

# Тормозная система с пневматическим приводом

## Общее устройство многоконтурного тормозного привода

**Пневматический привод тормозов автомобиля КамАЗ-5320.** Он оборудован рабочей, стояночной, вспомогательной и запасной тормозными системами (рис. 1), а также системой для аварийного растормаживания стояночного тормозного механизма и выводами для питания сжатым воздухом прицепов и полуприцепов. Рабочие тормозные механизмы имеют отдельный привод.

Привод разбит на автономные контуры. Каждый контур действует независимо от других. Независимость действия каждого контура обеспечивается специальными двух- и трехсекционными клапанами. Обеспечена также пропорциональность между интенсивностью торможения и величиной усилия, прикладываемого к педали тормоза.

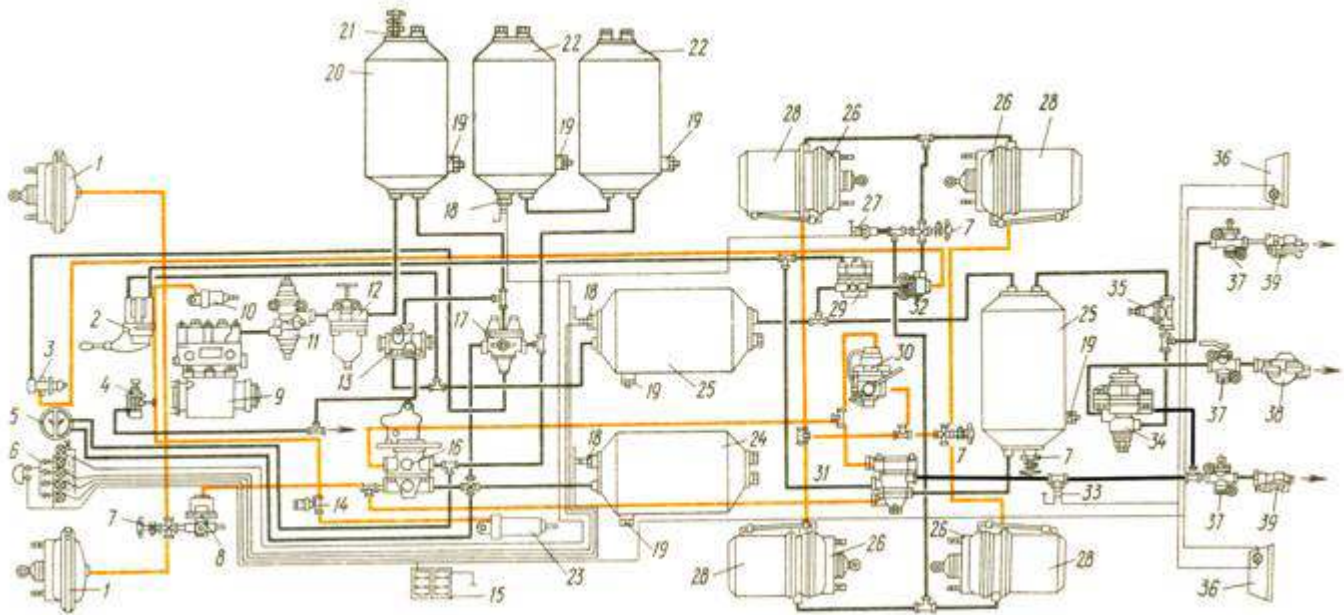


Рисунок 1 – Схема пневматического тормозного привода автомобиля КамАЗ-5320:

1 – тормозные камеры передних колес; 2 – кран управления стояночной и запасной тормозными системами; 3 – кран аварийного растормаживания стояночного тормозного механизма; 4 – кран вспомогательной тормозной системы; 5 – двухстрелочный манометр; 6 – контрольные лампы и звуковой сигнал; 7 – клапаны контрольного вывода; 8 – клапан ограничения давления; 9 – компрессор; 10 – пневмоцилиндр привода рычага останова двигателя; 11 – регулятор давления; 12 – предохранитель от замерзания; 13 – двойной защитный клапан; 14 – датчик включения электромагнитного клапана тормозного механизма прицепа; 15 – аккумуляторные батареи; 16 – двухсекционный тормозной кран; 17 – тройной защитный клапан; 18 – датчик падения давления в ресивере; 19 – краны слива конденсата; 20 – конденсационный ресивер; 21 – клапан отбора воздуха; 22 – ресиверы контура II; 23 – пневмоцилиндр привода заслонки вспомогательной тормозной системы; 24 и 25 – ресиверы контуров соответственно I и III; 26 – тормозные камеры колес задней тележки; 27 – датчик включения контрольной лампы стояночной тормозной системы; 28 – энергоаккумуляторы; 29 – ускорительный клапан; 30 – автоматический регулятор тормозных сил; 31 – клапан управления тормозными механизмами прицепа с двухпроводным приводом; 32 – двухмагистральный клапан; 33 – датчик включения сигнала торможения; 34 – клапан управления тормозными механизмами прицепа с однопроводным приводом; 35 – одинарный защитный клапан; 36 – задние фонари; 37 – разобщительные краны; 38 и 39 – соединительные головки соответственно типа А и типа «Палм»

Тормозной пневмопривод состоит из **общего участка питания всех контуров сжатым**

**воздухом** и пяти независимых контуров. Общий участок состоит из компрессора 9, регулятора давления 11, предохранителя 12 от замерзания конденсата и конденсационного ресивера 20. Воздух по воздухопроводу подходит к двух- и трехсекционному защитным клапанам, а затем расходится по пяти независимым контурам.

**Контур I привода рабочих тормозных механизмов колес переднего моста и прицепа** включает часть тройного защитного клапана 17, ресивер 24 объемом 20 л с краном 19 слива конденсата, часть двухстрелочного манометра 5, нижнюю секцию двухсекционного тормозного крана 16, клапан 8 ограничения давления, клапан 7 контрольного вывода, тормозные камеры 1 передних колес, трубопроводы от нижней секции двухсекционного тормозного крана 16 к нижней секции клапана 31 управления тормозными механизмами прицепа с двухпроводным приводом и от него к клапану 34 управления тормозными механизмами прицепа с однопроводным приводом, к разобщительным кранам 37 и соединительным головкам 38 и 39.

**Контур II привода рабочих тормозных механизмов колес задней тележки и прицепа** включает часть тройного защитного клапана 17, ресиверы 22 общим объемом 40 л, часть двухстрелочного манометра 5, верхнюю секцию двухсекционного тормозного крана 16, автоматический регулятор 30 тормозных сил, четыре тормозных камеры 26 колес задней тележки, клапан 7 контрольного вывода, верхнюю секцию клапана 31 управления тормозными механизмами прицепа с двухпроводным приводом, далее, те же узлы привода прицепа, что были перечислены в первом контуре, воздухопроводы и шланги между всеми перечисленными элементами.

**Контур III привода тормозных механизмов стояночной и запасной тормозных систем тягача и прицепа, а также питания комбинированного привода тормозных механизмов прицепа** включает часть двойного защитного клапана 13, два ресивера 25 общим объемом 40 л, клапан 7 контрольного вывода, кран 2 управления стояночной и запасной тормозными системами, ускорительный клапан 29, часть двухмагистрального перепускного клапана 32, четыре пружинных энергоаккумулятора 28, трубопроводы и шланги между названными узлами; трубопровод от крана стояночного и запасного тормозных механизмов к средней секции клапана 31 управления тормозными механизмами прицепа с двухпроводным приводом, ресивер 25 к одинарному защитному клапану 35, к клапану 34 управления тормозными механизмами с однопроводным приводом и разобщительным клапаном 37, соединительным головкам 38 и 39 (головка 38 типа А однопроводного привода тормозных механизмов прицепа, головки 39 типа «Палм» двухпроводного привода).

**Контур IV привода вспомогательной тормозной системы и питания потребителей** включает конденсационный ресивер 20, часть двойного защитного клапана 13, два цилиндра 23 привода заслонки вспомогательной тормозной системы, трубопроводы и шланги между перечисленными приборами. От этого же контура сжатый воздух поступает к дополнительным потребителям (стеклоочистители, пневмогидравлический усилитель сцепления и др.).

