

ОЦЕНКА ЛОКАЛЬНОГО УРОВНЯ ЗАГРЯЗНЕННОСТИ ПРИЗЕМНОГО СЛОЯ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА В ЗОНЕ ВЛИЯНИЯ ВЫБРОСОВ АВТОЗАПРАВОЧНОЙ СТАНЦИИ

Селедкина В.А., студент

Научный руководитель Шагидуллин А.Р.

*Казанский национальный исследовательский технический университет
им. А.Н. Туполева-КАИ, г. Казань, Россия*

Проведена оценка негативного воздействия на атмосферный воздух автозаправочных станций. Охарактеризованы основные технологические процессы, приводящие к выбросам загрязняющих веществ, а также компонентный состав этих выбросов. Приводятся результаты расчетов максимальных разовых концентраций вредных веществ на прилегающих территориях.

Ключевые слова: выбросы в атмосферу, загрязняющие вещества, промышленный объект, нефтепродукты, расчеты рассеивания, максимальные разовые концентрации.

Эксплуатация автозаправочных станций (АЗС) сопровождается выбросами вредных веществ в атмосферу, что связано с испарением нефтепродуктов в процессе их хранения, транспортировки и заправки автомобилей. Уровень загрязнения воздушной среды зависит от объёмов отпускаемого топлива, технического состояния оборудования, конструктивных особенностей резервуаров, а также от эффективности применяемых технологий по улавливанию и снижению выбросов. Для оценки степени загрязнения проводится моделирование рассеивания, в результате которого определяются концентрации загрязняющих веществ в приземном слое атмосферы (C , мг/м³) [1–3].

Жилые зоны располагаются в непосредственной близости от промышленного объекта, окружая его многоквартирными домами с разных сторон. В связи с этим, применяемые на предприятии технологические процессы должны обеспечивать соответствующее качество атмосферного воздуха уже у границ территории объекта. Общий объем выбросов вредных веществ в атмосферный воздух составляет 122,578 тонн в год, при этом 99,5% имеют газообразное либо жидкое (в виде аэрозолей) агрегатное состояние. Наибольший вклад в загрязнение воздуха вносят смеси предельных углеводородов: C_1H_4 – C_5H_{12} — около 72,4 тонн/год (более 59% от общего объема); C_6H_{14} – $C_{10}H_{22}$ — порядка 25,2 тонн/год (свыше 21%).

Эти вещества в основном выделяются при испарении топлива из резервуаров и в процессе заправки транспортных средств, что обусловлено колебаниями температуры и давления в топливной системе.

Выбросы оксида углерода, возникающие при работе основного оборудования, составляют около 11,59 тонн в год — это примерно 9,5% от

общего объема выбросов. Оставшиеся 10,5% приходится на другие углеводороды, технические смеси, простые газы и твердые частицы, поступающие в атмосферу как от основного, так и от вспомогательного оборудования.

Процесс рассеивания выбрасываемых вредных веществ зависит не только от метеорологических условий, но и от характеристик самих источников выбросов. Всего на территории промышленного объекта функционирует 360 источников загрязнения, из которых большинство — 309 (или 85,83%) — относятся к неорганизованным выбросам.

В пределах ближайших жилых зон были определены расчетные точки в жилых домах, а для анализа пространственного распределения концентраций загрязняющих веществ на прилегающей территории задан расчетный прямоугольник. Размер шага расчетной сетки данного прямоугольника составил 100 м. Для выполнения расчётов рассеивания загрязняющих веществ использовалась программа УПРЗА «Эколог» (версия 4.70), официально рекомендованная для оценки загрязнения атмосферного воздуха. Программный продукт реализует утверждённую методику моделирования распространения примесей в атмосфере [5].

Результаты расчётов максимальных разовых концентраций загрязняющих веществ в точках, расположенных вблизи жилых территорий, представлены в таблице 1 — как в абсолютных значениях, так и в долях от предельно допустимых концентраций (ПДК).

