

## ЭТАНОЛДЫҚ ҚОСПАНЫ ҰШҚЫНМЕН ТҮТАНАТЫН ҚОЗҒАЛТҚЫШТАРДА ҚОЛДАНУДЫ ЗЕРТТЕУ

**Сералиев Бекболат Ерикович**

*akarazhanov@mail.ru*

Л.Н.Гумилев атындағы ЕҰУ, “Көлік, көлік техникасы және технологиялары” мамандығының магистранты, Нұр-Сұлтан, Қазақстан  
Ғылыми жетекшісі – Каражанов А.А

Көлік адам өміріндегі ең керекті қажеттіліктің бірі. Алғаш көліктердің пайда болғандарына 2 ғасырға шамалас уақыт өтті. Сол уақыттан бері автомобиль көлігінің классикалық сұлбасы өзгермеген. Ең алғаш іштен жану қозғалтқыштарының конструкциясынан инженерлер әлі мүлдем алыстаған жоқ. Көліктердің экологиялық зияндылығының ахуалы барлығына мәлім. Не себепті ДЖҚ конструкциясы өзгермеуде деген сұрақ туындауы мүмкін. Бұл өзгерістер күннен күнге орын алуда, алайда олардың қолданысы кез-келген географиялық және климаттық аймақтарға шақ келмейді. Қазіргі таңда ең практикалық шешім ретінде электрлі көліктерді мойындауға болады. Дегенмен, бүгінгі таңда электркөліктерінің кемшіліктері артықшылықтарынан басым және де біздің еліміздің географиялық орналасуына және климатына сай келмейді.

Бұл мақалада баламалы жаңармай түрлеріне зерттеулер жүргізілген, яғни этанол және оның бензинмен қоспасына зерттеулер жүргізілген. Не себепті этанол жаңармай ретінде таңдалды деген сұраққа оның спирттер тобына жататының және одан да бөлек артықшылықтарын тізіп өтуге болады. Ең алдымен этанолдың спирттер тобына жататынын айтып өтейік, спирттер төмен температураларға төзімді және де оңай тұтанғыш болып келеді. Этанолды алудың үш жолы бар: биологиялық затты бүлдіру арқылы (таза этанолдың 15-20% тек алынады), брагоректификациондық қондырғыдан алу немесе өндірістік тәсілмен алу (таза этанолдың 98,5% алынады) және гидролиздеу арқылы алу.

Этанолдың жаңармай түрінде қолданылуы диоксид пен көмірқышқыл газының экологияға тигізетін әсерін бірнеше есе азайта алады. 2007 жылғы көрсеткіштер бойынша этанолдың АҚШ-та пайдалануы барысында оның бензинді қозғалтқыштарға қарағандағы экологиялық әсері 20%-ға төмендеген. Ал болашақ зерттеулер мен модернизациялауды дамыту барысында бұл көрсеткіштерді 82%-ға дейін жеткізу мүмкіндігі бар. Сонымен қатар булық шығулардың көлемін де 400 млн. тоннадан 50 млн. тоннаға дейін азайтады[1].

Этанолдық жаңармайдың артықшылықтарын анықтау үшін оны алдымен қолдану қажет. Ал мұндай жаңармайды қарапайым іштен жану қозғалтқыштарында жаңармай ретінде қолдану үшін техникалық өзгерістер жасауды қажет етеді. Қарапайым ДЖҚ этанолды жаңармайға реконструкциялау үшін керекті операциялар:

- Жаңармай бағының сыйымдылығын 20-30%-ға дейін үлкейту;
- Қысу коэффициентін 12-14 бірлікке дейін көбейту;

- Инжекторлы қозғалтқыштар үшін ЭББ-ның (электронды басқару блогы) құрылымдық баптауларын өзгерту. Бұл операциялар жанғыш қоспаны байыту мақсатында жасалады, яғни 1 кг этанолдың жануы үшін 9 кг ауа қажет болады, ал бензин үшін ол көрсеткіш 1кг бензинге 14,95кг ауаны құрайды.

