

ӘОЖ 629.3.083

МРНТИ 73.31.17

Білім алушы: Кулбаракова Ж.А., студент,

Ғылыми жетекші: Ибраев А.С., техника ғылымдарының кандидаты, доктор Ph,
«Жәңгір хан атындағы Батыс Қазақстан аграрлық-техникалық университеті» КеАҚ,
Орал қ.

АВТОКӨЛІКТІҢ ТЕХНИКАЛЫҚ ЖАҒДАЙЫНЫҢ ӘСЕРІ ҚОЗҒАЛЫС ҚАУІПСІЗДІГІНЕ

АННОТАЦИЯ

Қазақстан Республикасының индустриялық дамуының басым бағыттарының бірі автомобиль өнеркәсібін дамыту болып табылады. Автомобиль өнеркәсібін дамыту және автомобиль паркін ұлғайту тиісті инфрақұрылымды дамыту қажеттілігін де білдіреді. Яғни, жылжымалы құрамды өндіру, қызмет көрсету, пайдалану және жөндеу үшін ғимараттар, құрылыстар, кешендер және т.б. Бірақ егер автомобиль зауыттары мен автосалондар автомобильдерді өндірумен және сатумен шектелсе, онда автомобильдің "өмірінің" негізгі уақыты жұмыс істейді (автомобильдің белсенді кезеңі). Автокөліктің қызмет ету мерзімі өте маңызды, өйткені ұзақ уақыт жұмыс істегенде шаршау және коррозия сияқты ақаулар пайда болады. Бұл сәтсіздіктерді жою қиын. Қазақстанда қызмет ету мерзімі 10 жылдан асатын автомобильдер 50% - дан астамын құрайды. Тиісінше, техникалық жағдайды тиісті деңгейде ұстап тұру мәселесі ашық күйінде қалып отыр. Пайдалану кезеңінде автомобильдің техникалық жағдайымен әртүрлі процестер жүреді, мысалы, тозу, зақымдану, коррозия, техникалық сұйықтықтардың құрамының өзгеруі. Мұның бәрі автомобильдің қондырғылары мен түйіндеріне әсер етеді және ең алдымен қозғалыс қауіпсіздігіне жауап береді. Автокөліктің жұмысын қамтамасыз ету жүйесінің қалыпты жұмыс істеуі үшін қандай элементтер және қандай ретпен істен шығуы мүмкін екенін анықтау қажет. Сондықтан бұл жұмыс қозғалыс қауіпсіздігіне жауап беретін жүйелердің істен шығу ықтималдығын анықтауға бағытталған.

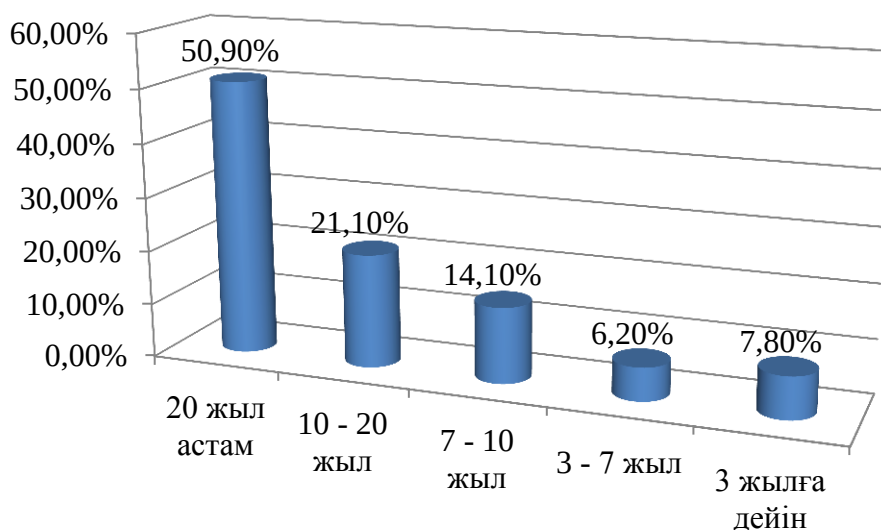
Кілт сөздер: автомобиль, көлік, техникалық жағдайы, пайдалану, қауіпсіздік, ақаулық.

Кіріспе. Автокөліктің жылдам даму қарқыны көбінесе оның артықшылықтарына байланысты. Бұл жүк көтергіштігі мен жолаушылар сыйымдылығымен ерекшеленетін көлік құралдарының кең спектрі, қол жетімділігі қиын аудандар мен аймақтарға жүк пен жолаушыларды жеткізу кезінде үлкен ұтқырлық, оларды өндірудің салыстырмалы арзан құны. Қазіргі уақытта автомобиль көлігі әртүрлі елдердегі жолаушылар тасымалының 70-90% және жүк тасымалының 60-70% құрайды [1].

