

ӘОЖ 621.433

Сулейменов Т.Б.<sup>1</sup>, Балабаев О.Т.<sup>2</sup>, Саржанов Д.К.<sup>1</sup>, Абишев К.К.<sup>3</sup>, Смаханова А.Е.<sup>1</sup>, Мукашева А.Д.<sup>1</sup>

### Газбаллонды автомобильдердің ІЖҚ қоректендіру жүйесің жетілдіру

<sup>1</sup> Л.Н.Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті, Астана қ. Қазақстан,

<sup>2</sup> Қарағанды мемлекеттік техникалық университеті, Қарағанды қ, Қазақстан,

<sup>3</sup> С. Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық университеті, Астана қ, Қазақстан)

Берілген мақалада авторлардың ғылыми – зерттеу жұмыстары мен қыс мезгілінде пайдаланатын жағу жүйесінде газбаллонды ішкі жану қозғалтқыштары (ІЖҚ) бар автомобильдерді жетілдіру нәтижелері қарастырылған. Газбаллонды автомобильдердің жағу жүйесіндегі ІЖҚ тиімді жұмыс жүргізуін арттыру үшін жаңа құрылым жасалынды, ол баллондағы газ температурасын төмендеуінен қорғай отырып, қысымның азаюына әкеледі. Берілген құрылымға ҚР инновациялық патентін алу үшін ұсыныс берілді.

**Түйін сөздер:** газбаллонды автомобильдер (ГБА), газбаллонды жабдықтар (ГБЖ), таспалы электрожылытқыш, сұйықталған газ.

Қазақстан Республикасында өтетін халықаралық ЕХРО-2017 көрмесінің өтілуіне байланысты мотордың жанар жағар майының альтернативті түрі - сұйытылған газға ерекше көңіл аударылуда. 2013 жылы Астана мен Алматы қалаларында тек қана қаланың экологиялық жағдайын ғана жақсартып қоймай, сонымен қатар таксопарктердің қызметтерін жоғарлатуға септігін тигізе алатын ГБЖ арқылы жұмыс жүргізетін таксопарктер жұмыс жүргізе бастады.

2017 жылға қарсы Астана қаласындағы ГБЖ таксопарктердегі автомобиль санын 500-ге дейін жоғарлатуға, ал Алматы қаласында автомобильдерді 800 дейін жоғарлатуды жоспарлауда. Соңғы үш жылда Қазақстан Республикасында жеңіл және жүк автомобильдердің көптеген түрін ГБЖ қайта жабдықталды. Бұл ГБЖ автомобильдердің келесі жетістіктерімен байланысты:

1. газдық жанар май түріне ауыстырылған автокөліктердің сатып алу мерзімі (жылдық жүрістегі 100 мың км. жуық) 1,5 жылдан аспайды.

2. бензинді жанар маймен салыстырғанда жанар майдың төмен бағасына орай төмендетілген шығын 40% құрайды.

3. Газдың қордық мөлшері толық таусылып қалған жағдайда қозғалтқыш жұмысын тез арада бензинді жанар майға ауыстыруға болады.

4. Газдық қозғалтқыштың жөндеу аралық жүрісі бензинмен салыстырғанда 1,5 есеге жоғары, себебі ол өте қолайлы жағдайда жұмыс жасайды.

5. Дизельді қозғалтқыштың газды дизель режиміне ауысқаннан аз мөлшердегі қуаты өзгермейді.

6. Қозғалтқыш моторының майының ауыстырылу кезеңігі бензинді пайдалану қозғалтқышына қарағанда сирек жүргізіледі.

7. газдық қозғалтқыштың тұтандыру білтесінің қызмет ету мерзімі бензинді қозғалтқышқа қарағанда 40% жоғары.

8. Цилиндрлі піспек бөлшектерінде газды жанар майды қолдануда оның ресурстары 50...100% көтеріледі.

9. Қолданылған газдың ластануы негізгі бақылау бағыттары арқылы төмендейді: көміртегі 3-4 рет; азот қышқылы 1,2-2,0 рет; көмірсуткітері 1,2-1,4 ретке төмендейді, ал мырышта зиянды қоспалар мүлде болмайды. Газды дизельді қозғалтқыштың түтіндеуі бос қысқартуларда дизельді жанар май жұмысына қарағанда 2-4 есеге төмен.

