

Некрашевич Т.В. Науч. рук. Басалай И.А.

## **Воздействие предприятий по производству асфальтобетона на окружающую среду**

Возрастающие объемы и темпы строительства, ремонта и содержания автомобильных дорог определяют развитие производства дорожно-строительных материалов на производственных предприятиях различного типа: асфальтобетонных заводах, цементобетонных заводах, заводах железобетонных конструкций и т.д. Основным материалом, используемый для прокладки дорог – это асфальтобетон. Асфальт или асфальтобетон – это плотная смесь для различных дорожных покрытий, состоящая из битума, минерального порошка, щебня и песка. Асфальтобетонные заводы (АБЗ) являются основными производственными предприятиями дорожного хозяйства и предназначены для приготовления различных асфальтобетонных смесей для строительства, реконструкции и ремонта слоев асфальтобетонного покрытия [1].

Асфальтобетонные заводы включают четыре цеха: смесительный, камнедробильный, цех минерального порошка и битумный. Асфальтобетонные смеси делают из компонентов в заданной пропорции и степени гомогенности в асфальтосмесительных установках.

Асфальтосмесительная установка включает:

- агрегат питания;
- сушильный агрегат;
- обеспыливающую установку, обычно состоящую из пылеуловителя циклонного типа (1ая стадия очистки) и рукавного фильтра (2ая стадия очистки);

- смесительный агрегат с сортировочно-дозировочным оборудованием;
- оборудование для хранения готовой асфальтобетонной смеси (накопительного бункера) [2].

Для получения смеси высокого качества необходимо правильно и в четкой пропорции выбрать ингредиенты, их физические свойства и интенсивность их перемешивания. Немаловажное значение имеет и используемые в технологическом процессе асфальтосмесительные установки (рисунок 1). Каждая из технологий имеет свои особенности и преимущества.

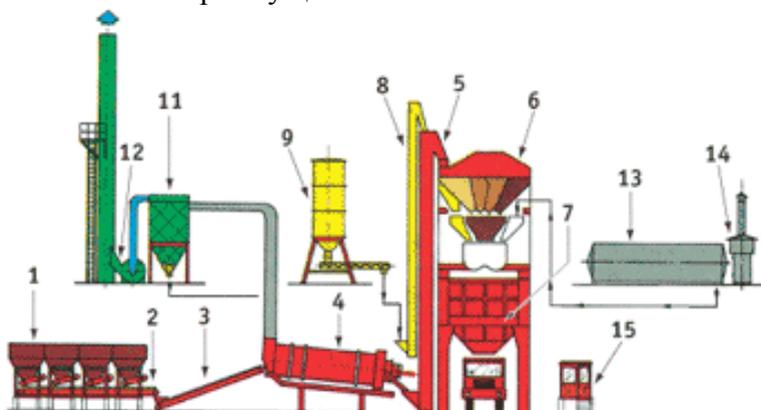


Рисунок 1 – Классическая схема асфальтосмесительной установки циклического действия:

- 1– бункеры-преддозаторы; 2 – сборный конвейер;
- 3 – конвейер сушильного барабана; 4 – сушильный барабан;
- 5 – «горячий» элеватор; 6 – смесительная башня;
- 7 – накопительный бункер; 8 – элеватор минпорошка;
- 9 – силос минпорошка; 11 – пылеуловитель и силос пыли;
- 12 – пылесос-вентилятор; 13 – битумный бак-цистерна;
- 14 – нагреватель масла; 15 – кабина управления

Технологический процесс циклического изготовления асфальтобетонной смеси включает прием и хранение минеральных материалов; предварительное дозирование влажных щебня и песка; нагрев и сушку минеральных материалов в сушильном барабане; сортировку нагретых минеральных материалов по фракциям и складирование в «горячих» бункерах; дозирование нагретых минеральных материалов по фракциям на весовой площадке и подача в смеситель; нагрев минерального порошка в теплообменнике; дозирование минерального порошка на весовой площадке (или в отдельном дозаторе) и подача в смеситель; «сухое» (без вяжущего) перемешивание минеральных материалов в смесителе; нагрев вяжущего (битума) в рабочей емкости; дозирование вяжущего и подача в смеситель; «мокрое» (с вяжущим) перемешивание компонентов в смесителе; выгрузка готовой смеси в кузов транспортного средства или через подъемное устройство в бункер-накопитель готовой смеси; выгрузка готовой смеси из бункера-накопителя в транспортное средство.

При работе АБЗ образуется большое количество вредных веществ, в первую очередь пыль. Основными зонами наиболее интенсивного выделения пыли являются дымовая труба, разгрузочная и загрузочная коробки сушильного барабана. Пыль образуется также при работе «горячего» элеватора, грохочения сухого песка и щебня, при подаче и дозировании минерального порошка и сухих горячих каменных материалов, перемещения материалов транспортерами и в процессе дробления [3].

