

Устройства и оборудование

- Пневматика электропоезда
- Электрические системы электропоезда

Пневматика электропоезда

Пневматика электропоезда

Пневматическая система - система, обеспечивающая поезд сжатым воздухом для работы составляющих электрических схем (ЭлектроПневматический Клапан (ЭПК), Линейные Контакторы (ЛК), Переключатель Кулачковый Групповой (ПКГ) и т.п.) и управления дверьми, а также предназначенная для эксплуатации пневматических тормозов. **Компрессор** - устройство, предназначенное для нагнетания очищенного сжатого воздуха из атмосферы в Напорную Магистраль (НМ). У поезда имеется 6 воздушных магистралей:

Напорная Магистраль (НМ): обеспечивает воздухом все воздушные магистрали. Общий объём НМ составляет приблизительно 420 л, рабочее давление воздуха 6,3 - 8,2 кгс/см².

Тормозная магистраль (ТМ): проходит по всему поезду и предназначена для питания сжатым воздухом приборов торможения. От интенсивности и глубины её разрядки или зарядки зависит тот или иной вид пневматического торможения или отпуска тормозов. Рабочее давления воздуха в при установленном КМ усл. №334 5,0 - 5,2 кгс/см², при установленном КМ усл. №013 4,8 - 5,2 кгс/см².

Магистраль управления (МУ): обеспечивает работу пневматических приводов силовой электрической цепи. К электрической аппаратуре, приводимой в действие этими устройствами, относятся: линейные контакторы (ЛК), реверсор (ПР) и переключатель кулачковый групповой (ПКГ). Рабочее давление воздуха в МУ от 5.0 до 5.2 кгс/см².

Дверная магистраль (ДМ): обеспечивает работу дверных цилиндров, с помощью которых происходит открытие и закрытие дверных проемов. Рабочее давление воздуха в ДМ от 3.4 до 3.6 кгс/см². Объём - 8 л.

Магистраль тормозных цилиндров (МТЦ): обеспечивает работу тормозных цилиндров, с участием которых создается тормозная сила при пневматическом торможении. В зависимости от типа вагона, его загрузки, а также режима работы воздухораспределителя

(ВР), рабочее давление воздуха в МТЦ может быть различным - от 0 кгс/см² при отпущенном тормозе до 4.0 кгс/см² при полном служебном или экстренном торможении с полной загрузкой (вагон 81-717).

Вспомогательная магистраль (ВМ): магистраль, с помощью которой работают тифон и дворники.

Пневматические тормоза

Для управления пневматическими тормозами поезда предназначены Краны Машиниста (КМ). При понижении давления в ТМ давление в Тормозных Цилиндрах (ТЦ) повышается, что вызывает прижатие тормозных колодок к поверхности катания колёс благодаря перемещению рычагов и тяг тормозной рычажной передачи (ТРП) под действием штока ТЦ. Сжатый воздух поступает в ТЦ из Запасных Резервуаров (ЗР) через воздухораспределитель (ВР), который при его неисправности можно выключить

Кран №334.

image-1651073917016.png

Имеет 5 положений: Отпуск и зарядка (сверхзарядка) - повышение давления ТМ выше зарядного, отпуск тормозов(оставлять кран в этом положении НЕ РЕКОМЕНДУЕТСЯ!)

Поездное - давление в ТМ поддерживается на уровне 5.0 - 5.2 кгс/см², отпуск тормозов

Перекрыша - давление в ТМ фиксируется(то есть давление в ТМ остаётся на одном уровне, но есть утечки)

Служебное торможение - разрядка ТМ ускоренным темпом
Экстренное торможение - разрядка ТМ темпом экстренного торможения

Принцип торможения - для набора нужного давления нужно перевести КМ в служебное, потом в перекрышу. Тем самым будет набрано некоторое давление в ТЦ. Если давления много - кинуть в отпуск, потом в перекрышу.

Кран №013

image-1651073890236.png

Он уже не имеет перекрыши(у него автоперекрыши). Так-же у него темп разрядки всегда поддерживается на максимальном уровне(быстрым темпом) Имеет 7 положений:
Сверхзарядка - повышение давления ТМ выше зарядного, отпуск тормозов Поездное - давление в ТМ поддерживается на уровне 5.0 - 5.2 кгс/см², отпуск тормозов 1 ступень - 4.3 кгс/см² 2 ступень - 4.0 кгс/см² 3 ступень - 3.7 кгс/см² Полное служебное торможение - 3.0 кгс/см² Экстренное торможение - 0 кгс/см²

Принцип торможения - для набора нужного давления в тормозных цилиндрах нужно перевести КМ в любое тормозное положение. При этом давление в ТМ будет спускаться\подниматься до уровня ступени, и набираться давление в ТЦ.

