

ӘОЖ 629.113.004.5

P

**АВТОКӨЛШ ҚҰРАЛДАРЫНЫҢ ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ГАЗДАРЫНЫҢ  
ҚОРШАҒАН ТАБИҒИ ОРТАҒА ӘСЕРІН БАҒАЛАУ**

А.А. Мейірбеков, Б.С.Шакиров, А.Т.Төленов  
М.Әуезов атындағы ОҚМУ, Шымент қ.

Автомобиль көлігінің қоршаған ортаға әсер етуі басқа көптеген ластау көздерімен салыстырғанда бірнеше айрықша ерекшеліктері бар.

Автокөліктер қозғалтқыштарының жұмыс үрдісі кезінде атмосфералық ауаны төмендегі ластаушы заттардың көп түрлерін бөлетін қасиетінің нәтижесінде ластайды:

азот, көмірқышқыл газы, көміртегінің тотығы, азоттың тотығы, альдегидтер, көмірсутектер (этан, метан, этилен, бензол, пропан, ацетилен, толуол, ксилол, бутан және т.б.) күрделі хош иісті көмірсутектері (пирен, бензапирен), күйе, күкіртті газ, күкіртсутектер, қорғасын, марганец және т.б. Қазіргі уақытта автомобильдердің пайдаланылған газдарында 200-ден астам компоненттер табылды [1]. Автомобиль қозғалтқышынан заттардың тасталуы негізінен пайдаланылған газдармен бірге болса, 15 - 25% көмірсутектері карбюратор мен бактағы отынның булануы кезінде, ал 20 - 25% қартер газдарымен бөлінеді [2]. Бұл ластаушы заттардың көп мөлшері улы болады.

Атмосфераны ластаудың автокөлік көздерінің бұл күрделі мәселені қарастыру кезіндегі кез-келген деңгейде тіркеуді қажет ететін айрықша ерекшеліктері бар. Қолданылып жүрген жіктелулер бойынша оларды қаланың тығыз аудандарында тікелей орналасқан, зиянды заттарды тастаудың айнымалы қуаты бар, сызықтық жер үстіндегі үзіліссіз әсер ететін көздерге жатқызуға болады. Бұл көздер қоршаған ортаға ерекше қауіптілікті жер бетінен аз биіктіктегі ауа қабатында (1 м-ден аз) тасталуы мен және зиянды заттардың концентрациясының ең үлкен мәндері шамамен 1,5 м биіктікте (адамның тыныс алу биіктігі) анықталуымен тудырады.

Кейбір жағдайларда автокөлік көздерінен концентрация өрісін зерттеген кезде олар тұрақты нүктелік көз ретінде берілуі мүмкін. Бұл кезде ласталу көздері ретінде жол-көше торабындағы қиылыстар алынып, қиылыстар арасындағы көшелердегі тасталуларды беттік ластанулар ретінде қабылдайды.

Сипаттаудың жоғары деңгейі негізінен ластау көздері бірнеше ауданда салыстырмалы түрде бірқалыпты таралған және көліктік ластау көздері ретінде автокөлік ағындарының қозғалысы жүзеге асырылатын қаланың жеке аудандарындағы жолдар торабы қарастырылған жағдайда болады. Қала аумағын аудандарға бөлу критерийі ретінде көшелердің қосынды ұзындығының аймақ ауданына қатынасын қолдануға болады. Бұл жағдайда ауаны ластайтын параметрлер ретінде уақыт бірлігі ішінде аймақ бірлігінен түсетін ластаушы заттардың мөлшері, ластану көзі анықталған нүктенің координаталары, оның биіктігі мен осы нүктедегі диффузия параметрлері қолданылады.

Көлік көздерін мұндай сипаттау кезінде заттардың тасталуының өзгеруі ашық түрде қозғалыс жағдайларына аз тәуелді болады.

Осыған байланысты қала ішіндегі барлық жол қозғалысы жүйесін атмосфераны ластайтын көлік көздерінің қосындысы ретінде қарастыру ұсынылады. Тасталу көздері ретінде ұзындығы, жүріс бөлігінің ені, қиылыстар жиілігі, қозғалысты ұйымдастыру құралдарының болуы және оларды басқару әдістерімен сипатталатын қаланың жеке көшелеріндегі автокөлік ағындарын қарастыруға болады.

