

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ
ҒЫЛЫМ ЖӘНЕ ЖОҒАРЫ БІЛІМ МИНИСТРЛІГІ

Л.Н. ГУМИЛЕВ АТЫНДАҒЫ ЕУРАЗИЯ ҰЛТТЫҚ УНИВЕРСИТЕТІ
КӨЛІК – ЭНЕРГЕТИКА ФАКУЛЬТЕТІ



***«КӨЛІК ЖӘНЕ ЭНЕРГЕТИКАНЫҢ ӨЗЕКТІ МӘСЕЛЕЛЕРІ:
ИННОВАЦИЯЛЫҚ ШЕШУ ТӘСІЛДЕРІ» XI ХАЛЫҚАРАЛЫҚ
ҒЫЛЫМИ-ТӘЖІРИБЕЛІК КОНФЕРЕНЦИЯСЫНЫҢ БАЯНДАМАЛАР
ЖИНАҒЫ***

***СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ
XI МЕЖДУНАРОДНОЙ НАУЧНО – ПРАКТИЧЕСКОЙ
КОНФЕРЕНЦИИ: «АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ТРАНСПОРТА И
ЭНЕРГЕТИКИ: ПУТИ ИХ ИННОВАЦИОННОГО РЕШЕНИЯ»***

***PROCEEDINGS OF THE XI INTERNATIONAL SCIENTIFIC-PRACTICE
CONFERENCE «ACTUAL PROBLEMS OF TRANSPORT AND ENERGY:
THE WAYS OF ITS INNOVATIVE SOLUTIONS»***

Астана, 2023

УДК 656+620.9
ББК 39+31
А43

Редакционная коллегия:

Председатель – Курмангалиева Ж.Д. Член Правления – Проректор по науке, коммерциализации и интернационализации; Заместитель председателя – Кокаев У.Ш. декан транспортно-энергетического факультета, к.т.н., доцент; Султанов Т.Т. – заместитель декана по научной работе, к.т.н., доцент; Арпабеков М.И. – заведующий кафедрой «Организация перевозок, движения и эксплуатация транспорта», д.т.н., профессор; Тогизбаева Б.Б. – заведующий кафедрой «Транспорт, транспортная техника и технологии», д.т.н., профессор; Байхожаева Б.У. – заведующий кафедрой «Стандартизация, сертификация и метрология», д.т.н., профессор; Сакипов К.Е.– заведующий кафедрой «Теплоэнергетика», к.т.н., доцент; Жакишев Б.А.– заведующий кафедрой «Электроэнергетика», к.т.н., доцент.

А43 Актуальные проблемы транспорта и энергетики: пути их инновационного решения: XI Международная научно – практическая конференция, г. Астана, 16 марта 2023/Подгот. Ж.Д. Курмангалиева, У.Ш. Кокаев, Т.Т. Султанов – Астана, 2023. – 709с.

ISBN 978-601-337-844-2

В сборник включены материалы XI Международной научно – практической конференции на тему: «Актуальные проблемы транспорта и энергетики: пути их инновационного решения», проходившей в г. Астана 16 марта 2023 года.

Тематика статей и докладов участников конференции посвящена актуальным вопросам организации перевозок, движения и эксплуатации транспорта, стандартизации, метрологии и сертификации, транспорту, транспортной техники и технологии, теплоэнергетики и электроэнергетики.

Материалы конференции дают отражение научной деятельности ведущих ученых дальнего и ближнего зарубежья, Республики Казахстан и могут быть полезными для докторантов, магистрантов и студентов.



ҚОЗҒАЛТҚЫШТАРДЫҢ ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ГАЗДАРЫНЫҢ УЫТТЫЛЫҒЫН ТӨМЕНДЕТУ ЖОЛДАРЫ

Бексұлтан Дана Берікқызы, Каппасова Лағыл Кенжеболатқызы

dana.beksultan@mail.ru, lagylkappasova2001@mail.ru

Л.Н. Гумилев атындағы ЕҰУ Көлік, көлік техникасы және технологиялары
білім беру бағдарламасының 1 курс магистранттары

Жүргізілген зерттеулердің нәтижелері бойынша автомобиль қозғалтқыштарының жетілмегендігі қоршаған ортаның ластануына әкеледі. Бұл жұмыста пайдаланылған газдардағы зиянды заттар санының қозғалтқыш түрлеріне тәуелділігін бағалау талдауы және ішкі жану қозғалтқыштарының уыттылығын төмендету шаралары жүргізілді.

