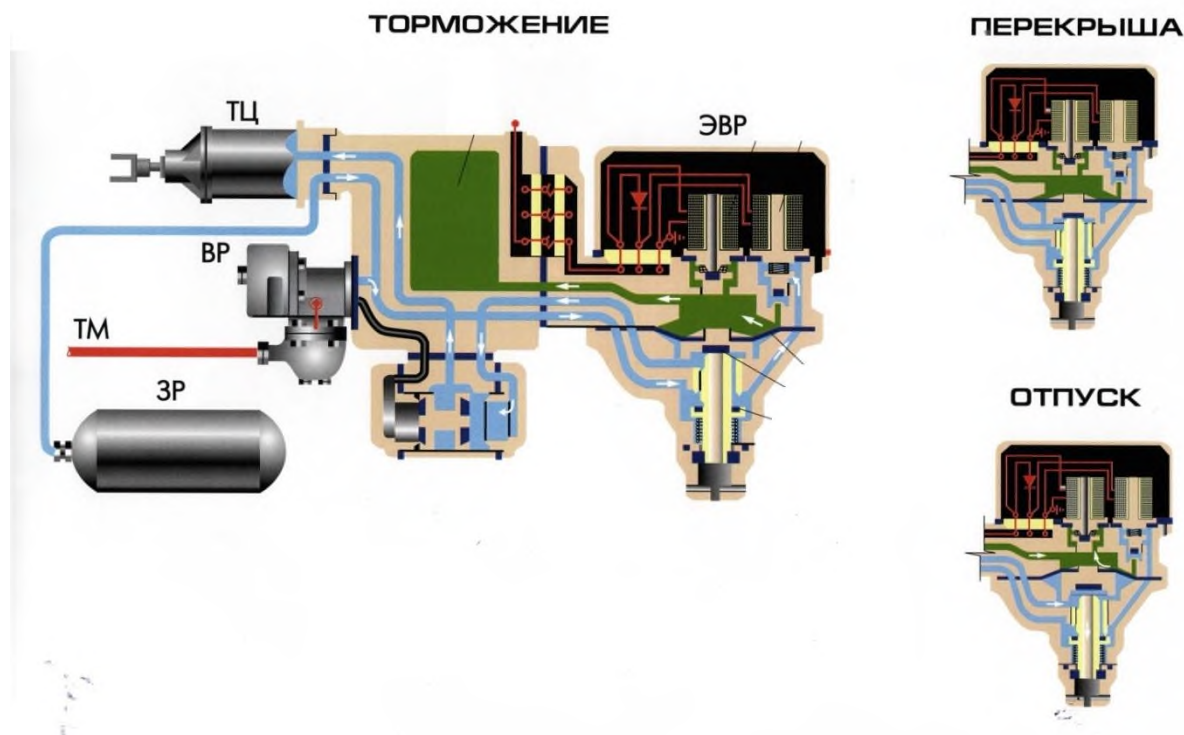


Рис.30. Схема работы ЭВР усл. №305

Работа схемы ЭПТ

1.Зарядка и отпуск. При 1м и 2м положениях ручки КМ №395 постоянный ток в проводах №1 и №2 отсутствует, так как эти провода под напряжением 50 вольт переменного тока по цепи: Г1, Пр2, провод №1, соединение №369А в хвостовой подвеске, провод №2, ВК, реле КР, корпус, Г2. При этом, КР своим контактом собирает цепь на лампу «О»: +ГУ, лампа «О», -ГУ.

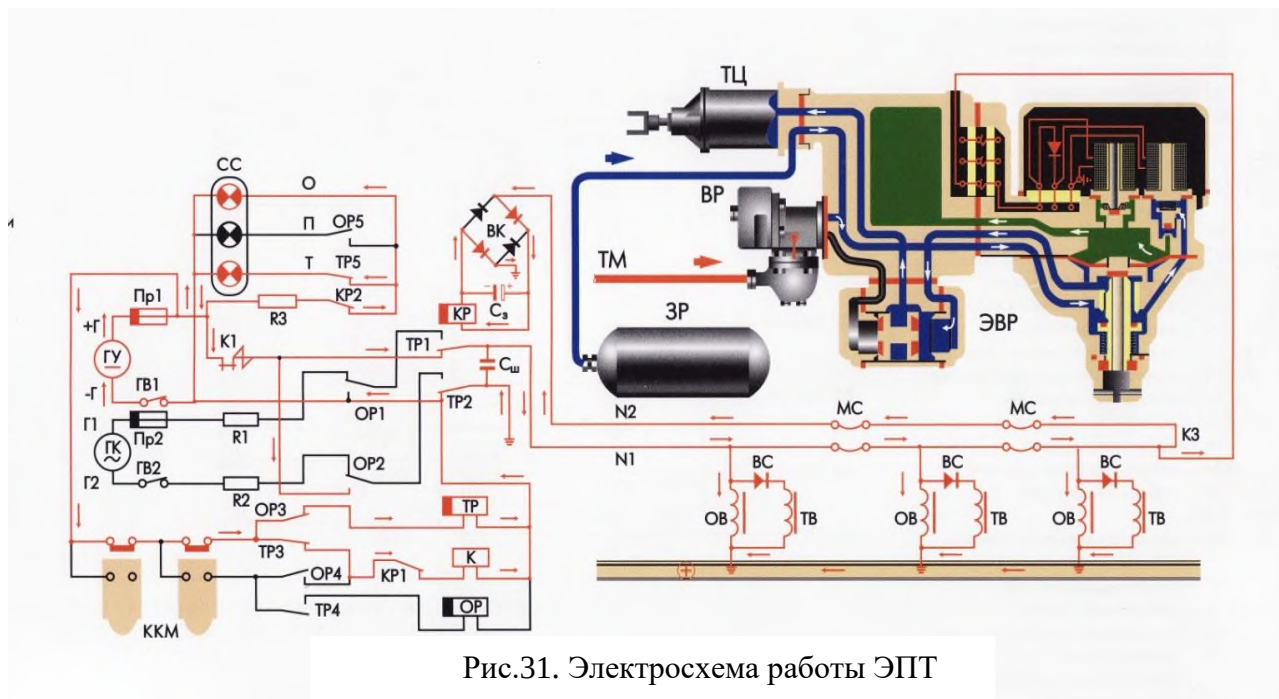


Рис.31. Электросхема работы ЭПТ

Из-за большой индуктивности цепи ЭВР 305 в поезде не срабатывают.

2.Торможение. В этом положении ручки КМ №395 переменный ток отключается, а работает постоянный ток, создавая цепь на ТР и К. Тогда включившись, эти реле своими контактами создают цепи: а - +50 ГУ в провод №1, оба вентиля ЭВР 305, корпус, -50ГУ. Происходит торможение. б - +50 ГУ, провод №1, 369А соединение, провод №2, КР, корпус, -50 ГУ. Это контроль цепи. в – собирается цепь на лампы «О» и «Т».

3.Перекрыша. В этом положении ручки КМ №395 переменный ток отключается, а работает постоянный ток, создавая цепь на ОР и К. Тогда включившись, эти реле своими контактами создают цепи: а - +50 ГУ в корпус, а оттуда на ЭВР 305, провод №1 и -50 ГУ. Так как в цепи ВТ диод, то он не срабатывает, а ВП срабатывает, поэтому РК ЭВР изолируется с постоянным давлением. б - +50 ГУ в корпус, а оттуда на КР, провод №2, 369А соединение, провод №1, -50 ГУ. в – собирается цепь на лампы «О» и «П».

4.Дублированное питание проводов №1 и №2. Применяется с целью повышения надежности ЭПТ. Для этого на локомотивах со старыми схемами ЭПТ провода №1 и №2 замыкаются между собой через тумблер (его размыкают только при пробе тормозов). На локомотивах с блоками СПН замыкание происходит автоматически при перекрыше и торможении. Повышение надежности происходит за счет параллельного использования проводов, что во многих случаях позволяет обходить неисправность в пальце 369А соединении. Но при этом ложно включается КР (и лампа «О»), поэтому в такой схеме устанавливают в кабину амперметр нагрузки с нулем по середине шкалы. При ведении поезда машинист обязан контролировать ток нагрузки ЭПТ и сравнивать его с первоначальным.

Вопросы для самоконтроля:

1. Для чего нужен переключательный клапан в ЭВР.
2. Почему во 2м положении, когда подается U в 1й провод, ЭВР не срабатывает.
3. Тумблер дублированного питания что с чем соединяет в схеме.
4. Почему на вагонах подвески рукавов с электрической изоляцией.
5. Почему в перекрыше в ЭВР срабатывает только один вентиль из двух.

ВОЗДУХОПРОВОД И АРМАТУРА

Передача сжатого воздуха от компрессора до ЗР и ТЦ производится по трубопроводам (воздухопроводам), которые делятся на магистрали и отводы. Магистрали это воздухопроводы, проходящие вдоль состава (локомотива), оканчивающиеся концевыми кранами с соединительными рукавами. Для этого применяются трубы диам 1,25 дюйма (34,3мм) с трубной цилиндрической резьбой. Они подразделяются на:

- Питательную (ПМ) – от компрессора до КМ. (голубая)
- Тормозную (ТМ) – от КМ до хвоста поезда. (красная)
- Вспомогательного тормоза (МВТ) – от КМ №254 до ТЦ. (желтая)
- Импульсная (ИМ) – от ВР до КМ №254. (черная)
- Блокировки компрессоров (МБК) – объединяет РД всех секций тепловозов. (серая).

ТМ состоит из трубы, концевых кранов, разобщительных кранов, стоп-кранов, соединительных рукавов, подвесок, тройника, муфт.

Соединительные рукава

Служат для сообщения воздухопроводов в одну общую магистраль. Они подразделяются на разъемные (Р1, 369А и типоразмер Р15, Р16, Р17), у которых головки саморасцепляются при разъединении вагонов и неразъемные (Р2, Р3) с резьбовым соединением, для соединения с ТЦ, ВР. Рукав ПМ Р17 электровоза короче ТМ на 300мм чтобы не перепутать магистрали.

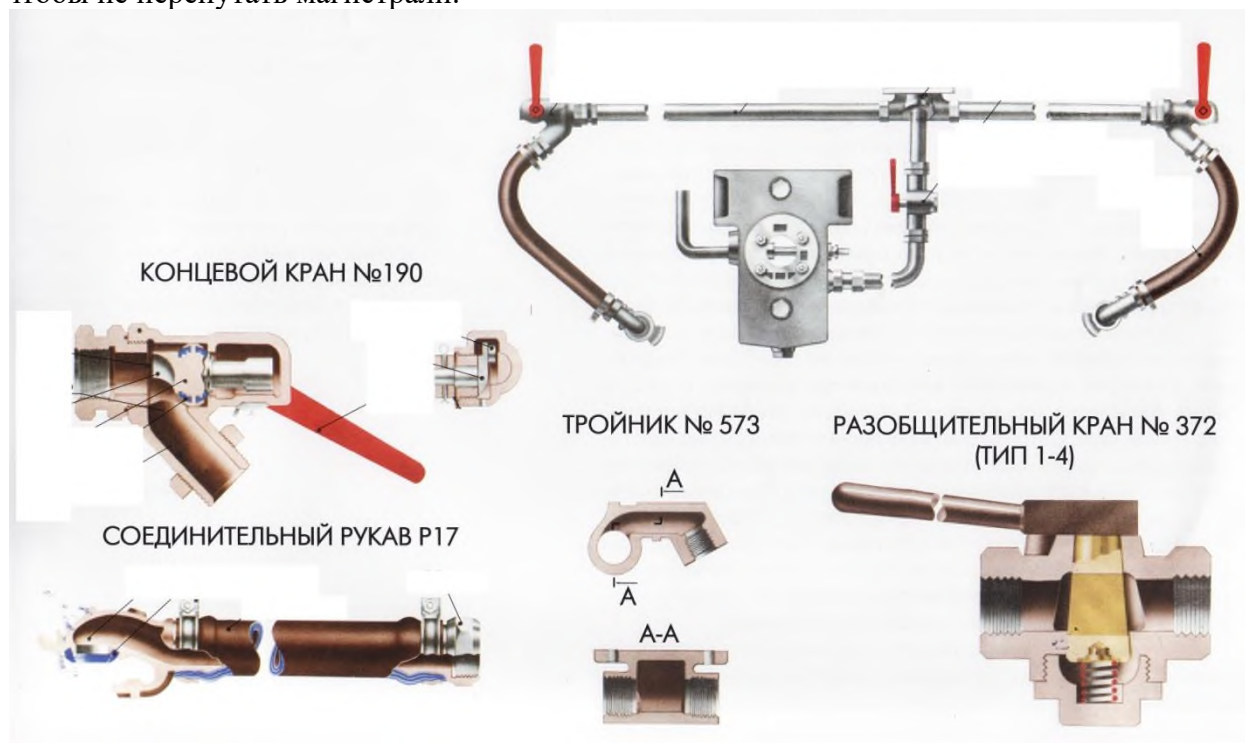


Рис.32. Тормозная арматура

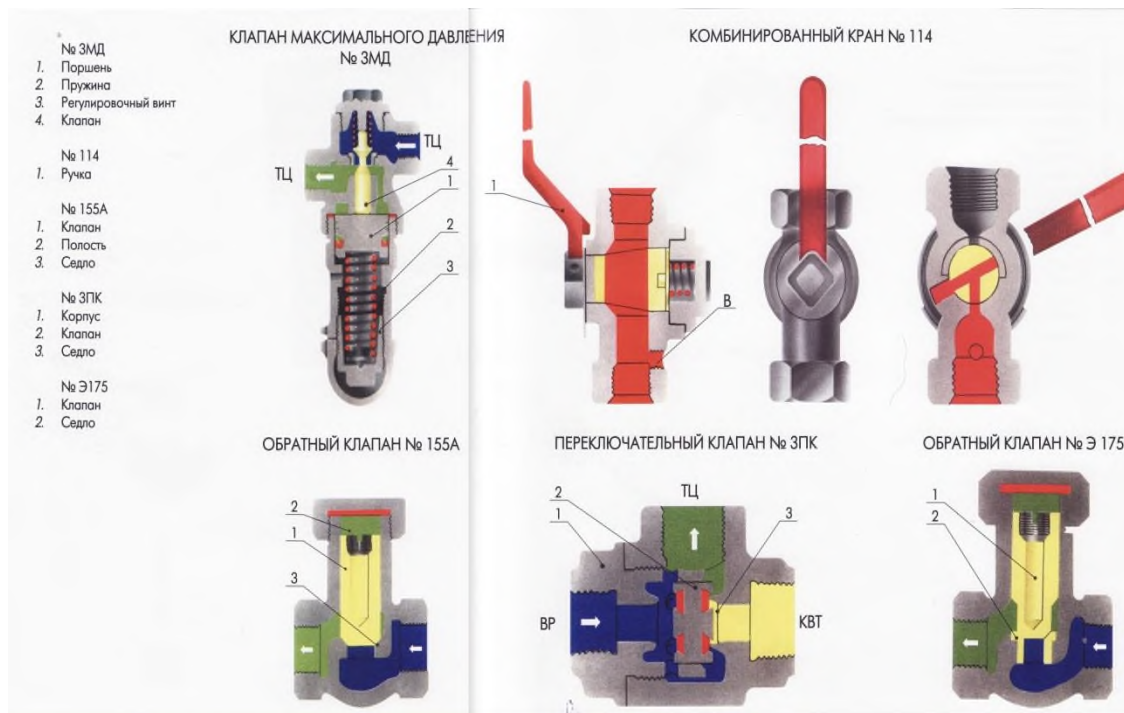


Рис.33. Краны и клапаны тормозного оборудования

Рукав состоит из резиновой трубки, в которую запрессованы наконечник и головка. На расстоянии 8-12мм от края ставят хомуты с зазором губок 7-16мм. В головки ставят кольца. Для соединения рукавов их надо поднять вверх и опустить. При сборке рукава испытывают на герметичность воздухом 6-7кгс/см², и прочность водой 10-12кгс/см². На годный рукав на хомут вешается бирка – клеймо АКП и дата ремонта (число, месяц, год). Срок службы рукавов 5 лет, а 369А соединения – 3 года.

Краны

1.Концевой кран №190. Предназначен для перекрытия ТМ и ПМ. (на вагонах под углом 30 град.). Состоит из корпуса, клапана с отражателем, 2х резиновых колец, эксцентрика, ручки. Для перекрытия крана ручку поворачивают вверх до упора, при этом палец перемещает клапан, проходит за осевую линию на 4 град. и блокирует его. Отверстие 6мм в закрытом положении сообщает магистраль с АТ.

2.Стоп-кран №163. Предназначен для ЭТ. Ручка вдоль трубы – закрыт, поперек – открыт. Ручка с эксцентриком, стержень клапан. На грузовых вагонах ручки сняты.

3.Комбинированный кран №114. Устанавливают на ТМ за КМ №395. Это 3х ходовая пробка с ручкой: вдоль трубы – открыт, против часовой стрелки (63 град) – закрыт (двойная тяга), по часовой стрелке – сообщает ТМ с АТ.

4.Кран двойной тяги №377. Установлен между ГР и КМ №395 на локомотивах без блокировки тормозов №367, отключают КМ в задней кабине МВПС. Вдоль трубы – открыт, поперек – закрыт.

5.Разобщительный кран №372. Устанавливается на отводе между ТМ и ВР, имеет 2 положения: ручка вдоль трубы – открыт, поперек – закрыт. Бывают пробковые и шаровые. В закрытом положении через отв. 4мм в пробке сообщают ВР с АТ, что позволяет тормозить один вагон в составе. При выключении вагона после перекрытия крана надо выпустить весь воздух из РК или ЗР.

Клапаны

1.Предохранительный клапан №216. Регулируется на срабатывание после 1й ступени КТ на 4,5 кгс/см², а также на 1 кгс/см² больше верхнего предела в ГР. Тарельчатого типа, рабочая площадь (диам 28мм), срывная площадь (диам 42мм).

2.Обратный клапан №30Ф, 155, 526. Пропускают воздух в одном направлении, устанавливаются между КТ и ГР для облегченного пуска КТ с электроприводом, а также между ТМ и ПМ для режима холодного следования.

3.Переключательный клапан 3ПК. Предназначен для отключения ВР от ТЦ при действии КМ №254 или при 2х КМ №254 обеспечивает работу одного.

4.Выпускной клапан №31. Служит для отпуска тормоза вручную отдельного вагона (ЗР или РК).

5.Клапан максимального давления 3МД. Предназначен для ограничения давления воздуха из ГР. Имеет регулировочный винт для изменения давления воздуха путем затяжки пружины.

6.Клапан продувки КП-100. Предназначен для спуска конденсата из ГР. Имеет эл. маг. вентиль, нагреватель, поршень, клапан, пружину. При нажатии кнопки подается питание на вентиль, поршень открывает клапан и продувает ГР.

7.Электроблокировочный клапан Э104Б. Применяется на электровозах для исключения ПТ при включенном ЭДТ. Имеет ЭПВ, два поршня разных диаметров, золотник, двухседельчатый клапан. При включении ЭДТ встает под питание ЭПВ, воздух из ТМ сдвигает поршня влево, соединяя ТЦ с АТ. При ЭТ давление в ТМ = 0, поршни с золотником сдвигаются вправо, соединяя ВР с ТЦ.

8.Автоматический выключатель управления ПВУ-2. Применяется как средство безопасности в тормозной автоматике (снятие тяги при падении давления в ТМ, разбор схемы ЭДТ). Имеет шток с поршнем и гильзой с проточкой для подпружиненных шариков, рычаг включения контактов. При подаче воздуха на поршень он стоит до момента выхода нижнего шарика из паза гильзы (если ТМ то 4,0 кгс/см²), рычаг поворачивается и вкл тягу. При падении давления воздуха верхний шарик срывается при определенной затяжке (если ТМ, то 3,0 кгс/см²), рычаг выкл тягу.

9.Сигнализатор отпуска тормозов СОТ 352А. Предназначен для включения лампы в кабине при наполнении ТЦ. В корпусе диафрагма с контактами и пружиной. При давлении 0,3 – 0,4 кгс/см² она прогибается, замыкаются контакты на лампу.

Тормозные цилиндры

ТЦ являются силовыми устройствами, которые преобразуют давление сжатого воздуха в усилие, приложенное к штоку цилиндра. По конструкции ТЦ подразделяются на:

- Со штоком, жестко связанным с поршнем посредством пальца.
- С самоустанавливающимся штоком, шарнирно связанным с поршнем.
- С привалочным фланцем для ВР №292.
- Со встроенным авторегулятором.

В зависимости от типа подвижного состава устанавливают ТЦ различных диаметров: 10 дюймов, 12, 13, 14, 16 (501Б, 503Б, 504Б, 519Б, 188Б, ТЦР 10 и др). Кроме того, тип ТЦ зависит от типа ТРП, которые бывают симметричные и несимметричные.

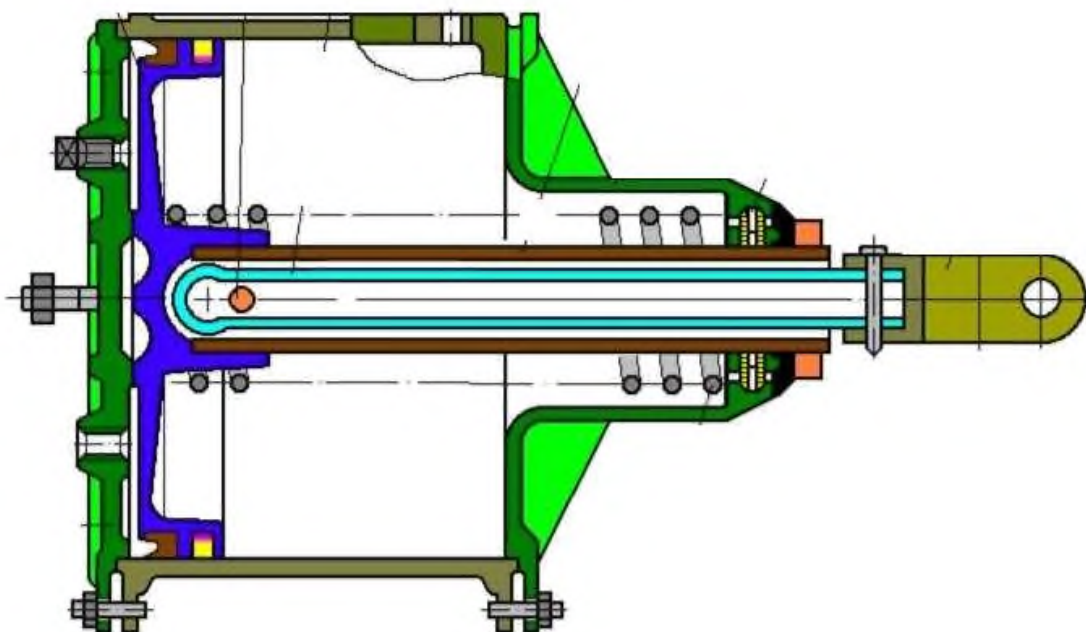


Рис.34. Тормозной цилиндр усл. №507Б

В симметричной ТРП применяют ТЦ с жестко закрепленным штоком и тонкостенными крышками, так как система уравновешена а главные рычаги планируют. На локомотивах применяют несимметричные ТРП с 1м главным рычагом. Он через шарнир совершает криволинейную траекторию, поэтому шток закреплен шарнирно. Например на рисунке показан ТЦ 507Б с шарнирно закрепленным штоком, применяемый на локомотивах. ТЦ имеет цилиндрический корпус, заднюю и переднюю крышки. В задней крышке 2 отв – $\frac{3}{4}$ дюйма для ВР и $1\frac{1}{2}$ дюйма для манометра. Манжеты поршня смазаны ЖТ-79. На шток установлена пружина. От пыли и влаги установлено кольцо и воротниковая шайба, С помощью кольца снимают переднюю крышку с пружиной. Предельный выход штока 180мм, 180 – 200 – 0,7 тормозной силы, более 200мм – вагон не тормозной.

Вопросы по самоконтролю:

1. Что в конструкции концевого крана предусмотрено от самопроизвольного открытия.
2. Почему у ТЦ применяют жестко и шарнирно закрепленные штоки.
3. Где начинается и заканчивается импульсная магистраль.
4. Какую роль играет магистраль блокировки компрессоров.
5. В какую сторону надо повернуть 114 кран, чтобы выполнить экстренное торможение

ТОРМОЗНАЯ РЫЧАЖНАЯ ПЕРЕДАЧА

ТРП называется система тяг и рычагов, посредством которых усилие на штоке ТЦ передается на тормозные колодки, которые прижимаются к колесам. Бывает одностороннее и двухстороннее нажатие колодок. Все грузовые вагоны имеют одностороннее нажатие, а пассажирские – двухстороннее. На локомотивах применяются многоцилиндровые системы, уменьшающие потери на трение и упрощающие конструкцию. Например, на рисунке схема ТРП тепловоза ЧМЭ-3.

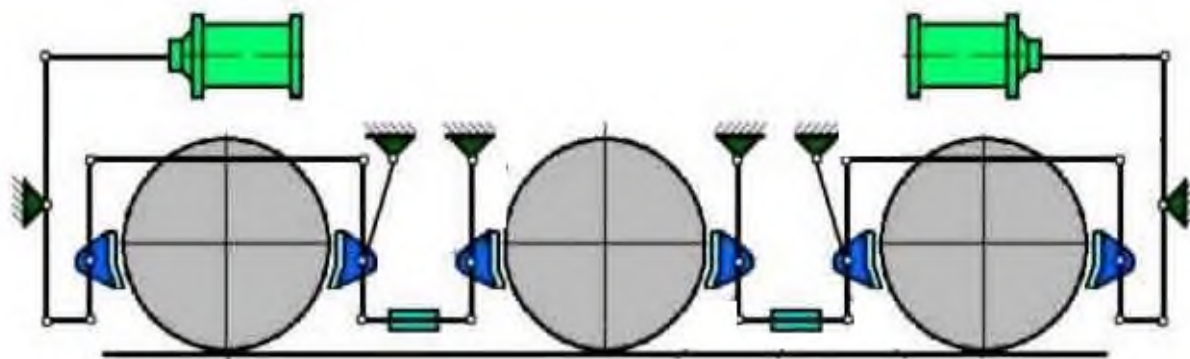


Рис.35. ТРП тепловоза ЧМЭ-3

Передаточное число и к.п.д. передачи

Передаточным числом называется отношение теоретической суммы сил нажатия тормозных колодок к силе давления воздуха в ТЦ.

$$n=k/p$$

или частное от деления произведения ведущих плеч на произведение ведомых плеч. (Ведущее плечо – расстояние от точки приложения силы до точки поворота, а ведомое плечо – расстояние от точки поворота до точки передачи силы). Зная усилие на штоке ТЦ и длину плеч рычагов можно определить силу нажатия тормозной колодки на колесо. (теоретическая сила нажатия). Но если измерить действительную силу нажатия и поделить ее на теоретическую, то получим КПД ТРП. Он меняется в зависимости от сопротивления в шарнирах и тягах и составляет на стоянке около 65%, а в движении около 85%. ТЦ в зависимости от типа подвижного состава развивает усилие на штоке при полном давлении около 1 – 2тн, а «п» ТРП имеет около 3,5, поэтому общее нажатие на ось с учетом КПД у локомотивов составляет примерно 11 – 14 тонн, у вагонов чуть меньше (от 3,5 до 10тонн). Принцип работы ТРП следующий: Главный рычаг от штока ТЦ поворачивается вокруг шарнира и воздействует на второй рычаг с колодкой, которая прижимается к колесу. С этого момента точкой поворота второго рычага становится колодка (рычаг меняет род, 1й род – точка поворота в середине, 2й род – точка поворота крайняя), соответственно через тягу (распорку) передается усилие на третий рычаг с колодкой. (колодки прижимаются от ТЦ как правило, последовательно) и тд.