Автокөлік ағындарының әсерінің дәрежесін тек көлік көздерінің ауаны ластауының сандық мөлшері және оның улылығының критерийлері болған жағдайда ғана анықтауға болады. Көрсетілген ластану мөлшері қозғалысты ұйымдастыру бойынша іс-шаралар нәтижесінде қоршаған ауа ортасының жағдайының өзгеруіне сезімтал болуы қажет. Улылық критерийі ластану мөлшерінің іс-жүзіндегі және мүмкін мәндерінің айырмасы болып табылады. Егер бұл айырма жоқ болса, онда қозғалыс жағдайларының ауаның ластануына әсері аз болады. Мұндай ластану деңгейі абсолют шамасы бойынша санитарлық-гигиеналық нормалардан асып кетсе, оны төмендету қоршаған ауа ортасының жағдайларына әсер ететін басқа факторларды өзгертуге бағытталған іс-шараларды өткізу арқылы мүмкін болады.

Мұндай критерийлерді қолдану мүмкін болады, егер: біріншіден – осы мақсатқа жарамды ластану мөлшері мен оның өзгеруінің көрсеткіштері бар болса; екіншіден – көлік ағындарының қозғалыс жағдайларына байланысты болатын қоршаған ауа ортасының сапасына қойылатын талаптар негізінде олардың мүмкін шекаралары белгіленсе.

Нақты қозғалыс жағдайларында көлік көздерінен тасталуы өзгеруінің статистикалық мәні бар көрсеткіштерін алу әдістемесі уақыт ішінде және кеңістікте қоршаған ауа ортасының сапасы параметрлерін анықтау талаптарымен сәйкестендірілуі қажет. Бұл көлік көздерінің өлшемдеріне ұзындығы бойынша тәжірибелік зерттеулердің әдістері мен құралдарына шектеулер қояды. Стендтік жағдайларда автомобильдерде улылыққа сынау физико-географиялық жағдайлардың, метеорологиялық және микроклиматтық жағдайлардың (температура мен қозғалтқыштың, оның жүйелерінің жағдайының өзгеруі, жел, кездейсоқ

кедергілер, т.б.) ерекшеліктерінің әсерін ескермеуден болатын ауытқулармен байланысты болады.

Ластау көздерінің улылығын бағалаудың сандық әдісі болған жағдайда әртүрлі қалалардағы көшелерде атмосфералық ауаның сапасына байланысты автомобильдердің пайдаланылған газдарымен ластаушы заттарының бөліну мөлшерін тиімді дифференциалдау мүмкін болады. Ол үшін көліктің қозғалыс жағдайларын, оларды мүмкін шамалармен салыстыру және ауаның ластану деңгейін төмендету немесе сақтау үшін тасталу мөлшерінің өзгеру шамасын бағалау қажет.

Атмосфералық ауаның ластану дәрежесі уақыт ішінде және кеңістікте ауытқып тұратыны белгілі. Уақыт ішінде концентрацияның таралуы ең алдымен, метеорологиялық жағдайларға (желдің бағыты мен жылдамдығына, атмосфераның температуралық стратификациясына, ауаның ылғалдылығына), жер бетінен тастау көздерінің орналасу биіктігіне байланысты болады. Бұл кезде атмосфераның жер бетіндегі қабатында температураның тік таралуына жер бетінің жылу бөлу қабілеттілігі әсер етеді және ол температуралық инверсияны тудырады [3]. Инверсиялық жағдайларда турбуленттік алмасу төмендеп, атмосфераның жер бетіндегі қабатында зиянды заттардың сейілуі нашарлайды. Ауа температурасының биіктеген сайын артуынан зиянды заттардың белгілі бір биіктіктен жоғары көтеріле алмайды [4]:

$$Z = 0,61 \left[ V \cdot \frac{K}{\pi} \cdot \Delta T \left( \frac{dT}{dZ} \right) \right]^{0,5}, \quad (1)$$

мұндағы  $V$  – уақыт бірлігі ішіндегі бөлінген газ көлемі;

$K$  – алмасу коэффициенті;

$\Delta T$  – қоспаның қызу температурасы;

$\frac{dT}{dZ}$  – температура градиенті.

Атмосфералық ауаның ластану дәрежесі үшін желдің аз жылдамдығы кезінде жоғары мәндерге жету жағдайында желдің әртүрлі жылдамдықтарымен инверсияның қосылуының, сондай-ақ ауаның тоқтап тұруы мен ылғалдылығының маңызы бар. Көрсетілген факторлар нақты аймақтарда тәулік ішінде, жыл маусымдары бойынша өзгеріп отырады.

