

УДК 621.4

## **СОВРЕМЕННАЯ ФИЛЬТРАЦИЯ ВПУСКА НА КАРЬЕРНЫХ САМОСВАЛАХ**

Данченко И.А., студент гр. ТКБ-181, III курс  
Ащеулов А.С., к.т.н., доцент  
Подгорный А.И., к.т.н., доцент  
Ащеулова А.С., к. физ-мат. н., преподаватель  
Научный руководитель: Ащеулов А.С., к.т.н, доцент  
Кузбасский государственный технический университет  
имени Т.Ф. Горбачева  
г. Кемерово

Система фильтрации двигателя воздухом нужна для забора воздуха, последующей очистки и подвода очищенного воздуха от фильтра к силовому агрегату. В систему фильтрации воздуха входят воздушный фильтр и воздухопроводы с элементами крепления.

На карьерном самосвале могут использоваться разные виды фильтрации воздуха: фильтрация одноступенчатой очистки воздуха, двухступенчатой очистки воздуха, трехступенчатой очистки воздуха (комбинированная). Фильтрация одноступенчатой очистки воздуха подразумевает очистку воздуха всего одним фильтром, что не является безопасным, так как если фильтр повредится (либо вовсе засориться), то в воздухопровод могут попасть частицы пыли, а то и вовсе камни, что впоследствии может сказаться на работе двигателя. Фильтрация двухступенчатой очистки воздуха. Осуществляется очистка двумя фильтрами: основной и предохранительный фильтр. В случае повреждения основного фильтра, предохранительный выполнит функцию очистки, благодаря чему не будет нанесен вред работе двигателя. Фильтрация трехступенчатой очистки воздуха (комбинированная). Эта система представляет собой очистку воздуха как от частиц пыли, так и от камней. Очистку воздуха от камней выполняют так называемые циклоны, в которых под воздействием сильного движения воздуха удаляются через специальные отверстия. А от пыли очищают основной и предохранительный фильтр. Такие виды фильтрации воздуха используются не только на карьерном самосвале, но и на всех видах карьерной технике.

