

## АВТОКӨЛІК ҚАЛДЫҚТАРЫМЕН АТМОСФЕРАНЫҢ ЛАСТАНУЫН БАҒАЛАУ ӘДІСТЕМЕСІ

А.А.Мейірбеков, А.Т.Төленов, М.М.Чингизбаев  
М.Әуезов атындағы ОҚМУ, Шымкент қ.

Пайдаланылған газдардың жеке улы компоненттерінің адам организміне әсер етуінің зияндылық дәрежесін анықтауды берілген заттың мүмкіндік шектік концентрациясын (1-кесте) салыстырмалы улылықты анықтау үшін эталон ретінде қабылданған улы заттың сәйкес концентрациясымен салыстыру жолымен жүргізу қабылданған [1].

1-кесте - Қазіргі стандарттарға сәйкес [1] атмосфералық ауадағы улы заттардың мүмкін концентрациясы

Улы заттар	Шектік мүмкін концентрация, мг/м <sup>3</sup>	
	бір реттік	орташа тәуліктік
Бензин	1	-
Көміртегінің тотығы (эталон)	6,0	1,0
N <sub>2</sub> O <sub>5</sub> есебіндегі азот тотықтары	0,3	0,1
Күкірт тотығы	0,5	0,15
Қорғасын және оның қосылыстары	-	0,0007
Күйе	0,15	0,05

Эталон ретінде адам организміне әсері салыстырмалы түрде толық зерттелген көміртегінің тотығы алынады. 2-кестеде қолданылып жүрген стандарттар негізінде пайдаланылған газдардың негізгі құрамының салыстырмалы улылығы мәліметтері СО улылығына байланысты келтірілген (көміртегі тотығының улы дәрежесі бірлікпен қабылданған). 2-кестенің мәліметтері қалыпты жағдайлардағы ауадағы зерттелген заттардың массалық құрамы бойынша (г/м<sup>3</sup>) есептелген.

2-кесте - Қолданылып жүрген стандарттарға сәйкес пайдаланылған газдардың құрамының салыстырмалы улылығы

Улы компоненттер	Атмосферадағы мүмкіндік шектік құрамы	
	Орташа тәуліктік	Ең үлкен мәні
Көміртегінің тотығы – CO	1,0	1,0
Көмірсутектер – C <sub>n</sub> H <sub>m</sub>	1,5	1,2
Азот тотығы – NO <sub>x</sub>	10,5	20,0
Акролеин	10,0	20,0
Күкірттің қос тотығы – SO <sub>2</sub>	15,0	12,0
Формальдегид	120,0	60,0
Күйе	500,0	25,0

Пайдаланылған газдардың улы дәрежесі келесі теңдеумен анықталады:

$$\pi = \frac{1}{S_{CO}} \sum_{i=1}^z W_i \gamma_i, \quad (1)$$

мұндағы:  $W_i$  –  $i$ -ші компоненттің салыстырмалы улылығы;  
 $\gamma_i$  – пайдаланылған газдардың берілген массасындағы  $i$ -ші компоненттің массалық құрамы;  
 $S_{CO}$  – көміртегі тотығына берілетін санитарлық норма.

Егер  $\pi > 1$  болса, онда пайдаланылған газдардың қосынды улылығы мөлшерден асып кетеді.

Қозғалтқыштың салыстырмалы улылығын  $q$  [г/а.к. ·сағ] келесі тәуелділік негізінде анықтауға болады [2,3]:

$$q = \sum_{i=1}^z \frac{S_{CO}}{S_i} \cdot \frac{G_i}{N_e}, \quad (2)$$

мұндағы  $G_i$  – қозғалтқыштан бөлінетін  $i$ -ші улы компоненттің мөлшері, г/сағ.;  
 $S_{CO}, S_i$  – CO және  $i$ -ші компонент үшін мүмкін санитарлық норма, мг/дм<sup>3</sup> немесе мг/м;  
 $N_e$  – қозғалтқыштың тиімділік қуаты, а.к.

