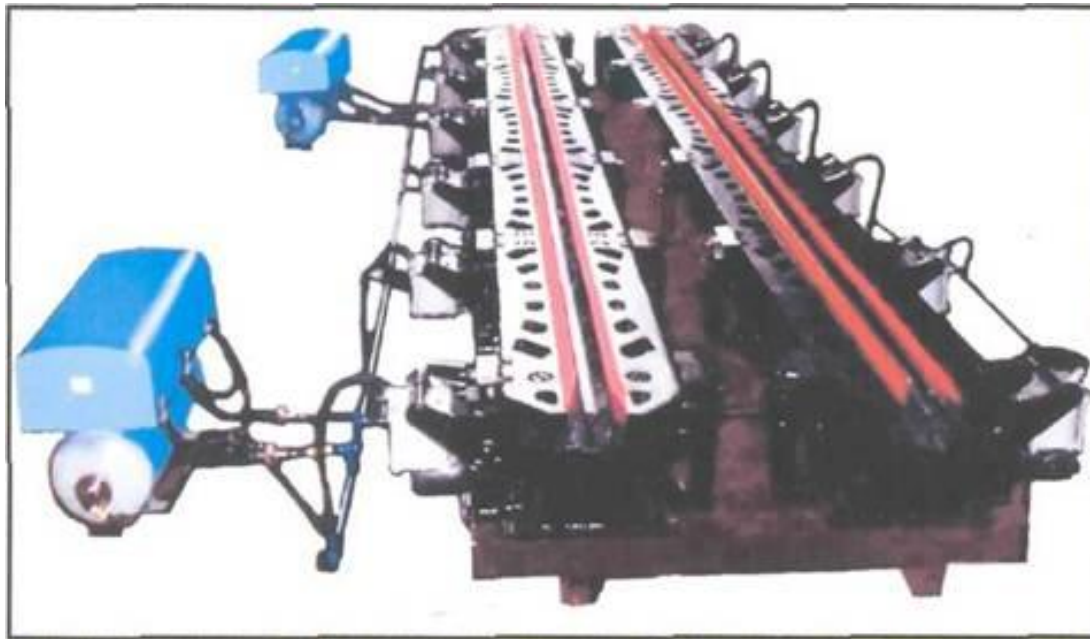


ВУПІЗ

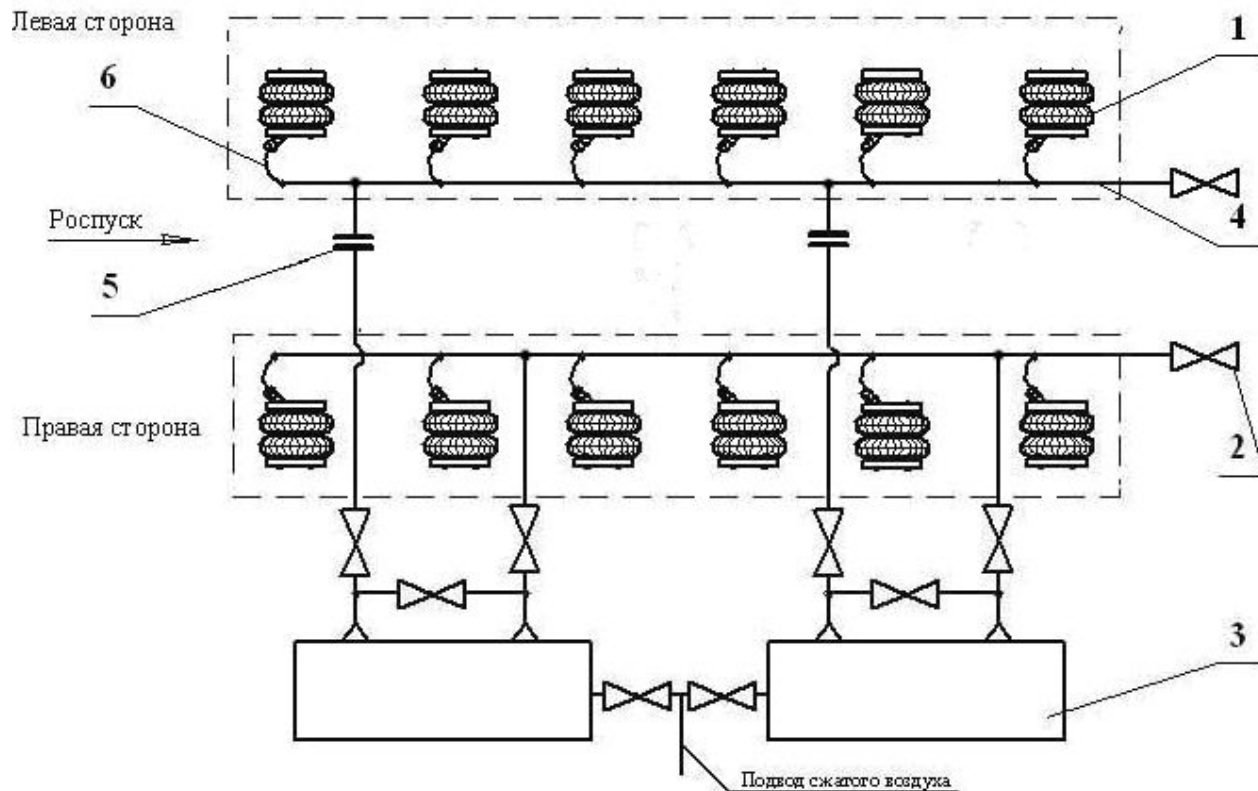
Для регулирования скорости скатывания отцепов на сортировочных горках используются вагонные замедлители. Принцип работы вагонного замедлителя основан на воздействии рабочих частей замедлителя на колеса движущегося отцепа. На сегодняшний день большинство вагонных замедлителей на сортировочных горках ОАО «РЖД» имеют пневматический привод, то есть передвижение рабочих частей замедлителя осуществляется при помощи сжатого воздуха. Основными типами замедлителей с пневмоприводом являются весовые и нажимные.

Для управления замедлителем с пневмоприводом устанавливаются воздухопроводники с управляющей аппаратурой. Как правило, для управления одним вагонным замедлителем устанавливается два воздухопроводника.



Воздухосборники направляют поток сжатого воздуха в замедлитель при поступлении с поста управления команды на торможение, и замедлитель затормаживается.

При поступлении команды на оттормаживание воздухосборники направляют сжатый воздух из замедлителя в атмосферу.



1 – пневмокамера, 2 – кран, 3 – ВУПЗ, 4 – трубопровод, 5 – фланец изолирующий, 6 – рукав.

Весовые замедлители получили широкое распространение в 70-х годах XX века и работают по настоящее время, однако из-за ряда недостатков горки с такими замедлителями не проектируются.

Так как механизм весовых замедлителей сам обеспечивает требуемое усилие нажатия на бандажные колеса пар отцепов в зависимости от его массы, для весовых замедлителей используются только 2 команды управления: Т4 - торможение (давление в сети замедлителя соответствует давлению пневмосети горки) и Т0 (Р) – отторжено (расторжено), давление равно 0.

Современными замедлителями с пневмоприводом являются нажимные замедлители.

У нажимных замедлителей усилие нажатия определяется давлением в воздухопроводной сети замедлителя, значение данного давления задается управляющей аппаратурой воздухосборника в зависимости от поступающей на нее команды.

В настоящее время широкое распространение получила следующая управляющая аппаратура:

- ВУПЗ-72
  - ВУПЗ-05 М
  - ВУПЗ- 05 Э
  - ВУПЗ- 12 Э
- и аналогичная

## ВУПЗ-72



- 4 ступени торможения
- Механический регулятор давления РДК-77
- Для управления клапанами используются электрические соленоиды, потребляющие большой ток
- Клапана требуют электрообогрева при минусовых температурах

## ВУПЗ-05М



- 4 ступени торможения
- Механический регулятор давления РДК-77
- Используется блок управления клапанами фирмы Festo или другой благодаря чему потребляет меньшее кол-во электроэнергии



## ВУПЗ-05М с блоком управления клапанами БУК-Э



Благодаря БУК-Э:

- Применяется электронная регулировка давления
- Увеличено кол-во ступеней торможения

**В ВУПЗ-05Э** – воздухосборник с электронной регулировкой давления, поддерживает до 8 ступеней торможения



Основной отличительной особенностью ВУПЗ-05Э от более ранних моделей является электронная регулировка уровня давления, подаваемого в замедлитель, которая обеспечивает стабильный уровень давления на разных ступенях торможения. Также электронная регулировка позволяет очень точно и быстро устанавливать требуемые уровни давления. Помимо всего прочего в ВУПЗ-05Э реализованы функции дистанционного контроля.

Воздухосборник с управляющей аппаратурой ВУПЗ-05Э предназначен для дистанционного электропневматического управления потоком сжатого воздуха, поступающему к вагонному замедлителю по пневмомагистрали из компрессорной. Управление может осуществляться с пульта оператора горочного поста или с помощью аппаратуры автоматического управления (системы АРС).

1.2.1 Основные характеристики и показатели назначения воздухосборника соответствуют значениям, указанным в таблице 1.

Таблица 1

Наименование параметра или характеристики	Значение
1 Габаритные размеры, мм, не более	
– длина	2210
– ширина с установленным глушителем	973
– высота с закрытым кожухом	1100
2 Масса воздухосборника ВУПЗ-05Э, кг, не более	500
3 Установочные размеры для крепления воздухосборника ВУПЗ-05Э, мм	(930±1) x (470±1)
4 Емкость воздухосборника, м <sup>3</sup> , не менее	0,3
5 Рабочее давление сжатого воздуха, МПа (кгс/см <sup>2</sup> ), не более	0,8 (8,0)
6 Номинальное напряжение постоянного тока для питания блока управления клапанами электропневматического БУК ЭП, В	24±7,2
7 Напряжение переменного тока частотой 50 Гц для электрообогрева, В	220±22
8 Мощность, потребляемая электронагревателями, Вт, не более	160
9 Время срабатывания аппаратуры:	
– по команде «заторможен», мс, не более	70
– по команде «отторможен», мс, не более	70
10 Сопротивление изоляции электрообогревателей относительно корпуса воздухосборника в холодном состоянии при нормальных климатических условиях по ГОСТ 15150-69, МОм, не менее	200
11 Количество жил схемы управления, шт.	5
12 Диаметр жилы управления, мм	1,0
13 Дальность действия 5-проводной схемы управления аппаратурой для двух воздухосборников ВУПЗ-05Э (без дублирования жил), м, не менее	1000
14 Параметры фланцевого отвода для соединения с пневмомагистралью:	
– условный проход, мм	80
– диаметр окружности под болты, мм	160 ± 1
– диаметр отверстий под болты, мм	18 ± 0,5
– количество отверстий под болты, шт.	8
15 Параметры шлангового отвода для соединения с пневмомагистралью вагонного замедлителя:	
– присоединительный размер, дюйм	2
– количество отводов, шт.	2
– расстояние между отводами, мм	640 ± 5