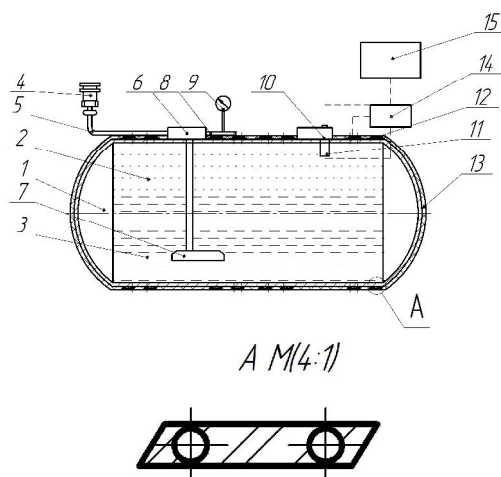
10. Бензинді қозғалтқыш шуының төмендеуі 8-9 дБ құраса, дизельді қозғалтқыш - 3-8 дБ құрайды [1, 2].

ҚР- дағы ГБЖ қысқы жағдайда пайдалану тәжіірбесінде белгілі құрылымдарды жетілдірмеу ГБЖ жұмыс тиімділігін төмендетті. Мотордың жанар майы ретінде бензинді қолдану көптеген зиянды қалдықтардың өсуін, ІЖҚ жұмысының көрсеткіштерін төмендеуін және жанар май шығынының өсуіне әкелді. Қоршаған ауа температурасының кері жағдайында газдық

баллондарда маңызды будың ҚБГ қысымының төмендеуі жүргізіледі. Бұл жағдайда сұйытылған газды мотор жанар майы ретінде қолдану мәселесі болып, қорытындысында ГБА жұмыс қабілеттілігінің төмендеуіне әкеліп, қыс мезгілінде газдық жабдықтарды қосу қиындықтары туғызылады; газбаллондық автомобильдердің кері температура жағдайындағы қоршаған ауа жағдайларында жұмыс қабілеттілігінің газбен қамтамасыздандырылғандағы үлкен шығын шығарып, берілген шектеуде автомобиль газ баллонында сұйытылған көміртегі қысымын қамти отырып, төмендейді.

2014 жылы техникалық жоғары оқу орындарының кафедраларындағы ұжымның бірлесе отырып, қысқы жағдайдағы газ баллонды автомобильдердің ішкі жану қозғалтқыштарындағы жана май жүйесін тиімді пайдалану үшін құрылым жасалынды. Бұл құрылым қозғалтқыш құрамына, көбінесе қыс мезгілінде пайдаланатын ішкі жану қозғалтқыштарында газдық энергия қамтамасыздану аймағында қолданылады. Суретте ІЖҚ –ның ГБА жанар май жүйесі көрсетілген. Берілген зерттемені шешудің тапсырмасы болып, ІЖҚ-ның ГБА жанар май жүйесінде жетілдіру боып табылады, ол қыс мезгілінде жеңіл пайдалану мақсатында таспалы электржылытқыштар мен термо – қабығы газ баллонның сыртқы қабырғасына орналасу жолы арқылы жүргізіледі.

Жүйе жұмысы келесі келбетте орындалады (сурет). Қоршаған ортаның ауа температурасы - 20 °С асқан мезгілде ашық ауадағы газ баллондағы қысым 1 жұмыс жасамаған жағдайда 1,6 МПа төмен болады. Осының салдарынан сұйытылған мұнай газының шығын магистралінде 8 автомобиль қозғалтқышын жібермейді.



1-сурет – Газ баллонды автомобильдердің ішкі жану қозғалтқышындағы жанар май жүйесі

1-газдық баллон; 2-сұйықталған мұнай газының бу фазасы; 3- сұйытылған мұнай газының сұйық фазасы; 4- шығын толықтыру құрылғысы; 5- жанар май толықтыру магистралі; 6- арматура блогы; 7- шығынқы газ сүзгісі; 8- шығын магистралі; 9- манометр; 10- қысым бақылаушы тетігі; 11- газ қысымының тетігі; 12- таспалы электр жылытқыш; 13- термо – қабық; 14- басқару блогы; 15- қоректену көзі