Для отключения крана от ТМ и НМ нужно перекрыть разобщительный кран КМ. Для крана 334 их 2 (отдельно для ТМ и НМ), для крана 013 - 1 (общий). У крана 013 при закрытии крана, спускается некоторое давление из ТМ, тем самым ВР срабатывают на тормоз.

Для того, чтобы воздух не выходил на отцепленных вагонах, нужно перекрывать концевые краны. Их 2 - для ТМ и для НМ (в моде 1 общий). Если их не перекрыть - начнёт уходить воздух. По этому перед расцепкой надо их перекрыть!

Вентили Замещения

Вентили Замещения (ВЗ) - быстродействующие средства торможения. Они впускают сразу определённое давления в тормозные цилиндры. Их 2:

ВЗ№1

ВЗ№1 - даёт ~1 кгс/см², предназначен для замещения электродинамического тормоза пневматическим, на малой скорости при неэффективности электродинамического тормоза. При торможении, на малой скорости при неэффективности электродинамического торможения, на 17 позиции реостатного контролера ВЗ№1 включается и замещает электродинамическое торможение. ВЗ№1 включающего типа. В его работе принимает участие (НМ). Так же при участии ВЗ№1 (при его срабатывании на остановках) осуществляется контроль тормоза от системы АРС.

ВЗ№2

ВЗ№2 - даёт ~ 2 кгс/см², предназначен для замещения электродинамического торможения пневматическим, в случае если при переводе главной рукоятки КВ в тормозное положение, произошел отказ электродинамического торможения на каком либо из вагонов состава или на всем составе (например срабатывание реле перегрузки на всем составе). В этом случае ВЗ№2 включается при положении главной ручки КВ Т2. Так же ВЗ№2 участвует в работе системы АРС. Например, при ОЧ или частоте «0», при горящей лампе ЛКВД, на некоторых типах подвижного состава включается ВЗ№2. ВЗ№2 выключающего типа. В его работе принимает участие тормозная магистраль (ТМ).

Двери тоже используют пневматику для открытия-закрытия, по этому если давления мало - двери не откроются. Так-же не соберётся схема (не реализовано в моде). Срывной клапан предназначен для выпуска воздуха из ТМ. При этом ВР срабатывают на торможение, и поезд сразу встаёт. Когда поезд проезжает закрытый автостоп, скоба клапана отклоняется и его срывает. Для остановки спуска воздуха из ТМ, нужно его просадить - перевести КМ в экстренное

Универсальный Автоматический Выключатель Автостопа (УАВА)

Универсальный Автоматический Выключатель Автостопа (УАВА) предназначен для отключения срывного клапана при его неисправности (если клапан не садится) или при следовании в сцепе с другим поездом, (чтобы не сработал). При увеличении давления в ТЦ больше чем 2.0 кгс/см², за дело берётся Автоматический Выключатель Торможения(АВТ), размыкая контакты и разбирая схему. При срабатывании АВТ, для замыкания контактов и сбора схемы давление должно опуститься до $0.9-1.5$ кгс/см². При падении давления в ТМ ниже 2.8 кгс/см², за дело берётся Автоматический Выключатель Управления(АВУ), который размыкает контакты схемы управления(разбирая схему) и включает ВЗ№1. Для замыкания контактов и сбора схемы давление должно подняться до уровня 3.6 кгс/см².

Так же в вагоне есть **стояночный тормоз**. Он нужен для длительной стоянки, так как при длительной стоянке из НМ выпускается воздух и отпускают тормоза. В Е-образных стояночный тормоз выполнен в виде ручного колеса на месте помощника машиниста. В 717 и промежутках стояночный тормоз уже пневматический

Электрические системы электропоезда

Электрическая система - главнейшая система поезда. Она отвечает за сбор схемы, направление движения, освещение салона и за остальное оборудование.

Высокое напряжение берётся с помощью токоприёмника, проходя через Главный Разъединитель (ГВ). Токоприёмник прижат к Контактному Рельсу (КР). Питается поезд напряжением в 750В (бывает и 825В). Высоким напряжением пользуются Тяговые ЭлектроДвигатели (ТЭД) в ходовом режиме. Но остальным вещам, таким как освещение (кроме типов Е с лампами накаливания), не нужно высокое напряжение для работы вспомогательных устройств.

Вспомогательные устройства

Для преобразования высокого напряжения в низкое используют Блок Питания Собственных Нужд (БПСН в 81-717) или Дополнительный Источник Питания (ДИП в ЕЖЗРУ1 - модифицированный ЕжЗ).

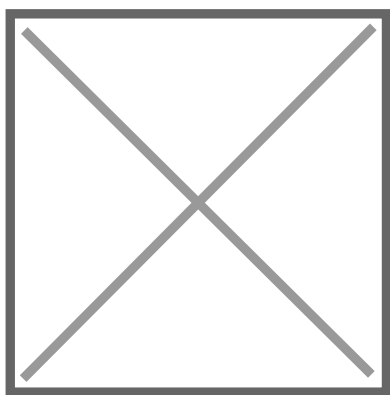
На составах типов Е, Ема, Ем, Еж, ЕжЗ для работы вспомогательных цепей, таких как пульт управления, Педаль бдительности, красные лампы, фары используется лишь Батарея, подзаряд которой, в отличие от 81-717 и ЕжЗРУ1, осуществляется преимущественно с высоковольтных цепей, методом глухого подзаряда.