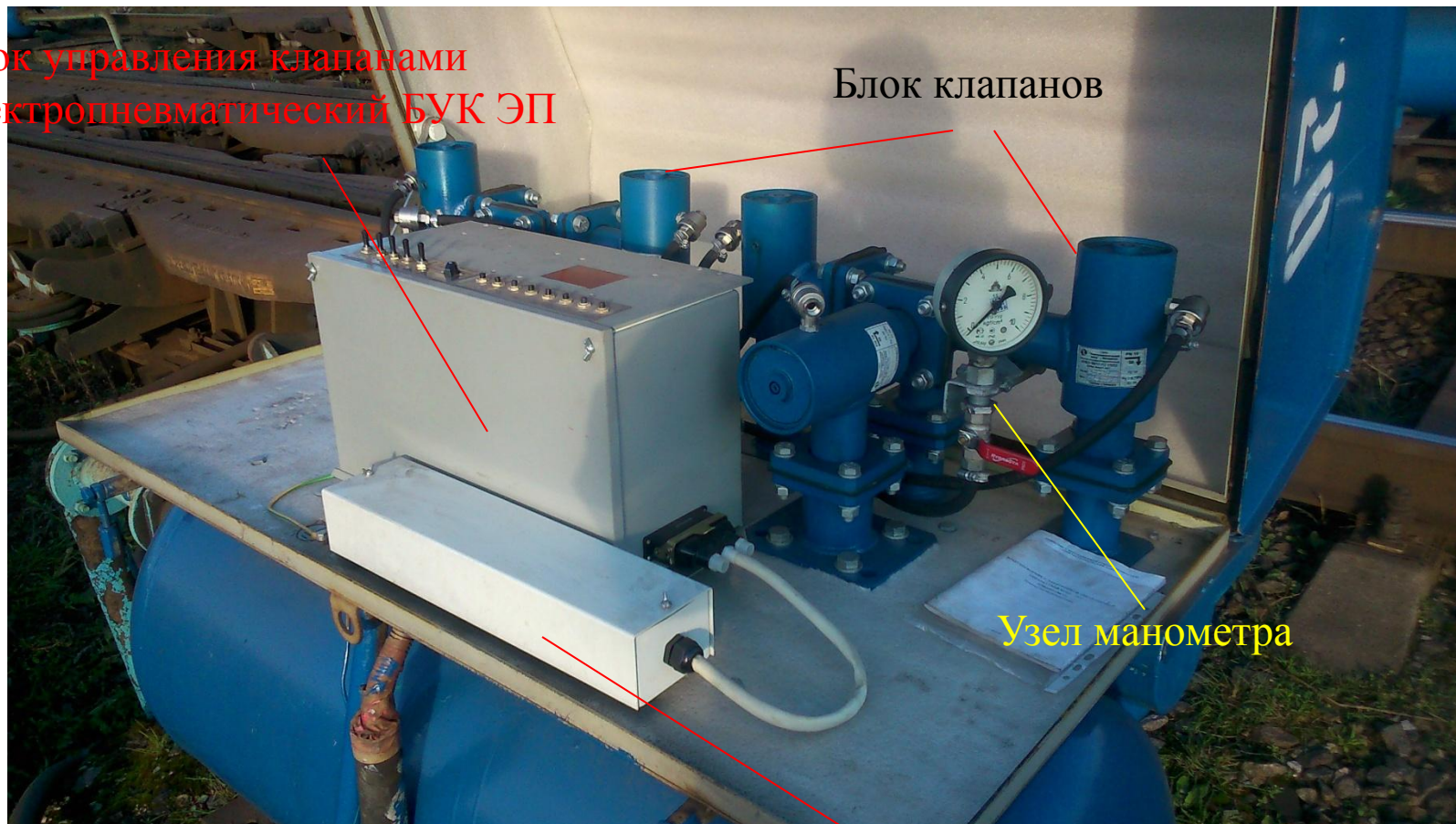
Воздухосборник с  
управляющей  
аппаратурой состоит из  
двух частей :  
стола управления,  
в котором находится  
управляющая аппаратура  
и, непосредственно,  
воздухосборника



Управляющая аппаратура состоит из следующих основных частей

Блок управления клапанами  
электропневматический БУК ЭП

Блок клапанов



Узел манометра

Блок коммутации

Сделать фото открытых блоков коммутации и БУК при нажатии на них на фото.

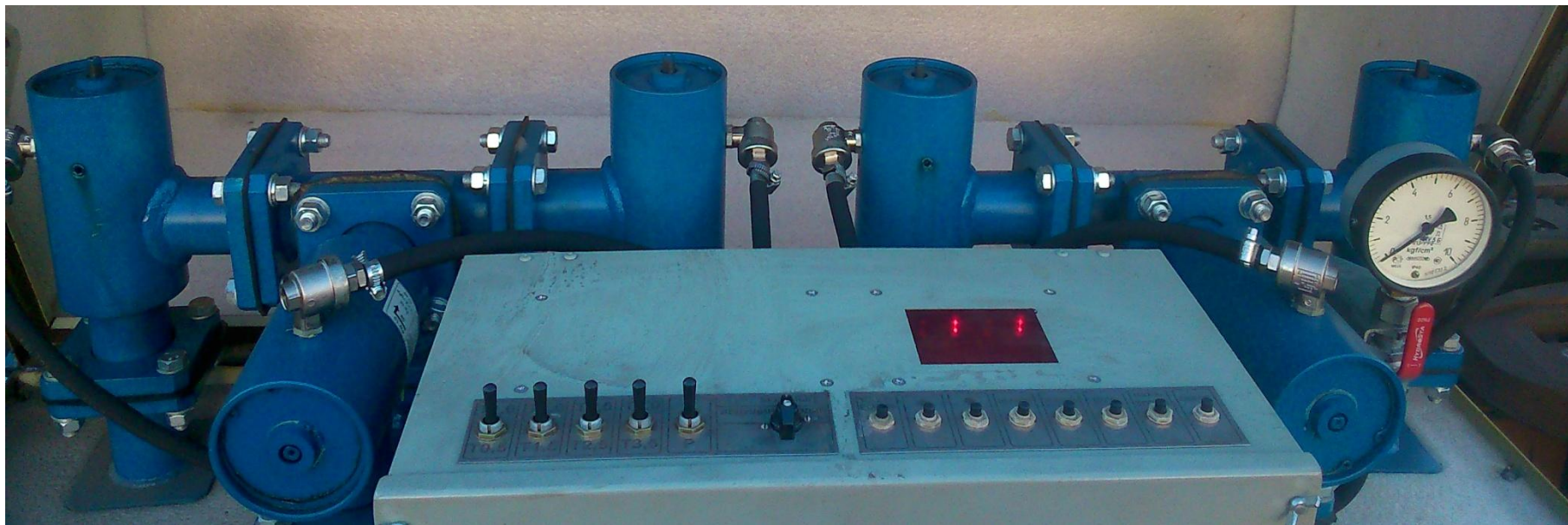
Воздухосборник – осуществляет аккумуляцию сжатого воздуха для поддержания стабильного уровня давления.



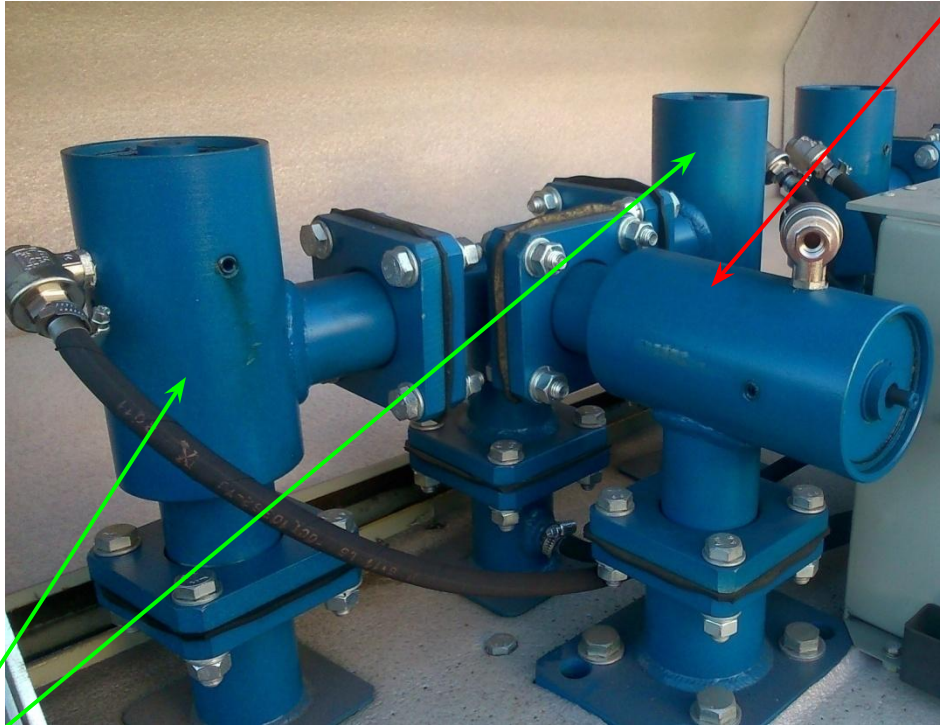


Блок клапанов – осуществляет направление потоков сжатого воздуха в воздухопроводную сеть замедлителя при торможении и из сети замедлителя в атмосферу при растормаживании.

На одном воздухоборнике устанавливается два блока клапанов. Это сделано с целью повышения надежности и быстродействия (за счет увеличения площади сечения воздухопроводных отверстий) управляющей аппаратуры.



Каждый блок имеет один тормозной клапан

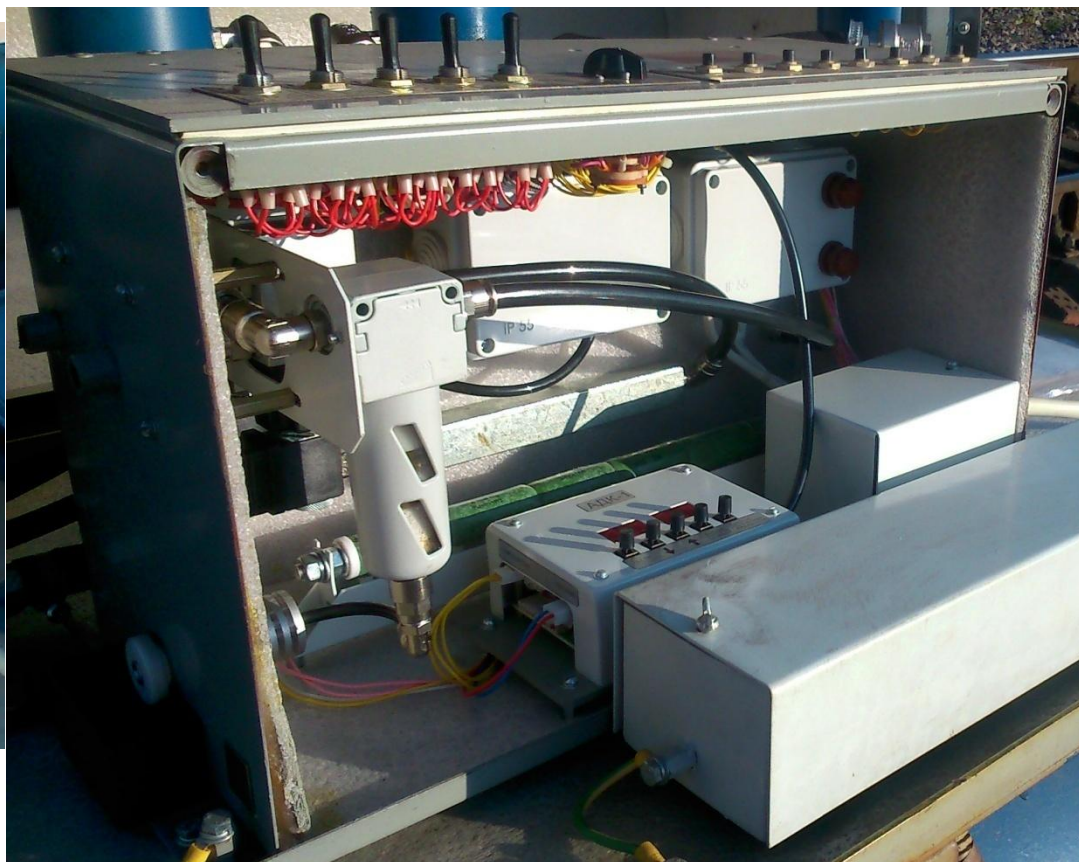
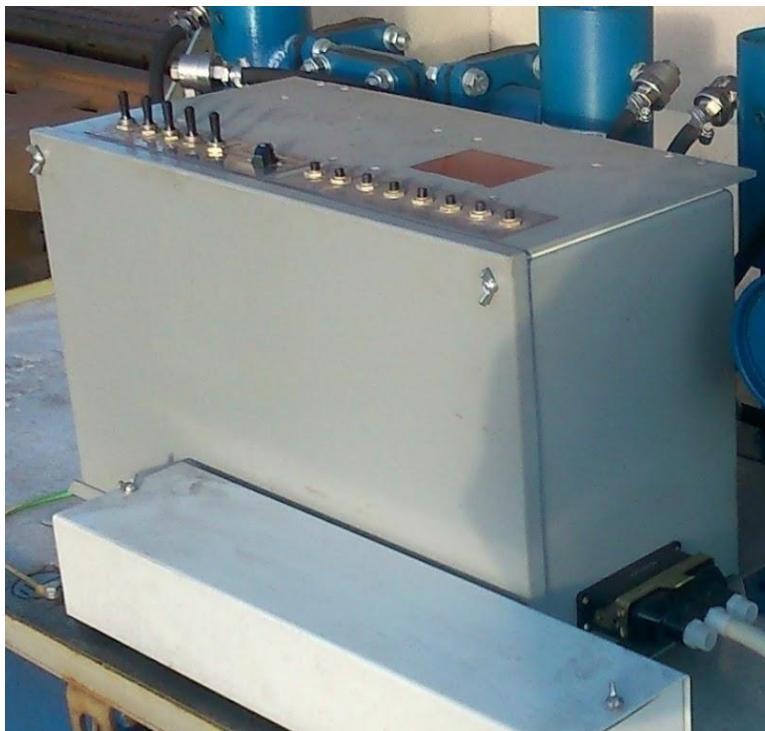