Углы наклона и подвешивания колодок

Угол «а» между горизонтальной осью и осью колодки называется углом наклона. На вагоне угол примерно 10 град, на локомотиве – 30 град. Для точного расчета силы нажатия «К» надо умножить на cos «а».

Угол «в» между осью подвески и линией, соединяющей нижний конец подвески с центром оси кол пары называется углом подвешивания. (Примерно 90°). В зависимости от угла «в-90» и направления вращения возникает дополнительная сила нажатия $K = B_t \cdot \tan(\beta - 90)$. Центр тяжести башмака должен быть опущен ниже оси центра кол пары на 40 – 50мм и в отпущенном состоянии колодки должны отходить от колес под действием собственной массы. Главные рычаги ТЦ в заторможенном состоянии должны быть перпендикулярны к штоку ТЦ.

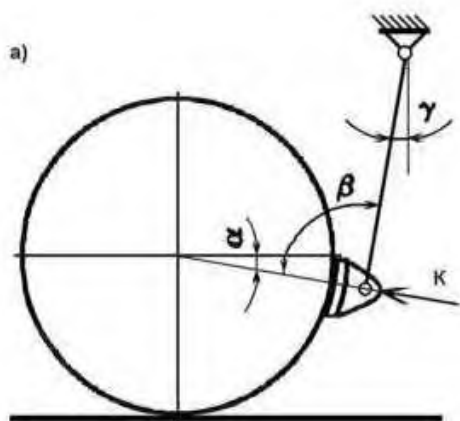


Рис.36. Углы наклона и подвешивания рычагов ТРП

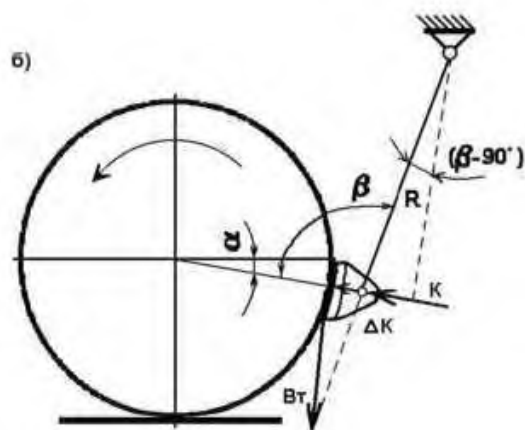


Рис.37. Взаимодействие сил при торможении

Конструкция ТРП

ТРП грузового вагона состоит из следующих частей: шток поршня ТЦ и кронштейн мертвой точки соединены валиками с горизонтальными рычагами, которые в средней части связаны затяжкой. На рычагах по 2 отверстия, ближе к ТЦ для К колодок, дальше от ТЦ – Ч колодок. Верхние концы вертикальных рычагов соединяются тягами, а нижние – распоркой. Триангели, на которых установлены башмаки с тормозными колодками, соединяются валиками с вертикальными рычагами. Триангели подвешены на подвесках. К тяге крепится регулятор. Башмак устанавливается на квадратный хвостовик триангеля, к нему с помощью чеки подсоединяется колодка.

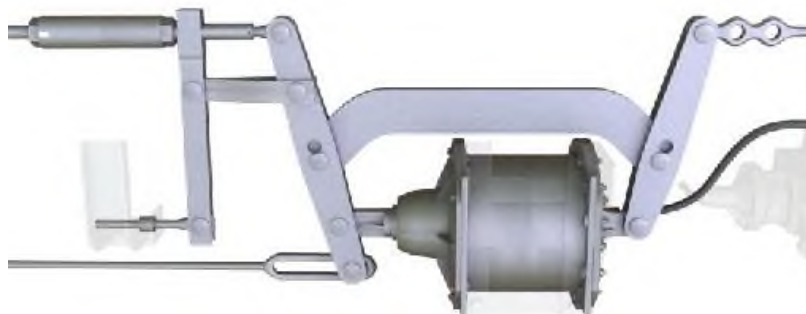


Рис.38. ТРП грузового вагона

ТРП пассажирского вагона отличается тем, что вместо триангелей применяются траверсы (как на локомотивах), тяги идут по каждой стороне кол пар, поэтому суммарный изгибающий момент меньше, причем хвостовики (цапфы) траверс круглые, поэтому башмаки поворотные (из-за рессорного подвешивания). Нажатие колодок двухстороннее.



Рис.39. Крепление колодки к триангелю

Тормозные колодки

От качества тормозных колодок зависит сокращение тормозного пути, безопасность движения, повышение скоростей движения поездов. Колодки должны иметь высокий коэффициент трения, износостойкость, стабильно работать при разных температурах. В настоящее время применяются колодки:

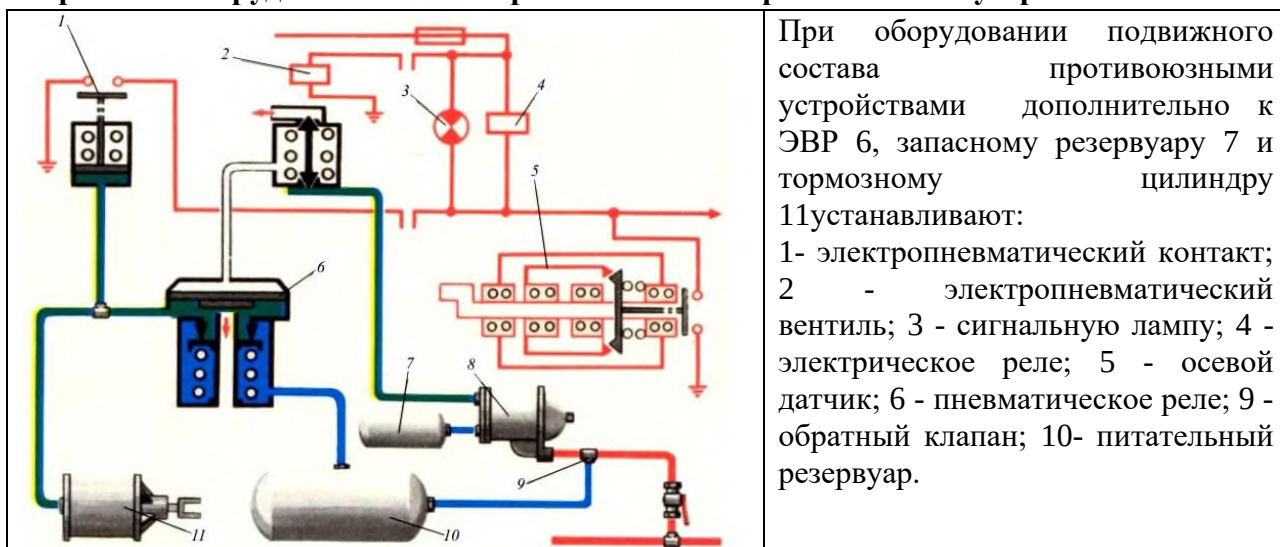
- На локомотивах – чугунные, гребневые (ЧС – секционные) марки М, С, (на МВПС – Ф, коэфф трения на 15% выше М)) твердостью 200 – 250 НВ площадью 440 см².

- На вагонах – чугунные марки С и композиционные с площадью 170 – 300 см². из асбокаучукового материала (асбест – 15%, каучук – 20%, барид – 47%, сажа – 15% и др) марок 8-1-66 и 328-303, а также ТИИР-300 с чугунной вставкой для сохранения круга катания. В основе может быть металлическая спинка или сетчато - проволочный каркас.

На чугунных колодках работают локомотивы и пассажирские вагоны (до 120км/ч), на композитных колодках – до 160 км/ч (1 редукторная кол пара на вагоне всегда на Ч). На более высоких скоростях используется ДТ с композитными или металлокерамическими накладками. Грузовые вагоны работают на композитных колодках. Они в 3 раза легче, имеют высокий коэффициент трения, не зависящий от скорости, но плохо отводят тепло, что приводит к перегреву колес и нарушению круга катания, поэтому с такими колодками есть особенности в эксплуатации. Минимальные толщины колодок: на локомотивах – 15мм (10 маневры), вагонах – Ч – 12мм, К с мет спиной – 14мм, с сетчато – пров каркасом – 10мм.

ПРОТИВОЮЗНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

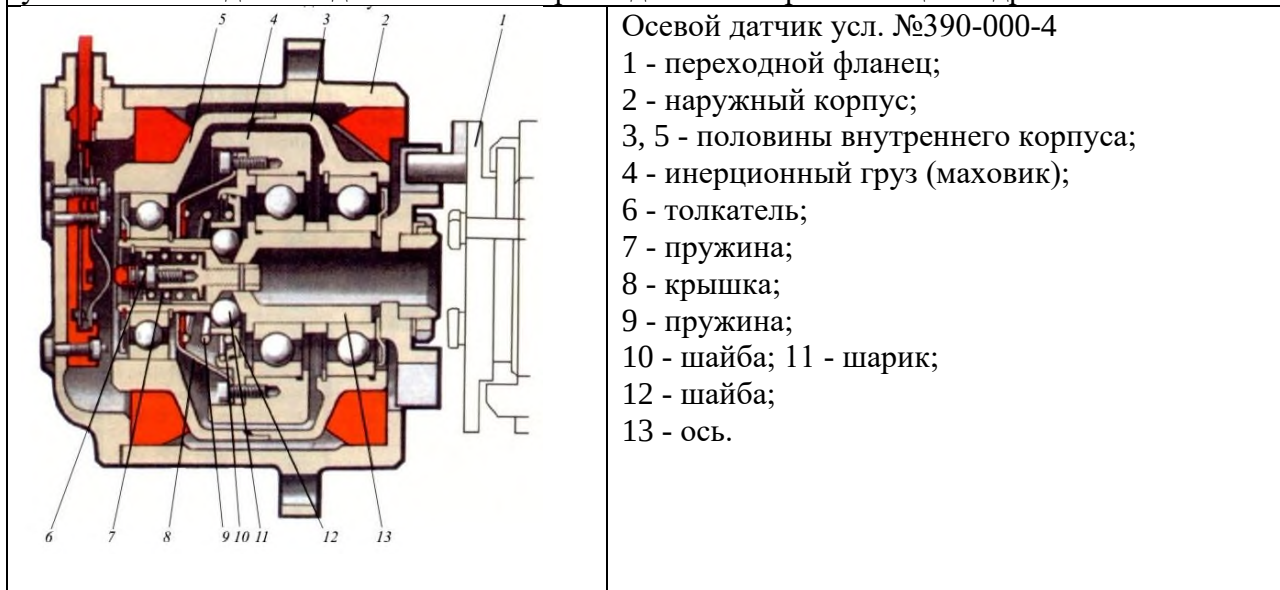
Тормозное оборудование пассажирского вагона с противоюзным устройством



В момент перехода колеса на юз кратковременно замыкается контакт осевого датчика 5. При этом ток проходит через реле 4 и контакты датчика на минусовый полюс батареи. Реле срабатывает и замыкает оба своих контакта. Через один контакт происходит питание катушки самого реле, через второй контакт получает питание электропневматический вентиль 2, при срабатывании которого происходит выпуск воздуха из тормозного цилиндра.

Как только давление в цилиндре станет менее 0,5 кгс/см², контакт 1 размыкается, якорь реле 4 отпадает, катушка электромагнитного вентиля обесточивается и через пневматическое реле 6 снова происходит наполнение тормозного цилиндра из питательного резервуара 10. Сигнальная лампа 3, подключенная параллельно реле 4, загорается при срабатывании противоюзного устройства.

При наличии в вагоне двух тормозных цилиндров, действующих отдельно на каждую тележку, устанавливают два выпускных клапана — тогда заклинивание какой-либо колесной пары вызывает растормаживание лишь одной тележки. Наиболее целесообразно устанавливать для каждой колесной пары отдельный тормозной цилиндр.



Осевой датчик усл. №390-000-4 срабатывает в момент, когда замедление вращения колесной пары во время торможения достигает 3 м/с². При этом он передает электрический импульс реле давления или сбрасывающему клапану противоюзного устройства. Датчик крепится на буксе колесной пары и представляет собой механическое

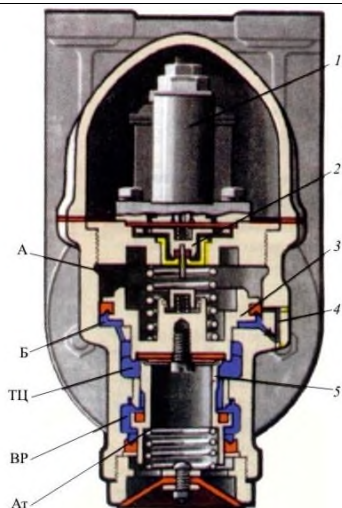
реле. Инерционный груз (маховик) 4 через шариковый подшипник опирается на ось 13. К маховику прикреплены шайба 10 и крышка 8. Во внутреннюю конусную расточку шайбы 10 вставлена шайба 12 с пружинным кольцом. Обе эти шайбы образуют фрикционную пару, находящуюся под действием усилия пружины 9. Внутренняя рабочая поверхность шайбы 12 имеет вид трехлепестковой звездочки, лучи которой расположены под углом 120 град. В состоянии покоя и при синхронном вращении оси датчика и маховика в вершинах лучей звездочки размещаются три шарика 11, опирающихся на конусную поверхность толкателя 6. Усилие пружины 9 отрегулировано соответственно величине замедления вращения 3 м/с², при которой маховик через механизм преобразования вызывает замыкание контактов датчика.

Внутренний корпус датчика состоит из двух половин 3 и 5. Наружный корпус 2 имеет два фланца: к одному из них крепятся детали электрической части, вторым датчик закрепляется на корпусе буксы колесной пары через переходной фланец 1.

Датчик действует следующим образом. Оси колесной пары и датчика вращаются синхронно, пока замедление при торможении не превышает 3 м/с². После этого происходит смещение маховика относительно оси датчика. Вместе с ним смещаются обе шайбы 10 и 12, передвигая шарики 11, которые в свою очередь перемещают толкатель 6 в сторону контактной группы электрической части датчика.

Замыкание контактов датчика вызывает срабатывание пневматического реле или сбрасывающего клапана противогазного устройства.

После прекращения юза маховик начинает вращаться синхронно с осью, толкатель под действием пружины 7 возвращается в исходное положение и контакты датчика размыкаются.



Сбрасывающий клапан усл. № 391-000 в системе тормозного оборудования с противоюзным устройством автоматически отключает тормозной цилиндр от воздухораспределителя и быстро опоражнивает его, если во время торможения начинается заклинивание колес.

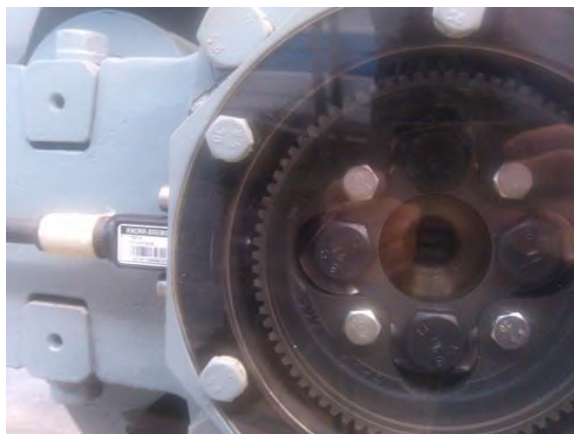
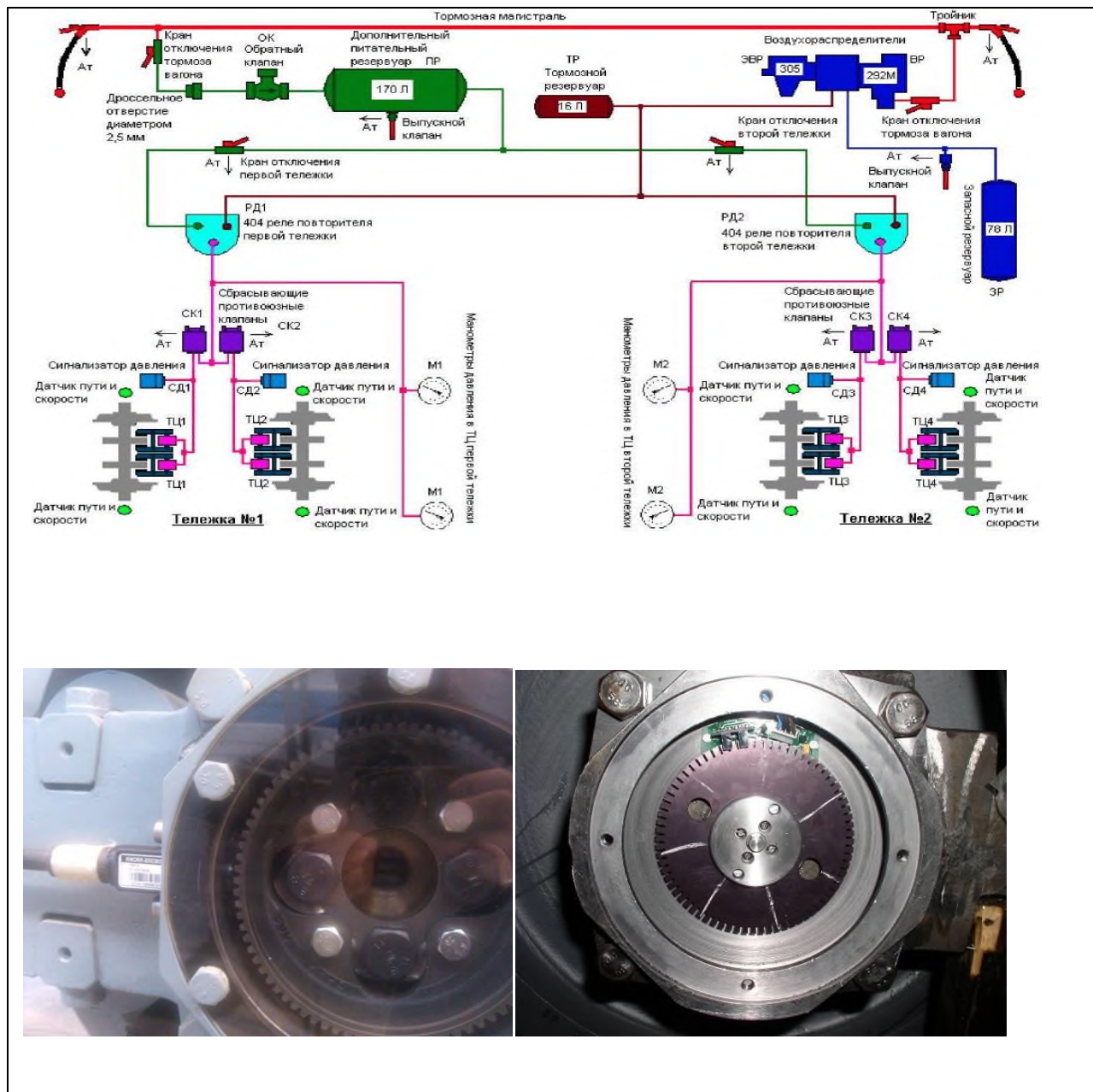
В отпущенном состоянии тормоза поршень 3 под действием пружины опускается и перекрывает атмосферный канал клапана 5. Якорь 2 закрывает канал между надпоршневой полостью А и полостью под вентилем. Полости под поршнем 3 и над ним сообщаются между собой каналом 4.

1 - катушка вентиля; 2 - якорь; 3 - поршень; 4 - канал; 5 - клапан; А, Б, ТЦ, ВР - полости; Ат - канал.

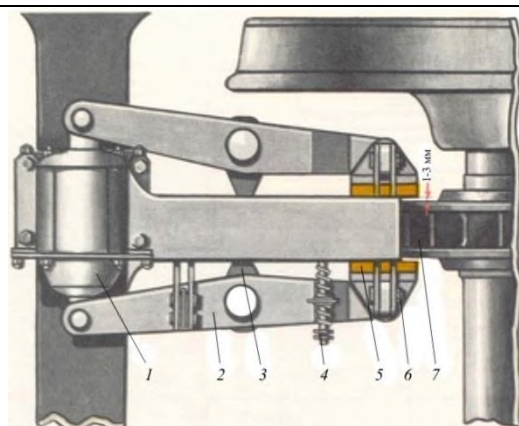
При торможении воздух поступает в полость ВР от воздухораспределителя и далее в полость ТЦ тормозного цилиндра. Из этой полости воздух проходит в полости Б и А. Если возникает опасность заклинивания колесной пары, осевой датчик замыкает цепь катушки 1 вентиля.

Якорь 2 притягивается к сердечнику и открывает путь воздуху из надпоршневой камеры в атмосферу.

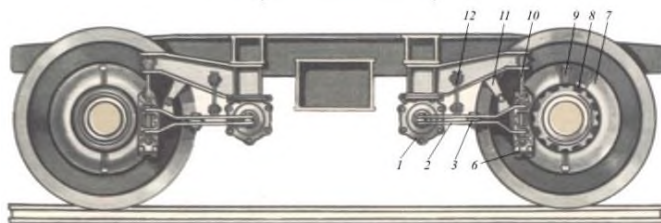
Тогда поршень 3 под давлением воздуха из полости Б поднимается и происходит резкий выброс воздуха в атмосферу из тормозного цилиндра через канал Ат, в результате чего колесная пара растормаживается. Поскольку давление в полости Б снижается, под действием пружины поршень опускается и закрывает атмосферный канал клапана 5. Одновременно восстанавливается сообщение полостей А и Б через канал 4. Дальнейшее перемещение поршня вниз приводит к открытию канала между полостями ВР и ТЦ, в результате чего процесс торможения восстанавливается.



Дисковый тормоз

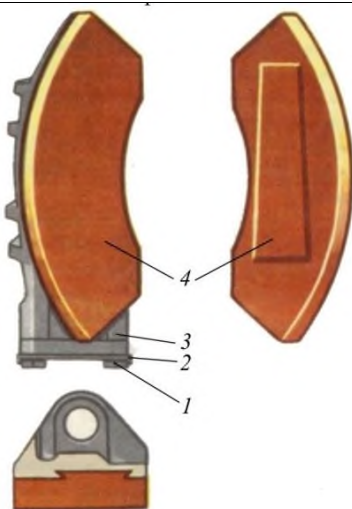


Дисковые тормоза обеспечивают высокую тормозную эффективность, особенно при высоких скоростях (160 км/ч и более). Кроме того, по сравнению с колодочным тормозом устраняются перегревы колес, ненормальные выработки на их поверхности катания и др. Тормоз тележки КВЗ-ЦНИИ для вагонов межобластного сообщения состоит из четырех клещевых механизмов, каждый из которых имеет тормозной цилиндр 1, два спаренных рычага 2 с затяжкой 3 и фиксатором 4 и два башмака 6 с фрикционными накладками 5. На одной колесной паре размещают два тормозных диска 7 диаметром 620 мм с шириной поверхности трения 120 мм.



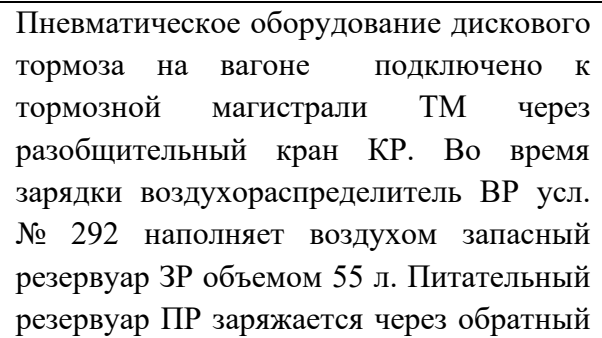
тарельчатыми пружинами. Для лучшего отвода тепла диски снабжены ребрами и вентиляционными окнами.

1 - тормозной цилиндр; 2 - рычаг; 3 - затяжка; 6 - башмак; 7 - тормозной диск; 8, 9 - болт; 10 - вертикальный валик; 12 - шарнирная подвеска; 12 - подвеска.



1 - болт;
2 - стопорная шайба;
3 - держатель;
4 - тыльник накладки.

На каждой тележке установлено четыре тормозных цилиндра 1 диаметром 8 дюймов. Каждый из цилиндров обслуживает одну пару тормозных башмаков 6. Тормозные накладки выполнены из композиционного материала. Площадь трения накладки равна 430 см², толщина 25 мм. Для закрепления в тормозном башмаке на накладках с нерабочей стороны имеются конусообразные тыльники 4 в форме ласточкина хвоста. При замене накладки отгибают стопорные шайбы 2, вывертывают болты 1, снимают держатель 3 и, ударя по накладке сверху, выводят ее из паза башмака. При отпущенном тормозе зазор между накладками и диском (1-3 мм) обеспечивают оттяжные пружины.



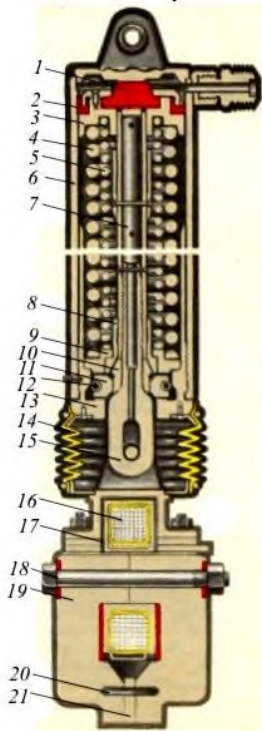
На вагоне установлены также указатель торможения и отпуска УТ, сигнализатор отпуска тормозов СОТ, стоп-краны СК, концевые краны КК, выпускной клапан ВК и соединительные рукава усл. № 369А с электроконтактами.

A detailed technical drawing of a mechanical device, possibly a pump or engine component, shown in a cross-sectional view. The device features two large circular end plates with internal mechanisms. A central shaft or piston rod runs through the middle, with various components labeled with numbers 1 through 7. The drawing is a black and white line drawing, typical of engineering manuals.

Общий вид магнитно-рельсового тормоза.

1 2 3 4 5 6 7 8 9

90



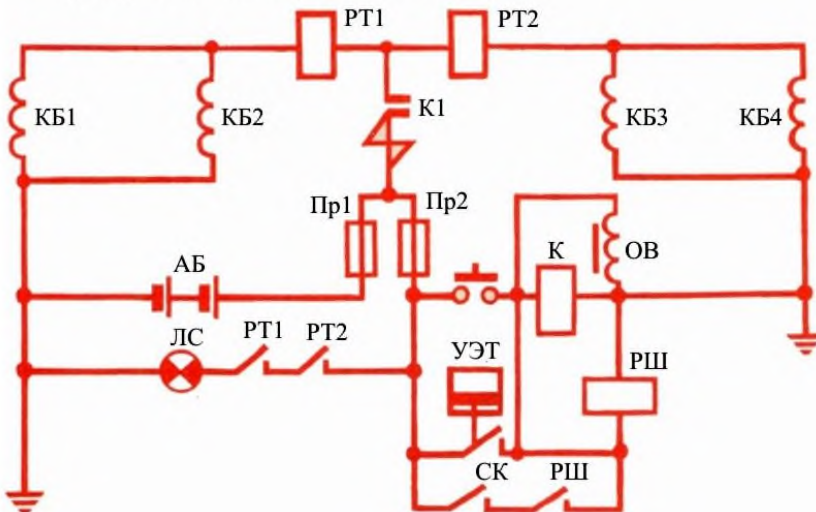
Симметричные половины магнитопровода установлены в каркасе 17 башмака и стянуты двумя болтами 18.

Межполюсная вставка 21 из алюминия удерживается штифтами 20. Вдоль башмака размещена катушка, выводы которой закрепляются на зажимах 8. Длина башмака 1420 мм, масса 262 кг, сила притяжения к рельсу около 10 тс.