Ұлттық статистика бюросының соңғы мәліметтері бойынша (2022 ж. Қыркүйек) елімізде барлық үлгідегі 4377,7 мың көлік бірлігі тіркелген. Оның 87,7% - ы жеңіл автомобильдер, 10,4% - ы жүк көліктері және 1,9% - ы автобустар. 2022 жылы есепке 96,9 мың бірлік көлік техникасы қойылды. Өткен жылмен салыстырғанда бұл көрсеткіш тиісінше өсті: жеңіл автомобильдер 11,7% – ға, жүк автомобильдері 7,7% - ға, автобустар- 31,4% - ға. Айта кету керек, қазіргі уақытта жеке меншік иелерінің меншігінде 3630,9 мың бірлік жеңіл техника бар [2].

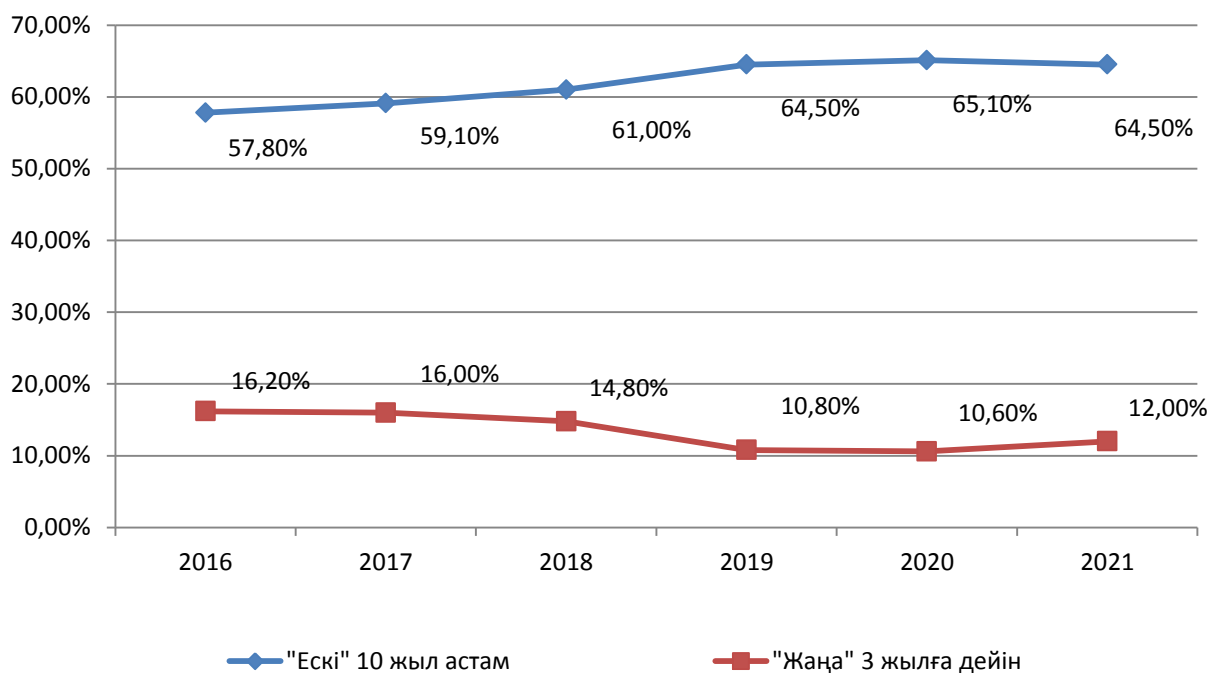
Бірақ автомобиль паркінің өсуімен және автомобиль өнеркәсібінің дамуымен автомобильдерді пайдалану мерзімі туралы мәселе өзекті болып қала береді. Автомобиль паркінің жартысынан көбінің қызмет ету мерзімі 20 жылдан асады. Оның көп бөлігі жеке меншік иелеріне тиесілі (1-сурет) [2].

Автомобильдердің саны, бірлік



Сурет 1 – ҚР автомобиль паркінің пайдалану мерзімі (қыркүйек 2022)

Зерттеу материалдары мен әдістері. Егер автомобильдер санының жыл бойынша өзгеруін қарастыратын болсақ, шарттарды "ескі" және "жаңа" деп бөлетін болсақ, онда кері пропорционалды тәуелділік байқалады (2-сурет) [2].



