

МЕТОДЫ ОЧИСТКИ ВОЗДУХА НА ТЕПЛОВОЗАХ

**Шухрат Фармон угли
Жамилов**

**Асрор Абдунабиевич
Шоимкулов**

**Абдулазиз Махамадали
угли Юсуфов**

Ташкентский государственный транспортный университет

АННОТАЦИЯ

Представлены результаты исследований методы очистки воздуха применяемые на тепловозах. В статье рассмотрены методы очистки воздуха для охлаждения и кондиционирования оборудования тепловоза.

Ключевые слова – исследований, метод, охлаждения, очистки, тепловоз, сухой, мокрый, воздух.

METHODS FOR AIR PURIFICATION ON DIESEL LOCOMOTIVES**ABSTRACT**

The results of research on the methods of air purification used on diesel locomotives are presented. The article discusses methods of air purification for cooling and air conditioning of diesel locomotive equipment.

Keywords: research, method, cooling, cleaning, diesel locomotive, dry, wet, air.

Введение

В настоящее время в научной и технической литературе различают два метода промышленной очистки воздуха для охлаждения и кондиционирования - это сухой и мокрый.

Методы

Сухими методами называются методы, исключаящие использование воды, водных растворов и жидких нефтепродуктов в качестве промывных и поглощательных сред.

Среди достоинств сухих методов следует выделить:

- 1) исключение попадания во внутрь электрических машин тепловоза паров воды или нефтепродуктов;
- 2) снижение вероятности возникновения пожаров при попадании на загрязненную поверхность горящих частиц выхлопных газов;
- 3) упрощение процесса очистки фильтров.

К недостаткам сухих методов очистки относятся:

- 1) в подобных системах существует опасность вторичного попадания пыли в систему воздухоочистки. Поэтому указанные системы подлежат тщательной

герметизации, а в некоторых случаях снабжаются собственными устройствами отсоса пыли;

2) сухие системы отрицательно реагируют на конденсацию паров воды или нефтепродуктов, которые, накапливаясь вместе с осажденной пылью, могут изменять их характеристики.

Мокрыми методами называются методы, основанные на использовании воды или жидких нефтепродуктов в качестве промывных или поглотительных агентов, а также методы, при которых жидкость, не промывая воздуха и не поглощая пыли, в то же время выполняет какую-либо важную технологическую функцию.

Достоинствами мокрых методов очистки воздуха являются:

1) аппараты мокрой очистки в общем конструктивно проще аппаратов сухой очистки, не имеют вовсе или имеют мало движущихся механических частей;

2) утилизация пыли конструктивно проще и не требует предохранительных мер против вторичного загрязнения.

Среди недостатков мокрых методов очистки воздуха применительно к подвижному составу следует отметить:

1) опасность возникновения пожаров на тепловозах в случае применения в качестве рабочей жидкости дизельного масла;

2) как правило, высокая концентрация паров рабочей жидкости фильтра в очищенном воздухе.

Области применения сухих и мокрых методов на тепловозах не разграничены абсолютно четко и однозначно, поскольку нередко оба метода технологически пригодны для решения одинаковых задач. Выбор метода диктуется технико-экономическими соображениями и требованиями пожарной безопасности.

На тепловозах могут применяться очистители вентилирующего воздуха различных конструкций. В связи с этим возникает необходимость определить хотя бы ориентировочно требования, которым должны удовлетворять устройства для очистки воздуха тяговых электрических машин.

Воздушные фильтры сравнивают по ряду показателей, из которых наиболее важны следующие:

- 1) автоматизация работы фильтра;
- 2) большой диапазон по производительности и пылеемкости;
- 3) прочность фильтрующего элемента;
- 4) высокая эффективность очистки и низкое гидравлическое сопротивление;
- 5) расчетная скорость воздуха на входе.

Основной составной частью воздухоочистителей тепловозов (за исключением инерционных) является фильтрующий элемент, который состоит из коробки, заполненной различными набивками (сетки, решетки, проволоочной путанки и тому подобное). Воздух, проходя по извилистым каналам, образованным элементами набивки, оставляет на поверхности этих элементов большую часть содержащихся в нем пылевых частиц и выходит из фильтра очищенным. Название “фильтр” в данном случае имеет условный характер, так как размеры отверстий для прохода воздуха в таких устройствах значительно превышает размеры удерживаемых частиц.

