

магистральный  
ЭЛЕКТРОВОЗ 2ЭС5К (3ЭС5К) ⑩

Руководство по эксплуатации

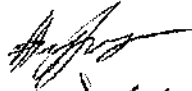
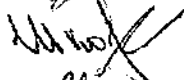


КНИГА 6

Описание и работа

Механическая часть

ИДМБ.661142.009РЭ6  
(ЗТС 001.012 РЭ6)

Инв.№ подл	Подп. дата	Взам.инв.№	Инв.№ дубл.	Подп. и дата
1933429	4.4.06 2			

Разработал  Андрющенко  
Проверил  Школьный  
Н. Контр.  Мацакова  
Утвердил  Никонов  
Листов

59 61 62 ④ 65 ⑦  
③

SCBIST.COM

г. Новочеркасск

2004 г

Содержание		....3
1. Общие положения		....3
2. Тележка		....4
2.1. Рама тележки		....4
2.2. Рессорное подвешивание буксовой ступени		....5
2.3. Гидродемпферы буксовой ступени подвешивания		....5
2.4. Пара колесная с электродвигателем		....6
2.5. Подвеска тягового двигателя		....6
2.6. Пара колесная		....7
2.7. Кожух зубчатой передачи		....9
2.8. Буксы		....9
2.9. Система тормозная		...11
2.10. Система смазки гребней		...12
3. Связи кузова с тележками		...13
3.1. Люлечное подвешивание		...13
3.2. Установка гидравлических демпферов		...14
3.3. Горизонтальный упор		...15
3.4. Вертикальный упор		...15
3.5. Наклонные тяги		...15
4. Кузов		...16
4.1. Рама кузова		...16
4.2. Боковые стенки		...17
4.3. Крыша		...17
4.4. Каркасы		...17
4.5. Песочницы		...17
4.6. Путьочиститель		...17
4.7. Ручной тормоз		...17
4.8. Кабина		...19
5. Система пневматическая		...19
5.1. Системы приготовления сжатого воздуха		...19
5.2. Тормоза пневматические		...20
5.3. Цепи вспомогательные		...27
6. Пневматическое оборудование		...28
6.1. Рукав гибкий		...28
6.2. Клапаны обратные 1-2 и 1-10		...29
6.3. Клапан предохранительный 2-2		...30
6.4. Форсунка песочницы		...30
6.5. Фильтр		...31
6.6. Фильтр Э-114		...32
6.7. Маслоотделитель		...32
Рисунки		...34

11 335 429 44.06 2

1 Общие положения

Назначение.

Механическая часть предназначена для реализации тяговых моментов тяговых двигателей в тяговые и тормозные силы развиваемые электровозом, а также для размещения и защиты электрической аппаратуры и пневматического оборудования, обеспечения комфортных и безопасных условий работы локомотивных бригад.

Устройство.

Экипажная часть локомотива состоит из кузова и двух двухосных бесшкворневых тележек.

Опираение кузова на тележки выполнено с помощью люлечного подвешивания. Демпфирование кузовной ступени подвешивания раздельно по видам колебаний.

Продольная связь тележек с кузовом осуществлена посредством продольных тяг от каждой тележки к кузову, работающих на растяжение-сжатие.

Ударно-тяговые приборы установлены на кузове электровоза.

Механическая часть рассчитана на эксплуатацию электровоза на пути, имеющем следующую характеристику:

тип рельса (не легче)	Р65
балласт	щебеночный
число шпал на 1 км пути, шт.	1840
минимальный радиус кривых при $V \leq 10$ км/ч, м	125

При этом состояние пути должно быть не ниже оценки "удовлетворительно" по нормам "Технических указаний по расшифровке записей путеизмерительных вагонов, оценки отступлений от норм содержания рельсовой колеи железнодорожного пути и мерам по обеспечению безопасности движения поездов при их обнаружении".

2 Тележки

Техническая характеристика

Длина, мм	4780
Ширина, мм	2750
База, мм	2900
Масса тележки, кг	21200
Масса тележки с ручным тормозом и гребнесмазвателем АГС8, кг	21300
Подвеска тягового двигателя	опорно-осевая
Подвешивание буксовой ступени	независимое на каждую буксу
Система тормозная	рычажная, с двухсторонним нажатием чугунных гребневых колодок на бандажи ко-

к 333429 04.04.06

### Устройство.

Составными узлами тележки, в соответствии с рисунком 1, являются: рама тележки 6, рессорное подвешивание 4, колесная пара с буксами и тяговым электродвигателем 3, система тормозная 1, гидродемпферы 2, люлечное подвешивание 7, подвеска тягового электродвигателя 5.

③ На тележках ~~с ручным тормозом~~ <sup>расположенных со стороны кабины</sup> установлена система смазки гребней 8. Предусмотрена установка вертикальных и горизонтальных упоров.

### 2.1 Рама тележки

#### Назначение.

Рама тележки предназначена для соединения в единую систему всех функциональных узлов тележки, восприятия, распределения по колесным парам вертикальной и горизонтальной нагрузки от кузова (при помощи рессорного подвешивания), восприятия тяговых и тормозных сил. Рама является связующим, несущим элементом всех узлов тележки.

#### Техническая характеристика

Длина рамы, мм	4700
Ширина рамы, мм	2580
Высота рамы, мм	1180
Масса рамы тележки, кг	2800

#### Устройство.

Рама тележки, в соответствии с рисунком 2, представляет собой цельносварную конструкцию прямоугольной формы в плане, сваренную из двух боковин 4, связанных между собой средней балкой 12 и двумя концевыми балками 15. Боковины и балки коробчатого типа, сварены из четырех листов прокатной стали.

К нижним листам рамы приварены: литые малые 2 и большие буксовые 3 кронштейны, кронштейны 1 под тормозную систему, кронштейн 11 для крепления наклонной тяги и кронштейны 6 для крепления тяговых электродвигателей.

К наружным вертикальным листам боковин приварены накладки боковых упоров.

К верхним листам рам тележек приварены: кронштейны для установки люлечного подвешивания 7, фланцы 5 для крепления вертикальных гидродемпферов и кронштейны 9 для крепления горизонтальных гидродемпферов, кронштейны для крепления вертикальных упоров 10. К вертикальным листам боковины приварены кронштейны 13 для крепления подвесок тормозной системы.

К вертикальным листам средней балки 12 приварены кронштейны 6, к которым крепятся тяговые электродвигатели и кронштейны 14 тормозной системы.

К 333429 04.04.06

## 2.2 Рессорное подвешивание буксовой ступени

## Назначение.

Рессорное подвешивание предназначено для равномерного распределения по буксам колесных пар весовых нагрузок от рам тележек и для уменьшения динамических сил, передаваемых колесными парами на наддрессорное строение, при прохождении экипажем электровоза неровностей пути.

## Техническая характеристика

Статическая нагрузка на пружину, Н (кгс)	45400 (4628)
Прогиб пружины под статической нагрузкой, мм	54,6...65,6

## Устройство и работа.

Рессорное подвешивание буксовой ступени подвешивания в соответствии с рисунком 3, состоит из пружин 4, втулок 2 и регулировочных прокладок 3, 5. Пружины устанавливаются на приливы корпуса буксы. Верхняя часть крайней пружины через втулку и регулировочные прокладки упирается в кронштейн 1, который в свою очередь крепится к раме тележки тремя болтами М20. Верхняя часть другой пружины опирается непосредственно на опорную площадку прилива большого буксового кронштейна.

На одном из торцов пружины нанесены ее параметры: высота в свободном состоянии и прогиб под статической нагрузкой.

Прокладки 3 предназначены для обеспечения заданной высоты А пакета пружины под статической нагрузкой в пределах 304...306 мм.

Прокладки 5 применяются для развески электровоза, при этом количество прокладок 5 под каждой пружиной на одной буксе должно быть одинаковым.

Планки 6 служат для страховки от выпадения прокладок 5.

## 2.3 Гидродемпферы буксовой ступени подвешивания

Конструкция и принцип работы гидравлических демпферов изложены в руководстве «Гидравлические демпферы подвижного состава ж/д. Руководство по эксплуатации. 677.000 РЭ», прилагаемой к комплекту эксплуатационных документов каждого электровоза.

## Назначение.

Гидродемпфер буксовой ступени подвешивания предназначен для гашения вертикальных колебаний рамы тележки относительно колесных пар.

## Устройство и работа.

На каждой тележке, в соответствии с рисунком 4, установлено по 4 буксовых гидродемпфера.

Гидродемпфер работает параллельно с пружинами рессорного подвешивания. Он установлен вертикально между кронштейнами корпуса буксы и рамы тележки по одному на каждой буксе.

К333429 04.04.06

Гидродемпфер 1 в нижней части имеет хвостовик, которым крепится к кронштейну корпуса буксы через резиновые амортизаторы 2 гайкой 5.

Для защиты резиновых амортизаторов 2 от механических повреждений установлены стальные шайбы 3,4. Стопорение гайки 5 осуществляется посредством шайбы 6 и шплинта 7.

Предварительная деформация резиновых амортизаторов 2 ограничивается длиной хвостовика между нижним корпусом и заплечиком в хвостовике, на который опирается шайба 4.

Верхней проушиной гидродемпфер прикреплен к кронштейну рамы тележки валиком 11 и гайкой 12. Подвижность демпфера в верхней точке закрепления обеспечивается шарнирным подшипником 8, установленным в проушине гидродемпфера. Шарнирный подшипник 8 защищен от загрязнения фторопластовыми кольцами 9, закрепленными стопорными кольцами 15. От поперечных перемещений проушина гидродемпфера удерживается втулками дистанционными 13,14.

#### 2.4 Пара колесная с электродвигателем

Назначение.

Пара колесная с электродвигателем предназначена для преобразования вращающего момента электродвигателя в поступательное движение электровоза.

Устройство.

Основными составными узлами пары колесной с электродвигателем, в соответствии с рисунком 5, являются тяговый электродвигатель 5, подвеска тягового электродвигателя 4, колесная пара 2, зубчатая передача 6, буксы 1,7 и кожухи 3.

#### 2.5 Подвеска тягового электродвигателя

Назначение

Подвеска тягового электродвигателя предназначена для смягчения ударов, приходящихся на тяговый электродвигатель при прохождении колесной парой неровностей пути и при трогании с места, а также для компенсации изменения взаимного положения тягового электродвигателя и рамы тележки при движении электровоза.

Устройство.

Подвеска тягового электродвигателя опорно-осевая. Тяговый электродвигатель одним концом опирается через моторно-осевые подшипники скольжения на ось колесной пары, а другим концом — на раму тележки через специальную подвеску с резиновыми шайбами (амортизаторами).

Подвеска тягового электродвигателя в соответствии с рисунком 6, состоит из подвески 4, резиновых шайб 6, дисков 5, кронштейна 12 и деталей монтажа. Подвеска выполнена поковкой из стали 45, с последующей механической обработкой, и имеет головку, которой подвеска крепится к среднему брусу рамы тележки посредством валика 7 из стали 45, проходящего че-

К 333429 04.04.06

рез втулки 8,9 из марганцовистой стали, запрессованные в проушины кронштейна и в головку подвески.

Предохранение валика от выпадения осуществляется планками 1,10, перекрывающими отверстия проушин бруса, из которых одна приварена, а другая закреплена двумя болтами 2 (М16). Сами болты стопорятся планкой 3, края которой загнуты на грани головок болтов 2.

Для стягивания пакета из дисков и резиновых шайб служит гайка 11, устанавливаемая на подвеске с круглой резьбой диаметром 60 мм.

Кронштейн 12, выполненный отливкой из стали 12ГТЛ или 25Л, прикреплен к остову тягового электродвигателя болтами, попарно застопоренными планками.

Для ориентации резиновых шайб, кронштейн 12 и диски 5 имеют выточки. Шайбы 6 выполнены из формовочной резины и уложены по обе стороны кронштейна между дисками 5.

Резиновые шайбы обеспечивают упругость подвески. Диски 5 выполнены из листовой стали. Усилия от кронштейна передаются через резиновые шайбы и диски на заплечики подвески 4. На случай обрыва подвески 4 в качестве дополнительной страховки служат специальные приливы на остове тягового двигателя и упоры на среднем бруске рамы тележки.

## 2.6 Пара колесная

### Назначение.

Пара колесная предназначена нести весовые нагрузки всех узлов электровоза, направлять движение электровоза по рельсовому пути, передавать силу тяги, развиваемую электровозом, и тормозную силу при торможении, воспринимать статические и динамические нагрузки, возникающие между рельсом и колесом и преобразовывать вращающий момент тягового двигателя в поступательное движение электровоза.

### Техническая характеристика.

Номинальный диаметр по кругу катания, мм	1250
Расстояние между внутренними торцами бандажей, мм	1440
Ширина бандажа, мм	140
Толщина нового бандажа по кругу катания, мм	90
Толщина изношенного бандажа по кругу катания, мм, не менее	45

### Устройство.

Пара колесная в соответствии с рисунком 7, состоит из оси 3 с зубчатыми колесами 5, ходовых колес, состоящих из колесных центров 1, бандажей 2, бандажных колец 4.

Ось колесной пары - кованая из специальной осевой стали. Для монтажа на ней колес и букс имеются специально обработанные участки: буксовые, предподступичные, подступичные шейки и моторно-осевые шейки. Все поверхности оси, за исключением торцов, подвергнуты шлифовке и упрочняющей накатке роликом. На буксовых шейках имеется резьба М170х3-6g

к 333 429 04.04.06

для гаек, закрепляющих приставные кольца роликовых подшипников. На торцах оси выполнено по два отверстия М16-6Н для крепления планок, предохраняющих гайки от ослабления и отвинчивания. После окончательной механической обработки ось подвергается неразрушающему контролю на отсутствие поверхностных и внутренних дефектов.

Колесные центры 1 коробчатого сечения отлиты из стали 20Л или 25Л. На удлиненные ступицы центров напрессованы горячим способом зубчатые колеса.

Бандаж 2 изготавливается из специальной стали по ГОСТ 398. Черновые размеры его выполняются по ГОСТ 3225. Профиль бандажа изготавливается по ГОСТ 11018 и инструкции №ЦТ/329. Правильность профиля проверяется специальным шаблоном. Бандаж посажен на обод колесного центра в горячем состоянии. Перед посадкой бандаж подвергается неразрушающему контролю на отсутствие трещин. Для предупреждения сползания с колесного центра бандаж стопорится бандажным кольцом 4 из стали специального профиля. Собранные колеса напрессовываются на ось усилием 1040 кН...1490 кН (106 тс...152 тс). Формирование пар колесных производится в соответствии с инструкцией №ЦТ/329.

#### Техническая характеристика зубчатой передачи

	Зубчатое колесо	Шестерня
Модуль нормальный, мм	10	10
Число зубьев	88	21
Степень точности по ГОСТ 1643-81, не ниже	8-А	8-А
Межцентровое расстояние, мм	604	
Углы наклона зубьев	24°37'12"	24°34'
Толщина зуба по постоянной хорде, мм	14,58	16,16
Теоретическая высота установки зубомера, мм	8,21	10,5
Просвет между кожухом и шестерней, кожухом и колесом, не менее, мм	7	

Просвет обеспечивается шайбами, поставленными между кожухом и остовом двигателя в местах болтового крепления кожуха к остову.

Зубчатая передача жесткая двухсторонняя, косозубая. Состоит зубчатая передача из двух шестерен и двух зубчатых колес, попарно заключенных в защитный кожух.

Шестерни посажены в горячем состоянии на конические концы вала якоря тягового двигателя с натягом 0,22...0,26 мм.

Зубчатые колеса напрессованы на удлиненные ступицы колесных центров горячим способом с натягом в пределах 0,25...0,33 мм.

К 333429 04.04.06



Шестерни изготовлены из поковок легированной стали 20ХНЗА с последующей цементацией и закалкой поверхности зубьев по контуру до твердости 56...61 НRCэ.

Зубчатое колесо изготовлено по специальным ТУ из стали 55Ф и имеет твердость поверхности зубьев 48...54 НRCэ.

## 2.7 Кожух зубчатой передачи.

Назначение.

Кожух зубчатой передачи предназначен для защиты зубчатой передачи от пыли, грязи, влаги, посторонних предметов и размещения смазки.

Устройство.

Кожух зубчатой передачи, в соответствии с рисунком 8, состоит из двух половин: верхней 2 и нижней 4, которые изготовлены из листового проката. По горловинам обеих половин и по плоскости разъема нижней половины кожуха установлены уплотнительные прокладки.

На верхней половине кожуха 2 имеются: крышка-сапун 10, служащая для выравнивания давления внутри кожуха с атмосферным, скоба 1 - для крепления кожуха к остову тягового двигателя, ~~масленка 7 - для заливки смазки в кожух.~~ 16

На нижней половине кожуха имеются: скоба 1 и кронштейн 3 - для крепления кожуха к остову тягового двигателя, ~~масленка 7 - для заливки смазки в кожух,~~ 16  
указатель уровня смазки 5 и лючек для осмотра зубчатой передачи.

Обе половины кожуха по краям стянуты между собой двумя болтами 9 (М30) и тремя болтами 6 (М16) по линии разъема.

Нижняя часть кожуха является масляной ванной для смазывания зубчатой передачи.

В каждый кожух заливается смазка в количестве 4,2 л, зимой - ~~Ос-3~~ 9  
(Осп-3), летом - марки ~~Ос-Л~~ (Осп-Л) ТУ32-ЦТ55-1 (ТУ38.401-58-81-94).

## 2.8 Буксы.

Назначение.

Буксы предназначены для связи колесной пары с рамой тележки и передачи вертикальной нагрузки от подрессоренной массы электровоза на колесные пары, а также передачи силы тяги, торможения и боковых горизонтальных сил от колесной пары на раму тележки.

Устройство.

Буксы в соответствии с рисунками 9,10, двухповодковые с роликовыми подшипниками качения. Конструктивно букса состоит из корпуса 4, отлитого из стали, с четырьмя приливами для крепления тяг с сайлентблоками и двух тарельчатых приливов для установки на них пружин буксовой ступени рессорного подвешивания. К нижнему приливу приварен кронштейн для установки буксового гидродемпфера.

к 333429 04.04.06

\*

При применении на электровозе опирания тяговых двигателей на ось через подшипники качения на колесную пару в соответствии с рис. 7а: устанавливаются два сферических подшипника 3003148АН 3 с корпусами 2;

на каждое ходовое колесо напрессовываются лабиринтные кольца 1; пара колесная с остову тягового двигателя крепится болтами через крышку 4.

В корпусах 2 :

предусмотрены дренажные отверстия для удаления отработавшей смазки и резьбовые отверстия для пополнения подшипников свежей смазкой; имеются расточки для установки круглых шпонок, фиксирующих положение корпусов в определенном положении.

Р 333429 24.04.06

В нижней части корпуса буксы предусмотрена площадка для опирания стоек или домкратов при вывешивании колесных пар.

Внутри корпуса размещаются два роликовых подшипника 3, 7 типа 30-42536ЛМ с размерами 180x320x86 мм и типа 30-52536ЛМ с размерами 180x320x86/12.

Внутренние кольца роликовых подшипников устанавливаются на шейку оси в горячем состоянии при температуре от 100°C до 120°C. Натяг внутренних колец подшипников на шейке оси обеспечивается в пределах 0,04...0,06 мм.

Кольцо лабиринтное 1 перед посадкой на ось нагревают до температуры 120°...130°C. Нагрев внутренних колец подшипников и кольца лабиринтного производится способом, исключающим их намагничивание.

Наружные кольца подшипников с роликами и сепараторами устанавливаются в корпус буксы с гарантированным зазором.

Внутренние и наружные кольца роликовых подшипников разделены дистанционными кольцами 5 и 6. Внутренние кольца подшипников через дистанционное кольцо стягиваются гайкой 8, которая стопорится планкой 9, закрепленной двумя болтами 10 в специальном пазу оси.

Осовой разбег двух спаренных подшипников составляет 0,5...1,0 мм и достигнут за счет подбора дистанционных колец по толщине.

Радиальный зазор роликоподшипников при подборе их в свободном состоянии должен быть 0,145...0,210 мм. Разность радиальных зазоров двух роликоподшипников на одной буксе не более 0,03 мм.

С внутреннего торца букса закрыта лабиринтным кольцом 1, установленным на предподступичную часть оси и крышкой 2. Канавки в кольце и крышке образуют лабиринтное уплотнение, предохраняющее от попадания в полость буксы инородных тел и вытекания смазки из буксы. На передней 11 и задней 2 крышках буксы имеются кольцевые канавки для установки уплотняющих резиновых колец круглого сечения.

Пространство в лабиринте задней крышки, между подшипниками и передней крышкой, а также в самих подшипниках заполнено смазкой «Буксол». Общее количество смазки в одну буксу 3,5...4,0 кг. Как избыток смазки, так и ее недостаток вызывает нагрев буксы и усиленный износ подшипников. Пополнение смазки производится через отверстие в цилиндрической части корпуса буксы, закрытое пробкой.

Передача тяговых и тормозных сил от корпуса буксы на раму тележки производится через тяги 13, которые одним шарниром прикреплены к приливам корпуса буксы, а другим - к кронштейнам рамы тележки. Шарниры тяг выполнены в виде резино-металлических валиков 12 и 14 и резино-металлических шайб 15. Буксы первой и восьмой колесных пар, в соответствии с рисунком 11, имеют передние крышки 1 с фланцами для установки датчиков угла поворота 2.

к 339429  
04.04.06

Передача вращения от оси колесной пары к датчикам угла поворота осуществляется специальным болтом, ввинченным в торец оси и входящим в паз полумуфты приборов.

## 2.9 Система тормозная

### Назначение.

Рычажная тормозная система предназначена для передачи силы от тормозных цилиндров или привода стояночного тормоза к тормозным колодкам при торможении. Система выполнена с двухсторонним нажатием чугунных гребневых колодок на колесо, с приводом от индивидуального тормозного цилиндра на каждую сторону тележки.

### Техническая характеристика.

Давление в тормозном цилиндре, кПа (кгс/см <sup>2</sup> )	372 (3,8)
Нажатие колодок на одну колесную пару, кН (кгс)	164 (16840)
Действительный тормозной коэффициент	0,674
Удельное давление тормозных колодок на бандаж, кПа (кгс/см <sup>2</sup> )	975 (9,95)
Передаточное число	1,43
Диаметр поршня тормозного цилиндра, мм	356
Установочный выход штока, мм	70... 85
Максимальный выход штока в эксплуатации, мм	150

### Устройство.

На каждой тележке, в соответствии с рисунком 12, установлено два тормозных цилиндра, каждый из которых воздействует на четыре колодки двух колес одной стороны тележки.

Тормозные цилиндры 14 крепятся шестью болтами М16 каждый, на бобышках среднего бруса рамы тележки. От штоков тормозных цилиндров усилие передается через балансиры 11,16, планки 18 и тяги 13 на подвески 10 и внутренние тормозные колодки и дальше посредством тяг 4 на подвески 1 и наружные тормозные колодки.

Тормозные колодки 6 при помощи чек 7 крепятся к башмакам 8, которые соединены с подвесками 1 и 10 валиками 9,21. Балансиры 11,16 связаны между собой тягой 13 с помощью валиков 15.