**Контур V привода системы аварийного растормаживания тормозных механизмов стояночной тормозной системы** включает: часть тройного защитного клапана 17, кран 3 системы аварийного растормаживания, часть перепускного клапана 32, воздушные ресиверы 22 и 24, воздухопроводы и шланги между перечисленными приборами.

**Пневматический привод тормозов автомобиля ЗИЛ-4331.** В пневмоприводах тормозных систем автомобиля КамАЗ-5320 и в моделях с многоконтурными приводами автомобилей семейства 31 (ЗИЛ-4331, -433360, -431410 и др.) много общего в назначениях и устройстве автономных контуров, в пневмоприводе и используемых приборах.

Схема пневматического привода тормозов автомобиля ЗИЛ-4331 приведена на рис. 2. Сжатый воздух из компрессора 1 через регулятор давления 20, предохранитель от замерзания конденсата 21, конденсационный воздушный баллон 10 поступает к блоку защитных клапанов (двой-

ной 19 и тройной 14), которые распределяют воздух, заполняя воздушные баллоны первых четырех независимых контуров:

привода тормозов передних колес (контур I);

привода тормозов задних колес (контур II); привода стояночной и запасной тормозных систем, а также комбинированного привода тормозов прицепа или полуприцепа (контур III);

привода вспомогательного тормоза и питания других пневматических устройств, включая агрегаты трансмиссии автомобиля (контур IV).

Наряду с этим имеется контур V привода системы аварийного растормаживания, который не имеет своего воздушного баллона. Во всех воздушных баллонах имеются краны 12 для слива конденсата, а во всех контурах встроены пневмоэлектрические датчики 13 падения давления сжатого воздуха. Двухстрелочный манометр 17 соединен с воздушными баллонами двух первых контуров привода механизмов рабочей тормозной системы. Для проверки работы тормозных систем в различных точках пневматического привода установлены клапаны 3 контрольного вывода, к которым присоединяются переносные манометры.

**Контур I** включает в себя воздушный баллон 11, датчик 13 падения давления, нижнюю секцию тормозного крана 18, клапан 4 ограничения давления, тормозные камеры 2 передних колес и клапан 3 контрольного вывода.

**Контур II** включает в себя воздушный баллон 9, датчик 13 падения давления, верхнюю секцию крана 18, регулятор тормозных сил 30 с упругим элементом, клапан 3 контрольного вывода и тормозные камеры 28 задних колес.

**Контур III** включает в себя воздушный баллон 22, датчик 13 падения давления, кран 15 стояночной тормозной системы с ручным управлением, ускорительный клапан 27, два двухмагистральных перепускных клапана 31, клапан быстрого растормаживания 29, клапан контрольного вывода 3, пружинные энергоаккумуляторы, расположенные в тормозных камерах 28 задних колес. В этот контур также входят: одинарный защитный клапан 26, клапаны 25 и 24 управления тормозами прицепа (полуприцепа) соответственно с двухпроводным и однопроводным приводом, две автоматические соединительные головки 32, одна соединительная головка 33 (тип А) и датчик 5 сигнала торможения, обеспечивающий подачу светового сигнала при работе любой тормозной системы.

**Контур IV** включает в себя воздушный баллон 23, датчик 13 падения давления, кнопочный кран 6 включения вспомогательного тормоза, два пневматических цилиндра 16, датчик 5 сигнала торможения, клапан 3 контрольного вывода и воздухораспределительную коробку 7, которая предназначена для питания сжатым воздухом пневмоусилителя сцепления, переключателя передач в делителе, пневмостеклоочистителя и других потребителей сжатого воздуха.

**Контур V** включает в себя кнопочный пневмокран 8 аварийного растормаживания стояночного тормоза, двухмагистральный перепускной клапан 31, тройной защитный клапан 14 и энергоаккумуляторы тормозных камер 28.