и два оттормаживающих – для ускорения процесса сброса воздуха из замедлителя

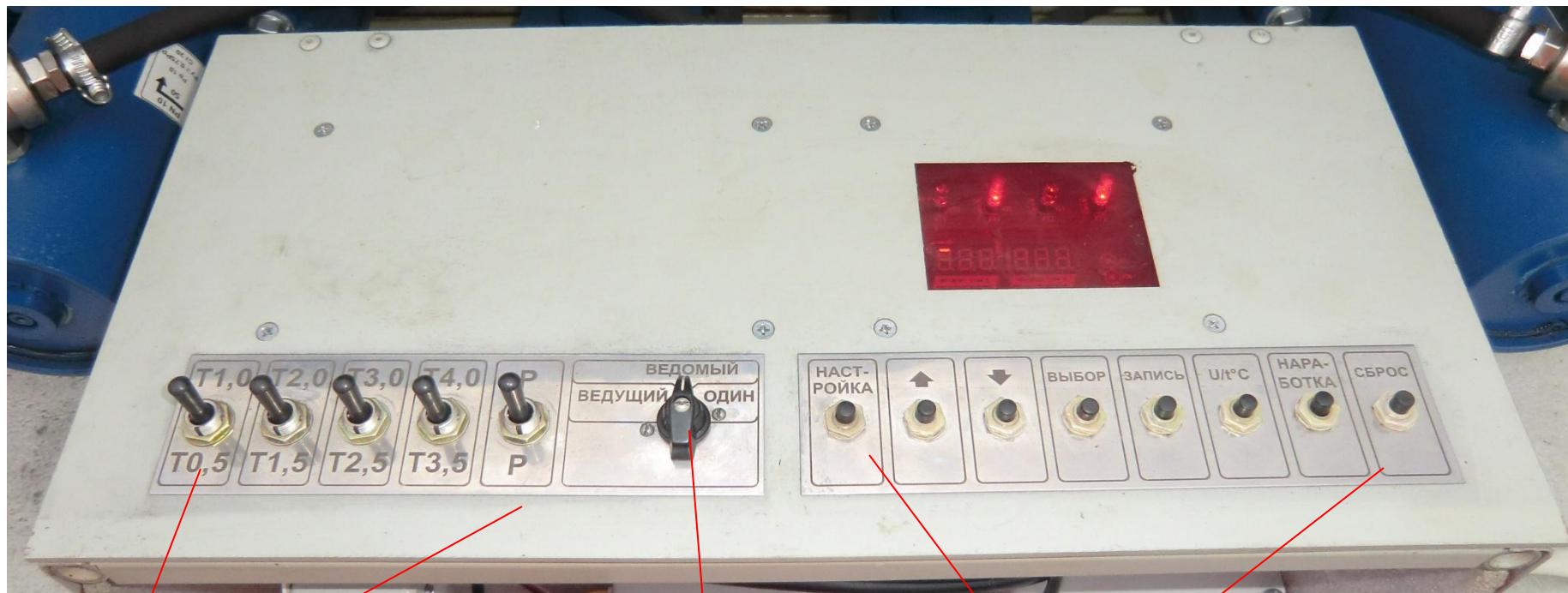
Для ускорения процесса закрытия, клапана оснащены клапанами быстрого выхлопа.



БУК ЭП – осуществляет управление блоком клапанов, преобразуя электрические сигналы команды в пневматические управляющие потоки, осуществляет поддержание заданного уровня давления в замедлителе, в зависимости от поступающей команды.



В верхней части БУК ЭП имеется панель управления с индикатором.



Тумблеры, позволяющие управлять замедлителем на месте.

Переключатель выбора режима работы воздухоборника

Кнопки настройки параметров работы ВУПЗ

Индикатор служит для вывода значений настраиваемых параметров при настройке управляющей аппаратуры, а также используется для контроля параметров при выполнении графика технического обслуживания ВУПЗ.



БУК ЭП имеет систему электрообогрева.



Резисторы электрообогрева включаются при понижении температуры до заданной при настройке величины.

Внутри БУК ЭП располагается модуль дистанционного контроля.

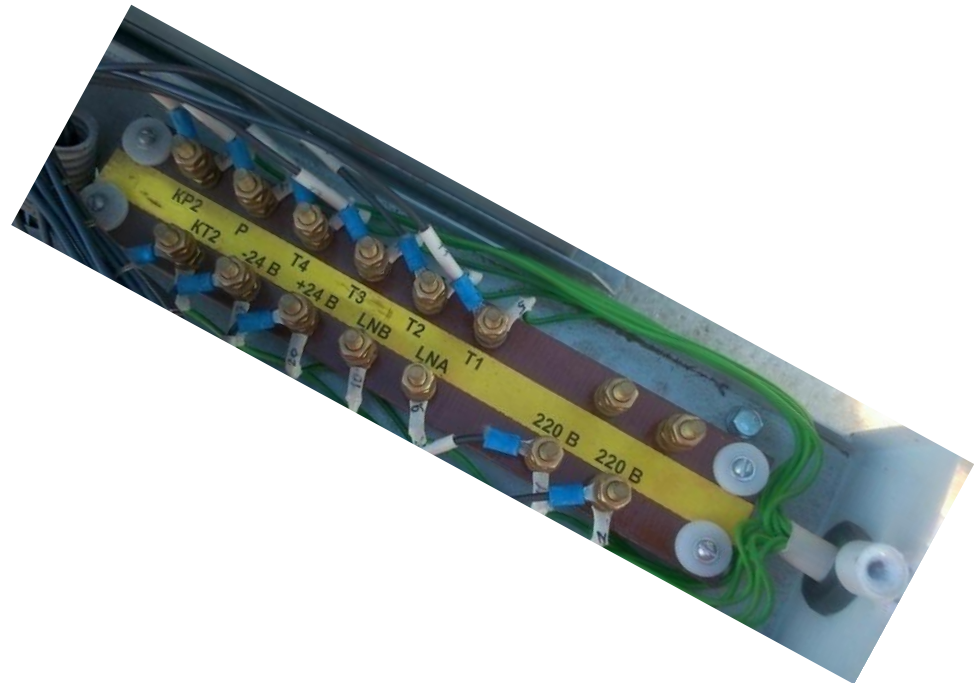


АДК контролирует и передает на пост управления следующие параметры:

- уровень давления сжатого воздуха в замедлителе,
- температура внутри обогреваемого блока управления клапанами,
- напряжение питания.



Блок коммутации служит для стыковки электрической части БУК ЭП с линией управления.



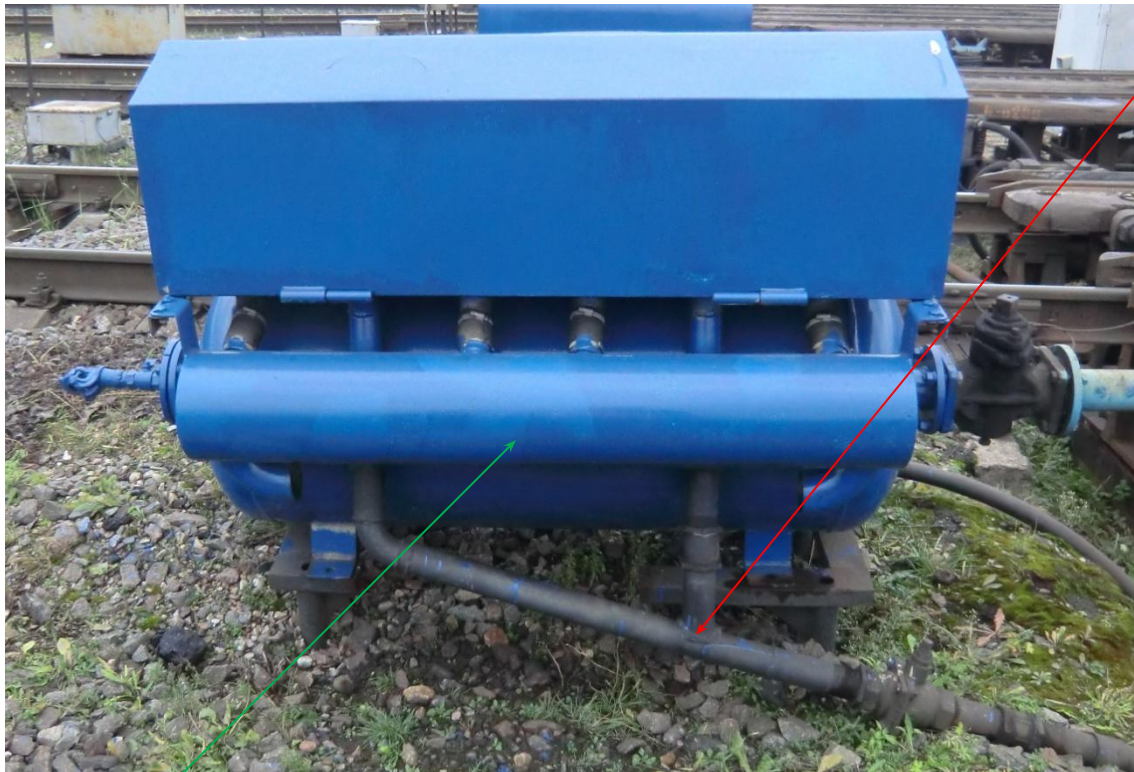
Узел манометра служит для контроля величины давления в пневмосети замедлителя.



Подключение воздухоборника к воздухопроводной сети производится при помощи трубопровода Ду-80 (диаметр трубы 80 мм) в месте стыковки трубопровода и воздухоборника устанавливается кран. Кран необходим для возможности отделения воздухоборника от воздухопроводной сети горки .



Подключение к воздухопроводной сети замедлителя осуществляется при помощи трубопровода Ду-80, трубопровод связан с обоими тормозными клапанами. На трубопровод также устанавливается кран для возможности отделения воздухопборника от сети замедлителя



Сброс воздуха из замедлителя при оттормаживании производится в атмосферу через глушитель

На свободном конце воздухоборника устанавливается кран Ду-25 для возможности сброса воздуха, а также для подключения оборудования обдувки



Снизу воздухоборника имеется отверстие с краном для слива конденсата.



Управление вагонным замедлителем с ВУПЗ-05Э

Управление одним вагонным замедлителем осуществляют два воздухоборника, при этом один из них работает в режиме ведущий, другой в режиме ведомый. Допускается управление вагонным замедлителем одним воздухоборником в режиме один.



Для работы БУК ЭП с поста управления подается питающее напряжение 24 В постоянного тока.

Для обогрева в холодное время года, БУК ЭП оборудован системой электрообогрева, для функционирования которой необходима подача напряжения переменного тока 220В.

Команды управления передаются на ВУПЗ с поста горки по кабельной линии, и приходят на соответствующие выходы блока коммутации, где осуществляется стыковка линии передачи и аппаратуры ВУПЗ.



