

УДК 691.002:502.3

Н.Э. ПОСПЕЛОВА

Э.Х. ТИМИРБУЛАТОВА

НЕКОТОРЫЕ ОСОБЕННОСТИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ И УРОВНЯ ЗАГРЯЗНЕНИЯ АТМОСФЕРЫ, СОЗДАВАЕМЫЕ ИСТОЧНИКАМИ ВЫБРОСОВ ПРЕДПРИЯТИЙ СТРОЙИНДУСТРИИ

ON PECULARITIES OF PRODUCTION PROCESSES AND AIR POLLUTION LEVEL, BUILDING ENTERPRISES CONSIDERED TO BE THE SOURCE OF EMISSION

В статье изложены технологические процессы производства железобетонных конструкций, кирпича, асфальтобетонной смеси. Актуальность вопроса заключается в том, что от всех технологических процессов производства, выделяющих пыль, установлены пылегазоулавливающие системы. Новизна работы состоит в исследовании источников выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от приведенных источников технологических процессов. Достоинством является применение наиболее эффективных средств пылегазоулавливания.

Ключевые слова: выбросы, загрязнение атмосферы, источники выбросов, технологический процесс, вредные вещества.

На протяжении многих лет сотрудниками нашей исследовательской группы был обследован ряд железобетонных и кирпичных заводов, заводов по производству силикатного кирпича и асфальтобетонных заводов по всем районам Самарской области.

Особенностью вышеперечисленных предприятий (см. илл.) является использование в производстве инертных материалов:

- цемента;
- щебня разных фракций;
- песка;
- керамзита;
- доломитовой муки;
- извести.

Основной подвоз их осуществляется автотранспортом, в некоторых случаях – по железной дороге, а также баржами по реке Волге.

Рассматривая технологию приготовления железобетонных конструкций, можно отметить следующее. Формовочный и арматурный цеха ЖБИ, как правило, расположены в главных корпусах, к которым примыкает бетоносмесительный узел (БСУ).

The paper describes production processes of reinforced concrete structures, bricks and bitumen-concrete mixtures. The authors stress the fact that during their experiment dust-and-gas catch systems have been installed for all production processes which allocate dust. They also examine sources of contaminants emission and their dependence on different production processes. The authors succeed in using the most effective dust-and-gas catch systems.

Key words: emissions, air pollution, source of emission, production process, contaminants.

В арматурном цехе проводится очистка, правка арматуры и сварка каркасов. Для изготовления арматурных изделий используются сварочные машины (одноточечные и многоточечные), а также посты ручной сварки.

В бетоносмесительном узле осуществляется дозирование компонентов, приготовление бетонной смеси и перемешивание. Имеются несколько технологических линий, действующих по вертикальной схеме. Подача цемента производится с помощью пневмососов. Заполнители подаются ленточными транспортерами и элеваторами, пыление при этом неизбежно.

Источниками загрязнения в БСУ являются: система пневмотранспорта, элеваторы, бункеры, дозаторы, бетоносмесители и дробилка. Запыленный воздух от дозаторов, бетоносмесителей и бункеров с цементом проходит очистку рукавными фильтрами различных марок. От остального оборудования очистка запыленного воздуха не предусмотрена.

Ремонтно-механический цех включает в себя парк металлообрабатывающих станков, не оборудованных вытяжными системами, за исключением

заточного станка, от которого предусмотрена вытяжная вентиляция для удаления оксидов железа и пыли с содержанием кремния более 70 %.

Для хранения *инертных материалов* на территории завода расположены склады, которые периодически орошаются водой с целью снижения вредных выбросов в атмосферу. Процессы разгрузки и хранения материалов сопровождаются выделением пыли с разным содержанием кремния.

Цемент доставляется на завод железнодорожным транспортом с использованием тепловоза или цементовозов. Процесс разгрузки сопровождается значительным выделением пыли с содержанием кремния от 20 до 70 %, которая проходит очистку в рукавном фильтре. Источниками выбросов являются склады крупного заполнителя.

Щебень привозят по железной дороге и хранят на складе полузакрытого типа.

Песок подвозится автотранспортом и складировается в штабель.

Керамзитовый гравий доставляется автотранспортом и хранится в силосах. Весь гравий подвергается дроблению на песок.

Для отопления производственных помещений установлены бытовые водогрейные котлы. Для нужд предприятия имеется парк машин и механизмов, стоянка которых осуществляется в гаражах или на открытых площадках.

Анализируя работу по производству кирпича, можно определить следующие позиции, оказывающие влияние на экологию окружающей среды.