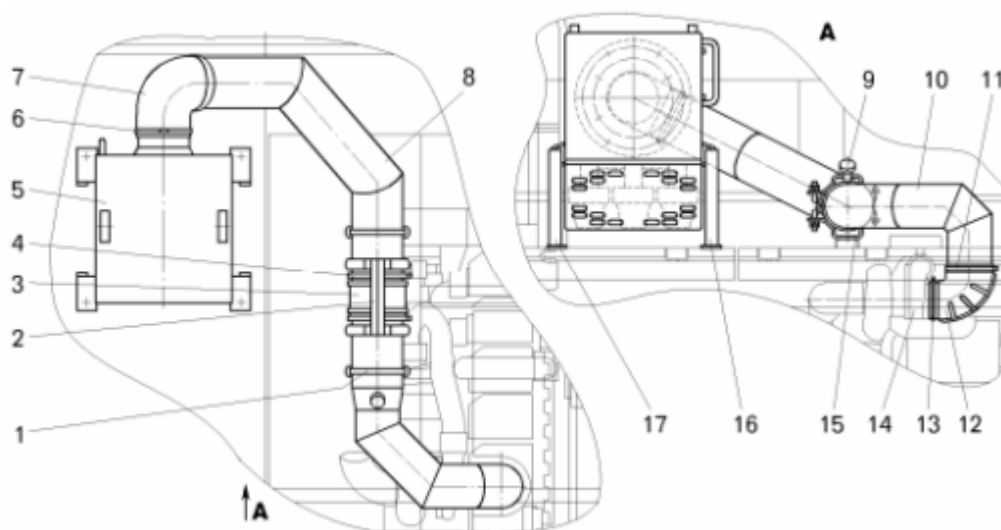


Рисунок 1 Система питания двигателя воздухом самосвала БелАЗ

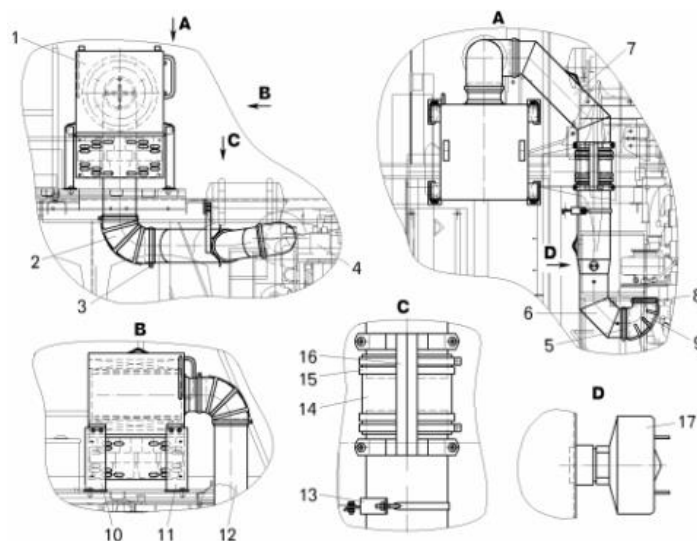


Рисунок 2 Система питания двигателя воздухом самосвала БелАЗ

Воздушный фильтр (рисунок 3) – состоит из объединенной трехступенчатой системы очистки воздуха, с картонными фильтрующими элементами. Первая ступень – центробежный инерционные циклоны, служащие для предварительной очистки воздуха, вторая ступень – бумажный фильтрующий элемент 2, который является окончательной очисткой воздуха и третья ступень – это предохранительная фильтрующая часть воздушного фильтра 3. Инерционный аппарат, состоящий из десяти циклонов, закрытых крышкой 8. В процессе разрежения во всасывающей части турбокомпрессоров двигателя наружный воздух затягивается в циклоны через завихрители. В завихрителях воздух претерпевает турбулентное движение, вследствие чего крупные частицы пыли отделяются от воздушного потока и удаляются через отверстия Е в циклонах.

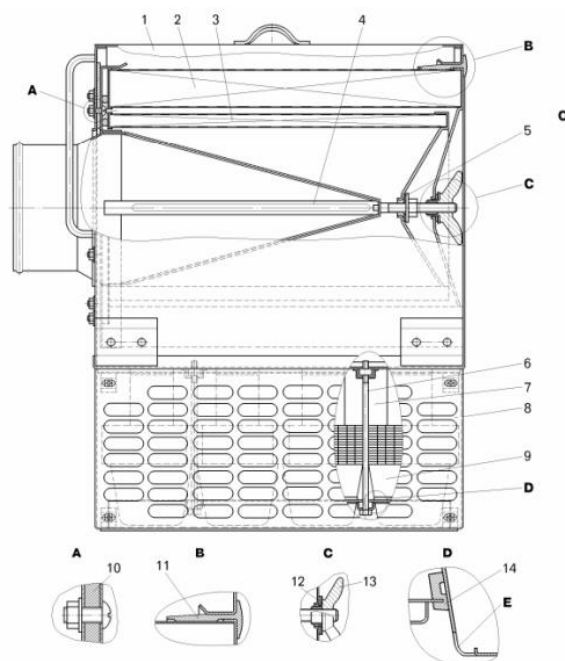


Рисунок 3 Воздушный фильтр:

Для очистки воздушного фильтра нужно извлечь бункер-пылесборник, достать из него заглушку и высыпать пыль (Рисунок 4). Стенки бункера и заглушку необходимо тщательно протереть салфеткой. Достать фильтрующий элемент из фильтра и тщательно продуть его сжатым воздухом чтобы удалить пыль с его поверхности. Давление воздуха в системе должно составлять 0,2-0,3Мпа. Струю воздуха необходимо подавать под острым углом к поверхности, а давление воздуха на поверхность регулируется по изменению расстояния между шлангом и элементом. Если на поверхности элемента есть сажа или масло, то необходимо для более эффективной очистки прибегнуть к промывке элемента раствором моющего средства при температуре 40-45°С. Концентрация раствора и моющего средства составляет- 20-25 г на 1 л воды. Также для очистки используют стиральные порошки. Суть этого способа очистки заключается в том, что элемент промывают окунанием в раствор в течение 15-30 мин, затем ополаскивают в чистой воде и сушат при температуре не более 70°С. Не следует сушить элемент открытым пламенем, так как картон может повредиться и воспламениться. После чего элемент осматривают, подсвечивая его лампой. И если фильтрующий элемент имеет такие повреждения как: разрыв картона, отслаивание крышек и кожухов, то его заменяют новым. Примерный срок службы фильтрующего элемента 1500 ч. За это время его промывают не более шести.

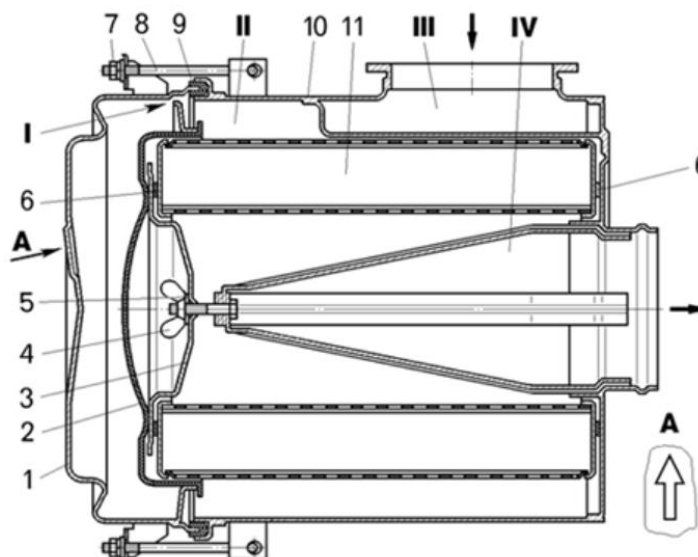


Рисунок 4 Воздушный фильтр

Одно из главных требований к системе питания двигателя воздухом является герметичность в зоне фильтрованного воздуха, дабы исключить проникновение плохо очищенного воздуха в цилиндры и уменьшить износ деталей двигателя. Герметичность проверяется таким образом, что в системе создается избыточное давление воздуха с добавлением дыма. В местах нарушения герметичности можно наблюдать проникновение дыма.

