

ӘӨЖ 629.038

Сулейменов Т.Б., Балабаев О.Т., Саржанов Д.К., Абишев К.К., Мурзабекова К.А., Жарлыгапова А.Ә., Шарив Т.

Автокөліктік іштен жану қозғалтқышының отын жүйесінің жетілдіру

*(Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті, Астана қ, Қазақстан,
Қарағанды мемлекеттік техникалық университеті, Қарағанды қ, Қазақстан,
С. Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық университеті, Астана қ, Қазақстан)*

Осы мақалада іштен жану қозғалтқышының отын жүйесін жетілдіру бойынша авторлар есебінен жасалған ғылыми-зерттеу жұмысының нәтижелері ұсынылған. Газ баллонды құралмен жабдықталған автокөліктің іштен жану қозғалтқышын төменгі температурада оталдыруды жетілдірудің жаңа конструкциясы ойлап табылып, жүзеге асырылды. Ойлап табылған конструкцияға тиімді модель ретінде ҚР патентіне өтініш берілді.

Түйін сөздер: автомобиль көлігі, газ құрал-жабдығы, іштен жану қозғалтқышының екіотынды қоректендіру жүйесі, газ редукторының жылуалмастырғыш.

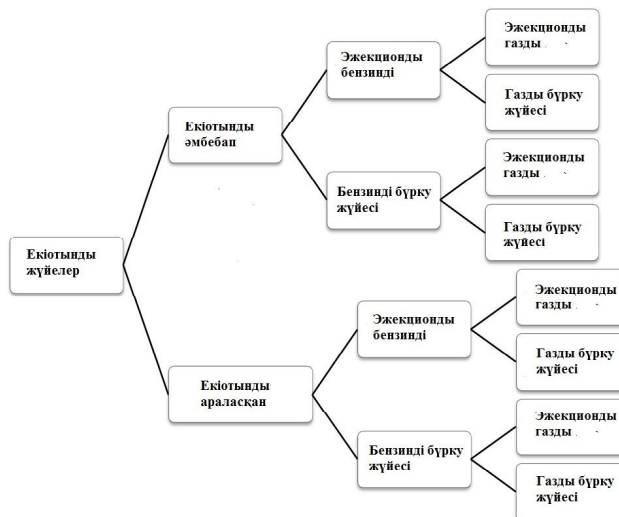
Автокөлік құралы еліміздің көлік кешенінде маңызды рөлге ие, күнделікті әр түрлі кәсіпорындары мен ұйымдарына, шаруашылықтар мен шаруа қожалықтарына қызмет көрсете отырып халыққа көмегін тигізеді. Жеткілікті жоғары өсу қарқынын анықтайтын, автомобиль көлігінің ерекшеліктері мен артықшылықтары, жүктер мен жолаушыларды жеткізу ұтқырлығы мен икемділігіне байланысты. Сонымен қатар, автомобиль паркі және мұнай өнімдерін пайдалану (дизельді және жанармай) қоршаған ортаның экологиялық нашарлауына және ластануына алып келді [1]. Автокөліктің қасиеті көбінде оның жұмыс қабілеті мен автомобильдің және парктің техникалық жағдайымен анықталады және осы анықтамалар келесімен байланысты: автокөлік құрылысының сенімділігі; пайдалану барысында олардың тиімділігін қамтамасыз ету үшін қолданылатын шаралар; қоршаған ортаға улы газдардың шығарылуын азайту [2]. Сондықтан, көлікті тиімді және тұрақты энергетика көзімен қамтамасыз ету бүгінгі күн үшін өзекті мәселе болып табылады.

Көлік құралының жұмысының тиімділігін арттыру үшін және қоршаған ортаға зиянды газдардың шығуын азайту үшін, бензин шығынын барынша азайту керек. Қазіргі уақытта автомобиль құрастыруда қос отынмен жабдықтау жүйесі (1-сурет) іштен жану қозғалтқыштары [3, 4] кең таралған, айтарлықтай жобалау отынның бір түрінен екінші түріне ауысу қозғалтқыштың құрылысын еш өзгертпей жүзеге асырылады. Сонымен қатар, оның қуаты сақталып, үнемділігі артып, ал іштен жану қозғалтқыштарының (ІЖҚ) жұмысының экологиялық көрсеткіштері бензинмен жұмыс істеуге қарағанда, газбен жұмыс жасау әлде қайда жақсырақ, демек қолданылған улы газдардың құрамы азаюда.

