

с использованием углеродных материалов. Углеродные волокна выпускаются в США, Великобритании, Японии и в Республике Беларусь на «Химволокно» (г. Светлогорск). Достоинство углеродных волокнистых материалов заключается в сочетании высокой прочности, химической и термической стойкости, больших сорбционных возможностей и низкой плотности. Их применяют для фильтрации агрессивных сред, очистки газов, изготовлении защитных костюмов, с успехом используют в виде повязок, тампонов и дренажей при лечении открытых ран и ожогов, для очистки крови и других биологических жидкостей как лекарственное средство при отравлениях. Сорбционно-активные углеродные ткани, нетканые материалы, порошок можно использовать в качестве фильтров для респираторов и противогазов, а также в качестве адсорбентов высокотоксичных химических веществ. По сравнению с активированным углем углеродные материалы значительно эффективнее защищают органы дыхания от паров растворителей и других газообразных химических веществ. Эти материалы можно использовать при создании одежды и защитных элементов спецодежды не только от химических ядовитых веществ, но и для защиты от электромагнитных, электрических полей и высоких температур. Например, в России разработаны газодымозащитные комплекты ГДЗК-У. Они просты и удобны при эксплуатации и обеспечивают защиту органов дыхания на уровне фильтрующего противогаза марки М. Создание таких средств индивидуальной защиты органов дыхания с использованием углеродных нетканых материалов простейшего типа – респираторов позволит улучшить условия труда на промышленных предприятиях.

Таким образом, в настоящей статье выявлены основные токсичные химические вещества в легкой промышленности, их действие на работающих и предложены меры защиты от них.

УДК 697.921.42

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ РАБОТЫ ФИЛЬТРОВ В СИСТЕМАХ АСПИРАЦИИ

*Н.В. Кундро, ст. преподаватель
УО «Полоцкий государственный университет»,
г. Новополоцк, Республика Беларусь*

Работа любого деревообрабатывающего станка сопровождается выделением большого количества древесных отходов (стружка, опилки, пыль), поэтому система аспирации - непременный атрибут деревообрабатывающих производств. Высокое качество обработки на производствах возможно только в том случае, если аспирационное оборудование является качественным и надежным. Осуществление очистки вентиляционных выбросов в данной отрасли промышленности производится обычно по схеме коллектор-циклон. Однако данная установка обеспечивает только грубую очистку и не дает освобождения от мелкодисперсной пыли.

В настоящее время в промышленности применяется множество фильтров, как для очистки наружного воздуха, так и для очистки удаляемого воздуха от различного вида загрязнений. Важнейшими показателями воздушных фильтров являются их эффективность, пылеемкость и сопротивление. Эффективность фильтров зависит от условий, в которых они используются, в первую очередь от дисперсного состава. В таблице приведена классификация фильтров, которая облегчает выбор самого фильтра.

Таблица 1 – Система классификации фильтров

Класс фильтра	Размер эффективно улавливаемых частиц, мкм	Средняя эффективность по массе пыли, %
I	Все	99
II	Более 1	85
III	10-50	60

К фильтровальным материалам предъявляются следующие требования: небольшая гигроскопичность, химическая стойкость при воздействии пыли, термостойкость, малая усадка или удлинение, высокая воздухопроницаемость в запыленном состоянии, достаточная пылеемкость, механическая прочность износу, изгибу и разрыву, способность к отдаче пыли при регенерации, длительный срок службы и низкая стоимость.

В практике наибольшее распространение получили волокнистые фильтры. Для очистки от пыли газа с температурой менее 100⁰С могут применяться фильтровальные материалы из шерстяных волокон, байки, хлопка, бумазеи. При более высокой температуре газа целесообразно использование стеклянных волокон или волокон типа фенилона или оксалона Т. В волокнистых фильтрах закладывается сформированный или набивной слой. В качестве сформированного волокнистого слоя служит войлок, фетр или бумага, а набивной слой состоит из волокон, проволоки или ваты. Так же применяют фильтрующий пористый материал из керамики, пористого металла или пластмасс. Фильтры из сыпучих материалов содержат крупный кварцевый песок, гравий, корунд или другие минералы. Стекловолоконно и стекловата, применяемые в качестве фильтрующего слоя, обладают недостатками: при транспортировке происходит расслоение слоя насадки, что снижает степень очистки; уничтожение насадки вызывает затруднения: при набивке фильтров выделяется мелкая стеклянная пыль, что небезопасно для людей. В этом отношении лавсановое волокно имеет преимущества. При малых объемах воздуха используют двухступенчатые фильтры типа ДК, в корпусе которых находятся слой грубой и тонкой очистки. Фильтрующий слой бывает подвижным и неподвижным. Различают фильтровальные установки одно- и многосекционные. Последние позволяют отключать отдельные секции для производства ремонта и регенерации. Заводы выпускают фильтры в обычном или взрывобезопасном исполнении. Фильтры в обычном исполнении чаще работают при давлении или разрежении в корпусе не более 5 кПа и температуре газов до 200⁰С.