Осыған байланысты автокөлік құралдарынан бөлінетін зиянды заттардың жер бетіне жақын концентрациясының деңгейі бірдей тасталу болса да метеорологиялық жағдайларға байланысты атмосферада айтарлықтай өзгереді. Бұл метеожағдайлар трансформациялану, автомобиль тастандыларының негізгі ингредиенттерінің сейілу, атмосфераның жер бетіне жақын қабатының өзіндік тазалану үрдістеріне әсер етеді. Атмосфераның өзіндік тазалану үрдісіне негізіне жатады:

- ауырлық күші әсерінен төмен реакциялық қабілеттері бар (қатты бөлшектер, аэрозоль) заттардың түсуі;
- күн радиациясы әсерінен ашық атмосферада газ тәрізді зиянды тастандылардың бейтараптаныуы және байланысуы.

Қоршаған табиғи ортаның, соның ішінде атмосфераның өзіндік тазалануының белгілі бір бөлігі әлемдік мұқиттың  $CO_2$  техногендік тастандысының 50% жуығын жұтуымен байланысты болады. Сондай-ақ, атмосферадағы химиялық элементтер мен қосылыстар күкірттің, азоттың, көміртегінің газ тәрізді қосылыстарының бір бөлігін жұтады, сонымен бірге жасыл өсімдіктер бетінде өзіндік тазалану үрдісі қарқынды түрде жүреді. Бұл үрдіске 1-кестеде көрсетілгендей атмосфералық жауын-шашын да әсер етеді [2].

Автокөлік құралдарынан атмосфераға түсетін ластаушы заттар биосфера компоненттерімен және өзара әсерлесе отырып, өздерінің отыру жылдамдығымен жаңа субстанциялар жасайды.

1 кесте - Атмосферадағы күйе концентрациясына жауын-шашынның әсері

Жауын-шашын мөлшері, мм	Күйе концентрациясы, мг/м <sup>3</sup>
0 – 1	0,123
1 – 5	0,112
5 және жоғары	0,098

Беттік қабатқа отыратын қоспалардың мөлшері стратификацияға, желдің жылдамдығына және басқа да жер беті қабатының сипаттамаларына байланысты болады. Сондықтан да, қоспаның беттік қабатпен өзара әсерін жер бетінің әсері сияқты ескеру қажет.

Сондай-ақ, атмосфераның өзіндік тазалану үрдісінің қарқындылығы техногендік ластанулар, соның ішінде атокелік құралдарынан ластанулар қарқындылығынан айтарлықтай төмен болатынын да ескеру қажет.

Зиянды заттардың дисперсиясына ауа-райы жағдайлары (жел жылдамдығы мен бағыты, ауа температурасы, ылғалдылығы, қысымы), ландшафт ерекшеліктері, тәулік уақыты, беттік қабаттардың орналасуы және сипаттамалары, т.б. әсер етеді.

#### Әдебиет

- 1 Акимова Т.А., Хаскин В.В. Экология: учебник для вузов. - М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2002. - 566 с.
- 2 Луканин В.Н., Буслаев А.П., Трофименко Ю.В., Яшина М.В. Автотранспортные потоки и окружающая среда: учебное пособие для вузов / Под ред. В.Н.Луканина. - М.: ИНФРА-М, 1998. - 408 с.
- 3 Израэль Ю. А. Экология и контроль состояния природной среды. - М.: Гидрометеоздат, 1984. -297с.
4. Разработка методов исследования процессов распространения, трансформации в атмосфере отработавших газов автомобилей / Отчет НИР. - Л.: ИПТРАН, 1991. - 49 с.

#### Резюме

Приведен анализ основных (природных и техногенных) факторов распространения загрязняющих веществ в атмосфере. Выявлены степень влияния метеорологических и географических условий на распространение и трансформацию автомобильных выбросов в окружающую природную среду. Уровень приземной концентрации вредных веществ от автотранспортных средств при одном и том же массовом выбросе может существенно меняться в зависимости от метеорологических условий, размера территории, на которой осуществляется загрязнение, и уровня техногенного освоения территории.

#### Summary

The analysis of the basic (natural and technical) factors of distribution of polluting substances in an atmosphere is resulted. Are revealed a degree of influence of meteorological and geographical conditions on distribution and transformation of automobile emissions to surrounding natural environment. The level of ground concentration of harmful substances from vehicles at the same mass emission can vary essentially depending on meteorological conditions, the size of territory on which pollution and a level technical development of territory is carried out.