Түйін сөздер: қоршаған орта, атмосфераның ластануы, автомобиль көлігі, улы заттар, қозғалтқыш, түтін.

Қоршаған ортаның жағдайын жақсарту мәселесі қазіргі таңда ең өзекті мәселелердің бірі болып табылады. Себебі, ол нашарлаған сайын адам өміріне және бүкіл тіршілікке үлкен қауіп төндіреді. Бұл проблема ХХ ғасырда өнеркәсіп пен көліктің қарқынды дамуы, сондай-ақ технологиялық процестердің жетілмеуі атмосфераның, судың және топырақтың ластануына әкеліп соқтырған кезде шиеленісе бастады.

Жыл сайын күллі әлемдік өнеркәсіптер атмосфераға 350 млн тонна көміртегі тотығын, 50 млн тоннадан астам түрлі көмірсутектерді, 150 млн тонна күкірт диоксидін шығарады. Сол үшін атмосферада көмірқышқыл газы жиналады, ал оттегінің мөлшері азаяды.

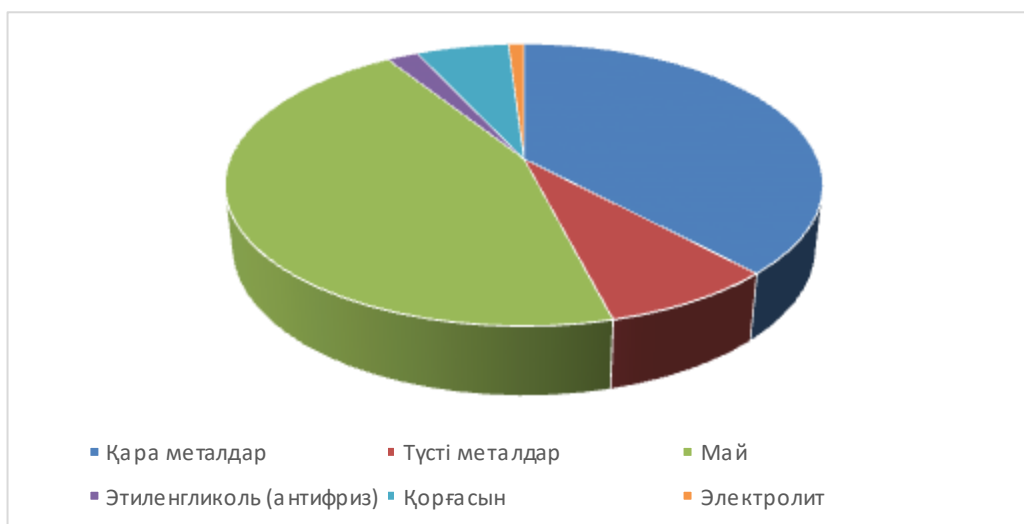
Атмосфералық ауаның ластануына үлес қосушылардың бірі – автокөлік болып табылады. Өмірге қажетті оттегіні сіңіре отырып, ол ауа ортасын бүкіл тірі және тірі адамға зиян келтіретін уытты компоненттермен қарқынды «байытады». Автомобиль көлігінің атмосфераға қосқан үлесі көміртек тотығы бойынша шамамен 90% және азот тотығы бойынша 70% құрайды. Сұйық отынды жағу нәтижесінде жыл сайын ауаға 190 мыңнан 250 мың тоннаға дейін қорғасын бөлшектері шығарылады, бұл жанартау атқылауы кезінде атмосфераға қорғасынның табиғи түсуінен 80-120 есе артық. Автокөлік қозғалтқышы бүкіл әлемдегі ең үлкен ластанушы заттардың бірі болып табылады және сол күйінде қалады; көлік құралдары мен жүріп өткен мильдердің айтарлықтай өсуі жаһандық шығарындылардың үнемі өсуіне алып келеді. Сонымен қатар қозғалтқыштардың улы шығарындылары қатерлі ісікке ықпал етеді; жүрек-қан тамырлары мен тыныс алу жүйесінің денсаулығына әсері; ауаның, судың ластануы; қоршаған ортаның ластануы; көрінудің төмендеуі; және әлемдік климаттың өзгеруін тудырады.