Подъемно-опускающий цилиндр диаметром 105 мм состоит из корпуса 6 с днищем 13. В цилиндре размещен поршень 3 с манжетой 4. Снизу на поршень давят две пружины - малая 5 и большая 4, которые расположены на упоре 9, опирающемся на ограничитель 8 хода поршня. Шток 7 имеет головку 15 для соединения с башмаком. Место соединения цилиндра с башмаком защищено гофрированным кожухом 14. При экстренном торможении в подъемно-опускающие цилиндры подается воздух через штуцера. Вначале шток утолщенной частью 11 разжимает разрезное кольцо 11 со спиральной пружиной 12, а затем перемещается вместе с башмаком к рельсам.

Для подъема башмака воздух выпускается из цилиндров. Под действием пружин 4 и 5 башмаки поднимаются и удерживаются на высоте 140-150 мм над уровнем рельсов. Для смягчения удара поршня установлен резиновый амортизатор 16.

Принципиальная электрическая схема тормоза



Магнитно-рельсовый тормоз приводится в действие при экстренном торможении автоматически посредством ускорителя экстренного торможения УЭТ с электрическим контактом (рис.7.19). При срабатывании ускорителя замыкается цепь от вывода «+» аккумуляторной батареи АБ, через предохранители Пр1 (100А)

и Пр2 (6А), контакт ускорителя УЭТ, катушку электромагнитного контактора К к заземленному выводу «-» батареи. Замыкается также контакт К1 контактора, и через катушки контрольных токовых реле РТ1 и РТ2 ток проходит в катушки башмаков КБ1, КБ2, КБ3, КБ4. Одновременно возбуждается катушка реле шунтировки РШ, контакт которого РШ1, включенный в цепь последовательно с контактом скоростемера СК, шунтирует контакт УЭТ. При возбуждении вентиля 0В башмаки тормоза опускаются. Сигнальная лампа ПС свидетельствует о нормальном действии тормоза.

Отпуск магнитно-рельсового тормоза также происходит автоматически при достижении поездом определенной скорости и размыкании контакта СК.

РЕГУЛИРОВАНИЕ ТРП

Для компенсации износа тормозных колодок ТРП регулируется вручную, полуавтоматически, автоматически. Передача должна быть отрегулирована так, чтобы в заторможенном состоянии горизонтальные рычаги были перпендикулярны, а вертикальные имели одинаковый наклон.

- Ручную регулировку производят перестановкой валиков в запасные отв тяг.
- Полуавтоматическое регулирование заключается в том, что на тягах имеется винт или рейка с собачкой

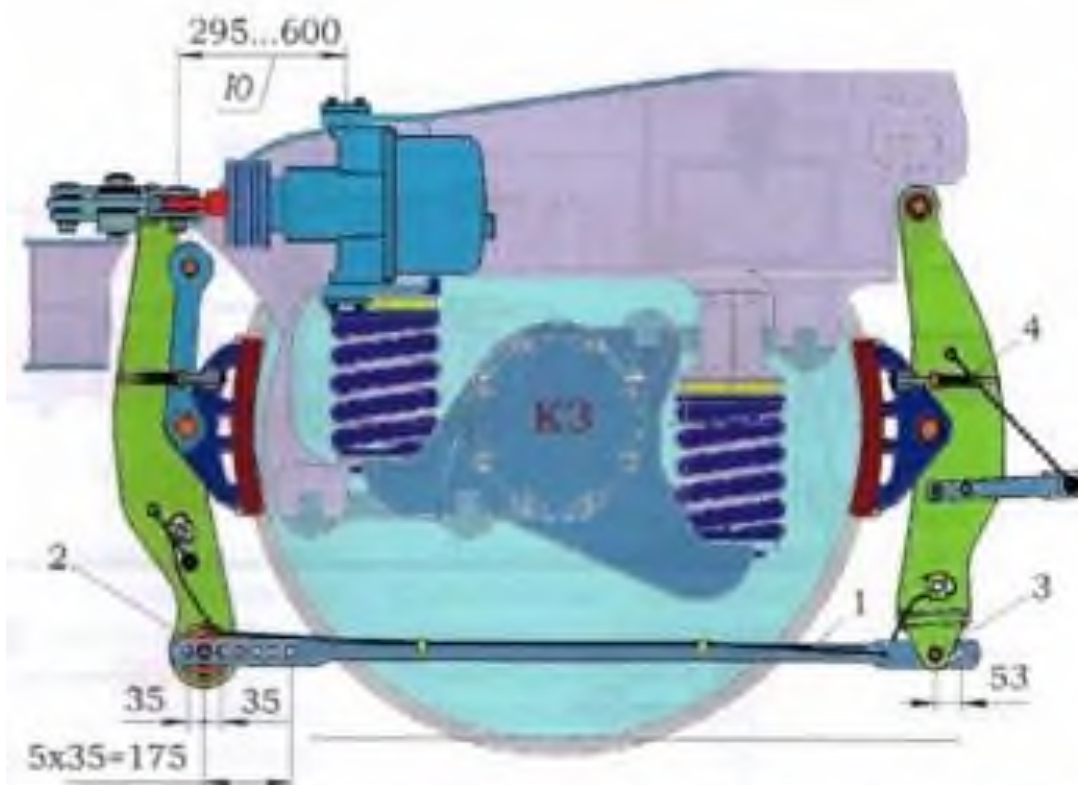


Рис. 2. Схема регулировки тормозной рычажной передачи тепловоза ТЭП70:

1 — тормозная тяга; 2, 3 — регулировочные валики; 4 — регулировочная тяга

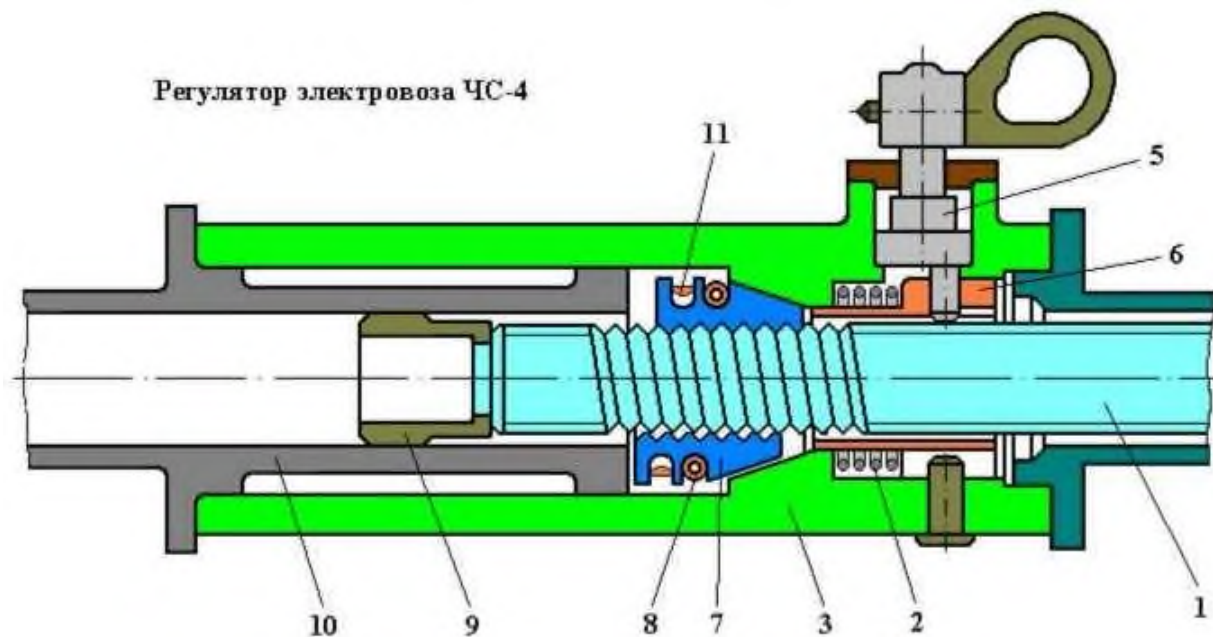


Рис.41. Регулятор ТРП электровоза ЧС4

Автoreгулятор на электровозах ЧС4 (см. рис.41) состоит из корпуса 3, в который входит конец тяги 1 с резьбой и направляющей втулкой 9. На резьбу накручена гайка 7 из четырех сегментных частей, стянутых браслетной пружиной 8 и кольцом 11. При торможении гайка 7 упирается в конус корпуса 3 и плотно обхватывает резьбовую часть тяги 1. Усилие, действующее на тягу, передается на корпус 3. При износе тормозных колодок тяга 1 перемещается внутрь корпуса 3, гайка 7 упирается в стакан 10 и сегменты гайки 7 расходятся, образуется зазор, через который свободно проходит резьбовая часть тяги 1. Для замены тормозных колодок надо повернуть рукоятку валика 5, шип валика переместит втулку 6, сжимая пружину 2, и гайка 7 выйдет из зацепления с резьбой тяги.

ТРП ЧМЭ-3

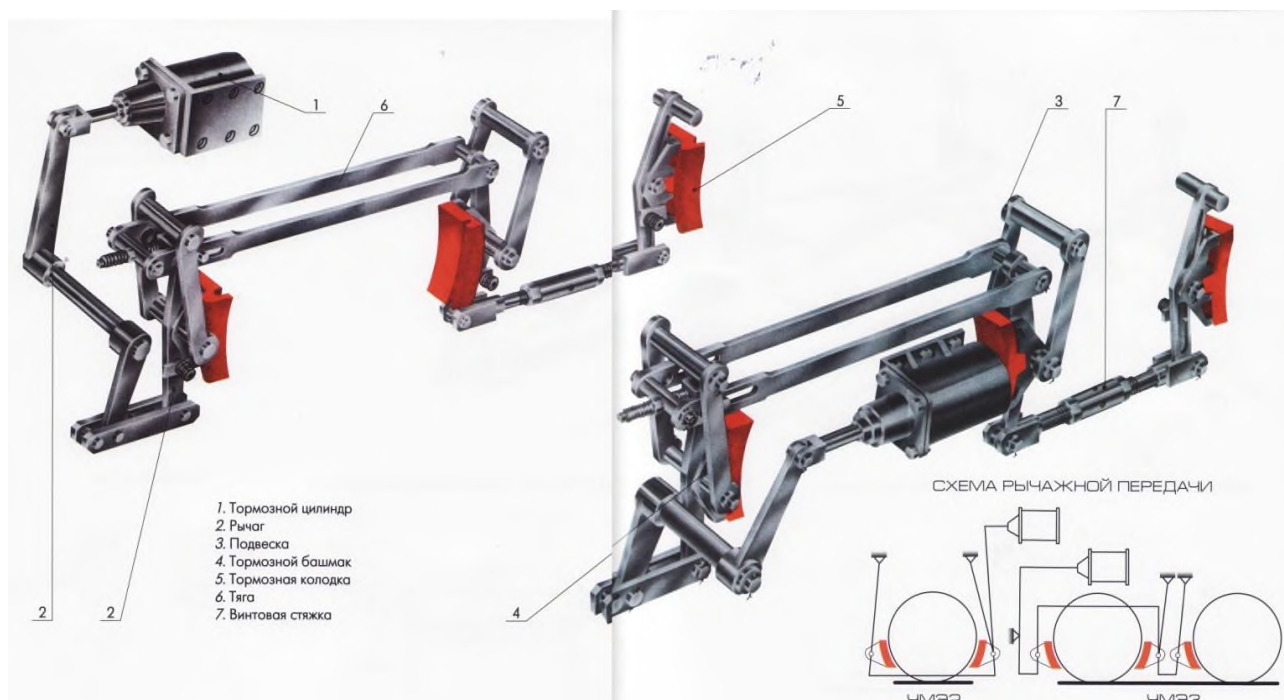


Рис.42. ТРП тепловоза ЧМЭ-3

Для смены изношенных колодок на новые на ЧМЭ-3 откручивают контргайки и гаечным ключом вращают нижнюю муфту, увеличивая зазор между колесом и колодкой. Вынимают чеку, меняют колодку и производят обратный процесс. При толстых бандажах иногда вертикальные рычаги заваливаются и не хватает резьбы муфты. Тогда производят регулировку верхними тягами с помощью винта на овальных прорезях, а затем по низу.

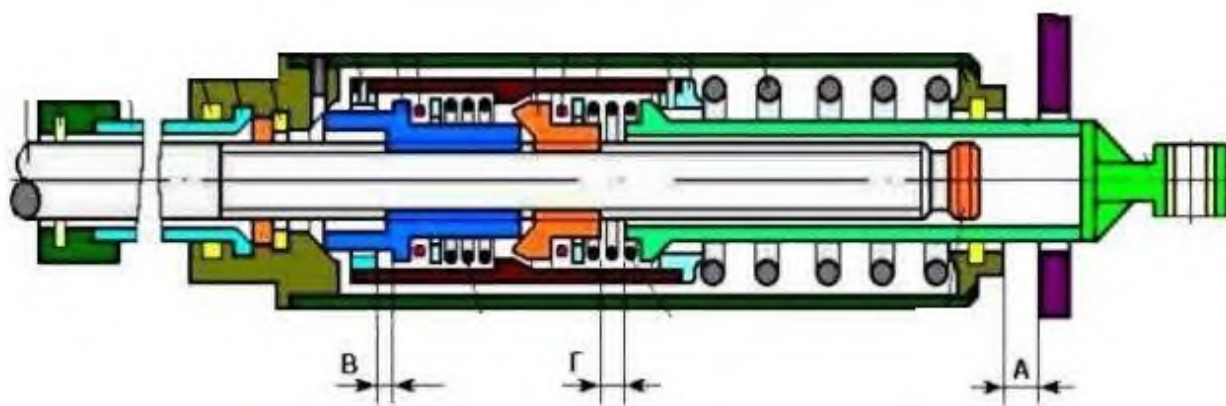


Рис.43. Авторегулятор усл. №574Б

Автоматическое регулирование производится специальными регуляторами, которые делятся на механические и пневматические. Механические регуляторы устанавливаются отдельно (на вагонах, ЧС), так и совмещено с ТЦ (ТЭП-70 и ЭП -1 всех модификаций). Они работают по одинаковому принципу, с той лишь разницей, что встроенные авторегуляторы локомотивов по мере истирания колодок поддерживают зазор между колодкой и колесом путем недоуборки штока внутрь ТЦ, а у авторегуляторов вагонов путем стягивания ТРП. И при этом еще происходит завал рычагов и тяг, что

приводит к уменьшению тормозной силы (у локомотивов меньше – рычагов меньше, у вагонов больше). В основе работы механического регулятора (на примере вагонного №574Б) лежит принцип работы мощной пружины и двух подпружиненных гаек (регулирующей и вспомогательной) на несамотормозящейся резьбе винта. При появлении усилия около 200 кгс привод упирается в корпус, пружина сжимается, появляется зазор на гайке, который выбирается накручиванием на винт. При отпуске срабатывает вторая гайка до упора в первую (вспомогательную). За одно торможение стягивает винт до 10мм (примерно 1мм износа колодки). При необходимости распустить ТРП можно вращением корпуса (ключ на 41) или муфтой на тяге пассажирского вагона. На каждый тип вагона и привода установлены нормы содержания регуляторов, которые контролируются вагонниками. Пневматические авторегуляторы РВЗ устанавливаются на МВПС (два на тележку). При увеличении выхода штока больше нормы воздух из ТЦ подается в регулятор на поршень, который при движении через храповой механизм навинчивает гайку на винт, стягивая ТРП. При необходимости есть ручка ручного привода.

Неисправности ТРП

1. Элементы, имеющие трещины, надрывы, изломы или износы заменяются новыми или восстанавливаются наплавкой.
2. Односторонние зазоры валиков в отверстиях допускаются не более 1,5мм.
3. Изношенные колодки заменяются новыми. При выходе из ремонта толщина должна быть не менее 30мм, в эксплуатации не менее 15 (10)мм. Колодка должна быть исправной (без клиновидного износа, трещин, ослабших твердых вставок).
4. Предохранительные скобы (тросики) должны отстоять от детали не ближе 25мм, но не выходить за габарит.
5. Винт ручного тормоза должен иметь люфт не более 3мм, а запас винта не менее 75мм.
6. Все шарнирные соединения должны быть смазаны.
7. Вертикальные валики должны стоять головкой вверх, а горизонтальные – шайбами и шплинтами наружу (усики разведены на 90 град).
8. Выход тормозных колодок за наружную грань бандажа допускается не более 10мм.
9. Тормозные колодки должны равномерно отходить от колес на 15+-5мм.
10. Вертикальные рычаги должны иметь одинаковый наклон с обеих сторон тележки.
11. Выхода штоков ТЦ 75 – 125мм, (ТЦР – 60+-10мм).

Перечень работ, выполняемых при приёме тормозного оборудования локомотивов.

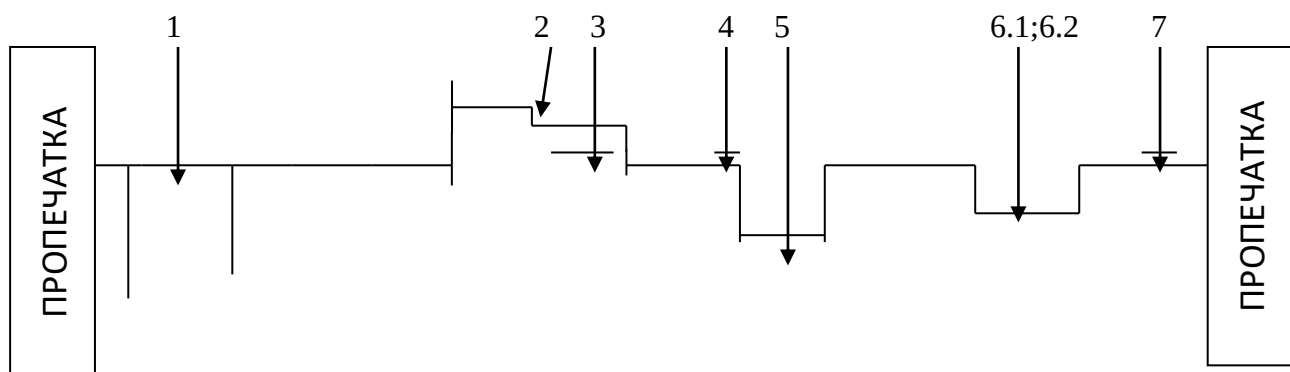
(В соответствии с приказом Северной ДИ №268. 2020)

1. Приемка тормозного оборудования локомотива перед выездом из депо после ТО и ТР производится работниками локомотивных бригад, задействованных на вспомогательных работах при депо.

При приёме тормозного оборудования локомотива локомотивная бригада обязана:

- проверить правильность положений ручек разобщительных кранов воздухопроводов;
- проверить наличие пломб
- проверить состояние тормозной рычажной передачи
- проверить правильность соединений и наличие предохранительных скоб на головках тормозных рукавов тормозной, питательной магистралей и магистрали тормозных цилиндров, на локомотивах, состоящих из нескольких секций;
- удалить конденсат из главных и вспомогательных резервуаров, масловлагодотделителей;
- проверить пределы давлений в главных резервуарах
- проверить проходимость воздуха с обеих сторон локомотива через концевые краны питательной и тормозной магистралей путем не менее чем трехкратного их открытия при нахождении ручки крана машиниста усл. № 395(394) в поездном положении.

Приёмка крана машиниста №395



1. Продувка с обеих сторон. Проверку начинать с переднего бруса.

2. проверить темп ликвидации сверхзарядного давления краном машиниста. После завышения давления до $6,4 \text{ кгс/см}^2$ в уравнительном резервуаре 1м положением ручки и последующего ее перевода в поездное положение, снижение давления в уравнительном резервуаре с $5,8$ до $5,6 \text{ кгс/см}^2$ должно происходить за 80-120 секунд, в поездах повышенной длины 100-120 секунд. При этом, срабатывание 418 датчика не допускается.

3. проверить работу крана вспомогательного тормоза постановкой ручки в крайнее тормозное положение и контролем за наполнением в ТЦ до давления – $3,8-4,0 \text{ кгс/см}^2$.

4. проверить работу крана машиниста при нахождении ручки в 4м положении и срабатывании ЭПК. При этом проверить работоспособность ЭПК по времени его срабатывания 5,5-8,5секунд. На локомотивах, оборудованных КЛУБ-У проверку проводить путём вывода рукоятки контроллера машиниста в тяговую позицию. Давление в уравнительном резервуаре не должно снижаться более чем на 0,15 кгс/см² в течение 30 секунд (на локомотивах серии ЧМЭ-3 в течение 15 секунд). (5)

6. проверить работу воздухораспределителей при ступени торможения. Проверку выполнять на **грузовом** локомотиве снижением давления в УР в 2 этапа для проверки 418 датчика: с начала на 0,2-0,3 а затем добавить до 0,5-0,6 кгс/см², а при ВР, действующем через кран вспомогательного тормоза снижать до 0,7-0,8 кгс/см². При этом воздухораспределители должны сработать и не давать самопроизвольного отпуска в течение 300 секунд (5 минут). После торможения убедиться в том, что давление в тормозных цилиндрах локомотива не менее 1,0 кгс/см² и штоки поршней вышли из тормозных цилиндров, а тормозные колодки прижаты к колесам. После окончания проверки необходимо установить ручку крана машиниста усл. № 395 (394) в поездное положение, при котором тормоз должен отпустить, а колодки должны отойти от колес. (6.1). На пассажирском локомотиве ступень 0,5 - 0,6 кгс/см² в 1 этап с тем же результатом. (6.2);

7. на локомотивах пассажирского типа проверить работу ЭПТ. Напряжение источника питания электропневматического тормоза, должно быть не ниже 48 В при поездном положении ручки крана машиниста усл. № 395 и питании от аккумуляторных батарей при опущенном токоприемнике электровоза или заглушенном дизеле тепловоза.

После приёмки локомотива работник, задействованный на вспомогательных работах при депо обязан сообщить дежурному по депо о результатах приёмки локомотива, и при отсутствии неисправностей сделать запись в журнал ТУ-152 с указанием даты, фамилии, табельного номера и личной подписи, и времени произведенной проверки.

Пример «19.01.2018. Локомотив в эксплуатацию принят. ЛСЗ каб.1/каб.2 - 100сек./88 сек.; срыв ЭПК - в норме; ТЦ - в норме; ВР - норма; датчик ТМ - исправен; ЭПТ - исправен. Время проверки. Разборчиво фамилия, работника проводившего приёмку локомотива. Подпись».

Приёмка тормозного оборудования производится в обеих кабинах управления. При проведении проверок тормозного оборудования машинист обязан зафиксировать их на скоростемерной ленте, модуле памяти, кассете регистрации, согласно требований настоящей инструкции, и оформить бланк проверок тормозного оборудования локомотива.

Бланк пояснительной записки для машинистов, работающих при депо.

Должность		Фамилия И.О.		Таб. №	№ кол.	Дата, время, место работы.			№ модуля памяти, КР
машинист									
пом. машиниста									
№ п/п	Локом.серия, № каб.		№ БР	Ликвидация сверх зарядки	ТЦ	ЭПК	ВР	Датчик ТМ	ЭПТ
•		каб.1							
		каб.2							
•		каб.1							
		каб.2							
•		каб.1							
		каб.2							
•		каб.1							
		каб.2							
•		каб.1							
		каб.2							
•		каб.1							
		каб.2							

№ ЭТСО _____

Подпись ТЧМ _____ Подпись ТЧД _____ .Подпись ТРПДЛ _____

При наличии неисправностей при приёмке локомотива машинист сообщает о них мастеру ТО-2 и дежурному по депо, а также делает запись в журнале ТУ-152. После проведения ремонта проводится проверка, при которой была выявлена неисправность, и только при отсутствии неисправности делается запись о принятии локомотива в эксплуатацию.

При наличии КРУ

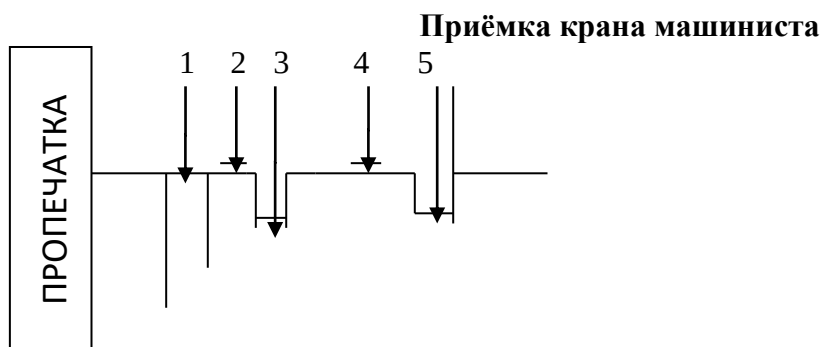
На локомотивах при наличии устройства резервного пневматического управления (в одной кабине для одnoseкционного локомотива и в каждой кабине для двухсекционного локомотива) дополнительно необходимо проверить:

- регулировку поддержания установленной величины зарядного давления в УР и ТМ в отпускном (поездном) положении рукоятки устройства резервного пневматического управления;
- плотность УР после перевода рукоятки из отпускного положения в перекрышу;
- работу ВР при торможении устройством КРУ при снижении давления в УР 0,5-0,6 кгс/кв.см² с последующей выдержкой в перекрыше в течение 2 мин по отсутствию самопроизвольного отпуска и загоранию и погасанию сигнальной лампы 418 датчика, а также при отпуске из перекрыши в отпускное с контролем отпуска по манометру тормозных цилиндров.
- в каждой кабине работу клапанов аварийно-экстренного торможения.

При нажатии на кнопку клапана должно происходить сообщение тормозной магистрали с атмосферой и прекращение питания тормозной магистрали. Время снижения давления в тормозной магистрали с 0,5 до 0,25 МПа (5,0 до 2,5 кгс/кв.см) должно быть не более 3 секунд.

2. При приёме локомотива в эксплуатации локомотивная бригада обязана:

- по штампу проверок тормозного оборудования после ТО-2 в журнале ТУ-152 и по записи о приёме локомотива в эксплуатацию убедиться в исправности локомотива;
- проверить правильность положений ручек разобщительных кранов воздухопроводов;
- проверить наличие пломб.
- проверить правильность соединений и наличие предохранительных скоб на головках тормозных рукавов тормозной, питательной магистралей и магистрали тормозных цилиндров, на локомотивах, состоящих из нескольких секций;
- проверить состояние тормозной рычажной передачи.
- удалить конденсат из главных и вспомогательных резервуаров, маслоотделителей;
- проверить пределы давлений в главных резервуарах.
- проверить проходимость воздуха с обеих сторон локомотива через концевые краны питательной и тормозной магистралей путем не менее чем трехкратного их открытия при нахождении управляющего органа крана машиниста усл. № 395(394) в поездном положении.



1. Продувка с обеих сторон. Проверку начинать с переднего бруса
 2. проверить работу крана машиниста при нахождении ручки в 4м положении и срабатывании ЭПК. При этом проверить работоспособность ЭПК по времени его срабатывания 5,5-8,5секунд. На локомотивах, оборудованных КЛУБ-У проверку проводить путём вывода рукоятки контроллера машиниста в тяговую позицию. Давление в уравнительном резервуаре не должно снижаться более чем на 0,15 кгс/см² в течение 30 секунд (на локомотивах серии ЧМЭ-3 в течение 15 секунд). (3)
 4. проверить работу крана вспомогательного тормоза.
 5. проверить работу автоматического тормоза локомотива
- Проверки 1, 2, 3, 4 и 5 проводить в ведущей кабине управления.

Аналогичным порядком производится приемка тормозного оборудования локомотива при смене локомотивных бригад маневрового и вывозного движения, одиночного локомотива на станционных путях и путях отстоя депо.