Сурет 2 – 2016-2022 жылдардағы "ескі" және "жаңа көліктердің" арақатынасының сандық өзгеруі

Ranking.kz сайттына сәйкес қайталама нарықта қайта сату кезінде пайдалану мерзімі 20 жыл болатын автомобильдердің үлесі 39,7% - дан 41,6% - ға дейін өсті, ал қызмет ету мерзімі 1 жылдан 3 жылға дейінгі автокөлік құралдарының үлесі 4,5% - дан 3,5% - ға дейін төмендеді.

Еуропа елдерінде автомобильдің жасы 5-7 жыл пайдалану шегі болып саналады. Сонымен қатар, автомобильдердің қызмет ету мерзімін одан әрі ұлғайту үрдісі әлі де

байқалады, өйткені "ескі" автомобильдер нарығына шығу "жаңаларының" келуінен асып түседі.

Ұзақ қызмет ету мерзімі көлік құралдарының сенімділігіне әсер етеді. Осылайша, автокөлік құралдарының қызмет ету мерзімін ұзарту орындалатын жұмыстардың сапасын төмендетеді және пайдалану құнын арттырады, бұл өз кезегінде бүкіл кәсіпорынның тиімділігіне әсер етеді.

Бастапқы техникалық жай-күйі автокөлік құралының әлеуетті мүмкіндіктерін ғана көрсетеді. Пайдалану процесінде объектінің сапасын анықтайтын көрсеткіштер біртіндеп төмендеу бағытында өзгереді. Қуаттылық және динамикалық сипаттамалар нашарлайды, жанар - жағармай материалдарының шығыны артады және т. б.

Автокөлік құралының сапасын (P) төмендету процесін аналитикалық түрде ұсынуға болады:

$$P = P_{\text{нач}} \cdot e^{-k(t-1)} \quad (1)$$

мұндағы $P_{\text{нач}}$ - автокөлік құралының бастапқы сапасы;

t - пайдалану мерзімі;

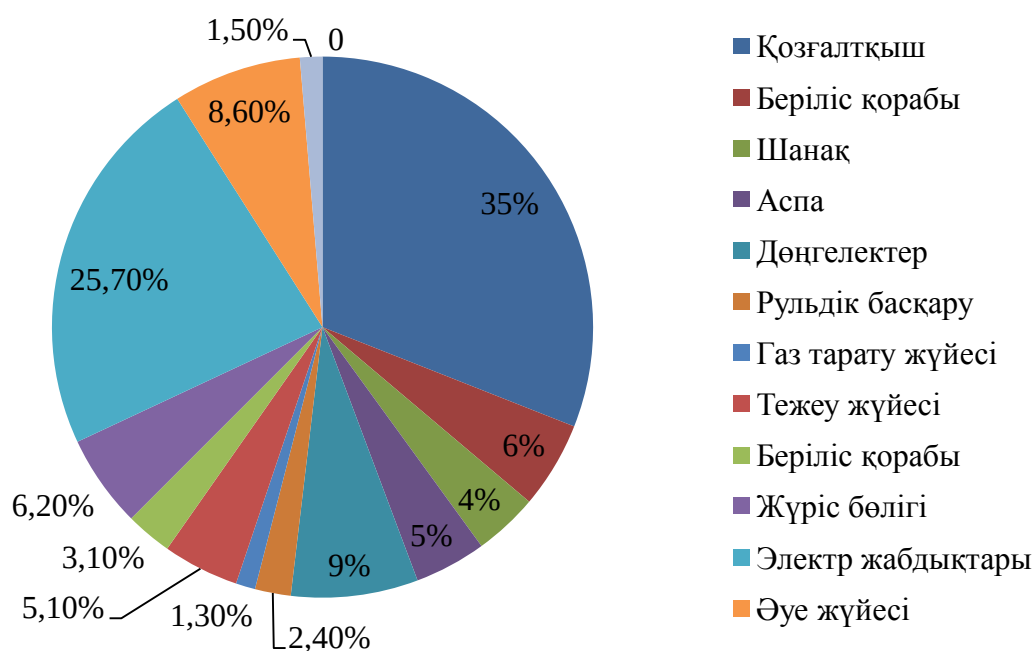
k - автокөлік құралының жұмыс қабілеттілігінің төмендеу ерекшеліктерін ескеретін коэффициент.

Машинаның әлеуетін айтарлықтай аз пайдалану оның тиімділігін төмендетеді және жиі ерте тозуға әкеледі.