Постановка экспериментальных исследований была вызвана необходимостью опытной проверки эффективности применения фильтров в системах аспирации, определения сопротивления экспериментального фильтра, установления режимов его работы при изменении концентрации вредностей в аэросмеси. Опытная установка включала в себя коллектор-сборник, циклон и рамочный фильтр. В качестве фильтрующих материалов применялись стеклоткань, фильтровальная бумага, фетр, бусофит (угольная ткань), ватин и иглопробивная ткань. В процессе опыта было выяснено, что фильтровальная бумага, стеклоткань, фетр имеют значительное аэродинамическое сопротивление, что увеличивает затраты энергии.

Для получения более широких диапазонов исходных условий, изменялось количество воздуха регулированием с помощью шиберов и количество древесных отходов для изменения концентрации пылевоздушной смеси. Опыты были проведены при изменяющемся расходе воздуха от 400 м³/ч до 540 м³/ч. Концентрация аэросмеси принималась в соответствии со значениями 5-18 г/кг.

Анализ результатов экспериментальных исследований по выявлению эффективности фильтров в системах аспирации показал:

- эффективность фильтров увеличивается с повышением концентрации пыли в воздухе;
- наиболее высокая степень очистки у угольной ткани, далее у ватина, затем у иглопробивной ткани;

– эффективность фильтра зависит от скорости воздуха: с увеличением скорости воздуха степень очистки у фильтров из угольной ткани и из ватина увеличивается, а у фильтра из иглопробивной ткани степень очистки не зависит от скорости воздуха;

– степень очистки воздуха всей установкой не зависит от начальной концентрации древесных отходов и составляет порядка 99,9 % для угольной ткани 99,7 % для ватина и 99,6 % для фильтра из иглопробивной ткани;

– сопротивление фильтра возрастает с увеличением скорости воздуха. Наибольшим сопротивлением обладает фильтр из ватина $\Delta P_{\phi}=1150\div 1280$ Па; у фильтра из иглопробивной ткани $\Delta P_{\phi}=1000\div 1200$ Па; наименьшее сопротивление у фильтра, выполненного из угольной ткани, и составляет $\Delta P_{\phi}=860\div 1050$ Па;

– эффективность фильтров из ватина и из угольной ткани возрастает по мере накопления слоя пыли, который вместе с тканью образует фильтрующий слой;

– фильтрующий материал из иглопробивной ткани имеет степень очистки ниже, чем у угольной ткани и у ватина в связи с тем, что структура ткани имеет ворсинки, которые при движении воздушного потока выгибаются в сторону движения воздуха и пыль выносятся вместе с выбросным воздухом.

Список использованных источников

1. Пирумов А.И. Обеспыливание воздуха. – М.: Стройиздат, 1981. – 296 с.
Штокман Е.А. Очистка воздуха от пыли на предприятиях пищевой промышленности. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Агропромиздат, 1989. – 312 с.
2. Ужов В.Н., Мягков Б.И. Очистка промышленных газов фильтрами. – М.: Химия, 1970. – 240 с.

УДК 628.3

ПЕРЕРАБОТКА ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ОТХОДОВ С ПОЛУЧЕНИЕМ КОАГУЛЯНТОВ ДЛЯ ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД

А.В. Лихачева, доцент

*УО «Белорусский государственный технологический университет»,
г. Минск, Республика Беларусь*

Реагентная очистка природных и сточных вод часто применяется на практике, т.к. характеризуется простотой реализации технологии очистки, не требует сложной в эксплуатации и обслуживании оборудования и др. Одним из процессов, применяемых при реагентной очистке, является коагуляция.

Коагулянты на основе железа используются наряду с алюмосодержащими коагулянтами для очистки промышленных и коммунальных сточных вод. Применение хлорида и сульфата железа (III) позволяет удалить такие загрязнения природных и сточных вод, как взвешенные вещества, нефтепродукты, СПАВ, тяжелые металлы и др. Соли железа также эффективно используются для кондиционирования осадков коммунальных станций аэрации: обработанный осадок имеет более плотную структуру, легче обезвоживается и не имеет характерного запаха.

На данный момент в Республике Беларусь отсутствует производство коагулянтов для очистки сточных вод. Поэтому в своем большинстве реагенты для очистки сточных вод (коагулянты и флокулянты) закупаются у производителей из зарубежных стран. Однако Республика Беларусь обладает огромным научно-техническим потенциалом для самостоятельного производства коагулянтов.