Для производства силикатного кирпича применяют кварцевый песок и сухую комовую известь. Процесс производства силикатного кирпича сопровождается выделением пыли при работе как основного технологического оборудования (дробилок, смесителей, мельниц, силосов), так и транспортного (бункеров, конвейеров).

Основными производственными подразделениями, оказывающими влияние на загрязнение атмосферного воздуха, являются:

- склад извести;
- известеподготовительное отделение;
- склад песка;
- главный производственный корпус;
- помольное отделение;
- массозаготовительное отделение;
- силосное отделение;
- РБУ (растворо-бетонный узел).

Технологический процесс производства силикатного кирпича включает в себя следующие операции:

- прием сырья (комовой извести и песка);
- измельчение комовой извести в щековой дробилке;
- помол извести с песком в шаровых мельницах (приготовление молотого вяжущего);
- перемешивание и увлажнение молотого вяжущего с песком в двухвальном смесителе;
- гашение силикатной массы в силосах;
- доувлажнение силикатной массы в смесителе;
- прессование и обработка сырца в автоклавах;
- отгрузка потребителю.

Все перечисленные технологические операции сопровождаются интенсивным пылеобразованием.

Пылеулавливание осуществляется преимущественно в циклонах и мокрых фильтрах.

Склад извести

Склад извести предназначен для хранения и отпуска извести на производство. Известь комовая поступает на производство автотранспортом в закрытый склад, и дальнейшее ее перемещение в бункеры осуществляется бульдозером.

Склад оборудован бункерами для приема извести. Известь комовая разгружается при закрытых воротах, что приводит к минимальному пылению. При разгрузке извести в склад и пересыпке ее в бункеры выделяется кальций оксид, а при работе бульдозера – еще и выхлопные газы от двигателя внутреннего сгорания механизма.

Известеподготовительное отделение

Из бункеров известь конвейером пересыпается в щековую дробилку, установленную в известеподготовительном отделении, затем системой закрытых конвейеров загружается в бункер дробленой извести, оборудованный шибером, откуда ленточным конвейером подается в расходные бункеры, установленные над шаровыми мельницами.

Узел дробления извести, к которому подключены дробилка и узлы пересыпки, оснащен аспирационной системой, состоящей из группы циклонов:

- приемных бункеров в дробилку;
- из конвейера в бункер дробленой извести;
- из бункера дробленой извести на конвейер;
- из конвейера в расходные бункеры над шаровыми мельницами.

При дроблении извести и пересыпке в бункеры выделяется кальций оксид.

Склад песка

Песок на производство доставляется баржами по реке Волге в весенне-летний период и разгружается плавучими кранами на береговой площадке.

Затем песок системой конвейеров, расположенной в закрытой галерее, транспортируется на открытый склад, где он хранится навалом. Песок поступает на производство влажностью 12-18 %, которая зависит от погодных условий. Подача песка производится электроэкскаватором в передвижной бункер и далее системой ленточных транспортеров – в массозаготовительное отделение, где происходит пересып песка на сито, и затем системой конвейеров – в бункер шаровой мельницы и бункер смесителя.

При загрузке передвижного бункера, сита, бункера шаровой мельницы и бункера смесителя песком происходит выделение неорганической пыли, содержащей SiO 70 %.

Главный производственный корпус

Помольное отделение предназначено для приготовления молотого вяжущего. Помол осуществляется в шаровых мельницах. Поступившие в помольное отделение известь и песок дозируются при помощи тарельчатых питателей на совместный помол в мельницах. Молотое вяжущее через разгрузочное устройство мельниц по системе элеваторов поступает в бункер молотого вяжущего.

Очистка запыленного воздуха от технологического оборудования и узлов пересыпок производится аспирационной системой, состоящей из группы циклонов. К аспирационной системе подключены:

- шаровые мельницы;
- узлы дозирования извести и песка;
- выгрузка молотого вяжущего из мельниц;
- загрузка молотого вяжущего в бункеры.

При помоле и пересыпке происходит выделение неорганической пыли, содержащей SiO 70 % и кальций оксид.

Массозаготовительное отделение

Из расходных бункеров вяжущее и песок (со склада песка) при помощи шнекового питателя поступают в смеситель, где масса перемешивается и увлажняется паром. Готовая смесь подается системой ленточных конвейеров в силосы, где происходит процесс гашения. При перемешивании и пересыпке силикатной массы выделяется неорганическая пыль, содержащая SiO 70 % и кальций оксид.