Рассмотрим принцип работы таких фильтров. Для этого необходимо выяснить вопрос обтекания запыленным воздухом произвольного препятствия, стоящего на его пути. Предположим, что таким препятствием является проволока, смоченная тонким слоем липкой жидкости (дизельного масла). При подходе к препятствию струя воздуха огибает ее и отклоняется от прямолинейного направления. Частицы пыли, имеющие конечную массу, продолжают двигаться прямолинейно, наталкиваются на препятствие и прилипают к смоченной поверхности препятствия.

Для улавливания большей части пыли необходимо, чтобы фильтрующий элемент представлял не одно препятствие в потоке воздуха, а целый ряд. Такой системой может быть, например, сетка, состоящая из множества переплетенных между собой проволочек (проволоочная путанка или несколько слоев мелкой сетки). Но и в этом случае не все частицы улавливаются, так как в сетке имеются сквозные отверстия с большей площадью сечения, необходимые для прохода воздуха. Однако направление движения частиц пыли в потоке воздуха никогда не остается строго прямолинейным.

Заставить частицу столкнуться с препятствием - это еще не значит уловить ее. Для того чтобы она вновь не попала в воздушный поток, ее необходимо прочно удержать на поверхности препятствия или своевременно удалить из фильтра.

Учитывая легкую забиваемость таких фильтров пылью, грубые частицы целесообразно улавливать с помощью других методов. Преимуществами фильтрации следует считать в большинстве случаев низкую стоимость оборудования и высокую эффективность улавливания пыли; к недостаткам же относится высокое гидравлическое сопротивление большинства фильтров, быстрое забивание фильтра пылью.

Результаты

Под эффективностью воздухоочистителя понимается отношение количества задержанной пыли к количеству всей пыли, содержащейся в воздухе, прошедшем через очиститель. Эффективность может измеряться весом, количеством частиц

или площадью поверхности частиц. В большинстве случаев эффективность работы воздухоочистителя определяется отношением весовых концентраций пыли или воды в очищенном воздухе [1].

$$\eta = \left(1 - \frac{q_0}{q} \right) 100\%, \quad (1)$$

где η - эффективность воздухоочистителя;

q - весовая концентрация частиц в исходном воздухе (запыленность воздуха), мг/м³;

q_0 - весовая концентрация частиц в очищенном воздухе, мг/м³.

В зависимости от требуемой эффективности очистки в энергетических установках и допустимого гидравлического сопротивления устанавливаются фильтры одного из трех классов. К фильтрам третьего класса относятся аппараты, которые улавливают по массе не менее 60% частиц пыли размером более 10 мкм. Ко второму классу - фильтры сепарирующие не менее 85% частиц размером более 7 мкм. К фильтрам первого класса относят аппараты, улавливающие 99% частиц пыли размером менее 1 мкм [2].

В научной литературе до настоящего времени нет достаточно проверенных данных о влиянии степени загрязненности воздуха и дисперсионности загрязнения на показатели надежности тяговых электрических машин и вероятность возникновения пожаров. Хотя, как показывает практика, такая зависимость существует. Опытная эксплуатация тепловозов с различными конструкциями фильтров для тяговых электрических машин показала, что эффективность фильтров на уровне 80% (по железнодорожной пыли и влаге) является приемлемой.

В тех 20% пыли, которые не задерживаются фильтрами, основную часть составляют мелкие (до 5 мкм) частицы, обладающие малой инерцией и, как правило, не осаждающиеся в самой тяговой машине. Кроме того, повышение эффективности очистки связана с ростом гидравлического сопротивления на входе воздуха.

Обсуждение

Под гидравлическим сопротивлением очистителя понимают потерю полного напора воздуха при прохождении его через воздухоочистительное устройство. Величина допустимого гидравлического сопротивления фильтра определяется еще и типом применяемого на тепловозе вентилятора охлаждения. При прочих равных условиях всегда следует стремиться к уменьшению гидравлического сопротивления очистителя. Пределом величины

гидравлического сопротивления в настоящее время могут быть приняты значения 100...110 мм водяного столба.

Упомянутый уровень наибольшего гидравлического сопротивления очистителей в системах вентиляции электрических машин вытекает и из некоторых практических соображений.

REFERENCES

1. Кузьмич В.Д. Воздушное охлаждение тяговых электрических машин тепловозов. Труды МИИТа, 1989, вып.335, с.3-14.
2. Асламова В.С., Трошкин О.А., Шерстюк А.Н. Центробежный вентилятор пылеуловитель // Химическое и нефтяное машиностроение. 1987, № 4, с.25-27.
3. Валиев М.Ш. Жамилов Ш.Ф. статья «Исследование показателей надежности тяговых электрических машин» журнал « Перспективы развития транспорта и дорожного хозяйства республики узбекистан» 20-21 мая 2016 г.