Ішкі жану қозғалтқыштарының пайдаланылған газдары күшті канцерогендік белсенділігі бар, сондай-ақ теріні және тыныс алу жолдарының шырышты қабығын тітіркендіретін фенантрен, антрацен, флуорантен, пирен, хризен, дибензпиринен және т.б. сияқты органикалық токсиканттардың көзі болып табылады.

Улы заттар өсімдіктердің өсуін бұзады, өнімділіктің төмендеуіне, мал шаруашылығының жоғалуына және ағаштардың біртіндеп өлуіне ықпал етеді. Өсімдіктерде қорғасынның едәуір мөлшері жиналуы мүмкін.

Автокөлікті пайдалану кезінде негізгі ластанушы заттар:

- буланған кезде пайдаланылған газдар мен мұнай өнімдері;
- шиалар, тежегіш жастықшалар мен ілінісу дискілері, асфальт және бетон жабындарының шаңы мен тозу өнімдері;



1-сурет-ауыр металдардың, басқа да зиянды заттардың сұйық отынын жағу нәтижесінде топыраққа және ауаға шығарындылар

Автомобиль және тракторлардың қозғалтқыштары атмосфераны пайдаланылған газдармен, картерлік газдармен және отын буларымен шығарылатын зиянды заттармен ластайды. Бұл ретте қазіргі заманғы автомобиль қозғалтқыштарының зиянды шығарындыларының 95-99%-ы пайдаланылған газдардан келеді, олар күрделі, жұмыс режиміне тәуелді қозғалтқыш құрамының аэрозолы болып табылады.

Атмосфералық ауа отынның тотықтырғышы болып табылады, негізінен азот (79%) және оттегі (21%) тұрады. Көмірсутек отынының ауамен тамаша жануы кезінде жану өнімдерінде тек N_2 , CO_2 , H_2O болуы керек. Нақты жағдайда пайдаланылған газдарда толық емес жану өнімдері (көміртегі оксиді, көмірсутектер, альдегидтер, көміртегі бөлшектері, пероксид қосылыстары, сутегі және артық оттегі), азоттың оттегімен әрекеттесуінің термиялық реакцияларының өнімдері (азот оксидтері), отындағы белгілі бір заттардың бейорганикалық қосылыстары (күкірт ангидридi, Қорғасын қосылыстары және т. б.).

Барлығы пайдаланылған газдарда 280-ге жуық компоненттер табылды, оларды бірнеше топқа бөлуге болады. Улы емес заттар тобы-азот, оттегі, сутегі, су буы, көмірқышқыл газы. Улы заттар тобы- CO көміртегі оксиді, NO_x азот оксидтері, C_nH_m көмірсутектері (парафиндер, олефиндер, ароматиктер және т.б.), R_x*CHO альдегидтері, күйе.

1-кесте

Пайдаланылған газдардың улы және улы емес заттары

Пайдаланылған газдар құрамы	Көлемі бойынша мазмұны, %		Ескерту
	Бензин	Дизель	
N_2	74-77	76-78	Улы емес
O_2	0,3-0,8	2-18	Улы емес
H_2O	3-5,5	0,5-4	Улы емес
CO_2	5-12	1-10	Улы емес
CO	0,1-10	0,001-0,5	Улы
NO_x	0,1-0,5	0,001-0,4	Улы
C_xH_y	2-3	0,009-0,5	Улы
R_x*CHO	0,2	0,01-0,09	Улы
SO_2	0,002	0,03	Улы
Күйе	0,04	0,01-1,1	Улы
Бензин пирені	0,02	0,01	Канцерогенді