Осы өзгертулердің нәтижесінде көптеген оң жақтарды туындататынын көре отырып, экономикалық шығындарды анықтайтын болсақ:

1. Іштен жану қозғалтқыштарын этанолдық жанармаймен тұтынуға бейімдеп реконструкциялаудың есебі.

$$B = C + П + Э, \text{ мың теңге} \quad (1)$$

мұнда

Б – ДЖҚ-ын толығымен этанолдық жанармайға бейімдеп реконструкциялаудың құны.

С - отын ыдысын ауыстырудың құны. Бұл көрсеткіш автокөліктің көлеміне байланысты 10 мың тг – 70 мың тг аралығында болады.

П – қысу коэффициентін арттырудың құны. Коэффициентті арттыру үшін ДЖҚ-ның поршеньдер тобын толықтай алмастыру қажет. Ол көліктің көлеміне және қозғалтқыштың моделіне байланысты: 30 мың теңге - 300 мың теңге.

Э – қоректендіру жүйесін баптау немесе ЭББ-ны баптаудың құны. Бұл көрсеткіш көліктің маркасына байланысты: 5 мың теңге – 30 мың теңге.

$$B = 40 + 170 + 20 = 230 \text{ мың теңге}$$

Бұл көрсеткіш газ-баллонды қондырғыны орнатуға кететін шығыннан арзан деп пайымдауға болады. Газ-баллонды қондырғыны орнатуға кететін шығын 110 мың тг – 500 мың тг аралығында, қондырғының мүмкіншіліктеріне және модификациясына байланысты болады.

Көліктерде пайдаланылатын отын түрлерінің экологияға тигізетін әсері қаншалықты зиянды және жанармайдың қай түрі ең көп зиян келтіретінін анықтап көрейік. Көліктің қозғалтқышының жұмыстық көлемі 2,0 литрге тең деп аламыз, ол 100 км арақашықты 3 түрлі жанармаймен өтетін болса, оның ауаға шығаратын көмірқышқыл газы мен отын шығыны қандай болар екенін 2-ші формуланы пайдаланып анықтауға болады:

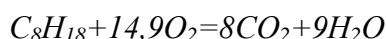
$$M(CO_2) = L \times P, \text{ литр} \quad (2)$$

мұндағы

L-100 км қашықтыққа кететін отын шығыны, литр;

P-1 литр отыннан бөлінетін көмірқышқыл газының мөлшері, литр.

1. Бензин. Қозғалтқыштың жұмыстық көлемі 2 литрге тең көлікке 100 км қашықтыққа 8 литр бензин шығындалады, ал  $CO_2$  –нің көлемі:

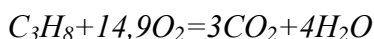


1 литр бензин=4,06 литр  $CO_2$

$$M(CO_2) = 8 \times 4,06 = 32,48 \text{ литр} = 0,03248 \text{ м}^3$$

Яғни, 100 км қашықтыққа 8 литр бензин шығындалғанда  $0,03248 \text{ м}^3$  көмірқышқыл газы атмосфераға шығарылады.

2. Сұйытылған мұнай газ (пропан). Қозғалтқышының көлемі 2 литрге тең көлікке 100 км қашықтыққа 10,16 литр газ шығындалады, ал  $CO_2$  –нің көлемі:



1 литр газ=3 литр  $CO_2$ :

$$M(CO_2) = 10,16 \times 3 = 30,48 \text{ литр} = 0,03048 \text{ м}^3$$

Яғни, 100 км қашықтыққа 10,16 литр газ шығындалғанда 0,03048м<sup>3</sup> көмірқышқыл газы атмосфераға шығарылады.