Управление замедлителем производится при помощи подачи сигналов постоянного тока, кодирование производится в соответствии с таблицей:

Состояние цепей				Уровень торможения	Поддерживаемое давление в замедлителе, кПа
T1	T2	T3	T4		
–	–	–	–	T0.0	Не регулируется
+	+	–	–	T0.5	70±20
+	–	–	–	T1.0	100±20
+	–	+	–	T1.5	200±20
–	+	–	–	T2.0	300±20
–	+	+	–	T2.5	400±20
–	–	+	–	T3.0	480±20
+	+	+	–	T3.5	570±30
x	x	x	+	T4.0	Давление пневмосети

Примечания – знак «–» означает, что на соответствующую цепь напряжение не подается;  
– знак «+» означает, что на соответствующую цепь подается напряжение плюс 24 В;  
– знак «X» означает, что при включении режима «Т4» состояние цепей «Т1» – «Т3» не учитывается, и в замедлитель поступает полное давление пневмосети.  
– поддерживаемое давление в замедлителе для различных уровней торможения указано ориентировочно, и может изменяться в зависимости от индивидуальных настроек в БУКЭП (см. п 1.4.3.3).

Оба воздухоборника связаны кабельной линией с постом управления и друг с другом в соответствии с нижеприведенной схемой.

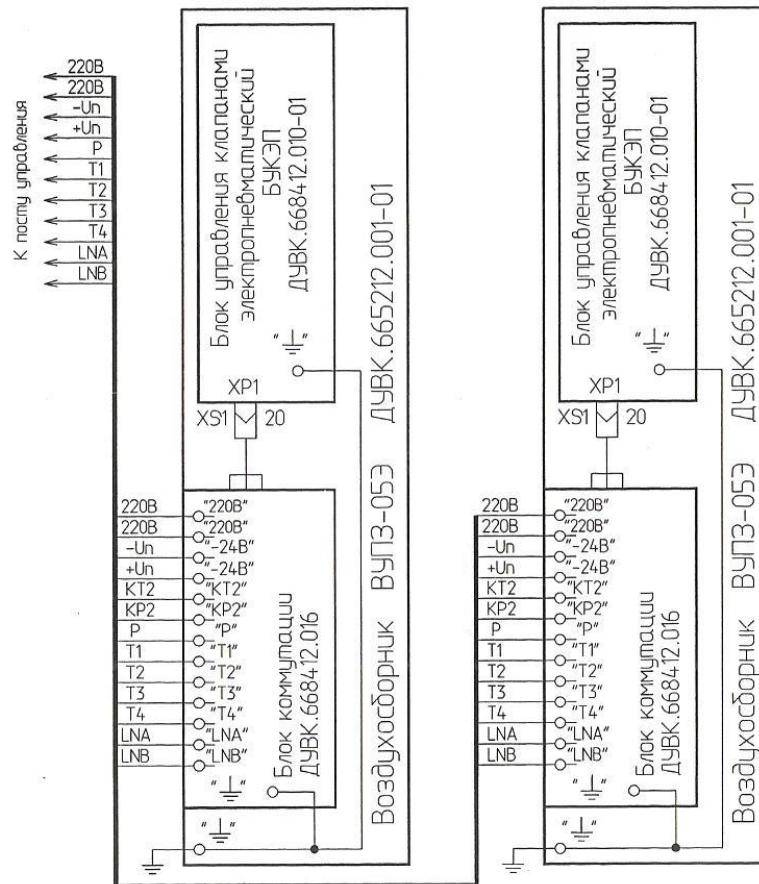


Рисунок 4 Схема электрическая принципиальная двух воздухоборников ВУПЗ-05Э, управляющих одним вагонным замедлителем

220В – огбогрев

Un – питание = 24 В

P – команда T0

T1-T4 – команды торможения

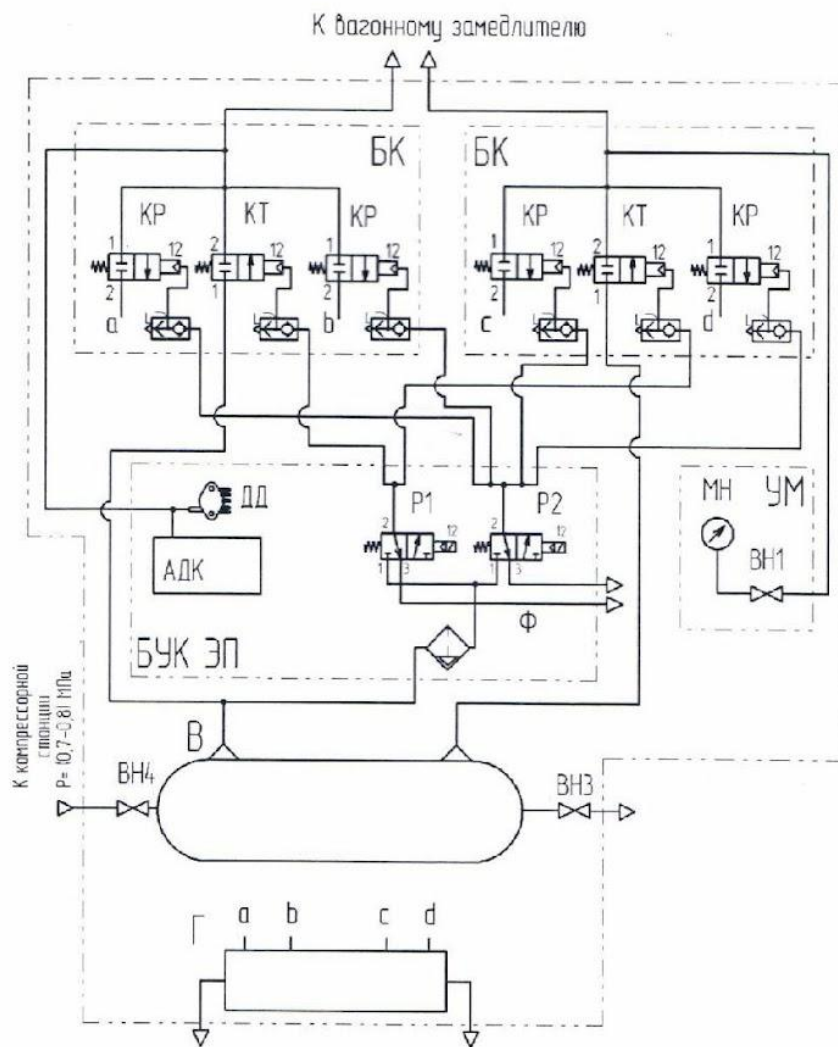
LNA, LNB – цепи аппаратуры диспетчерского контроля

KT2, KP2 - цепи для осуществления взаимодействия воздухоборников в режиме «ведущий» - «ведомый»

# Работа ВУПЗ

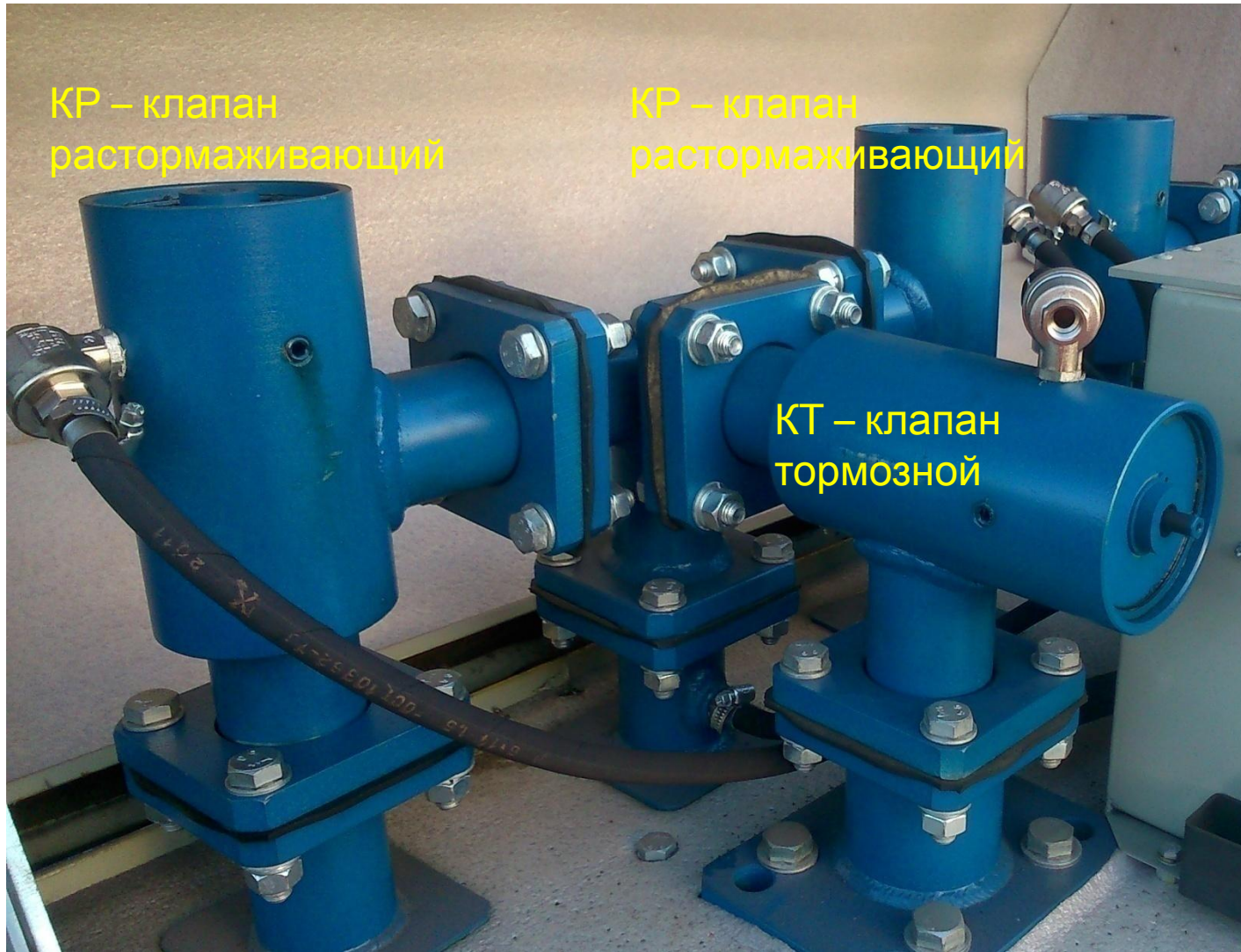
При подаче с поста управления команды торможения, она поступает в блок коммутации, откуда передается в БУК ЭП. БУК ЭП осуществляет управление пневматической системой ВУПЗ. Далее приведена пневматическая схема ВУПЗ-05Э и алгоритм ее работы.

