

приведут к созданию банка данных.

Банк данных технологического оборудования для подготовки и сжигания древесных отходов позволит осуществить анализ для совершенствования работы отдельных узлов, во возможности их унификации. Такие данные могут оперативно использоваться как разработчиками, так и эксплуатационниками энергосилового оборудования лесопромышленных предприятий.

Численные значения показателя В2 определяют не только теплопроизводительность энергосилового оборудования. От него зависит рациональное решение вопросов взаимной дислокации: 1) группы рабочих поселков; 2) фронта лесопромышленных работ; 3) мощности энергосилового оборудования для теплоснабжения группы рабочих поселков и лесопромышленных предприятий.

ЛИТЕРАТУРА

1. Лыков А.В., Михайлов Ю.А. Теория переноса энергии и вещества. - Минск: Издательство АН БССР, 1959.

2. Гришин А.М. Математические модели лесных пожаров. - Томск: Томский госуниверситет, 1981.

УДК 621.432.533

А.В. Жлобич, доцент;

Е.С. Санкович, ст. преп.

РЕГУЛИРУЕМЫЙ ВОЗДУХООЧИСТИТЕЛЬ ДЛЯ ДВИГАТЕЛЕЙ АВТОТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ (НОВЫЙ АСПЕКТ)

The air cleaner of a new construction is supplied with a precleaner and a system of automatic dust removal. The precleaner is regulated depending on various concentrations of dust in the air and variable air flow entering the engine. It is shown that the filter element may store dangerous dust with radionuclides.

Воздухоочистители двигателей современных автотранспортных средств отличаются многофункциональностью. Наряду с фильтрацией воздуха от абразивных частиц пыли они существенно снижают шум, осаждают влагу, вносимую потоком воздуха, позволяют выполнять его подогрев и регулирование температуры.

Другая важная особенность состоит в том, что воздухоочистители работают в переменных условиях как по запыленности воздуха, так и в связи с неустановившимися скоростными и нагрузочными режимами двигателей.

Вышеуказанные факторы учитываются, хотя и не в полной мере, при конструктивном оформлении воздухоочистителей, они определяют эффективность работы, возможности унификации и др.

Простейший вариант воздухоочистителя представляет одноступенчатую конструкцию с картонным фильтрующим элементом (КФЭ), который обладает высокой пылеемкостью. Фильтрационная способность элемента тем выше, чем ниже скорость воздуха в порах, и при скоростях 0,02-0,03 м/с он задерживает мелкие фракции пыли до 1 мкм при среднем коэффициенте пропуска пыли 0,04-0,07 % [1].

Для защиты КФЭ или иного фильтра тонкой очистки в условиях средней или высокой запыленности воздухоочиститель обычно снабжается предочистителем инерционно-центробежного типа с бункером пыли или без него.

На рис. (а, б, в, г) схематично показан воздухоочиститель новой конструкции [2], оборудованный двухступенчатым регулируемым предочистителем.

Воздухоочиститель плоской формы содержит цилиндрический корпус I с входным патрубком 2 переменного сечения, выходным окном 3 в днище и каналом отсоса пыли 4. Внутри патрубка 2 установлен обтекатель 5 каплевидной формы, который закреплен на продольной перегородке 6, разделяющей выходной участок патрубка 2 на два симметричных канала. Снаружи входного патрубка размещена кольцевая пылесборная камера 7 съемной конструкции из эластомера с пылеотсасывающим патрубком 8. Камера 7 имеет плотную посадку и, как вариант, может удерживаться на патрубке 2 благодаря развальцовке желоба 9, снабженного отверстиями 10, сообщающими камеру с кольцевым каналом II входного патрубка 2.

В корпусе установлены дугообразная инерционная решетка и кольцевой фильтрующий элемент 13, закрепленный концентрично с помощью крышки 14. Решетка, выполненная с перфорацией и дефлекторами 15, размещена эксцентрично корпусу I и закреплена в нем своей центральной частью. Подвижные плечи решетки прижаты силой упругости к поверхности двух опор в виде эксцентриков 16 и образуют со стенками корпуса входные конфузорные каналы 17. Эксцентрики закреплены в днище корпуса, но так, что при необходимости