Пыль, содержащаяся в выбросах производственных предприятий, делится по дисперсности на 5 групп:

- I – очень крупнодисперсная (более 140 мкм);
- II – крупнодисперсная (40-140 мкм);
- III – среднедисперсная (10-40 мкм);

IV – мелкодисперсная (1-10 мкм);

V – очень мелкодисперсная (менее 1 мкм).

Пыль, выделяемую при производстве асфальтобетонных и цементобетонных смесей, по дисперсному составу можно отнести к II и III группе. Данные по дисперсному составу пыли при производстве асфальтобетонных смесей приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Дисперсный состав пыли в выбросах асфальтобетонных установок

Размер частиц, мкм	До 6	6 - 20	20 - 74	74 - 125	125 - 250	250 - 1000	1000
Содержание частиц, %	7,4	13,2	20,8	22,7	25,1	10 - 24	0,5

Наиболее опасной для организма работающих является пыль, содержащая свободную окись кремния ( $\text{SiO}_2$  – кремнезем). Количество свободной двуокиси кремния в пыли зависит от типа перерабатываемой горной породы: в кварцитах ее – 52-57 %, в песчаниках – 30-75 %, в гнейсах – 27-74 %, в гранитах – 25-65 %, в известняках – 3-37 %. Санитарные нормы регламентируют содержание пыли в воздушной среде (в рабочей зоне) в зависимости от содержания в перерабатываемой породе двуокиси кремния. При переработке горных пород, содержащих в своем составе более 70 %  $\text{SiO}_2$ , величины ПДК пыли в зоне установок допускают не свыше 1 мг/м<sup>3</sup>, ПДК для известняков не более 6 мг/м<sup>3</sup> [4].

При приготовлении асфальтобетонных смесей вентиляционные выбросы в своем составе содержат продукты сгорания мазута и пары битума. Подготовка и сжигание мазутов любого качества, особенно высокосернистых, связано с образованием вредных веществ, загрязняющих атмосферу, ПДК которых

регламентируется законодательством. Наиболее вредное воздействие при сжигании мазута оказывают окислы серы ( $\text{SO}_2$ ,  $\text{SO}_3$ ), окислы азота ( $\text{NO}$ ,  $\text{NO}_2$ ), а также углеводороды и сажа, выделяемая в виде аэрозолей.

Значения ПДК вредных веществ, определенных предприятиями дорожной отрасли в атмосферном воздухе населенных пунктов, приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Значения ПДК в атмосферном воздухе населенных пунктов

Наименование вещества	ПДК, мг/м <sup>3</sup>	
	максимальная разовая	среднесуточная
Азота монооксид	0,4	0,06
Азот двуокись	0,085	0,040
Сажа (копоть)	0,15	0,005
Сернистый ангидрид (диоксид серы)	0,500	0,050
Углерода оксид	5,000	3,000
Пыль неорганическая, содержащая $\text{SiO}_2$ , %		
70-20 (шамот, цемент и др.)	0,300	0,100

Анализ литературных данных показал, что асфальтобетонные заводы, являясь источником загрязнения атмосферы, оказывают негативное воздействие на окружающую среду. При работе асфальтобетонного завода любого типа в атмосферу выделяются: неорганическая пыль, с разным содержанием диоксида кремния; оксиды углерода и азота; ангидрид сернистый (серы диоксид); предельные углеводороды; полициклические углеводороды: мазутная зола (в

пересчете на ванадий) при применении мазута в качестве топлива; бенз(а)пирен и сажа как побочные продукты горения битума; свинец и его неорганические соединения – при работе транспорта на этилированном бензине.

Таким образом, все стадии изготовления асфальтобетона сопровождаются выделением вредных веществ. На отечественных асфальтобетонных заводах существующие методы очистки отходящих газов не позволяют достичь нужной степени эффективности пылеулавливания. Значительная доля загрязняющих веществ, в том числе и пыли, не улавливается в полной мере очистными установками. В связи с этим существует необходимость комплексного подхода к проблеме очистки газов на АБЗ при пылегазоулавливании и очистке образованных выбросов для решения проблемы защиты атмосферы на АБЗ [5].

#### Библиографический список

1. Силкин В.В., Лупанов А.В. Асфальтобетонные заводы: учебное пособие. – М.: Экон, 2008. – 128 с.
2. Асфальтобетонные заводы и технологическое оборудование для их оснащения [Интернет-ресурс] <http://library.stroit.ru/articles/asfzavod>
3. Оценка воздействия на окружающую среду асфальтобетонного завода [Интернет-ресурс] <http://stud24.ru/life-safety/ocenka-vozdjestviya-na-okruzhajushhuju-sredu/384400-1255528-page3.html>
4. Саспугаева Г.Е., Кириченко В.С. Экологическая оценка деятельности асфальтобетонного завода // Успехи современного естествознания. – 2015. – № 1-3. – 450-453 с.
5. Борисов О.А. Асфальтобетонный завод как источник загрязнения атмосферного воздуха// Экология на предприятии. – 2013. – 152 с.