

ВЫБОР СПОСОБА И СРЕДСТВ ГАЗООЧИСТКИ ЗАВОДОВ ПО ПРОИЗВОДСТВУ АСФАЛЬТОБЕТОНА

В атмосферу Одесской области выбрасывается более 0,5 млн. т. вредных веществ, из которых более 230 тыс. т. в черте областного центра. Экологическая обстановка в г. Одессе усугубляется наличием повторяющейся инверсии с бризовой циркуляцией, которая препятствует рассеиванию вредностей и способствует их накоплению в атмосфере.

Асфальтобетонное производство характеризуется сложным технологическим процессом, сопровождающимся интенсивным выделением различных пылей и токсичных газов. При этом, из-за несовершенства технологических линий и использования недостаточно эффективной пылегазоочистной техники, поступления вредностей от этих предприятий в атмосферу значительно превышают нормы предельно допустимых выбросов, что делает актуальным разработку нового и усовершенствование действующего пылегазоочистного оборудования. Важное влияние на интенсивности и суммарное количество вредностей, поступающих в атмосферу, имеет качество сырья и конечный продукт выпускаемый конкретным заводом. Горячий асфальт для дорожных покрытий классифицируют по количеству грубого, крупного, мелкозернистого наполнителя, минеральной пыли. В качестве наполнителей обычно используется рудная пыль из коллекторов и гравий, взятые в различных соотношениях, а также асфальт (3–12%), сырой нефтяной битум, или гудрон. При работе завода в циклическом режиме наполнитель с содержанием влаги 3–5% транспортируется в вагонетках или транспортером из отвалов в соответствующий бункер. Из бункера порциями наполнитель подается в сушильный барабан, работающий на газовом или нефтяном топливе. Сушильные барабаны оборудованы специальными насадками, которые способствуют равномерному перемешиванию и одновременно сушке наполнителя. Далее горячий наполнитель направляется к ряду вибрационных грохотов, где происходит его сортировка по размерам на четыре категории, после чего материал сбрасывается в соответствующий бункер. Далее отсортированный материал подается в мешалку, где перемешивается сначала в сухом виде, а затем вме-

сте с асфальтом, который подается в мешалку из баков-хранилищ. Средний размер порции 1816 кг при производительности завода 100–150 т/ч. Общее выделения газов составляет 200–600 м³ на 1 т изготовленной смеси. Содержание пыли в газах колеблется от 2 до 100 кг/т. Количество выбросов из сушильных барабанов зависит от размера гранул наполнителя и применяемого топлива и при отсутствии давления в среднем составляет около 20 кг/т наполнителя. Причем, около 50% твердых частиц в выбросе составляют частицы размером 20 мкм и более. Кроме рассмотренных выбросов, на асфальтобетонных предприятиях, происходят разовые выбросы аэрозолей и пыли: при хранении наполнителя в отвалах, при транспортировки компонентов наполнителя. Газообразные выбросы оксидов серы и азота значительно меньше, чем выбросы аэрозолей и составляют около 0,045 кг/т. Выбросы альдегидов из сушильных барабанов составляют около 0,01 кг/т. Выбросы из мешалок невелики.

При исследовании физико-химических свойств пыли использовались пробы, отобранные из пылегазового потока и бункеров пылеуловителей. Пыль, отобранная в различных точках газохода, методом внутренней и внешней фильтрации, смешивалась для получения усредненной пробы. Пыль из бункеров использовалась только для исследований требующих большой массы материала. Пробы из бункера отбирались пробоотборником, с соблюдением всех требований и условий, предъявляемых нормативными документами.

Исследования показали, что частицы пыли, образующиеся в перечисленном оборудовании, остроугольны, неправильной формы. Большая часть частиц размером более 5 мкм серого цвета с голубым отливом. Частицы размером менее 5 мкм коричневатокрасные с включением светло-серых частиц игольчатой формы. В общей массе цвет пыли светло-коричневый.