Қазіргі уақытта ауаның ластануының негізгі көзі бензин қозғалтқыштары болып табылады. Дегенмен, дизельдің уыттылығын төмендету дизелизацияның белгіленген тенденциясын ескере отырып, өзекті мәселе болып табылады. Қозғалтқыштардың осы екі түрінің пайдаланылған газдар құрамы, ең алдымен, толық емес жану өнімдерінің (көміртегі оксиді, көмірсутектер, күйе) концентрациясы бойынша айтарлықтай ерекшеленеді.

Зерттеулер көрсеткендей, бензин қозғалтқышы СО-ны шамамен 7-ге, ал альдегидтерді дизельден 3 есе көп шығарады. Дизель СхНу, SO₂ (10-15 есе) едәуір көп шығарады.

Дизель қозғалтқыштары үшін уытты желіні төмендету жөніндегі пайдалану іс-шараларының негізгілері: отын және ауа сүзгілерін уақтылы ауыстыру; қозғалтқыштың құю жүйесінің техникалық жай-күйін тұрақты бақылау; қазіргі заманғы газ талдағыштардың көмегімен пайдаланылған газдардың уыттылығын бақылау; отын беру басталуынан озудың оңтайлы бұрышын жүйелі бақылау; әрбір цилиндр үшін отын берудің тұрақты циклділігі бойынша ұстау; техникалық жай-күйін уақтылы бақылау және әрбір форсункамен отынды жіберуді бастаудың оңтайлы қысымын реттеу; қозғалтқыштың және оның негізгі жүйелерінің автомобильдің қозғалысы басталғанға дейін 30 ° С төмен емес температураға дейін қызуы және сүйектің салқындатқыш сұйықтығының температурасы 55 ° С-тан кем емес толық жүктемесі; қозғалтқыштың орташа жүктемелер кезіндегі жұмысы (ең жоғары жүктеменің 60-70%); поршеньді топтың цилиндр герметикалығын мерзімді тексеру; қозғалыс, мүмкіндігінше, тұрақты жылдамдықпен болуы жатады. [2]

Осы мәселелерге байланысты бүгінгі таңда уыттылықты төмендетудің көптеген түрі бар. Солардың бірі қозғалтқыштың уыттылығын төмендету үшін пайдаланылған газдарды қайта өңдеуді қолдану тиімділігі. Пайдаланылған газдардың рециркуляциясы - пайдаланылған газдардың бір бөлігін қайта қосу зарядтың химиялық құрамын өзгертуге, жану камерасындағы еркін оттегінің құрамын төмендетуге мүмкіндік береді. Рециркуляция жүйесін жақсарту бойынша арнайы шаралар - газдардың өткізу бөлігін салқындату, басқарылатын арналарды пайдалану арқылы арнайы терезелер және т.б. NOx шығысын отын шығынын ұлғайтпай-ақ азайтуға мүмкіндік береді. Пайдаланылған газдарды цилиндрге енгізу барысында парциалдық қысым оттегі жанғыш қоспалы цилиндрі төмендейді, бірақ жануға қажетті отын көлемі тұрақты болып қалады [3]. Кезінде сол көлемде қосылған жылу және шамамен сол ұзақтықпен жану төмендейді, максималды температура төмендейді. Қайта өңделетін пайдаланылған газдың жылу сыйымдылығы ауаға қарағанда көбірек, өйткені пайдаланылған газдардағы су мен екі көміртегі тотығының буы азот пен ауадағы оттегіге қарағанда меншікті жылу сыйымдылығына ие. Үш атомды газдардың болуы жану камерасының ішіндегі жалын температурасының төмендеуіне және азот оксидтерінің азаюына әкеледі.