Таблица 1 – Результаты расчета максимальных разовых концентраций в точках ближайших жилых зон

Код	Наименование	ПДК, мг/м ³	Максимальная концентрация	
			доли ПДК	мг/м ³
0322	Серная кислота (по молекуле H ₂ SO ₄)	0,4	3,35E-09	1,01E-09
0328	Углерод (Пигмент черный)	0,15	0,000542	7,99129E-05
0330	Сера диоксид	0,5	0,000885714	0,000440614
0333	Дигидросульфид (Водород сернистый, дигидросульфид, гидросульфид)	0,008	0,000628571	5,13429E-06
0337	Углерода оксид (Углерод окись; углерод моноокись; угарный газ)	5	0,00041429	0,00214286
0402	Бутан	0,2	0,00604286	1,21085714
0410	Метан	0,2	0,00427143	0,21371429
0415	Смесь предельных углеводородов C ₁ H ₄ -	200	0,02904286	5,81028571

	C5H12			
0416	Смесь предельных углеводородов C6H14-C10H22	50	0,00441429	0,22071429
0501	Амилены	0,5	0,01474286	0,022
0602	Бензол (Циклогексатриен; фенилгидрид)	0,3	0,06767143	0,02042857
0616	Диметилбензол (смесь о-, м-, п- изомеров) (Метилтолуол)	0,2	0,01278571	0,00252257
0621	Метилбензол (Фенилметан)	0,6	0,03191429	0,01914286
0627	Этилбензол (Фенилэтан)	0,02	0,02648571	0,00052089
1061	Этанол (Этиловый спирт; метилкарбинол)	0,01	5,14E-08	2,57E-07
1325	Формальдегид (Муравьиный альдегид, оксометан, метиленоксид)	0,003	0,00032857	1,7076E-05
1401	Пропан-2-он (Диметилкетон; диметилформальдегид)	0,35	1,53E-06	5,36E-07
1716	Одорант СПМ	0,05	0,03431429	0,00041176
2704	Бензин (нефтяной, малосернистый) (в пересчете на углерод)	5	1,21E-04	5,43E-04
2732	Керосин (Керосин прямой перегонки; керосин дезодорированный)	1,2	0,00032857	0,00041043
2741	Гептановая фракция	0,3	2,76E-05	4,14E-05
2754	Алканы C12-C19 (в пересчете на C)	1	0,00052857	0,00050504

Поля распределения наибольших максимальных разовых концентраций на территориях, прилегающих к промышленному объекту, представлены на рисунке 1 для бензола.

Наибольшее влияние на уровень загрязнения оказывают углеводородные соединения. Например, концентрация смеси предельных углеводородов (C₁H₄–C₅H₁₂) достигает 5,81 мг/м³, что соответствует 0,029 от ПДК. Для бензола максимальная разовая концентрация составляет 0,0204 мг/м³ (0,067 доли ПДК), а для метилбензола — 0,0191 мг/м³, что в 31 раз ниже допустимого значения.

Согласно требованиям Приказа Минприроды России от 18.02.2022 №109, все загрязняющие вещества, концентрации которых по результатам расчётов

рассеивания превышают 0,1 ПДК на границе земельного участка предприятия, подлежат обязательному включению в программы экологического мониторинга и производственного экологического контроля. В нашем случае проведённые расчёты показали, что все контролируемые загрязняющие вещества, кроме бензола, демонстрируют значительно меньшие значения по отношению к установленному нормативу в 0,1 ПДК, что дает возможность их выведения из системы мониторинга. В то время как бензол с небольшим превышением остается в системе мониторинга.

