

Можжевеловые деревья – индикаторы степени загрязнённости воздуха© 2009. М.В. Радкевич¹, к.т.н., старший преподаватель; В.Е. Радкевич², к.т.н., доцент,¹Ташкентский государственный авиационный институт,²Ташкентский автомобильно-дорожный институт,

e-mail: marvik@yandex.ru

Предлагается использовать зелёные насаждения в качестве индикаторов загрязнения выхлопными газами и твёрдыми частицами, поступающими с городских магистралей.

Green plantations are suggested to serve as indicators of pollution with exhaust and particulate matter coming from city highways.

Ключевые слова: автотранспорт, загрязнение окружающей среды, индикация, зелёные насаждения, повреждение кроны

Ни у кого не вызывает сомнения тот факт, что автомобильный транспорт стал бичом современных крупных городов.

Можно составить довольно длинный список загрязнений, поступающих в окружающую среду от автотранспорта. Городская атмосфера загрязняется выхлопными газами автомобилей, а также выбросами различных автотранспортных предприятий (автозаправочных станций (АЗС), станций техобслуживания и др.). Вредное влияние на окружающую среду оказывает также применение противогололёдных солей на автострадах. Однако главное место среди загрязнений занимают выхлопные газы автомобилей, для снижения количества которых принимаются самые различные меры:

- совершенствуются конструкции двигателей с целью уменьшения расхода топлива и достижения полноты сгорания;
- совершенствуются системы выхлопа путём каталитической обработки выхлопных газов;
- применяются различные добавки к бензину, а также используются газобразные топлива;
- предпринимаются различные организационные мероприятия (регулирование транспортных потоков, экологическое обучение водителей, своевременное техническое обслуживание автомобилей и т. п.).

Перечисленные меры пока не могут обеспечить достаточного снижения загазованности атмосферы городов из-за возрастающих темпов автомобилизации.

В ближайшее время не следует ожидать массового выпуска электромобилей и автомобилей на водородном топливе, т. к. по прогнозам век бензиновых двигателей и дизелей будет продолжаться до тех пор, пока не иссякнут запасы углеводородного топлива, т. е. не менее 50 лет. А с учётом вероятности разработки месторождений в Арктике и Антарктиде, возможно, ещё дольше, и столько же времени будет стоять на повестке дня проблема выхлопных газов.

Самое правильное направление борьбы с ними – это их обезвреживание в источнике, т. е. в автомобиле. Однако, как мы видим, это пока полностью не удаётся.

Препятствовать распространению выхлопных газов, уже попавших в атмосферу, гораздо сложнее. В идеале следовало бы изолировать дороги от окружающей среды, например, создать подземные магистрали [1]. Поскольку такое решение проблемы требует больших капитальных затрат, необходимо, по крайней мере, обеспечивать трассы какими-либо газоулавливающими устройствами. До недавнего времени вопрос о принудительной очистке воздуха вдоль автомобильных магистралей, а также на АЗС и т. п. не ставился. Но в последнее время появились публикации, в которых высказывается мысль о возможности очистки воздуха от выхлопных газов с помощью строительных конструкций, выполненных из самоочищающегося бетона [1]. Для защиты атмосферы города от выбросов АЗС предлагается оборудовать АЗС воздухозаборными колонками [2]. Пока бремя защиты населения от выхлопных газов и других загрязнений, попавших в городскую

атмосферу, несут только зелёные насаждения. Они служат не только механическими фильтрами, но также биохимическими детоксикаторами вредных веществ. Однако способность растений к детоксикации ограничена концентрацией этих веществ в воздухе. При достижении определённой концентрации появляются признаки повреждений растений (пожелтение, усыхание и т. п.).

Очевидно, что наиболее серьёзные повреждения возникают в зонах повышенных концентраций вредных веществ. Следовательно, растения до некоторой степени могут служить индикаторами таких зон.

Для того чтобы более конкретно говорить об искусственной очистке загрязнённого воздуха в зонах городских магистралей, прежде всего необходимо изучить закономерности распределения вредных выхлопов и других загрязнений в воздухе. С этой целью были проведены наблюдения повреждений можжевельных деревьев, растущих вдоль проезжей части дороги. Наблюдения проводились на отрезке улицы Афросиаб (одна из центральных улиц г. Ташкента) между двумя светофорами (рис. 1).

Ширина улицы – 20 м. Интенсивность движения днём ~1000 автомобилей/час. Вдоль проезжей части на расстоянии 1,2 – 1,5 м от её кромки высажены можжевельные деревья (54 с одной стороны улицы и 73 – с другой).

Все эти деревья имеют чётко выраженные повреждения. Форма повреждённого дерева представлена на рис. 2, а. Изучая фото, можно приблизительно представить себе, что дерево срезано некоторой плоскостью *n-n* (рис. 2, б).

Обращает на себя внимание тот факт, что эти «плоскости среза» располагаются

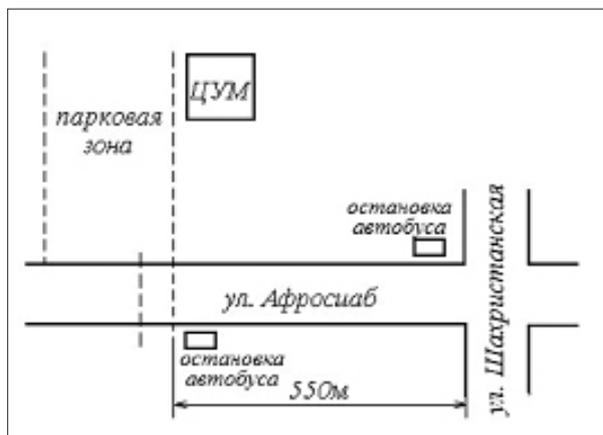


Рис. 1. План-схема участка проведения исследований

вполне определённым образом, а именно навстречу движущемуся автомобилю под углом $\alpha = 20 - 30^\circ$ по отношению к дороге (рис. 3). Объяснение такого явления может быть следующим: за движущимися автомобилями образуется область разрежения, куда со всех сторон устремляется воздух, содержащий загрязнения. Эта движущаяся струя воздуха ударяется о деревья и повреждает их. Статистическая значимость наблюдаемого явления не вызывает сомнений, т. к. однотипно повреждены все 100% деревьев.

