

УДК 62-733

ОЧИСТКА ВОЗДУХА ОТ ПЫЛИ ДЛЯ ДВИГАТЕЛЯ ВНУТРЕННЕГО СГОРАНИЯ

Михаил Александрович Пудовкин

студент

sales@agrosnab.net

Владимир Юрьевич Ланцев

доктор технических наук, доцент

lan-vladimir@yandex.ru

Мичуринский государственный аграрный университет

г. Мичуринск, Россия

Аннотация. В работе представлен сравнительный анализ систем очистки воздуха от пыли. Представлены наиболее перспективные направления их развития.

Ключевые слова: воздух, загрязненность, трактор, запыленность, техническое обслуживание.

Одной из задач при эксплуатации техники является повышение срока ее службы. Так 80% проблем, связанных с ремонтом двигателя, возникают в результате попадания в двигатель пыли и мелких частиц [2, 4-5]. В 1915 году впервые фермер установил на трактор воздухоочиститель, что повысило срок службы двигателя внутреннего сгорания. С тех пор было разработано большое количество технических средств, для удаления пыли из воздуха при работе трактора.

Прежде чем приступить к очистке воздушной и газовой сред, загрязненных пылью, необходимо провести анализ свойств и характеристик пыли. Известно, что по дисперсности пыли подразделяются на пять групп [3]:

I — очень крупнодисперсная пыль с диаметром частиц $d_{50} \gg 140$ мкм;

II — крупнодисперсная пыль $d_{50} = 40 \dots 140$ мкм;

III — среднедисперсная пыль $d_{50} = 10 \dots 40$ мкм;

IV — мелкодисперсная пыль $d_{50} = 1 \dots 10$ мкм;

V — очень мелкодисперсная пыль $d_{50} < 1$ мкм.

Показатель дисперсности пыли, как и ее плотность, играет важную роль при выборе средств и устройств пылеулавливания.

Рассмотрим существующие способы борьбы с частицами пыли (рис 1.).

Одним из способов удаления пыли является применение сухих механических пылеуловителей. Которые состоят из пылесадительной камеры, в которой взвешенные частицы осаждаются под действием силы тяжести.

В ряде конструкций используют инерционную силу (инерционные пылеуловители) в которых используются отклоняющие препятствия в результате большая часть пыли оседает.

Циклонный аппарат является одним из самых распространённых типов сухого механического пылеуловителя. В циклоне отделение частиц пыли от газа основано на использовании центробежной силы, которая возникает при вращательном движении газового потока. Частицы пыли отбрасываются центробежной силой к периферии устройства и оседают на дно аппарата, а очищенный газ по внутренней спирали движется к выходу [6].

Производительность циклонного фильтра характеризуется размерами аппарата и величиной центробежной силы, но применение больших резервуаров не всегда возможно, поэтому применяют батарею из малых циклонов для получения подобного эффекта очистки как от больших аппаратов.

В промышленности получили распространение мокрые пылеуловители. Так в циклонном пылеуловителе происходит стенание водяной пленки по стенкам аппарата. Контактная с жидкостью частицы пыли смачиваются и выводятся из аппарата в виде шлама [1].

Одним из перспективных направлений очистки газов является электрический способ.

Конструктивно электрофильтры подразделяются на два основных типа: цилиндрический – в котором проволочный электрод окружен цилиндрической трубой; пластинчатый – в котором электроды находятся между пластинами. Когда на электроды подается ток высокого напряжения в пространстве между ними возникает электрическое поле, запыленный газовый поток помимо частиц пыли содержит скопление беспорядочно движущихся ионов и свободных электронов. При прохождении через фильтр они начинают двигаться при силовым линиям электрического поля и происходит ионизация газового потока и образуется коронный разряд. Заряженные частицы пыли отрицательными ионами под действием электрического поля перемещаются к осадительным электродам и оседают на них, а очищенный газ выходит из фильтра.

