

УДК 621.4

АВТОМАТИЧЕСКОЕ УСТРОЙСТВО РЕКУПЕРАЦИИ В СИСТЕМЕ ОТЧИСТКИ ВОЗДУХА ВНУТРЕННЕГО СГОРАНИЯ

Ащеулов А. С., к.т.н., доцент;
Ащеулова А.С., к. физ.-мат. наук; преподаватель
Фрянов Н. О., студент гр. МАб-171
Сатторов Б. И., студент гр. МАмоз-201
Научный руководитель: Ащеулов А. С., к.т.н., доцент
Кузбасский государственный технический университет
имени Т.Ф. Горбачева
г. Кемерово

Кузбасс занимают лидирующее место в России по добыче угля, только за 2019 год было реализовано 251 миллионов тонн. Такое положение обуславливается богатыми залежами полезных ископаемых в Кузнецком угольном бассейне.

Существуют различные способы добычи угля, но наиболее эффективным является открытый метод, при котором используется автомобильного транспорта более 80 %, так как этот вид транспорта обладает рядом преимуществ перед другими, а именно мобильность, доступность, маневренность и др. На каждой единице транспортного средства из горнодобывающего комплекса устанавливается двигатель внутреннего сгорания, для работы которого требуется очищенный воздух. Для очистки поступающего воздуха применяются воздушные фильтры.

Для обеспечения нормального горения топлива в цилиндрах требуется огромное количество чистого воздуха, не менее 15 литров на каждый литр топлива. Тот воздух, который попадает в двигатель-не пригоден для обогащения топливных смесей без предварительной очистки, поскольку содержит слишком много твердых частиц и прочих загрязняющих компонентов. Пыль попадает в ваши легкие, она попадает в мотор автомобиля. Попадая в двигатель –твердые частицы становится причиной быстрого износа поршневой группы, подшипников и коленчатого вала. Воздушный фильтр качественно убирает посторонние примеси из воздуха, повышая стабильность работы двигателя и продлевая ему срок службы. Содержание пыли на дорогах доходит до 10-ти миллилитров на литр кубический, поэтому за год эксплуатации транспортного средства в его воздушном фильтре оседает до 150 грамм грязи. Если не принимать никаких действий последствия не заставят себя долго ждать.

В процессе эксплуатации машины, данные фильтрующие элементы забиваются пылью, содержащей различные элементы. На большинстве машин по регламенту завода изготовителя, требуется замена фильтра каждые

500 моточасов, а это около 17 фильтров в год на каждый вид техники, так как она работает по принципу непрерывного производства. Практика же показывает, что в летний период замену необходимо производить в 2 раза чаще, так как фильтра полностью забиваются.

Транспортно-технологические машины работают в очень тяжелых условиях, в том числе и повышенное содержание пыли в окружающем воздухе, в состав которой входят различные металлы, пыль, поднятая с технологической дороги, угольная пыль, образующуюся в процессе добычи, транспортировки и перегрузки угля. Все эти виды загрязнения воздуха блокирует система фильтрации воздуха. В течении срока службы фильтрующего элемента, его пропускная способность воздуха постепенно снижается, что негативно сказывается на мощностных показателях ДВС, а также значительно увеличивает расход топлива, в среднем при работе на загрязненном фильтре расход увеличивается на 10 -20 %.

Проведя подсчет для одного карьерного самосвала БелАЗ грузоподъемностью 90 т., при его примерном расходе топлива 100 литров дизельного топлива в час, то в год потребление составляет 876 тонн. Переведя топливо в деньги получается около 35 миллионов рублей. Допустим, что фильтр забивается не полностью, а лишь частично, и расход увеличился только на 5 %, тогда и содержание самосвала увеличится на 1,4 млн руб. в год. Данный примерный расчет приведен только лишь для одной единицы горнодобывающего комплекса, а их на предприятиях гораздо больше.

Автоматическое устройство рекуперации позволит удалять часть накапливаемой пыли с фильтрующего элемента. Принцип его работы основывается на постоянном встряхивании фильтра, таким образом уменьшая общее количество пыли на нем, и при этом увеличивая срок его службы.

Если рассматривать экономическую сторону, то приблизительная оценка собранного устройства будет составлять около 50 тысяч рублей. При сравнении с затратами, связанными с увеличенным расходом топлива, можно сделать однозначный вывод о положительном экономическом эффекте от внедрения автоматического устройства рекуперации в системе очистки воздуха для транспортно-технологических машин.

Основным требованием, предъявляемым к системам воздухоочистки, является минимально возможное гидравлическое сопротивление этих систем, что необходимо для снижения затрат энергии на газообмен и повышения наполнения цилиндров. Конструктивно система должна иметь наименьшие габариты и массу, для чего она объединяется с элементами шумоглушения впуска, что позволяет использовать нестационарное явление потока свежего заряда для улучшения наполнения цилиндров. В грузовых автомобилях применяют выносные системы воздухозабора с размещением в них фильтрующих элементов. Нередко воздухозаборник грузовых автомобилей располагается над кабиной или смещён со стойкой-рамой ветрового стекла, что позволяет обеспечить забор воздуха с высоты 2,0...2,5 м, т.е. из зоны с пониженным пылесодержанием.

Таким образом применение автоматической системы рекуперации воздушных фильтров системы питания воздухом двигателя внутреннего сгорания становится актуальным, так как достигается одновременно несколько положительных эффектов, несмотря на дополнительные вложения в установку данного механизма. Одно из главных преимуществ это увеличивается срок службы самого воздушного фильтра, а это в свою очередь снижает эксплуатационные затраты на карьерный самосвал. Второе – снижение расхода топлива на карьерной технике, в среднем планируемая экономия по топливу составит 5 – 10 %.

Список литературы

1. 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.