Силосное отделение

Отделение предназначено для гашения силосной массы. Смесь гасят в силосах в течение четырех часов, где активный оксид кальция соединяется с водой и переходит в гашеную известь. Практическая часть воды, участвующая в гашении извести, посту-

пает в производство с песком, карьерная влажность которого зависит от погодных условий и составляет 12-18 %. Гашеная известково-песчаная смесь из силоса попадает через разгрузочную точку на конвейер. Загрузка и выгрузка силикатной массы из силосов производится поочередно согласно существующему технологическому процессу. Запыленный воздух удаляется через аспирационный патрубок, затем благодаря системе ленточных конвейеров известково-песчаная смесь попадает в смеситель. Очистка воздуха осуществляется в аппарате мокрой очистки. В смесителе смесь доувлажняется до оптимального значения, необходимого для прессования, и подается конвейером на вибросито на просев. Очистка воздуха осуществляется в аппарате мокрой очистки.

После просева готовая к прессованию силикатная масса также ленточным конвейером подается в расходные бункеры прессов. Выгрузка силикатной массы из бункеров производится поочередно. Очистка запыленного воздуха осуществляется в аппаратах мокрой очистки. Прессование производится в прессах. Сформованный на прессах кирпич с помощью электропередаточной тележки подается в автоклавы на запаривание. Процессы формования, укладки и прессования не сопровождаются пылевыведением.

При гашении и выгрузке силикатной массы из силосов, загрузке в смеситель и бункеры прессов, просеивании силикатной массы выделяется неорганическая пыль, содержащая SiO > 70 % и кальций оксид.

РБУ

Модульная установка РБУ предназначена для изготовления цементно-растворных смесей для строительных объектов. Доставка цемента производится автотранспортом – цементовозом и загружается в силосную емкость. На крыше РБУ установлен рукавный фильтр, предотвращающий попадание цементной пыли в атмосферу.

Асфальтобетонный завод

На асфальтобетонных заводах основными источниками выделения загрязнений в атмосферу является технологическое оборудование, склады заполнителей, а также емкости для битума и насосная для его перекачки. Режим работы предприятия – сезонный.

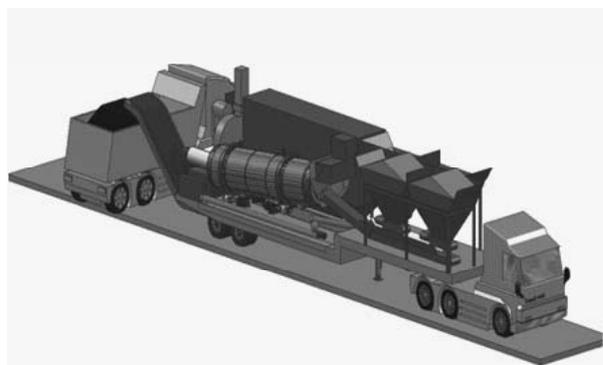
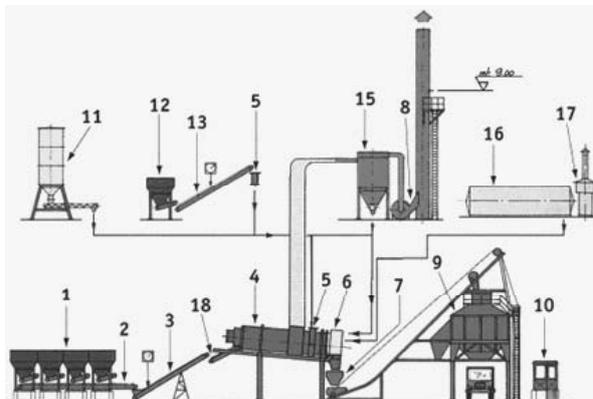
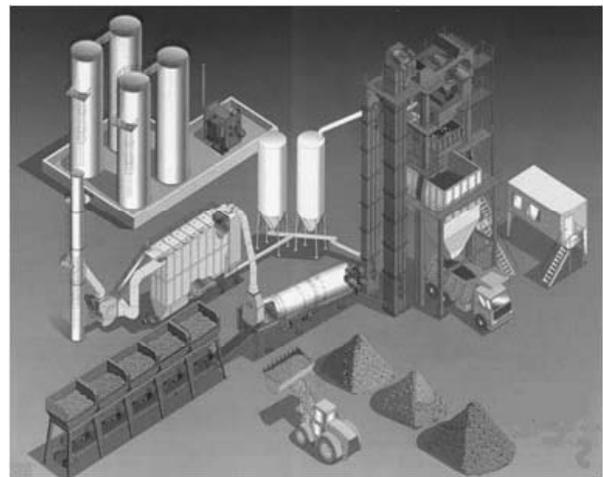
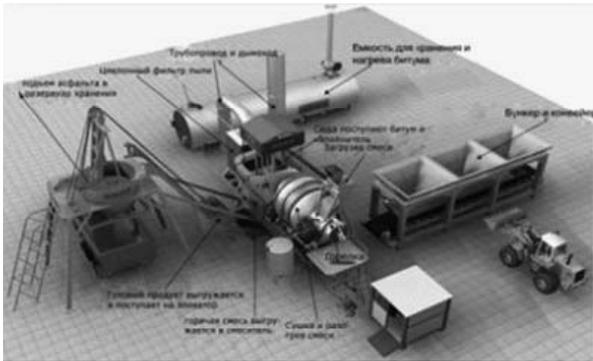
Основным исходным сырьем асфальтобетонного завода являются инертные материалы (песок, доломитовая мука, щебень фракции 5-20 мм, щебень фракции 20-40 мм) и битум.