Ішкі жану қозғалтқышы газ баллонды автомобильдердің қыс мезгілінде тоқтаусыз жұмыс жүргізуін қамтамасыз ету үшін, газдық жабдықтарға газ баллонды жылыту жүйесі орнатылады. Қысымның төмендеуіне байланысты қысым бақылау тетігіне 10 басқару блогына дабыл береді 14, газ баллонды жылыту үшін ол таспалы электр жылытқышты 12 қосады. Жұмыс қысымына жеткізген соң, қысым бақылау тетігі 10 арқылы басқару блогына дабыл беріп, 14 таспалы электр жылытқышты сөндіруге дабыл береді. Газдық баллонның қауіпсіздігі мақсатында газ деңгейінің төмендеуінде басқару блогына 14 таспалы электр жылытқышты 10 сөндіруге дабыл береді. Басқару блогы 14 қоректену кезінде жалғанған өлшеуіштер мен жылытқыш құралдарды толықтай қосылғаның бақылайды. Газ баллонның мұздауы мен энергиямен қамтылуын алдын алу үшін 1 термо – қабық жылытылған. Термо – қабық термо нығыздалған термо қорғалған материалдардан жасалынып, газ баллон мен таспалы электр жылытқыштың сыртқы қабатын қорғап, өртке қарсы қауіпсіздікті қамтамасыз етеді.

ІЖҚ ГБА үшін арналған жанар май жүйесін жетілдіру нәтижесінде оның жақсартылу жолында Қазақстан Республикасының инновациялық патентіне өтініш берілді. Берілген зерттеулердің техникалық нәтижесі ІЖҚ ГБА жанар май жүйесін тиімді пайдалану болып табылады. Бұл аталған техникалық нәтиже ІЖҚ ГБА жанар май жүйесінде қарастырылып, газды баллоннан, шығарымды жанар май құю құрылғысынан, жанар май құю магистралдарынан, арматура блогынан, шығыңқы газ сүзгішінен, шығыңқы магистралдан, монометрден, қысым бақылау тетігінен, газ деңгейі тетігінен, басқару блогынан, қоректену көзінен құралып, келесі өзгерістер енгізеді: газдық баллонның сыртқы қабырғаларына таспалы электро жылытқыш орналасқан, оның сыртынан термо – қабық жылытып, қорғап тұрады. Бұл құрылымды жетілдіру бағыттарының жоғарғы нақтылығын анықтау үшін ANSYS бағдарламалық ортадағы сандық модельмен арнайы зерттеулерді қажет етіледі, ол арқылы құрылғы жұмысының тиімділігін сараптай аламыз. Берілген газ баллонды автомобильдердің ішкі жану қозғалтқыштарындағы жанар май жүйесі келесі жетістіктерге ие:

- басқару блогындағы автоматтандырылған жүйе арқылы газ баллонындағы қысымға бақылау жүргізіледі;
- таспалы электржылытқыш және термо – қабық арқылы өрт қауіпсіздігі қамтамасыздандырылады;
- термо – қабықты қолдану арқылы жылу жоғалту мен баллонның сыртқы қабырғаларының мұздану мүмкіндігі төмендейді.

### Әдебиеттер

1 Певнев Н.Г., Гурдин В.И., Банкет М.В. Повышение эффективности эксплуатации ГБА в зимнее время года // Транспорт на альтернативном топливе: Международный научно-технический журнал. – 2012. – № 1 (25). – С. 74-77.

2 Гребенников А.С., Гребенников С.А., Федоров Д.В. Особенности эксплуатации ДВС газобаллонных автомобилей // Вестник Саратовского государственного технического университета: научный журнал. – 2013. – № 2 (71). – С. 77-80.

3 Банкет М.В. Обеспечение работоспособности газобаллонных автомобилей в условиях отрицательных температур окружающего воздуха: дис.... канд. техн. наук. ? Омск. 2012. – С. 124.

4 Балабаев О.Т., Саржанов Д.К., Кабышев Е.Е., Курманкулов А.С. Совершенствование топливной системы автомобильного двигателя внутреннего сгорания // Международный научный журнал «Наука и мир». – 2014. – № 5 (9). – С. 92-94.

