

УДК 625.855.3:504.61

Николай Викторович Гладышев, соискатель МАДИ,
МАДИ, Россия, 125319, Москва, Ленинградский пр., 64, nik246@mail.ru

Андрей Павлович Лупанов, д-р техн. наук, проф.,
МАДИ, Россия, 125319, Москва, Ленинградский пр., 64, abz4@abz4.ru

Вячеслав Васильевич Силкин, канд. техн. наук, проф.,
МАДИ, Россия, 125319, Москва, Ленинградский пр., 64, vvsilkin@mail.ru

Виктория Вячеславовна Рудакова, канд. техн. наук, доц.,
МАДИ, Россия, 125319, Москва, Ленинградский пр., 64, ruvica@mail.ru

ВЛИЯНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ НА ВЫБРОСЫ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ АСФАЛЬТОБЕТОННЫХ СМЕСЕЙ

Аннотация. В статье рассмотрено влияние применения асфальтового гранулята и специальных добавок при производстве асфальтобетонных смесей. Установлена возможность уменьшения вредных выбросов при приготовлении мелкозернистой смеси на АБЗ с использованием асфальтового гранулята и добавками «Evoterm J-1» и «ДАД-1» при снижении на 30–40°С температурного режима производственного процесса.

Ключевые слова: асфальтовый гранулят, асфальтобетонные смеси, вредные выбросы, природный газ, мазут, расход топлива.

Nikolai V. Gladyshev, applicant MADI,
MADI, 64, Leningradsky Prosp., Moscow, 125319, Russia, nik246@mail.ru

Andrey P. Lupanov, Ph. D., professor,
MADI, 64, Leningradsky Prosp., Moscow, 125319, Russia, abz4@abz4.ru

Vyacheslav V. Silkin, Ph. D., professor,
MADI, 64, Leningradsky Prosp., Moscow, 125319, Russia, vvsilkin@mail.ru

Victoria V. Rudakova, Ph. D., associate professor,
MADI, 64, Leningradsky Prosp., Moscow, 125319, Russia, ruvica@mail.ru

THE INFLUENCE OF TECHNOLOGICAL FACTORS ON POLLUTANT EMISSIONS BY THE PRODUCTION OF ASPHALT MIXE

Abstract. In this article considering the impact of the application of the asphalt granules and special additives in the production of asphalt mixes. The possibility of reducing the emissions by the preparation of a mixture of fine-grained to ABZ using asphalt granulate and additives «Evoterm J-1» and «DAD-1» 30–40°C by the decrease of temperature of the manufacturing process.

Keywords: asphalt granulate, asphalt mixes, emissions, natural gas, fuel oil, fuel consumption.

Введение

Эксплуатация асфальтосмесительных установок (АСУ) сопровождается образованием и выделением в атмосферу загрязняющих веществ. Основными загрязняющими компонентами при этом являются неорганическая пыль минеральных материалов и газы (оксиды углерода и азота, диоксид серы, углеводороды и др.) образующиеся, главным образом, в результате сжигания органического топлива в горелках сушильных барабанов.

Состав образующихся газов существенно зависит от вида топлива и степени его сгорания. По имеющимся данным, использование в качестве топлива природного газа, вместо мазута, позволяет уменьшить выбросы в 5–6 раз. Кроме того, в настоящее время, перспективным направлением по снижению вредных выбросов при эксплуатации АСУ является их перевод на использование сжиженного углеводородного газа, опыт использования которого в различных отраслях народного хозяйства при газификации населенных пунктов, предприятий коммунального хозяйства и промышленности, показал ряд преимуществ в сравнении с традиционной газификацией.

Влияние на выбросы загрязняющих веществ асфальтового гранулята и специальных добавок

Значительное влияние на объем вредных выбросов при производстве асфальтобетонных смесей оказывает применение асфальтового гранулята, образующегося при ремонте дорожных покрытий. Получившая наибольшее практическое применение в нашей стране регенерация старого асфальтобетона в АСУ циклического действия сопровождается образованием и выделением твердых и газообразных загрязняющих веществ, представленных пылью нерудных материалов (SiO_2), оксидами углерода (СО), водяными парами (H_2O), сажей и другими веществами.

Применение современных газоочистных установок позволяет добиться высокоэффективной очистки пылегазовых потоков от взвешенных частиц, однако не обеспечивает снижения в них концентраций газовых компонентов. Главной причиной роста концентраций загрязняющих веществ при этом является выгорание тонких битумных пленок, покрывающих минеральные агрегаты асфальтовых гранул в результате высокотемпературного воздействия топочных газов и пламени горелки на них. Подтверждением этому служат данные, полученные нами в лабораторных условиях (рис. 1).