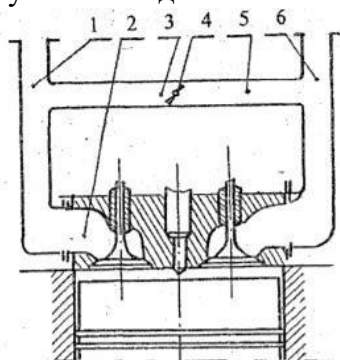
Артықшылықтары келесілер болып табылады: шығару барысындағы сорғының шығынын азайту; диссоциация мен жылу беру шығындарын азайту; қозғалтқыштың термиялық ПӘК ұлғайту; жану камерасында оттегінің ұсталуынан пайыздық азаюы, жанудың ең жоғары температурасы және соның салдарынан азот оксиді мөлшерінің төмендеуі [4,5].

Жүйенің кемшіліктері : шығарындылардың күрт көбеюі толық жанбайтын өнімнен пайда болады, пайдаланылған газдардың рециркуляциясының белгілі бір белгісіне жеткен кезде [5]; дизель қозғалтқышындағы ең жоғары жүктеме кезінде күйе шығарындылары санының айтарлықтай өсуі; қозғалтқыштың отын үнемділігінің рециркуляция мәндері.

Рециркуляция ішкі және сыртқы болады [5].

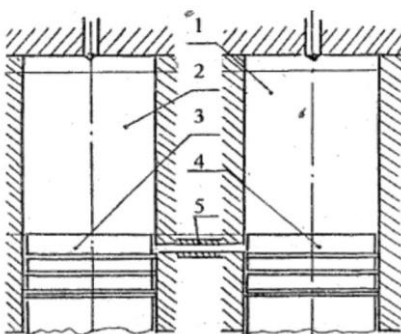
Пайдаланылған газдардың ішкі рециркуляциясы кезінде қозғалтқыш цилиндрлеріндегі қалдық газдардың мөлшерін реттеу жүргізіледі іске қосу және шығару біліктерінің фазасы бойынша ауыстырумен. Бұл газ тарату фазаларын жабу кезінде шығарылым арналарынан пайдаланылған газдардың шығарылым арналарына түсуі үшін жағдай жасайды. Сыртқы рециркуляция жүйесінің жұмыс істеу принципі ПГ бөлігін іске қосу құбырына іске қосу алдында негізделген. Осыдан кейін олар ауамен немесе отын-ауа қоспасымен араласып, жану кезінде қайта қосылады. 1 ПГ суретте шығарылым каналынан 2

коллекторға 1 және өткізу келте құбыры арқылы тосқауылмен жабдықталған 3-қайта өткізу келте құбыры арқылы, одан әрі 5 келте құбыр іске қосу коллекторына түседі 6. 15% ПГ рециркуляциясы көлемі бойынша NO шығарындыларының 2 есеге төмендеуіне, СН таңдауларының 1,3 есеге өсуіне, альдегидтер шығарындыларының 4-8% -ға ұлғаюына, отын үнемділігінің 4,5% -ға дейін нашарлауына әкеледі.



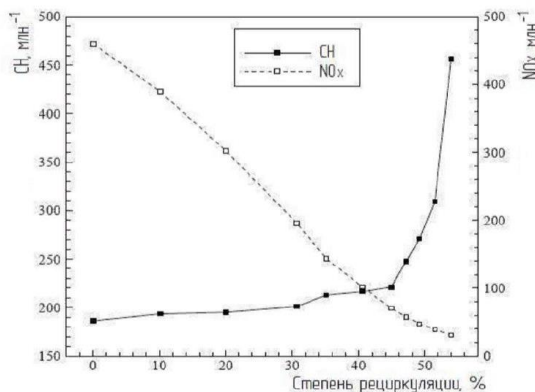
2-сурет - Дизельдегі пайдаланылған газдарды рециркуляциялау схемасы

Цилиндраралық қайта өткізу схемасының жақсартушы шешімдерінің бірі Алтай мемлекеттік техникалық университетінде ұсынылған конструкцияны есептеуге болады (3-сурет). Құрылымды Д. Д. Матиевский, М. А. Челяденков, М. А. Губин жасады және де сәтті сынақтан өтті.



