



ОПРЕДЕЛЕНИЕ ВРЕДНОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ АВТОМОБИЛЬНО-ДОРОЖНОГО КОМПЛЕКСА НА ЭКОЛОГИЮ ГОРОДА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ КОЭФФИЦИЕНТА ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

Экологическая ситуация современных городов становится все более напряженной. Причем, очевидной становится лидирующая роль автомобильно-дорожного комплекса в загрязнении атмосферного воздуха города. Основными источниками загрязнения являются автотранспортные предприятия, базы дорожно-строительной техники, гаражи, стоянки, пункты мойки, АЗС, станции техобслуживания, мастерские по техобслуживанию транспортной и дорожно-строительной техники, а также сами дороги и мосты. Но, в первую очередь, негативное воздействие на состояние окружающей среды города оказывают выхлопные газы автомобильного транспорта. Так, выявлена зависимость заболевания раком легких от уровня загрязнения атмосферного воздуха в городах с населением более 1 млн. человек, а также установлена прямо пропорциональная зависимость заболеваемости населения ишемической болезнью сердца от увеличения количества автотранспортных средств [1]. Выхлопные газы автомобилей представляют собой многокомпонентную смесь токсичных веществ органического и неорганического происхождения, уровень приземной концентрации которых в районе автомобильной дороги зависит как от техногенных, так и от природно-климатических факторов, таких, как направление ветра, температура воздуха, рельеф местности и т.д. Так, например, в выхлопных газах идентифицировано 57 органических веществ, которые в результате трансформации, под действием физико-химических факторов, таких как озон, УФ-излучение, образуют более токсичные соединения – альдегиды и кетоны, увеличивающие токсичность отходящих газов в 1,34 раза [2]. Кроме того, отработанные газы автотранспорта содержат тяжелые металлы, такие как свинец, кадмий и т. д., которые являются опасным токсикантом глобального значения. Ореол распространения тяжелых металлов в почве вдоль автомагистрали распространяется на расстоянии до 100-150 м от полотна дороги [3]. В результате проведенных нами исследований выявлено, что содержание тяжелых металлов в асфальтобетонном покрытии, таких как свинец, кадмий, цинк, растет с течением времени эксплуатации, то есть наблюдается эффект поглощения тяжелых металлов асфальтобетонным покрытием. Представляется интересным способность асфальтобетонных покрытий сорбировать тяжелые металлы, за счет этого эффекта можно снизить концентрацию тяжелых металлов в

придорожной полосе, тем самым уменьшив нагрузку на окружающую среду. От других объектов автомобильно-дорожного комплекса также образуются отходы: растворители, нефтепродукты, взвеси, хлориды, загрязняющие сточные воды, а также твердые отходы (смет, тормозные накладки, стекломой, резина и т.д.). Так, например, во время эксплуатации автомобильных дорог, в результате износа дорожного покрытия, стирания автомобильных шин, происходит образование дорожной пыли, содержащей канцерогенные соединения, например, бенз(а)пирен, концентрация которого в окружающей среде в первую очередь зависит от интенсивности движения автомобильного транспорта. Итак, именно автомобильно-дорожный комплекс в больших городах по экологическому ущербу лидирует во всех видах негативных воздействий на окружающую среду: загрязнение атмосферного воздуха – 71 %, воздействие на климат – 68%. Необходимость проводить экологический мониторинг автомобильно-дорожного комплекса очевидна.

Нашей задачей являлось определение степени воздействия автомобильно-дорожного комплекса на экологию города Казани.

Наибольшую сложность оценки состояния окружающей среды в зоне влияния автомобильных дорог представляет отсутствие единого обобщающего комплексного критерия. Поэтому необходима разработка системного подхода к технико-экологическим показателям для оценки взаимодействия дорожно-транспортного комплекса с окружающей средой. Таким обобщающим критерием может стать коэффициент экологической безопасности, который можно использовать для определения степени загрязнения автомобильных дорог. Он является интегрируемой величиной, базирующейся на частных показателях уровней загрязнения атмосферного воздуха, почвы, поверхностных и грунтовых вод. Расчет и использование его позволят объективно оценить состояние придорожной полосы.

Уровень загрязнения последней определяют с учетом концентрации в атмосферном воздухе токсичных веществ, транспортного шума и содержания тяжелых металлов в почве в придорожной полосе.

Суммарная относительная концентрация вредных веществ в атмосфере в зоне влияния дороги не должна превышать 1,0:



$$\sum C_i / \text{ПДК}_i < 1, \quad (1)$$

т.е.

$$C_{\text{CO}} / \text{ПДК}_{\text{CO}} + C_{\text{NO}} / \text{ПДК}_{\text{NO}} + C_{\text{CH}} / \text{ПДК}_{\text{CH}} < 1, \quad (2)$$

где C_{CO} , C_{NO} , C_{CH} - фактическая концентрация, соответственно, оксида углерода, оксидов азота и углеводородов, мг/м³;

ПДК_{CO} , ПДК_{NO} , ПДК_{CH} - предельно-допустимые концентрации указанных веществ, мг/м³.