к 333 429 04.04.06

Крайние подвески 1 подвешены к кронштейнам концевых брусьев, а средние подвески 10 через валик башмака и подвеску 20 к кронштейнам боковины рамы тележки. Верхние концы подвески 10 соединены планками 18 с балансиром 11,16, подвешенными через подвеску 17 к кронштейну среднего бруса рамы тележки и к кронштейну задней крышки цилиндра. Через фигурные вырезы в нижней части подвесок 1 и 10 проходят поперечины 19, соединенные попарно тягами 4, расположенными с внешней стороны каждой колёсной пары. Балансир 11 и 16 внизу соединены тягами 13 постоянной длины. Тяги 4 и поперечины 19 застрахованы от падения на путь при их обрыве тросами 3,5 и 25, которые закреплены на кронштейнах рамы тележки. Длина тросов выдерживается на 20-25 мм более расстояния между точками их крепления.

Шарнирные соединения рычажной системы выполнены посредством валиков, поверхности которых закалены на глубину 2-4 мм до твёрдости 45-62 HRCэ и втулок из марганцовистой стали, запрессованных в отверстия сопрягаемых деталей.

Величина выхода штока тормозного цилиндра регулируется изменением длины тяг 4 посредством вращения винта. При исчерпании возможности регулировки выхода штока посредством винта осуществляется ступенчатое регулирование перестановкой валиков 2 в последующее отверстие этих тяг.

Болты 22 служат для регулирования зазоров между колодками и бандажами. Предельная величина разности зазоров на каждой стороне тележки не более 5 мм. Зазоры между бандажом и колодками по концам каждой колодки регулируется разворотом колодок на валиках 9, 21 при помощи гаек 23 на крюках 24, предельная величина разности зазоров не более 5 мм, причем больший зазор должен быть на нижнем конце колодки. Балансир 16 верхним концом упирается в ребро подвески 17, а балансир 11 упирается в головку болта 12, при этом необходимо иметь в виду, что упорным болтом 12 следует пользоваться только лишь при замене тормозного цилиндра 14 и деталей: подвески 17, балансиров 11,16 тяг 13.

## 2.10 Система смазки гребней

Назначение:

Гребнесмазыватели предназначены для уменьшения темпа износа гребней колесных пар и боковых граней рельсов.

Устройство:

На раме тележки монтируется исполнительная система гребнесмазывателя состоящая, в соответствии с рисунком 13, из:

- 1 – бак объемом 15 дм<sup>3</sup> для смазки «Химеко-ЛГ»
- 2 – масляный фильтр
- 3 – форсунка
- 4 – маслопровод
- 5 – гибкий шланг
- 6,7 – штуцер

к 333429 04.04.06

8 – кронштейн

От датчика угла поворота определяющего цикличность подачи смазки на гребень сигнал поступает в электронный блок (установлен в кабине), который подаёт команду с заданной цикличностью на электропневматические клапаны (установленные в кузове), которые открывают доступ сжатого воздуха в форсунки 3. Кронштейн 8 служит для регулировки зазоров И и К, которые необходимо контролировать и поддерживать по мере износа бандажа.

Форсунки 3 включаются на первой или восьмой колесной паре в зависимости от направления движения.

3 Связи кузова с тележками

Назначение.

Связи кузова с тележками предназначены для передачи всех видов усилий от рамы кузова к тележкам, как вертикальных, так и горизонтальных - продольных и поперечных.

Устройство и работа.

Связи кузова, в соответствии с рисунком 14, состоят из люлечного подвешивания 2, вертикальных и горизонтальных упоров, гидродемпферов: вертикальных 4, горизонтальных 3 и наклонной тяги 1.

3.1 Люлечное подвешивание

Назначение

Люлечное подвешивание кузова на тележках предназначено для передачи вертикальных и поперечных сил от кузова на раму тележки, уменьшения величины горизонтального и вертикального воздействия электровоза на путь.

Техническая характеристика.

Статическая нагрузка на пружину, Н	68700
Прогиб пружины под статической нагрузкой, мм	77
Жесткость пружины, Н/мм	893
Марка стали пружины	60С2ХФА
Жесткость пружины горизонтального упора, Н/мм	1800

Устройство

Люлечное подвешивание, в соответствии с рисунком 15, представляет собой стержень 7, к нижней части которого приложена вертикальная нагрузка от кузова. Кузов кронштейнами 6 через балансир 5 устанавливается на нижний шарнир люлечного подвешивания, состоящий из опоры 4, прокладки 3 и опоры 2. Нижний шарнир удерживается на стержне гайкой 1, которая стопорится крюком 16.

Вертикальная нагрузка через регулировочную шайбу 13 стержня, пружину 12, шайбу 11, фланец стакана 10 и верхний шарнир, состоящий из двух опор 4 и прокладки 9, передается на кронштейн 8 рамы тележки. Шарниры

к 333 429 от 04.06

люлечной подвески обеспечивают колебательное движение стержня, вызванное горизонтальным поперечным перемещением кузова и поворотом тележки относительно кузова. Поверхности трения стержня 7 и стакана 10 укомплектованы износостойкими втулками из марганцовистой стали. Для смазки поверхностей трения втулок стержня и стакана в стержне предусмотрены смазочные отверстия. В центральное смазочное отверстие ввернут штуцер, имеющий отверстие с резьбой. Через штуцер производится заправка смазкой. Люлечная подвеска имеет страховочный трос 15, закрепленный болтом 14, который предотвращает падение деталей нижнего шарнира при обрыве стержня.

Горизонтальные и вертикальные перемещения кузова относительно тележки ограничены регулируемыми упорами, позволяющими выдерживать горизонтальные и вертикальные зазоры в требуемых пределах

Горизонтальный и вертикальный упоры крепятся к кузову на шпильках.

Горизонтальные усилия от кузова на тележку передаются люлечными подвесками при поперечном отклонении кузова до 15 мм от среднего положения и люлечными подвесками в параллель с горизонтальным упором при перемещении кузова от 15 до 30 мм. После сжатия пружины горизонтального упора на рабочий ход 15 мм упор работает как жесткий ограничитель.

### 3.2 Установка гидравлических демпферов.

Назначение.

Гидравлические демпферы предназначены для гашения колебаний кузова электровоза относительно тележек в вертикальной и горизонтальной плоскостях.

Устройство и работа.

На каждой крайней тележке, в соответствии с рисунком 16, установлены:

- вертикальные гидродемпферы 10 - 4 шт.
- горизонтальные гидродемпферы 1 - 2 шт.

Конструкция и принцип работы гидравлических демпферов изложены в руководстве «Гидравлические демпферы подвижного состава ж.д. Руководство по эксплуатации .677.000 РЭ».

Верхней проушиной гидродемпфер прикреплен к кронштейну рамы тележки валиком 3 и гайкой 6 и шайбой пружинной 4. Подвижность демпфера в верхней точке закрепления обеспечивается сферическим подшипником 11, установленным в проушине демпфера. Сферический подшипник защищен от загрязнения фторопластовыми кольцами 5, поджатыми стопорными кольцами 8. От поперечных перемещений проушина гидродемпфера удерживается втулками дистанционными 2,7. Установочные размеры гидродемпфера обеспечиваются регулировочными пластинами 9.

к 333429 04.04.06

### 3.3 Горизонтальный упор

#### Назначение.

Горизонтальный упор предназначен для формирования совместно с опорами кузова характеристики поперечной связи кузова с тележками и ограничения поперечных горизонтальных перемещений кузова относительно тележки.

### 3.4 Вертикальный упор

#### Назначение.

Вертикальный упор предназначен для ограничения вертикальных перемещений кузова относительно тележки с целью защиты пружин опор кузова от перегрузки и предотвращения ударов кузова о раму тележки в других местах.

### 3.5 Наклонные тяги

#### Назначение.

Наклонные тяги предназначены для передачи сил тяги и торможения от тележек к кузову.

#### Устройство и работа.

Тяга 8, в соответствии с рисунком 17, представляет собой толстостенную трубу с приваренными по концам литыми головками. Одной головкой тяга крепится к вилке 6 буферного бруса кузова, другой головкой - к тяговому кронштейну тележки. Крепление тяги осуществляется валиками 10 с гайками 12. Трос 7 и скобы 9 служат для страховки тяги от возможного падения на путь при поломке. Подвижность тяги в вертикальной и горизонтальной плоскостях при отбросе кузова и разворотах тележки обеспечивают сферические подшипники 13, запрессованные в головки тяги. При монтаже тяги, валики 10 необходимо вставлять в головку тяги со стороны стопорной планки фиксирующей валик от перемещений в осевом направлении.

Среднее положение головок наклонных тяг в кронштейнах рамы тележки и вилке буферного устройства обеспечивается кольцами 15. От возможности отвинчивания гайку 12 предохраняет шплинт 11.

В валиках 10 выполнены осевой и радиальный каналы, по которым подается смазка к сферическому подшипнику 13; после смазки в осевой канал устанавливается болт 16.

Для защиты сферического подшипника 13 от пыли и грязи с обеих сторон подшипника в головках устанавливаются уплотнительные шайбы 14.

Буферное устройство тяг состоит из резиновых шайб 4, охваченных фланцами 1 и предварительно стянутых вилкой 6 и гайкой 2 до обеспечения зазора  $B=18\pm 2$  мм. Положение вилки относительно тяги 8 регулируется установкой необходимого количества регулировочных шайб 5.

Для обеспечения размера  $B$  в эксплуатации и от возможности отвинчивания гайку 2 предохраняет стопорный болт 3.

к 333429 04.04.06



#### 4. Кузов

##### Назначение:

Кузов предназначен для размещения оборудования и передачи составу тяговых и тормозных нагрузок.

##### Технические параметры

Кузов-вагонного типа с одной кабиной на конце.

Длина кузова, мм

по раме 16250

по кабине и торцевой стенке 16755

по осям автосцепок 17500

Ширина кузова, мм

верхней части 3140

рамы 3200

##### Устройство:

Кузов представляет собой цельнометаллическую сварную конструкцию с несущей рамой. Основными составляющими узлами кузова являются рама, боковые и торцевые стенки, крыша, каркасы, форкамеры, песочницы, задвижные щиты и блокировки, крышки люков.

Электровоз состоит из трех кузовных секций. На кузове первой и третьей секции установлены кронштейны и рамка для крепления блочной кабины.

Кузова первой и третьей секции одинаковы по основным узлам, за исключением места под санузел, который устанавливается на второй секции.

Третья секция отличается от первой и второй отсутствием кабины. Боковые стенки кузова и крыша имеют одинаковую длину с рамой кузова. На третьей секции установлена туалетная комната.

На торцевой стенке установлен тамбур и входная дверь для перехода между секциями.

Все силовые элементы кузова изготовлены из ст3сп и низколегированных сталей марок 09Г2, 09Г2С, 10ХСНД.

#### 4.1 Рама кузова

Рама кузова представляет конструкцию прямоугольной формы несущей все виды нагрузок. Она собрана из двух продольных боковых балок (боковин), соединенных по концам буферными брусками и в средней части поперечными балками, вспомогательных жесткостей и листов пола под установку оборудования, лобовой обшивки.

Боковины изготовлены из прокатных швеллеров 16 и 30, связанных листом толщиной 8 мм.

По концам рамы в буферных брусках установлены автосцепные устройства с автосцепкой САЗ, с пружинно-фрикционным поглощающим аппаратом Ш-2-В-90 и упругой центрирующей балочкой. К нижней части буфер-

к 333429 04.04.06

ных брусьев приварены тяговые кронштейны. Наиболее ответственные сварные швы подвергаются ультразвуковому контролю.

#### 4.2 Боковые стенки

Боковые и торцевые стенки представляют каркас из прокатных и гнутых профилей, обшитый листами толщиной 2 мм и 3 мм. Листы обшивки имеют продольные гофры.

#### 4.3 Крыша

Крыша представляет каркас из прокатных и гнутых профилей толщиной 3 мм и 4 мм, местами, обшитый листами 2 мм. В крыше имеются люки, закрываемые крышками. Места соединения крышек и каркаса крыши имеют уплотнения, исключая попадание влаги в кузов. В центральной трансформаторной крышке имеется люк с крышкой для выхода из кузова на крышу.

На крыше кузова для уменьшения аэродинамического сопротивления движению электровоза и улучшения внешнего вида установлены фальшборты. Фальшборты изготовлены из гофрированного листа толщиной 1,5 мм с кронштейнами для крепления на крыше.

#### 4.4 Каркасы

Каркасы представляют собой сварные конструкции, установленные на раме кузова для монтажа и установки оборудования, скомпонованного в блоки.

#### 4.5 Песочницы

Песочницы выполнены в виде сварных емкостей для песка и установлены на боковых стенках внутри кузова. Общий объем песка на электровозе 1200 л. Для засыпки песка на крыше имеются люки, закрываемые уплотняющимися крышками. Внутри горловин песочниц имеются сетки, а в нижней части песочниц имеются люки с крышками для прочистки патрубка, ведущего к форсунке.

#### 4.6 Путьочиститель

Путьочиститель установлен на переднем буферном бруске первой и третьей секции электровоза. Конструкция путьочистителя рассчитана на продольное усилие 140 кН, приложенное к нижней балке. На путьочистителе установлен регулируемый по высоте козырек.

#### 4.7 Ручной тормоз

Каждая секция электровоза оборудована ручным тормозом. Ручные тормоза двух секций удерживают электровоз на уклоне 35 %. Колонка ручного тормоза со штурвалом установлена в кузове около кабины.

С 333429 04.04.06

Пол оклеивают поливинилхлоридным линолеумом под которым расположены плоские нагревательные элементы.

Облицовку стен, потолка выполняют декоративными панелями в которые встроены плоские нагревательные элементы.

Лобовые и боковые (неподвижные) окна оборудованы изделиями остекления с электрообогревом и имеют повышенную прочность.

В туалетном помещении бустерной секции для утепления стен, пола, потолка применяется утеплитель «Пенофол» и теплоизоляционный материал толщиной от 50 до 150 мм. Пол изготавливают из прочного стеклопластика выполненного из деталей в форме поддона со встроенными плоскими нагревательными элементами.

Облицовку стен выполняют декоративными панелями со встроенными плоскими нагревательными элементами. Облицовку потолка выполняют металлопластом.

к 333 429 04.04.06

#### 4.8. Кабина *металлическая*

Блочная металлическая кабина крепится к раме, боковым стенкам и крыше кузова 27 болтами. Металлический каркас кабины выполнен из труб прямоугольного сечения, катаных уголков и листовой стали толщиной 2 - 8 мм. Лобовая часть кабины ниже проема окон имеет силовой пояс для защиты локомотивной бригады при столкновении и выдерживает нагрузку 290 кН (30Тс) равномерно распределенную по ширине лобовой части кабины.

В кабине установлены воздуховоды для распределения охлажденного воздуха от кондиционеров и подогретого воздуха для воздушной завесы у дверного проема. Стены и потолок кабины облицованы формованными стеклопластиковыми панелями с декоративным покрытием. Улучшена теплоизоляция кабины за счет применения новых материалов. Отопление кабины в зимний период обеспечивается двумя калориферами, печами, термоэлектрическими кондиционерами, работающими как обогреватели и подающими нагретый воздух в зону двери, встроенными панельными обогревателями между внутренней декоративной обшивкой и теплоизоляцией на стенах и на полу.

На пультах управления предусмотрена декоративная обшивка из стеклопластика. Геометрические очертания пульта и компоновка рабочего места машиниста выполнены в соответствии с санитарными нормами и эргономическими требованиями, что позволило создать оптимальные условия управления в положениях сидя и стоя. Кабина управления оборудована средствами пожаротушения и эвакуации в соответствии с требованиями ЦТ-6, предусмотрена звуковая и световая сигнализация о возникновении пожара.

Со стороны машиниста размещается шкаф для хранения одежды. В шкафу также предусмотрены места для размещения аптечки, индивидуальных средств защиты и футляров под сигнальные принадлежности. Со стороны помощника машиниста установлен шкаф-пенал, в котором предусмотрено место для размещения электроплитки для подогрева пищи и термосов. В кабине имеется холодильник для хранения продуктов, пепельницы.

Кабина оборудована унифицированными креслами КЛ-7500. Кресло вращается вокруг своей оси, перемещается в горизонтальной и вертикальной плоскости. Подвеска кресла, положения сиденья и спинки кресла, положение и угол наклона подлокотников регулируются. Кресло обеспечивает удобную посадку машиниста при работе сидя, быстрый уход с рабочего места и не мешает работе стоя.

В кабине имеется система местного, рабочего и аварийного освещения. На потолке установлены два светильника для точечного освещения бланков предупреждения, расположенных на пульте.

Кабина оборудована аварийными выходами, в качестве которых используются боковые окна, оснащенные спасательными веревками. Снаружи кабины со стороны машиниста и помощника установлены зеркала заднего вида со встроенными нагревателями. Управление зеркалами производится дистанционно из кабины с помощью джойстиков-переключателей.

## 5. Система пневматическая.

### 5.1 Система приготовления сжатого воздуха.

Схема пневматическая принципиальная одной секции электровоза приведена на рис. 18. Схемы секций электровоза одинаковы. Схема бустерной секции электровоза приведена на рис. 26.

Источником сжатого воздуха является компрессор КМ1, работающий с частотой вращения 1450 об/мин и обеспечивающий производительность 3,5 м<sup>3</sup>/мин. Компрессор нагнетает сжатый воздух в группу главных резервуаров РС1, РС2 и РС3 общим объемом 1050 л. Из резервуаров сжатый воздух через маслоотделитель МО1 поступает в питательную магистраль.

Схема обеспечивает повторно-кратковременный режим работы компрессора. Для этого применен датчик-реле давления SP6. При достижении давления в главных резервуарах 0,9 МПа (9,0 кгс/см<sup>2</sup>) компрессор отключается. При падении давления в резервуарах до 0,75 МПа (7,5 кгс/см<sup>2</sup>) датчик-реле давления включает компрессор. Для защиты резервуаров от повышенного давления установлены предохранительные клапаны КП1 и КП2, которые отрегулированы на давление срабатывания 1,0 МПа (10,0 кгс/см<sup>2</sup>). Количество предохранительных клапанов, выбрано исходя из их пропускной способности. Компрессор защищен от противодавления со стороны главных резервуаров обратным клапаном КО7.

Для снижения нагрузки на приводной электродвигатель компрессора при пуске на трубопроводе, со стороны компрессора установлен разгрузочный клапан У5. При отключении компрессора катушка клапана получает питание от электрической цепи, клапан срабатывает и соединяет трубопровод между компрессором и обратным клапаном с атмосферой.

Время выпуска воздуха из указанного участка трубопровода не превышает 7 с. Этого времени достаточно, чтобы включение компрессора обеспечивалось при отсутствии противодавления в трубопроводе при любых эксплуатационных условиях. При включении двигателя напряжение на катушке вентиля снимается, клапан закрывается, и выпуск воздуха из трубопровода прекращается.

Для исключения передачи вибрации от компрессора на трубопроводы, между ними установлен гибкий металлический рукав РУ20.

Выпадающий в главных резервуарах и маслоотделителе конденсат удаляют в атмосферу с помощью электропневматических клапанов У21, У22, У23, У24, управление которыми выведено на пульт машиниста. Разобшительные краны КН10, КН11, КН12 и КН13 установлены на случай выхода из строя соответствующего клапана продувки.

Для сбора масла и конденсирующейся в трубопроводах влаги на питательной магистрали установлен маслоотделитель МО2 с резервуаром РС11. Для уменьшения количества влаги и масла, попадающих в межсекционные соединения, на питательной магистрали установлен маслоотделитель МО3 с

1904.07  
6233429

резервуаром РС12. Краны КН28, КН29 предназначены для периодического удаления конденсата.

По обоим концам секции питательная магистраль оканчивается соединительными рукавами РУ1 и РУ2, которые могут быть использованы для зарядки пневматической системы электровоза сжатым воздухом от постороннего источника.

Заполнение тормозной магистрали происходит из питательной магистрали через кран машиниста SQ3 установкой ручки крана машиниста в положение 2. По концам секции тормозная магистраль оканчивается рукавами РУ3 и РУ4.

Для подъема токоприемника при отсутствии запаса сжатого воздуха на секциях электровоза установлен вспомогательный компрессор КМ2 с питанием электродвигателя от аккумуляторной батареи. Сжатый воздух, поступающий от вспомогательного компрессора, очищается в маслоотделителе МО4. Установленный на нем кран КН53 служит для периодического удаления конденсата. Этим же краном можно воспользоваться при необходимости облегчить запуск вспомогательного компрессора путем снижения противодействия, соединив магистраль с атмосферой.

Компрессор защищен от противодействия клапаном КО3, а от работы при повышенном давлении, в случае не отключения его вручную или пневматическим выключателем управления SP7 – предохранительным клапаном КПЗ, отрегулированным на срабатывание при давлении 0,8 МПа (8,0 кгс/см<sup>2</sup>). Назначение пневматического выключателя управления SP7 – автоматическое отключение приводного двигателя вспомогательного компрессора при достижении давления в системе 0,7 МПа (7,0 кгс/см<sup>2</sup>).

## 5.2 Тормоза пневматические.

Электровоз и бустерная секция оборудованы автоматическим и неавтоматическим (вспомогательным) пневматическими тормозами. Управление осуществляется из кабины головной секции электровоза.

Исполнительным органом автоматического пневматического тормоза является воздухораспределитель ВРГ, а управляющим – кран машиниста SQ3.

Автоматический тормоз срабатывает при разрядке тормозной магистрали, осуществляемой с поста управления головной секции электровоза, переводом ручки крана машиниста в тормозное положение, при разрыве поезда или при срабатывании электропневматического клапана автостопа У25. Величина давления в тормозных цилиндрах зависит от величины разрядки тормозной магистрали.

Для обеспечения плавности срабатывания тормозов путем увеличения времени наполнения объема магистрали между воздухораспределителем ВРГ и реле давления РД1 и РД2 установлен резервуар РС13 объемом 5 л.

Величина зарядного давления в тормозной магистрали регулируется редуктором на кране машиниста и устанавливается в зависимости от условий эксплуатации электровоза.