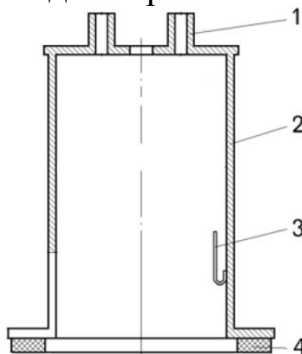


Рисунок 5 Заглушка для проверки герметичности системы питания двигателя воздухом

Для проверки герметичности устанавливают заглушки за место фильтрующих частей (Рисунок 5, б), причем в заглушке с соединительной арматурой перед установкой закрепить в зажиме б пучок тлеющей ветоши для заполнения системы дымом, либо подать дым от специального дымогенератора.

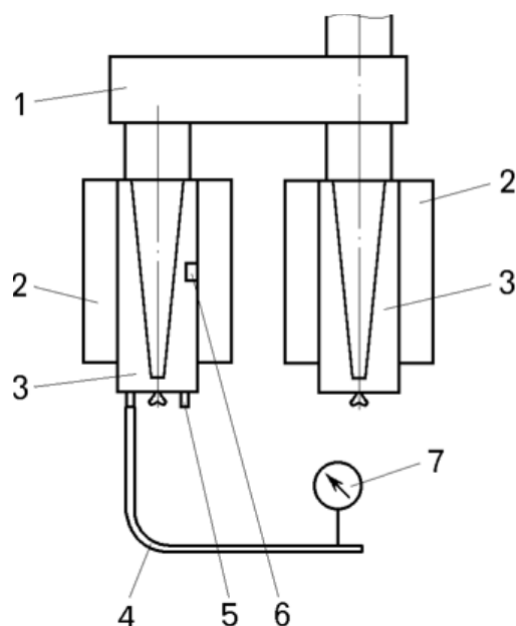


Рисунок 6 Схема для проверки герметичности системы питания двигателя воздухом

Затем подсоединить к заглушке шланг 4 от источника сжатого воздуха и подать в систему воздух под давлением 0.01-0.03 Мпа. Для того чтобы избежать срыв соединительных шлангов и повреждения воздухопроводов давление воздуха нужно подавать медленно. Для нагнетания сжатого воздуха используют либо ручной насос для накачивания автомобильных, либо мотоциклетных шин. Затем нужно убедиться, что система заполнена дымом, для этого на заглушке открывают контрольную пробку 5. После чего нам нужно осмотреть соединения, и в течение 2-3 мин мы поддерживаем нужное нам давление. В местах плохой герметичности будет выходить дым. Если же с системой все в порядке, то есть она герметична, то дым будет выходить через контрольное отверстие при открытой пробке. Такая проверка на герметичность системы питания двигателя воздухом проводится при каждом сезонном техническом обслуживании (два раза в год), и при каждом ремонте системы.

Таким образом, в статье были указано несколько видов фильтрации воздуха, но большее внимание было возложено на комбинированную систему. Такая система является наиболее лучшей и полной по очистке воздуха, так как карьерный самосвал работает в тяжелых условиях и затраты на ремонт в случае неправильной работы узла или агрегата могут быть большими.

### Список литературы

1. Автомобиль-самосвал карьерный. - Москва: Гостехиздат, 2013. - 679 с.
2. Карьерный автотранспорт стран СНГ в XXI веке / П.А. Мариев и др. - М.: Наука. Ленинградское Отделение, 2006. - 382 с.
3. Могилевкин, Е. А. Карьерный рост. Диагностика, технологии, тренинг / Е.А. Могилевкин. - М.: Речь, 2007. - 336 с.

4. Кудреватых А.В. Современные автомобильные воздушные фильтры и требования, предъявляемые к ним / А.В. Кудреватых, А.С. Ащеулов, А.С. Ащеулова, Н. О. Фрянов, Б. И. Сатторов // Инновации в информационных технологиях, машиностроении и автотранспорте: сборник материалов IV Международной научно-практической конференции (07 - 10 декабря 2020 года), Кемерово [Электронный ресурс] / ФГБОУ ВО «Кузбас. гос. техн. ун-т им. Т. Ф. Горбачева»; редкол.: Д.М. Дубинкин (отв. ред.) [и др.]. – Кемерово, 2020 – 353 с.

5. Ащеулов А.С. Применение системы аварийного отключения двигателя при достижении докритической температуры / А.С. Ащеулов, А.В. Кудреватых А.С. Ащеулова // Сборник материалов XI Всерос. научно-практической конференции с международным участием «Россия молодая», 16-19 апр. 2019 г., Кемерово [Электронный ресурс] / ФГБОУ ВО «Кузбас. гос. техн. ун-т им. Т. Ф. Горбачева»; редкол.: С. Г. Костюк (отв. ред.) [и др.]. – Кемерово, 2019.