3. При смене локомотивных бригад без отцепки от поезда принимающая бригада обязана:

- удалить конденсат из главных и вспомогательных резервуаров, масловлагоотделителей;
- проверить пределы давлений в главных резервуарах.
- проверить правильность соединения рукавов тормозной и питательной (при необходимости) магистралей и открытия концевых кранов между локомотивом (локомотивами) и первым вагоном и правильность подвешивания нерабочего рукава на подвеске;
- при двойной тяге и при системе многих единиц проверить состояние и включение тормозного оборудования на ведомых локомотивах;
- проверить наличие пломб.
- проверить состояние тормозной рычажной передачи.

4. Сдача локомотива в депо или пункте оборота.

При сдаче локомотива в депо или пунктах оборота, а также одиночного локомотива на станционных путях локомотивная бригада обязана:

- удалить конденсат из главных и вспомогательных резервуаров, маслоотделителей, продуть напорную и тормозную магистраль с обеих сторон локомотива не менее трехкратного их открытия при нахождении ручки крана машиниста в поездном положении, **с фиксацией на скоростемерной ленте, МПМЭ, КР.**
- проверить состояние тормозной рычажной передачи.
- сделать запись в журнале технического состояния локомотива ТУ-152 обо всех нарушениях работы тормозного оборудования, выявленных за время работы.

Вопросы для самоконтроля:

1. Как проверить исправность 418 датчика.
2. Какова норма плотности уравнильного поршня.
3. На каких режимах работы должен быть ВР №483 на локомотиве с груз и пасс поездами.
4. Чем отличается проходимость воздуха через блокировку №367 и КМ №395.
5. В каком случае «горит» лампа «СОТ» - тормоза отпущены или заторможены.

ПОРЯДОК СМЕНЫ КАБИН УПРАВЛЕНИЯ

1. Для фиксации правильных действий локомотивной бригады на комплексах сбора информации КПД-3 и КЛУБ-У при обслуживании с одним модулем памяти, кассетой регистрации устанавливается следующий порядок смены кабины.

2. В оставляемой кабине управления машинист должен:

- установить ручку крана вспомогательного тормоза в крайнее тормозное положение, ручку крана машиниста усл. № 395(394) в положение экстренного торможения, убедиться в наполнении тормозных цилиндров до полного давления.

- выключить ЭПК, на локомотивах ВЛ80в/и дополнительно: выключить кнопку АЛСН на пульте помощника машиниста, отключить ВА «Локомотивная сигнализация»;

- ручку блокировочного устройства усл. № 367 повернуть вверх и изъять; При КМ №130 ВЦУ поставить на 3-4сек во 2е положение, а затем в 3е положение и вынуть.

- убедиться в отсутствии недопустимого снижения давления в тормозных цилиндрах (допускается снижение давления в тормозных цилиндрах не более 0,2 кгс/см² за 60 сек.

- на БУ-3 нажать «П» для выполнения пропечатки;

- выключить питание КЛУБ-У, БУ-3, БИЛ-У и достать МП, КР.

Помощник машиниста в процессе перехода должен находиться в оставляемой кабине и по манометрам тормозной магистрали и тормозных цилиндров контролировать заторможенное состояние локомотива до зарядки тормозной магистрали из рабочей кабины. В случае выявления самопроизвольного отпуска тормоза локомотива помощник машиниста обязан привести в действие стояночный (ручной) тормоз. На локомотивах, оборудованных приводом стояночного (ручного) тормоза только в одной кабине, помощник машиниста в процессе перехода должен находиться в кабине, оборудованной приводом стояночного (ручного) тормоза.

3. В вводимой в работу кабине машинист должен:

- установить ручку блокировочного устройства усл. № 367 и повернуть вниз до упора; При КМ №130 вставить ключ ВЦУ и повернуть на 2 щелчка в положение Включено.(1)

- установить модуль памяти, кассету регистрации в выключенный БР;

- включить питание КЛУБ-У, БУ-3, БИЛ-У;

- на КПД-3 после тестирования (бегущие единицы на БИ) установить текущее время и дату, если не совпадают, и нажать «П» для выполнения пропечатки;

- перевести ручку крана машиниста в поездное положение;

- включить приборы безопасности - АЛСН, ЭПК;

- проверить запись на КЛУБ-У, светящийся символ , на КПД-3 при нажатии на кнопку "К" на индикаторе появится процент заполнения модуля памяти;

- до приведения локомотива в движение проверить работу вспомогательного, а затем автоматического тормоза;

- после приведения локомотива в движение выполнить проверку действия вспомогательного тормоза при достижении скорости 3-5 км/ч до остановки локомотива.

4. При выполнении маневровых передвижений на локомотивах односекционного исполнения с двумя кабинами, оборудованными приборами безопасности КЛУБ-У:

- Без блокировки № 367 (с №267) машинист должен:**

 - 1.ЭТ КМ №395 и ком. кран №114 закрыть. *(На ЧС с бл. №267 после наполнения ТЦ повернуть съёмный ключ и вынуть).*
 - 2.КМ №254 в 6е положение и кран на ТЦ закрыть. *На ЧС кран не перекрывать , а в 1 лицо -ручка во 2м.*
 - 3.Убедиться в плотности ТЦ.
 - 4.Перейдя в раб кабину открыть разобшит кран к ТЦ от КМ №254.
 - 5.Поставить КМ №395 во 2е пол. *(На ЧС вставить и повернуть ключ).*
 - 6.Когда УР зарядится до 5,0 открыть комбин. кран.

С блокировкой №367 маш. должен:

 - 1.КМ №395 в 6е положение.
 - 2.КМ №254 в 6е положение до 3,8 кгс/см2.
 - 3.Перевести ключ блокировки вверх и вынуть его.
 - 4.Убедиться в плотности ТЦ.
 - 5.Перейдя в рабочую каб вставить ключ и повернуть его вниз.
 - 6.КМ №395 во 2е положение.
 - 7.Пом маш должен находиться в оставляемой кабине, в случае отпуска тормоза использовать ручник (открыть кран к 254). При нахождении ручника в одной каб – при переходе находиться в ней. *(На ЧС перед уходом КМ №254 во 2е положение).* Придя в раб каб с реверсивкой напомнить машинисту о проверке тормозов.

Окончив все операции по переходу в рабочую кабину, машинист обязан:

 - до приведения локомотива в движение проверить по манометру тормозных цилиндров работу автоматического и вспомогательного тормозов;
 - после приведения локомотива в движение выполнить проверку действия вспомогательного тормоза при скорости движения не более 3— 5 км/ч до остановки локомотива.

Прицепка и отцепка локомотива.

1. Порядок следования локомотива на занятый путь для прицепки к пассажирскому, грузовому составу:

- скорость следования на занятый путь не более 20 км/ч, от последней стрелки, находящейся на пути;

- остановка локомотива за 10-15 м до состава с применением крана вспомогательного тормоза;

2. После убеждения осмотрщиком вагонов или работником, на которого эта обязанность возложена владельцем инфраструктуры, в исправной работе автосцепки и нормальном положении рычага расцепного механизма автосцепки первого вагона, по его команде произвести прицепку локомотива к составу со скоростью не более 3 км/ч, обеспечив плавное сцепление автосцепок.

После сцепления локомотива с грузовым составом машинист кратковременным движением от состава должен проверить надежность сцепления.

После сцепления локомотива с грузовым составом, закрепленным специальными механическими упорами, осмотрщик вагонов или работник, на которого эта обязанность возложена владельцем инфраструктуры, проверяют надежность сцепления по сигнальным отросткам замков автосцепок.

После сцепления локомотива с пассажирским, почтово-багажным, грузопассажирским составами осмотрщик вагонов или работник, на которого эта обязанность возложена владельцем инфраструктуры, проверяют надежность сцепления по сигнальным отросткам замков автосцепок.

Во всех случаях необходимо проверить положение расцепных рычагов автосцепок локомотива и первого вагона.

3. После смены кабины до соединения рукавов осмотрщик сообщает машинисту об особенностях поезда (порож, груз, пасс, МВПС, РИЦ), после этого устанавливается нужное зарядное давление и режим работы ВР, *вкл р/ст, АЛСН*.

Зарядное давление в ТМ должно быть:

- а – 4,8 – 5,0. Грузовой порожний, грузовой с вагонами МВПС (4,8), пассажирский с тормозами РИЦ.

- б – 5,0 – 5,2. Грузовой груженный на «С», грузо-пасс, пасс, сплотка, маневровый.

- в – 5,3 – 5,5. Грузовой груженный на «Г», грузовой груженный на спусках 0,018 в режиме «С».

Режимы включения ВР

- а – При ведении грузовых поездов со скоростью не более 90 км/ч ВР 483 вкл на «П», а при следовании более 90 км/ч режим «Г», до 0,018 – «Р», более «Гор», ВР 242 на режиме «Д». Если 254 КМ вкл по независимой схеме, то «Гор» всегда.

- б – При ведении пасс поездов ВР483 «Г» и «Р», ВР242 – до 20 вагонов (25) – «К», более 20, а также на затяжных спусках независимо от числа вагонов – «Д».

- в – При маневровой работе ВР 483 маневровым локомотивом или поездным в 1-лицо «Г», в два лица – «П».

- г – При одиночном следовании ВР 483(в том числе до 5 вагонов) – «Г», ВР 242 – «К».

д - В сплотке грузовых машин – 1й на «Г», последующие на «С», если есть ВР 242, то он на «Д». Пасс сплотка на «К».

4. Помощник машиниста после прицепки локомотива к составу и перехода машиниста в рабочую кабину при выключенном источнике питания электропневматического тормоза (при наличии), по команде машиниста обязан трехкратным открытием концевого крана продуть тормозную магистраль локомотива со стороны состава, соединить рукава тормозной, а при необходимости и питательной магистралей между локомотивом и первым вагоном, открыть концевой кран сначала у локомотива, а затем у вагона.

Машинист совместно с осмотрщиком вагонов или работником, на которого эта обязанность возложена владельцем инфраструктуры, после прицепки должны убедиться в надежности сцепления по сигнальным отросткам замков автосцепок, исправности и правильности соединения рукавов и открытия концевых кранов между локомотивом и первым вагоном.

При обслуживании локомотива машинистом без помощника машиниста «в одно лицо» до включения источника питания электропневматического тормоза (при наличии) осмотрщик вагонов или работник, на которого эта обязанность возложена владельцем инфраструктуры, после прицепки локомотива к составу и перехода машиниста в рабочую кабину обязан по команде машиниста трехкратным открытием концевого крана продуть тормозную магистраль локомотива со стороны состава, соединить рукава тормозной, а при необходимости и питательной магистралей между локомотивом и первым вагоном, открыть концевой кран сначала у локомотива, а затем у вагона.

Продувка тормозной магистрали перед соединением концевых рукавов должна осуществляться при заряженной ТМ и поездном положении ручки крана машиниста усл. № 395 (394).

На локомотивах серии ЭП1, ЭП1М, ЭП20, из-за конструкционной особенности кузова локомотива, для соблюдения техники безопасности продувку ТМ производить до прицепки к подвижному составу, после остановки перед прицепкой за 10-15 метров.

5. После прицепки локомотива к пассажирскому составу, смены кабины управления, соединения рукавов тормозной, а при необходимости и питательной магистрали и открытия концевых кранов машинист обязан поставить управляющий орган крана машиниста в положение, обеспечивающее повышение давления в тормозной магистрали выше зарядного давления и выдержать до 1-2 секунд в зависимости от количества вагонов в составе поезда, затем перевести в поездное положение, при котором выполнять дальнейшую зарядку тормозной магистрали поезда.

6. После прицепки локомотива к снегоуборочной машине СМ, снегоочистителю СДПМ, стругу-снегоочистителю СС, соединения рукавов тормозной магистрали и открытия концевых кранов между ними, руководитель работ проверяет срабатывание автоматических тормозов при экстренном торможении стоп-краном усл. № 163, со всех оборудованных постов снегоочистительной техники.

7. После прицепки локомотива к грузовому составу с заряженной тормозной сетью машинист должен завысить давление в магистрали выше нормального зарядного. Для этого повысить давление в уравнительном резервуаре на 0,5-0,7 кгс/см² выше зарядного давления, на которое отрегулирован кран машиниста.

8. После прицепки локомотива к грузовому составу, заторможенному или с незаряженной тормозной сетью, необходимо до соединения рукавов тормозной

магистрали и открытия концевых кранов выполнить торможение краном машиниста снижением давления в уравнительном резервуаре на 1,5-1,7 кгс/см².

9. После соединения рукавов тормозной магистрали и открытия концевых кранов между локомотивом и первым вагоном ручку крана машиниста перевести в 1-е положение и повысить давление в уравнительном резервуаре на 1,0 - 1,2 кгс/см² выше отрегулированного зарядного давления, (на которое отрегулирован кран машиниста), после чего ручку крана машиниста перевести в поездное положение.

10. После прибытия поезда на железнодорожную станцию машинист перед отцепкой локомотива от состава поезда должен выключить источник питания электропневматического тормоза (при наличии), привести в действие автоматические тормоза снижением давления в уравнительном резервуаре на величину не менее 1,5 кгс/см².

После этого помощник машиниста перекрывает концевые краны сначала у локомотива, а затем у первого вагона, разъединяет между локомотивом и первым вагоном рукава тормозной и питательной (при наличии) магистралей, подвешивает их на подвески локомотива и пассажирского вагона (при наличии подвесок).

Локомотивной бригаде во время отцепки локомотива от состава запрещается перекрывать концевые краны в составе поезда между вагонами.

В случае неисправности концевого крана головного вагона до разъединения рукавов помощник машиниста должен выждать время полного выхода сжатого воздуха, а машинист обязан сообщить об этом дежурному по станции.

11. При обслуживании локомотива одним машинистом выполнение операций по отцепке поездного локомотива от состава поезда возлагается на осмотрщика вагонов.

12. Отцепка поездного локомотива от пассажирского поезда с электрическим отоплением выполняется только после разъединения поездным электромехаником высоковольтных межвагонных электрических соединений между локомотивом и первым вагоном.

13. Перед отцепкой поездного локомотива, обслуживаемого одним машинистом, от состава поезда машинист должен переключить воздухораспределители грузового типа локомотива на груженный режим.

Вопросы для самоконтроля:

1. Перед уходом из кабины сколько времени проверяем плотность ТЦ.
2. При продувке ТМ стрелка манометра ТМ ниже какой цифры не должна опускаться.
3. Если «ручник» во 2й кабине, а машинисту надо уйти во 2ю кабину, где должен быть помощник машиниста и с чем.
4. С какой целью в поезде без воздуха перед прицепкой снижается давление в ТМ на 1.5 кгс/см².
5. После смены кабин при трогании какие проверяются тормоза.

ПОРЯДОК РАЗМЕЩЕНИЯ И ВКЛЮЧЕНИЯ ТОРМОЗОВ

1. При отправлении поездов со станции формирования или с ПТО вагонов все тормоза д б включены. Разрешается отправлять спец подв состав с выкл тормозами, при этом количество вагонов с выкл тормозами (прол маг) не должно превышать в 1й группе 8 осей, а в хвосте перед последними 2я – 4 осей. Последние 2 вагона д б включены. (При неисправности предпоследнего вагона на 1й станции перекидка. При неисправности последнего вагона в хвост заказываем вспомогательный локомотив). Если в грузовом есть два пасс вагона (ДТ, РИЦ), то их можно выключить.

2. Пасс поезда должны следовать на ЭПТ, если РИЦ то на ПТ. Тумблер дублирует при скорости более 120 км/ч и при пробе тормозов выключить. Разрешается прицеплять не более 2х вагонов на ПТ (неисправным ЭПТ). Если есть 1 вагон КЕ, то его можно выключить при достаточном нажатии. В случае отказа ЭПТ сообщить начальнику поезда и довести поезд до ближайшего пасс ПТО для устранения неисправности.

Допускается совместная эксплуатация в одном составе пассажирских вагонов с дисковыми и колодочными тормозами при условии оборудования последних композиционными тормозными колодками. В составах пассажирских поездов, состоящих не менее чем из десяти пассажирских вагонов, следующих на чугунных тормозных колодках, со скоростями движения не более 120 км/ч на ЭПТ разрешается включение не более двух пассажирских вагонов, оборудованных ДТ.

3. Локомотив пасс поезда с составом более 25 вагонов д б со схемой автомат вкл ЭПТ при срыве стоп-крана. При поломке ЭПТ состав идет до 1й станции, где ремонт или делится на 2 состава.

4. Режимы включения ВР на вагонах:

а – Грузовые вагоны без авторежима на К колодках – загрузка до 6т/ось «П», 6 т и более «С», отдельные типы вагонов по приказу «Н»- «Г».

б – С авторежимом колодки К - «С», (допускается по «Н» при осевой нагрузке 20т/ось – «Г») и режимная ручка снимается.

в – Реф вагоны: на Ч колодках – порожний – «П», загрузка до 6т/ось «С», более 6 «Г», служебные вагоны «С». На К колодках как обычные груз вагоны.

г – Уклон менее 0,018 «Р», более 0,018 – «Гор». По приказу «Н» до 0,025 «Р».

д – Пасс вагоны: до 20 (25) «К», более 20 (25) «Д». ВР КЕ_с- до 120- Р, более 120- С.

е – Для предупреждения разрыва СА-3 в поездах более 6000/350 разрешается включение до 25 % с головы «Гор» режима. В порожних поездах от 350-400 осей выключить до 25 % ВР, более 400- до 33 %. Отключение д б равномерно по длине состава.

5. Двойная тяга. Машинист 2го локомотива переводит комбин 114 кран в закрытое положение, а ручку КМ №395 в 6 (5) положение, подключает провода №1и №2 ЭПТ на общую цепь. При прицепке толкача с вкл в ТМ выполняются те же операции, затем пом маш соединяет рукава, контролируется давление в ТМ, торможение не проводят.

6. Сплотка из недействующих локомотивов. Рукава ТМ объединяются в общую магистраль, остальные рукава снимаются. Разобщительные и комбин краны на КМ №395 и №254, ЭПК-150 закрыть, блок №367 выключить, блок питания ЭПТ отключить. Если 254 работает в режиме повторителя, то в одной кабине к нему все открыть, блок №367 вкл. (114 кран перекрыт). Кран между ПМ и ТМ открыть, кран между ГР закрыть, опломбировать. Норма тормозного нажатия на 100т веса: 6т до 0,010, 9т до 0,015 с учетом веса локомотива. При выкл тормозов скорость не более 25км/ч.(для отправки в хвост

ставят 2 порожних вагона с вкл тормозами или действующий локомотив с локомотивной бригадой).

ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПОЕЗДОВ ТОРМОЗАМИ

Все поезда, отправляемые со станции, должны быть обеспечены тормозами с гарантированным нажатием колодок. Для максимальных скоростей движения в зависимости от спуска установлены нормы единого наименьшего и допускаемого минимального нажатия колодок на 100т веса поезда. Например:

№ п/п	Тип состава	Единое наименьшее	Скорость	Допускаемое минимальное	Скорость
1	Пассажирский	60	120	45	90
2	Груз порож до 350	55	100	50	90
3	Груз порож до 400	44	90	28	55
4	Груз порож до 520	33	80(90)	28	55
5	Груз груз	33	80(90)	28	70

Ввиду того, что с увеличением осевой нагрузки удельное тормозное нажатие уменьшается, то груз груз поездам, если есть вагоны с нагрузкой на ось более 21т и тормоза все включены, сделано исключение, позволяющее не уменьшать установленную скорость **80 км/ч**:

- а – тормозное нажатие менее 33, но не менее 32 при К – 50%
- б - тормозное нажатие менее 32, но не менее 31 при К – 75%
- в – тормозное нажатие менее 31, но не менее 30 при К – 100%

Пример уменьшения уд нажатия

*1 порож вагон весом 22т. $4*3,5=14т$. $14/22*100=63т$ на 100т веса.*

*1 груз вагон весом 94т. $4*7,0=28т$. $28/94*100=29т$ на 100т веса.*

Но есть другие причины, по которым уд нажатие не может быть обеспечено (спец подвижной состав, отключение ВР в пути). Тогда фактическая скорость должна быть снижена менее 80 из расчета на 2 км/ч на каждую недостающую уд тонну (скорость округляется кратно 5 в меньшую сторону). Расчетные силы нажатия колодок на ось подвижного состава установлены нормативами на каждый тип вагона (локомотива) выборочно:

Грузовые вагоны с К колодками – «П» - 3,5т, «С» - 7,0т, «Г» - 8,5т.

Пасс вагоны с Ч колодками – тара (42-48) - 8т, (48-53) - 9т, более 53 – 10т

Локомотивы: 2ТЭ10, ТЭП70, ЧС4т – 12т, ЧМЭЗ – 11т, ВЛ10,11,80 – 14т. На режиме «С» у локомотивов 70 % нажатия от «Г».

Вес грузовых вагонов определяется по документам, а пасс - тара+СВ-2т, Куп-4т, Плац-6т, Общ-9т.

Пример решения задачи по определению скорости в груз поезде.

В груз поезде весом 4200т, 200осей, в пути из-за неисправности выключены 6 ВР, уклон на тяговом плече 0,011. Определить скорость следования.

*Фактическое нажатие: $200*7,0=1400т$*

*Выключенное нажатие: $6*4*7,0=168т$*

Оставшееся действительное нажатие: $1400-168=1232т$

*Пересчет на удельное нажатие: $1232:4200*100=29т$*

*То есть нажатия не хватает для 90 км/ч, но в пределах дозволенного (80 с учетом уклона 0,011, то есть 70км/ч). $33-29=4$. $4*2=8км/ч$. $70-8=62$. Округляем- **60км/ч***

В пассажирских поездах при отказе ЭПТ (или грузовой локомотив) при нажатии 60 тонн скорость не уменьшается – 120 км/ч. Для поездов со скоростями до 160 км/ч отказ ЭПТ влечёт уменьшение скорости минус 10 км/ч.

Вопросы для самоконтроля:

1. Сколько групп вагонов по 8 осей можно отключать в грузовом поезде.
2. Если в пасс поезде 2 вагона РИЦ, можно ли их отключить.
3. При каком уклоне скорость поезда дополнительно с нехваткой нажатия теряет еще 10 км/ч.
4. Как у локомотива с ВР №483 определить осевое нажатие на среднем режиме.
5. С какой скоростью и как отправить сплотку из старых паровозов без тормозов.

ОПРОБОВАНИЕ ТОРМОЗОВ

Установлены три вида опробования – полное, сокращенное и технологическое в грузовых поездах.

1. При полном проверяется тех состояние тормозного оборудования, плотность, целостность, действие тормозов у всех вагонов, считается нажатие колодок и ручных тормозов. Производится в случаях:

- На станциях формирования и оборота.
- После смены локомотива.
- На станциях, разделяющих гарантийные участки следования груз поездов без смены локомотива.
- На станциях, предшествующих перегонам с затяжными спусками. (Перед спусками 0,018 при торможении 10мин выдержка).
- Перед отправлением поезда с промежуточной станции после стоянки без лок бригады.

2. При сокращенном проверяют состояние ТМ по двум хвостовым вагонам.

Производится в случаях для всех поездов:

- после прицепки локомотива к составу, если предварительно на станции было полное опробование от УЗОТ.
- после смены локомотивных бригад, когда локомотив от состава не отцеплялся.
- после всякого разъединения, соединения рукавов (кроме отцепки толкача).
- при смене направления движения поезда с одним локомотивом.

В пасс поездах дополнительно – после стоянки более 20мин, при падении давления в ГР ниже $5,5 \text{ кгс/см}^2$, после снижения давления в ТМ, когда причина не установлена, при смене кабин, передачи тормозов 2му локомотиву.

В грузовых поездах дополнительно – если на стоянке поезда произошло самопроизвольное срабатывание тормозов, в случае изменения плотности более 20% от Справки, при стоянке поезда более 30мин и есть осмотрщики, при движении поезда и появления признаков нарушения целостности ТМ в случае его остановки.

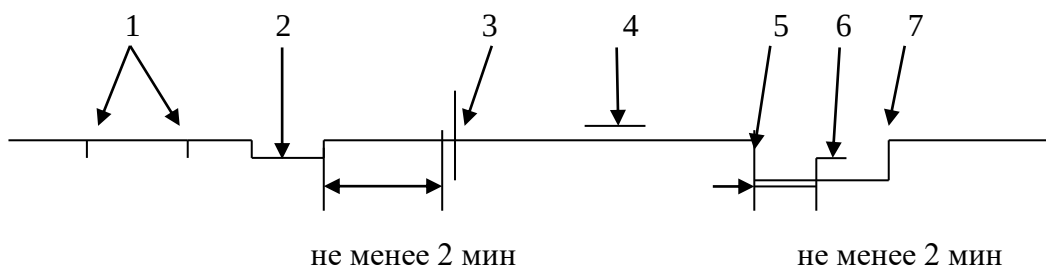
3. При технологическом опробовании в грузовых поездах определяется возможное изменение плотности и действие тормозов в головной части поезда. Выполняется локомотивной бригадой, как правило, на промежуточных станциях, где нет осмотрщиков в случаях:

- после передачи тормозов 2му локомотиву или смене кабин на перегоне.
- при падении давления воздуха в ГР ниже $5,5 \text{ кгс/см}^2$.
- при стоянке поезда более 30 мин, где нет осмотрщиков.
- при прицепке или отцепке локомотива с головы поезда.

4. После полного (сокр после УЗОТ) выдается «Справка об обеспечении поезда тормозами и исправном их действии», сокращённо – Справка о тормозах. Оригинал вручается маш, копия осмотрщику (7суток). При смене бригад без отцепки Справка о тормозах передается с записью на ленте: Справку о тормозах на поезд №... получил от маш ... , подпись получившего, депо.

Полное опробование тормозов.

1. Грузовой поезд более 100 до 350 осей.



1. замер зарядного давления в ТМ хвостового вагона. Давление в хвосте не должно отличаться от головы более: до 300осей-0,3, до 400осей-0,5, более 400осей-0,7кгс/см².

2. проверка свободности прохождения сжатого воздуха до хвостового вагона и целостности тормозной магистрали поезда. Проверку осуществляют после полной зарядки тормозной сети поезда путем открытия последнего концевого крана хвостового вагона на 8-10 секунд

3. замер времени отпуска автотормозов у двух последних вагонов в хвосте поезда выполнять после полной зарядки тормозной магистрали, ступени торможения 0,5-0,6 кгс/см² и получения информации о переводе машинистом ручки крана машиниста в 1 положение выше зарядного на 0,3-0,7 кгс/см² до момента начала отхода колодок от колес. Торможение для замера времени отпуска выполнять после зарядки, но не менее чем по истечении 2 минут после срабатывания датчика контроля состояния тормозной магистрали или снижения давления в тормозной магистрали при проверке ее целостности. Предельное время отпуска хвоста: до 300осей-50, до400 – 60, более 400 – 80сек.

4. проверку плотности тормозной магистрали поезда при поездном положении ручки крана машиниста. Проверку проводить при заряженной ТМ, при поездном положении ручки крана машиниста, после ликвидации сверхзарядного давления. Проверку проводят после отключения компрессоров по достижении в главных резервуарах локомотива предельного давления и последующего снижения этого давления на $0,4-0,5 \text{ кгс/см}^2$ с замером времени дальнейшего снижения давления на $0,5 \text{ кгс/см}^2$.

Таблица Время снижения давления на 0,5 кгс/см² в главных резервуарах при проверке плотности тормозной магистрали грузового поезда.