к 333429 19.04.07

Таблица 1 Перечень элементов

Поз. обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
ВВ1	Воздухоотраход	1	
ВВТ	Воздухоотраходитель 483М	1	
ДР1, ДР4	Ниппель	4	внутр. Ø5мм
ДР5	Клапан калибровочный	1	
ДР6, ДР7	Ниппель	2	внутр. Ø7мм
КК1	Кран калибровочный	1	из комплекта СИТ 367А
КК2	Кран управления 215-1	1	
КК3	Компрессор ВВ 3.5/10-14.50 02 ПБ20 М1	1	
КК4	Компрессор ВВ 0.05/7-1000 02 М8	1	из комплекта ВЭ268
КК5	Кран 1-25-1	1	
КК6	Кран 1-20-3	5	
КК7	Кран 1-15-3	22	
КК8	Кран 1-15-4	4	
КК9	Кран 4200	13	
КК10, КК11	Кран 1-20-4	2	
КК12, КК13	Кран 4200	5	
КК14	Кран калибровочный 4.30/4/У1	4	
К	Клапан КТ-16	1	
КТ1, КТ2	Клапан 2-2 У1	2	10 МПа
КТ3	Клапан 2-2 У1	1	0,8 МПа
КТ4	Клапан 2-1 У1	1	0,3 МПа
КТ5, КТ6	Клапан 5-2 У1	3	
КТ7	Редуктор 340-2	1	0,24 МПа
КТ8	Редуктор 348-2	1	0,5 МПа
КТ9	Редуктор 348-2	1	0,34-0,02 МПа
КТ10	Редуктор 348-2	1	0,18-0,02 МПа
К01, К05	Клапан обратный 1-2 У1	5	
К07	Клапан обратный 1-8 У1	1	
К08	Клапан обратный 1-8 У1	1	
К09	Клапан обратный 1-8 У1	1	
К10	Клапан обратный 1-8 У1	1	
К11	Клапан обратный 1-8 У1	1	
К12	Клапан обратный 1-8 У1	1	
К13	Клапан обратный 1-8 У1	1	
К14	Клапан обратный 1-8 У1	1	
К15	Клапан обратный 1-8 У1	1	
К16	Клапан обратный 1-8 У1	1	
К17	Клапан обратный 1-8 У1	1	
К18	Клапан обратный 1-8 У1	1	
К19	Клапан обратный 1-8 У1	1	
К20	Клапан обратный 1-8 У1	1	
К21	Клапан обратный 1-8 У1	1	
К22	Клапан обратный 1-8 У1	1	
К23	Клапан обратный 1-8 У1	1	
К24	Клапан обратный 1-8 У1	1	

Поз. обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
ГБ1, ГБ2	Благодарка пневматическая ТБ-3	2	
РВН	Редуктор ТС-22	1	
РД1, РД3	Реле давления 404	3	
РД2, РД4	Редуктор РТ 350/540	3	
РД5	Редуктор РТ50/540	1	
РД6, РД7	Редуктор Р85/420	2	
РД8	Редуктор Р85/290	1	из комплекта ВЭ-25А
РД9	Редуктор глубокого выключения	1	
РД10	Редуктор	1	
РД11, РД12	Редуктор	2	
РД13	Редуктор	1	
РД14, РД15	Ручок РР16	4	
РД16, РД17	Ручок РР1	2	
РД18, РД19	Ручок РР3	2	
РД20	Ручок ШВП-10-31,5-49,5	8	
РД21	Ручок гибкий	1	
Ф1, Ф2	Фильтр 3-114	10	
Ф3, Ф4	Форсушка	8	
Ф5	Фильтр	1	
Ц1, Ц2	Цилиндр поршневой 627 ЦКЛ	7	
А67	Блок КДН	1	
ВР3, ВР4	Преобразователь давления измерительный	2	из комплекта КВБ У
ВР5, ВР6	ДД-М-100-01	3	из комплекта СИТ П-485
ВР7, ВР8	Преобразователь давления измерительный	3	
ВР9	ДД-М-100-04	1	
Н41	Система электропневматическая СИ7	1	из комплекта КВБ У
СР1	Датчик пневмоэлектрический 418	1	
СР2, СР3	Пневматический выключатель управления ПБ55-05	3	
СР4	Пневматический выключатель управления ПБ55-03	1	
СР5	Датчик реле давления ДР-102-1-02-2	1	
СР6	Пневматический выключатель управления ПБ55-08	1	
СР7	Пневматический выключатель управления ПБ55-06	1	
СР8	Пневматический выключатель управления ПБ55-05	1	
СР9, СР10	Пневматический выключатель управления ПБ55-05	2	
СР11	Сигнализатор давления П5А	1	
СР12	Сигнализатор давления П5А	1	
СР13	Сигнализатор давления П5А	1	
СР14	Сигнализатор давления П5А	1	
СР15	Сигнализатор давления П5А	1	
СР16	Сигнализатор давления П5А	1	
СР17	Сигнализатор давления П5А	1	
СР18	Датчик и сбывочный датчик АДЗ-5МЛ-60,0 10 бар	1	

Поз. обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
С01	Устройство блокировки парковочной 367А	1	
С03	Кран машина 395М-3-01	1	
С04	Клапан обратного экстренного торможения 130.30	1	
Х41	Токоприемник ТАС-10-01	1	
У1	Вентиль шланга ВВ-6	1	
У9	Клапан электропневматический КТБ-9	1	
У5	Клапан разгрузочный КР-1	1	
У10	Клапан поворота КТ-20-02	1	
У11, У12, У13	Клапан электропневматический КТ-8	6	
У21, У24	Клапан пружинный КТ-29-01	4	
У25	Клапан электропневматический ЭТК-150М	1	
У14, У15, У16	Устройство пневматическое КТН-3	3	
У27	Устройство электропневматическое ВЭМ/485	1	из комплекта СИТ ВЭ485
У26	Клапан электропневматический 2467	1	из комплекта СИТ ВЭ485

- 1 Пневматические схемы обеих секций подвижной.
- 2 Давление в поршневой магистрали (0,45-0,58) МПа.
- 3 Пневматические выключатели управления, датчики-реле давления и сигнализаторы давления имеют следующие установки:  
 СП2, СП4, СП5 — выкл.(0,45-0,48) МПа, выкл.(0,27-0,29) МПа;  
 СП3 — выкл.(0,05-0,07) МПа, выкл.(0,14-0,07) МПа;  
 СП6 — выкл.(0,75-0,02) МПа, выкл.(0,7-0,02) МПа;  
 СП7 — выкл.(0,4-0,02) МПа, выкл.(0,15-0,18) МПа;  
 СП8 — выкл.(0,28-0,32) МПа, выкл.(0,15-0,18) МПа;  
 СП11, СП12 — выкл.(0,12-0,07) МПа, выкл.(0,03-0,07) МПа;  
 СП13, СП17 — выкл.(0,25-0,07) МПа;  
 СП14 — выкл.(0,19-0,07) МПа;  
 СП16 — выкл.(0,03-0,07) МПа;  
 СП15 — выкл.(0,27-0,07) МПа
- 4 Обозначение электропневматических аппаратов приведено в соответствии с принципиальными электрическими схемами ИДМБ 66114.2.009Э3 (ЭТС.001.012Э3) ИДМБ 66114.2.009Э3.1 (ЭТС.001.012Э3.1) ИДМБ 66114.2.009Э3.3 (ЭТС.001.012Э3.3)

- 5 Обозначение трубок:
  - 1-трубка 13x2,5 / В10
  - 2-трубка 22x3,5 / В10
  - 3-трубка 27x3,5 / В10
  - 4-трубка 34x3,5 / В10
  - 5-трубка 42x3,5 / В10
  - 6-трубка 48x3,5 / В10

- 7-трубка ДРФМ 60,0 НД 13 ГОСТ 607-50
- 8-трубка ДРФМ 10,0 НД 13 ГОСТ 607-50
- 9-трубка ДРФМ 22,0 НД 13 ГОСТ 607-50

Зам. 2. ТН. 481-02  
13.04.02

483429 104081

к 333429 19.04.07

Таблица 2. Рабочие положения кранов.

Режим работы электропровода	SD1	КК1	КЖ1	КЖ2	КЖ3	КЖ4	КВ9	КЖ0	КН24, КН55	КН6, КН16, КН25, КН33... КН53, КН41, КН44, КН56, КН60, КН61, КН65... КН69	КН27, КН28, КН29, КН51, КН52, КН52... КН54, КН56	КН1, КН5, КН10... КН13, КН17... КН23, КН26, КН30, КН42, КН45... КН51
Движение электропровода с составом	+	повозное	-	+	-	+	-	+	-	+	-	+
	-	двойной тяги	-	+	+	+	-	+	-	+	-	+
Движение электропровода резервом	+	повозное	-	+	-	+	-	+	-	+	-	+
	-	двойной тяги	-	+	-	-	-	+	-	+	-	+
Движение двух электропроводов по системе многотросовых единиц	+	повозное	-	+	-	+	-	+	-	+	-	+
	-	двойной тяги	+	+	+	+	+	+	-	+	-	+
	-	двойной тяги	+	+	+	+	+	+	-	+	-	+
	-	двойной тяги	-	+	+	+	-	+	-	+	-	+
Транспортирование электропровода в недействующем состоянии	-	двойной тяги	-	+	+	+	-	-	+	+	-	-
	-	двойной тяги	-	+	+	+	-	-	+	+	-	-

Примечание: "+" кран открыт; "-" кран закрыт;



На кране машиниста установлен микровыключатель, обеспечивающий при постановке ручки крана в положение 6, разбор электрической схемы тягового режима, автоматическую подсыпку песка под все нечетные по ходу движения колесные пары и включение звукового сигнала низкого тона (тифона).

Автоматическое торможение происходит следующим образом.

При снижении давления в тормозной магистрали воздухораспределитель ВРГ срабатывает и сжатый воздух из резервуара РС7 через клапаны КПП3, КПП1 и КПП2 поступает в управляющие полости реле давления РД1 и РД2. Далее реле давления РД1 и РД2 срабатывают и открывают проход сжатого воздуха из резервуаров РС5 и РС6 в тормозные цилиндры Ц1-Ц4. Резервуары защищены обратным клапаном КО1 от соединения с атмосферой и потери запаса сжатого воздуха при разрыве межсекционных соединений или при других нарушениях в питательной магистрали. При необходимости отключения реле давления или тележек используют разобщительные краны.

Разобщительные краны КН33 и КН34 предназначены для отключения вышедших из строя реле давления РД1 и РД2. Кранами КН60 и КН61 можно отключить неисправную тележку с одновременным выпуском сжатого воздуха из тормозных цилиндров

Отпуск автоматического тормоза производится повышением давления в тормозной магистрали при переводе ручки крана машиниста в положение 2, что приводит к переходу воздухораспределителя ВРГ в отпускное положение. При этом сжатый воздух из управляющих полостей реле-давления РД1 и РД2 выходит в атмосферу через воздухораспределитель ВРГ, а из тормозных цилиндров — через реле-давления РД1 и РД2.

Вспомогательный тормоз применяется при следовании одиночного электровоза, маневровой работе, сжатии состава и работает следующим образом.

При переводе ручки крана вспомогательного тормоза КУ в тормозное положение срабатывает реле-давления РД3 и сжатый воздух из питательной магистрали через магистраль вспомогательного тормоза, переключательный клапан КПП2 поступает в управляющие полости реле-давления РД1 и РД2. При этом реле срабатывают и открывают проход сжатого воздуха из резервуаров РС5 и РС6 в тормозные цилиндры Ц1-Ц4. Отпуск вспомогательного тормоза производится переводом ручки крана КУ в положение 1. При этом сжатый воздух из управляющих камер реле давления РД1, РД2 через реле-давления РД3, а из управляющей полости реле РД3 через кран КУ, выходит в атмосферу. В результате реле давления РД1 и РД2 переходят в положение, соединяющее тормозные цилиндры Ц1-Ц4 с атмосферой.

Электровоз оборудован устройством блокировки тормозов SQ1, которое обеспечивает правильное включение тормозной системы при смене кабин управления, а также исключение возможности приведения в движение электровоза из нерабочей кабины.

На электровоз выдается одна съемная ручка устройства блокировки тормозов, которая устанавливается на блокировке в рабочей кабине. Наличие

одной ручки обеспечивает принудительное разобщение воздухопроводов, идущих к тормозным кранам в нерабочей кабине, из которой ведется управление электровозом.

Для того, чтобы снять ручку, необходимо привести в действие автоматический тормоз поворотом ручки крана машиниста SQ3 в положение 6 с полной разрядкой тормозной магистрали и перевести устройство блокировки тормозов в нерабочее положение. При этом происходит разрыв электрических цепей управления электровозом, что исключает возможность приведения его в движение. После смены кабины управления ручку блокировки установить на вал блокировки в управляемой кабине и перевести ручку блокировки в рабочее положение. При этом электрические цепи управления замыкаются, а тормозная магистраль заполняется переводом ручки крана машиниста SQ3 в положение 2.

В устройстве блокировки тормозов размещен комбинированный кран КК1, позволяющий производить экстренное торможение из нерабочей кабины, для чего его ручку необходимо повернуть вправо до упора.

Для контроля давления сжатого воздуха в питательной и тормозной магистралях, в уравнительном резервуаре и тормозных цилиндрах крайних тележек на пультах машиниста установлены двухстрелочные манометры МН1, МН2.

Для осуществления торможения экстренным темпом при возникновении аварийной ситуации предусмотрен клапан аварийно-экстренного торможения SQ4. Клапан установлен на посту помощника машиниста. При нажатии на кнопку клапана происходит сообщение тормозной магистрали с атмосферой, подается сигнал на снятие тяги, включение подсыпки песка под колесные пары и включение тифона.

Схемой предусмотрена возможность отпуска автоматического тормоза электровоза (электровоза с бустерной секцией), без отпуска тормозов состава. Для этого необходимо после автоматического торможения, разрядкой тормозной магистрали до 0,4 МПа (4,0 кгс/см<sup>2</sup>), включить кнопку ОТПУСК ТОРМОЗА. При этом получает питание электроблокировочный клапан У3, который открывает выход сжатого воздуха в атмосферу из импульсных камер реле-давления РД1 и РД2. Далее, реле давления срабатывают и выпускают сжатый воздух из тормозных цилиндров в атмосферу. Происходит отпуск тормоза только на электровозе (электровозе и бустерной секции). Электрической схемой предусмотрено (с помощью сигнализатора SP16) поддержание клапана У3 во включенном состоянии независимо от нажатия кнопки до тех пор, пока не будет отпущен тормоз состава путем повышения давления в тормозной магистрали. Восстановление давления в тормозной магистрали поезда ведет к переходу воздухораспределителя ВРГ в режим отпуска.

После этого система переходит в состояние готовности торможения электровоза (электровоза с бустерной секцией) при приведении в действие автоматического тормоза, о чем будет свидетельствовать не горящая лампа Н5.

Учитывая, что при движении грузовых поездов воздухораспределитель электровоза может находиться в режимах пониженного давления в тормозных

к 333429 19.04.07

цилиндрах (порожний, средний) схемой предусмотрено наполнение тормозных цилиндров до полного давления по отдельной цепи при экстренном торможении, при разрыве межсекционного соединения и других неисправностях в поезде. При этом клапан К при понижении давления в тормозной магистрали открывает проход сжатого воздуха через редуктор КР5 через переключательные клапаны КПР3, КПР1 и КПР2 в тормозные цилиндры описанным выше путем.

Для отпуска тормозов при разрыве межсекционного соединения необходимо нажать кнопку ОТПУСК ТОРМОЗА и не отпускать её. При этом подается напряжение на электроблокировочный клапан У3, воздух из тормозных цилиндров выходит в атмосферу описанным выше путем. При возвращении кнопки в исходное состояние давление в тормозных цилиндрах восстанавливается (этот режим обеспечивается с помощью сигнализатора SP17).

Во избежание движения электровоза при не полностью выпущенном сжатом воздухе из тормозных цилиндров предусмотрена световая сигнализация на пульте машиниста об остаточном давлении (не отпуск тормоза) хотя бы в одной тележке. Сигнальная лампа горит до понижения давления в цилиндрах ниже  $0,03 \text{ МПа} \pm 0,01 \text{ МПа}$  ( $0,3 \text{ кгс/см}^2 \pm 0,1 \text{ кгс/см}^2$ ). Функции датчика давления выполняют пневматические выключатели управления SP11 и SP12.

Для обеспечения возможности подтормаживания электровоза при движении в режиме рекуперативного торможения предусмотрена допустимость совместного действия электрического и пневматического тормоза. При этом, если давление в тормозных цилиндрах превысит величину  $0,14 \text{ МПа} \pm 0,01 \text{ МПа}$  ( $1,4 \text{ кгс/см}^2 \pm 0,1 \text{ кгс/см}^2$ ) электрический тормоз автоматически отключается. Функции датчика давления в этой ситуации выполняет пневматический выключатель управления SP3.

Электровоз оборудован устройством автоматического торможения при проезде запрещающих сигналов светофора. Для этого в схему включен электропневматический клапан автостопа У25. Клапан обеспечивает сброс сжатого воздуха из тормозной магистрали при нарушении правил проезда сигналов светофора темпом экстренного торможения, что ведет к срабатыванию автоматических пневматических тормозов.

Для обеспечения работы автоматического тормоза электровоза в режиме движения в недействующем состоянии предусмотрена цепь наполнения питательной магистрали и запасных резервуаров РС5 и РС6 из тормозной магистрали. С целью исключения обратного перетекания сжатого воздуха – из питательной магистрали в тормозную – установлен обратный клапан КО2. Цепь отключается разобщительным краном КН24. Торможение в режиме движения в недействующем состоянии происходит следующим образом. Недействующий электровоз подключается к ведущему локомотиву тормозной магистралью. Открывается кран КН24 и устанавливаются остальные краны в положение, соответствующее таблице 1 (для электровоза) и таблице 2 (для бустерной секции). Тормозами управляют с ведущего локомотива изменением давления в тормозной магистрали, которое ведет к срабатыванию воздухораспределителя ВРГ. Далее процесс торможения происходит описанным выше путем.

Разобщительный кран КН1 необходим для отключения питательной магистрали секции при повреждениях в цепи «Компрессор КМ1-питательная магистраль».

Для контроля давления в различных цепях установлены манометры МН.

Функциональное назначение преобразователей давления ВР3, ВР4, ВР7, ВР9, ВР10, электропневматической приставки У27 и блока КОН определяется системами автоматического управления тормозами (САУТ) и комплексом локомотивных устройств безопасности (КЛУБ) и описано в соответствующей документации.

### 5.3 Взаимодействие электрического и пневматического тормозов

Совместное действие электрического и пневматического тормозов недопустимо из-за возможного юза колесных пар вследствие большого тормозного усилия. Поэтому схема автоматически устанавливает только один вид примененного торможения: электрический или пневматический. Это обеспечивает электропневматический клапан У3 и пневматический выключатель управления SP2.

При действии автоматического пневматического тормоза на катушке вентиля клапана У3 отсутствует напряжение, и он пропускает воздух от воздухораспределителя ВРГ к тормозным цилиндрам. В момент перехода на электрическое торможение на катушку вентиля У3 подается напряжение. Клапан перекрывает проход воздуха через клапан КПР1 и одновременно сообщает с атмосферой магистраль между клапанами КПР1, КПР2 и реле-давления РД1, РД2, что приводит к отпуску пневматического тормоза. Возможность торможения состава пневматическим тормозом при электрическом торможении электровоза сохраняется. В случае приведения в действие автоматического пневматического тормоза, когда давление в тормозной магистрали снизится до величины от 0,29 до 0,27 МПа (от 2,9 до 2,7 кгс/см<sup>2</sup>), электрическое торможение автоматически отключается выключателем SP2, который одновременно снимает напряжение с катушки вентиля клапана У3, в результате чего клапан У3 пропускает сжатый воздух к реле-давления. Происходит процесс пневматического торможения и разбор тягового режима.

Возможность восстановления электрического тормоза и тягового режима достигается при повышении давления в тормозной магистрали до величины 0,46 МПа (4,6 кгс/см<sup>2</sup>).

При срыве электрического торможения, даже если ручка крана машиниста находится в поездном положении, автоматически приходит в действие схема замещения электрического тормоза пневматическим. В этом случае пневматическое устройство У4 получает питание и пропускает сжатый воздух давлением от 0,18 до 0,2 МПа (от 1,8 до 2,0 кгс/см<sup>2</sup>) через клапан КПР1 к реле-давления РД1 и РД2. Далее идет процесс пневматического торможения, описанный выше. Понижение давления до указанной величины осуществляется реду-

19.04.07  
624 667

тором КР6. Одновременно при срыве электрического тормоза срабатывает свисток НА1, установленный в обеих кабинах машиниста.

Схема допускает возможность одновременного применения электрического и пневматического торможения краном вспомогательного тормоза КУ. Совместное действие двух видов торможения возможно, пока давление в тормозных цилиндрах не превысит величины 0,14 МПа (1,4 кгс/см<sup>2</sup>). При более высоком давлении пневматический выключатель управления SP3 разбирает схему электрического торможения, после чего может применяться любой вид пневматического торможения. Восстановление электрического тормоза возможно при снижении давления в тормозных цилиндрах ниже 0,14 МПа (1,4 кгс/см<sup>2</sup>).

#### 5.4 Цепи вспомогательные.

Сжатый воздух на электровозе используют также для работы системы смазки гребней, подачи звуковых сигналов, работы главного выключателя, аппаратов цепей управления и токоприемников, а также для подсыпки песка под колесные пары.

Система смазывания гребней установлена на 1-ой по ходу движения колесной паре. Сжатый воздух в систему поступает через электромагнитный вентиль У30 и непосредственно к масляному баку. Краны КН45 и КН46 постоянно открыты и перекрываются только в случае выхода из строя гребнесмазывателей. Подробное описание работы системы приводится в специальной инструкции, разработанной изготовителем и прилагаемой к паспорту электровоза.

Звуковыми сигналами являются тифон и свисток, установленные на едином кронштейне – РВН. Управление сигналами – электропневматическое. Тифон управляется клапаном У17, свисток – клапаном У18. При выходе из строя клапанов они могут быть отключены разобщительными кранами КН17 и КН18.

Сжатый воздух, поступающий в главный воздушный выключатель из питательной магистрали, дополнительно очищен фильтром ФТО1 с металлокерамической вставкой. Разобщительный кран КН26 установлен для отключения главного выключателя. Для слива конденсата из резервуара РС8 и фильтра ФТО1 установлены спускные краны КН27 и КН52.

Для работы аппаратов цепей управления и цепей блокирования высоковольтной камеры давление сжатого воздуха понижается в редукторе до 0,5 МПа (5,0 кгс/см<sup>2</sup>). Предусмотрена возможность отключения любого вышедшего из строя аппарата кранами КН65...КН69.

Для обеспечения подъема токоприемника давление сжатого воздуха понижается редуктором КР3 до 0,24 МПа (2,4 кгс/см<sup>2</sup>). Управление подъемом и опусканием токоприемника осуществляется клапаном У10. С целью обеспечения устойчивой работы токоприемника установлен резервуар РС10 объемом 10 литров и дроссельное устройство ДР5. Клапан предохранительный КП4 защищает токоприемник от перегрузок при его перемещениях или разрегулировке редуктора КР3. Воздухопровод ВИ – изоляционное устройство, разъединяющее токоприемник от земли. Материал воздухопровода – фторопласт. Для исключе-

ния возможности входа в высоковольтную камеру без опускания токоприемника установлен вентиль защиты. Вентиль не открывает выход сжатого воздуха в атмосферу, а следовательно и не разблокирует высоковольтную камеру, если хотя бы одна из его катушек остается под напряжением. Пневматический выключатель SP5 включен в электрическую схему подъема токоприемника.

Для стабилизации величины нажатия полза токоприемника на контактный провод, при прохождении участков с меняющейся высотой контактного провода, в системе питания токоприемника установлены сигнализаторы давления SP13, SP14, аналоговый датчик давления SP18 и устройство пневматическое У15.

После подачи напряжения на клапан токоприемника У10 воздух через калибровочный клапан ДР5 со стороны редуктора КР3 поступает в баллон токоприемника. При достижении необходимого давления в баллоне токоприемник поднимается. Время подъема токоприемника регулируется с помощью клапана ДР5.

При изменении высоты контактного провода, при поднятом токоприёмнике, изменяется объём пневмобаллона токоприёмника. При этом изменяется величина давления сжатого воздуха в системе питания токоприемника.

Резервуар РС10 является буфером для сглаживания колебаний давления в пневмобаллоне.

Величину давления контролирует датчик SP18, установленный на буферном резервуаре РС10.

Датчик SP18 обеспечивает регистрацию величины давления сжатого воздуха в системе питания токоприёмника и сохранение её в памяти МСУД для обеспечения возможности анализа нештатных ситуаций.

При повышении давления в буферном резервуаре на величину, равную 0,015 МПа (0,15 кгс/см<sup>2</sup>) от номинального ( $P_n=0,24$  МПа (2,4 кгс/см<sup>2</sup>)), датчик SP18 обеспечивает подачу напряжения на устройство пневматическое У15. При этом происходит выпуск сжатого воздуха из системы питания токоприёмника в атмосферу.

Напряжение на У15 подаётся до момента снижения давления в системе до величины от 0,22 до 0,24 МПа (от 2,2 до 2,4 кгс/см<sup>2</sup>), после чего датчик SP18 разберёт цепь подачи напряжения на У15 и сброс воздуха прекратится.