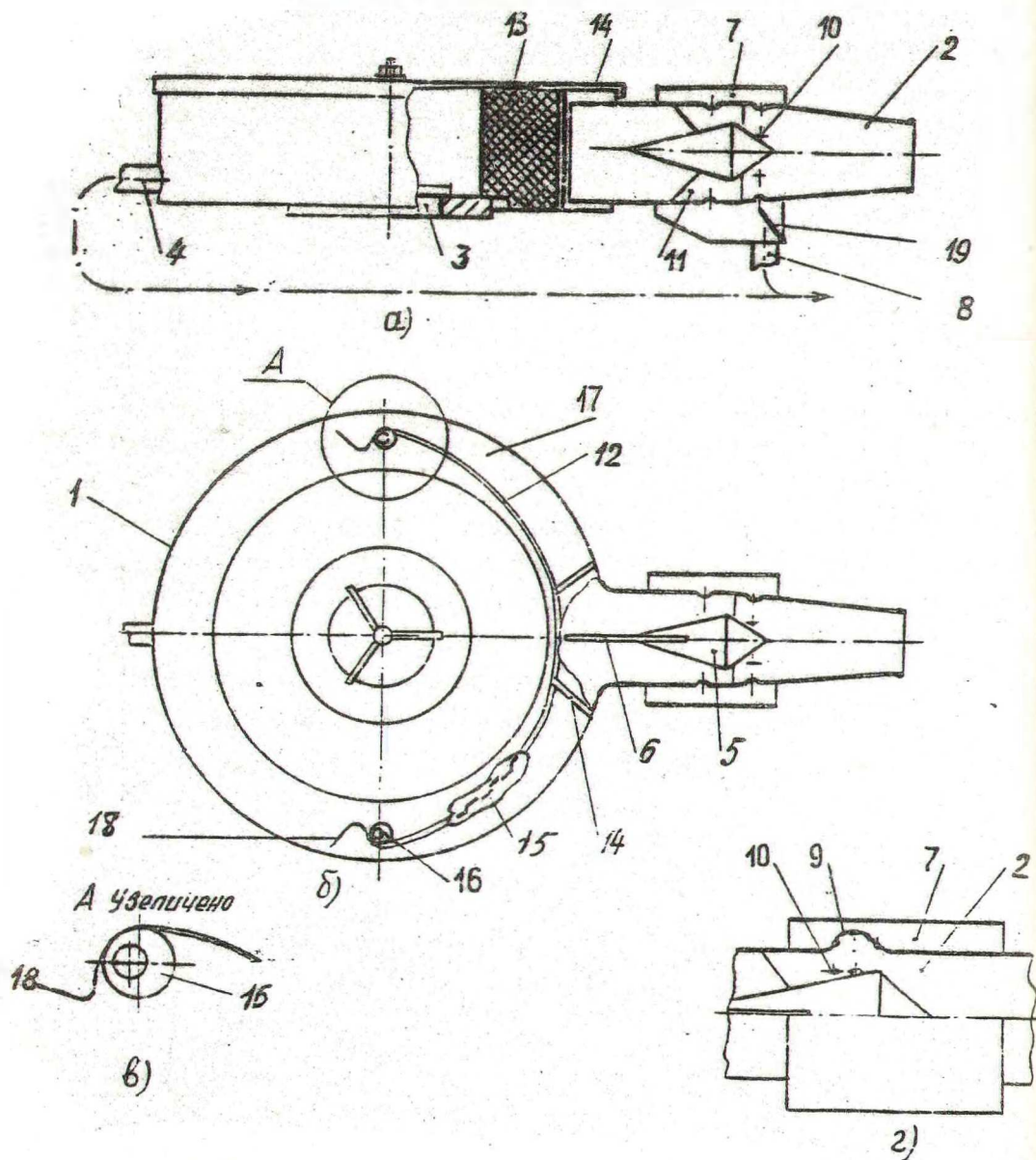


Рис. I. Регулируемый воздухоочиститель для двигателей автотранспортных средств

могут быть повернуты относительно своих осей (рис. в). Утоненные консоли 18 инерционной решетки отогнуты в сторону цилиндрической стенки корпуса и образуют с ней сужающиеся каналы.

Канал отсоса пыли 4 и патрубок 8 соединены общим трубопроводом для удаления пыли, причем патрубок 8 может быть снабжен дроссельной заслонкой 19.

Эффективность работы инерционной решетки 12 регулируется путем предварительного поворота эксцентриков 16 и перемещения ее плеч, определяющих проходные сечения каналов 17 и положение консолей 18. Настройка инерционной решетки производится как при выборе воздухоочистителя для двигателей с различными расходами воздуха, так и в условиях эксплуатации с переменной запыленностью.

При работе двигателя на переменных режимах происходит саморегулирование работы инерционной решетки вследствие изменяющегося аэродинамического воздействия на упругие консоли 18. Их перемещение приводит к увеличению или уменьшению проходных сечений каналов, следовательно, к умеренному струйному истечению запыленного потока без заметных колебаний скорости и гидравлического сопротивления.

При низкой запыленности воздуха пылесборная камера 7 может быть отключена (снята вообще) или использована для дополнительного подсоса воздуха, в том числе нагретого, через патрубок 8 и отверстия 10 во входной патрубок 2. Благодаря разборной конструкции облегчается техническое обслуживание первой ступени предочистителя. Еще одна функция, которую выполняет первая ступень — это снижение уровня шума, исходящего от цилиндров двигателя через окно 3 и вследствие вибраций консолей 18.

Обе ступени предочистителя служат также для осушки влажного атмосферного воздуха.

В силовой установке автоматический отсос пыли из предочистителя можно создать весьма просто, а именно, с помощью устройства [3], включающего вентилятор системы охлаждения, или эжектором. Например, автономные эжекторы [4] с утилизацией части отработавших газов установлены и обслуживают три воздухоочистителя на автосамосвале БелАЗ-548А.

В таблице приведены расчетные данные по расходу воздуха к количеству пыли, свидетельствующие о том, что требуются нестандартные подходы при создании воздухоочистителей для современных мощных двигателей.