## Пневматическая схема ВУПЗ 0,5Э



Поз. обознач	Наименование	Кол.	Примечание
БК	Блок клапанов БК	2	
КР, КТ	Клапан пневмоуправляемый КПВЗ-50/12 НЗ с клапаном быстрого выхлопа	6	
БУК ЭП	Блок управления клапанами электропневматической БУК ЭП	1	
Р1, Р2	Распределитель с электроуправлением МРН-3-1/4-SM300015	2	Festo №12226100
Ф	Фильтр LF-3/8-D-MINI-A	1	Festo №162608
ДД	Датчик давления МРХ5700	1	Motorola
АДК	Аппаратура дистанционного контроля	1	
УМ	Узел манометра ДУВК.406511.001-01	1	
МН	Манометр МП-100-1,5-М20x1,5 ТУ РБ 37388602.002-96	1	
ВН1	Кран шаровой муфтовый 11827п Ду=15 мм ТУ 26-07-1430-87	1	
В	Воздухохраник Г-1391-06-00	1	
ВН3	Кран шаровой муфтовый 11827п Ду=25 мм ТУ 26-07-1430-87	1	
ВН4	Кран шаровой фланцевый Ду=80 мм КШЦ.Ф 080/070.016.03	1	
Г	Глушитель ДУВК.306529.001	1	

БК

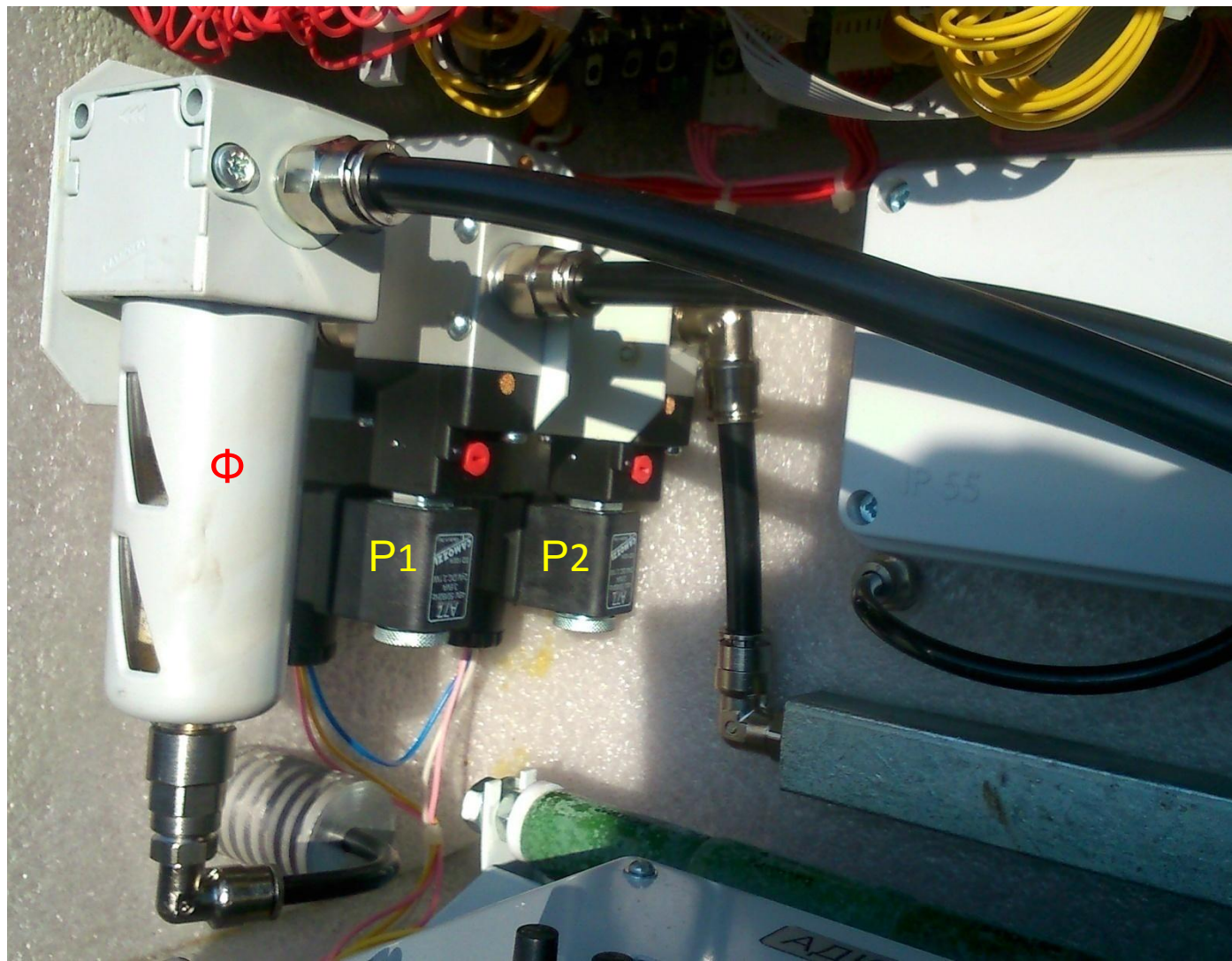


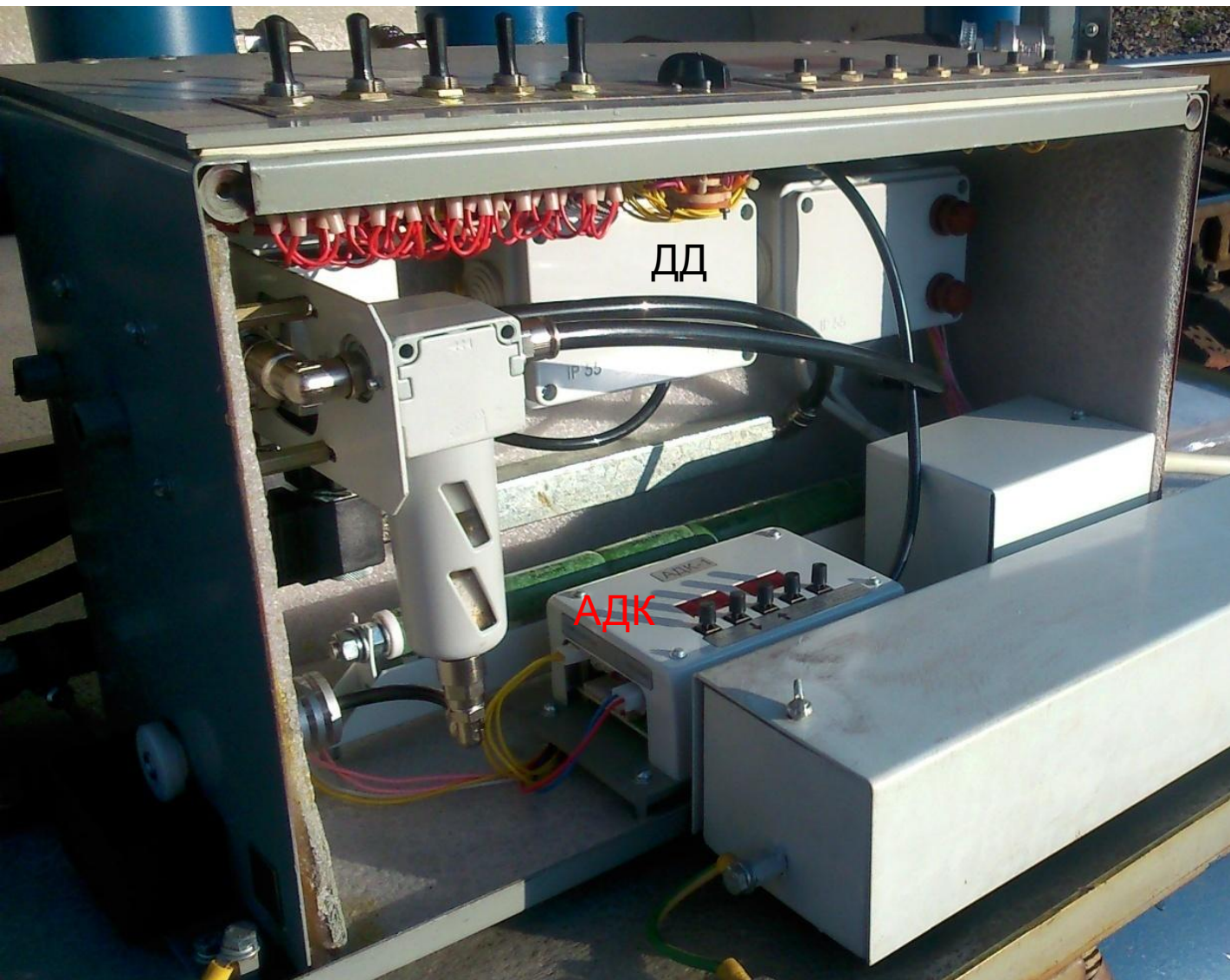


БУК  
ЭП



P1 (тормозной), P2 (растормаживающий), фильтр  $\Phi$

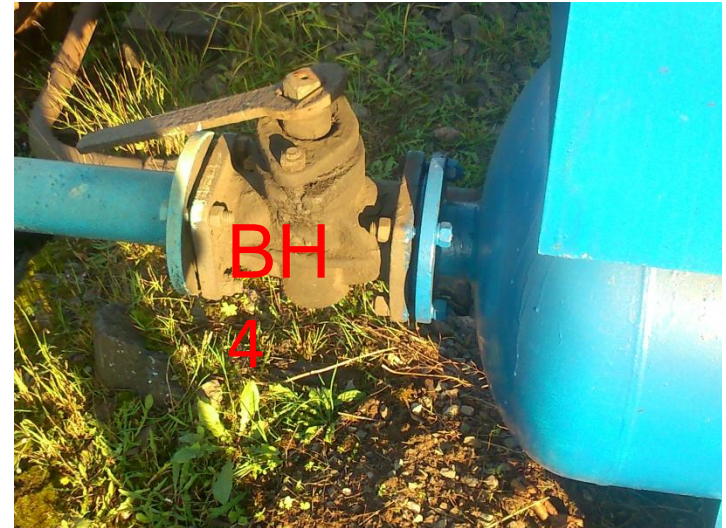




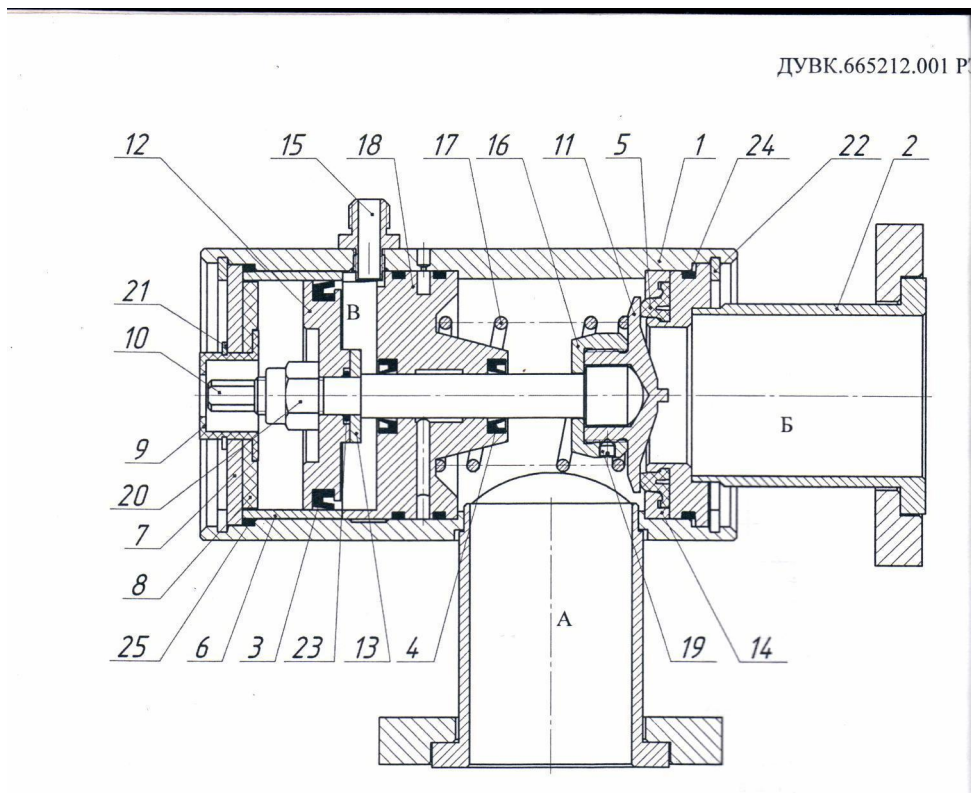
YM (BH1, MH)