Если сигнал на включение У15 от датчика SP18 не поступает, при повышении давления в буферном резервуаре РС10 до 0,27 МПа (2,7 кгс/см<sup>2</sup>), напряжение на устройство пневматическое У15 поступает от сигнализатора давления SP13.

В исходном положении контакт сигнализатора давления SP13 разомкнут, при этом устройство пневматическое У15 закрыто.

Сигнализатор давления SP13 собирает цепь подачи напряжения на устройство пневматическое У15. Происходит кратковременный сброс воздуха из системы питания токоприемника. Как только давление в системе станет меньше 0,27 МПа (2,7 кгс/см<sup>2</sup>), сигнализатор SP13 разберет цепь подачи напряжения на У15 и сброс воздуха прекратится.

При увеличении высоты контактного провода происходит увеличение объёма пневмобаллона токоприёмника. При этом снижение давления в нём компенсируется пополнением системы питания через редуктор 348-2 ТУ24.05.146-87 (схемное обозначение КР3).

Для исключения возможности опускания токоприемника под нагрузкой, установлен сигнализатор давления SP14, отрегулированный на размыкание

① Зам. ТН 1556-08 12.02.09

К 333 429 12.02.09н ВК

к 333429 19.04.07

Таблица 3. Рабочие положения кранов.

Режим работы электровоза	КН1	КН2	КН3	КН4	КН39	КН40	КН24, КН55	КН6, КН16, КН26, КН33, КН34, КН44, КН60, КН61, КН65... КН69	КН27, КН28, КН29, КН31, КН32, КН52, КН54	КН1, КН6, КН10... КН13, КН19... КН23, КН35, КН42, КН50, КН51
Движение в составе электровоза	+	+	+	+	+	+	-	+	-	+
Транспортирование в действующем состоянии	-	-	+	+	-	-	+	+	-	-

Примечание: "+" кран открыт; "-" кран закрыт;

контакта при снижении давления до 1,9 кгс/см<sup>2</sup>. При снижении давления до этой уставки, сигнализатор SP14 обеспечит отключение главного выключателя. Величины уставок сигнализаторов SP13, SP14 и редуктора КР3 могут корректироваться на локомотиве в процессе наладки системы питания асимметричного токоприемника для обеспечения необходимого диапазона контактных нажатий.

Для обеспечения подъема токоприемника без включения вспомогательного компрессора предусмотрено сохранение запаса сжатого воздуха в резервуаре РС4. Объем резервуара позволяет поднять токоприемник, если давление в резервуаре не ниже 0,7 МПа (7,0 кгс/см<sup>2</sup>). Для сохранения запаса воздуха необходимо при опускании токоприемника отключить резервуар краном КН25 в момент, когда давление в питательной магистрали около 0,9 МПа (9,0 кгс/см<sup>2</sup>). Показания снимаются по манометру МН5. При подъеме токоприемника в целях уменьшения расхода сжатого воздуха на заполнение не участвующих в работе магистралей необходимо перекрыть кран КН16. Расход воздуха на питательную магистраль исключается установкой обратного клапана КО4.

Для увеличения сцепления колеса с рельсом служит система, осуществляющая подачу песка в зону контакта колеса с рельсом с помощью форсунок ФП1...ФП8. Работой форсунок управляют электропневматические клапаны У11...У14. Подсыпка песка производится под первую, третью, пятую и седьмую колесные пары по ходу движения электровоза. Автоматическая подсыпка песка производится (срабатыванием электропневматических клапанов У11...У14 по сигналу пневматического выключателя управления SP8) при экстренном торможении, когда ручка крана машиниста находится в 6 положении, а также при возникновении буксования или юза колесной пары. При скорости движения ниже 10км/час подсыпка песка прекращается.

Для гибкой связи пескопровода, расположенного на кузове и тележках, применены резиновые рукава РУ12...РУ19.

Свисток НА1 сигнализирует о срыве рекуперации.

Кран КН54 служит для отбора сжатого воздуха на обдув помещения или ходовых частей. Давление можно регулировать редуктором КР4.

## 6 Пневматическое оборудование

### 6.1 Рукав гибкий

#### Назначение

Рукав гибкий предназначен для снижения вибрации, передаваемой работающим компрессором на трубопровод. Гибкий рукав устанавливается между компрессором и нагнетательным трубопроводом

#### Техническая характеристика:

Внутренний диаметр, мм .....	50
Допустимое рабочее давление при температуре пное 20°С, МПа (кгс/см <sup>2</sup> ) .....	1,2 (12,0)
Максимальная температура рабочей среды, °С .....	пное 240
Габаритные размеры, мм .....	Ø165x865
Минимальный радиус изгиба, мм .....	250
Масса, кг .....	6,07

⑰ Зам. ТН 1556-08 Конт 12.02.09.

К 333 429 13.02.09 г. В.



Устройство.

Гибкий рукав в соответствии с рисунком 19 представляет собой металлический гофрированный воздухопровод 2, покрытый снаружи стальной защитной оплеткой, к концам которого приварены фланцы 1 для подсоединения трубопроводов.

Благодаря своей гибкости воздухопровод 2 исключает передачу вибрации, создаваемой компрессором при его работе, на жесткий стальной трубопровод.

Уплотнение соединений рукава гибкого с трубопроводами производится прокладками 3.

Скручивание рукава недопустимо.

6.2 Клапаны обратные 1-2 и 1-10

Назначение.

Клапаны обратные 1-2 и 1-10 предназначены для разгрузки соответственно компрессоров ВВ 0,05/7-1000 и ВУ 3,5/10-1450 при их остановке от противодавления магистрали, а так же служат для пропуска воздуха в одном направлении в некоторых пневматических магистралях электровоза.

Техническая характеристика

	1-2	1-10
Рабочее давление, МПа (кгс/см <sup>2</sup> ) . . . . .	от 0,6 до 1,0 (от 6,0 до 10,0)	от 0,6 до 1,0 (от 6,0 до 10,0)
Присоединительные размеры резьбы . . . . .	G 1/2 - В	G 1/2 - В
Габаритные размеры, мм . . . . .	76×62×96	130×86×157
Масса, кг . . . . .	0,98	5,0

Устройство.

Обратный клапан в соответствии с рисунком 20 состоит из литого корпуса 4, в верхней части которого помещен цилиндрический клапан 3. Над последним имеется небольшая камера В, закрытая крышкой 2 с прокладкой 1. При подаче сжатого воздуха клапан поднимается и пропускает воздух в указанном стрелкой на корпусе направлении. При стремлении клапана 3 опуститься, над ним образуется разрежение, и он удерживается в верхнем положении.

Если подача воздуха прекращается, то, из-за неплотности между цилиндрической поверхностью клапана и корпуса, давление уравнивается, и клапан под собственным весом установится на место, перекрыв обратный поток сжатого воздуха. Наличие камеры В способствует спокойной работе клапана. Клапан работает только в вертикальном положении.

R.333429 Def-14.8.08

### 6.3. Клапан предохранительный 2-2

#### Назначение

Клапан предохранительный 2-2 предназначен для выпуска избыточного воздуха при повышении давления в магистрали выше установленного.

#### Техническая характеристика

Пределы регулирования, МПа (кгс/см <sup>2</sup> )	0,7-1,1 (7,0-11,0)
Присоединительные размеры резьбы	G½-B
Габаритные размеры, мм	202x72
Масса, кг	2,12

#### Устройство

Клапан предохранительный, в соответствии с рисунком 21, состоит из корпуса 7, в котором размещен тарельчатый клапан 6 с направляющими перьями. Снизу на клапан давит сжатый воздух магистрали, сверху – пружина 4, которая упирается в центрирующую шайбу 5.

Нажатие пружины регулируется гайкой 2, которая закрывается колпачком 1. Отверстие А в колпачке 1 и стакане 3 служит для пломбирования клапана, отрегулированного на заданное давление.

При нормальном давлении воздуха усилие пружины превышает нажатие воздуха на клапан. Как только сила от давления сжатого воздуха превышает усилие пружины, клапан отходит от своего гнезда и выпускает воздух в атмосферу через окна стакана. Выход воздуха будет продолжаться до тех пор, пока сила нажатия пружины не превысит силу от давления на срывную площадь.

### 6.4. Форсунка песочницы

#### Назначение

Форсунка песочницы предназначена для дозированной подачи песка из бункера песочницы под колеса электровоза с целью увеличения сцепления их с рельсами.

#### Техническая характеристика

Максимальное давление воздуха МПа (кгс/см <sup>2</sup> )	0,9 (9,0)
Масса форсунки в сборе, кг	4,96

04.04.06  
к 333429

## Устройство

Форсунка в соответствии с рисунком 22 состоит из литого корпуса 1 с двумя широкими горловинами для подвода и отвода песка и с отверстием для подачи сжатого воздуха. Горловина 9 служит для соединения форсунки с трубой песочницы, к горловине 11 присоединяют подсыпную трубу.

На противоположном конце этой горловины в утолщении корпуса имеются отверстия с деталями для распределения сжатого воздуха. Уплотнение этих отверстий осуществляют болтом 3 и пробкой 7. В нижней части корпуса находится отверстие, служащее для прочистки форсунки. Оно закрыто крышкой 10.

Сжатый воздух подают через отверстие 6, откуда он поступает в камеру А, где и распределяется следующим образом: большая его часть через направляющее сопло 2 устремляется по подсыпному рукаву к колесу, а меньшая часть через разрыхляющий канал 8 внутрь форсунки, разрыхляя песок, поступающий по горловине 9. Разрыхленный песок увлекается выходящим из направляющего сопла воздухом и направляется по подсыпному рукаву под колеса электровоза. Специальным регулировочным болтом 4 с контргайкой 5 регулируют количество сжатого воздуха, идущего на разрыхление и подачу песка.

### 6.5. Фильтр

#### Назначение

Фильтр с фильтрующим элементом из металлических порошков предназначен для очистки сжатого воздуха, поступающего в главный воздушный выключатель и цепи управления, от масла, влаги и механических примесей.

#### Устройство

Фильтр, в соответствии с рисунком 23, состоит из сварного корпуса с установленным в нем фильтрующим элементом, очищающим сжатый воздух от влаги и масла, которые удаляются через спускную бобышку с помощью разобшительного крана.

Для изготовления фильтрующего элемента используется порошок из коррозионно-стойкой стали с добавкой медного порошка. Средний размер пор 40 мкм, минимальный пропускаемый поток воздуха –  $267 \cdot 10^{-5} \text{ м}^3/\text{с}$ .

### 6.6. Фильтр Э-114

Назначение Фильтр Э-114 служит для очистки сжатого воздуха, поступающего в пневматические аппараты, от механических примесей.

04.04.06  
333429

## Техническая характеристика

Рабочее давление, МПа (кгс/см <sup>2</sup> )	0,9 (9,0)
Масса, кг	0,8

## Устройство и работа

Фильтр в соответствии с рисунком 24 состоит из корпуса 1, в котором между двумя сетчатыми шайбами 2 и 4 помещается набивка 3 состоящая из промасленного конского волоса или капроновой нити 3. Корпус закрыт крышкой 5. Во избежание попадания набивки в пневматические магистрали фильтр необходимо устанавливать на трубопроводе таким образом, чтобы выход сжатого воздуха осуществлялся через крышку 5.

## 6.7. Маслоотделитель.

## Назначение изделия.

Маслоотделитель предназначен для очистки сжатого воздуха от примесей масла, влаги и механических частиц.

## Техническая характеристика.

Максимальное давление сжатого воздуха	1,0 МПа (10 кгс/см <sup>2</sup> )
Присоединительные размеры резьбы	G2-B
Габаритные размеры, мм	445x270x270
Масса, кг	24

## Устройство

Маслоотделитель в соответствии с рисунком 25 состоит из корпуса 3, в котором установлен фильтрующий элемент 4. Элемент укреплен к крышке корпуса шайбой 8 и стягивающей шпилькой 5 и уплотнен прокладками 7. Фильтрующий элемент отделен от корпуса экраном 6. Внутри корпуса установлен отбойник 11. В верхней крышке для крепления маслоотделителя приварены крепления 2 и входная бобышка 1. На боковой поверхности корпуса приварена выходная бобышка 10. В нижней части корпуса имеется съемное днище со сливной бобышкой 9. Фланцевое соединение корпуса с днищем герметизировано прокладкой 12.

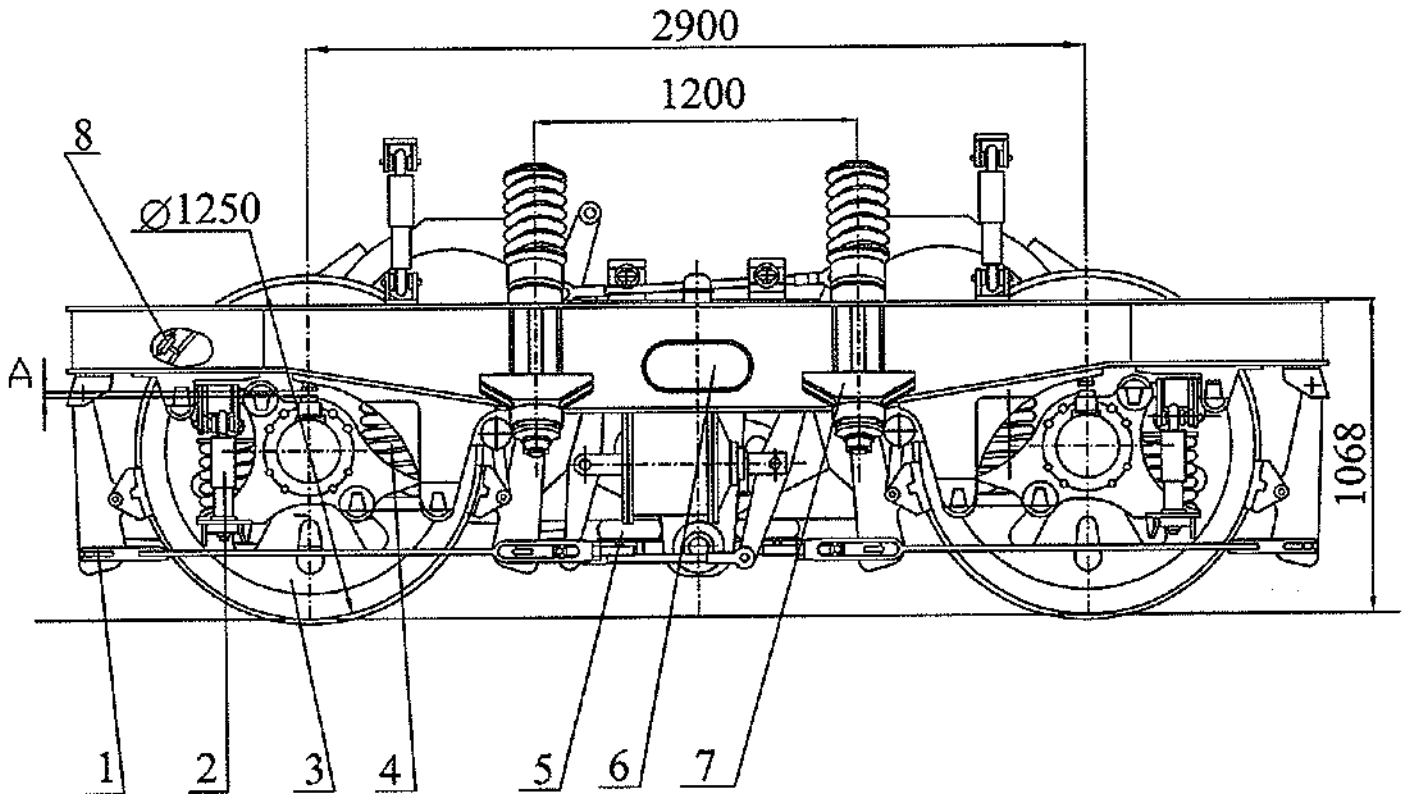
Сжатый воздух поступает в верхнюю бобышку 1 корпуса и проходит через слой фильтрующего элемента 4. Элемент имеет двухслойную пористую структуру. Проходя через поры, примеси, находящиеся в сжатом воздухе, коагулируются и на выходе из элемента стекают в нижнюю часть корпуса. Экран 6 защищает от уноса в магистраль отдельных примесей. Выделенные примеси стекают по поверхности экрана. Зубья в нижней части экрана улучшают условия отрыва капель масла и воды и попаданию их в нижнюю часть корпуса. Для установки маслоотделителя на кронштейне прива-

к 333429 04.04.06

рены крепления 2. Отбойник 11 защищает от уноса в магистраль скопивше-  
гося конденсата по стенкам корпуса.

К 333429 04.04.06

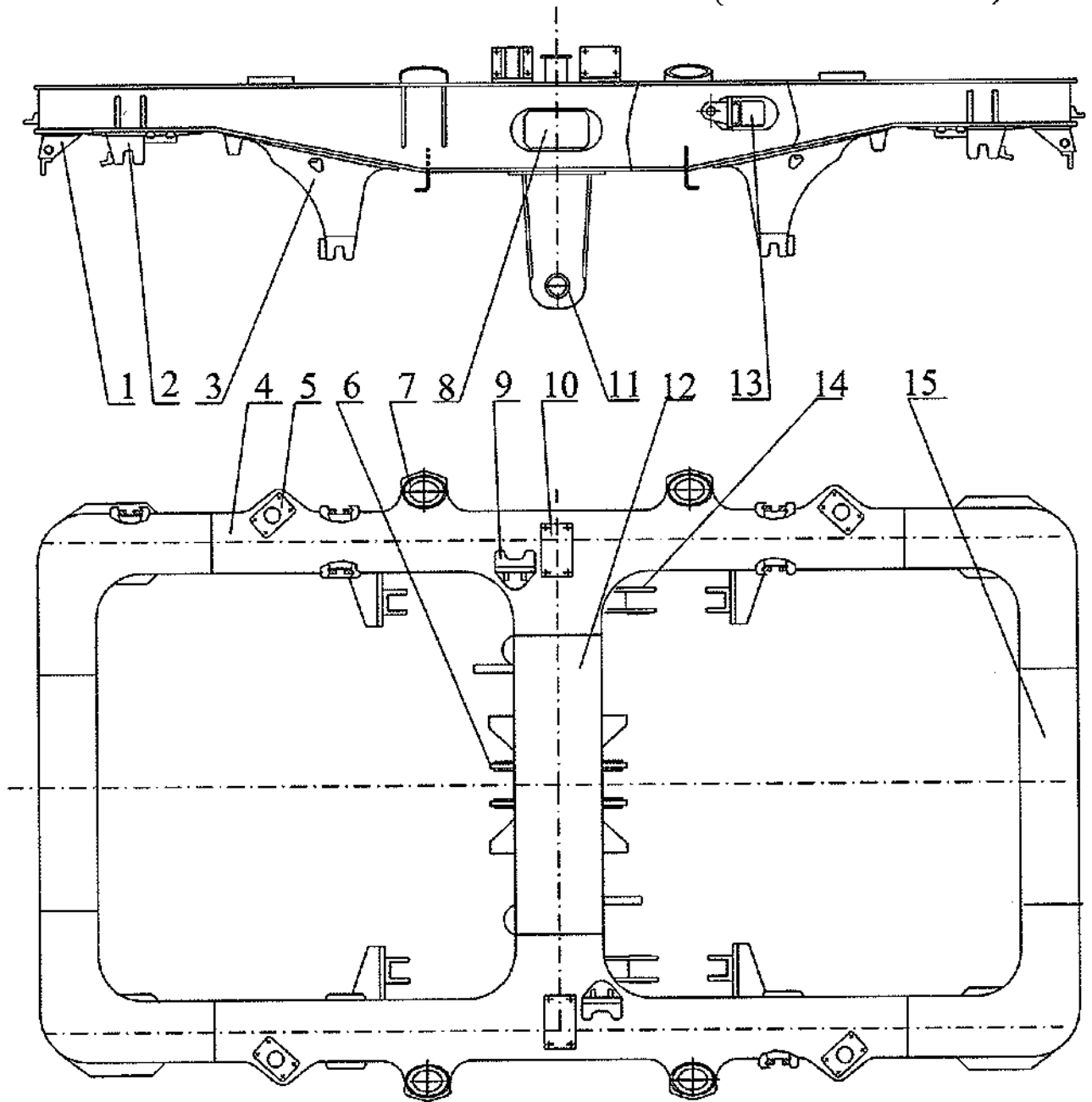
ИДМБ.661142.009 РЭ6 34  
(ЗТС 001.012 РЭ6)



1-система тормозная; 2-установка гидродемпферов;  
3-пара колесная с буксами и электродвигателем;  
4-рессорное подвешивание; 5-подвеска тягового электродвигателя; 6-рама тележки; 7-люлечное подвешивание; 8-система смазки гребней.

Рисунок 1 Тележка

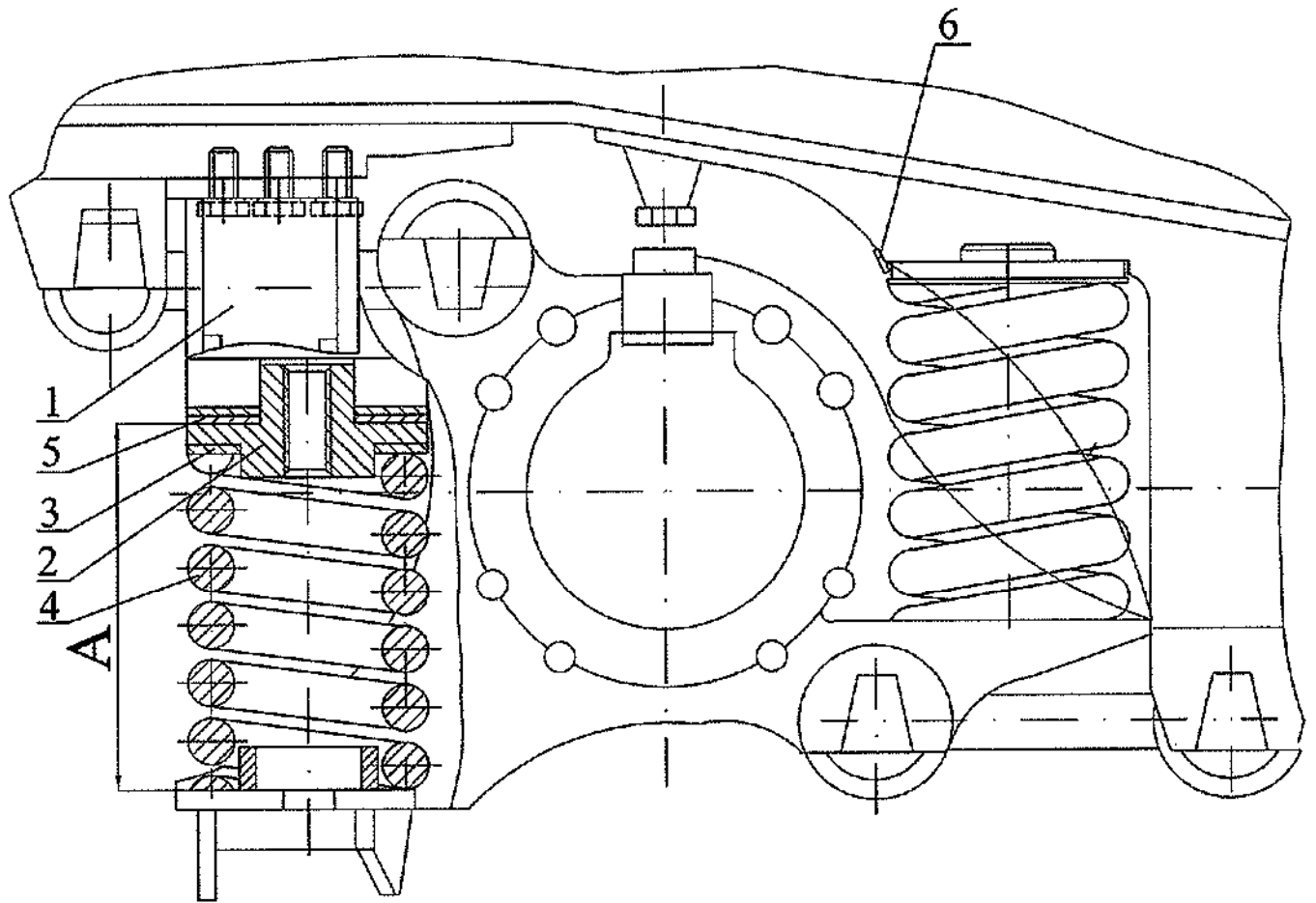
с 333429 04.04.06



1,13,14-кронштейны тормозной системы; 2-кронштейн буксовый малый; 3-кронштейн буксовый большой; 4-боковина; 5-фланец крепления вертикального гидродемпфера; 6-кронштейн крепления тягового электродвигателя; 7-кронштейн люлечного подвешивания; 8-накладка; 9-кронштейн крепления горизонтального гидродемпфера; 10-кронштейн крепления вертикального ограничителя; 11-кронштейн тяговый; 12-балка средняя; 15-балка концевая.