Физические свойства пыли представлены в таблицах 1 и 2.

Таблица 1

Дисперсный состав пыли

<i>d</i> , мкм	1,6	2,5	4,0	6,3	10	16	25
<i>q</i> , %	97,7	97	92,5	87,6	77	62	36
<i>V</i> , см/с	0,019	0,049	0,12	0,30	0,77	1,9	4,9

Механические свойства пыли

γ , кг/м ³	γ^{xy} , кг/м ³	γ' , кг/м ³	$\alpha_{ст}$, град	α_a , град	ΔP , Па	Ка, м ² /кг
2800	990	1230	61,5	37	34	0,3 10 ¹⁰

Химический состав газа определялся газоанализатором типа ВГИ. Данные приведены в таблицах 3, 4, 5.

Таблица 3

Химические свойства пыли

Компаненты	pH, водной вытяжки	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	CaO	MgO	SO ₃
Содержание % по массе	3,0	56	5,1	5,3	20,2	4,5	1,0

Таблица 4

Равновесная влажность φ_n

φ_n , %	0,14	0,2	0,34	0,33	0,65	1,94
Относит. влаж- ность воздуха φ_a	10	20	40	60	80	95

Таблица 5

Характеристика газа-носителя

Темпера- тура t , °C	Запылен- ность Z , г/м ³	Температура точки росы t_p , °C	Влагосодер- жание φ , г/м ³	CO ₂	Q ₂	CO
160–180	5,5–9,0	72 °C	368	7,0	8,35	0,05

Учитывая значительные валовые выбросы газов и твердых частиц в атмосферу при производстве асфальтобетона и их физико-химические свойства, для очистки удаляемых газов необходимо применять двухступенчатую схему. На большинстве обследованных предприятий используется циклонный коллектор с установленным после него мокрым скруббером. Реже применяются сепараторы со слоем гранул или рукавные фильтры. В отечественной и зарубежной практике широкое применение нашли мокрые способы очист-

ки, которые в ряде случаев наиболее приемлемы. Проведенные исследования были направлены на разработку пылеуловителя с высокой эффективностью очистки. Большое значение имеют энергозатраты на очистку.

Сравнительный эксперимент производился между наиболее перспективными аппаратами: барботажного типа, ударно-инерционного типа и газопромывателями. Основные результаты приведены в таблице 6.

Таблица 6

Показатели работы мокрых пылеуловителей

Тип мокрого пылеуловителя	Размер частиц, улавливаемых на 50%, мкм	Дисперсия	Удельные затраты энергии, кВт.ч на 1000 м ³ газа
ПДР	0,07–0,3	6–12	0,9–1,2
Ротоклон	0,8–1,3	1,75–2,5	2–4
Дезинтегратор	0,3–0,4	2–2,5	5–6
СИОТ	0,3–0,6	5,19	6–7
ЦВП	0,1–1,5	6,88	4–5,5

На основании проведенных исследований был разработан мокрый пылеуловитель ротоклонного типа [1, 2], предназначенный для улавливания мелкодисперсной пыли. Для уменьшения затрат на оборотное водоснабжение, пылеуловитель целесообразно использовать как вторую ступень очистки. Эффективность очистки газа пылеуловителем ротоклонного типа в среднем достигает, в зависимости от дисперсного состава и начальной концентрации пыли в газе, а также условий эксплуатации 98–99%, что вполне удовлетворяет санитарным требованиям на предприятиях стройиндустрии.

Использованная литература

1. Семенов С. В., Рябов А. В. Оптимизация эксплуатационных режимов мокрого пылеуловителя. Сборник научных трудов. – Пермь: Пермский региональный центр Министерства науки, вузов и технической политики РФ. Пермский государственный технический университет, 1993 – 78 с.
2. Семенов С. В. Пылеуловитель ротоклонного типа. Промышленность строительных материалов, Серия 2, Выпуск 7 – М.: Министерство промышленности строительных материалов, 1997 – 21 с.