5 Гумаров Г.С., Абишев К.К., Балабаев О.Т., Саржанов Д.К., Кожакметов Д.Д. Заявление о выдаче инновационного патента Республики Казахстан на изобретение МПК F02M21/02 «Топливная система двигателя внутреннего сгорания для газобаллонных автомобилей». Регистрационный номер 2014/1849.1 от 15 декабря 2014 года.

6 Сулейменов Т.Б., Балабаев О.Т., Саржанов Д.К., Кожакметов Д.Д., Жакупов Т.М. Совершенствование топливной системы ДВС для газобаллонных автомобилей // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2015. – № 7 (1). – С. 23-26.

### References

1 Pevnev N.G., Gurdin V.I., Banket M.V. Povyshenie jeffektivnosti jekspluatacii GBA v zimnee vremja goda // Transport na al'ternativnom toplive: Mezhdunarodnyj nauchno-tehnicheskij zhurnal. – 2012. – № 1 (25). – S. 74-77.

2 Grebennikov A.S., Grebennikov S.A., Fedorov D.V. Osobennosti jekspluatacii DVS gazoballonnyh avtomobilej // Vestnik Saratovskogo gosudarstvennogo tehničeskogo universiteta: nauchnyj zhurnal. – 2013. – № 2 (71). – S. 77-80.

3 Banket M.V. Obespechenie rabotosposobnosti gazoballonnyh avtomobilej v uslovijah otricatel'nyh temperatur okružhajushhego vozduha: dis.... kand. tehn. nauk. ? Omsk. 2012. ? S. 124.

4 Balabaev O.T., Sarzhanov D.K., Kabyshev E.E., Kurmankulov A.S. Sovershenstvovanie toplivnoj sistemy avtomobil'nogo dvigatelja vnutrennego sgoraniya // Mezhdunarodnyj nauchnyj zhurnal «Nauka i mir». – 2014. – № 5 (9). – S. 92-94.

5 Gumarov G.S., Abishev K.K., Balabaev O.T., Sarzhanov D.K., Kozhahmetov D.D. Zajavlenie o vydache innovacionnogo patenta Respubliki Kazahstan na izobrenenie MPK F02M21/02 «Toplivnaja sistema dvigatelja vnutrennego sgoraniya dlja gazoballonnyh avtomobilej». Registracionnyj nomer 2014/1849.1 ot 15 dekabrya 2014 goda.

6 Sulejmenov T.B., Balabaev O.T., Sarzhanov D.K., Kozhahmetov D.D., Zhakupov T.M. Sovershenstvovanie toplivnoj sistemy DVS dlja gazoballonnyh avtomobilej // Mezhdunarodnyj zhurnal prikladnyh i fundamental'nyh issledovanij. – 2015. – № 7 (1). – S. 23-26.

Сулейменов Т.Б., Балабаев О.Т., Саржанов Д.К., Абишев К.К., Смаханова А.Е., Мукашева А.Д.

**Рационализация топливной системы ДВС для газобаллонных автомобилей.**

В данной статье представлены результаты научно-исследовательских работ, выполненных авторами по совершенствованию топливной системы двигателей внутреннего сгорания (ДВС) газобаллонных автомобилей эксплуатируемых в зимних условиях. Для повышения эффективности работы топливной системы ДВС газобаллонных автомобилей, осуществлена разработка новой конструкции, работа, которой, позволяет защитить от снижения температуры газа в баллоне, что приводит к уменьшению давления. На разработанную конструкцию подана заявка на инновационный патент РК.

**Ключевые слова:** газобаллонные автомобили (ГБА), газобаллонное оборудование (ГБО), ленточный электронагреватель, сжиженный газ.

Sulejmenov T.B., Balabaev O.T., Sarzhanov D.K., Abishev K.K., Smahanova A.E., Mukasheva A.D.

**Rationalization of fuel systems of internal combustion engines for natural gas vehicles.**

This article presents the results of research work carried out by the authors for improving the fuel system of internal combustion engines operated natural gas vehicles in winter conditions. To improve the efficiency of the fuel system of natural gas vehicles carried out the development of new design work, which helps to protect from the reduction of the gas temperature in the cylinder, resulting in reduced pressure. In the developed design pending innovative patent of Kazakhstan Republic.

**Keywords:** gas-cylinder cars, gas equipment, electric tape, liquefied gas

*Редакцияга 08.10.2015 қабылданды.*