Автомобильдерді атмосфераны ластаудың көзі ретінде салыстырмалы бағалау мақсатында шартты параметр – автомобильдің улылығы көрсеткіші ( $T_s$ ) енгізілген, кг/км. Берілген көрсеткішавтомобильден бөлінетін улы компоненттердің массасының (CO-ға қайта есептелген) жүріс бірлігіне қатынасы ретінде анықталады:

$$T_s = \frac{G_{CO}}{V}, \quad (3)$$

мұндағы  $G_{CO}$  – уақыт бірлігі ішінде автомобильден бөлінетін улы заттардың массасы, кг/сағ;  
 $V$  – автомобиль жылдамдығы, км/сағ.

Автомобильді іс-жүзінде қолданғанда пайда болатын улылық сипаттамаларын құрастыру және есептеу әдістемесі автомобильдің үнемділік сипаттамаларын жасау кезінде қолданылатын әдістемеге ұқсас болады. Жоғарыда айтылған барлық ұсыныстар әртүрлі автомобильдердің улылық дәрежесін аналитикалық салыстыруға, сондай-ақ олардың атмосфералық ауаның ластануына әсерін объективті бағалауға ұмтылу болып табылады.

Қала ауасын пайдаланылған газдармен ластану дәрежесін бағалауды өткізу кезінде мүмкіндік улы шарты келесі тәуелділікпен өрнектеледі:

$$\sum_{i=1}^z X_i \leq 1, \quad (4)$$

мұндағы:  $z$  – пайдаланылған газдардағы компоненттер саны;  
 $X_i$  – ауадағы  $i$ -ші компоненттің салыстырмалы концентрациясы.  
 Салыстырмалық концентрация  $X_i$  келесі теңдеумен анықталады:

$$X_i = \frac{G_i}{Q} = \frac{G_i}{C_i^0 \cdot V_0}, \quad (5)$$

мұндағы  $G_i$  – жол учаскесінде  $t$  уақыты ішінде автомобильден бөлінген және көлемі  $V_0$  ауа кеңістігіне қосылған  $i$ -ші компоненттің мөлшері;

$Q$  –  $i$ -ші компоненттің ауадағы мүмкіндік концентрациясы;

$C_i^0$  –  $V_0$  көлемінде  $i$ -ші компоненттің концентрациясы.

Нәтижеде ауаның мүмкіндік улы шартын келесі түрде келтіруге болады:

$$\frac{L}{V_0} \sum_{i=1}^z \frac{G_i}{C_i^0} \leq 1 \quad (6)$$

Қоспаның улылығы оның ішіндегі зияны көбірек компонент бойынша анықталады. Көп компонентті қоспаның улылығын сондай-ақ эталон ретінде қабылданатын, көп зерттелген концентрация арқылы да өрнектеуге болады. Мұндай эталон ретінде көбінесе  $CO$  қолданылады.

Қарапайым түрлендірулер жүргізе отырып, автомобильден  $V_0$  көлемді кеңістікке бөлінетін,  $CO$ -ға келтірілген зиянды элементтердің мөлшерін келесі теңдеумен анықтауға болады:

$$G_{CO} = \sum_{i=1}^z \frac{C_{CO}^0}{C_i^0} \cdot G_i, \quad (7)$$

мұндағы:  $G_{CO}$  – ұзындығы  $L$  жолдағы автомобильден  $V_0$  көлемді кеңістікке бөлінетін,  $CO$ -ға келтірілген зиянды элементтердің мөлшері.