Сапасының төмендеуімен машиналарды пайдаланудың теріс жағы жол-көлік оқиғаларының туындауы болып табылады, оның себебі жүргізушілердің орынсыз әрекеттері мен реакциясы (80% - дан астам) және қауіпсіздікке жауапты жүйелердің бірінің техникалық істен шығуы болып табылады. Әр түрлі бағалаулар бойынша мұндай оқиғалардың саны 12-15% құрайды. Ғалымдар барлық ақаулармен жұмыс істейтін көліктердің саны әлдеқайда көп деп есептеді [8-10].

Харьков автомобиль-жол институтының (ХАДИ) қызметкерлері жүргізген зерттеулер пайдалану кезінде автомобильдер туралы келесі деректерді көрсетті (3-сурет).

Автокөлік жүйелерінің ақаулары



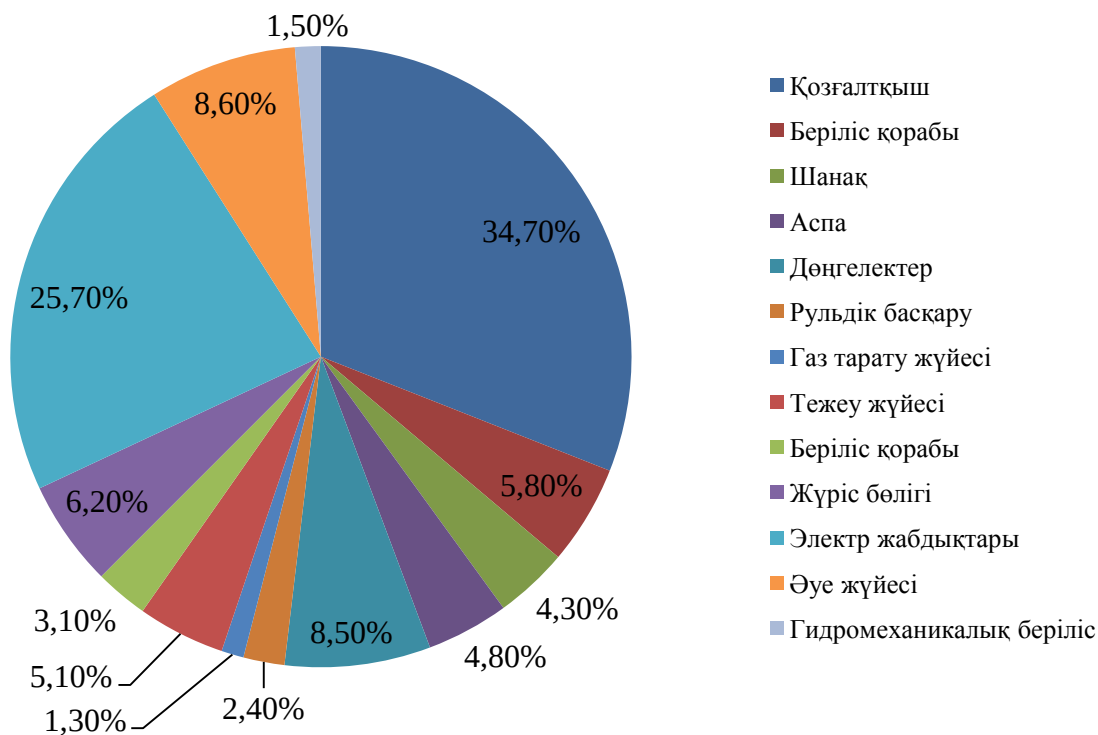
Сурет 3 – Пайдалану кезінде автомобиль ақауларының түрлерін бөлу
Жоғарыда келтірілген деректер автокөліктің сыни жағдайларда апатқа әкелетін

ақаулар жиынтығымен жұмыс істейтінін көрсетеді [8,11,14-16]. Қолданыстағы алдын алу шаралары жүйелері пайдалану мәселесін шеше алмайды, өйткені көлік құралдарының 90% - ы апаттардың алдын алу бойынша ұсыныстарды орындамайтын жеке меншік иелерінің меншігінде. Көлік кәсіпорындарында немесе көлік құралдарының белгілі бір паркі бар кәсіпорындарда барабар пайдалану қызметтері және техникалық қызмет көрсету жүйесін енгізу мүмкіндігі бар.

Жоғарыда айтылғандай, ең үлкен қауіп-автомобильдің белсенді қауіпсіздік жүйелері, мысалы: руль, тежегіш жүйесі, шиналар, суспензия. ЛиАЗ автобустарының мысалында ақаулардың таралуы келтірілген (4-сурет).

Осы тізімдегі жоғарыда аталған жүйелердің істен шығуы небәрі 12,38% құрайды, бірақ бұл сәтсіздіктердің салдары өте ауыр болуы мүмкін [11-16].