Процесс приготовления асфальтобетонной смеси включает в себя следующие операции:

- разгрузку составляющих материалов и их складирование;
- предварительное дозирование песка, щебня и доломитовой муки;
- подачу и загрузку отформованных фракций до заданной температуры;
- просушивание и нагревание фракций до заданной температуры;
- подачу материалов и вяжущих в автосмеситель;
- перемешивание всех составляющих и выдачу готовой продукции.

Подвоз битума осуществляется битумовозами и сливается в битумохранилище закрытого типа. В процессе подготовки битума выделяется небольшое количество предельных углеводородов. Дальнейшая подача осуществляется в смесительный бункер при помощи насосов.

Заполнители поступают на предприятие автотранспортом. Выделение пыли сопутствует операциям по пересыпке и хранению сыпучих материалов, а также дальнейшей подаче их в бункеры с использованием элеватора и конвейера. Выбросы от склада



песка и процессов его выгрузки и перемещения не учитывались, так как влажность материала составляет более 10 %.

Далее по транспортеру заполнители подаются в сушильный барабан, просушиваются и засыпаются в асфальтосмеситель, где перемешиваются вначале в сухую, после чего добавляется разогретый битум для приготовления асфальтобетона.

Приготовление асфальтобетонных смесей происходит в асфальтосмесителях, оснащенных системой очистки.

Исходя из всего вышесказанного, можно сделать вывод, что, с учетом эффективной работы всех пылегазоулавливающих систем, приземные концентрации с учетом фоновых данных не превысят одной доли ПДК на границе санитарно-защитной зоны и в жилой зоне.

Было установлено, что выбросы всех ингредиентов, присутствующих в источниках предприятий стройиндустрии, могут быть предложены как нормативные.

Об авторах:

ПОСПЕЛОВА Наталья Эмировна

ассистент кафедры природоохранного и гидротехнического строительства
Самарский государственный архитектурно-строительный университет
443001, Россия, г. Самара, ул. Молодогвардейская, 194,
тел. (846) 242-21-71

ТИМИРБУЛАТОВА Эльмира Хамзяновна

ассистент кафедры природоохранного и гидротехнического строительства
Самарский государственный архитектурно-строительный университет
443001, Россия, г. Самара, ул. Молодогвардейская, 194,
тел. (846) 242-21-71

Для цитирования: *Поспелова Н.Э., Тимирбулатова Э.Х.* Некоторые особенности технологических процессов и уровня загрязнения атмосферы, создаваемые источниками выбросов предприятий стройиндустрии // Вестник СГАСУ. Градостроительство и архитектура. 2014. Вып. №3(16). С. 84-88.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Рекомендации по основным вопросам воздухоохранной деятельности/НИИ охраны атмосферного воздуха. М.: Концерн «Россевзапстрой», 2013. 36 с.
2. Методика по расчету валовых выбросов в атмосферу загрязняющих веществ предприятиями стройиндустрии. М., 1991. 32 с.
Часть 1. Заводы по производству асфальтобетона.
Часть 2. Заводы по производству железобетона.
3. Обследование технического состояния эксплуатируемого строительного фонда: сборник статей. Самара, 2009. 20 с.
4. Вестник СГАСУ. Градостроительство и архитектуры. 2013. Вып. № 3(11). Экологическая и промышленная безопасность эксплуатации строительного фонда. 124 с.

© **Поспелова Н.Э., Тимирбулатова Э.Х., 2014**

POSPELOVA Natalia

Assistant of the Environmental Protection and Hydraulic Engineering Chair
Samara State University of Architecture and Civil Engineering
443001, Russia, Samara, Molodogvardeyskaya str., 194,
tel. (846) 242-21-71

TIMIRBULATOVA Elmira

Assistant of the Environmental Protection and Hydraulic Engineering Chair
Samara State University of Architecture and Civil Engineering
443001, Russia, Samara, Molodogvardeyskaya str., 194,
tel. (846) 242-21-71