

проводятся анализы на БПК<sub>пюль</sub>, ХПК. Для парогазовой фазы методом газовой хроматографии исследуется качественный и количественный состав по 14 веществам (уксусный альдегид, метилэтилкетон, ацетон, муравьиная и уксусная кислоты, фурфурол, фенолы и др.). Кроме экологической направленности, исследования имеют чисто прикладное значение, так как позволяют прогнозировать состав парогазовых выбросов и сточных вод процессов химико-механической переработки древесины в зависимости от параметров обработки древесного сырья.

УДК 676.2.03

Ж.В. Бондаренко, Е.Г.Шлык, Г.М. Горский  
(БГТУ, г. Минск)

### СВОЙСТВА МАССЫ И КАРТОНА ДЛЯ ВОЗДУХООЧИСТИТЕЛЕЙ ДИЗЕЛЬНЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ

В современных воздухоочистителях двигателей внутреннего сгорания фильтровальный материал является одним из важнейших элементов. Основные показатели воздухоочистителей определяются во многом работой фильтрующего патрона и зависят, в первую очередь, от качества используемого фильтровального материала, т.е. от структуры его пор, распределения размеров пор, плотности упаковки. В воздухоочистителях двигателей внутреннего сгорания в качестве фильтровального материала используют специальные виды картонов.

В композицию картонов, как правило, входят волокна хлопковой и древесной целлюлозы, крафта, джута, льна. К этим природным волокнам добавляют гладкие искусственные волокна, например стеклянные, вискозные и др. При изготовлении фильтрующего патрона картон предварительно пропитывают специальными смолами для повышения его жесткости и гидрофобности.

Применение для фильтрации воздуха бумажных фильтрующих материалов можно объяснить следующими их преимуществами перед традиционно используемыми фильтровальными материалами:

1) благодаря своей пористой структуре, бумажные фильтрующие материалы обеспечивают получение высоких значений удельной пропускной способности;

2) площадь фильтрации бумажной шторы в десятки раз превосходит площадь войлочной шторы, штор из стекловаты и щелевых фильтров при одних и тех же размерах фильтрующего элемента;

3) компоненты бумажных фильтрующих материалов не изменяют химического состава фильтруемого продукта;

4) производство бумажных фильтрующих материалов высокоэкономично, что способствует широкому применению данных материалов для очистки воздуха в двигателях внутреннего сгорания.

Основные показатели фильтрующих картонов, выпускаемых развитыми странами и используемых для воздухоочистителей, представлены в табл. 1.

В табл. 2 приведены основные свойства, марки и композиционный состав различных образцов фильтрующих материалов, используемых для фильтрации воздуха в воздухоочистителях.

Как видно из таблицы 2, наименьший коэффициент пропускания имеют картоны ПКВ (Россия), 34А (США) и картон, полученный на основе полинозного волокна (БГТУ). В начале работы поры этих фильтрующих материалов начинают забиваться частицами пыли, их сопротивление быстро увеличивается, а коэффициент пропускания пылевых частиц резко снижается. Примерно через 30-50 минут работы на поверхности этих фильтрующих материалов образуется пылевой слой, который является, по существу, как бы новым, более эффективным фильтром, чем основной фильтрующий материал, поскольку промежутки между уловленными аэрозольными частицами много меньше, чем диаметры пор самого фильтрующего материала. Более низкое начальное сопротивление картона на основе полинозных волокон объясняется тем, что он изготавливается из волокон, которые имеют более гладкую поверхность по сравнению с целлюлозными волокнами. При этом плотность упаковки волокон остается такой же, как и для картона марки ПКВ, вследствие чего они имеют близкие коэффициенты пропускания пыли.

Таблица 1

Основные показатели зарубежных фильтровальных картонов, используемых в воздухоочистителях

Марка картона	Страна-изготовитель	Масса $\text{г/м}^2$	Толщина, мм	Удельная воздушная нагрузка при сопр. 12,7 мм вод. ст., $\text{м}^3/(\text{м}^2 \text{ час})$	Условный показатель пористости, мм вод. ст.	Содержание летучих в-в, %	Удельная пылеемкость до сопр. 380 мм вод. ст., $\text{г/м}^2$	Жесткость по Гурлею, Мг
2А	США	132	0,585	360	176	12	77,2	1870
3А	США	129	0,610	360	150	11	73,0	1600
4А	США	130	0,585	360	138	11	68,9	2130
14А	США	132	0,585	360	138	11	38,3	1960
20/66ЕЕ	Италия	122	0,172	128	112	5-14	60,9	1000-3000
1-5	Япония	160	0,670	-	132	8	-	2000

Сравнение свойств образцов различных фильтрующих материалов

Марка картона	ПКВ	34А	20/60 ЕЕ	Картон на основе полинозных волокон	F-5	
Страна-изготовитель	Россия	США	Италия	БГТУ	Югославия	
Толщина образца, мм	0,40	0,58	0,50	0,37	0,50	
Коэффициент проскока пыли, %						
Время забивания пылью, мин	0	60	55	80	60	80
	10	40	47	30	11	70
	20	18	24	8,4	0	63
	30	3,8	9	2,5	-	48
	40	0	2,7	0	-	32
	50	-	0	-	-	20
Сопротивление потоку воздуха, мм вод.ст.						
Время, мин	0	3	2,9	1,5	4	1
	10	5	4	2	22	1
	20	7	6	4	32	1
	40	18	16	10	40	1
	60	29	25	20	50	5

Наибольшие начальные коэффициенты пропуска пыли имеют картонны 20/66ЕЕ (85%) и F-5 (85,7%) при более низком начальном сопротивлении. В начале работы фильтра сопротивление потоку воздуха этих картонов возрастает, а коэффициент пропуска пылевых частиц незначительно снижается, что свидетельствует о большом количестве пыли, проходящем через фильтр. В дальнейшем, при образовании на фильтре слоя пыли, наблюдается та же картина, что и с вышеописанными фильтрующими материалами.

Анализ зависимости сопротивления потоку воздуха фильтровального материала от времени забивки пылью показывает, что этот показатель картона на основе полинозных волокон, по сравнению с серийным картоном марки ПКВ (Россия), изменяется незначительно. Эти картонны имеют также одинаковые начальные коэффициенты пропуска пылевых частиц.

Проведенные испытания различных видов фильтрующих материалов позволяют предположить, что фильтрующий материал с полинозными волокнами, разработанный в БГТУ, не уступает по своим основным показателям аналогичным фильтрующим материалам, производимым в России, США, Италии и Югославии, и может использоваться в воздухоочистителях дизельных двигателей.