Описанные повреждения можжевельных деревьев можно наблюдать и на других улицах. Однако степень повреждения не одинакова на разных улицах.

На некоторых улицах, например, на ул. Шахристанской (рис. 1), видимые повреждения вообще отсутствуют. Можно предположить, что степень повреждения деревьев связана как с интенсивностью движения, так и с направлением господствующих ветров.

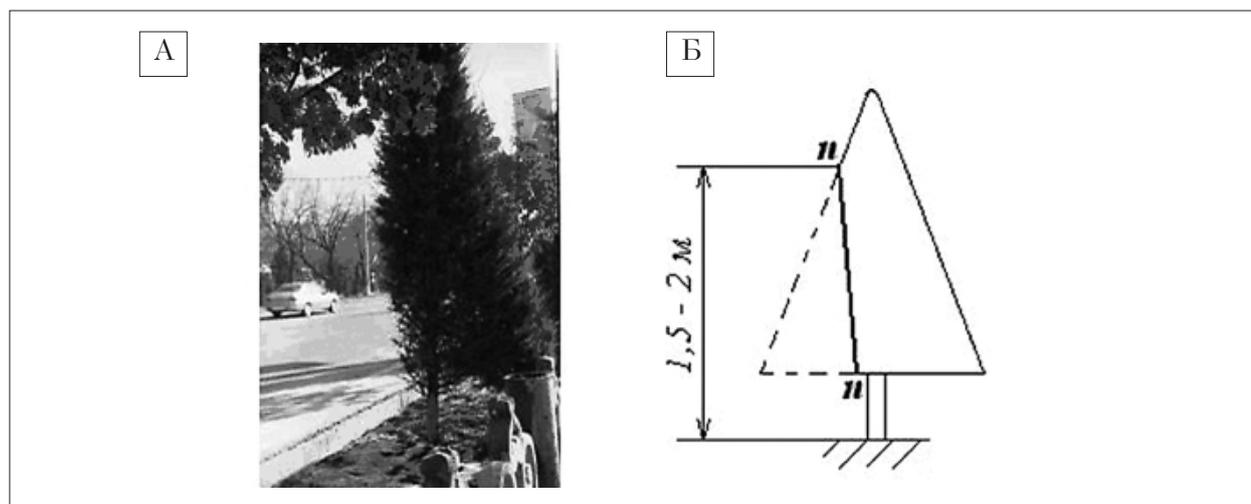


Рис. 2. Форма повреждений кроны можжевельных деревьев: а) фото, б) схема

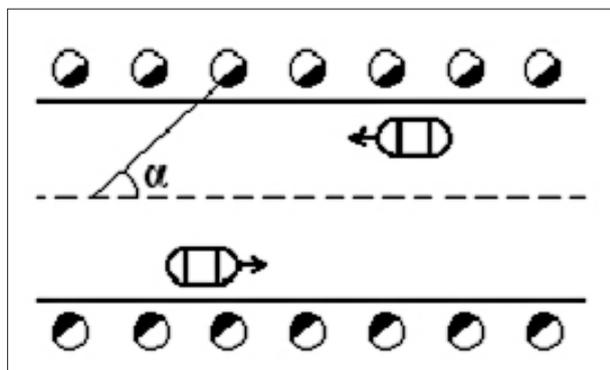


Рис. 3. Схема расположения поврежденных кроны деревьев по отношению к дороге

К сожалению, можжевельные деревья высажены далеко не на всех улицах. Но и по имеющимся можно составить некоторое представление о направленных компактных струях загазованного воздуха, которые, вполне возможно, удастся улавливать и очищать.

Теперь коротко коснёмся вопроса о распространении других загрязняющих веществ, также связанных с автомобильным транспортом. Холодная и снежная зима 2007–2008 г. вызвала необходимость многократного применения противогололёдной соли. Наблюдения за насаждениями после высыхания слоя соли позволили получить дополнительную

информацию о распространении в воздухе твёрдых частиц, поступающих с автотрассы. Тонкодисперсная солевая пыль поднималась в воздух проходящими автомобилями и оседала на деревьях. Видимый солевой налёт на деревьях, преимущественно со стороны проезжей части, наблюдался на расстоянии до 20 м от неё на высоте до 3 – 5 м. Солёный привкус на хвое ощущался в парковой зоне (рис. 1) на расстоянии около 100 м от проезжей части.

Приведённые сведения ещё раз показывают, какой загрязнённой является зона дыхания людей, и заставляют задуматься о принятии неотложных мер по её очистке.

Литература

1. Иванов В.Н., Сторчевус В.К. Экология и автомобилизация. К.: Будивальник, 1990. 129 с.
2. Шутова А. Самоочищающийся бетон // Строительная газета. 2007. No. 11. С.13
3. Компанец М.А. Проблемы загрязнения окружающей среды автомобильными заправочными станциями // Сборник материалов международной научно-практической конференции «Проблемы развития автотранспорта и транспортных коммуникаций в Центрально-Азиатском регионе». Ташкент. 2007. С. 150-152