Рисунок 2 Рама тележки

к 333429 04.04.06

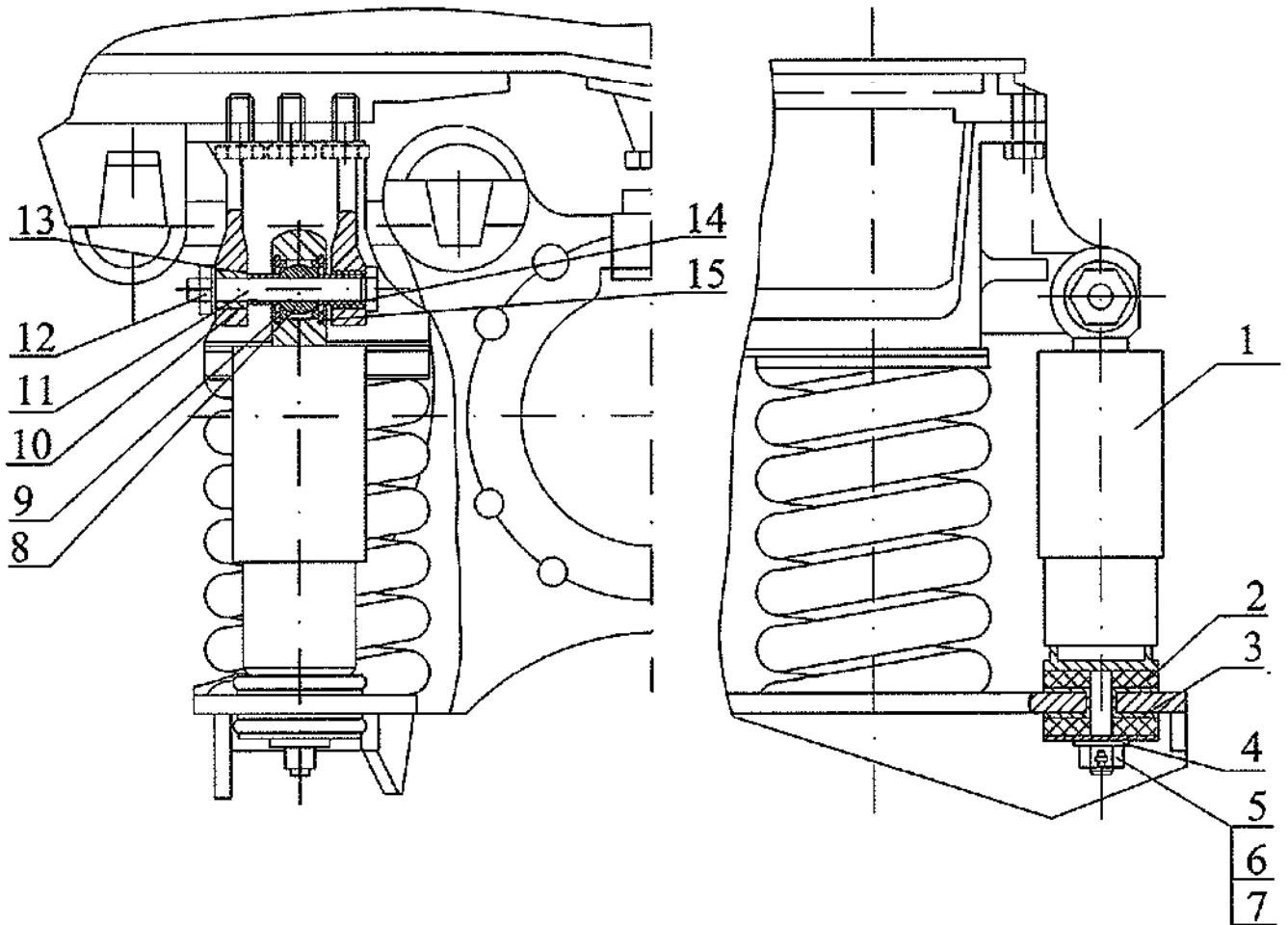


1-кронштейн; 2-втулка; 3-прокладка; 4-пружина; 5-прокладка;  
6-планка.

Рисунок 3. Рессорное подвешивание.

к 333429 04.04.06

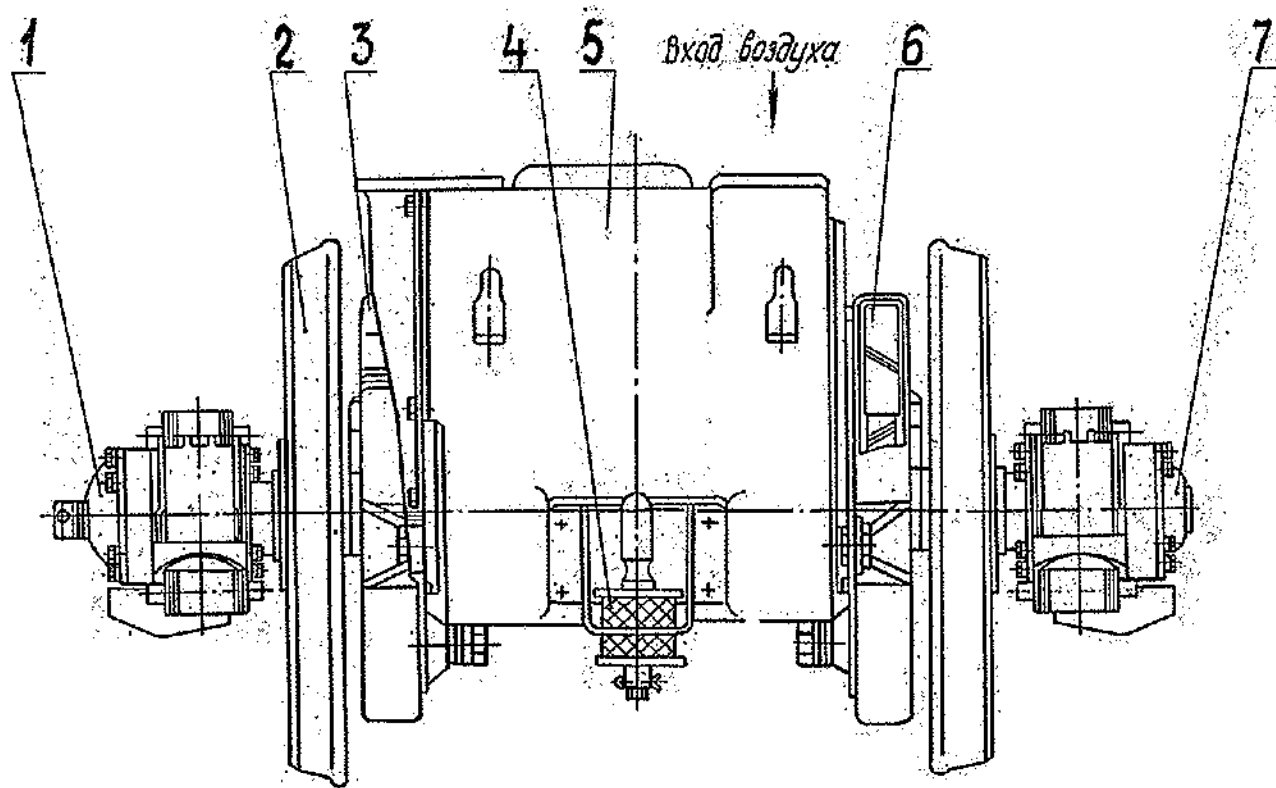




1-гидродемпфер; 2-амортизатор; 3,4,6-шайба; 5-гайка; 7-шплинт;  
8-шарнирный подшипник; 9-фторопластовое кольцо; 10-втулка;  
11-валик; 12-гайка; 13,14-втулка дистанционная; 15-стопорное кольцо.

Рисунок 4 Установка гидродемпфера буксовой ступени.

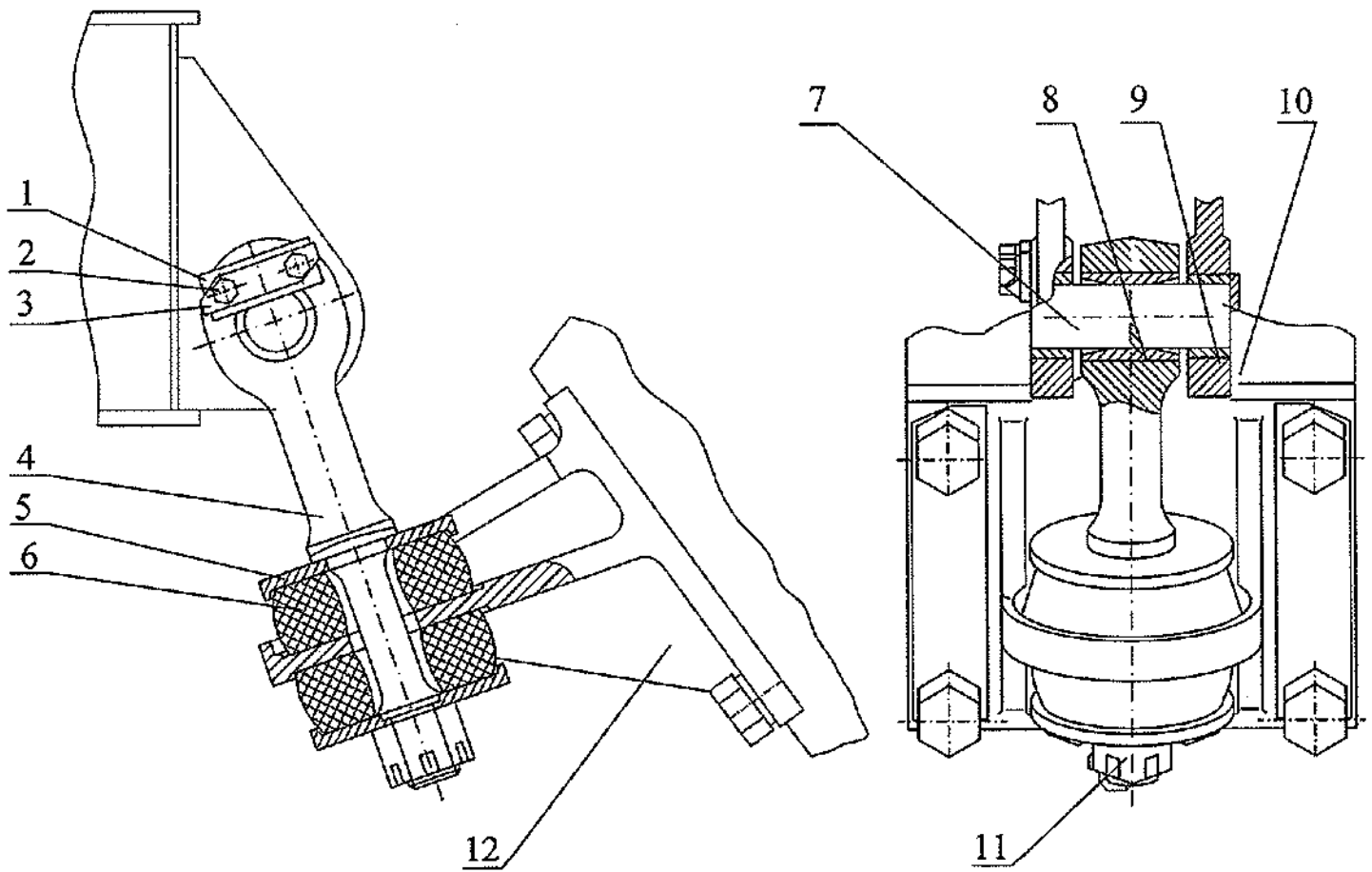
к 333429 04.06



1-букса; 2-пара колесная; 3-кожух зубчатой передачи;  
4-подвеска тягового электродвигателя; 5-тяговый электро-  
двигатель; 6-шестерня; 7-букса.

Рисунок 5. Пара колесная с тяговым.  
электродвигателем.

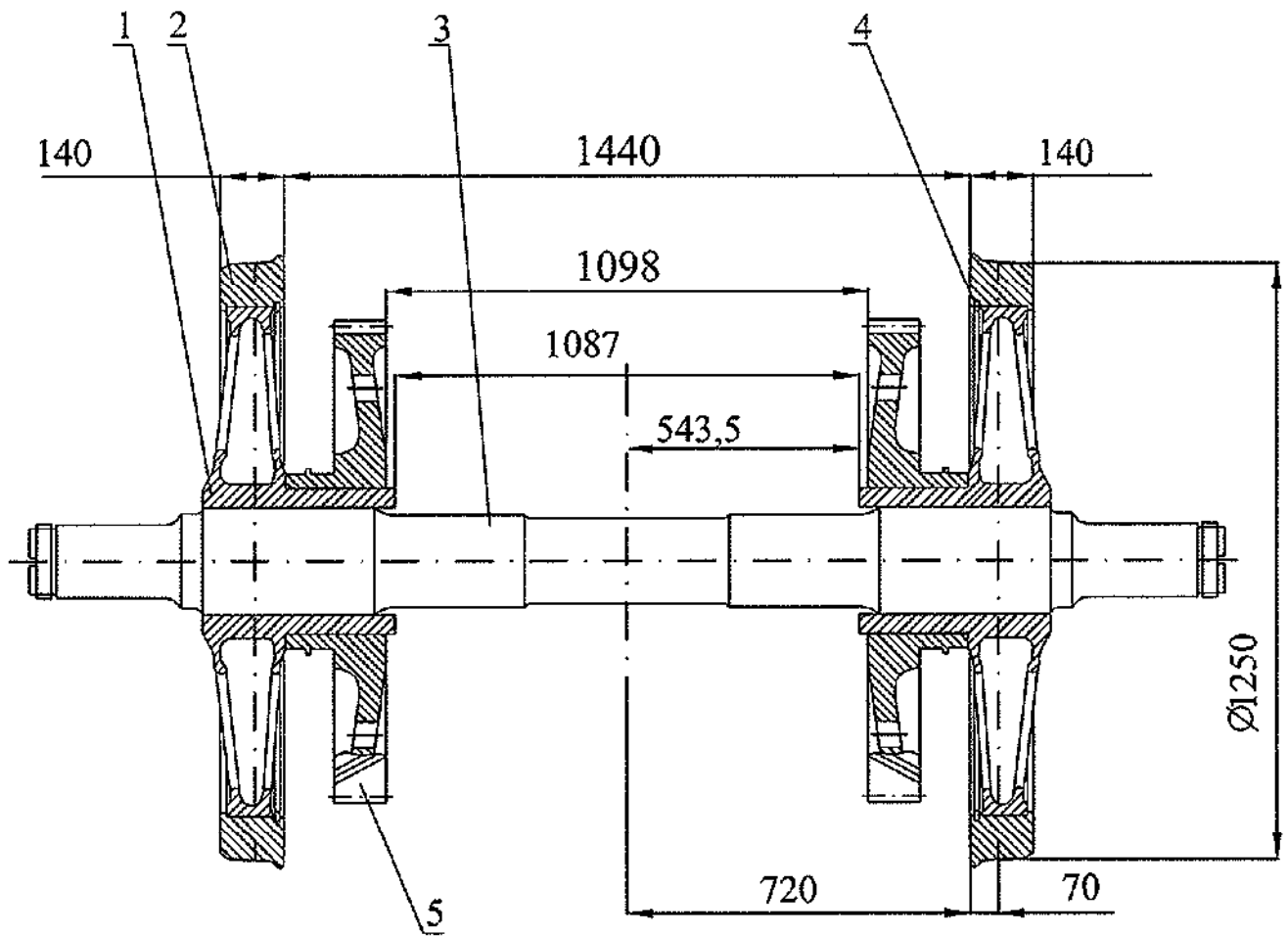
Р 333429 04.04.06



1,3,10 - планка; 2 - болт; 4 - подвеска; 5 - диск;  
6 - шайба; 7-валик, 8,9 - втулка; 11 - гайка;  
12 - кронштейн.

Рисунок 6 - Подвеска тягового электродвигателя.

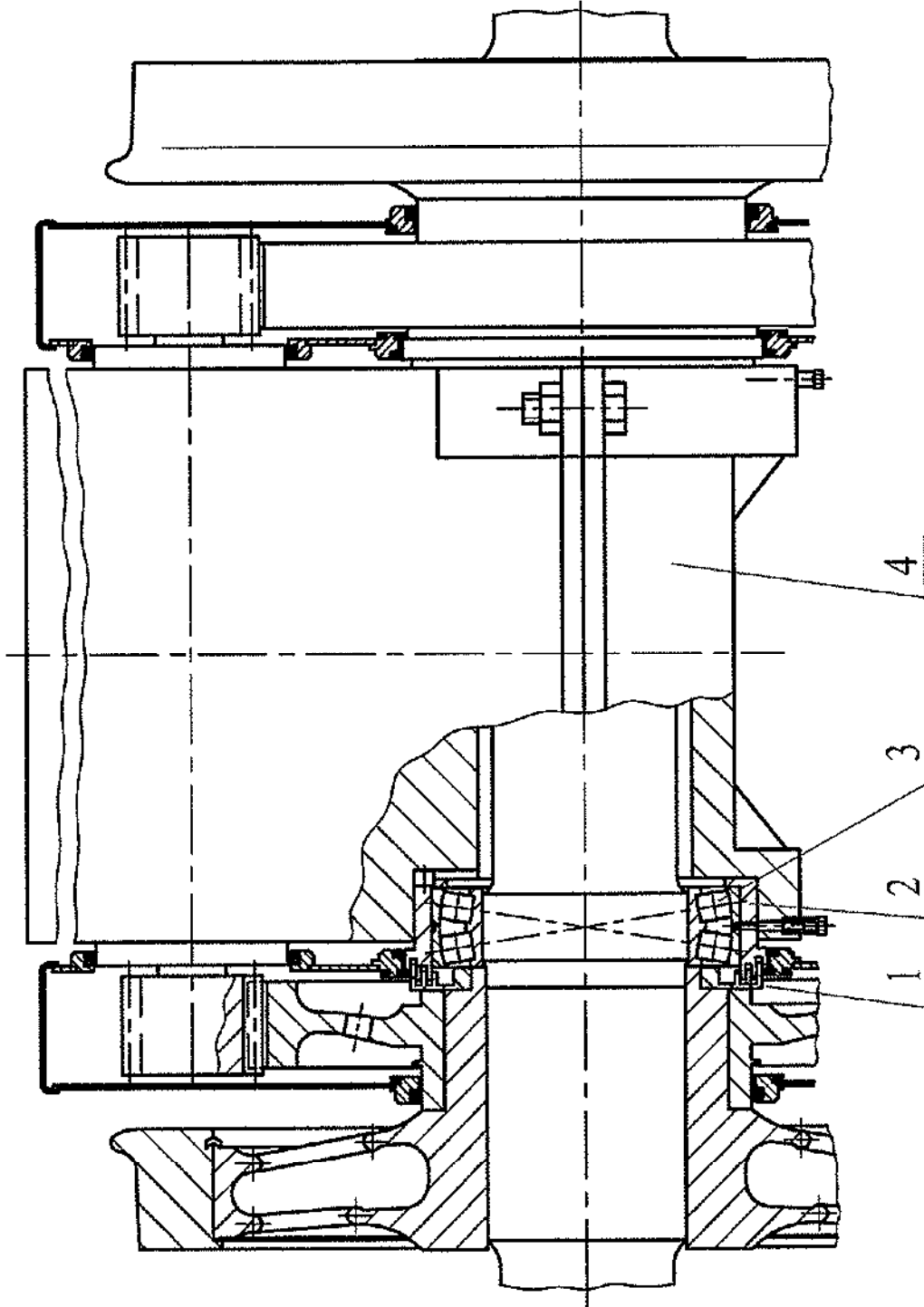
Р 333429 04.04.06



1 - центр колесный; 2 - бандаж; 3 - ось; 4 - кольцо бандажное;  
5 - колесо зубчатое.

Рисунок 7. Пара колесная.

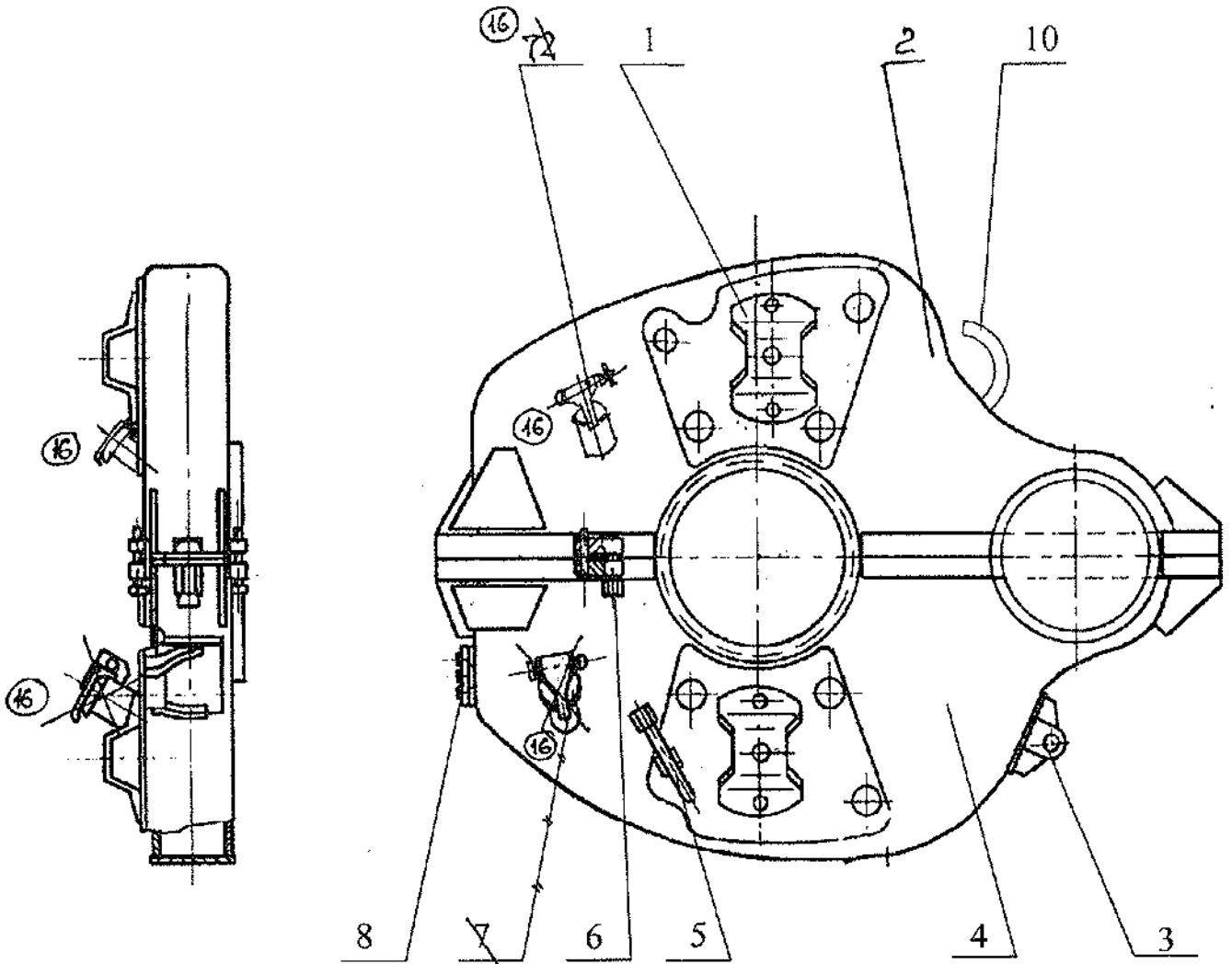
к 333429 04.04.06



1 - кольцо лабиринтное; 2 - корпус; 3 - подшипник;  
4 - крышка.