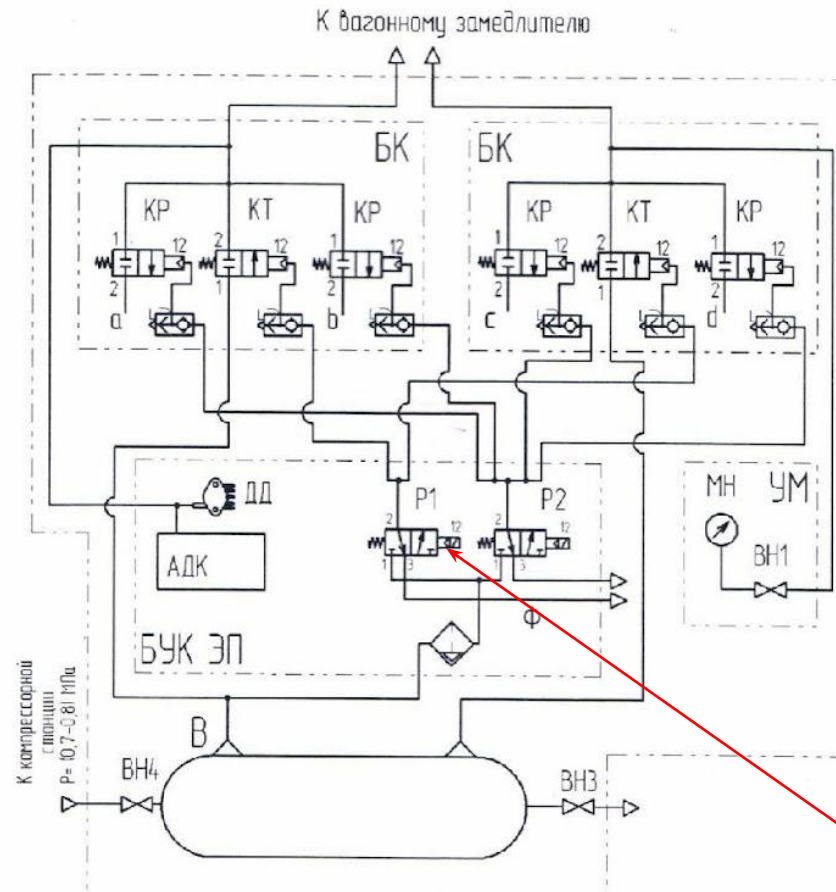
В, ВН3, ВН4, Г



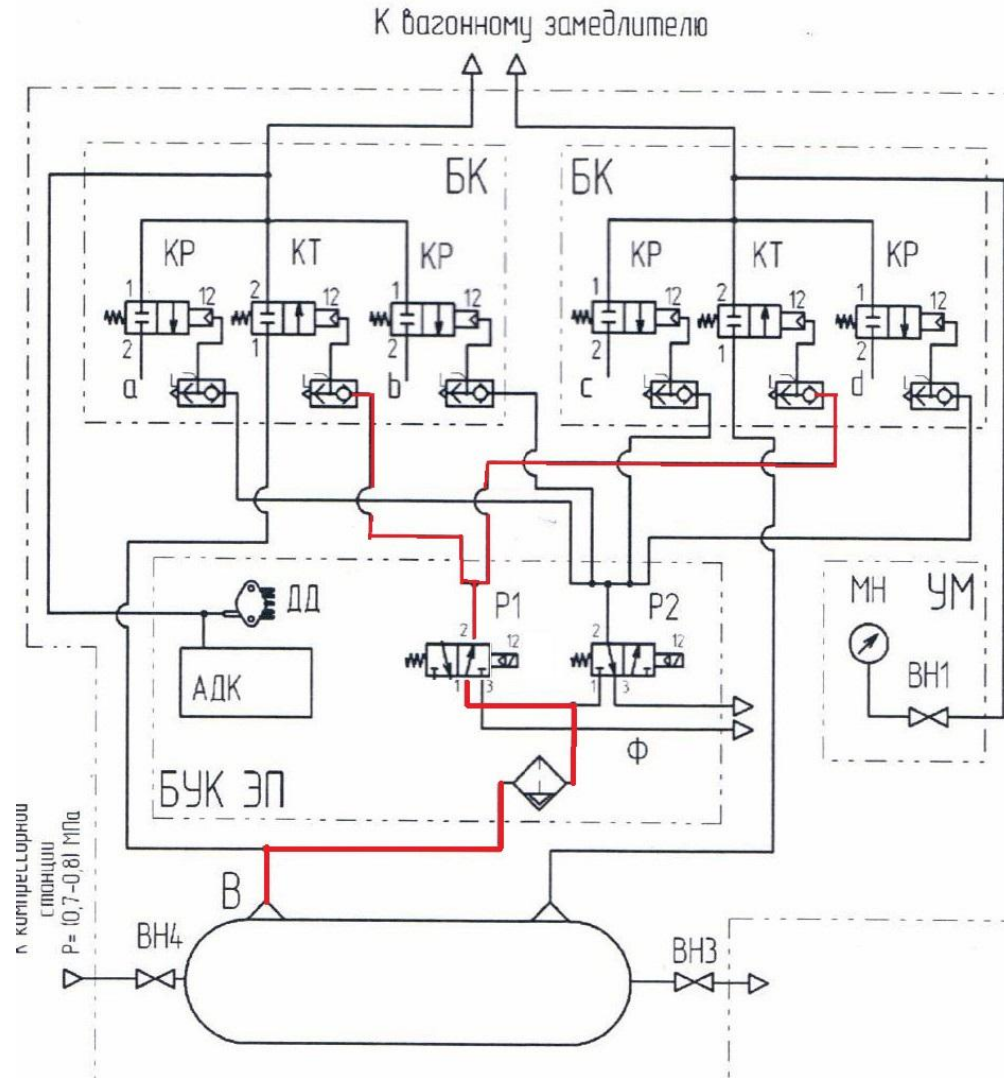
Управление вагонным замедлителем в аппаратуре ВУПЗ-0,5Э производится при помощи клапанов КПВЗ-50/12НЗ, которые нормально закрыты



При подаче с поста управления команды на торможения БУК ЭП выдает электрический сигнал на распределитель Р1, расположенный в нем же.

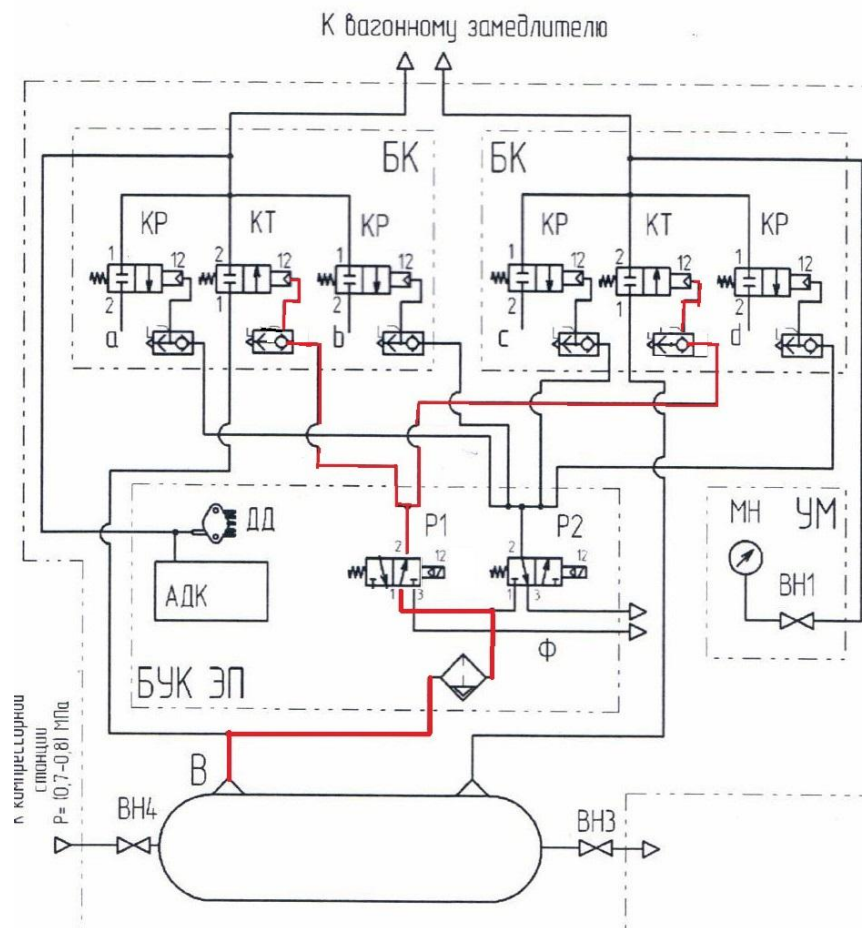


Электропневматический клапан Р1 открывается, вызывая подачу сжатого воздуха из воздухоотборника на клапана быстрого выхлопа тормозных клапанов КТ.

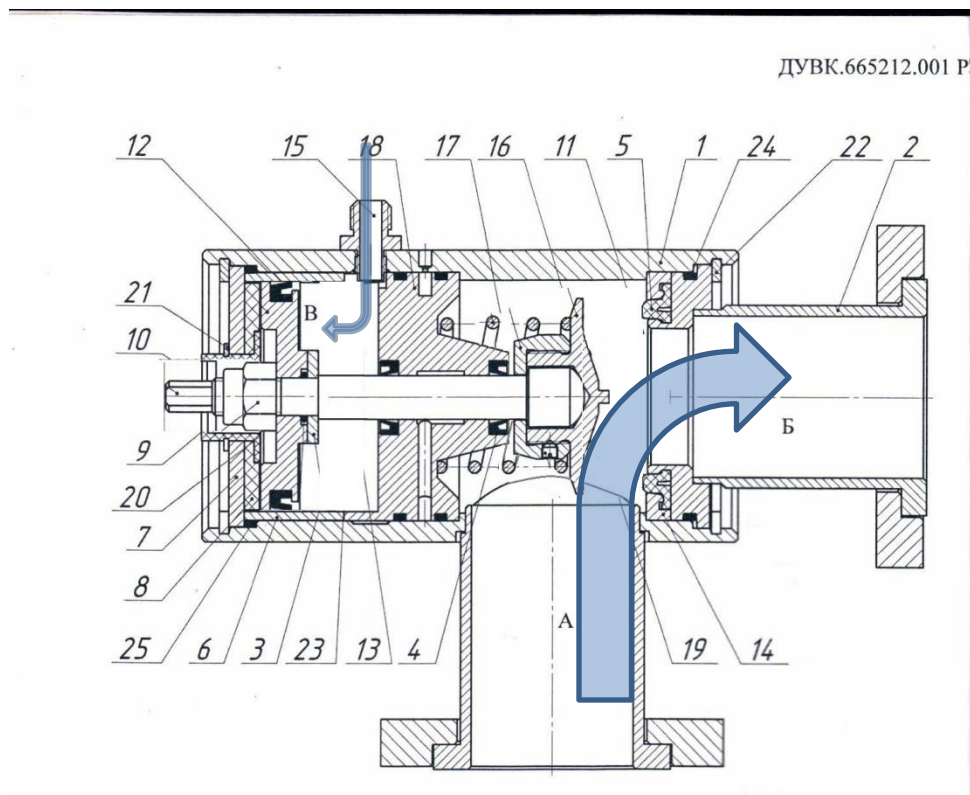




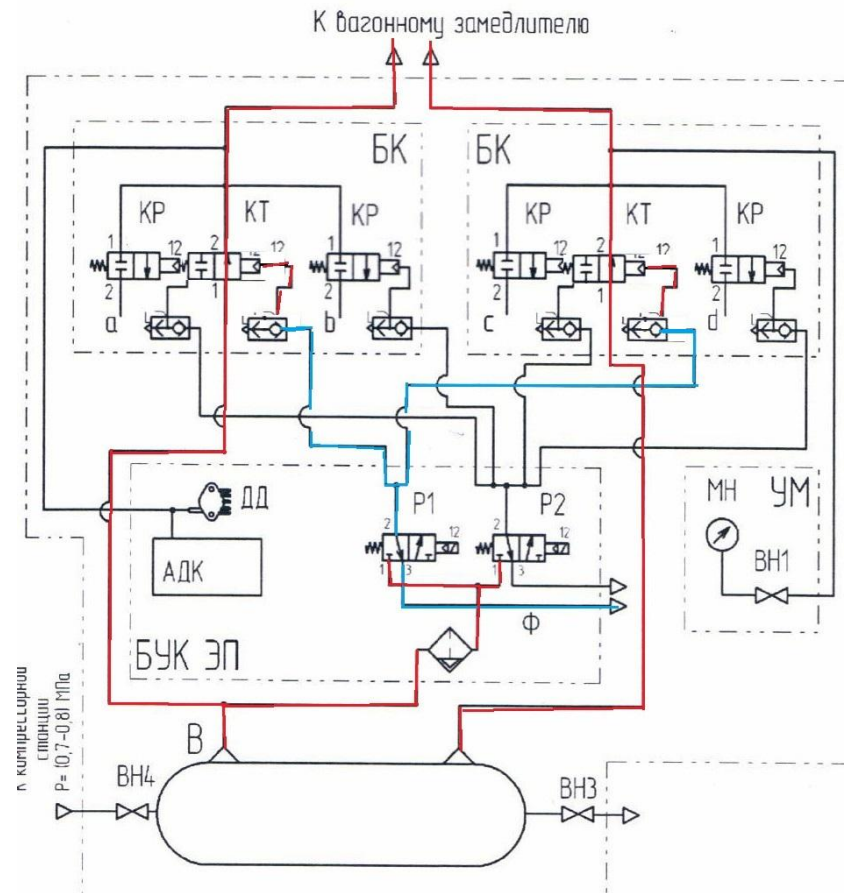
Давление сжатого воздуха воздействует на клапана быстрого выхлопа, которые при отсутствии воздействия сообщают управляющие камеры В клапанов КТ (типа КПВ-3) с атмосферой. Клапаны быстрого выхода переключаются, сообщение камер В с атмосферой прекращается и в них поступает сжатый воздух.