Мұндай қоректендіру жүйесімен қамтамасыз етілген автокөліктер әмбебап және басқа жүйе істен шыққанда жұмысын жалғастыра алады. Бірақта, естен шығармайтын жағдай, ІЖҚ бір жанармай түрімен ұзақ жұмыс қоректендіру жүйесінің ақаулықтарына алып келеді. (бензинді және газды), ал керісінше ұзақ уақыт өшулі тұрған жағдайы оның сенімділігінің жоғалуына алып келеді. Сенімділігінің төмендеуі бензинді электромагниттік форсунканың коксталуының артуынан пайда болады. Бұл қоректендіру жүйелерінің техникалық қызмет көрсету және жөндеу жиілігінің арттыруына әкеп соғады.

ІЖҚ да газды жанармай ретінде қолдану, жанармай шығынын азайту және экологиялық жағдайдың жақсаруына әсерін тигізетін жолдардың бірі. Қолдану барысында бензинді ІЖҚ жаңарту яғни газды жанармай ретінде қолдануы, газбаллонды қондырғыны құру арқылы жүзеге асады.

Екіотынды қоректендіру жүйесін пайдалану түріне қарай әмбебап (жанармайдың тек бір түрі ғана - бензин, газ), немесе аралас, екі түрлі жанармайдың бірден қолданылуында: бензин және газ [5].



Сурет 1 – Екіотынды қоректендіру жүйесі

Екіотынды әмбебап қоректендіру жүйесінің негізгі кемшіліктеріне мыналар жатады:

- ІЖҚ сенімділігін төмендетуге және жанармай шығынының артуына алып келетін, иінді-біліктің оғары айналу жиілігі режиміндегі газ-ауа қоспасының жаныуның төменгі жылдамдығы;
- қоректендіру жүйесі бөлігінің жұмыс қабілеттілігінің бұзылуы (бензинді немесе газды), ұзақ уақыт өшірілген жағдайда тұруы, оның сенімділігінің төмендеуіне алып келеді;
- төмен температураларда және қысқа сапарлары кезінде газбаллонмен жұмыс істейтін автомобильдерді пайдаланғанда отын құнын үнемдеу әсерін төмендету.

Екіотынды әмбебап жабдықтау жүйесін кемшіліктерді жоюға ұмтылу бұл біріктірілген екіотынды қоректендіру жүйелерінің құрылуына әкелді. Атап айтқанда, карбюраторлы бензин қоректендіру жүйесіне негізделген осындай жүйелерді клапандардың тозуын төмендету арқылы қолдану ол ІЖҚ сенімділігін жақсартады және бензин қоректендіру жүйесінің элементтерін сенімділігін арттырады. Алайда, карбюраторлы бензин қоректендіру жүйесі және эжекционды газ қоректендіру жүйесі кез келген пропорцияда екі отынды нақты мөлшерлеуге мүмкіндік бермейді және біріктірілген қоректендірудің артықшылықтарын аша алмайды. Жанармай бүркудің пайда болуы газ бүрку жүйелері отын біріктіру үшін жаңа мүмкіндіктер ашады. Бұл түрлі қозғалтқыштың жұмыс режимдерінде отын бүрку сомасы мен газ неғұрлым икемді және дәл басқаруға мүмкіндік береді. ІЖҚ қоректендіру жүйелерінің сенімділігі ұлғайымен бірге жалпы, пайдаланылған газдардың улылығын азайтуға, бір отын түрінен басқа отын түрін ІЖҚ жұмысына көшудің ұтымды параметрлерін таңдауға мүмкіндігі пайда болады. Сондықтан, әртүрлі қозғалтқыштың жұмыс режимдері кезінде бензин және газ отын қоспасын оңтайлы коэффициенттерін анықтау сөзсіз өзекті міндет болып табылады. Осындай қатынастарды таңдау көлік жұмысының тиімділігін, сенімділігі мен іштен жану қозғалтқыштарының қоршаған ортаны жақсартуға талаптарын қанағаттандыру үшін жүзеге асырылуы тиіс[5].