3 – сурет-дизельде пайдаланылған газдарды цилиндраралық қайта тасымалдауды жүзеге асыру схемасы

4-суретте рециркуляция дәрежесіне жеткен кезде сутек көмірі санының 45% күрт ұлғаюы көрінеді, сонымен бірге азот оксидтерінің төмендеуі және қайта өткізілген газдар үлесінің ұлғаюы кезінде жылу бөлудің азаюы байқалады



4-сурет-NOx, CH бөлінуінің рециркуляция дәрежесіне тәуелділігі

Жоғарыда айтылғандардың бәрінен, пайдаланылған газдардың рециркуляциясын қолдану бос жүрістен бастап, шамамен, ең жоғары қуаттың 70% дейінгі режимдерде мағыналы болады. Сондай-ақ 40% рециркуляция дәрежесімен шектелу қажет, өйткені осы

мәнге дейін NOx саны шамамен екі есе төмендейді, ал толық жанбайтын өнімдердің саны айтарлықтай емес, шамамен 1,2 есе ұлғаяды. Рециркуляция дәрежесінің одан әрі ұлғаюы СН санының күрт өсуіне байланысты негізсіз.

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі

1. Амбарцумян В. В., Носов В. Б., Тагасов В. И., Сарбаев В. И. Экологическая безопасность автомобильного транспорта.: Научтехлитиздат, 1999.
2. Вахламов В.К. Автомобили. Основы конструкции. - 4 изд. - М.: Академия, 2008. - 261 с.
3. Ахромешин, А.В. Применение системы рециркуляции отработавших газов в ДВС с управляемым газообменом / А.В. Ахромешин. – Тула, ТулГУ, – 2010.
4. Матиевский, Д.Д. Влияние переменности состава топливновоздушной смеси в зоне горения на сажевыделение, параметры рабочего цикла и индикаторный КПД цикла дизеля / Д.Д. Матиевский, А.Е. Свистула // Ползуновский вестник. – 2002. – № 1. – С. 10-16.
5. Матиевский, Д.Д. Несвоевременность выделения теплоты в циклах ДВС / Д.Д. Матиевский, А.Е. Свистула // Ползуновский вестник. – 2007. – № 4. – С. 79-87.

ӘОЖ 656.081

ЕЛІМІЗДЕГІ АВТОМОБИЛЬДЕРДЕГІ ПАССИВТІ ҚАУІПСІЗДІК ЖҮЙЕСІНІҢ МАҢЫЗЫ

Есенбаева Нұрфия Нұрлыбекқызы

nurfiya@gmail.com

Л.Н.Гумилев атындағы ЕҰУ Көлік, көлік техникасы және технологиялары білім беру бағдарламасының магистранты, Астана, Қазақстан
Ғылыми жетекшісі – Тогизбаева Б.Б.

Автомобиль көлігі барлық көлік түрлерінің ішіндегі ең қауіптісі болып табылады. ЖКО ықтималдығын болдырмау бойынша жүзеге асырылып жатқан іс-шараларға қарамастан, әлемде жыл сайын 1 миллионнан астам адам қаза тауып, 15 миллионға жуық адам жарақат алады. Автокөлік жүргізуі дамыған елдердегі ЖКО-дан материалдық залал жылдық ұлттық табыстың 10% - на жетеді. Сондықтан жол қозғалысы қауіпсіздігін жақсарту мәселесін шешу үлкен әлеуметтік және экономикалық маңызға ие және моторизацияның түбегейлі проблемаларының бірі болып табылады.

Жол-көлік оқиғаларының (ЖКО) статистикасы Қазақстанда автомобильдер Германияға қарағанда едәуір аз, бірақ жолдарда қаза тапқандар саны 1,5 есе көп екендігін көрсетіп отыр.

1-кесте. ЖКО салыстырмалы статистикасы (2022 ж.)

Ел	Халық саны, млн. адам.	1000 адамға шаққандағы автокөлік саны,	Жол ұзындығы, мың. км	ЖКО, мың.	Қайтыс болғандар саны
Қазақстан	19	250	128	10,2	1700
Германия	84	580	644	2000	2500