Сжатый воздух в камерах В перемещает поршни 12, клапаны КТ открываются

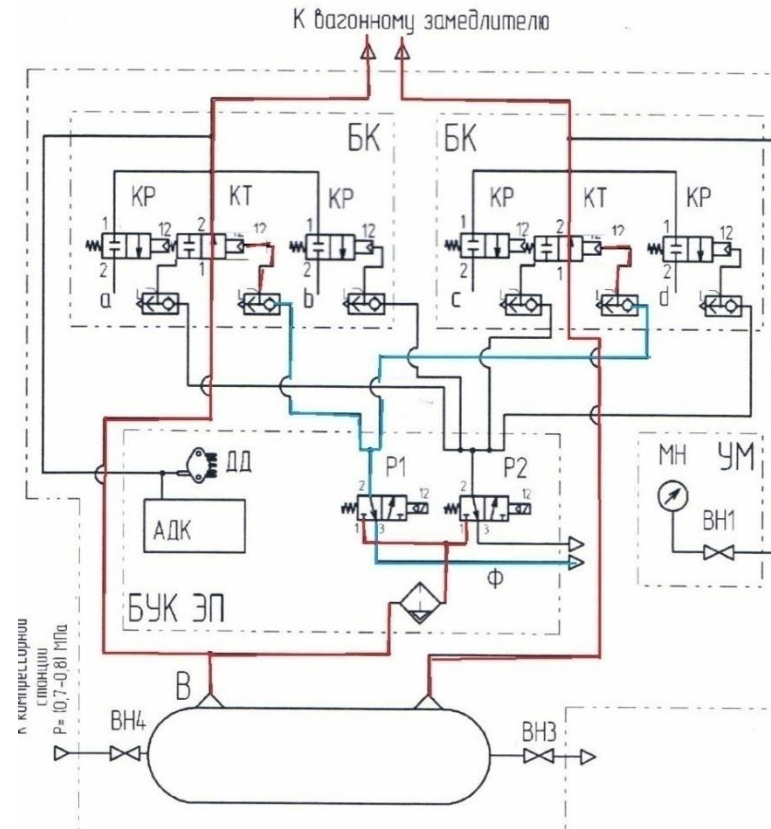


Сжатый воздух из воздухоотборника через камеры А поступает в камеры Б и далее в воздухопроводную сеть управляемого замедлителя.

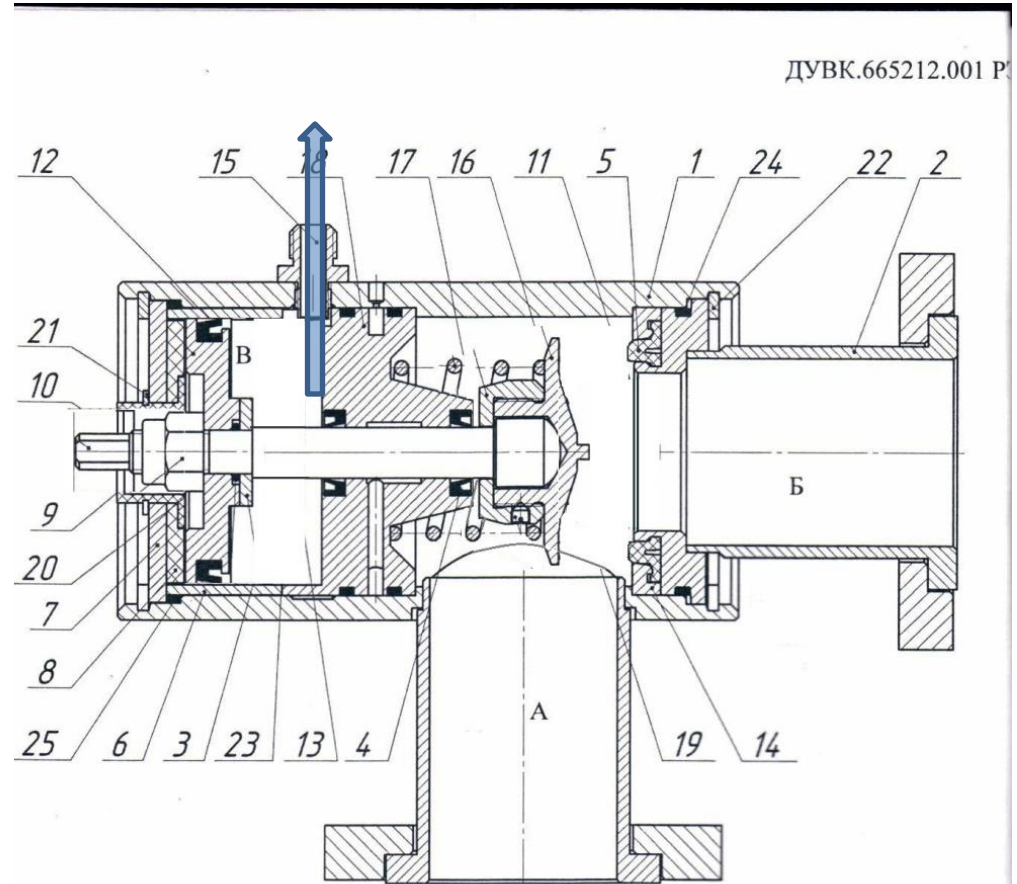
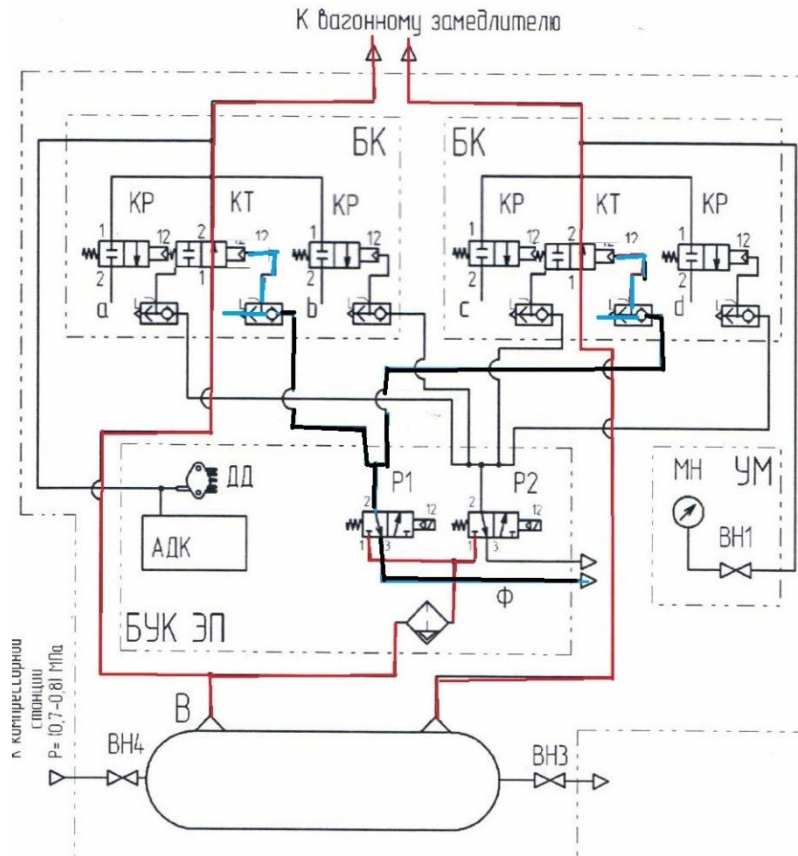


Пневматическая схема поступления воздуха из воздухоборника в замедлитель

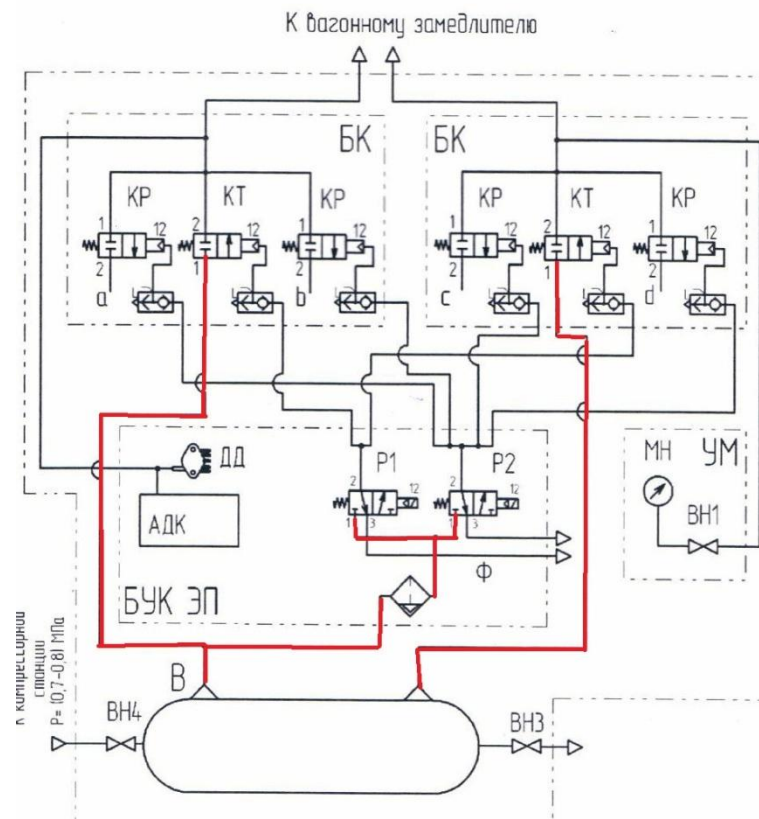
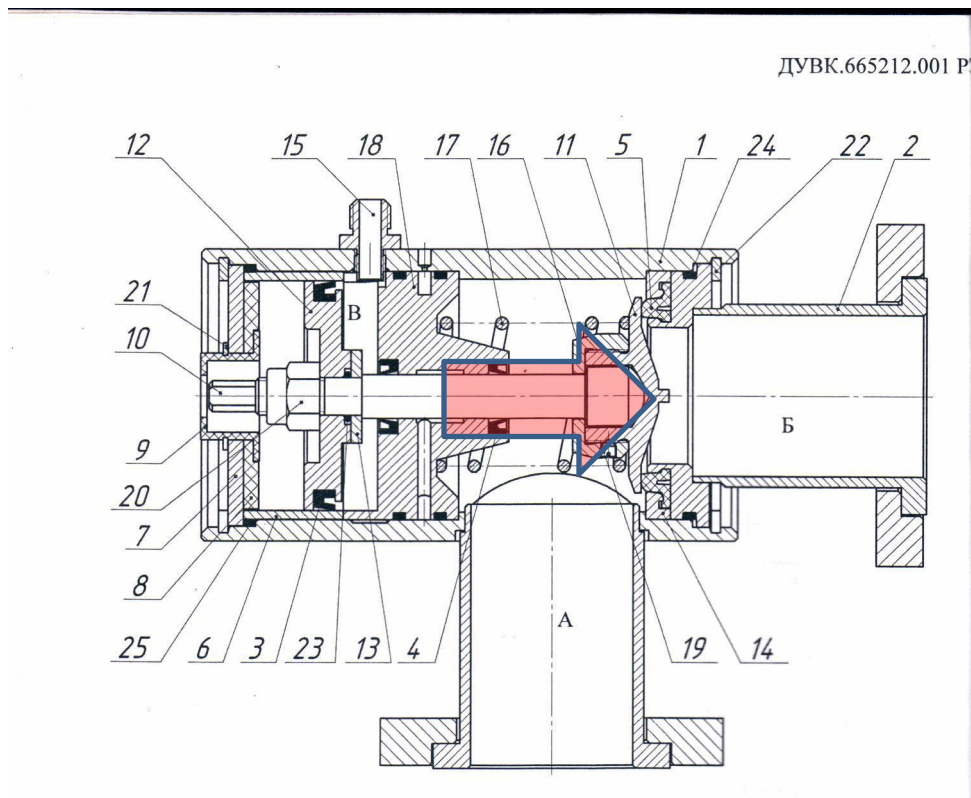
При снятии команды на торможение распределитель Р1 по действием возвратной пружины возвращается в исходное положение, сообщая управляющую подводку к клапану быстрого выхлопа с атмосферой.