Общий объем главных резервуаров локомотива, л	Время, с, при длине состава в осях									
	до 100	101- 150	151- 200	201- 250	251- 300	301- 350	351- 400	401- 450	451- 480	481- 530
1000	58	40	29	25	23	20	17	15	13	11
1200	69	46	34	29	25	22	20	18	15	13
1500	80	58	46	34	31	26	23	21	17	15
1800	98	69	52	46	38	33	29	26	22	20

2000	104	75	58	52	40	36	32	29	24	22
2500	129	93	71	64	51	45	40	36	30	28
3000	207	138	102	87	75	66	60	51	45	33

Примечания:

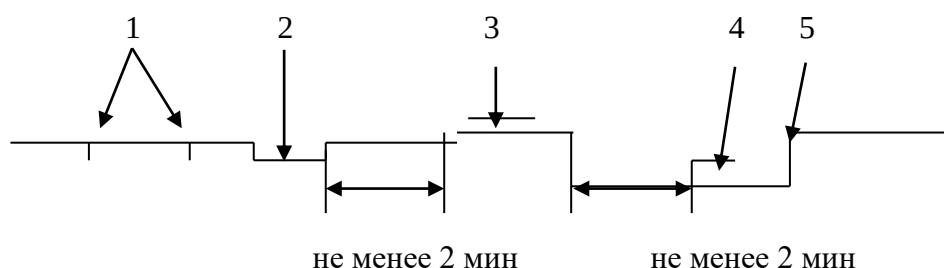
- При проверке плотности тормозной магистрали грузового поезда при зарядном давлении 0,52-0,54 МПа (5,3-5,5 кгс/см²) норму времени, указанную в таблице уменьшить на 10%.
- При работе по системе многих единиц, когда главные резервуары локомотивов объединены в общий объем, указанное время увеличивать пропорционально изменению объемов главных резервуаров.
- При общем объеме главных резервуаров локомотива, отличном от представленного в таблице, объем принимать по ближайшему наименьшему объему, приведенному в таблице.

5. проверка действия автоматических тормозов вагонов поезда на торможение. Проверку проводят после снижения давления в тормозной магистрали поезда на 0,6-0,7 кгс/см² с зарядного давления с последующим переводом ручки крана машиниста в 4 положение по истечении 2 минут.

6. проверка плотности тормозной магистрали поезда при нахождении ручки крана машиниста в 4 положении, которая не должна отличаться от плотности при поездном положении ручки крана машиниста более чем на 10% в сторону уменьшения, проверку выполнять по истечении не менее 2 минут после торможения;

7. проверка действия автоматических тормозов вагонов поезда на отпуск постановкой ручки крана машиниста в поездное положение. Отпуск тормозов производить по команде осмотрщика вагонов. Если в поезде более 350 осей то отпуск 1 положением ручки на 0,5-0,7 выше зарядного. Если в поезде менее 100 осей, то время отпуска хвоста не замеряется

Поезд до 100 осей



2. Сплотка из действующих локомотивов.

В сплотках на ведущем локомотиве воздухораспределители грузового типа включать на грузный режим. На ведомых локомотивах грузового типа воздухораспределители перевести на средний режим. В пассажирских сплотках воздухораспределители включать на короткосоставный режим.

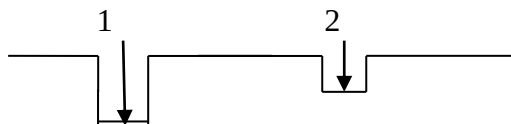
Ответственность за правильность установки кранов в кабинах локомотивов сплотки и опробование автотормозов возлагается на локомотивную бригаду ведущего (головного) локомотива.

Порядок опробования тормозов:

1. проверка проходимости сжатого воздуха, производится открытием концевого крана тормозной магистрали у заднего бруса последнего локомотива помощником машиниста ведущего локомотива;

2. проверка действия автоматических тормозов на торможение и отпуск. После снижения давления в уравнительном резервуаре ниже зарядного давления на $0,7-0,8$ кгс/см² с последующим переводом ручки 4 положение, в сплотке из грузовых локомотивов, и на $0,5-0,6$ кгс/см² если в сплотку включен пассажирский локомотив, помощник машиниста ведущего локомотива проверяет действие тормозов у всех локомотивов в сплотке и убеждается в их нормальной работе на торможение по выходу штоков тормозных цилиндров и прижатию колодок к поверхности катания колес, о чём докладывает машинисту ведущего локомотива.

После получения доклада от помощника машиниста о срабатывании воздухораспределителей на торможение, машинист ведущего локомотива производит отпуск тормозов путем перевода ручки крана машиниста в поездное положение. Помощник машиниста проверяет срабатывание воздухораспределителей на отпуск у всех локомотивов в сплотке, и после отхода колодок от поверхности катания колёс и ухода штоков тормозных цилиндров - докладывает машинисту об исправном действии тормозов на отпуск.



3. Информацию о количестве, номерах и сериях локомотивов, тормозном нажатии с учётом веса и тормозных средств ведущего локомотива, дате и времени полного опробования тормозов машинист ведущего локомотива записывает в журнал технического состояния локомотива формы ТУ-152 и расписывается вместе с помощником. По окончании работы информацию о количестве, номерах и сериях локомотивов, тормозном нажатии, с учётом веса и тормозных средств ведущего локомотива, дате и времени полного опробования тормозов машинист записывает на обороте скоростемерной ленты или на бланке пояснительной записки к МП или КР.

4. **Пример** записи о полном опробовании тормозов в сплотке из действующих грузовых локомотивов, следующих в «горячем» или «холодном» состоянии.

Ведущий локомотив – ВЛ80с № 666; ведомый – ВЛ80с № 1000;

Вес - $192+192=384$ т; требуемое нажатие $384*0,33=126,72=127$

Фактическое нажатие $14 \cdot 8 + 9,0 \cdot 8 = 112 + 72 = 184$, фактическое нажатие больше требуемого, следовательно, сплотка тормозами обеспечена и может следовать с установленной скоростью для грузового поезда.

Дата 10.01.2019 время 12.00. Подпись машинист / помощник машиниста.

Таблица «Данные о весе локомотива, тормозном нажатии, объеме ГР»

Локомотивы серий	Расчётный вес локомотива, тс	Нажатие тормозных колодок на ось при гружёном режиме, тс	Общий объём ГР, л
ЧС4Т	126	12,0	1080
ЭП1	135	14,0	1100
ВЛ60	138	11,0	1200
ВЛ80 в/и	192	14,0	1800
ЧМЭ3в/и	123	11,0	1000
2ТЭ10в/и	276	12,0	2000
2ТЭ10У	276	12,0	2500
ТЭМ14	184	13,0	1000
ВЛ10, ВЛ11	184	14,0	1500
ВЛ11(3 секции)	276	14,0	2250
ЧС7	172	12,0	1000
2ЭС5К	192	14,0	2100
ЭП1М	135	14,0	1020
3ТЭ10	414	12,0	3000
3ТЭ10У	414	12,0	3750
2ТЭ70	282	12,0	2000
2ТЭ116	274	12,0	2000
ТЭП70	136	12,0	1060
2ТЭ25КМ	144	14,3	2000

*** **Примечание:** При переключении воздухораспределителей грузового типа на средний режим торможения расчётное нажатие колодок на ось локомотивов принимать равным 70% расчётного нажатия при гружёном режиме.

3. Сплотка из недеятвующих локомотивов

1. Полное опробование автотормозов в сплотках из недеятвующих локомотивов или вагонов мотор-вагонного подвижного состава выполняют осмотрщики вагонов вместе с проводниками сплотов. На станциях, где не предусмотрены осмотрщики вагонов, сокращенное опробование выполняется машинистом головного локомотива совместно с проводником сплотки.

2. Опробование автотормозов в сплотке необходимо выполнять, соблюдая условия так же, как при опробовании автотормозов поезда соответствующего вида движения. После полного опробования автотормозов машинисту ведущего локомотива осмотрщиком вагонов или работником, на которого эта обязанность возложена владельцем инфраструктуры, выдается «Справка об обеспечении поезда тормозами и исправном их действии».

4. Опробование тормозов у одиночного локомотива

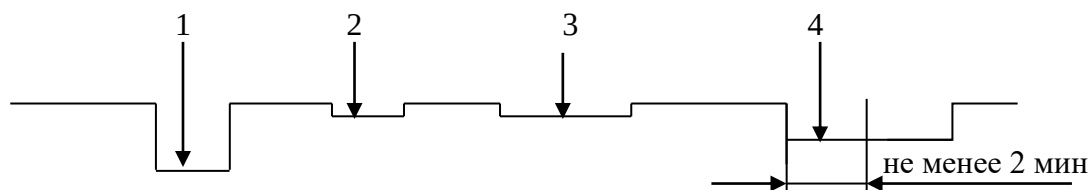
Проверить работу автоматического тормоза на торможение и отпуск. Проверку выполнять на локомотивах грузового типа снижением давления в УР и ТМ на 0,7-0,8 кгс/см², на локомотивах пассажирского типа на 0,5-0,6 кгс/см². Помощник машиниста проверяет выход штоков ТЦ и прижатие тормозных колодок к колесным парам. Отпуск тормозов производить поездным положением ручки крана машиниста. Помощник машиниста проверяет отход тормозных колодок от колёсных пар, уход штоков тормозных цилиндров.



Далее при стоянках на промежуточных станциях и перегоне опробование тормозов у одиночного локомотива производить не требуется.

5. Пассажирский поезд

Полная зарядка ТМ: для 2х этажных не менее 6мин, ДТ не менее 4 минут. Перед проведением опробования тормозов установить давление в ТЦ локомотива 1кгс/см².



1. проверка свободности прохождения сжатого воздуха до хвостового вагона состава поезда и целостности тормозной магистрали поезда проводит осмотрщик вагонов . Проверку осуществляют после полной зарядки тормозной сети поезда путем открытия последнего концевого крана хвостового вагона до срабатывания ускорителей на двух головных и двух хвостовых вагонах состава поезда.

2. проверку плотности тормозной магистрали поезда при отключенном питании тормозной магистрали поезда (комбинированным краном или краном двойной тяги). По истечении 20 секунд после отключения питания тормозной магистрали замеряют снижение давления в тормозной магистрали: снижение давления допускается не более чем на 0,2 кгс/см² в течение 1 минуты;

3. проверку действия электропневматических тормозов на торможение и отпуск проводят при включенном источнике электрического питания электропневматического тормоза и выключенном переключателе дублированного питания проводов на локомотиве.

Проверку производят путем служебного торможения до получения давления в тормозных цилиндрах локомотива 1,0-2,0 кгс/см². Во время торможения напряжение источника питания должно быть не ниже 45 В.

Осмотрщики вагонов обязаны проверить действие на торможение электропневматических тормозов во всем поезде и убедиться в их нормальной работе.

После проверки действия на торможение электропневматических тормозов необходимо отключить электрическое питание электропневматического тормоза на локомотиве и оставить ручку в 4 положении. Через 15 – 25 секунд, когда произойдет отпуск тормозов в поезде, включить питание электропневматического тормоза на локомотиве.

Осмотрщики вагонов должны проверить отпуск тормозов у всех вагонов. После этого машинист должен перевести ручку крана машиниста в поездное положение и отключить электропневматический тормоз. Напряжение в цепях электропневматического тормоза в режиме торможения на хвостовом вагоне должно быть более 30 В;

4. проверку действия автоматических тормозов поезда на торможение и отпуск после полной зарядки тормозной сети.

Для проверки автотормозов на торможение необходимо снизить давление в уравнительном резервуаре за один прием на 0,5-0,6 кгс/см² от зарядного давления с последующей постановкой ручки в 4 положение

Осмотрщики вагонов не ранее чем через 2 минуты после выполненного торможения обязаны проверить состояние и действие тормозов по всему поезду у каждого вагона и убедиться в их нормальной работе на торможение по выходу штоков тормозных цилиндров и прижатию колодок к поверхности катания колес. На вагонах с дисковыми тормозами срабатывание на торможение вагонов проверяется по показаниям манометров и сигнализаторов торможения, расположенных на боковых стенах вагонов в видимой для осмотрщика зоне.

Отпуск тормозов производить путем постановки ручки крана машиниста в поездное положение.

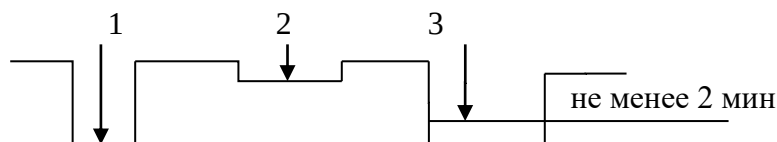
В случае выявления при выполнении полного опробования автотормозов в поезде с вагонами, оборудованными дисковыми тормозами, продолжительного времени выхода воздуха через кран машиниста после ступени торможения, опробование прекратить до устранения неисправности обратного клапана одного из вагонов.

Все выявленные неисправности тормозного оборудования на вагонах должны быть устранены и действие тормозов у этих вагонов вновь проверено.

Запрещается отправлять из пунктов формирования и оборота на пневматическом управлении пассажирские поезда, оборудованные электропневматическими тормозами, за исключением случаев необходимости отправления в составе пассажирского поезда вагонов, не оборудованных электропневматическими тормозами.

6. Пассажирские поезда и вагоны служебно-технического назначения (путеизмерители, рельсосмазыватели, снегоочистительная техника) с локомотивом грузового типа.

Обслуживание и управление тормозов производится как в пассажирском поезде на пневматическом управлении.



1. проверка свободности прохождения сжатого воздуха до хвостового вагона состава поезда и целостности тормозной магистрали поезда проводит осмотрщик вагонов

2. проверка плотности тормозной магистрали поезда при отключенном питании тормозной магистрали поезда (комбинированным краном или краном двойной тяги). По истечении 20 секунд после отключения питания тормозной магистрали замеряют снижение давления в тормозной магистрали: снижение давления допускается не более чем на $0,2 \text{ кгс/см}^2$ в течение 60 секунд;

3. проверка действия автоматических тормозов поезда на торможение и отпуск после полной зарядки тормозной сети.

Для проверки автотормозов на торможение необходимо снизить давление в уравнительном резервуаре за один прием на $0,5-0,6 \text{ кгс/см}^2$ от зарядного давления.

Осмотрщик вагонов не ранее чем через 2 минуты после выполненного торможения обязан проверить состояние и действие тормозов у каждого вагона и убедиться в их нормальной работе на торможение по выходу штоков тормозных цилиндров и прижатию колодок к поверхности катания колес. Отпуск тормозов производить поездным положением ручки крана машиниста.

7. Хозяйственные поезда (вагоны пассажирского и грузового типа).

Полное опробование тормозов производится как с грузовым поездом, в зависимости от количества осей. Расчёт справки об обеспечении тормозами для следования со скоростью для грузовых поездов (нажатие 33 тс на 100 тонн веса).

8. Рабочий поезд – грузопассажирский поезд с составом из вагонов пассажирского и грузового типа с нумерацией поездов № 8801-8848.

Полное опробование тормозов проводить как с грузовым поездом до 100 осей, далее в пути следования руководствоваться требованиями, как к пассажирскому поезду. Учитывать при расчете справки об обеспечении поезда тормозами требуемое нажатие 44 тс на 100 тонн веса. Скорость следования как с грузовым поездом. На промежуточных станциях (включая случаи оставления локомотивов с составом поезда без локомотивной бригады), где нет штатных осмотрщиков вагонов, полное опробование автотормозов в поездах выполняют осмотрщики вагонов, направленные с ближайших ПТО.

СПРАВКА ОБ ОБЕСПЕЧЕНИИ ПОЕЗДА ТОРМОЗАМИ И ИСПРАВНОМ ИХ ДЕЙСТВИИ

По окончании полного опробования автотормозов осмотрщик вручает машинисту ведущего локомотива справку о тормозах. В справке указываются данные о требуемом и фактическом тормозном нажатии, количество ручных тормозов, номер хвостового вагона, выход штока ТЦ хвостового вагона, (на вагонах с потележечным торможением ставится выход штока обоих ТЦ через дробь), % содержания К колодок, время вручения справки и № вагона встречи, напряжение ЭПТ в хвосте, плотность ТМ во 2м и 4м положениях, зарядное давление, давление хвоста, время отпуска 2х хвостовых вагонов, штемпель станции, № поезда, № локомотива, вес, оси, подпись осмотрщика. Дополнительно ставятся отметки по особенностям поезда: П – в составе груз поезда есть пасс вагоны, ТЦПВТР – груз вагон с потележечным торможением, ДПВ, ВО2ХВ, Ввстр, ДТ – дисковый тормоз, МРТ – магниторельсовый тормоз, ЭПП – поезд на ЭПТ с 1-2 вагонами на ПТ, РИЦ – вагон с европейским тормозом, Т – кол осмотрщиков 3.

Пример 1

Наименование железнодорожной
администрации
Штемпель станции

Время выдачи 16 ч 10 мин.

СПРАВКА

об обеспечении поезда тормозами и исправном их действии

Локомотив серия № 2ТЭ116-1570 « 10 » июня 2020г.
Поезд № 2271 весом 2366 тс. Всего осей 172
Требуемое нажатие колодок (накладок) в тс 781
Ручных тормозов в осях 17

Тормозное нажатие на ось, тс	Количество осей	Нажатие колодок, (накладок) тс	Другие данные
1,25			
2,5			К-100
3,0			
3,5	100	350	П
4,5			
5,0			Откл 20 осей
5,5			Недостаток до единого наименьшего
6,0			2тс до 33тс (725)
6,5			
7,0	40	280	
7,5			
8,0			ТЦПВ 55
8,5			
9,0			ВСТР 973418
10,0	12	120	Борисов
11,0			ДПВ 4,8
11,5			
12,0			В02ХВ 36с

13,0			
14,0			
15,0			
16,0			
18,0			
19,0			
21,0			
Всего	152	750	

Наличие ручных тормозных осей 28

Плотность тормозной сети поезда при II/IV положениях

управляющего органа крана машиниста 0,5/ 64 с при КМ IV 0,5/ 62 с

Напряжение в хвосте поезда ЭПТ _____

Хвостовой вагон № 44776106

Подпись _____ Фамилия Смирнов Таб. №166

Поскольку недостаток до единого наименьшего нажатия составляет $0,33 - 0,31 = 0,02$ (2 тс на 100 тс веса состава), то максимальная скорость следования поезда будет:

$$2 \cdot 2 \text{ км/ч} = 4 \text{ км/ч}$$

$$80 \text{ км/ч} - 4 \text{ км/ч} = 76 \text{ км/ч} \text{ (округляется в меньшую сторону до 75 км/ч)}$$

Потребное количество ручных тормозных осей составляет:

$$РТО = 0,7 \cdot 2366 / 100 = 16,56 \text{ (принимаем 17)}$$

где: 0,7 - количество осей ручного тормоза для уклона 0,009 на каждые 100 т массы состава (при условии следования поезда в пределах одной дороги).

Поскольку фактическое количество РТО больше требуемого количества, то данный поезд обеспечен ручными тормозами.

Пример 2

Пассажирский поезд имеет в составе 17 вагонов по 60 т каждый. Из них 6 вагонов - купейные, 11 - плацкартные. Электровоз ЭП2К. Установленная скорость по участку с уклоном 0,010 составляет 120 км/ч.

В пути следования на промежуточной станции были отключены тормоза у двух вагонов в середине состава вследствие их неисправности.

Решение:

I. *Масса поезда:* (с учетом пассажиров и их ручной клади)

$$P + Q = 128 + (60+4) \cdot 6 + (60+6) \cdot 11 = 1238 \text{ т;}$$

где: 128 - расчетный вес (тс) электровоза ЭП2К

2. *Требуемое расчетное нажатие;*

$$\Sigma K_{тр} = 0,60 \cdot (P + Q) = 0,60 \cdot 1238 = 742,8 \text{ тс (принимаем 743 тс);}$$

где: 0,60 - нормативный расчетный тормозной коэффициент пассажирского поезда.

3. *Фактическое нажатие в поезде:*

$$\text{а) всего осей в поезде: } 6 + 4 \cdot 17 = 74$$

где: 6 - количество осей локомотива

$$\Sigma K_{ф} = 6 \cdot 12 + 4 \cdot 17 \cdot 10,0 = 72 + 680 = 752 \text{ тс;}$$

где: 6 - количество осей локомотива;
 12 - расчетное нажатие (тс) на ось электровоза ЭП2К на пассажирском режиме;
 10 - расчетное нажатие (тс) на ось пассажирского вагона. Поскольку $\Sigma K_{\phi} > \Sigma K_{гр}$ то можно следовать с установленной скоростью.

После отключения в пути следования тормозов у двух вагонов фактическое нажатие в поезде составит:

$$\Sigma K_{\phi 1} = 752 - 2 \cdot 4 \cdot 10 = 752 - 80 = 672 \text{ тс}$$

Поскольку ΣK_{ϕ} меньше $\Sigma K_{гр}$, то максимальную скорость следования по участку (до первой станции, где имеется ПТО вагонов) необходимо уменьшить. Для расчета величины уменьшения скорости требуется определить новый расчетный тормозной коэффициент поезда

$$\Theta_{p1} = \Sigma K_{\phi 1} / (P+Q) = 672/1238 = 0,54$$

Таким образом:

$$V = 120 - (60 - 54) \cdot 2 = 120 - 12 = 108 \text{ км/ч}$$

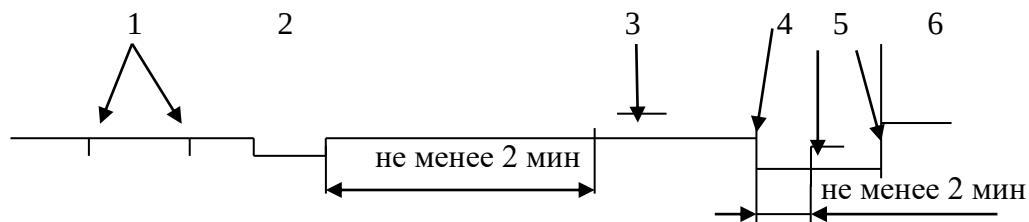
Принимаем $V = 105 \text{ км/ч}$

Расчетные силы нажатия чугунных тормозных колодок на ось локомотивов

Тип и серия локомотива	Нажатие тормозных колодок на ось, тс	
	Груженный режим	Порожний режим
1	2	3
Электровозы серий		
ЧС2, ЧС2Т, ЧС4, ЧС4Т, ЧС6, ЧС7, ЧС8, ЧС200 - на скоростном режиме	16,0	-
ЧС2, ЧС2Т, ЧС4, ЧС4Т, ЧС6, ЧС7, ЧС8, ЧС200 - на скоростном режиме при скоростях менее 60 км/ч и пассажирском режиме	12,0	-
ВЛ80, ВЛ80К, ВЛ80Т, ВЛ80С, ВЛ80П, ВЛ82М, ВЛ82, ВЛ85, ВЛЮ, ВЛ10У, ВЛ11, ВЛ1 Ш, ВЛ15, ВЛ65, 2ЭС4К, 2ЭС5К	14,0	6,0*
ВЛ60 всех индексов	11,0	5,0*
ЭП1, ЭП1М, ЭП2К - на скоростном режиме	18,0	-
ЭП1, ЭП1М, ЭП2К - на скоростном режиме при скоростях менее 55 км/ч и пассажирском режиме	14,0	-
ЭШО, ЭП20 - на скоростном режиме	18,0	-
ЭП10, ЭП20 - на пассажирском режиме	14,0	-
Остальные серии электровозов	10,0	5,0*
Тепловозы серий		
ТЭП60, 2ТЭ116, 2ТЭП60, 2ТЭ10В, ТЭП70, 3ТЭ10М, 4ТЭ10С, 2ТЭ121, 2М62, 2М62У, 3М62У, 2ТЭ10У, 2ТЭ10У ^т	12,0	5,0*
ТЭП70БС - на скоростном режиме при скорости более 60 км/ч	19,0	-
ТЭП70БС - при скорости менее 60 км/ч и пассажирском режиме	14,0	-
2ТЭ25К, 2ТЭ25А	14,3/14,4	5,0
ТЭМ7, ТЭМ7А	13,0	5,5
ЧМЭЗ, ЧМЭЗ ^т , ЧМЭЗ ^з , ТЭМ2УМ, ТЭМ2У, ТЭМ16, ТЭМ17, ТЭМ18, ТЭМ2А	11,0	5,0

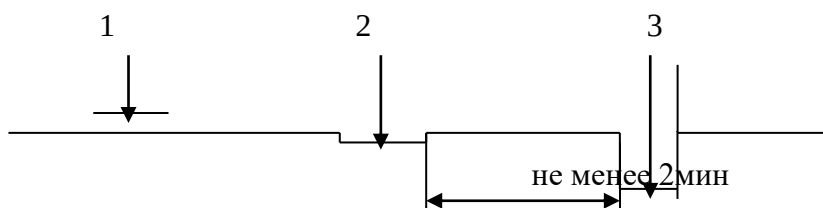
Сокращенное опробование тормозов.

1. В грузовых поездах после полного опробования тормозов от УЗОТ.



1. замер зарядного давления в тормозной магистрали хвостового вагона;
2. проверка свободности прохождения сжатого воздуха до хвостового вагона и целостности тормозной магистрали поезда.
3. проверка плотности тормозной магистрали поезда при поездном положении управляющего органа крана машиниста;
4. действие тормозов 2-х хвостовых вагонов на торможение порядком, установленным как при полном опробовании тормозов;
5. плотность тормозной сети поезда после ступени торможения 0,6-0,7 кгс/см² и перевода ручки в 4 положение по истечении 2 минут, с проверкой действия тормозов 2-х хвостовых вагонов;
6. отпуск тормозов поезда производить переводом ручки крана машиниста в 1 положение до получения давления в УР выше зарядного на 0,3-0,7 кгс/см², с **замером времени отпуска 2-х хвостовых вагонов** (при длине грузового поезда менее 100 осей замер времени отпуска тормозов двух хвостовых вагонов не производится).

2. В грузовых поездах, во всех случаях, кроме полного опробования автотормозов после УЗОТ.



1. плотность тормозной магистрали. Плотность тормозной магистрали поезда должна соответствовать данным «Справки об обеспечении поезда тормозами и исправном их действии»;
2. целостность ТМ.
3. срабатывание тормозов двух хвостовых вагонов на торможение и отпуск после снижения давления в уравнительном резервуаре локомотива на 0,6-0,7 кгс/см² с зарядного давления.

Если на локомотиве, оборудованном датчиком контроля состояния тормозной магистрали, его сигнальная лампа загорается **на стоянке**, проверить исправность датчика ступенью торможения, при которой сигнальная лампа должна погаснуть. Убедившись в работоспособности датчика контроля состояния тормозной магистрали, выполнить сокращенное опробование автотормозов.

3. Пассажирские поезда.

В пассажирских поездах выполняется сокращенное опробование сначала электропневматических тормозов, а затем автотормозов.

3.1. Сокращенное опробование электропневматических тормозов выполняется:

- в пунктах смены локомотивов;
- в пунктах смены локомотивных бригад;
- в пунктах смены направления движения;
- при прицепке вагонов с проверкой действия тормоза на каждом прицепленном вагоне;
- при отцепке вагонов;
- после прицепки поездного локомотива к составу, если предварительно на станции было выполнено полное опробование электропневматических тормозов от стационарного устройства или локомотива.

Опробование электропневматических тормозов выполняется порядком, аналогичным их полному опробованию с проверкой действия тормозов двух хвостовых вагонов.

3.2. Сокращенное опробование автотормозов выполняется:

При проведении сокращённого опробования автотормозов на промежуточных станциях провести следующие проверки:

- проверка свободности прохождения сжатого воздуха до хвостового вагона состава поезда и целостности тормозной магистрали поезда;
- проверка действия автоматических тормозов поезда на торможение и отпуск после полной зарядки тормозной сети.

Для проверки автотормозов на торможение необходимо снизить давление в УР за один прием на 0,5-0,6 кгс/см² от зарядного давления. Отпуск тормозов производить переводом управляющего органа крана машиниста в **поездное положение**.