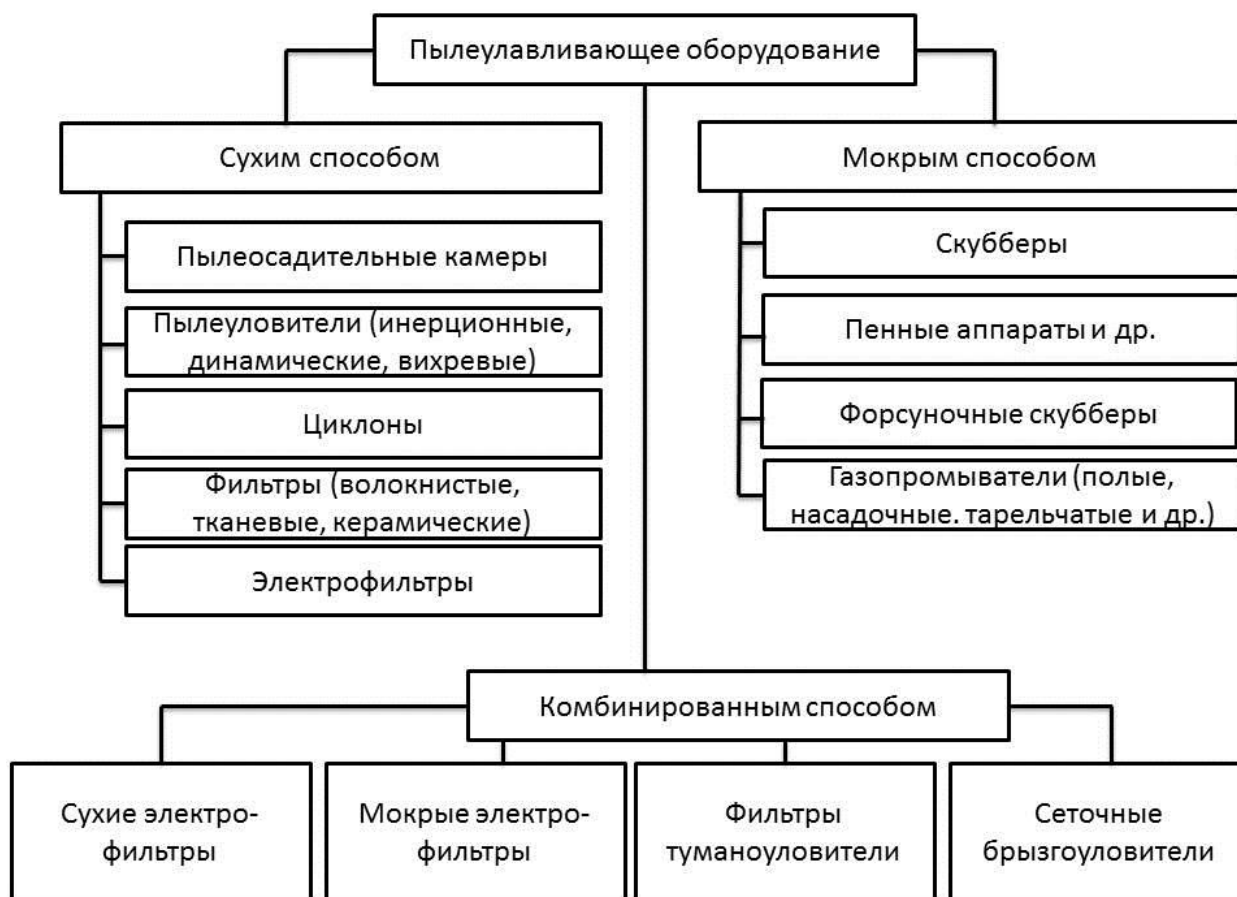


Рисунок 1 – Классификация пылеулавливающего оборудования.

Наиболее эффективным являются комбинированные очистители воздуха, в которых используются принципы работы циклонного и электрического фильтра.

Список литературы:

1. Зерновая пыль - способы борьбы и методы утилизации / П.Ю. Зотов, А.С. Корнев // Наука и образование на современном этапе развития: опыт, проблемы и пути их решения: материалы международной научно-практической конференции, Воронеж, 26–27 ноября 2018 года. Том Часть I. Воронеж: Воронежский государственный аграрный университет им. Императора Петра I, 2018. С. 517-522.
2. Земляной А. А., Ланцев В. Ю. Исследование существующей системы ТО и Р специальных машин // Наука и Образование. 2021. Т. 4, № 2.

3. Охрана труда и промышленная экология: учебник для студ. учреждений сред. проф. Образования / В.Т. Медведев, С.Г. Новиков, А.В. Каралюнец, Т.Н. Маслов. 4-е изд. / М: Издательский центр «Академия», 2012. 416 с.

4. Устименко С. Н., Бахарев А. А. Пути повышения ремонта двигателей внутреннего сгорания тракторов // Наука и Образование. 2022. Т. 5, № 3.

5. Скоркин А. С., Алехин А. В. Пути повышения эффективности системы питания искровых двигателей // Наука и Образование. 2020. Т. 3, № 4. – С. 9.

6. Хубаева А. Е., Колдин М. С., Ланцев В. Ю. Роль САПР в жизненном цикле продукта // Наука и Образование. 2020. Т. 3, № 3. С. 148.

UDC 62-733

AIR CLEANING FROM DUST FOR INTERNAL COMBUSTION ENGINE

Mikhail Al. Pudovkin

student

sales@agrosnab.net

Vladimir Yu. Lantsev

doctor of technical sciences, associate professor

lan-vladimir@yandex.ru

Michurinsk State Agrarian University

Michurinsk, Russia

Annotation. The paper presents a comparative analysis of air cleaning systems from dust. The most promising directions of their development are presented.

Keywords: air, pollution, tractor, dustiness, maintenance.

Статья поступила в редакцию 25.02.2026; одобрена после рецензирования 20.03.2026; принята к публикации 31.03.2026.

The article was submitted 25.02.2026; approved after reviewing 20.03.2026; accepted for publication 31.03.2026.