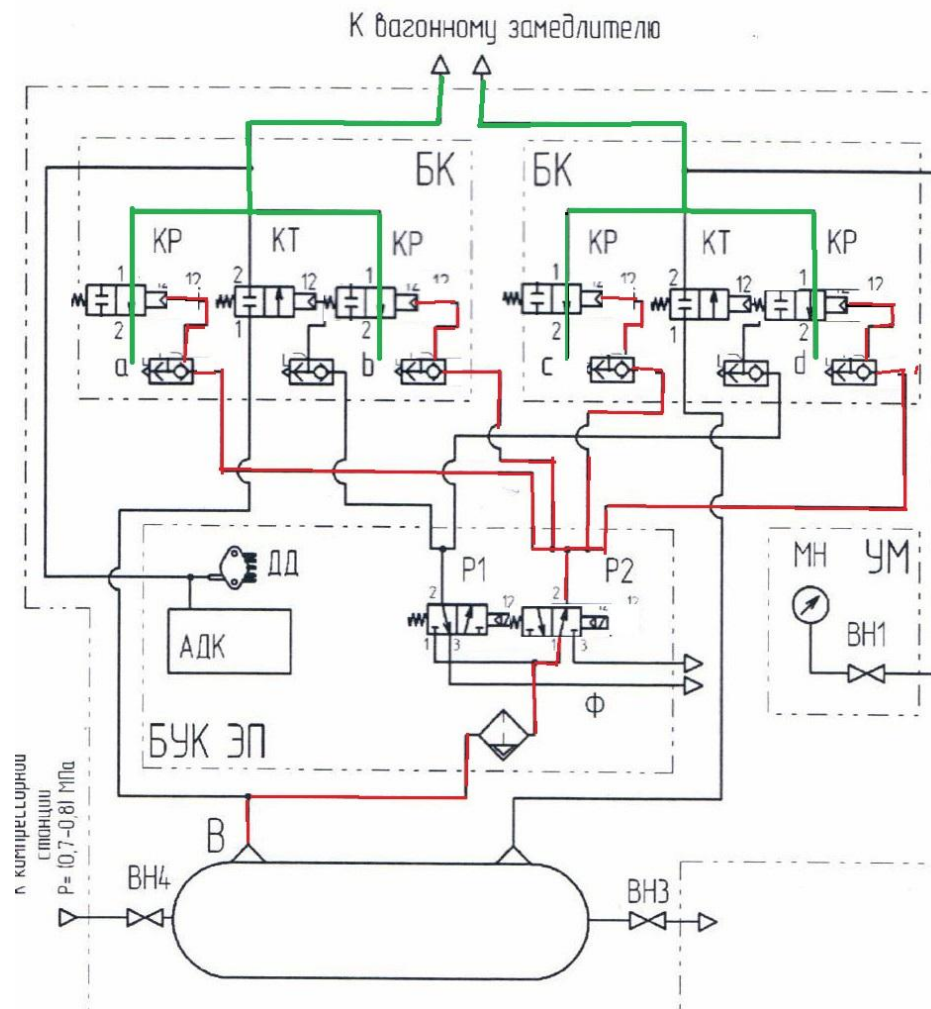
Из-за разницы давления клапан быстрого выхлопа открывается, сообщая с атмосферой полость В клапана КТ.



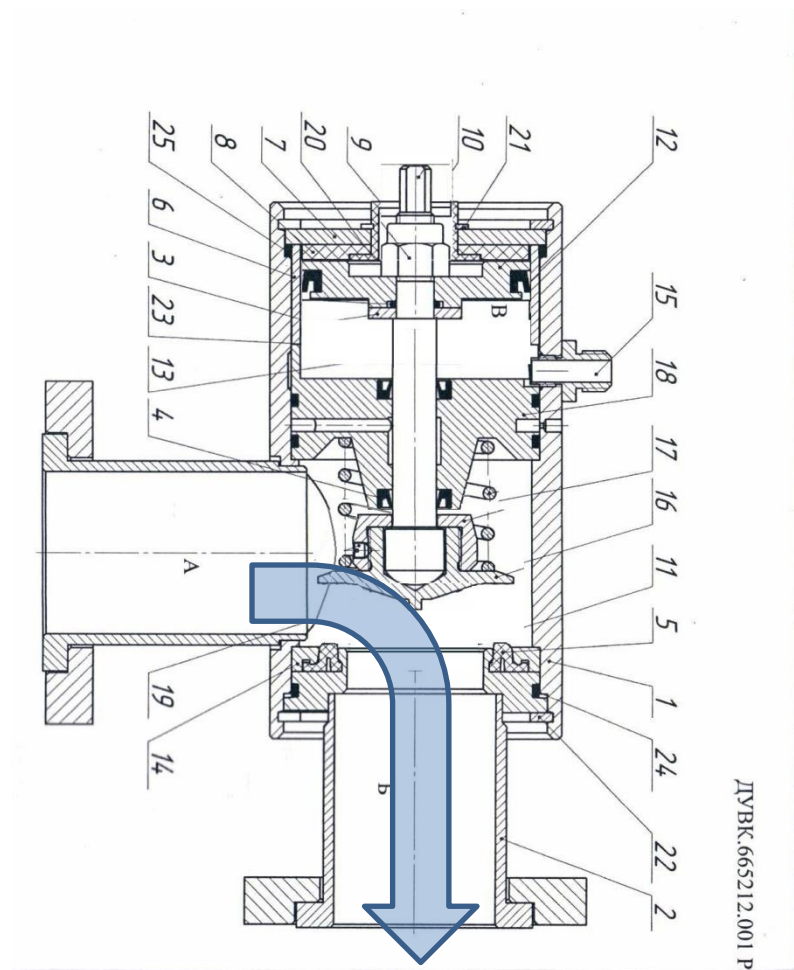
# Возвратная пружина воздействует на поршень клапана и клапан закрывается



Аналогично клапана работают при подаче команда на оттормаживание. В данном случае в работе задействован распределитель Р2 и клапана КР

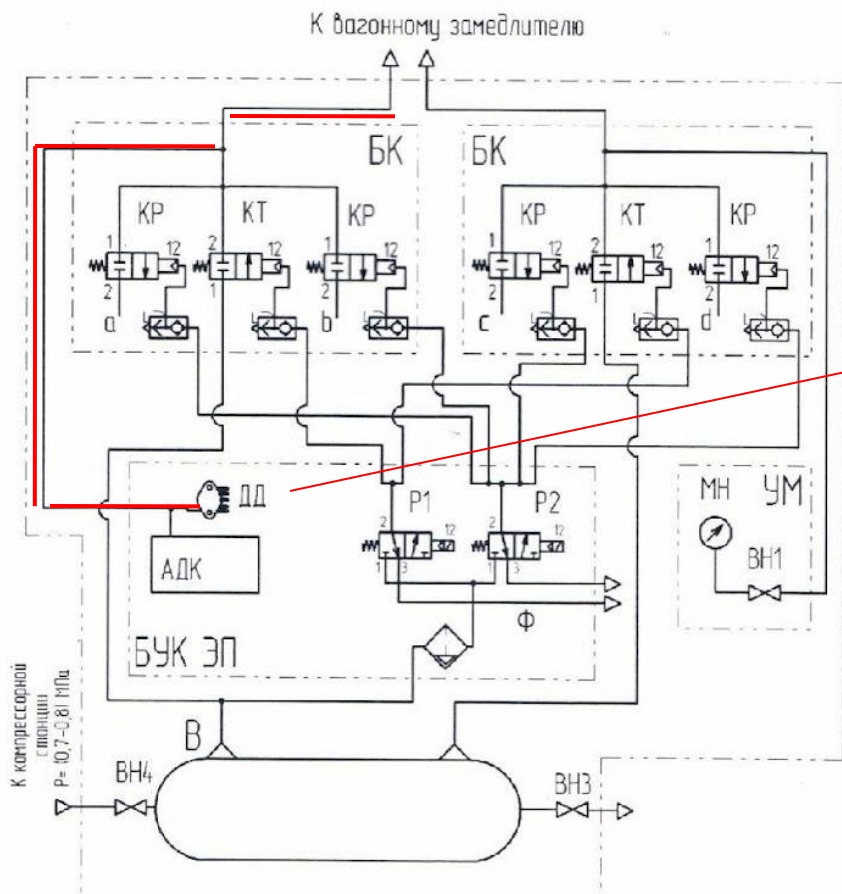


При открытии клапанов КР воздух из сети замедлителя устремляется в атмосферу.





Регулировка давления в замедлителе осуществляется БУК ЭП, для этого он оснащен датчиком давления ДД, который контролирует давление непосредственно в воздухопроводной сети замедлителя.



При подаче команды Т4 БУК постоянно выдает на распределитель Р1 сигнал, тормозные клапана полностью открыты и давление в замедлителе равно давлению в сети горки.



При подаче команды торможения более низкой ступени, БУК выдает сигнал на открытие тормозных клапанов до момента достижения заданного давления, давление фиксируется датчиком давления и по достижении заданной его величины клапаны закрываются.



В случае необходимости понижения давления (например при подаче команды более низкой ступени торможения) открываются оттормаживающие клапаны, после достижения заданного уровня давления клапаны закрываются.

## Вопросы:

1. Для чего предназначен воздухопборник с управляющей аппаратурой ВУПЗ-05Э? (предназначен для дистанционного электропневматического управления потоком сжатого воздуха, поступающему к вагонному замедлителю по пневмомагистрали из компрессорной).
2. Каково основное преимущество ВУПЗ-05Э относительно более ранних образцов? (электронная регулировка давления)
3. Какую функцию выполняет воздухопборник?(аккумулирует сжатый воздух)
4. Для чего служит БУК ЭП? (осуществляет управление блоком клапанов, преобразуя электрические сигналы команды в пневматические управляющие потоки, осуществляет поддержание заданного уровня давления в замедлителе, в зависимости от поступающей команды)
5. Укажите на рисунке тормозные/оттормаживающие клапана.
6. Укажите на пневматической схеме распределитель, управляющий тормозными/оттормаживающими клапанами.
7. Какое количество команд поддерживает ВУПЗ-05Э? (9, 8-торможения и 1 оттормаживание)
8. Для чего предназначен кран снизу воздухопборника? (для слива конденсата)
9. Каково давление воздуха в замедлителе при наличии команды Т4 (равно давлению в пневматической сети горки)
10. Каково давление в замедлителе при наличии команды управления Т0 (0)
11. В каком состоянии тормозные клапана при наличии команды Т4

13. Какую информацию передает на пост управления блок АДК? (уровень давления сжатого воздуха в замедлителе,

- температура внутри обогреваемого блока управления клапанами,

-напряжение питания).

14. Для чего тормозные и оттормаживающие клапана дополнительно оснащены клапанами быстрого выхлопа? (для ускорения процесса закрытия).

## Перечень работ по техобслуживанию:

1. Внешний осмотр, проверка утечек сжатого воздуха. КТП ЦШ 0375-2015
2. Проверка электропневматической части блока управления клапанами БУК ЭП. КТП ЦШ 0375-2015
3. Продувка воздухоборника МВ-300. КТП ЦШ 0379-2015
4. Проверка электрического сопротивления монтажа. КТП ЦШ 0378-2015
5. Проверка аппаратуры электрообогрева. КТП ЦШ 0378-2015
6. Окраска стола, кожуха и воздухоборника. КТП ЦШ 0377-2015
7. Гидравлические испытания воздухоборника. КТП ЦШ 0376-2015