На станциях, где не предусмотрены осматрщики вагонов, и на перегонах, к проверке действия автотормозов хвостовых вагонов, при сокращенном опробовании в пассажирских поездах, привлекаются начальник (механик-бригадир) поезда и проводники вагонов, по требованию машиниста.

Проверку на торможение и отпуск проводить **без двухминутной выдержки после торможения**.

При прицепке к прибывшему поезду вагона или группы вагонов выполняется проверка целостности и плотности тормозной магистрали как при полном опробовании тормозов, а затем сокращенное опробование тормозов с обязательной проверкой их действия у каждого прицепленного вагона.

Технологическое опробование тормозов в грузовых поездах.

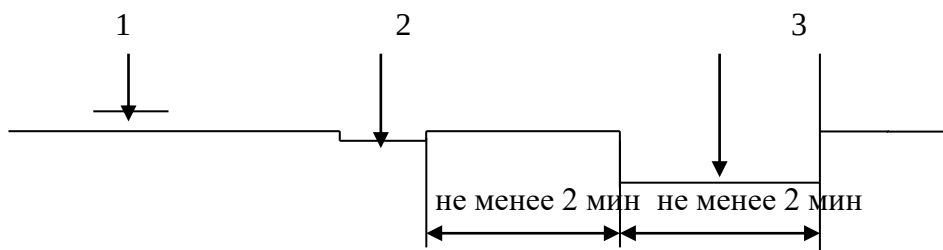
Машинист обязан проверить:

- плотность тормозной магистрали при поездном положении ручки крана машиниста, которая не должна отличаться от плотности, указанной в «Справке об обеспечении поезда тормозами и исправном их действии», более чем на 20% в сторону уменьшения или увеличения (при изменившемся объеме главных резервуаров вследствие передачи управления машинисту второго локомотива изменить эту норму и установить контроль (пропорционально объему главных резервуаров). Если при проверке плотности тормозной магистрали машинист обнаружит изменение более, чем на 20% от указанной величины в «Справке об обеспечении поезда тормозами и исправном их действии», выполняется **сокращенное** опробование автотормозов с отметкой в «Справке об обеспечении поезда тормозами и исправном их действии»;

- действие тормозов на торможение и отпуск на вагонах в головной части поезда, по 10 вагонам при весе поезда 2000 тонн и более, по 5 вагонам при весе поезда до 2000 тонн. Проверка проводится при ступени торможения 0,6-0,7 кгс/см².

Если в хвостовую часть грузового поезда прицеплен подталкивающий локомотив, тормозная магистраль которого включена в общую магистраль поезда, то плотность и целостность тормозной магистрали не проверять, а также не выполнять торможение и отпуск автотормозов. Перед отправлением поезда машинист подталкивающего локомотива обязан сообщить по радиосвязи величину давления в тормозной магистрали хвостового вагона машинисту головного локомотива.

Опробование тормозов в пожарных и восстановительных поездах.



1. проверка плотности тормозной магистрали поезда при поездном положении ручки крана машиниста, (не менее минимального значения плотности до 100 осей, в зависимости от типа локомотива);
2. целостность ТМ ;
3. срабатывание тормозов двух хвостовых вагонов на торможение и отпуск после снижения давления в уравнительном резервуаре локомотива на 0,6-0,7 кгс/см² с зарядного давления.

Примечание:

- протяжку скоростемерных лент производить после каждой позиции проверки. Протяжка считается выполненной при протаскивании скоростемерной ленты не менее 15-20 мм на скоростемере ЗСЛ-2М, и не менее 3-х циклов протяжки скоростемерной ленты на комплексе КПД-З.

ОБСЛУЖИВАНИЕ ТОРМОЗОВ В ПУТИ

Общие положения

При следовании с поездом лок бригада обязана:

- При выезде со станции проверить, нет ли в составе искрения или признаков, угрожающих безопасности движения.
- Обеспечить режим работы КТ.
- Подготовить тормоза к действию, ручка во 2м, зарядное давление.
- ЭПТ включено лампа «О» горит, напряжение не ниже 48.
- Убедиться в надежной работе тормозов.

Проверку действия автотормозов в пути следования проводить:

- после любого опробования тормозов.
- после вкл и выкл ВР у вагонов.
- прицепки и отцепки вагонов.
- при переходе с ЭПТ на ПТ.
- перед въездом на тупиковые станции.

Проверку действия ЭПТ в пути проводить после любого опробования, при прицепке и отцепке вагонов, сначала автотормоза, затем ЭПТ с наполнением ТЦ 1,0 – 2,0кгс/см².

а. Грузовым груженым снижением давления в УР на 0,6 – 0,8 при снижении скорости на 10 км/ч. Если в теч 30сек нет эффекта – ЭТ.

б .Грузовым порожним снижением давления в УР на 0,4 – 0,6 при снижении скорости на 4 - 6 км/ч. Если в теч 20сек нет эффекта – ЭТ.

в. Пассажирским снижением давления в УР на 0,5 – 0,6 при снижении скорости на 10 км/ч. Если в теч 10сек нет эффекта – ЭТ.

-При проверке применять вспомогательный тормоз для **увеличения** давления в ТЦ запрещается. Если нет эффекта, поезд останавливается всеми возможными средствами, ищется и устраняется причина. В противном случае по согласованию и приказу ДНЦ со скоростью не более 40 до 1й станции на контрольную проверку.

-Перед отправлением грузового поезда с промеж станции при стоянке 5 мин и более провести замер плотности ТМ и сверить со Справкой и отметкой. Если плотность измениться более 20% в обе стороны – сокр опробование.

-При отправлении поезда с промеж станции, если в грузовом более 100 осей, а в пассаж 11 вагонов и более - выполнить проверку состояния ТМ постановкой ручки КМ в 1е положение: в грузовом – на 3-4сек, в пасс- 1-2сек, перепад ТМ и ПМ – 0,5кгс/см².

1. В пути контролировать работу тормозов, в случае искрения из-за не отпуска при необходимости отключить ВР (перекрывать разобщит кран №372, выпустить воздух из ЗР (пасс) или из РК (груз), *пересчитать фактическое нажатие и допустимую скорость.* Для обнаружения ползунов кол пары осмотреть, протянуть. При ползуне (наваре) у вагона 1 – 2мм скорость пасс не более 100, груз не более 70 до ПТО. При ползуне 2 – 6 у вагона (1 – 2 лок) до 1й станции 15км/ч, а при ползуне 6 – 12 у вагона (2 – 4 лок) на более 10км/ч, более 12 у вагона (4 лок) 10км/ч с исключением вращения кол пары, лок отцеплен, ТЦ и ТЭД отключены. Глубину ползуна измеряют шаблоном или по длине с использованием таблицы. При выявлении в составе поезда на поверхности катания колесных пар выщербин, ползунов или (наваров) хотя бы на одной колесной паре, работники, на

которых возложены обязанности проведения опробования тормозов производят отметку в справке об обеспечении поезда тормозами и исправном их действии, о характере неисправности, с указанием результатов выполненных замеров и допустимой скорости дальнейшего следования. В этом случае машинист обязан вести поезд по участку до пункта технического обслуживания вагонов, где будет произведена замена колесной пары или выдано заключение работника вагонного хозяйства о возможности следования без каких-либо ограничений, исключительно на автоматических тормозах без применения электропневматических.

2. Если при следовании поезда появились признаки возможного нарушения целостности тормозной магистрали (частые включения компрессоров или быстрое снижение давления в главных резервуарах после выключения компрессоров при неработающих приборах пескоподачи и тифонах, резкое замедление движения поезда, не соответствующее влиянию профиля пути, **срабатывание датчика контроля состояния** тормозной магистрали или самопроизвольное снижение давления в тормозной магистрали), следует отключить тягу и перевести на 3 – 5 секунд управляющий орган крана машиниста в положение, не обеспечивающее поддержание заданного давления в тормозной магистрали после торможения, и наблюдать за давлением тормозной магистрали.

При этом в случае если:

- не происходит быстрое и непрерывное снижение давления тормозной магистрали и резкое замедление движения поезда, следует выполнить служебное торможение с разрядкой тормозной магистрали на величину первой ступени, затем отпустить автотормоза поезда установленным порядком, при этом включать тягу разрешается только после полного отпуска автотормозов поезда;

- происходит быстрое и непрерывное снижение давления в тормозной магистрали или резкое замедление движения поезда, не соответствующее влиянию профиля пути, следует выполнить служебное торможение на величину первой ступени, затем управляющий орган крана машиниста перевести в положение, не обеспечивающее поддержание заданного давления в тормозной магистрали после торможения, и остановить поезд без применения вспомогательного тормоза локомотива.

После остановки поезда управляющий орган крана вспомогательного тормоза перевести в крайнее тормозное положение. Затем необходимо осмотреть поезд, сверить номер хвостового вагона с натурным листом, проверить наличие поездного сигнала на хвостовом вагоне, целостность и плотность тормозной магистрали и выполнить сокращенное опробование тормозов.

При повторении признаков возможного нарушения целостности тормозной магистрали поезда машинист обязан заявить контрольную проверку тормозов в соответствии с главой XIV настоящих Правил.

После этого проанализировать ведение поезда. Если возможной причиной могла быть продольно динамическая реакция, то принять меры к плавному ведению поезда в растянутом состоянии. В случае торможения при ликвидации сверхзарядки – отпуск производить 1м положением на меньшую величину, вплоть до зарядного.

3. В случае срабатывания ЭПК, срыва стоп – крана (разъединения ТМ) в пасс поезде-ЭТ.

4. Если в пути произошло торможение из-за обрыва ТМ, то после устранения причины бригада выполняет проверку **целостности и плотности, а затем сокращённое опробование.**

5. Комбинированный кран разрешается перекрывать: при двойной тяге, в нерабочей каб без 367 блок, при проверке плотности ТМ в пасс поезде, при отпуске короткого пасс поезда после ЭТ, при ремонте КМ.

6. При служебных торможениях 1я ступень нормируется, последующие от 0,3 до 0,8 по необходимости. ПСТ – 1,5 – 1,7 кгс/см². в исключительных случаях. ЭТ при немедленной ост.

7. Если грузовой поезд в движении, то вкл тягу после отпуска не ранее 1мин и не ранее времени в Справке.

8. При преобладании в грузовом поезде порожних вагонов (более 50%), управление производится как с порожним поездом (проверка на 4-6км/ч).

9. В грузопассажирском поезде управление тормозами, как в пассажирском поезде.

10. Каждая остановка грузового поезда и одиночного локомотива - на автотормозах.

11. При ведении грузового поезда по спуску на ломаном профиле применять КМ №254 для сжатия головы поезда и в случае его применения отпускать после отпуска тормозов состава. Обязательно применять песок перед сниж давления в ТМ более 1,0 кгс/см² или наполнения ТЦ более 2,5 кгс/см². На одиночном локомотиве съехать с песка.

- **Скорость движения на красный: 20 за 400м.**

- *В случае порчи автотормозов на перегоне (20мин) закрепить поезд башмаками и ручными тормозами в соответствии с нормами.(таблица, где учитывается уклон и нагрузка на ось).Сначала используют башмаки с локомотива, 1 башмак под 1вагон, желательнo груженный (15т на ось) и подсыпать песку, в кривой на внутренний рельс. При нехватке башмаков закручиваем ручник, предварительно вставив червяк в привод. Например: Груженный поезд 5200т, в наличии на локомотиве 10 башмаков, уклон 0,011. Закрепить.*

*Так как 0,011 в таблице нет, берем в сторону безопасности 0,012 – норматив 0,4 (более 10т/ось). Это значит, что 0,4 башмака удержат 100т веса поезда, а у нас на локомотиве 10 башмаков, сколько веса они удержат? думаем головой, а не другим местом: $0,4 - 100$; $10 - x$; $x = 10 * 100 / 0,4 = 2500т$. Значит 10 тб удержат 2500т, а остальной вес? $5200 - 2500 = 2700т$. Ниже по таблице норматив на оси – 1,0. Считаем: $2700 * 1,0 / 100 = 27$ осей надо закрутить (7 вагонов).*

*Может случиться так, что крепить придется порожними вагонами, что измениться? Норматив !(нагрузка на ось). Формально пересчитаем на порожние этот поезд: $10 * 100 / 1,0 = 1000т$. $5200 - 1000 = 4200т$. $4200 * 1,0 / 100 = 42$ оси (11 ваг). В каждом депо по этому методу рассчитывают все уклоны и все веса и получают таблицу (92Р). Машинист достает таблицу и определяет количество башмаков и работает. помощник машиниста после возвращения докладывает машинисту, а тот ДНЦ о закреплении поезда (количество башмаков и вагонов) и делает отметку в ТУ 152. (При отправлении доложить ДНЦ о уборке башмаков).*

УПРАВЛЕНИЕ ТОРМОЗАМИ В ПАССАЖИРСКИХ ПОЕЗДАХ

Управление ПТ

1. Для служебного торможения снизить давление в УР 5м положением на 0,3 – 0,6 и в 4е. При необходимости усилить торможение – 2я ступень спустя 6сек или после выпуска воздуха.

- При подходе к запрещающим сигналам и остановкам после выпуска воздуха из ТМ 4м положением поставить ручку в 3е положение (кроме КЕ).

- Если поезд заторможен ступенью 0,3, то перед отпуском добавить до 0,5.

- Снижение давления в ТМ ниже 3,5кгс/см² требует остановки поезда. (3,2 если позволяет профиль пути).

2. Отпуск тормозов в поездах нормальной длины производится:

- **после СТ** 1м положением по истечении 6сек (до окончания выпуска воздуха) до давления в УР 5,0 – 5,2кгс/см² (перед остановкой при 4-6км/ч). При 7 вагонах и менее - 1м положением на 1 – 2сек и во 2е.

- Разрешается при нерасчетливом торможении кратковременно, до стабилизации скорости, ручку во 2е положение, а затем в 3е. В этом случае ступень торможения отмерять от фактического давления. Если ЗР не успеют зарядиться, ступень глубже не менее чем на 0,3 от предыдущей ступени торможения.

- **после ЭТ** ручку во 2е положение при максимальном давлении в ГР до полной зарядки ТМ. При 7 вагонах и менее - перекрыть комбин 114 кран, ручку в 1е до давления в УР 5,0 и во 2е, открыть 114 кран.

а. произвести служебное торможение снижением давления в уравнительном резервуаре и тормозной магистрали на 0,5-0,6 кгс/см² с последующим отпуском 1 положением до давления 5,2 кгс/см²;

б. при приведении поезда в движение после стоянки оценить «свободность» хода поезда;

в. потребовать от начальника (механика-бригадира) поезда произвести проверку отпуска автотормозов проводниками у каждого вагона;

г. получить подтверждение отпуска по радиосвязи машинист-начальник (механик-бригадир) поезда и отсутствие постороннего стука у колесных пар вагонов при протаскивании состава на расстояние **не менее 50 метров при скорости не более 5 км/час**;

д. при подозрении на не отпуск автотормозов или получении информации от начальника (механика-бригадира) поезда о постороннем стуке у колесных пар вагонов остановить поезд и направить помощника машиниста для осмотра состава совместно с начальником поезда.

е. при выявлении ползунов (наваров) на колесных парах вагонов, решение о дальнейшем следовании поезда принимает начальник поезда.

3. Время от начала отпуска до приведения поезда в движение:

- до 20 ваг – 1я СТ – 15сек, ПСТ – 30сек, ЭТ – 1,5мин.

- более 20 ваг – 1я СТ – 40сек, ПСТ – 1мин, ЭТ – 3мин.

4. С тормозами КЕ следовать на ПТ. Перед отправлением зависить давление 1м положением на 1 – 2сек. 3е положение запрещено, отпуск до 5,3кгс/см².

5. Если при выполнении служебного торможения происходит экстренное торможение, то надо после остановки выключить ускорители у всех вагонов, так как один неисправный ВР провоцирует всех и найти его на перегоне невозможно.

6. При перезарядке ТМ после остановки снижаем давление ступенями: например - снижаем с 8,0 до 6,0, повышаем на 1кгс/см² – 6,0 до 7,0, снижаем 7,0 до 5,0, повышаем 5,0 до 6,0, снижаем 6,0 до 4,0, повышаем 4,0 до 5,0. Торможения через 1мин. Затем помощник машиниста идет до хвоста, проверяя отпуск (при необходимости отпускает вручную). Машинист выполняет ступень 0,5 – 0,6 и отпускает, помощник машиниста идет от хвоста и проверяет отпуск.

Управление ЭПТ

1. При 2м положении ручки горит «О» и напряжение не ниже 48 вольт.
2. При пробе ЭПТ на перегоне 5Э установить давление в ТЦ 1.0-2.0 и ручку в 4е со снижением скорости на 10 км/ч.
3. Для регулирования скорости движения поезда 1ю ступень торможения выполнять 5Э с переводом в 3е с наполнением ТЦ на 0,5 – 1,5кгс/см², при этом будет падать давление в ТМ. При давлении в ТМ 4.4 – 4.6 кгс/см² последующие ступени по необходимости выполнять с использованием 4го положения до давления в ТЦ 4,0 кгс/см².
4. В пути следить за ЭПТ по лампам и амперметру в положении торможения. Ток не должен уменьшаться более чем на 20 % от первоначального. При большем падении токовой нагрузки, напряж меньше 45 вольт, плохой эффективности, плавности, погасании ламп перейти на ПТ, выполнив проверку автотормозов на величину 1й ступени, сообщить начальнику поезда и ДНЦ для проверки ЭПТ на ближайшем ПТО.
5. Если в поезде имеется не более 2х вагонов на ПТ, или при движении на запрещающий сигнал - торможение 5м положением с переводом в 3е положение. Если вагонов на ПТ больше 2х (или РИЦ), то перейти на ПТ с отметкой в Справке о тормозах,
6. В процессе остановки поезда производить ступенчатый отпуск (из 4го во 2е и обратно) со ступенью в ТЦ 0,2 – 0,3, а после остановки полный отпуск. Если поезд остановлен с давлением в ТЦ менее 0.5 кгс/см², то перед отпуском увеличить давление в ТЦ более 0.5 кгс/см².
7. Полный отпуск выполнять 1м положением с завышением на 0.2 выше зарядного, а в короткосоставных (меньше 11 вагонов) – до зарядного и ручку во 2е.
8. После остановки при смене бригад выключить ЭПТ и произвести ПСТ.
9. Если при движении поезда произошло самопроизвольное торможение, надо отключить ЭПТ. Отсутствие отпуска говорит о постороннем питании. Произвести осмотр состава, обратив внимание на состояние межвагонных розеток. Разделить состав пополам и изоляционной прокладкой развести контактные пальцы 369А соединения, половина состава отпустит. Оставшуюся часть снова делим и изолируем, пока не найдем неисправный вагон (ЭВР), его отключить, сокращенное опробование и дальше на ПТ.
10. В случае неисправности ЭПТ при отправлении с пункта формирования или оборота поезд отправляется (как исключение) на ПТ по приказу начальника Дирекции тяги до пункта смены локомотива. Составляется акт в 3х экземплярах. При получении приказа на следование без ЭПТ машинист делает запись в ТУ-152 и в бй раздел маршрута (потом акт сдается ТЧД) и запись в книгу замечаний.
11. В случае отказа ЭПТ в пути следования машинист производит запись в ТУ-152 (время, место, причина), сообщает нач поезда и ДСП о вызове на станцию с ПТО вагонников для проверки электрических цепей ЭПТ.

УПРАВЛЕНИЕ ТОРМОЗАМИ В ГРУЗОВЫХ ПОЕЗДАХ

1. Для СТ ручку в 5е положение, а затем в 4е. Первая ступень:
 - в груженных поездах 0,5 – 0,8
 - на крутых затяжных спусках 0,6 – 0,9
 - порожних 0,4 – 0,6 кгс/см².
2. Вторую ступень выполнять не раньше 6сек после выпуска воздуха (или не менее 8сек после 4го положения) глубиной от 0.3 до 0.8 по необходимости. С целью стабилизации давления в УР перед 4м положением оставлять ручку в 5А на 5 -8сек.
3. Для зарядки ТМ время между повторными торможениями д б не менее 1 мин. Если меньше 1 мин, то ступень торможения на 0,3 глубже первоначальной.

4. Время непрерывного следования на 1й ступени, как правило, не должно превышать 2,5 мин. При необходимости увеличить разрядку ТМ.

5. Разряжать ТМ менее 3,6 нельзя, требуется остановка для подзарядки (около 5мин). Если профиль позволяет, то можно не останавливаться. При скорости более 80 и появлении на светофоре «Ж» ступень торможения в груженом – 1,0 кгс/см², порожнем – 0,5 – 0,6.

6. Полный отпуск выполняется 1м положением в поездах до 100 осей – до зарядного, более 100 осей - на 0,3 – 0,7 выше зарядного, при необходимости завышение можно повторить. На спусках, если нет времени на ликвидацию сверхзарядки, отпуск тормозов производить 1м положением на 0,3 – 0,5 выше давления УР, с которого выполнялось торможение.

7. После ЭТ ручку в 1е положение до давления в УР на 1.0 – 1.2 кгс/см² выше зарядного и во 2е. В поезде до 100 осей ручку в 1е положение до зарядного, а затем во 2е.

8. При длине состава более 100 до 350 осей одновременно с началом отпуска затормозить локомотив 254 КМ давлением ТЦ 1,0 – 2,0 кгс/см² на 30 – 40сек, а затем ступенями отпустить. При скорости меньше 20 км/ч в поезде более 300 осей торможение до полной остановки.

9. Ступенчатый отпуск на горном режиме 2м положением по УР на 0,3.

10. Время выдержки от начала отпуска до начала движения поезда на «Р»: 1ст – 1,5мин, ПСТ – 2мин, ЭТ – 4мин(до 100 осей), 6мин более 100 осей, а также руководствоваться временем отпуска хвоста, отмеченном в Справке о тормозах.

11. При перезарядке ТМ проверить ручку во 2м положении и ехать дальше. Но если захотелось остановиться, то разрядкой 0,6 – 0,7 остановить поезд. После остановки снизить давление в ТМ до 3,5 и через 1мин на максимальном давлении ПМ завысить УР до 6,5кгс/см². Помощник машиниста идет до хвоста, проверяя отпуск(отдаивает). Если дошел ,то производит продувку ТМ, срабатывание тормозов по 2м хвостовым от ступени 0,6 – 0,7 при сокращенном опробовании. Пишет на бумаге № хвоста, наличие сигнала, идет на локомотив, проверяя отпуск.

12. При завышении давления в ТМ во 2м положении перевести ручку в 4е пол. Если рост прекратился (редуктор!) то на свое усмотрение можно ехать, чередуя 2е и 4е пол. держа вручную зарядное давление. Но если тормоза прихватили, остановить поезд. Если рост не прекратился, чтобы доехать до 1й станции, затянуть пружину стабилизатора (увел темп), не помогает – ослабить пробку клапана. На станции ремонтироваться, если получится.

13. Для взятия поезда на подъёме включить тяговый режим, отпустить тормоза. Если поезд не двигается выполнить 1ю ступень торможения и 2м положением ручки крана отпустить тормоза. Засечь время отпуска и сжать состав локомотивом на 5-10м, а затем выполнить ступень торможения с отпуском 1м положением. Выждать примерно половину времени отпуска хвостовых вагонов и включить тяговый режим.

14. Иногда, полезно знать, какой вес поезда можно удержать на спуске локомотивом или наоборот, определить уклон при известном весе. Решается исходя из равенства скатывающей и удерживающей сил. Например: 2ТЭ10М, вес 4500тонн. Определить уклон:

$12 \cdot 12 \cdot 0,25 \cdot 1000 / 4500 = 0,008$ и наоборот, например: ВЛ80, $i = 0,010$. Определить вес: $8 \cdot 14 \cdot 0,25 \cdot 1000 / 10 = 2800$ тонн.

УПРАВЛЕНИЕ ТОРМОЗАМИ В ГРУЗОВЫХ ПОЕЗДАХ ПОВЫШЕННОГО ВЕСА И ДЛИНЫ

Обращение поездов организуется для повышения пропускной способности некоторых направлений ж д. Поезда формируются более 350 осей и весом более 6000 тонн (до 780 осей и 12600 тонн). Разрешается эксплуатация поездов до -30 груз и -40 порож на

уклонах до 0,012 (порож до 0,018). Формирование и вождение поездов устанавливается местной инструкцией и закрепляется приказом «Н» а также распоряжением №1704р от 28.08.2013г. Локомотив (локомотивы) могут располагаться как в голове, так и середине или в хвосте состава. Как правило, ТМ объединяются (не объединяются только в случае ликвидации крушений, стихийных бедствий). Сила тяги на СА-3 при трогании должна быть не более 95тонн, при разгоне – 130тонн, возрастание силы тяги от 0 до максимальной не быстрее 25сек. Для вождения сдвоенных поездов КМ №395 с 5А положением, 418 датчиком, р/с с КВ и УКВ диапазонами и трубка снята.(при отказе р/с поезда разъединяются). Локомотивная бригада должна иметь запись в формуляре и утверждена НЗТ.

ЛОКОМОТИВ В ГОЛОВЕ СОСТАВА

1 Зарядное давление в ТМ на поездном локомотиве в составе поезда из порожних вагонов устанавливать 4,8-5,0 кгс/см², при этом давление в ТМ хвостового вагона должно быть не менее 4,3 кгс/см². Зарядное давление в ТМ локомотива в грузовых груженных поездах устанавливать 5,0-5,2 кгс/см², в ТМ хвостового вагона после окончания зарядки тормозной магистрали давление должно быть не менее 4,6 кгс/см². Допускается выполнять служебные торможения **груженных** поездов вплоть до полных служебных в два приема – с первоначальным снижением давления в уравнительном резервуаре на 0,4-0,5 кгс/см², последующей выдержкой ручки КМ в перекрыше не менее 10 сек после выпуска воздуха (или не менее 15 сек после установки ручки в 4е положение) и дополнительным снижением давления в УР на необходимую величину, но не менее, чем на 0,3 кгс/см².

2 Отпуск автотормозов в пути следования выполнять 1м положением ручки КМ, в зависимости от длины состава и плотности тормозной сети поезда на 0,5-1,0 кгс/см² выше зарядного. Разрешается после повышения давления в УР на указанную величину выдержать ручку КМ в течение 30-40 секунд в 4м положении, с последующим кратковременным переводом ручки в 1е, а затем во 2е положение. Если при отпуске автотормозов с завышением давления в ТМ время для подзарядки было менее 2 минут разрешается очередную ступень торможения выполнять снижением давления в УР на 0,2-0,3 кгс/см² больше начальной ступени.

В момент начала отпуска автотормозов грузового груженого поезда затормозить локомотив КВТ с давлением в ТЦ 1,0-2,0 кгс/см², выдержать локомотив в заторможенном состоянии 40-60 секунд, после чего отпустить ступенями тормоз локомотива. В поездах, в составе которых имеются груженные вагоны, отпуск автотормозов при скорости менее 20 км/ч выполнять после полной остановки поезда.

3 При трогании с места после остановки время с момента перевода ручки КМ в отпуск до включения тяги должно быть не менее:

- после служебного торможения 3 минуты, после ПСТ 4 минуты, после ЭТ 8 минут. В зимний период указанное время увеличивается в 1,5 раза.

При проверке действия тормозов порожних поездов в пути следования отпуск выполнять после ступени торможения с выдержкой ручки КМ в 4м положении в течение 8-10 с. При этом снижение скорости за время торможения и отпуска должно быть не менее чем на 10 км/ч. Для улучшения управляемости в порожних поездах допускается отключение от 25 – 35% ВР распределенных по длине поезда. Последние 5 вагонов должны быть включены.

Соединённый поезд

1 Автотормоза локомотивов должны быть включены в тормозную магистраль, а комбинированные краны открыты и блокировка выключена.