При оценке степени загрязнения почвы придорожной полосы свинцом его концентрация не должна превышать предельно-допустимую. В этом случае:

$$C_{\text{Pb}} / \text{ПДК}_{\text{Pb}} < 1. \quad (3)$$

Аналогичное условие должно выполняться и при оценке акустического загрязнения (дБа):

$$L_{\text{экв}} / \text{ПДУ} < 1, \quad (4)$$

где $L_{\text{экв}}$ - эквивалентный уровень транспортного шума, дБа.

Итак, для комплексной оценки транспортного загрязнения придорожной полосы от совместного действия оксида углерода, азотистых соединений, углеводородов, свинца и шума рассчитывают коэффициент экологической безопасности K_3 , который представляет собой средневзвешенный показатель отношения суммы фактических или расчетных значений уровня загрязнения (с учетом степени опасности загрязняющего вещества) к сумме ПДК по всем загрязняющим веществам (также с учетом степени их опасности) и определяется из соотношения (5):

$$K_3 = \frac{C_{\text{CO}}}{\text{ПДК}_{\text{CO}}} + \frac{C_{\text{NO}}}{\text{ПДК}_{\text{NO}}} + \frac{C_{\text{CH}}}{\text{ПДК}_{\text{CH}}} + \frac{P_{\text{Pb}}}{\text{ПДК}_{\text{Pb}}} + \frac{L_{\text{экв}}}{\text{ПДУ}}, \quad (5)$$

где: K_3 коэффициент экологической безопасности; C_{CO} , C_{NO} , C_{CH} - фактическая концентрация, соответственно, оксида углерода, оксидов азота и углеводородов, мг/м³;

ПДК_{CO} , ПДК_{NO} , ПДК_{CH} - предельно-допустимые концентрации указанных веществ, мг/м³;

P_{Pb} - фактическая концентрация свинца в почве придорожной полосы, мг/кг;

ПДК_{Pb} - предельно допустимая концентрация свинца в почве придорожной полосы, мг/кг;

$L_{\text{экв}}$ - эквивалентный уровень транспортного шума, дБа;

ПДУ - предельно допустимый уровень транспортного шума на территории жилой застройки.

Нами были обследованы некоторые улицы города Казани [4]. Проанализировав полученные результаты, можно сказать, что значение коэффициента

экологической безопасности для таких улиц, как Техническая, Декабристов, Б.Красная, Пр.Победы и т.д. превышает допустимые значения. Наибольшее превышение допустимых норм наблюдается по транспортному шуму и выбросам углеводородов.

Таким образом, полученные данные достаточно убедительно характеризуют уровень загрязнений в городе от источников автомобильно-дорожного комплекса, что требует более серьезного отношения к сложившейся экологической ситуации. А также еще раз подтверждают необходимость разработки мероприятий по снижению негативного воздействия данных факторов на экологию города. В мире накоплен большой опыт внедрения мероприятий по снижению шума транспортных потоков и концентрации вредных веществ в зоне влияния автомобильной дороги в условиях урбанизированной среды. Опираясь на имеющиеся разработки, необходимо изменить экологическую ситуацию в городе в лучшую сторону.

ЛИТЕРАТУРА

1. Красовицкая М.Л., Дмитриев М.Т., Кулеш Т.А., Барихин С.Я. Транспорт и окружающая среда. // Гигиена и санитария, 1984, №9. - С.9-11.
2. Малышева А.Г. Гигиеническая оценка фотохимической трансформации выхлопных газов автомобилей под действием озона. // Гигиена и санитария. 1993. №9. - С.6-8.
3. Макарова А.И., Полуниин С.Ф., Ильин Н.П., Славин Ф.И. Ореолы рассеяния тяжелых металлов на территории, прилегающей к автомагистрали. // Гигиена и санитария, 1993, №7. - С.63-64.
4. Скибинская А.А. Локальный экологический мониторинг загрязнения окружающей среды от автомобильно-дорожного комплекса. Казань, 2002. - 201с.
5. Евгеньев И.Е., Каримов Б.Б. Автомобильные дороги в окружающей среде. - М.: ООО Транснаука, 1997. - 285 с.
6. Подольский В.П., Артюхов В.Г., Турбин В.С., Канищев А.Н. Автотранспортное загрязнение придорожной территории. Воронеж.: Воронежский университет, 1999. - 263 с.
7. Подольский В.П. Методика определения коэффициента экологической безопасности. // Автомобильные дороги, 1995, №1-2. - С.31-33.
8. Найман С.М. Образование производственных отходов в жизненном цикле дороги.// Экология и промышленность России, 2004, №8. - С.35-39.