По имеющимся сведениям, снижение температуры производственного процесса позволяет существенно сократить энергозатраты и снизить количество выбросов вредных веществ, при производстве асфальтобетонных смесей с гранулятом.

Понижение температуры приготовления без снижения качества асфальтобетона возможно за счет введения специальных добавок, предлагаемых как отечественными, так и зарубежными производителями.

В настоящее время на рынке РФ представлено большое количество различных ПАВ, улучшающих свойства асфальтобетона. Среди

отечественных добавок наибольшее распространение получили «Амдор», «Дорос АП», «БП-3М», «Кодил», «Азол» и др.

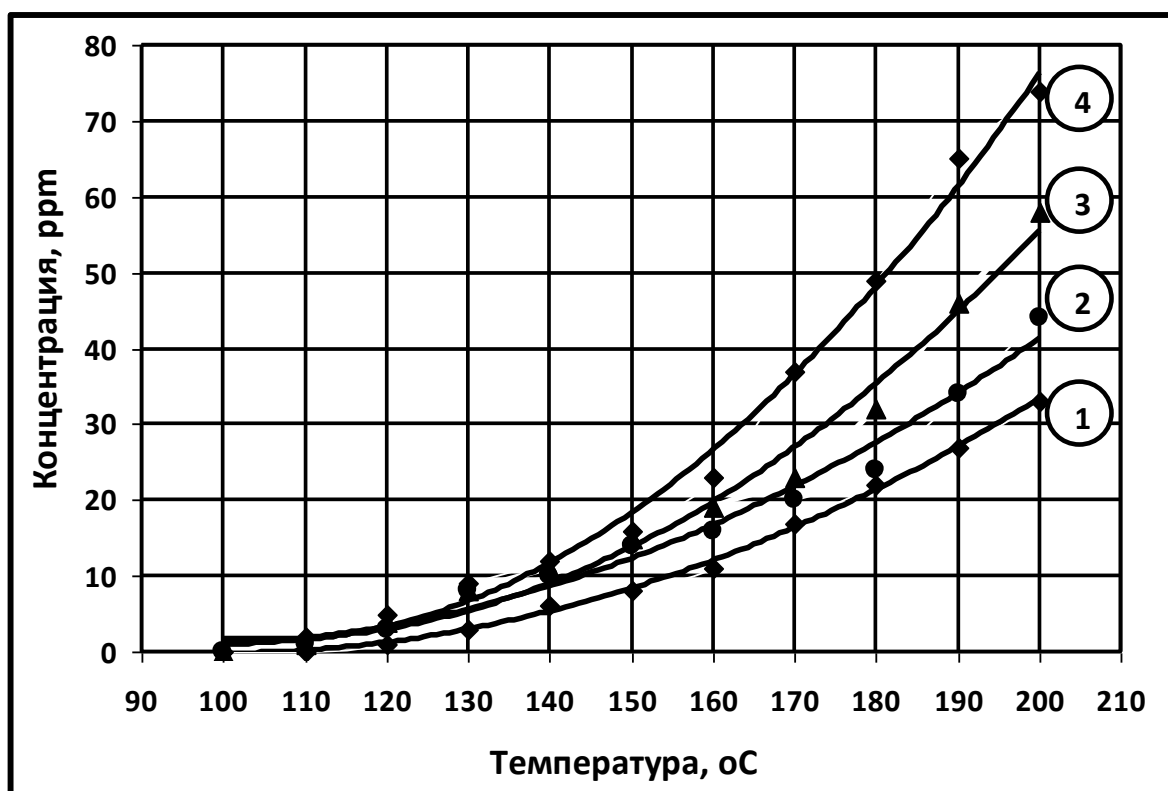


Рис. 1. Зависимость объема выбросов оксида углерода (CO) от количества асфальтового гранулята и температуры приготовления смеси:
1 – без гранулята; 2 – 10% гранулята;
3 – 20% гранулята; 4 – 30% гранулята

Из отечественных добавок хорошие результаты, в части улучшения свойств асфальтобетона и уменьшения температуры, показала «ДАД-1», выпускаемая компанией «Селена».

Среди зарубежных добавок, получивших распространение следует отметить добавки «Wetfix» (Швеция), «Iterline» (Италия), «Secabase RT» (Франция), «Evotherm» (США) и др.