Қазіргі уақытта, газ баллонды жабдықтардың алты буыны бар. Біздің елімізде көбінесе 4 буын орнатылып жатыр, ең алдымен экологиялық талаптарға сәйкес EURO - 3 және 4 осы буынның газ сапасы мен үйлесімділігі ГБЖ байланысты.

ГБЖ пайдалануға байланысты негізгі мәселелер ГБЖ төртінші буынға, көлік құралын пайдалану кезінде оның динамикалық сипаттамаларын нашарлау болуы мүмкін. Бұл құбылыстың себептері мыналар болуы мүмкін: редуктор ақаулығы, оның параметрі дұрыс қойылмауы, соның ішінде мөлшерлеу аспаптарының; сүзгінің ластануы; төмен температурадағы газ қоспасы (қысқы пайдалануға тән болып табылатын); редуктордың төмен температурасына байланысты қоспасын шамадан тыс байыту.

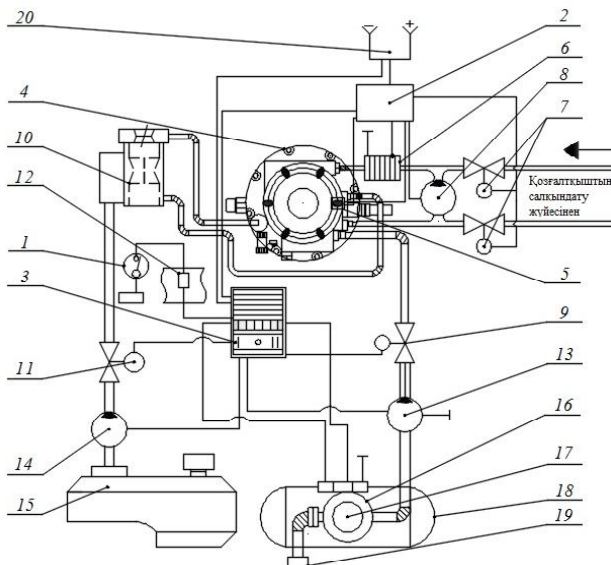
ГБЖ пайдаланған кезіндегі туындайтын негізгі мәселе - төмен температурада іске қосылудың күределенуі, осыған сәйкес осы мәселе бойынша зерттеулер жүргізілуде.

2015 жылы техникалық ЖОО ұжымдарының бірігуімен авткөліктің іштен жану қозғалтқышының отын жүйесі ойлап табылды. Өнертабыс қозғалтқышқұрастыру саласына жатады, атап айтатын болсақ, қыс мезгілінде пайдалану барысында газ баллонды құралмен жабдықталған автокөліктің іштен жану қозғалтқышты энергиямен қамтамасыз ету саласы болып табылады.

2 суретте автокөлікті іштен жану қозғалтқышының отын беру жүйесі көрсетілген. Өнертабыстың негізгі мақсаты газ редукторының жылуалмастырғышына сұйық температурасының сездіргісін орнату арқылы, сондай-ақ автокөліктің газ баллонды құрылғыны қоршаған ортаның төменгі температурасында іске қосуды бақылауды жақсарту мақсатында қосымша басқару блогына орнатуды ұсыну арқылы іштен жану қозғалтқышының отын беру жүйесін жетілдіруге болып табылады. .

Жүйенің жұмысы келесідей жүзеге асады (2 сурет): газ отынына өту үшін тұтандыру кілтін жарты айналымға 1 бұраған кезде негізгі бақару блогына (НББ) 3 жалғанған қосымша басқару блогы іске қосылады (ҚББ). ҚББ газ редукторының 4 жылуалмастырғышын қыздыратын құрылғының жұмысын бақылауға алады. 4.Салқындату жүйесіндегі сұйықтықтың температурасы төмен болған кезде газ редукторының жылуалмастырғышында орналасқан сұйықтық температурасының сездіргісі 5 ҚББ электрқыздырғышпен 6 іске қосуға және жылуалмастырғыштың екі электромагниттік клапанын 7 жабуға дабыл береді. Электромагнитті клапандар жабылған соң, су сорғысы 8 жылытылған (электрқыздырғышпен) сұйықтықты газ редукторының жылуалмастырғышының тұйық контурымен циркуляцияға келтіреді. Газ редукторының жылуалмастырғышындағы сұйықтық жұмысшы температураға жеткен кезінде ҚББ газ редукторының жұмысқа дайын екендігі жайлы НББ дабыл береді. ҚББ су сорғысы 8 мен электрқыздырғышты 6 өшіреді, одан кейін екі электромагнитті клапан 7 ашылып, газ редукторының жылуалмастырғышы қозғалтқыштың салқындату жүйесі есебінен қызады. Газ редукторының жылуалмастырғышының тұйық контур арқылы өтетін циркуляциясы мен қызуы сұйықтықтың мен контурдың көлемі айтарлықтай үлкен болмағандықтан көп энергияны қажет етпейді. Газ редукторының жылу алмастырғышындағы сұйықтық температурасы жұмысшы температурадан төмендеген кезінде газу редукторының жылуалмастырғышын қыздыру қайтадан іске қосылады. Осылайша газ редукторының жылуалмастырғышын қыздыру қозғалтқыштың төменгі температура жағдайларында тез оталуына әсерін тигізеді.

