

УДК 625.585

Саевец Н.А. Науч.рук. Морзак Г.И.

**Анализ методов по снижению воздействия на окружающую среду производственной деятельности предприятий дорожно-строительного комплекса**

Определенную угрозу окружающей среде создают производственные предприятия дорожного хозяйства отрасли. Среди них – асфальтобетонные заводы (АБЗ). Это специализированные производственные предприятия для приготовления асфальтобетонных смесей (горячих, теплых, холодных, литых), путем смешения в определенных пропорциях щебня (гравия), песка, минерального порошка, битума и различных полимерных добавок. АБЗ являются источниками выброса в атмосферу загрязняющих веществ. При этом в окружающую среду выделяются такие загрязняющие вещества, как углеводороды, сернистый газ, окись углерода, фенол, оксиды азота. Основным ингредиентом, содержащимся в выбросах, является неорганическая пыль. Наибольшее количество вредных веществ выделяется при производстве асфальтобетонных смесей, что обусловлено высокой температурой их приготовления [1]. Существенное влияние на качество выбросов АБЗ оказывает тип асфальтобетонной смеси и вид применяемого топлива.

Загрязнение окружающей среды со стороны АБЗ происходит также в результате размещения отходов производства. Таким образом, все воздействия от производственной деятельности АБЗ на окружающую среду являются значительными, и потому изучение данного вопроса является актуальным.

Анализ состава образующихся загрязнителей в результате деятельности АБЗ показывает, что приоритетными загрязняющими веществами, поступающими в окружающую среду, являются такие вещества как бензапирен, соединения тяжелых металлов, мазутная зола, фтористые газообразные соединения, сернистый ангидрид, оксиды азота. Вещества, поступающие в атмосферу с выбросами, ухудшают состояние воздушной среды, влияют на состояние почвы и гидросферы, являются источниками вторичного загрязнения, нарушают нормальное функционирование растений и живых организмов, а также негативно сказываются на органах дыхания человека и на здоровье в целом [1].

Мероприятия по снижению вредных выбросов производственными предприятиями дорожного хозяйства должны предусматриваться уже на стадии составления проекта организации строительства автомобильной дороги и АБЗ, а также при проектировании генеральных планов предприятий. Проектирование генеральных планов АБЗ с точки зрения соблюдения санитарно-гигиенических требований предусматривает расположение предприятий по отношению к жилым районам, сельскохозяйственным угодьям и другим экологически чувствительным зонам с учетом преобладающего движения воздушных масс (розы ветров), то есть с подветренной стороны [2]. Размеры санитарно-защитных зон непосредственно от источника загрязнения на АБЗ до границ жилой застройки принимаются в соответствии с требованиями санитарных норм и правил «Требования к организации санитарно-защитных зон предприятий, сооружений и иных объектов, являющихся объектами воздействия на здоровье человека и окружающую среду».

Территория санитарно-защитных зон должна быть благоустроена газоустойчивыми породами деревьев и кустарников по проектам благоустройства. Древесные насаждения значительно уменьшают концентрацию вредных газов, например: концентрация окислов азота, проходя через зеленые насаждения, снижается в 5 и более раз. В очистке воздуха от токсичных газов наиболее эффективны лиственные насаждения по сравнению с хвойно-лиственными и хвойными.

Одним из наиболее простых методов уменьшения токсичных компонентов в выходных газах является замена сжигаемого в сушильных барабанах жидкого нефтяного топлива (в основном мазута) на газообразное. Использование природного газа позволяет отказаться от дорогостоящих систем хранения, подготовки и сжигания топлива, что предопределяет возможность сокращения капитальных затрат на АБЗ.

Важным направлением в целях сокращения выбросов на АБЗ является работа по совершенствованию структуры парка асфальта смесительных установок с целью улучшения экологической обстановки на АБЗ. В настоящее время наблюдается тенденция к улучшению структуры парка асфальта смесительных установок за счет замены их на более производительные с улучшенными экологическими характеристиками, в том числе и зарубежного производства.

Наиболее эффективным мероприятием, позволяющим снизить количество выбросов в окружающую среду, является использование обеспыливающих установок, служащих для отсоса пыли, дыма, газов от сушильного барабана, лопастной мешалки, грохота, ковшового элеватора и т.д. Применяют обеспыливающие установки двух стадийной, а в ряде случаев трех стадийной очистки сухим и мокрым

обеспыливанием. Для мокрой очистки на АБЗ применяют ротоклоны, скрубберы Вентури, барботажно-пенные пылеулавливатели. Преимуществом ротоклона является неизменность эффективности пылеулавливателя при изменении производительности смесителя. Скуббер Вентури (степень очистки – до 98%) используется в натрубных мокрых пылеулавливателях, применяющихся для очистки газов АБЗ, Teltomat. Барботажно-пенные аппараты обеспечивают эффект очистки газа от мелкой дисперсной пыли 0,85–0,95 при удельных расходах 0,4–0,5 л/м<sup>3</sup>.