3. Этанол. Этанолдың жану жылуы төмен болғандықтан оның шығыны бензинге карағанда 1,6 есе артық болады, яғни 100 км қашықтыққа 12,8 литр этанол шығындалады, ал СО<sub>2</sub>-нің көлемі:



1 литр этанол=0,34 литр СО<sub>2</sub>:

$$M(CO_2)=12,8 \times 0,34 = 4,352 \text{ литр} = 0,004352 \text{ м}^3$$

Яғни, 100 км қашықтыққа 12,8 литр этанол шығындалғанда 0,004352м<sup>3</sup> көмірқышқыл газы атмосфераға шығарылады.

Есептеулердің нәтижелері салыстырмалы түрде 1-ші кестеде келтірілген.

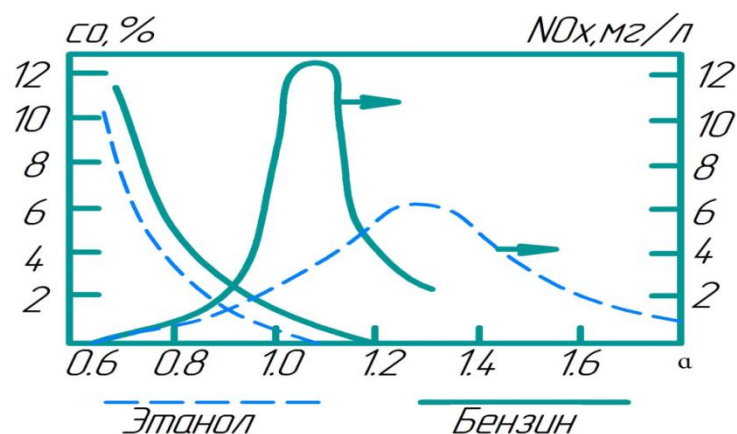
Есептеулерден көрініп тұрғандай бензин мен пропанға карағанда этанолдың зиянды әсері әлдеқайда аз болады және де этанол жану үшін қажет ауа мөлшері аз қажет. Сонымен қатар этанол басқа жанармай түрлеріне карағанда қайта өндірілетін болып табылады. Этанолдың кемшілігіне тек оның бағасын ғана жатқызуға болады.

Кесте 1

Есептеу нәтижелерінің қорытындысы

№	Көрсеткіштер	Бензин АИ-95	Газ (пропан)	Этанол
1	Октан саны	95	94	105
2	Төменгі жану жылулығы, МДж/кг	44	34	30
3	Қату температурасы, °С	-72	-45	-114,1
4	ІЖҚ жұмыстық көлемі 2л автокөліктің 100 км-ге кететін шығыны, литр	8,0	10,16	12,8
5	1 литр жанармай жанғандағы СО <sub>2</sub> –нің көлемі, м <sup>3</sup>	0,00406	0.003	0,00034
6	Қазақстандағы 1л отынның бағасы, теңге	170	73	-

Зерттеуді жүргізу барысында қазіргі уақыттағы жанармайдың құны ауытқымалы болуда, оның себебі әлемдік нарықтағы мұнайдың бағасының өзгеруінен болатыны анықталды. Бензинді және газды жанармайлардың артықшылықтары мен кемшіліктері бар, алайда этанол олардан бір бас жоғары тұрғаны анықталды. Экономикалық тұрғыдан карағанда қарапайым ІЖҚ-ны этанолды жанармайға реконструкциялау көп шығынды қажет етпейді.



Сурет 1 - Жанармайға байланысты индикаторлық ПӘК-тің және CO құрамының өзгерісі

Таза этанолмен жұмыс істейтін қозғалтқышты жасау немесе зерттеу үшін материалдық және техникалық қажеттіліктердің жеткіліксіз болуына байланысты бұл мақалада тек қана этанол мен бензиннің қоспасына зерттеу жүргізу мүмкіндігі бар.

Этанол қоспасының бензинге қарағанда артықшылығын анықтау үшін тәжірибелік зерттеу жүргізілді. Зерттеу үшін KEDR маркалы электргенераторы пайдаланылды. Ол келесі 2 суретте бейнеленген.