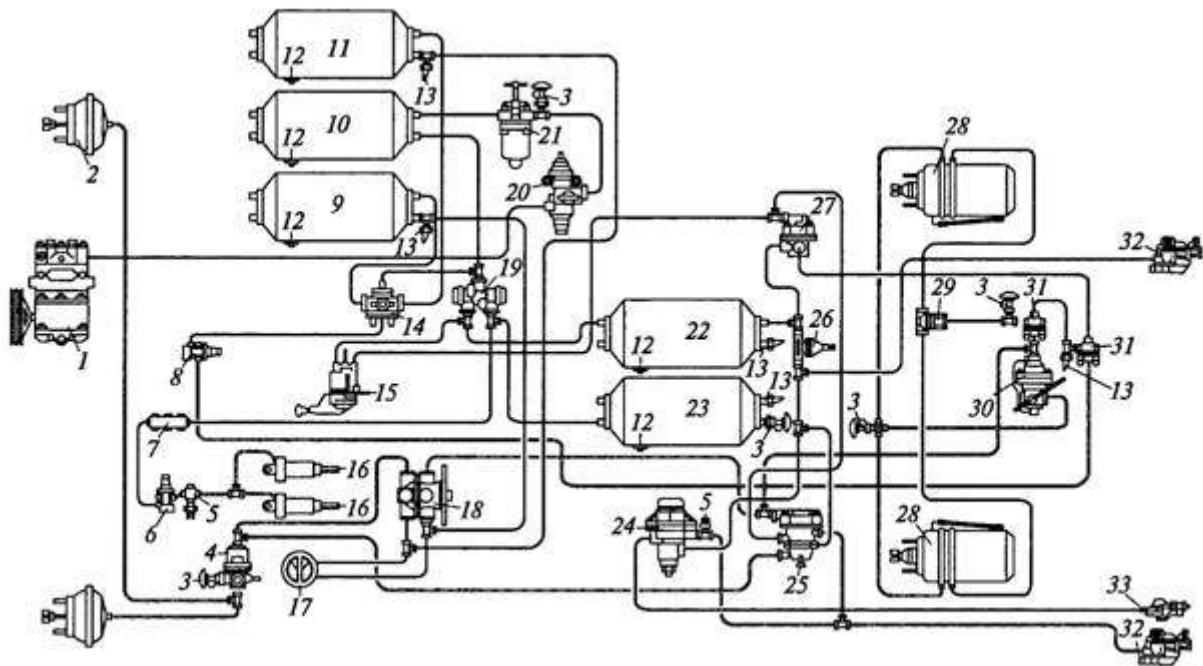


Рисунок 2 - Схема пневматического привода тормозных систем автомобиля ЗИЛ-4331:

1 — компрессор; 2 — тормозные камеры передних колес; 3 — клапаны контрольного вывода; 4 — клапан ограничения давления; 5 — пневмоэлектрические датчики включения сигнала торможения; 6 — кран вспомогательной тормозной системы; 7 — воздухораспределитель; 8 — кран аварийного растормаживания стояночной системы; 9, 11 — воздушные баллоны рабочей тормозной системы; 10 — конденсационный воздушный баллон; 12 — краны для слива конденсата; 13 — пневмоэлектрические датчики падения давления в тормозных системах; 14 — тройной защитный клапан; 15 — кран стояночной тормозной системы; 16 — пневмоцилиндры привода механизмов вспомогательной тормозной системы; 17 — двухстрелочный манометр рабочей тормозной системы; 18 — двухсекционный кран рабочей тормозной системы; 19 — двойной защитный клапан; 20 — регулятор давления; 21 — предохранитель от замерзания конденсата; 22 — воздушный баллон стояночной тормозной системы с датчиком ее включения; 23 — воздушный баллон вспомогательной тормозной системы; 24 — клапан управления тормозной системой прицепа (полуприцепа) с однопроводным приводом; 25 — клапан управления тормозной системой прицепа (полуприцепа) с двухпроводным приводом; 26 — одинарный защитный клапан; 27 — ускорительный клапан; 28 — тормозные камеры задних колес; 29 — клапан быстрого растормаживания; 30 — регулятор тормозных сил; 31 — двухмагистральные перепускные клапаны; 32, 33 — соединительные головки