Широкое распространение на АБЗ получили матерчатые фильтры. Осаждение пыли в фильтрах происходит под действием ударных, гравитационных и электростатических сил, броуновского движения и задержания пыли в порах. Тканевые фильтры обеспечивают стабильную очистку газа (99–99,9 %) при начальной запылённости 60 г/м<sup>3</sup> и наработке на отказ от 4 до 20 тыс. ч. Для очистки отходящих газов от пыли на высшей ступени очистки могут применяться рукавные фильтры СМЦ-100. Рукава на этих фильтрах изготавливают из стеклоткани, степень пылеулавливания достигает 99,96 %, при температуре газа 300 °С. В настоящее время в Республике Беларусь осуществляется республиканская программа переоборудования систем очистки рукавными фильтрами на асфальтосмесительных установках Teltomat.

В настоящее время разработан новый турбулентный способ приготовления битумоминеральных смесей, отличающийся от принятых способов меньшим количеством и интенсивностью источников пылеобразования. Этот способ основан на совмещении процессов нагрева и смешения компонентов смеси.

При турбулентном способе приготовления смесей влажные и холодные песок и щебень, а также минеральный порошок, жидкие добавки и при необходимости вода в требуемых соотношениях подаются в специальный сушильно-смесительный агрегат барабанного типа. Битум (через систему подачи с контролем расхода) вводится в материал со стороны загрузки в барабан минерального порошка, песка и щебня (фирма «Вибау», Германия) или подается в зону, прилегающую к разгрузочной коробке барабана со стороны его выхода (фирма «Ацтек», США). В барабан вводится битум, необходимый для приготовления смеси. После нагрева и перемешивания готовая продукция подается в бункер, из которого она загружается в автотранспортные средства. Благодаря тому, что при турбулентном способе приготовления смесей нагрев песка, щебня и минерального порошка происходит при наличии в них битума, который удерживает пылевидные частицы, а транспортирование сухих и нагретых материалов исключается из технологического процесса, интенсивность пылевыведения из барабана существенно снижается.

В последнее время для приготовления асфальтобетонных смесей используют эффективную технологию с применением использованного асфальтобетона путем его регенерации. Количество старого асфальтобетона зависит от температуры нагрева новых каменных материалов, влажности старого асфальтобетона и требуемой температуры смеси. Наличие влажности приводит также к значительному скоплению в узлах смесительного агрегата пара, содержащего частицы пыли, которая осаждается плотными слоями на стенках бункеров и рабочих органов затворов. Пылеобразование можно уменьшить сокращением продолжительности перемешивания материалов в смесителе, а также

уменьшением содержания влаги в использованном асфальтобетоне. Эта проблема может быть частично решена применением аспирации дозатора и смесителя.

На асфальтобетонных заводах дорожного строительства также может использоваться комплекс пылеочистных и теплотехнических устройств, который включает мазутные горелки, зернистый фильтр, циклон-пылеулавливатель. Мазутные горелки предназначены для факельного или печного сжигания мазута. Зернистый фильтр – вертикальная фильтрующая кассета, заполненная орошаемым водой слоем щебня. Циклон-пылеуловитель предназначен для очистки отходящих газов от средне- и мелкодисперсной пыли. Внедрение комплекса позволяет:

- экономить до 15 % сжигаемого топлива;
- снизить выбросы (пыль, сажистые частицы, СО, NO<sub>x</sub>) в атмосферу до нормативных параметров;
- повысить надежность и долговечность применяемого оборудования при производстве асфальтобетона;
- минимизировать потребление воды за счет применения системы оборотного водоснабжения [2].

Сушка и нагрев каменных материалов в сушильном барабане являются одной из главных технологических операций в производстве асфальтобетонных смесей. Мировой опыт показывает, что наиболее эффективно тепло- и массообменный процесс (сушка и нагрев) сыпучих сред осуществляется в виброкипящем слое.

В смежных областях (химическая, литейная промышленность и др.) сушилки виброкипящего слоя вытесняют барабанные аппараты для сушки и термообработки сыпучих сред. При этом экономия топлива достигает 30 % и более. По результатам зарубежных исследований, целесообразность и перспективность применения сушильного барабана в

вибрирующем слое в составе асфальта смесительной установки не вызывают сомнений.