Автокөлік ГЖҚ конструкциясын жетілдіре отырып, қозғалтқыштың қоректендіру жүйесін жақсарту нәтижесіне сәйкес ҚР патенттігіне пайдалы модель ретінде өтініш берілді[6]. Ұсынылған өнертабыстың техникалық нәтижесі – газ баллонды қондырғымен жабдықталған автокөліктің іштен жану қозғалтқышының төмен температура жағдайларында тиімді оталдыру болып табылады.



Сурет 2 – Автокөлікті іштен жану қозғалтқышының отын жүйесі:

- 1 – тұтандыру кілті; 2 – қосымша басқару блогы; 3 – жалпы басқару блогы (отын түрін ауыстырып-қосқыш, баллондағы газ деңгейін көрсеткіш); 4 – газ редукторының жылуалмастырғышы; 5 – газ редукторының жылуалмастырғышында орналасқан сұйық температурасының сездіргіші; 6 – электрқыздырғыш; 7 – жылуалмастырғыштың электромагниттік клапаны; 8 – жылуалмастырғыштың су сорғысы; 9 – газдың электромагниттік клапаны; 10 – газараластырғыш құрылғы; 11 – бензиннің электромагниттік клапаны; 12 – сақтандырғыш; 13 – газ сорғысы; 14 – бензин сорғысы; 15 – бензин бағы; 16 – газ өтпейтін қаптама; 17 – ілмекті- сақтандырғыш артматура блогы; 18 – газ баллоны; 19 – отын құюға шығарылған қылта; 20 – басқару блогына қосылған қоректендіру көзі.

Осы техникалық нәтижеге жетудің себебі қарастырылып отырған автокөлікті ІЖҚ отын беру жүйесінің конструкциясында вентилі бар газ баллон, отын құюшы құрылғы, желдеткіш құрылғы, газ құбырөткізгіші, электроманнитті клапандар, газ редукторының жылуалмастырғышы, газ редукторы, бензин бағы, газдың ағып кетпеуін қадағалайтын дабылқаққыш, сездіргі, отын түрін ауыстырғыш иілмелі дренажды шланг, баллоннан кейін орналасқан құбырөткізгіштегі газ сорғысы, су сорғысы, газ редукторында орналасқан екі электроманнитті клапандар мен электрқыздырғыш бар. Осы конструкцияға келесідей өзгерістер енгізілді: газ редукторының жылуалмастырғышына сұйықтық температурасының сездіргіші орнатылды, сондай-ақ негізгі басқару блогына қосылған қосымша басқару блогы орнатылды. Жетілдірілген конструкцияның рационалды үйлесімді параметрлерінің нақты дәл анықтамаларын алу үшін құрылымының тиімді жұмысын сараптауға мүмкіндік беретін цифрлық модельдегі ANSYS бағдарламасын пайдалана отырып нақты зерттеулер жүргізу керек.