Рисунок 7а. Узел опирания пары колесной  
через подшипник.

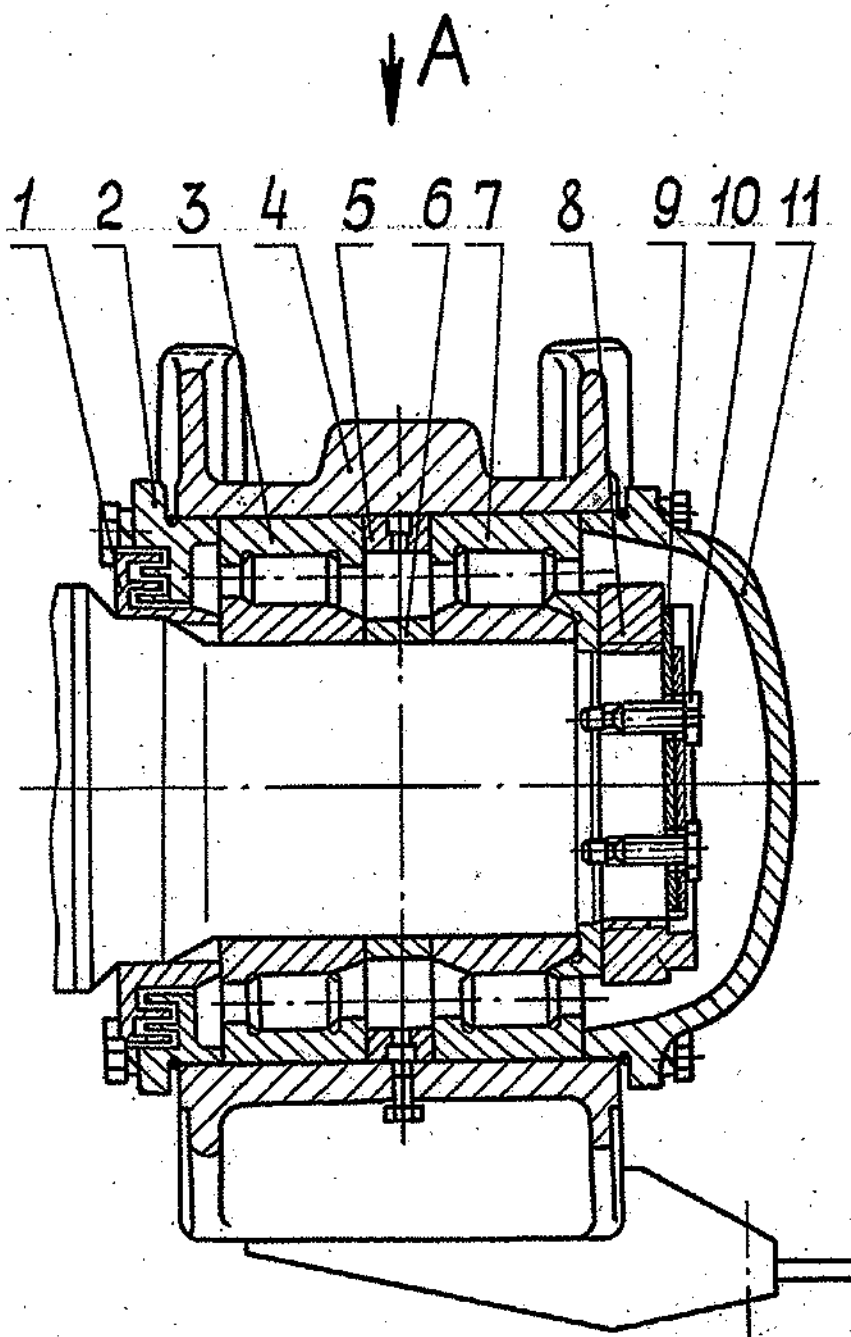
К 333429 24.04.06



- 1 - скоба; 2 - верхняя половина; 3 - кронштейн; 4 - нижняя половина;  
5 - маслоуказатель; 6 - болт; 7 - масленка; 8 - лючок; 9 - болт;  
10 - крышка-сапун.

Рисунок 8 Кожух зубчатой передачи.

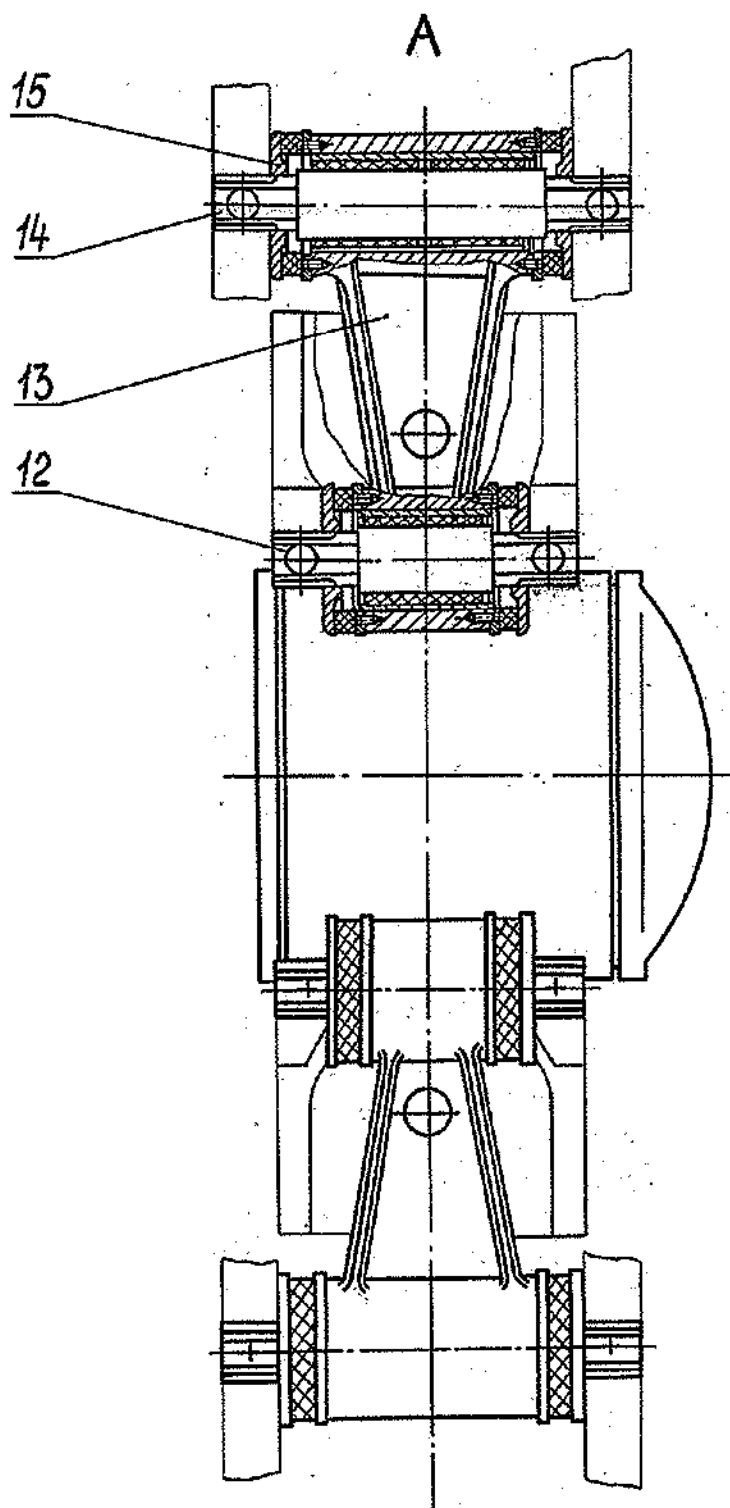
к 333429 04.04.06



1-кольцо лабиринтное; 2-крышка задняя; 3,7-роликподшипник;  
4-корпус; 5,6-кольцо дистанционное; 8-гайка; 9-планка; 10-болт;  
11-крышка передняя.

Рисунок 9 Букса

№ 333429 04.04.06

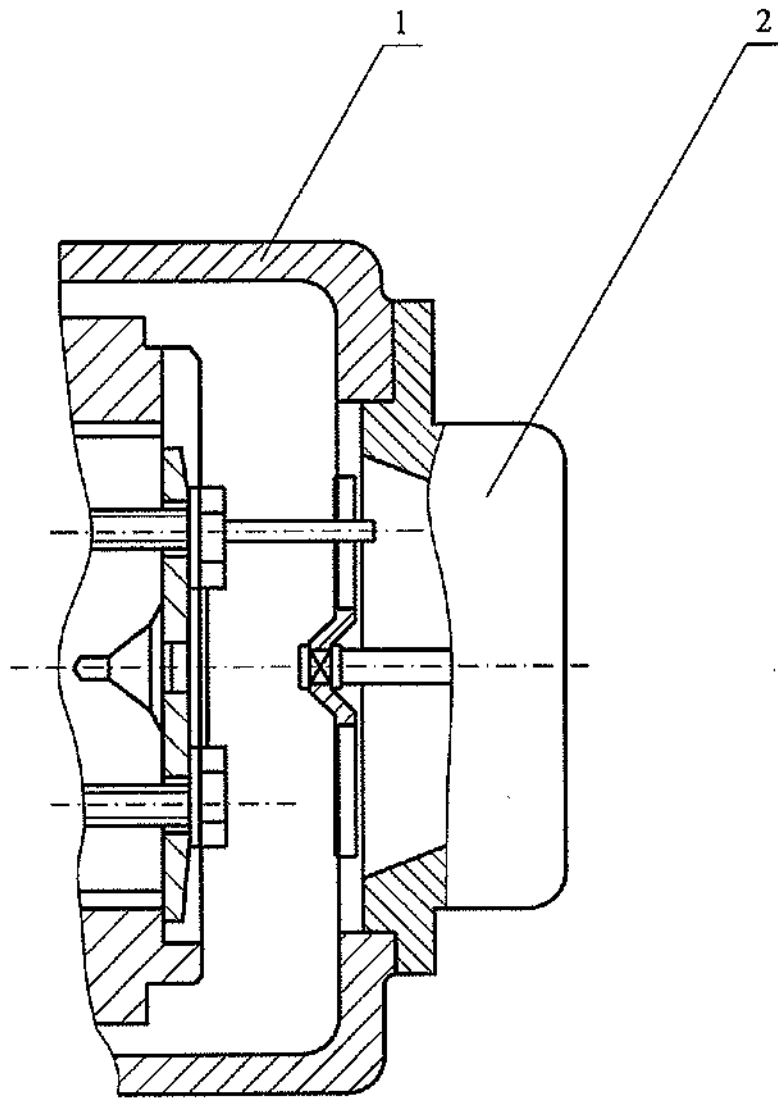


12,14-резино-металлические валики; 13-тяга;  
15-резино-металлическая шайба.

Рисунок 10 Букса (вид сверху)

К 333 429 04.04.06

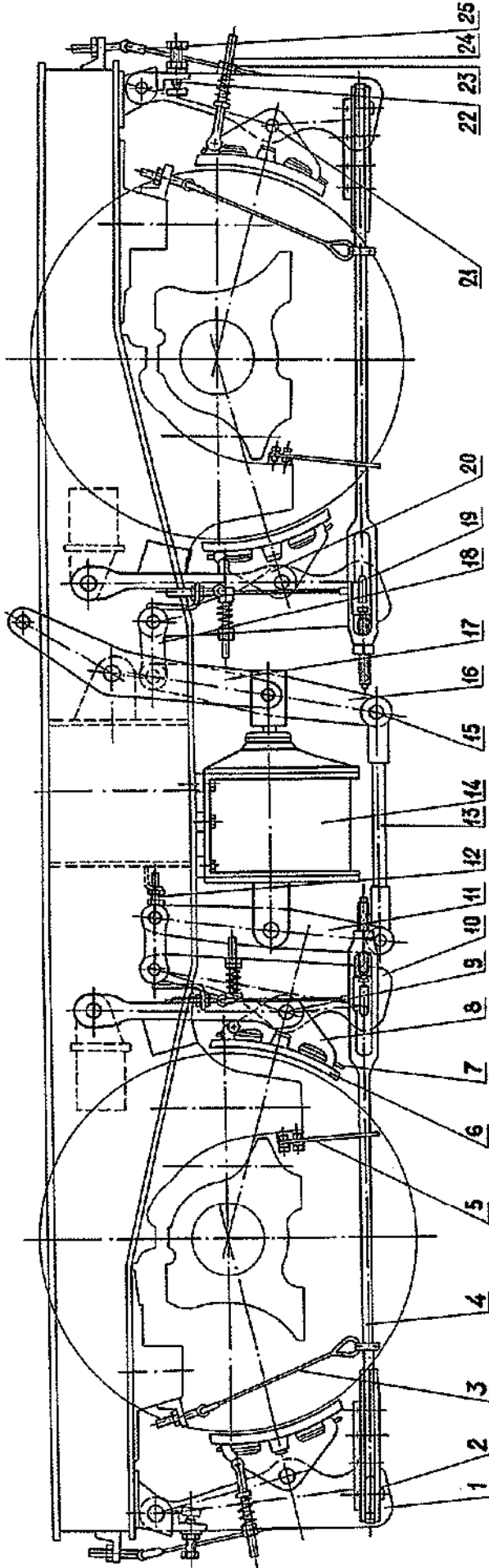




1-крышка буксы; 2-датчик угла поворота

Рисунок 11 Датчик угла поворота

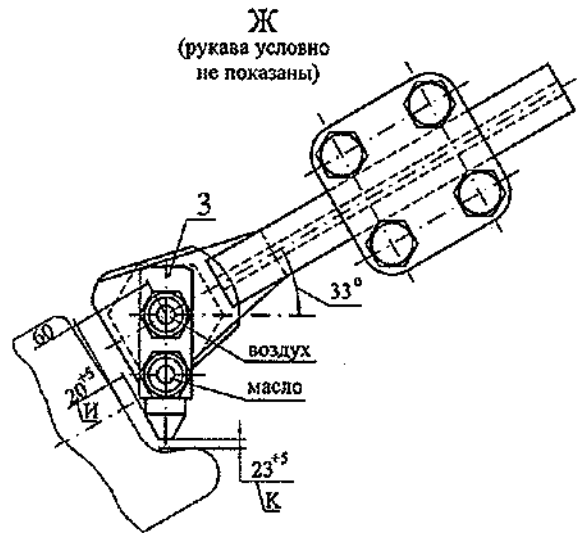
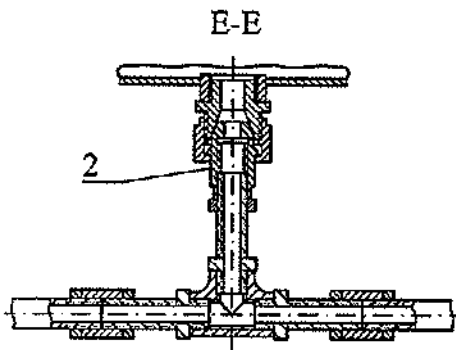
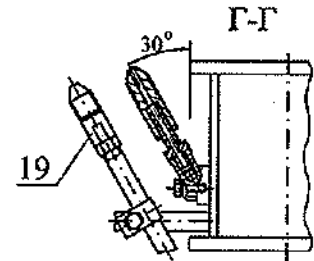
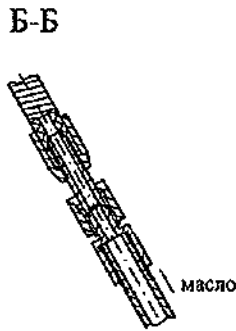
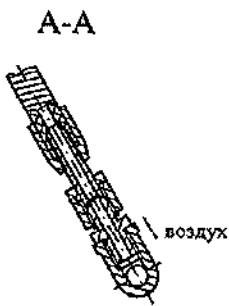
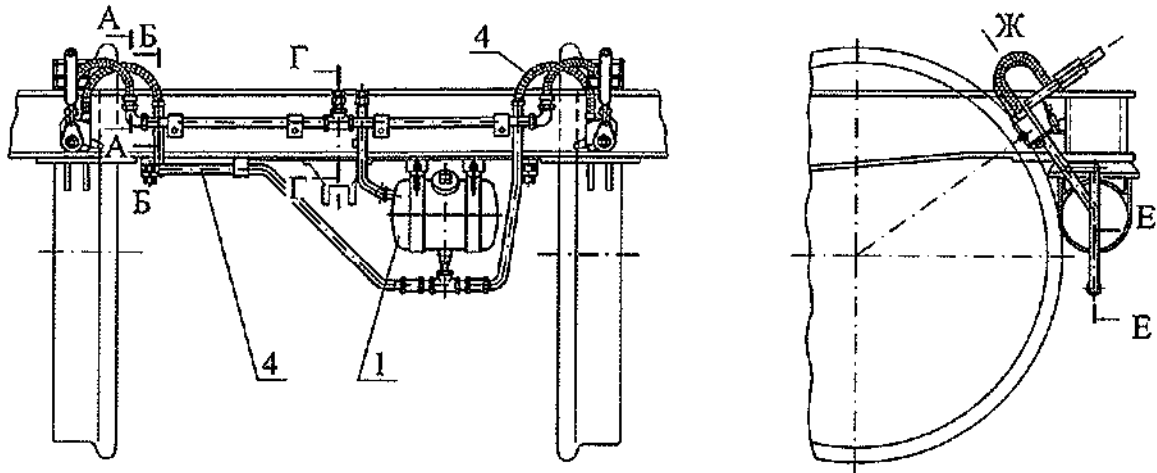
к 333429 04.04.06



1,10,17,20-подвеска; 2,9,15,21-валик; 3,5,25-грос; 4,13-тяги;  
6-колодка; 7-чека; 8-башмак; 11,16-балансир; 12,22-болт;  
14-тормозной цилиндр; 18-планка; 19-поперечина; 23-гайка;  
24-крюк.

Рисунок 12 Система тормозная.

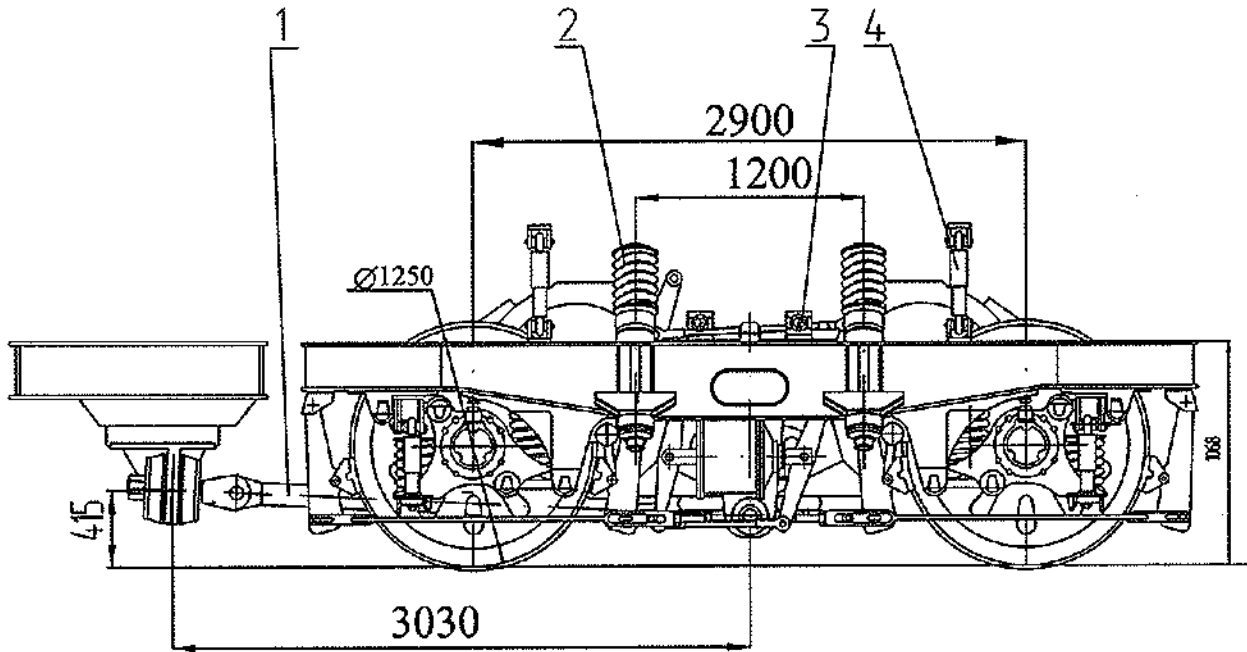
к 333429 04.04.06



1-бак; 2-масляный фильтр; 3-форсунка; 4-маслопровод;  
5-гибкий шланг; 6,7-штуцер; 8-кронштейн.