В целях обеспечения экологических требований на АБЗ в мировой практике все большее распространение получает приготовление холодных смесей. Эти смеси содержат минеральный материал подобранного гранулометрического состава и жидкое органическое вяжущее. Их приготовление и укладка осуществляются в холодном состоянии. Смеси приготавливают в обычных асфальтосмесительных установках, дооборудованных системой подачи и дозирования воды. Технологическая схема приготовления холодных смесей приведена на рисунке 1.

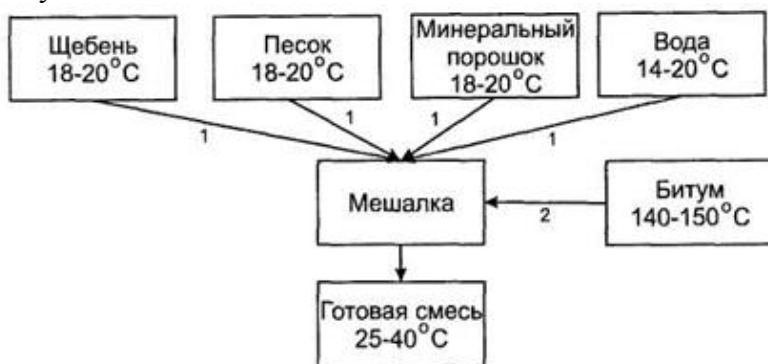


Рисунок 1 – Технологическая схема приготовления холодных асфальтобетонных смесей:

1, 2 – последовательность подачи

Предварительно отдозированные минеральный порошок, щебень и песок без подогрева и высушивания подаются в смеситель (мешалку). Одновременно с минеральными материалами в смеситель подается вода. В качестве жидких органических вяжущих используются гудроны, жидкие или разжиженные битумы.

Технология производства холодной смеси отличается простотой, обеспечивает экологическую чистоту (исключается операция по просушке минерального материала) и может быть реализована как при положительной, так и при отрицательной температуре (до  $-10\text{ }^{\circ}\text{C}$ ). Приготовленную смесь можно хранить в штабеле до 6 – 12 месяцев.

На асфальтобетонных заводах должны в обязательном порядке осуществляться организационно-хозяйственные мероприятия для обеспечения условий и требований, предусмотренных в разрешениях на выброс вредных веществ. Котельные, имеющиеся на предприятиях и работающие на жидком или твердом топливе, должны иметь исправные устройства для улавливания твердых частиц (сажи) в отводящих газах, обеспеченные современными установками по очистке выбросов в атмосферу. Предприятие должно иметь специальные участки для мойки подвижного состава, узлов и деталей, исключая сток неочищенных вод в поверхностные водоемы, почву. Моечные установки должны иметь очистные устройства, обеспечивающие соблюдение нормативов ПДС. Предприятия, имеющие свои емкости для хранения и заправки транспортных средств топливо-смазочными материалами (ТСМ), должны организовать приемку и выдачу ТСМ так, чтобы исключить возможность их попадания в канализацию, водоемы и почву. Места проведения смазочных работ должны быть оснащены емкостями для сбора отработанных масел и фильтров и оборудованы устройствами, исключающими возможность загрязнения ТСМ почв и поверхностных вод. Хранение органических вяжущих (битума, гудрона, дегтя и др.) следует осуществлять в специальных крытых битумохранилищах с надежным отводом поверхностных вод или в специальных обогреваемых цистернах. Хранение



органических вяжущих в открытых ямах и емкостях должно быть исключено. Разогрев вяжущих в битумохранилищах должен производиться электронагревателями или с помощью пароподогрева. Выгрузку, складирование и внутривозовое транспортирование пылевидных материалов необходимо производить механизированно. При ручных работах с этими материалами, допускаемых в порядке исключения, должны быть предусмотрены мероприятия против распыления. Каменные материалы должны очищаться от пылеватых частиц в установках для обогащения материалов. Для изоляции мест пылеобразования дробильно-сортировочное оборудование снабжается системами пылеочистки. Транспортные средства для каменных материалов (транспортёры, питатели, элеваторы и т.д.) должны быть оборудованы укрытиями. При хранении каменных материалов должны быть предусмотрены мероприятия по предотвращению размыва дождевыми и талыми водами и выноса материала в водотоки. Для уменьшения пылеобразования на складах должны быть предусмотрены мероприятия по предотвращению размыва дождевыми и талыми водами и выноса материалов в водотоки. Для уменьшения пылеобразования необходимо предусматривать пылеподавление увлажнением [2].

#### Библиографический список

1. Донченко В.В. Методика проведения инвентаризации выбросов загрязняющих веществ в атмосферу для асфальтобетонных заводов. М., 2001.– 15 с.
2. Силкин В. В., Лупанов А. П. Асфальтобетонные заводы: Учебное пособие. - М.: Экон-Информ, 2008 г. – 266 с.