Пайдаланылған газдардың құрамы мен мөлшері автомобильдердің маркасына, пайдалану жағдайларына және басқа көптеген факторларға байланысты болады. Газтәрізді зиянды заттардың тасталған мөлшерін анықтау үшін әртүрлі есептеу әдістері қолданады, себебі, бөлінген ластану массасын өлшеу іс-жүзінде мүмкін емес. Есептеулерді жүргізу кезінде автомобильдер паркінің құрылымын, олардың техникалық жағдайын, қоғалыс және пайдалану жағдайларын ескеру қажет. Дұрыс мәліметтер алу үшін төмендегі теңдеуде келтірілген факторлар қатарын [4] ескеру қажет:

$$m_i = J_i \cdot Q_{км} \cdot L \cdot \rho_T \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot K_3 \cdot K_{ДА} \cdot K_{ТМ} \cdot 10^{-3}, \quad (8)$$

мұндағы  $m_i$  – атмосфераға  $i$ -ші түрдегі қоспаның тасталған массасы, т;

$J_i$  – қозғалтқыштың шығындаған отынының бірлігіне сәйкес келетін зиянды қоспаның  $i$ -ші түрінің тасталған үлесін бағалайтын тасталу индексі;

$Q_{км}$  – автомобильдің 1 км жүрісіне отын шығыны, л/км;

$L$  – автомобильдің жалпы жүрген жолы, км;

$\rho_T$  – отынның орташа тығыздығы, г/см<sup>3</sup>;

$K_1, K_2, K_3$  – сәйкес автомобильдер паркінің орташа жасын, техникалық жағдайының деңгейін және табиғи-климаттық жағдайларды ескеретін коэффициенттер;

$K_{ДА}$  – автомобильдің қозғалыс жағдайларын ескеретін коэффициент;

$K_{ТМ}$  – автомобиль қозғалатын жол қаптамасының түрін ескеретін коэффициент.

Тасталу индексінің мәні  $J_i$  келесі қатынаспен анықталады:

$$J_i = \frac{g_i}{g_e}, \quad (9)$$

мұндағы:  $g_i$  –  $i$ -ші түрлі қоспаның меншікті тасталу деңгейі, г/кВт·сағ;

$g_e$  – қозғалтқыш отынының меншікті тиімді шығыны, г/кВт·сағ.

$K_{ДА}=1,0...1,08$  және  $K_{ТМ}=1,0...1,14$  коэффициенттерінің мәні тәжірибелік зерттеулер негізінде анықталған [4].

Нақты дұрыс нәтижелер алу үшін есептеулерді автомобиль қозғалысының төрт тәртібі үшін жеке орындау қажет: бос жүріс, үдеу, бірқалыпты қозғалыс, сәйкес тасталу индексінің мәндерімен  $J_i$  тежелу.

Процеске әсер ететін зерттелетін параметрлердің санын азайту үшін қоршаған ортаның ластануын талдауды өлшемсіз параметрлермен жүргізеді, ал компоненттің өлшемсіз концентрациясын МШК үлесімен өрнектейді.

### Әдебиет

- 1 Жегалин О.И., Лупачев П.Д. Снижение токсичности автомобильных двигателей. - М.:Транспорт, 1985. - 120 с.
- 2 Звонов В.А. Токсичность двигателей внутреннего сгорания. - М.: Машиностроение, 1973. -200с.
- 3 Луканин В.Н., Буслаев А.П., Яшина М.В. Автотранспортные потоки и окружающая среда. Учебное пособие для вузов / Под ред. В.Н.Луканина. - М.: ИНФРА-М, 2001. -646 с.
- 4 Козлов Ю.С., Меньшова В.П., Святкин И.А. Экологическая безопасность автомобильного транспорта. - М.: АГАР; 2000. -175 с.

### Резюме

На основе анализа литературных источников разработана методика оценки загрязнения атмосферы выбросами автотранспорта. Методика составления и расчета токсичных характеристик автомобиля аналогична методике, используемой при разработке экономических характеристик. Для анализа загрязнения окружающей среды определены безразмерные параметры, которые позволяют снизить число исследуемых компонентов.

### Summary

Estimation's technique of an atmosphere's pollution by emissions of motor transport was developed on the basis of the analysis of references. The technique of drawing up and calculation of toxic characteristics of the automobile is similar to a technique used at development of economic characteristics. Dimensionless parameters which allow to lower number of researched components are determined for the analysis of environmental contamination.