Рисунок 13 Система смазки гребней

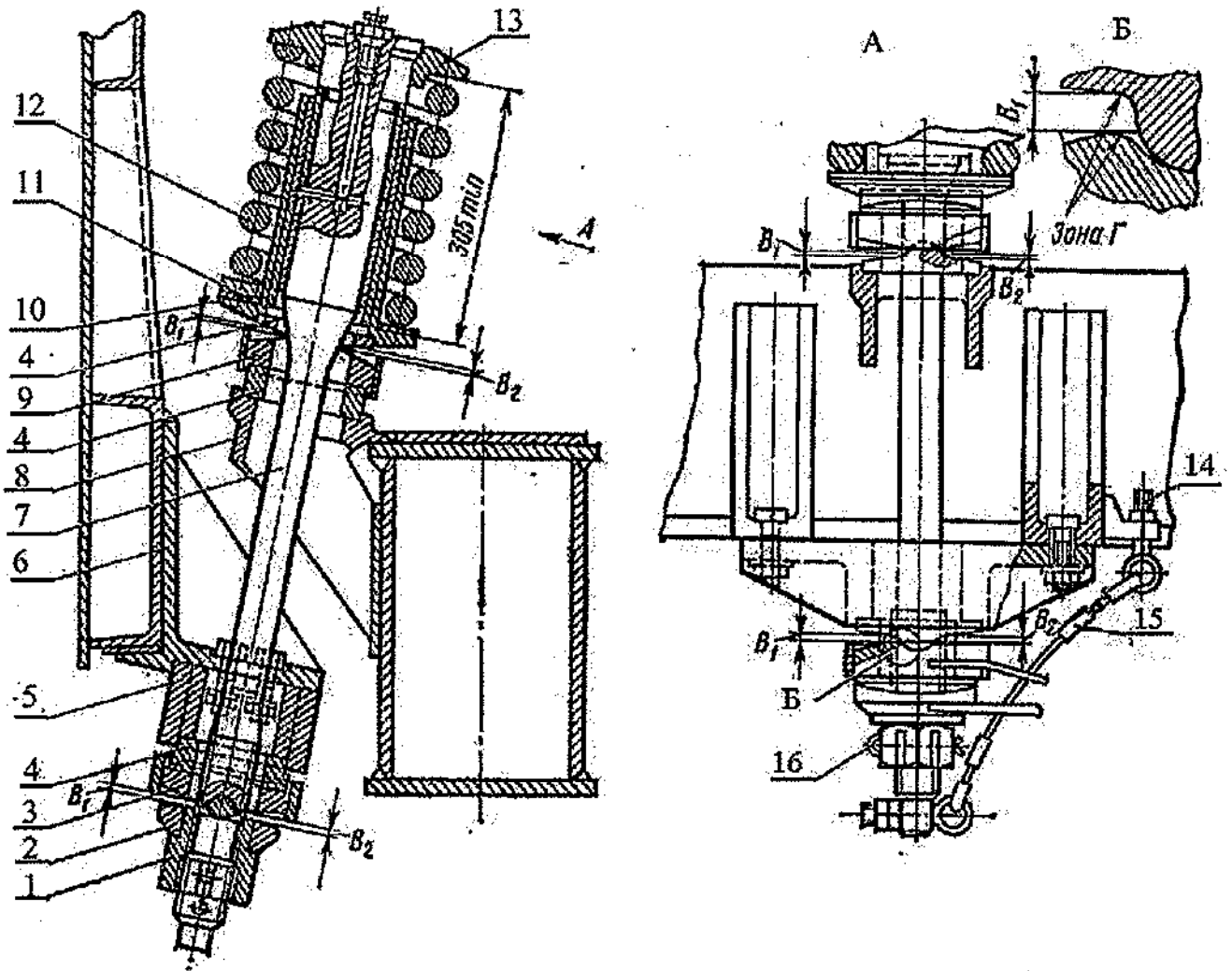
к 333429 04.04.06



1-наклонная тяга; 2-люлечное подвешивание;  
3-горизонтальный гидродемпфер; 4-вертикальный гидродемпфер.

Рисунок 14 Связи кузова с тележкой

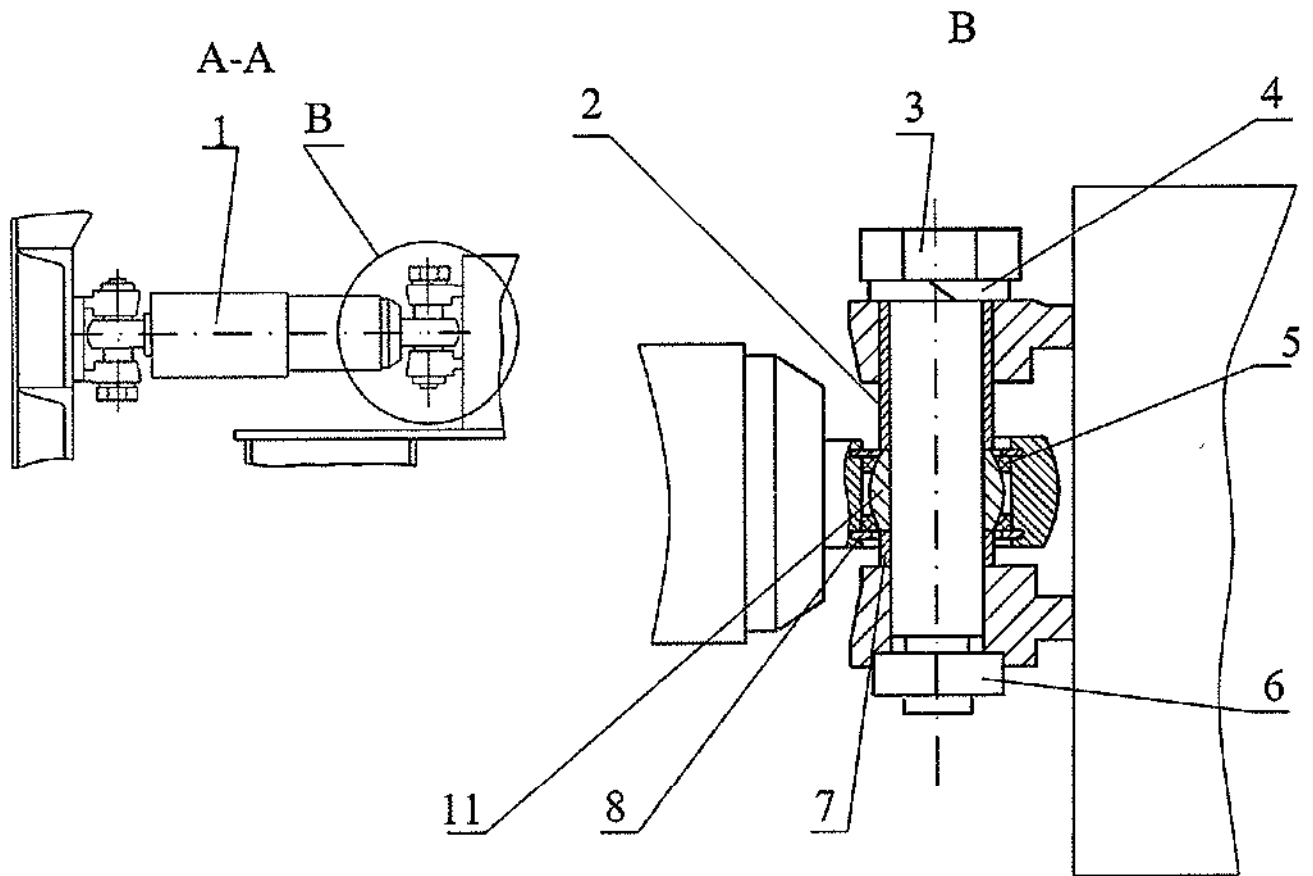
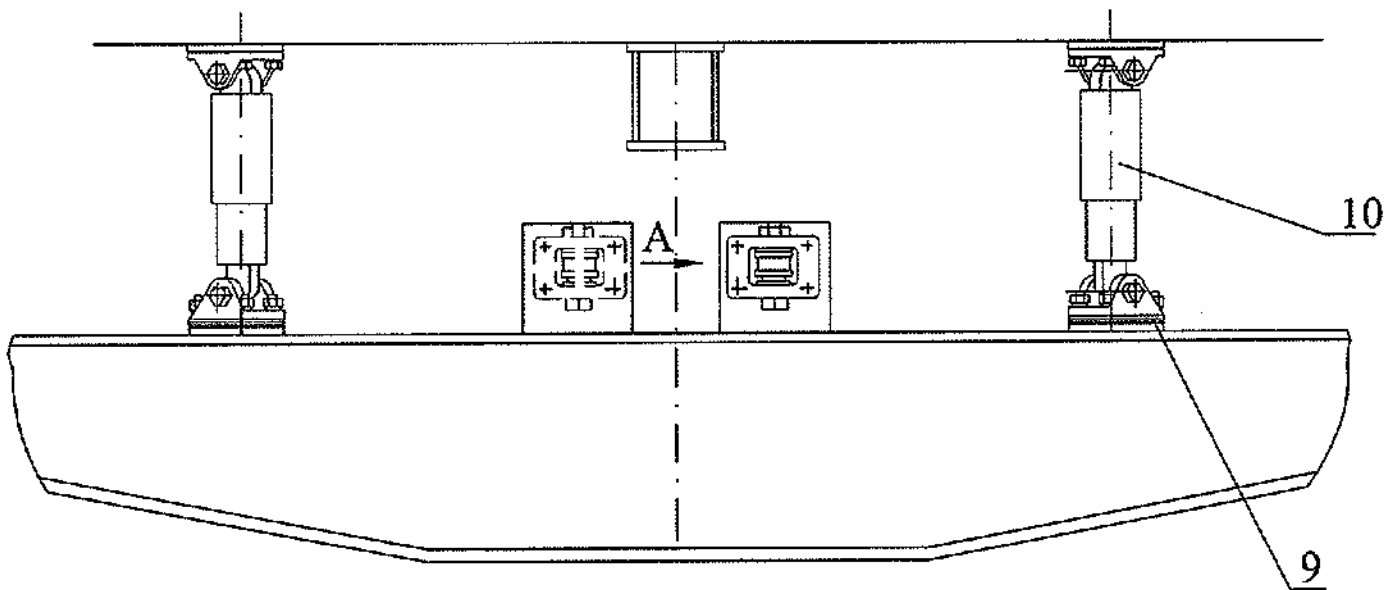
к 333 429 04.04.06



1-гайка; 2,4-опора; 3,9-прокладка; 5-балансир; 6-кузовной кронштейн; 7-стержень; 8-кронштейн тележки; 10-стакан; 11-шайба; 12-пружина; 13-шайба регулировочная; 14-болт; 15-трос; 16-крюк.

Рисунок 15 Люлочное подвешивание.

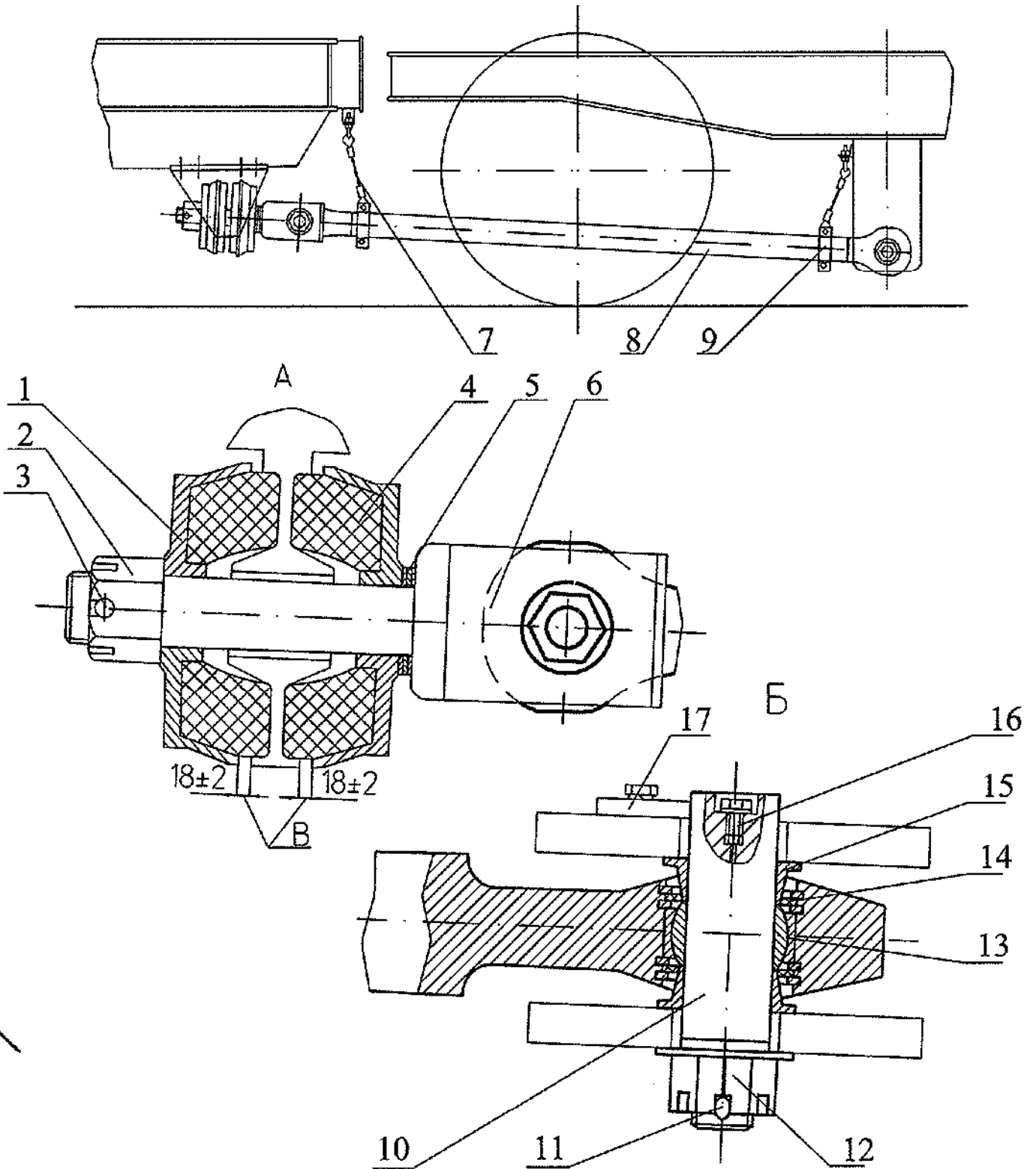
к 333429 04.04.06



1,10-гидродемпферы; 2,7-втулка; 3-валик; 4-шайба пружинная;  
5-кольцо фторопластовое; 6-гайка; 8-кольцо стопорное; 9-пластина;  
11-подшипник сферический.

Рисунок 16 Установка гидродемпферов кузовной ступени  
подвешивания.

К 333 429 04.04.06



1-фланец; 2,12-гайка; 3,16-болт; 4-шайба; 5-шайба регулировочная;  
6-вилка; 7-трос страховочный; 8-тяга; 9-скоба; 10-валик; 11-шплинт;  
13-подшипник сферический; 14-шайба уплотнительная; 15-кольцо;  
17-планка стопорная.

Рисунок 17 Установка наклонной тяги.

к 333429 04.04.06

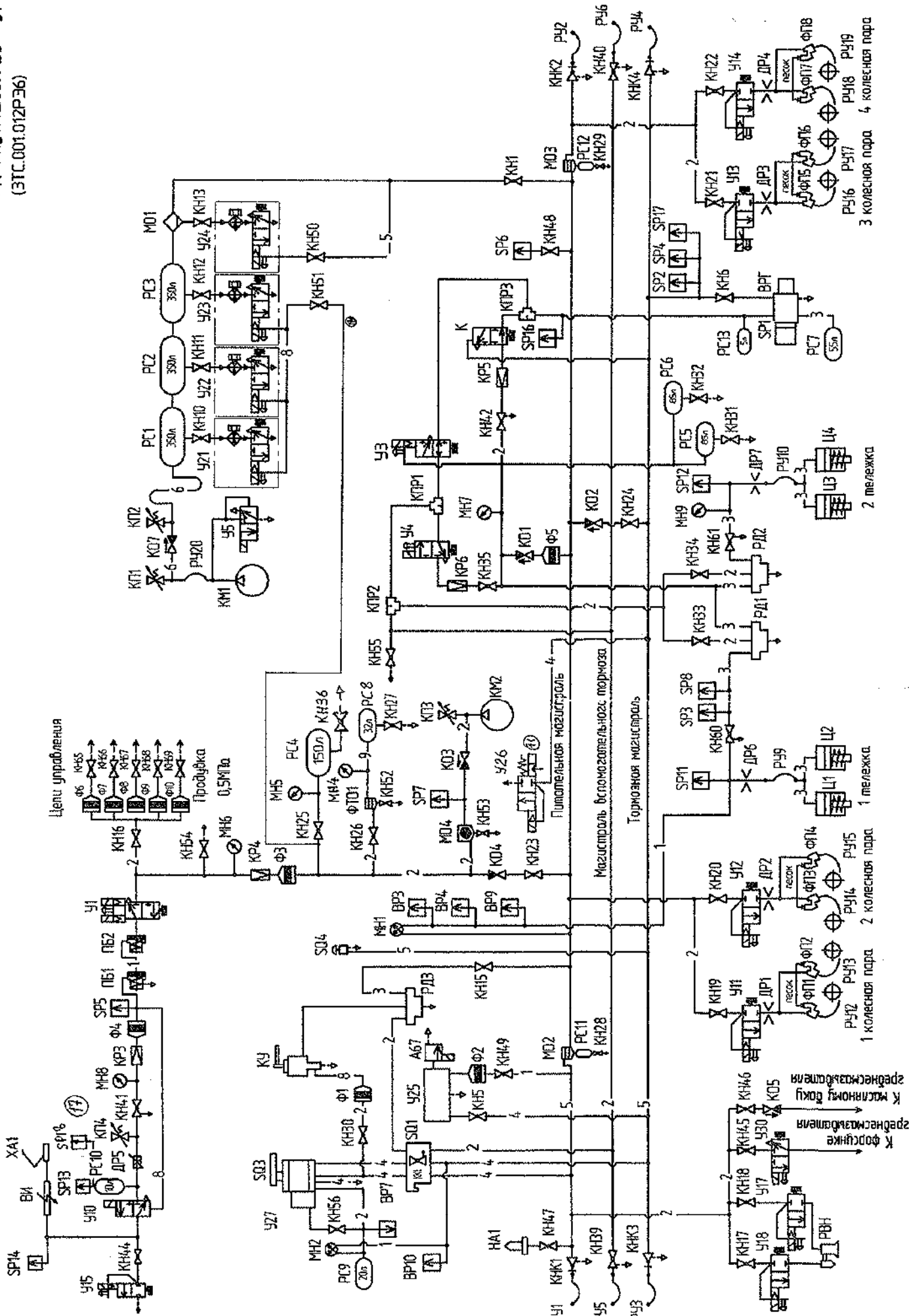


Рис. 18. Схема пневматическая принципиальная

К333429 19.04.07

ТН-226-08 407.02  
Зам. 2 ТН. 481-02 13.01.07



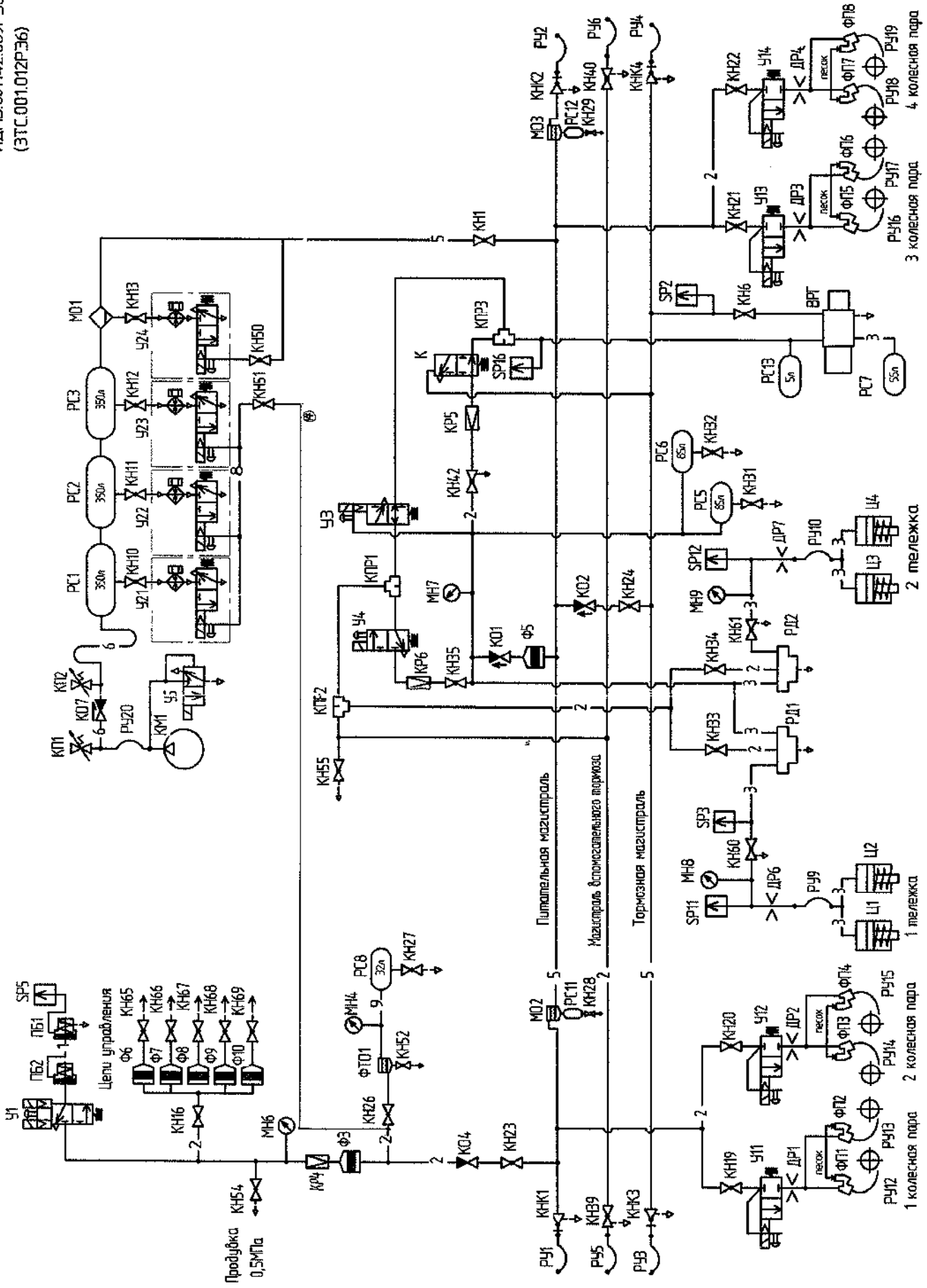
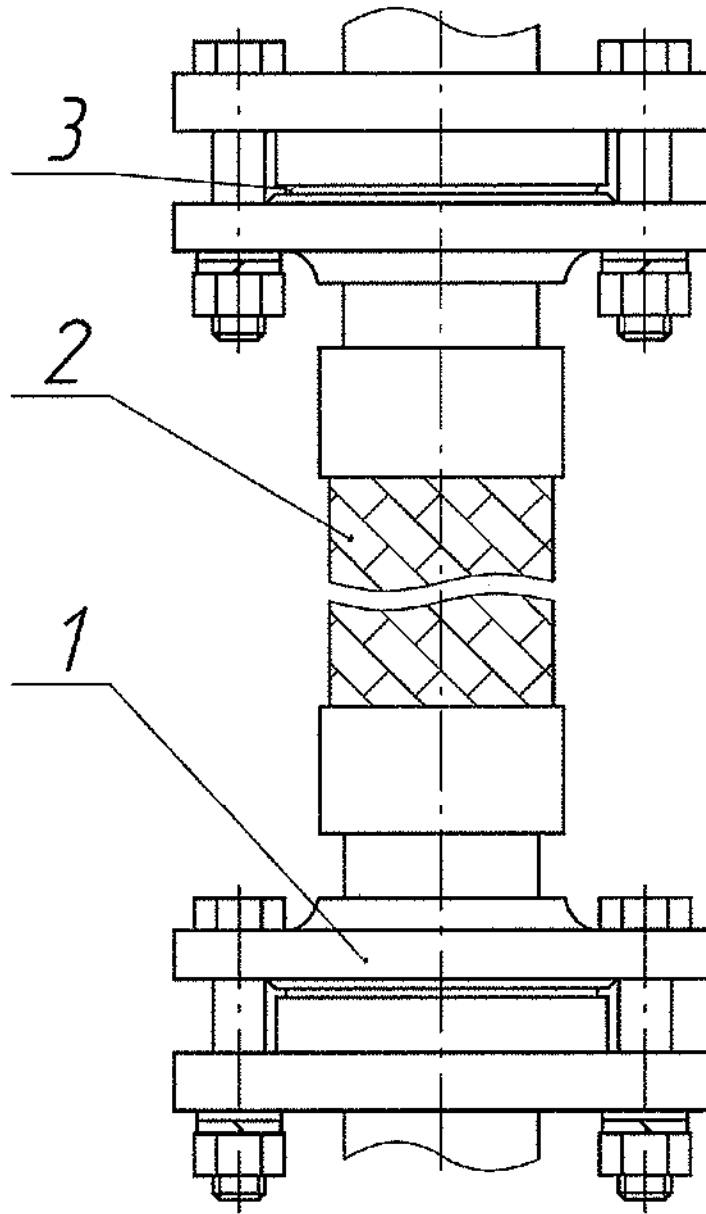


Рис. 26. Схема пневматическая принципиальная.

