

ВЛИЯНИЕ ВЕТРОВОГО РЕЖИМА НА ЗАГРЯЗНЕНИЕ ВОЗДУХА ГОРОДА ЗАПОРОЖЬЯ

Загрязнение воздуха выбросами техногенных источников зависит от направления ветра, его повторяемости и скорости.

Важным фактором, определяющим распределение продуктов техногенеза является направление ветра, характер влияния которого связан с преобладанием источников выбросов в каком либо районе и зависимостью направленности переноса с общеметеорологической ситуацией. При этом следует учитывать трансформации воздушного потока в городских условиях, которая заключается в загущании скоростей ветра всех направлений, вследствие чего увеличивается повторяемость штилевых ситуаций.

При анализе направлений ветра за теплый и холодный периоды нами установлено, что наибольшую повторяемость в течение года имеют ветры северных, северо-восточных и восточных румбов. Максимум загрязнения воздуха пылью (1,8- 2,1 мг/м³) в течении года отмечаются при северо-восточных и восточных ветрах.

Уровень загрязнения атмосферы характеризуется значительной изменчивостью, так коэффициент вариации при господствующих направлениях ветра составляет 0,8-1,2 в теплый период и 1,1-1,4 — в холодный период.

В теплый период концентрации пыли выше средних сезонных значений наблюдаются при северных, северо-восточных и восточных ветрах наиболее неблагоприятных, поскольку в таких случаях факел направлен на наиболее плотно населенные жилые кварталы. При ветрах юго-западного и северо-западного направлении концентрации пыли в теплое и холодное полугодие меньше средних сезонных (0,4- 0,5мг/м³), что объясняется тем, что западные ветры приносят осадки, уменьшающие содержание пыли в городском воздухе.

Анализ метеорологической информации о концентрации пыли выше ПДК позволил обнаружить связь между повторяемостью концентраций выше ПДК и скоростью ветра.

Наибольшая повторяемость (16 — 20% случаев) загрязненности воздуха пылью наблюдается при штиле и скорости 1,0-2,0 м/с, что обусловлено ослабленным вертикальным и горизонтальным обменом. Менее значительный максимум концентрации создается при увеличении скорости до 3-6 м/с, вследствие переноса мощных выбросов от высоких источников в приземной слой воздуха. Дальнейшие усиления ветра не оказывают существенного влияния на значения повторяемости концентрации выше ПДК.

Как известно скорость ветра играет существенную роль при образовании пыльных бурь, которые на юго-востоке Украины наблюдаются обычно с марта по сентябрь при пыльных бурях наибольшая повторяемость скорости ветра (40%) всех случаев имеет около 10 м/с, а максимум концентрации пыли достигает

10 ПДК.

Ветровыми потоками определяется горизонтальный перенос соединений серы. Максимальная повторяемость повышенных концентраций наблюдается при северо-восточных ветрах (20-27% случаев) и юго-восточных (13-14% случаев).

При ветрах с восточной составляющей в сравнении с западной в течение года концентрации сернистого газа обычно выше средних сезонных, что в основном объясняется преимущественным влиянием промышленного комплекса на город при господствующих румбах.

Нами рассмотрена зависимость повторяемости повышенной концентрации сернистого газа от скорости ветра и установлено, что наибольшая их повторяемость (15-23%) отмечается при скорости 0-2 м/с. Второй максимум концентрации обнаруживается при увеличении скорости ветра до 5-7 м/с, что согласуется с выводами М. Е. Берлянда (1980) о максимальных концентрациях от высоких горячих источников выбросов при данной скорости. С увеличением скорости ветра до 10 м/с повторяемость случаев с повышенным загрязнением примесью уменьшается от 1 до 6%.

Повышение концентраций при малых скоростях обусловлено в основном выбросами низких источников, а повышение концентрации примеси при больших скоростях чаще всего обусловлено сочетанием интенсивного турбулентного обмена и приподнятой инверсией в приземном слое воздуха. В Запорожье сернистый газ поступает как от промышленных предприятий, так и от автотранспорта. Для сернистого газа максимум, обусловленный действием низких источников, проявляется реже, чем для пыли.

Определенная зависимость отмечается между повторяемостью концентрации окиси углерода выше ПДК и направлением ветра. Максимум повторяемости (18- 23%) высоких концентрации примеси отмечается при ветрах с восточной составляющей, что объясняется влиянием промышленного комплекса.

Установлено, что окись углерода из всех контролируемых примесей является ведущим загрязнителем по среднесезонным и среднегодовым концентрациям. В теплый период концентрации примесей выше средних годовых, что объясняется увеличением выбросов автотранспорта. В холодный период концентрации СО несколько уменьшаются, но остаются довольно высокими и при господствующих направлениях ветра достигают 10 ПДК.

Сопряженный анализ скорости ветра и концентрации окиси углерода показал, что наиболее четкая связь между ними отмечается при штиле (20-21%), а также при скоростях 1-3 м/с. Высокая концентрация (до 12 ПДК) при слабом ветре (1- 2 м/с) в теплый период объясняется условиями накопления примеси от низких источников при относительно устойчивой стратификации атмосферы. Таким образом, в случае наличия штиля в приземном слое концентрации возрастают, причем в тем большей степени, чем толще штилевой слой. При увеличении скорости ветра повторяемость больших концентраций загрязнения уменьшается, а при скорости 8- 10 м/с она составляет 1%.

Нами рассмотрена зависимость уровня концентрации загрязнения в приземном слое воздуха от скорости ветра.

Наибольшая повторяемость (15-28%) концентрации выше ПДК наблюдают в широком диапазоне скоростей ветра от 0 до 3 м/с. Для этой примеси, посту

пающей в основном от низких источников опасным является сочетание слабого ветра и приземной инверсии, которое способствует накоплению примесей. Загрязнение воздуха двуокисью азота резко уменьшается с увеличением скорости ветра, что объясняется увеличением турбулентности, которая приводит к быстрому рассеиванию.

Таким образом, прогностическим признаком повышенного скопления примесей в Запорожье можно считать ветры северного, северо-восточного и восточного направления, что следует учитывать при размещении селитебных и промышленных объектов. Теснота связи господствующих направлений и повышенных концентраций примесей подтверждается высокими значениями коэффициентов корреляции. Общим для всех примесей является наличие двух максимумов загрязнения: более четко выраженный в интервалах скорости 0-1 м/с и менее выраженный — при скорости 5-7 м/с. Опасная скорость и направления ветров с восточной составляющей способностью наибольшей степени загрязнения воздуха за счет суммарного действия всех рассматриваемых источников. Кроме этого загрязнению воздушного бассейна способствуют адвекция загрязняющих воздушных масс со стороны очагов загрязнения, расположенных в Донецкой и Днепропетровской области.

Литература:

1. Рациональное использование природных ресурсов и охрана окружающей среды. - М.: Прогресс, 1982.
2. Гинсли И. Поведение химических загрязнителей в окружающей среде. -М.: Мир, 1982.
3. Безуглая Э. Ю. Метеорологический потенциал и климатические особенности загрязнения воздуха городов. —Ленинград: Гидрометеиздат, 1980.