Однако, полученные в ходе лабораторного эксперимента данные (рис. 2) показывают, что не только применение гранулята, но и введение указанных добавок также оказывает влияние на концентрации образующихся газов.

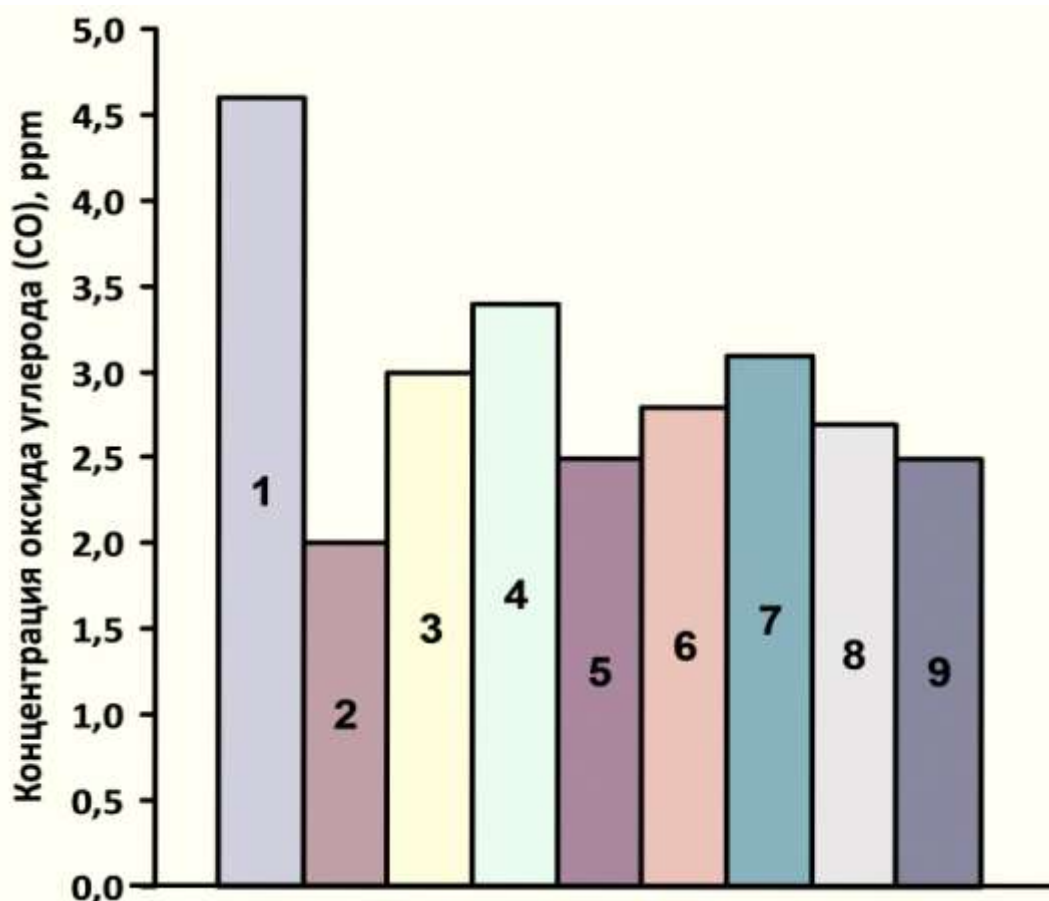


Рис. 2. Зависимость концентрации оксида углерода (CO) от применяемых добавок:
 1 – без добавки ($t = 140^{\circ}\text{C}$); 2 – без добавки ($t = 100^{\circ}\text{C}$); 3 – «Evoterm J-1» ($t = 100^{\circ}\text{C}$);
 4 – «ДАД-1» ($t = 100^{\circ}\text{C}$); 5 – «CCBit-113AD» ($t = 100^{\circ}\text{C}$); 6 – «Rediset WMX» ($t = 100^{\circ}\text{C}$);
 7 – «Sylvaroad RP1000» ($t = 100^{\circ}\text{C}$); 8 – «Zycotherm» ($t = 100^{\circ}\text{C}$);
 9 – «Адгезол 3-ТД» ($t = 100^{\circ}\text{C}$)

В ходе производственно-экспериментальных работ, выполненных ООО «Дорэксперт» совместно с ОАО АБЗ-4 «Капотня» были получены положительные результаты в части возможности приготовления и укладки мелкозернистой смеси с асфальтовым гранулятом и добавками «Evoterm J-1» и «ДАД-1» при снижении на 30–40°C температурного режима производственного процесса. Для оценки суммарного количества выбросов вредных веществ был применен предложенный интегральный показатель загрязнения атмосферы (ИПЗА). Полученные данные о концентрациях загрязняющих веществ (рис. 3), показали положительную динамику к снижению, чем полностью подтвердили результаты лабораторных исследований.