2 Зарядное давление в ТМ на которое регулируются КМ **головного** локомотива 5,1-5,2кгс/см, локомотива в составе или хвосте поезда - 5,0-5,1 кгс/см². После соединения подготовленных составов и прицепки локомотивов машинисты должны

повысить давление в УР на 0,5-0,6 кгс/см² выше зарядного постановкой ручки КМ в 1е положение а затем во 2е.

3. При постановке локомотива в хвост поезда или перед объединением поездов помощник машиниста локомотива в составе или хвосте поезда обязан осмотреть автосцепку хвостового вагона впереди стоящего поезда, убедиться в ее исправности, очистить головки рукавов и продуть через концевой кран тормозную магистраль. Сцепление локомотива в составе или хвосте поезда с хвостовым вагоном впереди стоящего поезда осуществлять при скорости не более 3 км/ч. Осаживание впереди стоящего поезда запрещается. После сцепления машинист, находящийся в составе или хвосте поезда, обязан лично проверить правильность соединения автосцепок, рукавов и открытие концевых кранов тормозных магистралей локомотива и хвостового вагона впереди стоящего поезда.

После объединения двух поездов машинист головного локомотива должен выполнить ступень торможения снижением давления в уравнительном резервуаре на 0,5 - 0,6кгс/кв.см. При этом машинист локомотива, находящегося в середине состава проверяет срабатывание тормозов поезда, по датчику контроля состояния тормозной магистрали и повышению давления в тормозных цилиндрах, после чего выполняет ступень торможения снижением давления в УР 0,5 - 0,6 кгс/кв.см. У второго поезда срабатывание тормозов вагонов контролируется работником локомотивной бригады в количестве, определяемом владельцем инфраструктуры. При постановке локомотива в хвост поезда помощник машиниста должен проверить срабатывание тормозов у двух хвостовых вагонов, а машинист должен проверить срабатывание датчика контроля состояния тормозной магистрали на этом локомотиве.

4. После отправления соединенных поездов действие автотормозов поезда в пути следования необходимо проверять путем снижением давления в УР на 0,6-0,8 кгс/см², а в соединенном поезде с составами из порожних вагонов – 0,4-0,6 кгс/см² с учётом 5А положения

Указания о торможении и отпуске тормозов в поездах машинист головного локомотива передаёт другим машинистам по радиосвязи. При каждом торможении машинисты обязаны контролировать срабатывание датчика №418. Дополнительные ступени служебного торможения с целью усиления торможения по команде машиниста головного локомотива выполнять после прекращения выпуска воздуха из магистрали через кран машиниста.

5. Служебные и полные служебные торможения выполнять следующим порядком:

а) служебные торможения:

- в одну ступень снижением давления в УР 0,4-0,6 кгс/кв.см с последующим переводом ручки в 4е положение.

- в две ступени снижением давления в УР 0,4-0,6 кгс/кв.см и, после выдержки 6 с, на не менее 0,3 кгс/кв.см последующим переводом ручки в 4е положение.

б) полные служебные до полной остановки поезда:

- на **головном** локомотиве: снижением давления в УР 0,6-0,8 кгс/кв.см и последующим переводом ручки в 5А положение до снижения давления на 1,5-1,7 кгс/кв.см.

- на локомотиве в **составе или хвосте** поезда переводом ручки 5е положение до снижения давления в УР на 1,5-1,7 кгс/кв.см.

После снижения давления в УР на необходимую величину ручки КМ на обоих локомотивах следует перевести в 4е положение.

6. Отпуск автотормозов выполнять одновременно на обоих локомотивах либо с опережением начала отпуска на локомотиве, находящемся в составе поезда (до 6 секунд). Отпуск производить до повышения давления в УР на 0,5-0,7 кгс/см² выше зарядного. После полного отпуска тормозов, в случае, если торможение выполнялось не до полной остановки, с целью предупреждения реакций включать тягу на локомотиве в составе поезда по команде машиниста головного локомотива **с опережением**.

Режимы трогания соединённых грузовых поездов устанавливают в соответствии с местными условиями.

7. Если в процессе ведения поезда на одном из локомотивов происходит срабатывание датчика №418 или наблюдается понижение давления в ТМ машинист обязан по радиосвязи сообщить машинисту второго локомотива о понижении давления в ТМ, после чего по команде машиниста головного локомотива произвести ступень торможения 0,6-0,8 кгс/см² до полной остановки поезда. Произвести осмотр поездов и выяснить причину снижения давления. После чего необходимо выполнить **сокращенное** опробование тормозов.

В случае не выяснения причины понижения давления в ТМ поезда дальнейшее следование осуществлять только после разъединения. При этом машинисты поездов должны заявить контрольную проверку тормозов. В случае неисправности радиосвязи дальнейшее следование поезда с локомотивами в голове и в составе поезда запрещается.

8. В случаях подачи сигнала остановки:

а) при ведении поезда без помощи автоматизированных систем машинист головного локомотива должен перевести ручку в положение экстренного торможения, после чего немедленно по радиосвязи сообщить машинисту локомотива в составе или хвосте поезда команду о выполнении экстренного торможения.

Если машинист локомотива в составе или хвосте поезда выявляет необходимость немедленной остановки поезда, он **обязан передать данную информацию машинисту головного локомотива**. Машинист локомотива в составе или хвосте поезда выполняет экстренное торможение **только по команде** машиниста головного локомотива.

б) при ведении поезда с помощью **автоматизированных систем**, управляемых по радиоканалу, машинист головного локомотива или локомотива в составе (хвосте) поезда должен произвести полное служебное торможение от кнопочного контроллера с последующим переводом ручки в бе положение, после чего по радиосвязи сообщить другому машинисту о необходимости выполнения экстренного торможения.

Отпуск тормозов производить только после полной остановки поезда. При этом отправление поезда возможно только после его осмотра.

9. При стоянках поезда более 30 минут, снижении давления в главных резервуарах ниже 5,5 кгс/см² выполнить проверку действия автотормозов:

- проверить плотность тормозной сети поезда при поездном положении управляющего органа крана машиниста, которая не должна отличаться от нормированного значения более чем на 20% в сторону уменьшения или увеличения;

- машинист головного локомотива выполняет ступень торможения снижением давления в УР 0,6-0,8 кгс/см²; после срабатывания датчика №418 на пульте локомотива в составе поезда, машинист этого локомотива производит аналогичную ступень торможения; убедившись в срабатывании автотормозов, машинист локомотива в составе поезда извещает об этом по радиосвязи машиниста головного локомотива, после чего они отпускают тормоза.

Помощник машиниста второго поезда проверяет действие автотормозов на торможение и отпуск на вагонах, количество которых устанавливается начальником дороги. В случае, если при проверке плотности объединенного поезда установлено изменение плотности свыше 20 %, необходимо проверить состояние тормозной магистрали обоих составов и провести сокращенное опробование тормозов.

УПРАВЛЕНИЕ ТОРМОЗАМИ СИСТЕМОЙ СУТП

Состав и порядок эксплуатации локомотивных устройств СУТП

Система управления тормозами поездов повышенного веса и длины (СУТП) предназначена для применения на подвижном составе железных дорог для синхронного или асинхронного управления автоматическими процессами торможения с головы и хвоста поезда при вождении грузовых поездов повышенного веса и длины с одним или несколькими действующими локомотивами в голове состава.

СУТП состоит из комплекта локомотивного оборудования и блока хвостового вагона. Связь между локомотивным оборудованием и блоком хвостового вагона (БХВ) осуществляется по радиоканалу на выделенных радиочастотах.

Оборудование для установки на локомотиве включает в себя источник питания, регулятор локомотивного торможения (далее РЛТ), блок связи с системой автоматического управления тормозами, блок индикации и ввода данных (далее БИВ), модуль регистрации, радиомодем, дуплексный фильтр, антенну, комплект радиочастотных и сигнальных кабелей.

Блок хвостового вагона устанавливается на свободную автосцепку хвостового вагона поезда и подключается к соединительному рукаву тормозной магистрали вагона

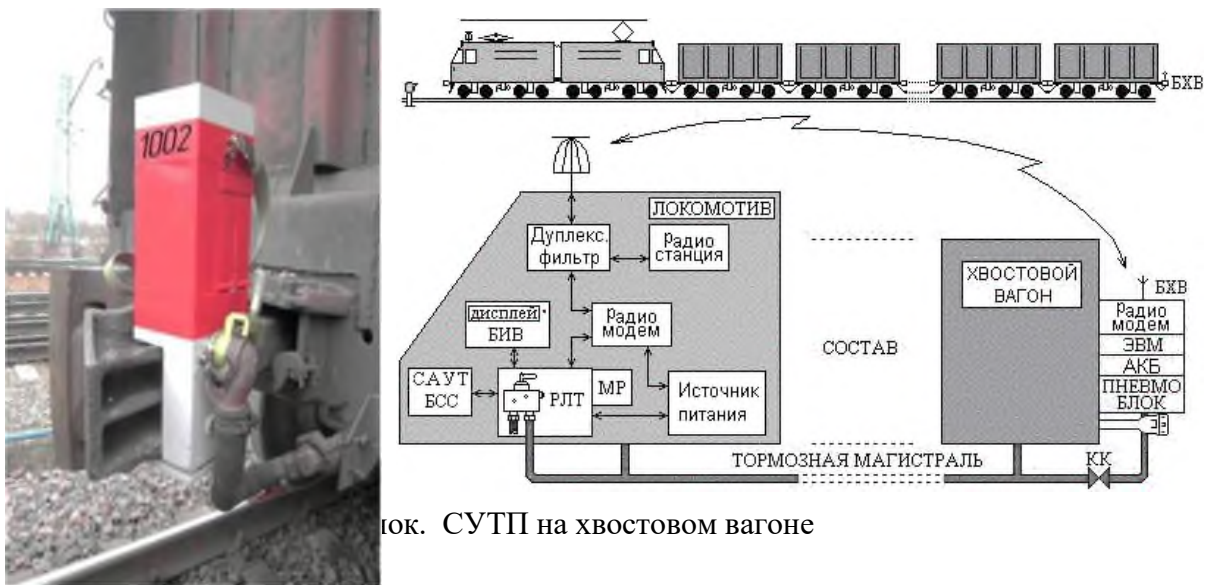


Рис. 1. СУТП на хвостовом вагоне

27

1. При приемке локомотива машинист обязан:

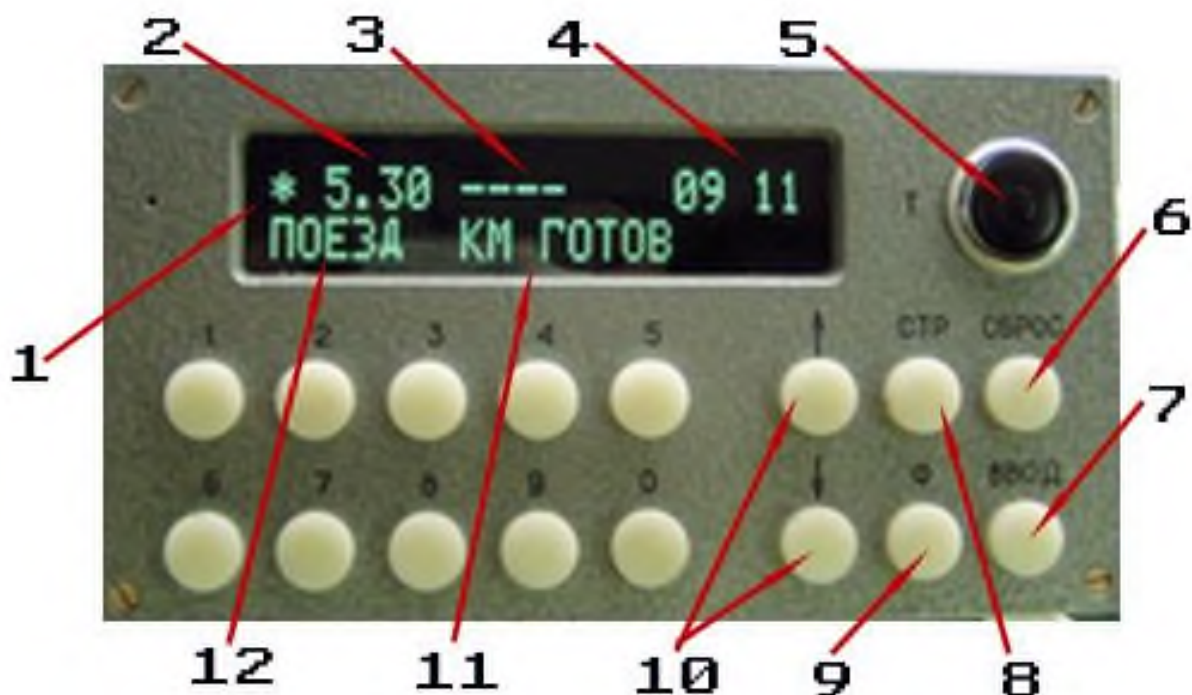
- получить от дежурного по депо (или его помощника) под роспись МР с указанием его номера в разделе «Примечания» маршрутного листа;
- убедиться в отсутствии замечаний по работе СУТП в ТУ-152;
- визуальным осмотром убедиться в отсутствии механических повреждений локомотивных устройств СУТП и подводящих кабелей;
- проверить наличие в ЗИП редуктора КМ 394-070;
- проверить и при необходимости ввести текущие дату и время на БИВ;
- установить МР в гнездо РЛТ и проверить работоспособность СУТП
- в ТУ-152 сделать запись о приемке локомотивных устройств СУТП в комплекте.

2. В пути следования машинист обязан:

- следить за сохранностью локомотивных устройств СУТП;

- контролировать по показаниям БИВ исправную работу СУТП и МР;
- контролировать по показаниям БИВ давление в ТМ локомотива и хвостового вагона, наличие связи с БХВ;
- при появлении на дисплее сообщения об обрыве ТМ остановить поезд для проверки целостности ТМ.
- в случае следования с промежуточной станции с неисправным БХВ, установленным на хвостовом вагоне или на автосцепке локомотива (при следовании резервом) до ПТО вагонов, заявить дежурному по станции о необходимости снятия БХВ. В разделе «Примечания» маршрутного листа сделать запись об установке – снятии БХВ с росписью осмотрщиков.
- при следовании резервом или с отключенным БХВ использовать режим «ЛОКОМОТИВ»

1. Порядок включения локомотивных устройств СУТП



- 1 — ψ - наличие связи с БХВ по радиоканалу; (звёздочка – отсутствие связи).
- 2 — 5.2 - давление в ТМ локомотива, кгс/см²;
- 3 — 5.0 - давление в ТМ хвостового вагона, кгс/см ;
- 4 — 09:11 - текущее время;
- 5 — Т - для выполнения первой ступени торможения от БХВ;
- 6 — (СБРОС) - для возврата на предыдущий уровень меню или в ждущий режим;
- 7 — (ВВОД) - для входа в подменю и для подтверждения выбора режима.
- 8 — (СТР) - для стирания последнего введённого символа; при следовании в режиме «поезд» для определения напряжения на БХВ.
- 9 — (Ф) - регулировка яркости дисплея
- 10 — (↑) (↓) - для перемещения вверх, вниз по меню, увеличение или уменьшение значения; в режиме «проба тормозов» для выполнения продувки тормозной магистрали поезда через БХВ.
- 11 — (ГОТОВ) - сообщение о состоянии блока РЛТ.
- 12 — (ПОЕЗД) (ПРОБА ТОРМОЗОВ), (ЛОКОМОТИВ) (ВВОД ПАРАМЕТРОВ)- режим работы СУТП.

Включение локомотивных устройств СУТП

Включение СУТП на локомотиве производится следующим порядком ;



- включить два автомата ВА (находятся за спинкой кресла п\м наверху возле блока ВА-215)
 - включить блок питания ИП-ЛЭ (находится в машинном помещении) 2 тумблера.
- Должны загореться 2 зелёные лампы.



На дисплее **последовательно** отобразится информация: подсветка дисплея; сообщение [СВЯЗЬ С РЛТ] - тест связи с РЛТ; сообщение [СВЯЗЬ С РЛТ ЕСТЬ] - тест связи с РЛТ успешно выполнен; сообщение [ПОЕЗД] - индикация режима работы СУТП. Возможные сообщения о сбоях: [СВЯЗЬ С РЛТ] - **связь не появилась в течении 5 секунд -нарушение связи БИВ с РЛТ - СУТП неисправна.**

-включить радиомодем (находится в кабине машиниста) со стороны п/м. Загорается зелёная лампа «ВКЛ»и переменное мигание светодиодов ПРД, ПРМ. Мигание лампы «Авар АФУ» говорит о неисправности антенно –фидерного тракта. (при следовании с поездом, но без БХВ радиомодем включать необязательно).

При включении питания и нахождении ручки КМ в бм положении РЛТ находится в состоянии торможения.



-Для работы крана машиниста 395 и блока РЛТ необходимо на блоке БИВ кратковременно нажать на кнопку ВВОД, перевести ручку крана 395 в поездное положение. После этого в тормозной магистрали установится давление 5,0 Атм., и поездной режим ведения поезда. Для установки нового значения зарядного давления в пределах 4,8... 5, 8 кгс/см² необходимо:

Войти в режим ввода величины **зарядного давления**, для этого необходимо:

1. Нажать и удерживать кнопку СБРОС в течении 2-3 сек, на дисплее появится надпись:



2. Далее кнопкой (↓) выбираем режим ВВОД ПАРАМЕТРОВ



3. Далее нажать кнопку ВВОД, на дисплее появится надпись:



4. Далее нажать ВВОД, затем кнопками (↑) (↓) установить требуемое давление, на дисплее появится:



После выбора нужного давления кратковременно нажимаем кнопку ВВОД, подтверждаем введенное значение, на дисплее высветится (ЗАРЯДНОЕ ДАВЛЕНИЕ УСТАНОВЛЕНО). При величине зарядного давления давление в УР поднимается сразу, при уменьшении -снижается темпом ликвидации сверхзарядного давления.

Далее **кратковременно** нажать кнопку СБРОС для возврата в главное меню на дисплее появится:



5. Далее кнопкой (↑) вернуться в режим ВЕДЕНИЕ ПОЕЗДА и нажать ВВОД:
(режим «ведение поезда» всегда выбирается в последнюю очередь после настроек всех параметров)



6. Далее кнопками (↑) (↓) выбрать необходимый режим (ЛОКОМОТИВ) - при следовании без БХВ, или (ПОЕЗД) – при следовании с блоком БХВ, выбранный режим подтвердить нажатием ВВОД

При следовании с поездом, но без блока БХВ на дисплее будет высвечиваться:



После прицепки локомотива к составу, перед проведением опробования тормозов в поезде машинист должен:

Получить от дежурного по станции (вагонника) данные о номере БХВ, подключенного к хвостовому вагону поезда, и номере радиоканала (может определяться автоматически), выделенного для ведения данного поезда.

7. Для ввода номера БХВ необходимо, после ввода зарядного давления (пункт 4) в режиме ввода параметров

- кнопками (↑) и (↓) выбрать меню (НОМЕР БХВ);



- нажать кнопку ВВОД, на дисплее появится сообщение вида [БХВ № 0000];



- ввести значение цифровыми кнопками в четырёхзначном формате(может быть и трёхзначным), например: 0007);

- нажать кнопку (ВВОД) для сохранения значения, или (СТР) для удаления последнего введенного символа;

на дисплее появится сообщение (УСТАНОВЛЕНО); далее РЛТ произведет тестовый обмен данными с БХВ - на дисплее должен появиться символ наличия связи (ψ, и величина давления ТМ в хвостовом вагоне).

Для установки номера радиоканала, при необходимости, кнопками (↑) и (↓) выбрать меню (НОМЕР РАДИОКАНАЛА); (аналогично вводу номера БХВ)

До получения особого указания номер радиоканала введен по «умолчанию», то есть ввод донного параметра не требуется

- нажать кнопку (ВВОД) для изменения параметра;
- ввести значение цифровыми кнопками в двузначном формате (например, 01);
- нажать кнопку (ВВОД) для сохранения значения, (СБРОС) для отмены или (СТР) для удаления последнего введенного символа;

- на дисплее появится сообщение (УСТАНОВЛЕНО);

Возможные сообщения о сбоях (сброс кнопкой [СБРОС]):

- (СБОЙ МОДЕМА РЛТ) - не удалось настроить радиомодем РЛТ;
- (НЕТ СВЯЗИ С БХВ) - нет связи с БХВ на установленном канале.

После ввода данных – зарядного давления, номера БХВ, необходимо вернуться в режим «ведение поезда» и выбрать режим (ПОЕЗД). Выполнить пункт 5 и 6.

Для ввода времени необходимо в режиме ввода параметров (пункт 2) кнопкой (↓) выбрать режим (ДАТА – ВРЕМЯ)



Далее нажать на кнопку (ВВОД), на дисплее высветится:



Используя кнопки (↑) (↓), (СТР) – для перехода на следующий показатель установить необходимые значения, затем подтвердить кнопкой (ВВОД).

Далее кратковременным нажатием на (СБРОС) вернуться в режим (ВЕДЕНИЕ ПОЕЗДА) и выполнить пункт(5-6). В зависимости от выбранного режима на дисплее будет:



При выполнении продувки ТМ поезда от блока БХВ необходимо войти в режим (ПРОБА ТОРМОЗОВ) нажать и удерживать в течении 2 – 3секунд кнопку (↓), при поездном положении крана 395. и после получения информации от хвостового автоматчика о выполненной продувке нажать и удерживать в течении 2 – 3секунд кнопку (↑) (После продувки от блока БХВ необходимо сделать дополнительную разрядку краном 395 и произвести отпуск тормозов согласно Правил 151, после чего перейти в режим (ПОЕЗД).

Управление тормозами одиночного локомотива

1. Для управления тормозами одиночного локомотива необходимо использовать режим «ЛОКОМОТИВ». **Использовать режим «ВЕДЕНИЕ ПОЕЗДА» при следовании одиночного локомотива запрещается.**

2. Обмен данными с БХВ по радиоканалу в режиме «ЛОКОМОТИВ» не осуществляется.

3. В режиме «ЛОКОМОТИВ» СУТП поддерживает все режимы торможения, выполняемые краном машиниста.

4. На дисплее выводится только давление в ТМ локомотива, время и состояние крана машиниста; вместо символа связи с БХВ выводится символ «*», вместо давления в тормозной магистрали хвостового вагона - прочерки.

Прицепка локомотива к составу

1. При маневровых передвижениях локомотив должен следовать с использованием режима «**ЛОКОМОТИВ**». **Использовать режим «ВЕДЕНИЕ ПОЕЗДА» при маневровых передвижениях локомотива запрещается.**

2. До соединения рукавов между локомотивом и первым вагоном машинист должен:

- а. получить от осмотрщика информацию о типах вагонов в составе поезда;
- б. установить зарядное давление согласно требованиям Правил
- в. выполнить настройку радиоканала СУТП в поезде

3. по окончании настройки радиоканала СУТП в поезде машинист должен перевести СУТП в режим «**ПРОБА ТОРМОЗОВ**». Помощник машиниста должен соединить рукава между локомотивом и первым вагоном в соответствии с Правилами.

3. После прицепки локомотива к составу, перед проведением опробования тормозов в поезде, машинист должен:

а. Получить от осмотрщика номер БХВ, подключенного к хвостовому вагону поезда, и от дежурного по станции номер радиоканала, выделенного для ведения данного поезда. Радиоканалы (рабочие частоты) для работы СУТП должны назначаться из перечня разрешенных частот. Контроль за использованием частот должны осуществлять подразделения Дирекции связи дорог установленным порядком.

б. Перейти в меню ввода данных в память РЛТ и ввести № БХВ и № радиоканала12. Опробование тормозов в поезде

Опробование тормозов

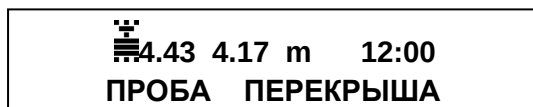
1. Машинист должен включить режим «**ПРОБА ТОРМОЗОВ**», нажать **ВВОД**, появиться давление в хвосте поезда. Машинист в процессе зарядки тормозной сети поезда может **контролировать окончание процесса зарядки** по показаниям давления в ТМ хвостового вагона.

2. Для проверки целостности тормозной магистрали поезда одновременно с проверкой действия СУТП в режиме «**ПРОБА ТОРМОЗОВ**» с выполнением торможения от кнопок БИВ машинист должен:

а. По команде осмотрщика для передачи на БХВ команды торможения нажать кнопку **Т** для выполнения ступени торможения с разрядкой ТМ хвостового вагона на 0,55 – 0,6 кгс/см² или кнопку (стрелка вниз) для продувки ТМ хвостового вагона через отверстие Ø 6 мм

б. Проконтролировать снижение давления в ТМ хвостового вагона по показаниям дисплея и зафиксировать срабатывание тормозов локомотива по включению лампы «ТМ» сигнализатора 418. При этом машинист должен: протянуть ленту скоростемера; выполнить ступень торможения разрядкой УР на 0,5 – 0,6 кгс/см² с последующим переводом ручки КМ в 4е положение.

в. По команде осмотрщика подать команду на прекращение режима торможения с хвоста поезда, для чего нажать кнопку (стрелка вверх) на БИВ



г. Выполнить отпуск тормозов

д. Проконтролировать повышение давления в ТМ хвостового вагона по показаниям дисплея. Состояние работы БХВ вагонники сообщают машинисту.

3. Полное и сокращенное опробование тормозов в поезде производить в режиме «**ПРОБА ТОРМОЗОВ**» с выполнением торможения от крана машиниста.

а. При проведении полного и сокращенного опробования манометр на головку соединительного рукава хвостового вагона не устанавливается, давление в ТМ хвостового вагона контролируется по показаниям БИВ.

б. По окончании опробования тормозов машинист должен получить от осмотрщика справку о тормозах, на оборотной стороне которой должны быть записаны номер БХВ, номер радиоканала, величина давления в голове и хвосте поезда при заряженной тормозной сети поезда по показаниям СУТП с росписью осмотрщика.

Управление тормозами в поезде

1. Управление тормозами в поезде с использованием СУТП производится в соответствии с требованиями Правил 151, Инструкции ЦД-ЦТ-851, кроме случая приведения тормозов в действие сначала в хвосте поезда с опережением относительно локомотива.

2. Для управления тормозами при следовании поезда выбрать режим «**ВЕДЕНИЕ ПОЕЗДА**». На дисплее отображается информация о работе крана машиниста. При необходимости установить время задержки выполнения асинхронного торможения в поезде:

а. Для установки времени задержки торможения в хвосте относительно локомотива:

-в меню «**ВВОД ПАРАМЕТРОВ**» кнопками (стрелка вверх и вниз) выбрать меню «**ЗАДЕРЖКА ТОРМ ХВОСТА**» и нажать кнопку **ВВОД** - на дисплее появится сообщение:

ЗАДЕРЖКА ХВ (0..5)=
--

- ввести время задержки в секундах цифровыми кнопкам (например, 2 - для ввода задержки в 2 с) и нажать кнопку **ВВОД** для сохранения значения или **СБРОС** для возврата в главное меню без изменений.

б. Для установки времени задержки торможения на локомотиве относительно хвоста:

-в меню «**ВВОД ПАРАМЕТРОВ**» кнопками (стрелка вверх и вниз) выбрать меню «**ЗАДЕРЖКА ТОРМ ЛОК-ВА**» и нажать кнопку **ВВОД** - на дисплее появится сообщение:

ЗАДЕРЖКА ЛОК(0..5)=
--

-ввести время задержки в секундах цифровыми кнопкам (например, 3 - для ввода задержки в 3 с) или нажать кнопку **СБРОС** для возврата в главное меню без изменений или кнопку **ВВОД** для сохранения значения.