Сипаттамалар:

ГЖҚ түрі: 4тактілі, бензинді, карбюраторлық отын дайындаумен.

Жанармайдың нақты шығыны, кг / кВтс - 0,3-0,45 Майланудың нақты шығыны, г / кВтс - 0,4-0,45 Тпімділігі,% - 0,18-0,24

Бензин электр станцияларының қуаттылығы диапазоны, кВт - 0,5-15,00. Рұқсат етілген кернеу, V - 240/400. Жұмыс режимдерінің диапазоны, номинал%. сыйымдылығы - 15-100. Қажетті газ қысымы, кг / см2 - 0,02-15 Ағымдағы жөндеуден бұрын ресурс (кем емес), мың сағат - 2,5-4,0. Күрделі жөндеуден бұрын ресурс (кем емес), мың, h - 6,0-8,0. Жөндеу шығындары, шығындар% - 5-20. Зиянды шығарындылар (CO),% - 2,55. Шу деңгейі 1 м қашықтықта 80дБ(артық емес).

Сурет 2 - KEDR электргенераторы

Электргенератордың негізгі күштік қондырғысы болып бір цилиндрлі 4 тактілі қозғалтқыш болып табылады. Осы қозғалтқышты пайдалана отырып, практикалық зерттеулер жүргізілді. Бензинмен жұмыс істеген кездегі көрсеткіштер алдын-ала белгілі, ал этанолдық қоспаның көрсеткіштерін анықтау үшін арнайы құрылғылар пайдаланылды.

Ең алдымен этанол мен бензиннің 10%-дық қоспасын қолданғандағы көрсеткіштер: қуат өседі, ал сағаттық жанармай шығыны 2-3%-ға артады;

Этанол мен бензиннің 20%-дық қоспасында: қуат өседі, ал сағаттық жанармай шығыны 3-4%-ға артады;

Этанол мен бензиннің 25%-дық қоспасында: қуат өседі, ал сағаттық жанармай шығыны 4-5%-ға артады;

Этанол мен бензиннің 30%-дық қоспасында: қуат төмендейді, ал сағаттық жанармай шығыны 8-9%-ға артады;

Тәжірибе жүзінде анықталғандай бензин мен этанолдың 15-20%-дық қоспасын қолдану тиімді болып табылады.

Қорыта келгенде баламалы энергияны автокөліктерде пайдалану арқылы еліміздің экологиялық және экономикалық көрсеткіштерін арттырамыз. Баламалы энергия көздерінен энергияны тұтыну арқылы мемлекетіміздің алдыңғы қатарлы елдермен қатарласа болуына үлес қосамыз. Әлемдегі жанармай дағдарысының болуы салдарынан жанармайға деген бағаның күрт өсуі әлемдегі барлық көлік иелерінің басқа жанармай түрлерін қолданудың шараларын іздеуге мұқтаж етіп жатыр.

#### **Қолданылған әдебиеттер тізімі**

1. В.Г.Козин, Н.Л.Солодова, Н.Ю.Башкирцева, А.И.Абдуллин. Современные технологии производства компонентов моторных топлив. Учебное пособие. — Казань: КГТУ, 2009. — 327 с.
2. Кухаренок, Г.М. Рабочий процесс двигателей при работе на альтернативных топливах : [монография] - Минск : БНТУ, 2017. - 298с.
3. Мусабеков М.О. Көлік техникасының энергетикалық қондырғылары: Алматы, «Дәуір» баспасы, 2011 ж.
4. Автомобильные двигатели: учебник для студентов вузов / под редакцией М.Г. Шатрова.- 2-е изд., испр.- Москва: Академия, 2011.- 461с.
5. Колчин А.И. Расчет автомобильных и тракторных двигателей: Учебное пособие для вузов. — 3-е изд., перераб. и доп. — М.: Высшая школа, 2008г - 496 с.
6. Тұрысбеков, Б. Т. Автомобильдердің электр жабдықтары және электроникасы: оқу құралы - Алматы : Бастау, 2015. - 426 б.