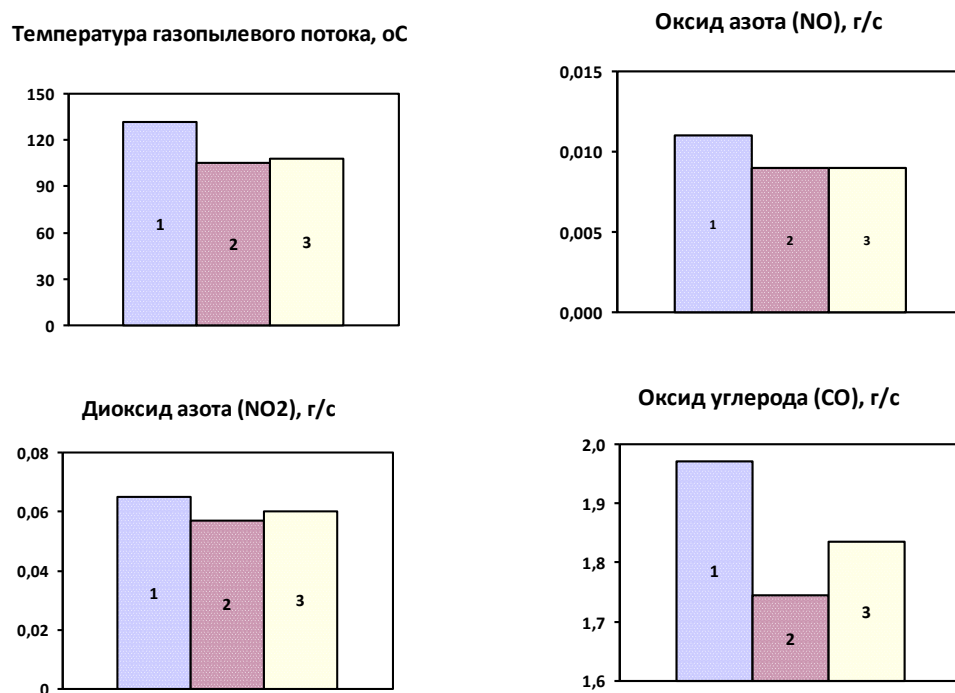


Рис. 3. Результаты измерения выбросов загрязняющих веществ при приготовлении мелкозернистой плотной асфальтобетонной смеси (тип «Б» марка «I») с гранулятом: 1 – без добавок; 2 – с добавкой «Evoterm J-1»; 3 – с добавкой «ДАД-1»

Заключение

Проведенный анализ данных по выбросам загрязняющих веществ и ежегодным изменениям нормативов платежей за них показал, что оплата за загрязнение атмосферы в пересчете на 1 т асфальтобетонной смеси даже при сверхнормативных выбросах, составляет $0,12 \times 10^{-2}$ и 1,36 руб., при работе АСУ на природном газе и мазуте соответственно.

Полученные данные позволяют с уверенностью говорить о том, что снижение платы за выбросы при производстве асфальтобетонных смесей не компенсирует стоимость указанных добавок и, следовательно, не представляет никакого стимула производителю для перехода на производство теплых асфальтобетонов. В тоже время, экономический эффект от использования асфальтового гранулята и сокращения расхода топлива за счет уменьшения температуры нагрева смеси вполне компенсируют их стоимость.

Список литературы

1. Лупанов А.П. Переработка асфальтобетона на АБЗ: учеб. пособие. М.: Экон-информ, 2012. 210 с.
2. Силкин В.В., Лупанов А.П. Асфальтобетонные и цементобетонные заводы: учебно-справочное пособие. М.: Экон-информ, 2014. 662 с.

References

1. Lupanov A.P. *Pererabotka asfal'tobetona na ABZ* (Recycling of asphalt concrete at the plant), Moscow, Ekon-inform, 2012, 210 p.
2. Silkin V.V., Lupanov A.P. *Asfal'tobetonnyye i cementobetonnyye zavody* (Asphalt-concrete and cement plants), Moscow, Ekon-inform, 2014. 662 p.