Также на данных составах присутствует **Автомат высоковольтных вспомогательных цепей АВ8-Б**, который питает вспомогательные высоковольтные цепи - освещение в салоне, и работу компрессора. В отличие от вагонов типа «Е» подзаряд аккумуляторных батарей на вагонах Ема, Ем508, Еж, ЕжЗ - **регулируемый**. Он осуществляется через резисторы, шунтирующие лампы освещения, с уменьшенным с 350 до 198 Ом сопротивлением и обмотки подмагничивания тяговых электродвигателей.

Так же, если откажет БПСН/ДИП (далее Источник Питания, ИП), или поезд будет проходить воздушный промежуток (место, где нету КР) - поезд не потеряет контроль, т.к. в поезде есть батареи. Напряжение на батареях должно быть не ниже 52В (номинал - 75В).

Для приведения в движение и электрического торможения вагонов используются ТЭДы.

ТЭД - тяговые электродвигатели



двигатель дк108А

Они используют напряжение в 375В. Но если пускать ток напрямую от КР, ток будет очень большим и разобьет конструкцию двигателя. Поэтому ток изначально проходит через **Пуско-Тормозные Резисторы** (ПТРы), которые снижают напряжение на обмотках двигателей.

Комплект ПТР состоит из 8 ящиков, в которых установлены по 8 элементов. Элемент представляет собой спираль из фехральной ленты (сплав железа, хрома и алюминия), намотанной на ребро на специальные фарфоровые изоляторы, установленные на держателе из листовой стали.

Если ток будет проходить через все ПТРы одновременно, то ток будет очень мал. Прибор, который регулирует через какие ПТРы будет проходить ток, называется Реостатным Контроллером (РК) . Он имеет 18 позиций и может вращаться как в одну так и в другую сторону. Но сила тяги зависит не только от РК, ведь ещё есть разные способы соединения ТЭД.

Агрегат, который меняет тип соединения, называют Переключателем Положений(ПКГ) В ЕжЗ он один, и имеет 4 положения:

1. ПТ2 - Тормозное 2 (не используется, т.к. есть Тиристорный Регулятор от Еж3)
2. ПТ1 - Тормозное 1
3. ПС - Последовательное
4. ПП - Параллельное

В 717 их 2 (в моде для 717 используется ПКГ от Еж3): ППС и ПМТ

1. ППС имеет 2 позиции:
 1. ПС - Последовательное
 2. ПП - Параллельное
2. ПМТ тоже имеет 2 позиции:
 1. ПМ - Моторное
 2. ПТ - Тормозное

Для смены направления движения тока (или на простом языке - смена направления движения поезда) есть **Реверсор**.

Для регулирования тока на высоких скоростях в режиме торможения есть **Тиристорный Регулятор**.

При превышении максимально-допустимого тока (в игре - ~320А на ПС и ~640А на ПП) дабы не спалить ТЭДы, было придумано **Реле Перегрузки** (да-да, то самое, что срабатывает на горках и многих бесит).

Автоматы предназначены для защиты от коротких замыканий и перегрузок в низковольтных цепях. Также предназначены для отключения некоторых агрегатов\проводов при их неисправности или ненужности.

На составах типов Е, Ем, Еж автоматы отсутствуют и их роль выполняют тугоплавкие высоковольтные предохранители.

Главный Разъединитель (ГВ) предназначен для подключения вагона к высокому напряжению (подключению всей высоковольтной цепи к токоприёмнику). При обычном спавне изначально включён.

Управление всем поездом производится с помощью поездных проводов.

Вот их номера для 81-717:

1. Сбор схемы на ХОД (положение ручки Х1)

2. Вращение РК (X2\T1a\T2)
3. Реализация режима ХОДЗ (X3)
4. Реверсор назад
5. Реверсор вперёд
6. Сбор схемы на тормоз (T1)
7. Не используется
8. ВЗ №2
9. Не используется
10. Провод питания батарей
11. Сигнализация открытия дверей(конец)
12. Резервное закрытие дверей
13. Не используется
14. Резервное управление
15. Сигнализация открытия дверей (начало)
16. Закрытие дверей
17. Возврат РП
18. Схема собрана
19. Не используется
20. Не используется
21. Не используется
22. МК
23. Резервный МК
24. Несбор схемы (РП)
25. Поворот РК на 1 позиций (T1a)
26. Не используется
27. Включение Освещения
28. Выключение Освещения
29. ВЗ №1 (от APC)
30. Не используется
31. Открытие дверей левых
32. Открытие дверей правых