Табл. Результаты расчета расходных характеристик

Двигатель	N_e , кВт	q_e , кг/(кВт·час)	α	μ , г/м ³	M_B , кг/час	M_n , кг/час
Дизель без наддува						
ва	250	0,22	1,5	0,1	1180	0,091
ГТД	250	0,30	4,5	0,1	4826	0,374

Расчеты выполнены для режима номинальной мощности дизеля и газотурбинного двигателя (ГТД), имеющих условно одинаковую мощность N_e и удельные расходы топлива q_e при коэффициенте избытка воздуха α , причем μ - средняя запыленность атмосферного воздуха. Массовый расход воздуха двигателями определен по формуле

$$M_B = \alpha \cdot L_0 \cdot q_e \cdot N_e, \quad (1)$$

а количество пыли в нем

$$M_n = \mu \cdot V_B = \mu \cdot M_B / \rho_B, \quad (2)$$

где L_0 - теоретическое количество воздуха, необходимое для сгорания 1 кг дизельного топлива среднего состава, $L_0 = 14,3$ кг/кг топлива; ρ_B - плотность воздуха при нормальных физических условиях, $\rho_B = 1,29$ кг/м³.

У дизеля данного типоразмера, когда он форсируется путем наддува, базовый воздухоочиститель не может быть использован из-за чрезмерного роста гидросопротивления. На величине расхода воздуха кроме роста мощности сказывается, судя по формуле (1), повышенный коэффициент избытка α , который на номинальном режиме у дизеля с наддувом достигает значений $\alpha = 1,8-2,2$ [1]. Еще большее влияние оказывает этот коэффициент на расход воздуха у ГТД, где ради сокращения размеров воздухоочистителя и удобства компоновки приходится отказываться от ступени тонкой очистки с КОЭ и форсировать отсос мелких фракций пыли, осаждаемых в мультициклонной ступени.

Оценивая величины μ и M_n , следует учитывать, что в некоторых условиях, например, при движении гусеничных

транспортных средств по пересеченной местности или работе землеройных машин, запыленность воздуха достигает величины $\mu = 1-2 \text{ г/м}^3$, при которой теряется видимость. Здесь для нормальной работы воздухоочистителя тем более необходима система непрерывного автоматического удаления пыли из предочистителя.

По мнению авторов, с учетом требований санитарно-гигиенических нормативов накопление пыли в бункере предочистителя и ступени тонкой очистки должно быть минимальным, если пыль обладает токсичностью. Такая пыль образуется при горных разработках из пород, содержащих мышьяк, сурьму, ртуть и другие ядовитые элементы. Представляет опасность пыль, поступающая в воздухоочистители автосамосвалов и другой мобильной техники на карьерах по добыче урановой и ториевой руд [5]. При разрушении горных пород наибольшей активностью излучения обладают промежуточные радионуклиды, которые в большом количестве адсорбируются и переносятся в атмосфере "обычными" аэрозольными частицами, включая дым и туманы.

После аварии на Чернобыльской АЭС в ряде районов возникли новые трудности по эксплуатации автотранспортной техники. В настоящее время следовало бы учитывать вероятность заноса в воздухоочистители и другие узлы машин радионуклидов, среди которых могут оказаться и "горячие" частицы в виде изотопов плутония. На лесных площадях, где пыль имеет преимущественно органическое происхождение, негативную роль выполняют лесозаготовительные машины, разрушающие верхний слой почвы. Между тем известно, что торф, а также корневые системы мхов, папоротников, травы и т.д. отличаются высокой концентрацией радионуклидов.носителем последних служит также аэропланктон.

В подобных условиях воздухоочиститель может быть использован как устройство для получения и отбора проб, имеющих осредненную на местности и во времени концентрацию радионуклидов.

Таким образом,

а) предочиститель с наличием элементов регулирования расширяет функциональные возможности воздухоочистителя и позволяет производить его оптимальную настройку;

б) у воздухоочистителей мощных двигателей, работающих в сильно запыленной атмосфере, решающее значение имеет пред-
очиститель, снабженный системой автоматического удаления
пыли, при этом у ГТД степень тонкой очистки может отсут-
ствовать;

в) в экстремальных условиях степень тонкой очистки
служит опасным концентратором токсичной пыли, особенно,
если она не защищена предочистителем.

ЛИТЕРАТУРА

1. Тракторные дизели: Справочник / Под общей редак-
цией Б.А.Взорова. - М.: Машиностроение, 1981.

2. Заявка № 4931166 (положит. решение), 1992, авт.
А.В.Жлобич, И.С.Мацкевич, В.М.Мельник, Э.А.Шешко.

3. А.с. № 903580, СССР, 1981, авт. А.В.Жлобич, В.С.
Вихренко, А.С.Чехольский, В.Т.Войтов.

4. А.с. № 1194724, СССР, 1985, авт. А.В.Жлобич, Н.В.
Дмитриева.

5. Битколов Н.З., Никитин В.С. Условия труда и про-
ветривание карьеров по добыче радиоактивных руд. - М.:
Атомиздат, 1973.