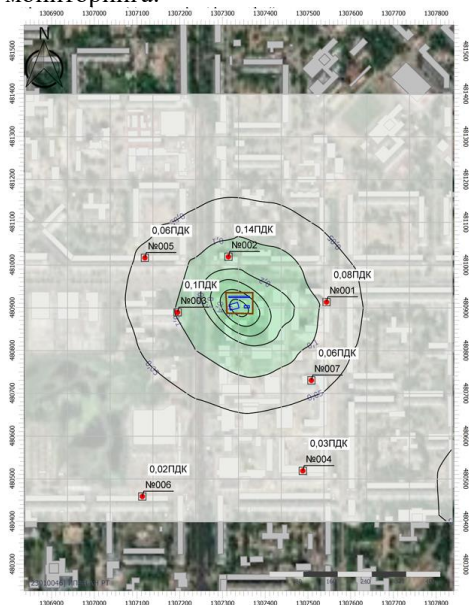


Рис. 1. Поля максимальных разовых концентраций бензола на прилегающих к промышленному объекту территориях

В целом, проведенный анализ подтверждает, что работа автозаправочной станции не оказывает значимого негативного влияния на качество атмосферного воздуха, а концентрации загрязняющих веществ находятся в пределах санитарных норм [6,7].

Литература:

1. Федеральный закон от 10.01.2002 № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды»
2. Экологический программный комплекс для персональных ЭВМ : Теорет. основы и руководство пользователя ЭПК "Zone": Разраб. "Ленэкософт". СПб.: Гидрометеиздат, 1992. 165с

3. Официальный сайт ООО «Фирма «Интеграл»». URL: <https://integral.ru/news/>.

4. Бузало Г.А., Бузало Н.С., Коцур С.В., Никифоров А.А. Некоторые задачи оптимизации в проблеме загрязнения атмосферы промышленного региона // Известия ВУЗов. Северо-Кавказский регион. Технические науки, Новочеркасск.2010. № 6. С. 107–110.

5. Приказ Минприроды России от 06.06.2017 № 273 «Об утверждении методов расчетов рассеивания выбросов вредных (загрязняющих) веществ в атмосферном воздухе» (зарегистрировано в Минюсте России 10.08.2017 № 47734).

6. Тунакова Ю.А., Шагидуллина Р.А., Валиев В.С., Григорьева И.Г., Кузнецова О.Н. Разработка моделей прогноза концентраций примесей в приземном слое атмосферного воздуха на основании значимых метеорологических параметров//Вестник Технологического университета. 2016. Т. 19. № 22. С. 179-181.

7. Шагидуллин А.Р., Тунакова Ю.А., Шагидуллин Р.Р., Кузнецова О.Н. Оценка уровня загрязнения воздушного бассейна г.Казани выбросами стационарных и передвижных источников загрязнения (Сообщение 1) // Вестник Технологического университета. 2015. Т. 18. № 8. С. 231-233.

УДК 666.972:502.5

АНАЛИЗ ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ОТХОДОВ ПРОИЗВОДСТВА В КАЧЕСТВЕ ГРУЗА ДЛЯ ПРОТИВОВЕСА ЛИФТА

**Сивая Я. А. учащийся, УО “Национальный детский технопарк”
Научные руководители Благовещенская Т. С., Зеленуха Е. В., Скуратович И. В.
Белорусский национальный технический университет, Беларусь**

В данной статье рассматривается возможность использования чугунолитейного и сталеплавильного шлака, образующихся на предприятии ОАО «Могилевлифтмаш», в качестве компонента бетона для груза противовеса лифта, приводится сравнительный анализ данных отходов и определяется оптимальное соотношение компонентов бетона и шлаков.

Ключевые слова: шлак, отходы производства, бетон, шлакобетон.

Исследование возможности создания насыпного или монолитного груза для противовеса лифта с применением отходов производства является актуальным, т.к. позволит заменить чистое сырье полностью или частично. Внедрение таких решений может существенно повысить устойчивость и эффективность функционирования предприятий, таких как ОАО «Могилевлифтмаш», а также способствовать развитию более ответственного и устойчивого подхода к производству в целом.