Әдебиеттер

- 1 Павлова Е.И., Буравлев Ю.В. Экология транспорта. – М.: Транспорт, 1998. – 230 с.
- 2 Певнев Н.Г., Трофимов А.В. Повышение экологической и пожарной безопасности газобаллонных автомобилей с карбюраторными двигателями // Материалы 1-ой Российско-германской конференции по безопасности движения. – Омск, СибАДИ, 2002. – С. 105-110.
- 3 Певнев Н.Г. Совершенствование процесса эксплуатации газобаллонных автомобилей с двухтопливной системой питания. Автореф. дис. на соиск. учен. степени докт. техн. наук: 05.22.10. Омск, 2004.
- 4 Лиханов В.А., Девятьяров Р.Р. Применение и эксплуатация газобаллонного оборудования. – Киров: Вятская ГСХА, 2006. – 183 с.
- 5 Мурзабекова К.А., Жарлыгапова А.Э. Особенности двухтопливной системы питания двигателей внутреннего сгорания // Наука и техника Казахстана: Научный журнал ПГУ им. С. Торайгырова. – 2015. – № 1-2. С. 72-75.
- 6 Балабаев О.Т., Абишев К.К., Саржанов Д.К., Мурзабекова К.А., Жарлыгапова А.Э., Курманкулов А.С. Заявление о выдаче патента Республики Казахстан на полезную модель. МПК F02B43/00 «Топливная система автомобильного двигателя внутреннего сгорания».

Reference

- 1 Pavlova E.I., Buravlev Ju.V. Jekologija transporta. M.: Transport, 1998. – 230s.
- 2 Pevnev N.G., Trofimov A.V. Povyshenie jekologicheskoy i pozharnoj bezopasnosti gazoballonnyh avtomobilej s karbjuratornymi dvigateljami // Materialy 1-oj Rossijsko-germanskoj konferencii po bezopasnosti dvizhenija. – Omsk, SibADI, 2002. – S. 105-110.
- 3 Pevnev N.G. Sovershenstvovanie processa jekspluatacii gazoballonnyh avtomobilej s dvuhtoplivnoj sistemoj pitaniya. Avtoref. dis. na soisk. uchen. stepeni dokt. tehn. nauk: 05.22.10. Omsk, 2004.
- 4 Lihanov V.A., Devet'jarov R.R. Primenenie i jekspluatacija gazoballonnogo oborudovanija. – Kirov: Vjatskaja GSHA, 2006. – 183 s.
- 5 Murzabekova K.A., Zharlygapova A.Je. Osobennosti dvuhtoplivnoj sistemy pitaniya dvigatelej vnutrennego sgoraniya // Nauka i tehnika Kazahstana: Nauchnyj zhurnal PGU im. S. Torajgyrova. – 2015. – № 1-2. S. 72-75.
- 6 Balabaev O.T., Abishev K.K., Sarzhanov D.K. Murzabekova K.A., Zharlygapova A.Je., Kurmankulov A.S. Zajavlenie o vydache patenta Respubliki Kazahstan na poleznuju model'. MPK F02B43/00 «Toplivnaja sistema avtomobil'nogo dvigatelja vnutrennego sgoraniya».

Сулейменов Т.Б., Балабаев О.Т., Саржанов Д.К., Абишев К.К., Мурзабекова К.А., Жарлыгапова А.Э., Шарив Т.

Совершенствование топливной системы автомобильного двигателя внутреннего сгорания.

В данной статье представлены результаты научно-исследовательских работ, выполненных авторами по совершенствованию топливной системы автомобильного двигателя внутреннего сгорания. Для повышения эффективного запуска газового оборудования топливной системы автомобильного двигателя внутреннего сгорания при отрицательных температурах, осуществлена разработка новой конструкции. На разработанную конструкцию подана заявка на патент РК на полезную модель.

Ключевые слова: автомобильный транспорт, газовое оборудование, двухтопливная система питания двигателей внутреннего сгорания, топливо, теплообменник газового редуктора.

Sulejmenov T.B., Balabaev O.T., Sarzhanov D.K., Abishev K.K., Murzabekova K.A., Zharlygapova A.Je., Shariv T.

Improving the fuel system of an internal combustion engine car.

This article presents the results of research work carried out by the authors for improving the fuel system of an internal combustion engine car. To enhance the effective start-up of gas equipment automotive fuel systems of internal combustion engine at low temperatures, implemented the development of a new design. On the developed design patent applied for the Republic of Kazakhstan for a utility model.

Keywords: automobile transport., gas equipment, dual-fuel supply system of internal combustion engines, fuel, gas heat exchanger reducer.

Редакцияға 12.11.2015 қабылданды.