М.26-05 18.05.02  
Зан.1 ТН.431-07 13.04.07

К 333489 19.07.07



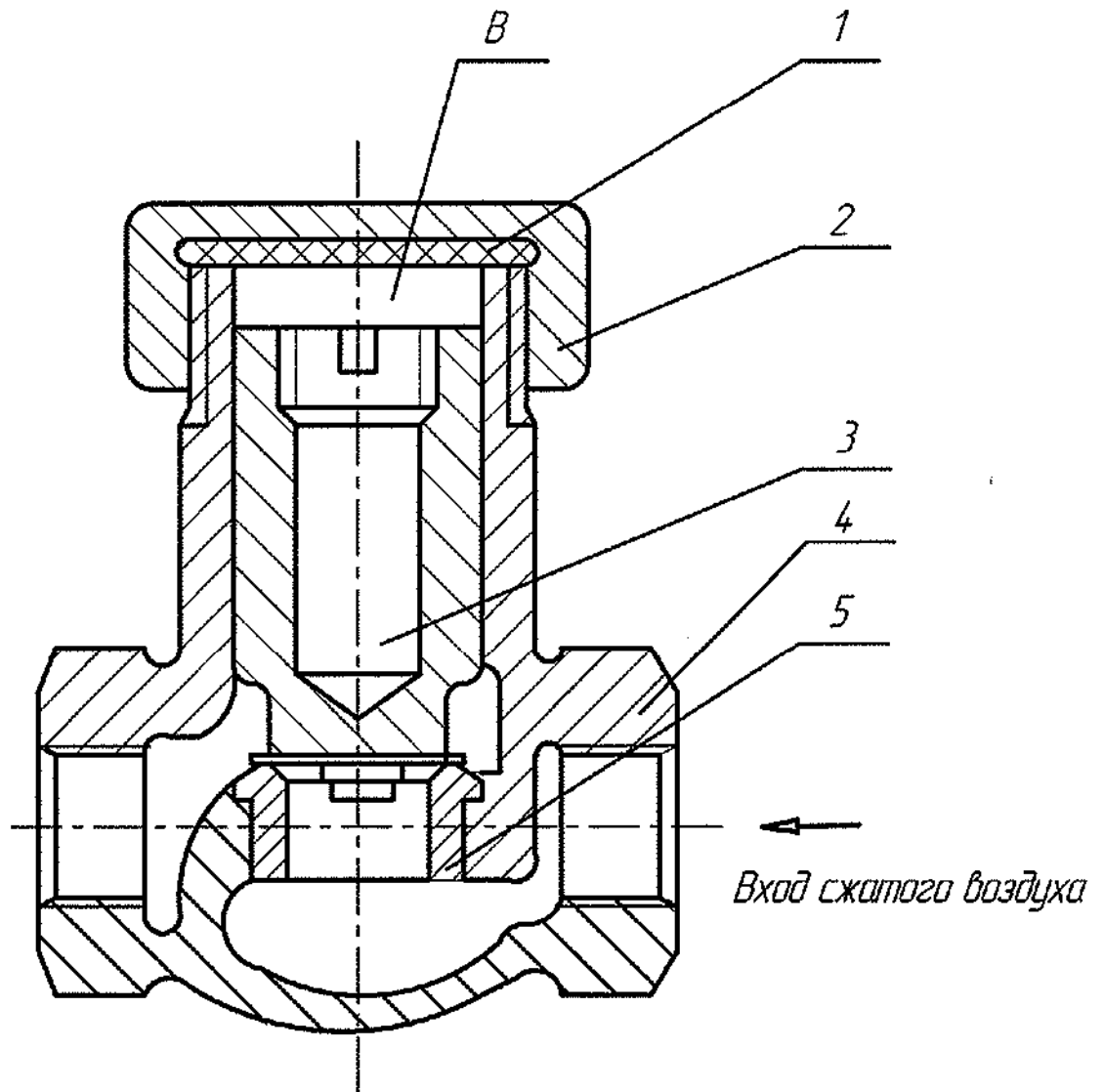


1 – фланец; 2 – воздухопровод; 3 – прокладка

Рисунок 19 – Рукав гибкий

К.333429 *ВЛ* - 14.8.08

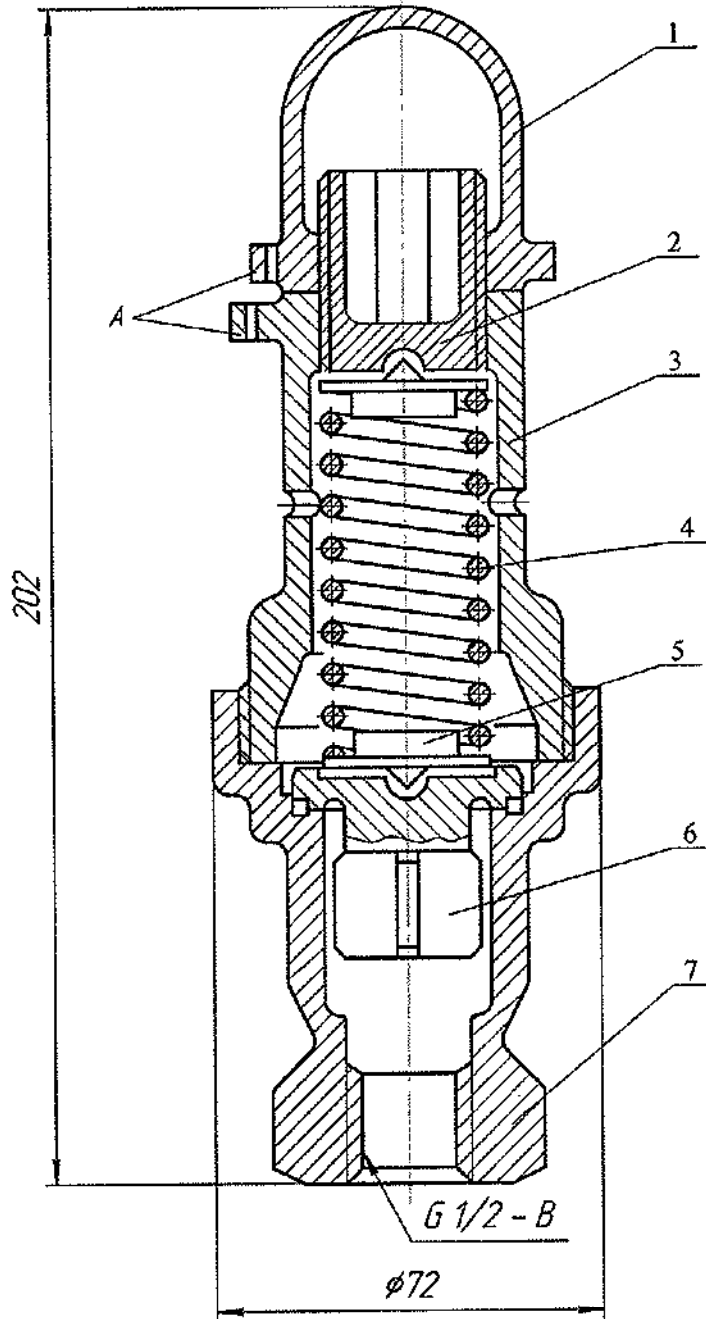
15 Зам. ТП 2139-08 *ВЛ* 14.08.08.



1 - прокладка; 2 - крышка; 3 - клапан; 4 - корпус; 5 - седло.

Рисунок 20. .- Клапан обратный 1-2; 1-10.

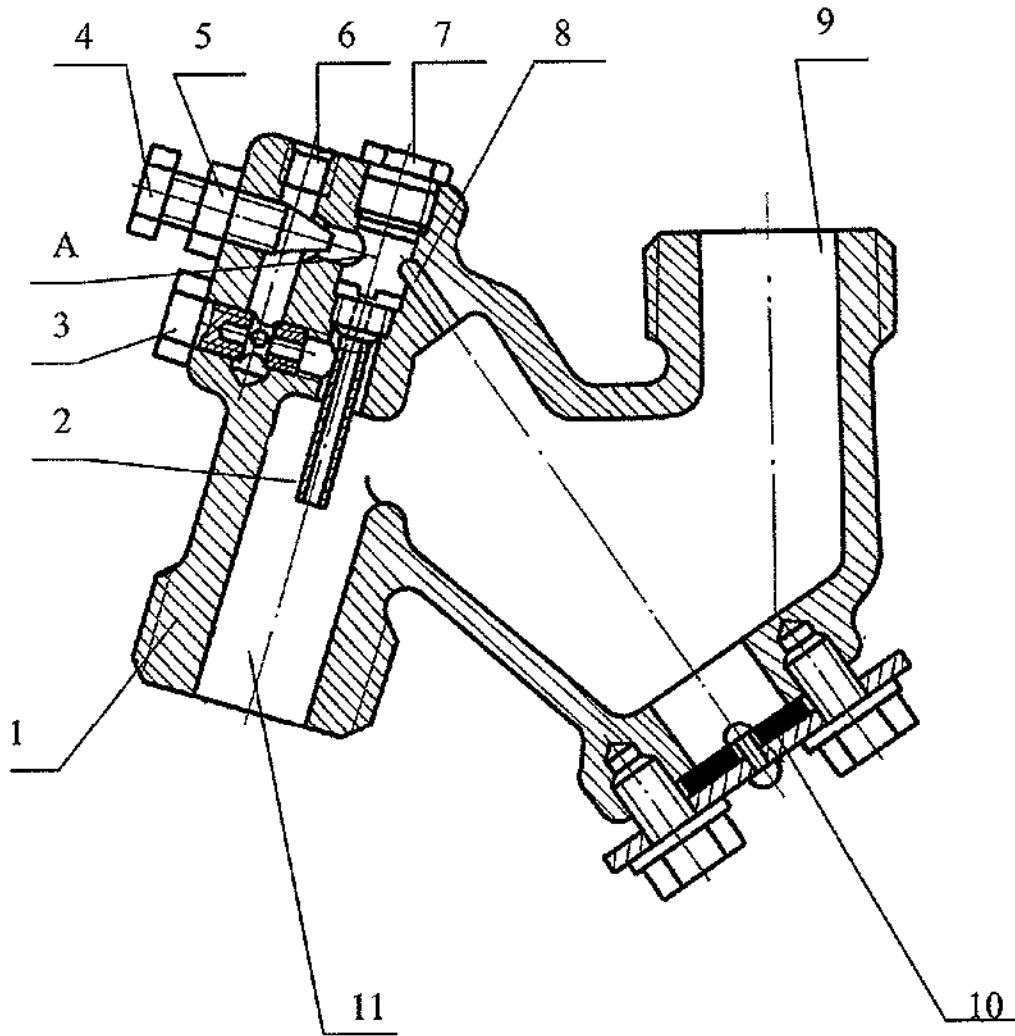
К 333429 0404.06



1 - колпачек; 2 - гайка; 3 - стакан; 4 - пружина; 5 - центрирующая шайба;  
6 - тарельчатый клапан; 7 - корпус.

Рисунок 21. Предохранительный клапан 2 - 2

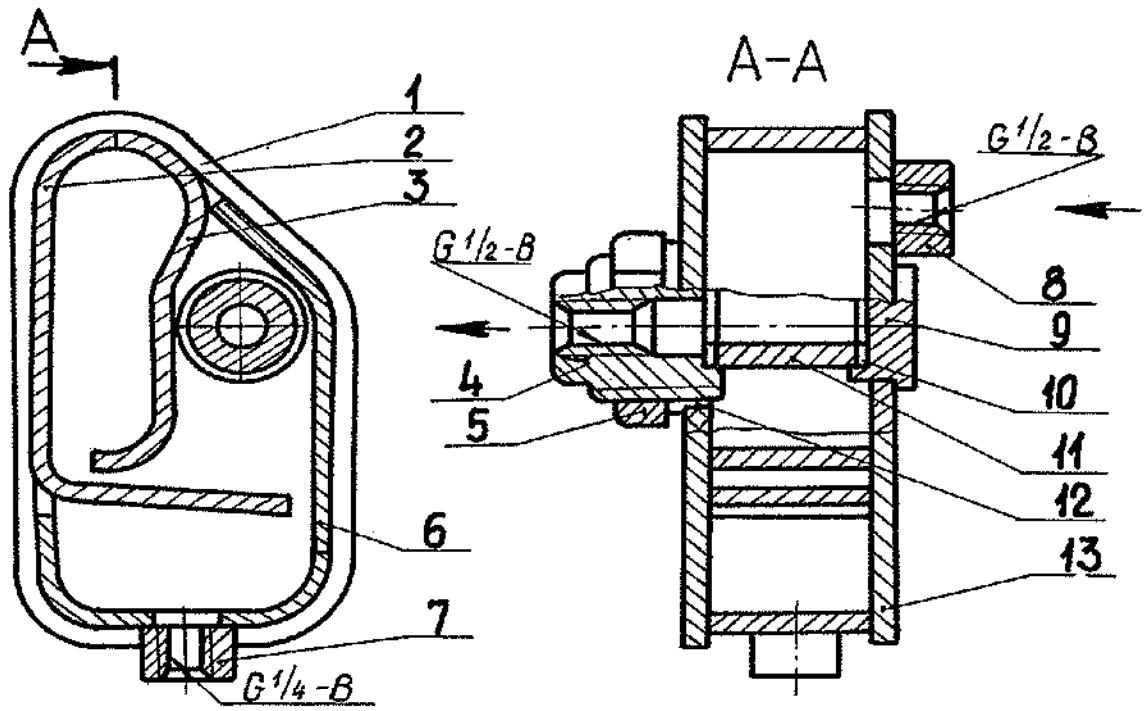
К 333429 04.04.06



1-корпус; 2-сопло; 3-болт; 4-регулирующий болт; 5-контргайка; 6-отверстие; 7-пробка; 8-разрыхляющий канал; 9- горловина; 10-крышка; 11-горловина.

Рисунок 22. - Форсунка песочницы.

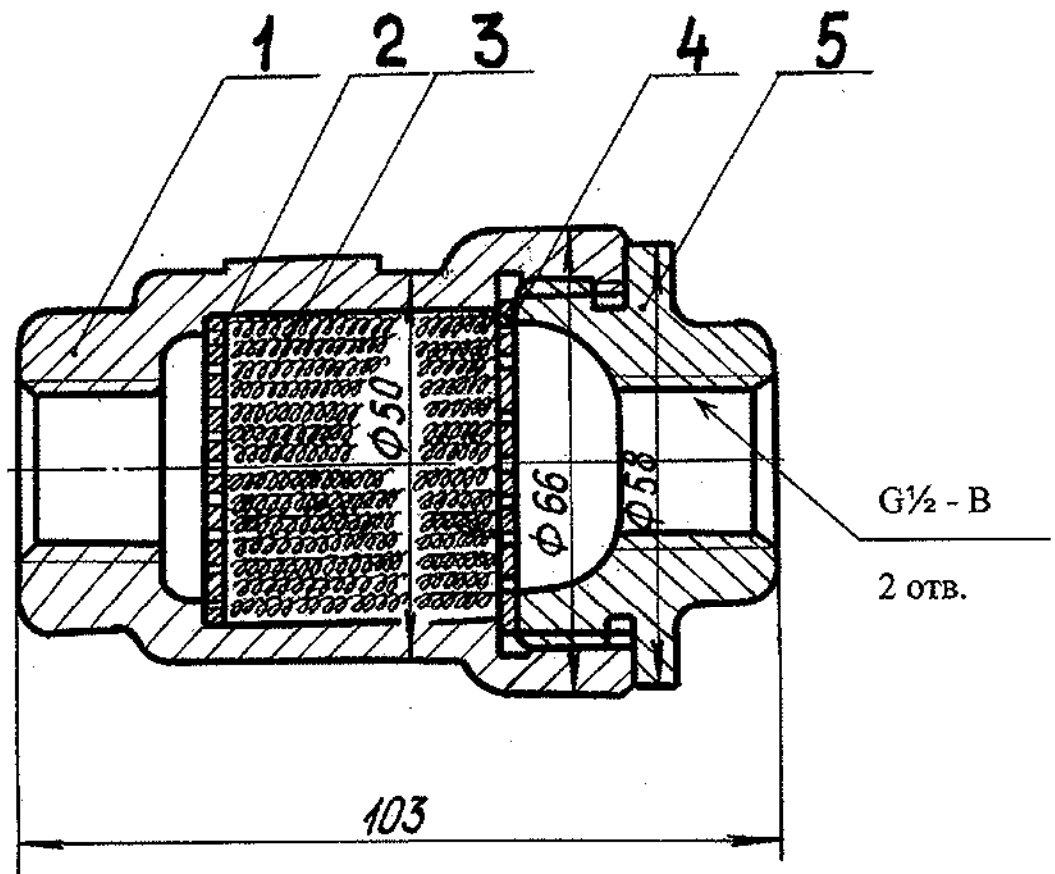
К 333 429 04.04.06



1,13-основания; 2,3,6-скобы; 4,12-втулки; 5-гайка; 7,8-бобышки;  
9-крышка; 10-прокладка; 11-фильтрующий элемент.

Рисунок 23. Фильтр

к 333429 04.04.06

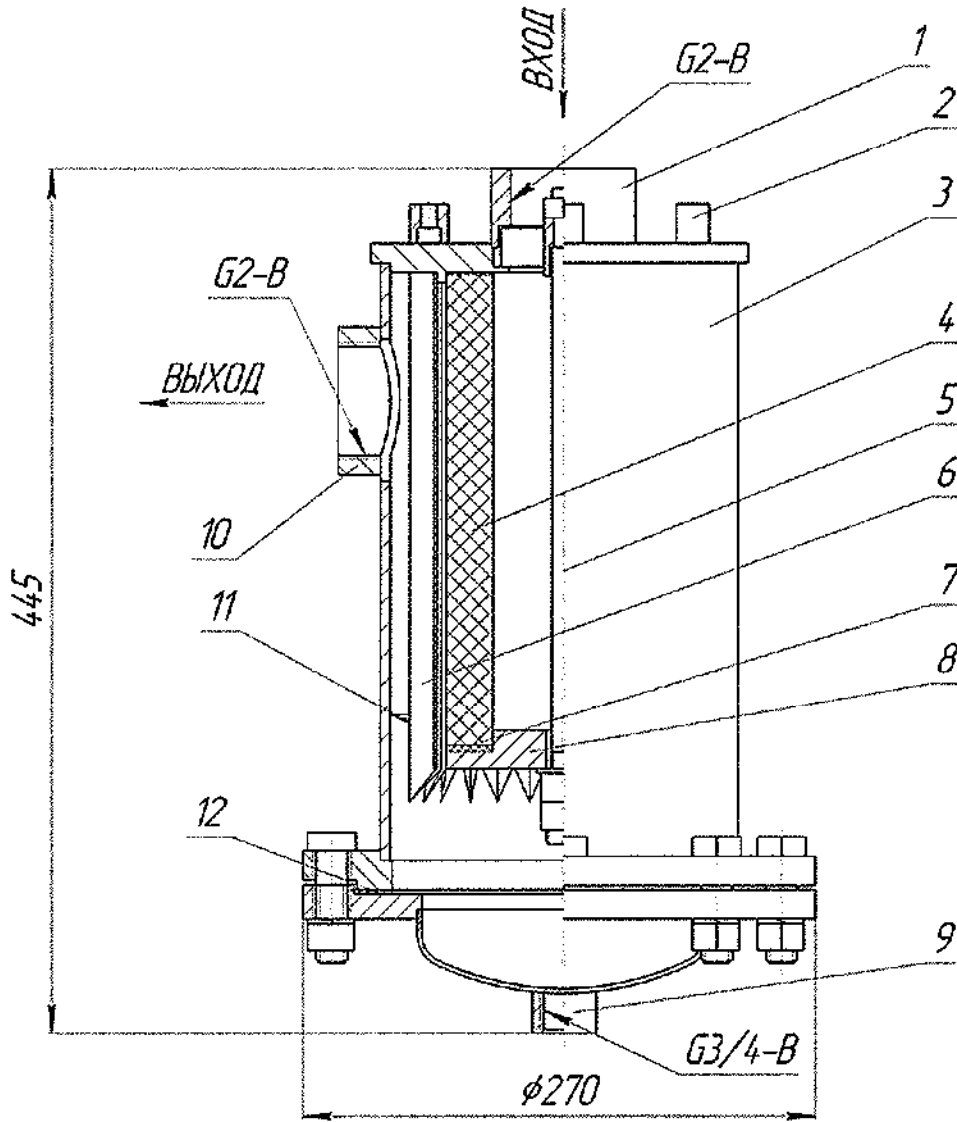


1 – корпус; 2, 4 – сетчатые шайбы; 3 – набивка; 5 – крышка.

Рисунок 24. Фильтр Э-114

к 333429 04.04.06





1-бобышка; 2-крепление; 3-корпус; 4-фильтрующий элемент; 5-шпилька; 6-экран; 7-прокладка; 8-шайба; 9-бобышка; 10-бобышка; 11-отбойник; 12-прокладка.

Рисунок 25. Маслоотделитель

К 333429 0404.06

Лист регистрации изменений

Изм.	Номера листов (страниц)				Всего листов (страниц) в докум.	№ до-кум.	Входящий № сопроводительного документа и дата	Под-пись	Да-та
	изме-нен-ных	замен-ных	новых	анну-лиро-ван-ных					
1	20, 22, 23, 24, 25, 27	19, 21, 26, 51	26a	-	59	ТН.0-4721-05			17.11.05
2	21	-	-	-	59	ТН.0-48247-05			6.12.05
3	1, 4, 27	19, 20, 23, 24, 25, 26, 28a, 16, 17, 18	51a, 51b	-	61	ТН.0-5187-05			28.12.05
4	1	-	18a	-	62	ТН - 2172-06			12.10.06
5	21, 51	27	27a	-	63	ТН - 2481 30-06			21.12.06
6	-	19-28, 51, 51a	-	-	63	ТН. 481-07			13.04.07
7	9	-	9a, 40a	-	65	ТН. 2934-06			23.01.07
8	51, 21, 22	-	-	-	65	ТН 647-07			29.05.07
9	9	-	-	-	65	ТН 4412-07			23.07.07
10	1	-	-	-	65	ТН 4393 15/25-07			22.08.07
11	21, 51	-	-	-	65	ТН 948-07			27.08.07
12	21	-	-	-	65	ТН 4749-07			17.11.07
13	21	-	-	-	65	ТН 69 082			7.01.08
14	51, 51a	-	-	-	65	ТН 226-08			11.07.08
15	-	28, 29, 52	-	-	65	ТН 2139-08			13.8.08
16	9, 41	-	-	-	66	ТН. 49-09			11.02.09
17	51, 21	27, 28	-	-	66	ТН. 152-08			13.02.09
18	21, 22, 51, 51a, 51b	-	-	-	66	ТН. 2380-09			30.07.09

К 333429 04.04.06