3. Машинист для выполнения служебного торможения в поезде синхронно или с задержкой в хвосте поезда относительно локомотива (сжатие состава) должен снизить давление в УР краном машиниста в порядке, указанном в Правилах 151

4. Машинист для выполнения первой ступени торможения в поезде с задержкой на локомотиве относительно хвоста (растяжение состава) должен нажать кнопку **Т** на БИВ, при этом:

-КМ должен находиться в поездном положении;

-машинист может выполнить последующие ступени торможения с разрядкой УР краном машиниста;

-машинист может выполнить экстренное торможение перемещением ручки крана машиниста в 6 положение;

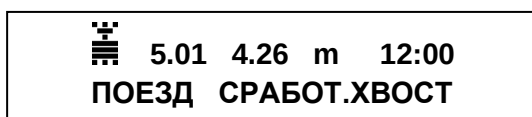
-отпуск тормозов после торможения только кнопкой Т выполнять с переводом ручки КМ в I положение до завышения давления в УР на 0,5 – 0,7 кгс/см² выше зарядного.

Если в процессе проверки тормозов лампа «ТМ» не загорелась выполнить **сокращенное опробование тормозов.**

5. В режиме «ВЕДЕНИЕ ПОЕЗДА» СУТП контролирует состояние ТМ хвостового вагона и выполняет следующие действия:

а. При обнаружении снижения давления в ТМ хвостового вагона на 0,5 кгс/см² и более темпом не менее служебного торможения (снижение с 5,0 до 4,0 кгс/см² за 4 - 6 с) без выполнения торможения с локомотива СУТП определяет самопроизвольное срабатывание тормозов в поезде и:

- на дисплее появится предупредительное сообщение вида:



- РЛТ автоматически выполнит разрядку УР темпом служебного торможения на величину 0,55 - 0,6 кгс/см²;

- БИВ генерирует короткие звуковые сигналы 1 раз в секунду до выполнения машинистом ответных действий.

Машинист должен:

1) проконтролировать целостность ТМ по включению лампы «ТМ» сигнализатора 418 и изменение давления в ТМ хвостового вагона по показаниям на дисплее;

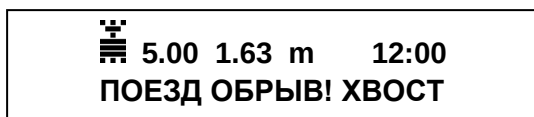
2) перевести ручку КМ в III положение;

3) в случае быстрого непрерывного снижения давления в ТМ выполнить ступень торможения постановкой КМ в V положение и затем перевести ручку в III положение до полной остановки поезда;

4) при отсутствии быстрого непрерывного снижения давления в ТМ выполнить отпуск тормозов с переводом ручки КМ в I положение до завышения давления в УР на 0,5 - 0,7 кгс/см² выше зарядного.

6. При обнаружении снижения давления в ТМ хвостового вагона ниже 3,0 кгс/см² темпом не менее служебного торможения без выполнения торможения с локомотива СУТП определяет обрыв тормозной магистрали в поезде и:

- на дисплее появится предупредительное сообщение вида:



- РЛТ автоматически выполнит полную разрядку ТМ и УР крана машиниста через отверстие Ø 6 мм и заблокирует отпуск тормозов поездным положением КМ на 30 с;

- БИВ генерирует короткие звуковые сигналы 1 раз в секунду до выполнения машинистом ответных действий.

Машинист должен:

1) перевести ручку КМ в 6 положение до полной остановки поезда;

2) нажать кнопку **Т** на БИВ, при этом через 30 с, когда прекратится подача звуковых сигналов, СУТП снимет блокировку отпуска тормозов поездным положением КМ и на дисплее появится сообщение о разрешении отпуска:

 0.00 0.00 m 12:00 ПОЕЗД ОТПУСК КМ2

выполнить отпуск тормозов с переводом ручки КМ в I положение до завышения давления в УР на 0,5 - 0,7 кгс/см² выше зарядного.

Взаимодействие устройств СУТП и САУТ

1. На локомотивах, оборудованных СУТП и САУТ, РЛТ устанавливается на кран машиниста вместо приставки ПКМ/485 САУТ и редуктора КМ 394-070, а для стыковки с САУТ дополнительно устанавливается БСС. При этом САУТ выполняет служебное торможение разрядкой УР через РЛТ во всех режимах работы СУТП.

2. Для работы с САУТ на СУТП должно быть установлено программное обеспечение, которое выводит на дисплей символ «s» слева от индикации времени:

 3.00 0.00 m s 12:00 ПОЕЗД ОТПУСК КМ2

3. СУТП в ходе работы периодически проверяет связь с БСС. При отсутствии ответов от БСС или при отключении БСС от жгута СУТП выдается звуковой сигнал и на дисплей выводится сообщение вида:

 5.00 4.81 m s 12:00 ПОЕЗД !САУТ ЗАПРЕТ

При появлении указанного сообщения СУТП считается **неисправной** и не может выполнять служебное торможение по командам от САУТ.

4. На дисплее при поступлении команды служебного торможения от САУТ выводится сообщение вида:

 4.78 4.80 m s 12:00 ПОЕЗД !САУТ ТОРМОЗ

затем:

 4.34 4.12 m s 12:00 ПОЕЗД !САУТ ПЕРЕКР

5. При поступлении от САУТ команд торможения и перекрыши СУТП выполняет требуемые действия и передает соответствующие команды на БХВ.

6. При торможении по команде от САУТ машинист может увеличить ступень торможения разрядкой УР или выполнить экстренное торможение.

7. Отпуск тормозов после торможения от САУТ выполнять с завышением давления в УР на 0,5 - 0,7 кгс/см² выше зарядного.

Отцепка локомотива от состава

Перед отцепкой от состава машинист должен:

- 1) перевести СУТП в режим «ЛОКОМОТИВ»
- 2) сообщить дежурному по станции номер БХВ, указанный в справке о тормозах
- 3) произвести отцепку от состава в соответствии с Правилами

Действия машиниста при неисправности устройств СУТП

1. Порядок следования поездов повышенного веса и длины в случае отказа СУТП определяется местной инструкцией, утвержденной начальником железной дороги.

2. В пути следования поезда повышенного веса и длины машинист, в случае отказа СУТП, обязан:

а. немедленно доложить о неисправности поездному диспетчеру или дежурному по станции с указанием места (километр, пикет) и причины возникновения отказа (неисправность локомотивных или хвостовых устройств);

б. довести поезд с установленной скоростью и особой бдительностью до ближайшей станции, где причина отказа устройств СУТП должна быть устранена;

в. на станции, при невозможности устранения причины отказа СУТП, порядок дальнейшего следования поезда определяется местной инструкцией.

3. При отсутствии связи с БХВ по радиоканалу в течении **более 10 секунд**, что может быть следствием ухудшения условий прохождения радиосигнала, с дисплея БИВ может кратковременно пропадать символ «» и индикация давления в ТМ хвостового вагона. При длительном (**свыше 30 сек.**) пропадании символа «» и индикации давления в ТМ хвостового вагона возможны выход из строя элементов радиоканала локомотива, БХВ или разрядка АКБ БХВ. Неисправность антенно-фидерного тракта локомотива определяется в момент передачи данных по одновременному миганию ламп «ПРД» и «Авар.АФУ» радиомодема. В этом случае считается, что БХВ не производит разрядку ТМ и СУТП - неисправна. Выключать локомотивные устройства СУТП в этом случае запрещается.

4. При пропадании питания на локомотивных устройствах СУТП (определяется по погасанию дисплея БИВ, погасанию сигнальных ламп на радиомодеме и ИП-ЛЭ), РЛТ производит выпуск воздуха из УР темпом служебного торможения. В этом случае следует после снижения давления в УР на величину первой ступени перевести ручку КМ в 4е положение и остановить поезд, после чего проверить состояние защитных выключателей и предохранителя ИП-ЛЭ.

5. При неисправности блока РЛТ необходимо заменить его на исправный, снятый из задней кабины, для чего остановить поезд служебным торможением. После остановки поезда разрядить ТМ постановкой ручки КМ в 6 положение и включить блокировку тормозов №367 повернув рукоятку вертикально **вверх** и затем провести замену блока РЛТ.

6 Если работу СУТП восстановить не удалось, следует выключить ИП-ЛЭ, демонтировать РЛТ с крана машиниста, установить редуктор КМ 394-070 и отрегулировать на зарядное давление, соответствующее нормам для данного поезда. Дальнейшее движение поезда определяется местными инструкциями.

7. По окончании работ, связанных с заменой блока РЛТ зарядить ТМ поезда и выполнить проверку действия тормозов в соответствии с Правилами 151

8. Разрешается следование локомотива из оборотного пункта с поездом установленного веса для данного участка с неисправными локомотивными устройствами СУТП до основного депо. В этом случае РЛТ должен быть в обязательном порядке демонтирован с крана машиниста и установлен редуктор КМ 394-070.

ДЕЙСТВИЯ МАШИНИСТА ПРИ НЕШТАТНЫХ СИТУАЦИЯХ

Остановка поезда на спуске

1. За 30-50 м до остановки привести в действие приборы пескоподачи для улучшения сцепления колес локомотива с рельсами при последующем приведении поезда в движение. После остановки поезда осуществить полное торможение вспомогательным тормозом локомотива (при необходимости и стояночным (ручным) тормозом локомотива) и отпустить автоматические тормоза. Если поезд придет в движение, выполнить ступень торможения снижением давления в магистрали на 0,7-0,8 кгс/кв.см, после чего разрешается переключить не менее 1/3 воздухораспределителей в головной части состава грузового поезда на горный режим и удерживать поезд в заторможенном состоянии в процессе стоянки. В случае движения после первой ступени торможения необходимо выполнить вторую ступень торможения дополнительной разрядкой давления в тормозной магистрали на 0,7-0,8 кгс/кв.см и остановить поезд. После остановки поезда привести в действие вспомогательный тормоз локомотива и стояночные (ручные) тормоза в составе, подав об этом сигнал проводникам пассажирских вагонов, главному кондуктору, руководителю работ в хозяйственном поезде. В поездах, где таких работников нет, помощник машиниста должен подложить под колеса вагонов, имеющиеся на локомотиве, тормозные башмаки, а при недостатке их дополнительно привести в действие стояночные (ручные) тормоза вагонов в необходимом количестве. В пассажирском поезде, кроме того, сообщить об остановке начальнику (механику-бригадиру) поезда по радиосвязи.

2. При снижении давления в главных резервуарах ниже **6,0** кгс/см² для грузовых локомотивов и **5,4** кгс/см² для пассажирских локомотивов вследствие отключения компрессоров при снятии напряжения в контактной сети, неисправности дизелей на тепловозе и по другим причинам **необходимо остановить поезд** при помощи автотормозов и дать сигнал о применении стояночных (ручных) тормозов проводникам вагонов, главному кондуктору, руководителю работ в хозяйственном поезде, которые должны привести в действие стояночные (ручные) тормоза вагонов. В поездах, где таких работников нет, помощник машиниста должен подложить под колеса вагонов, имеющиеся на локомотиве тормозные башмаки, а при недостатке их дополнительно привести в действие стояночные (ручные) тормоза вагонов в необходимом количестве.

3. Перед приведением поезда в движение после стоянки по техническим причинам выполнить зарядку поезда сжатым воздухом, проверить **плотность** тормозной сети и **целостность** тормозной магистрали, а затем **сокращенное** опробование тормозов по двум хвостовым вагонам, извлечь все тормозные башмаки из-под колес, отпустить стояночные (ручные) тормоза в поезде, ступенями отпустить вспомогательный тормоз локомотива. Если при этом поезд сам не пришел в движение, плавно включить контроллер и как только головная часть начнет движение, выключить контроллер и выполнить ступень торможения вспомогательным тормозом локомотива.

После того, как весь поезд придет в движение, отпустить вспомогательный тормоз.

Остановка поезда на подъеме

1. Для остановки поезда на подъеме плавно перевести рукоятку контроллера на низшую ходовую позицию и после снижения скорости выключить контроллер, привести в действие вспомогательный тормоз локомотива, а **после сжатия состава** - и автоматические тормоза. Перед остановкой привести в действие приборы пескоподачи.

2. Если после включения тягового режима привести поезд в движение не удастся, выполнить первую ступень торможения и затем отпустить тормоза **поездным** положением ручки КМ. После сжатия поезда скатыванием локомотива назад на 5-10 м с учетом местных условий и длины поезда выполнить ступень торможения. После отпуска тормозов 1м положением КМ, выждать **две третьих** времени, указанного в «Справке» на отпуск хвоста, включить тягу и привести поезд в движение.

3. При осаживании остановившегося на подъеме поезда на более легкий профиль

руководствоваться порядком действия работников при вынужденной остановке поезда на перегоне согласно ПТЭ. Отпустить вспомогательный тормоз и, если поезд сам не придет в движение, включить контроллер и держать поезд растянутым, применяя при необходимости вспомогательный тормоз локомотива. Для остановки поезда в установленном месте привести в действие автоматические тормоза первой ступенью торможения.

УПРАВЛЕНИЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКИМ ТОРМОЗОМ ЛОКОМОТИВА

1. На участках, где применяется электрическое торможение на локомотивах, машинист обязан:

а) заблаговременно проверить на локомотиве работу схемы электрического торможения перед перегоном, где будет осуществляться применение этого вида торможения;

б) переходить на электрическое торможение после того как локомотив с головной частью поезда (не менее 25 %) начнет движение по спуску;

в) включать на электровозе рекуперативное торможение или переключаться с одного вида соединения тяговых двигателей на другой вид в рекуперативном режиме только при скорости движения поезда меньшей, чем скорость, которая должна автоматически устанавливаться после включения рекуперации на данном соединении тяговых двигателей. Если скорость следования превышает скорость, предусмотренную автоматической характеристикой торможения на установленном для данного участка соединении тяговых двигателей, уменьшить ее до необходимого значения с помощью автоматических тормозов поезда и только после этого включить рекуперативное торможение;

г) при следовании поезда на рекуперативном торможении со спуска на площадку и вновь на спуск в конце первого спуска уменьшить ток возбуждения для повышения скорости, а после прохода площадки при вступлении на спуск снова увеличивать ток возбуждения;

д) не допускать превышения скорости поезда свыше установленной для данного спуска по автоматическим тормозам. В случае необходимости применять автоматические тормоза поезда совместно с электрическим тормозом;

е) во время электрического торможения не применять вспомогательный тормоз локомотива (кроме локомотивов, схемы которых предусматривают одновременное применение электрического и вспомогательного тормозов с ограниченным давлением в тормозных цилиндрах), за исключением случаев выполнения экстренного торможения;

ж) следуя по спускам с большими токами при электрическом торможении, привести в действие песочницу локомотива для предупреждения юза колес по рельсам, особенно в кривых участках пути и переездах.

з) не допускать, чтобы тормозной ток якорей тяговых двигателей превышал ток возбуждения более, чем установлено конструкцией двигателя по максимальному ослаблению поля;

к) если во время движения с рекуперативным торможением напряжение постоянного тока в контактной сети повысилось до 4 кВ, уменьшить ток возбуждения и, если требуется, привести в действие автоматические тормоза поезда; при снижении напряжения переменного тока в контактной сети до 19 кВ рекуперативное торможение не применять;

л) для уменьшения в грузовом поезде продольно-динамических сил перед переходом на электрическое торможение на затяжных спусках 0,017 и круче вначале произвести ступень торможения автоматическими тормозами снижением давления в магистрали на 0,06-0,07 МПа (0,6-0,7 кгс/кв.см), а после перехода на электрическое торможение при необходимости отпустить автотормоза поезда;

м) на спусках крутизной менее 0,018 в грузовых поездах перевод электровоза на

режим электрического торможения разрешается производить без применения автотормозов состава при тормозном токе якоря, соответствующем не более 20% полной тормозной силы, с выдержкой этого тока в течение 10-15 секунд и последующим его увеличением до требуемого значения;

н) при ведении пассажирских и порожних грузовых поездов перед переходом на электрическое торможение не требуется применять автотормоза, если скорость поезда не превышает предусмотренную автоматической характеристикой электрического торможения для установленного соединения тяговых двигателей.

2. Во всех случаях произвольного отключения электрического торможения немедленно привести в действие вспомогательный тормоз локомотива и перейти на торможение поезда автоматическими тормозами, после чего отпустить локомотивный тормоз и вновь включить электрическое торможение. Если произойдет повторное его отключение, то далее вести поезд только на автоматических тормозах.

3. При ведении поезда локомотивами по системе многих единиц электрическое торможение разрешается применять при условии полной исправности электрического тормоза на всех локомотивах, включенных в систему многих единиц.

4. Тормозная сила при электрическом торможении не должна превышать максимально допустимой по условиям ограничения сил продольной динамики в поезде и устанавливается местными документами владельца инфраструктуры. Выключение электрического торможения производить постепенно, пока тормозной ток не уменьшится до нуля. В этот момент полностью выключить электрический тормоз.

5. Для предупреждения отключения электрического тормоза во время применения экстренного торможения на электровозах, работающих на спусках крутизной более 0,018, шунтируют контакты автоматического выключателя управления (АВУ) на тормозной магистрали. Для предупреждения повреждения колесных пар локомотива необходимо одновременно с применением электрического торможения выпускать воздух из тормозных цилиндров локомотива.

6. Если во время электрического торможения в поезде пришли в действие автоматические тормоза вследствие открытия крана экстренного торможения или нарушения целостности тормозной магистрали, машинист обязан произвести экстренное торможение краном машиниста для остановки поезда и на спусках круче 0,018 довести силу электрического торможения локомотива до максимально допустимого значения, предотвратить наполнение тормозных цилиндров локомотива. По мере снижения скорости, когда по амперметру значение тормозного тока якоря будет близко к нулевому, выключить электрическое торможение и полностью привести в действие вспомогательный тормоз локомотива.

ОБСЛУЖИВАНИЕ ТОРМОЗОВ В ЗИМНИХ УСЛОВИЯХ

1. Для обеспечения исправной работы тормозов бригада обязана:
 - не допускать пуска КТ при -30 без подогрева масла на локомотиве в отстое.
 - перед соединением рукавов ТМ очистить головки рукавов от грязи, льда, снега.Проверить состояние колец, электроконтактов ЭПТ, при необходимости зачистить.
 - по прибытию в депо выпустить конденсат из ГР, влагосборников, продуть ТМ при 1м положении ручки с обеих сторон, а также ПМ с разъединением рукавов.
 - удалить лед с ТРП.
2. Порядок отогревания замерзших мест:
 - разрешается применение факела для отогревания тормозов не ближе 2х метров от баков топлива или мест разлива ГСМ. Запрещается открытый огонь на складах топлива тепловозов, а также при наличии на соседних путях вагонов с разрядными или наливными грузами.
 - При замерзании ТМ обстучать молотком (глухой звук – ледяная пробка). Это место отогреть, продуть через концевой кран.
 - отогревать факелом ГР можно только после выпуска воздуха и закрытых кранах (открывать после удаления огня).
 - замерзшие соединительные рукава магистралей снять, отогреть, поставить (поставить запасной).
 - при замерзании ВР выключить, выпустить воздух из РК (ЗР) до ухода штока ТЦ и ехать до депо, где его заменить.
 - при замерзании одного из ТЦ ничего не делать до депо.
 - при невозможности устранения неисправности тормозов машинист лично отключает его с проверкой отхода колодок от колес.
3. Управление тормозами зимой.
 - проверка действия тормозов в зимний период (с 1го октября по 15 мая) со снижением давления в УР в груз груж – 0,7 – 0,9, в порож – 0,6 – 0,7, в пасс – 0,5 – 0,6 (ЭПТ 1,0 – 2,0 в ТЦ), в пасс на К колодках и ДТ – 0,6 – 0,7 (ЭПТ – 1,5-2,5).
 - при снегопадах, заносах перед проверкой на К или ДТ колодках выполнить торможение для удаления льда. Если это невозможно, то отсчет расстояния при торможении со снижением на 10км/ч считать от начала торможения + 200-250м.
 - дополнительные проверки ПТ для всех поездов выполняются не реже 1 часа (или через 80км), со снижением скорости на 2 км/ч (устанавливаются в местном приказе).
 - при следовании на остановку и наличии «Ж» на локомотивном светофоре, если тормоза не применялись 20мин и более выполнить регулировочное торможение со снижением скорости на 10км/ч. В случае невозможности тормознуть, при появлении «КЖ» торможение до полной остановки с подтягиванием.
 - при следовании с остановкой на станции с ломаным профилем остановить поезд не ближе 200м до красного с подтягиванием.
 - зимняя проба считается выполненной при торможении ПТ со снижением скорости на 10км/ч на расстоянии не более 20км от установленного места.
 - при подходе к станциям и красным сигналам, если нет эффекта от 1й ступени – ЭТ.

Вопросы для самоконтроля:

1. Как должен поступить машинист груз поезда при признаках обрыва ТМ.
2. Как должен поступить машинист пасс поезда при признаках обрыва ТМ.
3. Сколько ступеней торможения можно выполнять при управлении автотормозами.
4. Можно ли дальше ехать грузовому поезду, если обнаружилось, что давление в ТМ 8кгс/см².

5. Что произойдет, если при нерасчетливом торможении в пасс поезде на ПТ ручку КМ №395 на 1-2сек поставить во 2е положение, а затем обратно в перекрышу.
6. Какое увеличение тормозного пути допускается в зимний период.
7. Что можно определить по стрелке амперметра ЭПТ.
8. Сколько времени надо выждать в грузовом поезде с 400 осями от начала отпуска тормозов до набора тяги в зимний период после 1й ступени.
9. В какой момент управления тормозами грузового поезда применяется КМ №254.

КОНТРОЛЬНАЯ ПРОВЕРКА ТОРМОЗОВ

Контрольную проверку тормозов в поезде по заявлению машиниста или работника вагонного хозяйства выполняют на станциях с ПТО или на пром станциях из-за плохой работы тормозов в пути, если не выявлена причина без этой проверки. Объем проверки определяют работники. На станции проверяется тех состояние тормозов, а в пути следования – эффективность действия и правильность управления тормозами. По результатам проверки составляют акт. До места контр проверки поезд следует по приказу ДНЦ, ЭПТ выключается. *При этом скорость следования:*

- по зелёному не более 40км/ч.
- светофоры с жёлтым огнём проследовать не более 20км/ч.
- при следовании на красный остановка за 400 – 500м с подтягиванием и скор.- 5.

При контр проверке на станции проверяется:

- зарядное давление.
- плотность ТМ.
- правильность вкл режимов ВР.
- исправность авторежимов и регуляторов, соответствие типа колодок и положения валиков в отверстиях тяг, выхода штоков, состояние ручных тормозов.
- произвести полное опробование тормозов (Р-5мин, Г-10мин). В грузовых поездах выполнить 1ю ступень, а через 2мин отпустить и повторить ступень в 0,3. Через 2мин проверить, нет ли отпуска тормозов.
- на ТЦ вагона с заклиненной кол парой установить манометр, с зарядного в груз 6,5 (в пасс 5,2) снизить давление до 3,5. В ТЦ д б не более: Г-4,5, С-3,5, П-2,0, пасс-4,2.
- отключается локомотив от 1го вагона, проверяется плотность ПМ,ТМ, стабильность поддержания заряд давления во 2м положении, темп ликвидации сверхзарядки, плотность УР в 4м, проходимость блокировки №367.
- затормозить и отпустить по данным ленты, где выявлена плохая работа тормозов. Снова затормозить со сниж в УР 0,5 – 0,6кгс/см² и отпустить. Время отпуска у вагонов должно быть не более: до 300 осей-50сек, до 400 осей – 60сек, более 400-80сек, в пасс до 80 осей-25сек, более 80-40сек.
- если тормоза самопроизвольно срабатывают при ликвидации сверхзарядки, выполняя периодические завышения в ТМ методом отключения по 10 вагонов начиная с хвоста, определить группу, вызывающую торможение (и ВР).
- если тормоза самопроизвольно срабатывают при движении, то после проверки параметров тормозов по согласованию с ДСП начать движение, а затем остановиться (желательно давление в ТМ увеличить до 6,0кгс/см²). Если срабатывание происходит в первоначальный момент растяжки или сжатия, то неисправность в головной части. Затем состав разделить и искать по группам.

Вопросы для самоконтроля:

1. Если при ведении грузового поезда при ликвидации сверхзарядки срабатывает 418 датчик, можно ли управлять тормозами без сверхзарядки.
2. С какой целью в грузовом поезде иногда выполняют 1ю ступень в два этапа.
3. Если пасс поезд на ЭПТ из-за ползунов заказал контрольную проверку через ДНЦ, то на каких тормозах после замера ползунов ехать дальше.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Нормативные документы

1. Правила технической эксплуатации железных дорог Российской Федерации [Электронный ресурс]: утв. приказом М-ва транспорта РФ 21.12.2010 № 286 : вступ. в силу 22.09.2011 [в ред. Приказов Минтранса России от 12.08.2011 № 210, 04.06.2012 № 162, от 13.06.2012 №, от 30.03.2015 № 57]. - Доступ из справ. - правовой системы «АСПИ ЖТ». - Электрон. дан. (дата обращения: 13.01.2017).
2. Правила технического обслуживания и управления тормозами железнодорожного подвижного состава [Текст] : утв. приказом Минтранса России от 03.06.2014 № 151.- Введ. 2015-01-01. - М.: ООО «ТЕХИНФОРМ», 2014. – 224 с.
3. Инструкция о порядке опробования тормозов и местах проверки их действия в пути следования на участках обслуживания локомотивных бригад Северной дирекции тяги. Приказ северной дирекции инфраструктуры №268. Ярославль 2020г.
4. Инструкция по ремонту тормозного оборудования вагонов [Электронный ресурс]: утв. МПС РФ от 27.06.2003 № ЦВ-ЦЛ-945. - Доступ из справ. - правовой системы «АСПИ ЖТ». - Электрон. дан. (дата обращения: 13.01.2017).
5. Инструкция о порядке подъезда локомотива к составу сформированного поезда, прицепке, зарядке тормозной магистрали и опробования тормозов [Электронный ресурс]: утв. распоряжением ОАО «РЖД» от 02.04.2013 № ЦТ-57р. - Доступ из справ. - правовой системы «АСПИ ЖТ». - Электрон. дан. (дата обращения: 13.01.2017).
6. Регламент взаимодействия локомотивных бригад ОАО «РЖД» с причастными работниками, связанных с движением поездов, в аварийных и нестандартных ситуациях [Электронный ресурс]: утв. распоряжением ОАО «РЖД» от 12.12.2017 № 2580р. - Доступ из справ. - правовой системы «АСПИ ЖТ». - Электрон. дан. (дата обращения: 13.01.2018).
7. Памятка о порядке действий локомотивных бригад при самопроизвольном срабатывании автотормозов в поезде [Текст] : утв. распоряжением Вице-президента ОАО «РЖД» А.В.Воротилкиным от 02.04.2013 № ЦТ-60р. - Доступ из справ. - правовой системы «АСПИ ЖТ». - Электрон. дан. (дата обращения: 13.01.2017).

Учебно-методическая литература

1. Крылов В.И. Автоматические тормоза подвижного состава [Текст] : учебник для учащихся техникумов железнодорожного транспорта / В.И.Крылов, В.В.Крылов, 4е издание переработанное и дополненное – М.: Транспорт, 1983,- 360с ил., табл.
2. Пархомов, В. Т. Устройство и эксплуатация тормозов [Текст] : учебное пособие / В. Т. Пархомов ; ред. Т. В. Волвенкова. - М. : Желдориздат : Трансинфо, 2005. – 788 с.

Учебно-наглядные пособия

1. Асадченко, В.Р. Автоматические тормоза подвижного состава [Иллюстрированный альбом]. - М.: УМК МПС, 2002.