

Профессор А.М. Гавриленков, доцент А.С. Губин,
ассистент П.С. Бредихин

(Воронеж. гос. ун-т инж. технол.) кафедра инженерной экологии и техногенной безопасности, тел. (473) 255-37-51

Проблемы реабилитации атмосферного воздуха населенных пунктов

Предложен новый подход к локальной очистке воздуха городских улиц с применением мобильной установки на основе щеточного распылителя, в котором в качестве абсорбента вредных примесей предложен раствор мелассы.

The new approach to local purification of air of city streets with application of mobile installation on the basis of a shchetochny spray in which as absorbent of harmful impurity molasses solution is offered is offered.

Ключевые слова: очистка, воздух, щеточный распылитель, капля, факел.

Стандартный подход к очистке загрязнений, создаваемых промышленными предприятиями и автотранспортом, – применение стационарного очистного оборудования, устанавливаемого непосредственно на источник выделения или загрязнения. Наиболее распространенными компонентами газовых выбросов являются монооксид углерода, или угарный газ (CO), диоксид азота (NO₂) и диоксид серы (SO₂).

Вследствие различий в процессах, используемых при улавливании пылей и удалении из воздуха загрязняющих веществ, для их проведения применяется различное оборудование. Для удаления пыли используются фильтры и циклоны [1], электрофильтры [1, 2], для удаления газов – скрубберы различных типов [3]. Однако скрубберы могут решать обе задачи.

В последнее время предлагаются системы локальной очистки уличного воздуха. Такой подход, по нашему мнению, является весьма перспективным для решения этой проблемы. Выбор способа и устройства для очистки должен проводиться на системной основе и включать взаимосвязанную систему способов, реагентов и конструкций установок, определяемую из множества возможных комбинаций этих компонентов технических решений, а также учитывать последующую утилизацию или депонирование выделенных загрязнений.

Для локальной очистки воздуха нами предложен полый скруббер, установленный на автомобиль.

© Гавриленков А.М., Губин А.С., Бредихин П.С., 2012

Для решения проблемы выбора поглотителя были проведены исследования различных веществ. На основе анализа полученных данных, а также учитывая стоимость реагентов, было решено использовать в качестве абсорбента растворы мелассы, (крупнотоннажным отходом производства). Меласса содержит соединения как основного, так и кислотного характера, которые способны взаимодействовать с загрязняющими веществами газообразного характера из воздуха. Одновременно они улавливают и пылевые загрязнения. Максимальная степень улавливания газообразных примесей достигается при применении 5 % масс. раствора мелассы.

Для выбора рационального варианта конструкции был проведен сравнительный анализ различных вариантов компоновки аппаратов и распылительных устройств. Было принято решение об использовании щеточного распылителя.

По сравнению с обычно применяемыми форсунками он имеет ряд преимуществ: возможность распыления растворов, суспензий и эмульсий, что важно при повторном использовании абсорбента, простота конструкции и надежность в работе, низкие удельные затраты энергии на распыление. Недостатки: относительно большие размеры распылителя, однако в данном случае это не играет существенной роли [3].

На рисунке представлена принципиальная схема устройства очистки воздуха.

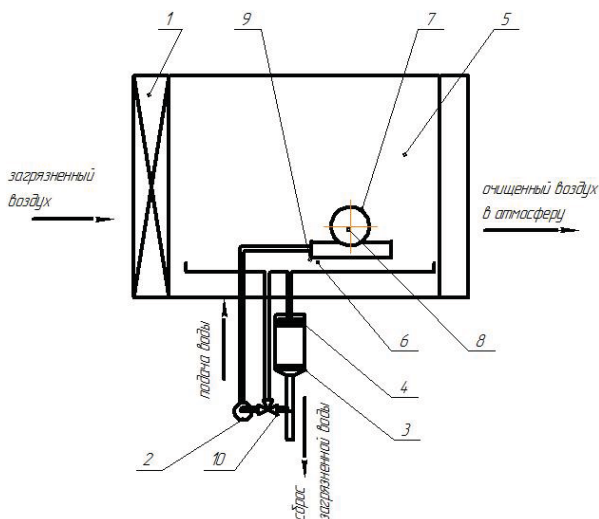


Рисунок. Схема устройства для очистки воздуха: 1 – вентилятор; 2 – насос; 3 – сорбирующий фильтр; 4 – распределительная головка; 5 – камера распыления; 6 – поддон; 7 – щетка; 8 – канал вывода очищенного воздуха с каплеуловителем; 9 – ванна; 10 – трехходовой кран

Устройство работает следующим образом. Загрязненный воздух, подаваемый вентилятором 1, направляется для очистки в камеру распыления 5, где происходит его мокрая очистка с помощью распыленного абсорбента. В камере распыления установлена вращающаяся щетка 7, погруженная нижней частью в ванну 9 с абсорбентом.

Капли, поглотившие частицы пыли и абсорбировавшие загрязняющие газы, собираются на поддоне 6. Воздух удаляется по каналу вывода очищенного воздуха, снабженного каплеуловителем 8, и выводится в атмосферу.

Очистка отработанной жидкости осуществляется путем фильтрации через фильтр с насыпным слоем сорбирующего агента. Жидкость, собранная на поддоне 6, поступает в сорбирующий фильтр 3, где через распределительную головку 4, равномерно орошает слой твердого фильтрующего абсорбирующего

вещества, например, керамзита. Она фильтруется с низкой скоростью через слой сорбирующего агента. Очищенная жидкость через трехходовой кран 10 насосом 2 перекачивается в ванну 9. После исчерпания сорбционной емкости сорбирующего фильтра его необходимо регенерировать либо заменить.

Основные расчетные зависимости, необходимые для проектирования таких установок, получены нами ранее в результате экспериментального исследования.

ЛИТЕРАТУРА

1. Денисов, В.Н., Благоустройство территорий жилой застройки. [Текст] / В.Н. Денисов, Ю.Х. Лукманов. – СПб.: МАНЕБ, 2006. – 224 с.
2. Денисов, В.Н., Проблемы экологизации автомобильного транспорта. [Текст] / В.Н. Денисов, В.А. Рогалев. – СПб.: МАНЕБ, 2005. – 312 с.
3. Природный комплекс большого города: ландшафтно-экологический анализ [Текст] / Э.Г. Коломыц, Г.С. Розенберг [и др.]. – М.: Наука, 2000. – 286 с.
4. Методическое пособие по выполнению сводных расчетов загрязнения атмосферного воздуха выбросами промышленных предприятий и автотранспорта города (региона) и их применению при нормировании выбросов. – М., 1999.
5. РД 52.04.186-89. Руководство по контролю загрязнения атмосферы. – М., Госкомгидромет, 1991.
6. Еремкин, А.И. Нормирование выбросов загрязняющих веществ в атмосферу [Текст] / А.И. Еремкин, И.М. Квашнин, Ю.И. Юнкеров. – М.: АСВ, 2005. – 176 с.