Нәтижелер және оларды талқылау. Ақаулықтың пайда болу себептерін болдырмау және уақтылы жою мақсатында жүйе көлік құралдарының жұмысқа қабілеттілігін қолдауға, яғни жүйеге техникалық қызмет көрсетуге (сервистік қызмет көрсетуге) бағытталған. Қолданыстағы техникалық қызмет көрсету жүйесі операциялардың міндетті тізімімен бірге техникалық әсер ету режимдерін қатаң реттеумен сипатталады. Бұл жүйе және оның нұсқаларын, атап айтқанда, жөндеу алдындағы диагностиканы қолданудың айтарлықтай кемшілігі бар, атап айтқанда, бөліктің ресурстарын толық пайдаланбауға және жоғары шығындарға, соның ішінде жабдықтың тоқтап қалуына байланысты жоғары шығындар. Әр түрлі қызмет көрсету жүйелері үшін бұл шығындар 1-кестеде келтірілген деректерді ұсынады.



Сурет 4 – техникалық жағдайдың істен шығуын бөлу
(ЛиАЗ автобусының мысалында)

Кесте 1 - Өнімділікті сақтау шығындарының өзгеруі

№	Техниканың жұмыс қабілеттілігін қамтамасыз ететін жүйелер	Шығындар
1	2	3
1	Қажеттілік бойынша бас тартуларды жою	100%
2	Жоспар бойынша техникалық қызмет көрсету және қажеттілік бойынша жөндеу жүргізу (жоспарлы-алдын алу жүйесі)	64%
1	2	3

3	Диагностикасы бар жоспарлы-алдын алу жүйесі	54%
4	Диагностикалау нәтижелері бойынша техникалық қызмет көрсету және жөндеу жүргізу (жай-күйі бойынша)	20%

Техникалық қызмет көрсету және жөндеу диагностика нәтижелері бойынша жүзеге асырылатын қызмет көрсету жүйесі (жағдай бойынша) ең арзан, өйткені ол техникалық әсер ету жиілігін емес, қазіргі кездегі техникалық жағдайды бағалауға және мүмкін ақауларды анықтауға арналған жалпы диагностиканы реттейді. Диагностика нәтижелері экспозицияның қандай түрін жүргізу керектігін анықтайды. Автокөлік қауіпсіздігі жүйелері үшін бұл жүйелердің әрқайсысын диагностикалауды және күрделі көрсеткіш ретінде жұмыс істеудің бірыңғай ықтималдығын табуы білдіреді. Жүйелердің әрқайсысы сериялық және / немесе параллель элементтер тізбегі ретінде қарастырылуы мүмкін. Мысалы, ГАЗ 3302 автомобилінің рулі сериялық және параллель элементтер тізбегі ретінде ұсынылуы мүмкін (5-сурет).



Сурет 5 - Рульдік басқару элементтерінің реттілігі

Тізбектелген ($P_{\text{посл}}$) және параллель ($P_{\text{парал}}$) элементтерден тұратын жүйенің ($P_{\text{сист}}$) жұмыс істеу ықтималдығы болады [17,18].

$$P_{\text{сист}} = P_{\text{посл}} \cdot P_{\text{парал}} \quad (1)$$

5-суретке сәйкес "тежегіш жүйесі+суспензия+шиналар" жүйесін құраушы элементтерге бөлуге болады. Берілген жүйенің сенімділігі мен кідірмеушілігі жүйенің әр элементінің сенімділігіне байланысты, оның сәтсіздіктерсіз жұмыс істеу ықтималдығын Байес формуласы бойынша анықтауға болады, ол біздің жағдайда [18,19]:

$$P(A) = P(B_1) \cdot P(A|B_1) + P(B_2) \cdot P(A|B_2) + \dots + P(B_n) \cdot P(A|B_n) \quad (3)$$

мұндағы $P(A)$ - қауіпсіздікке жауап беретін жүйелердің жұмыс істеу ықтималдығы;
 $P(B_1)$ - сәтсіздіктерсіз 1-жүйенің жұмыс істеу ықтималдығы;
 $P(A|B_1)$ - бірінші жүйе сәтсіз болған жағдайда жүйенің істен шығусыз жұмыс істеу ықтималдығы;
 n - жүйелер саны

$P(A|B_1)$ типті ықтималдық формуласында артқы ықтималдықтар деп аталады, ал $P(B_1)$ типті ықтималдықтар априори деп аталады.

$P(A|B_1)$ ақауларсыз жұмыс істеу ықтималдығын анықтау диагностикалық жұмыстардың нәтижелері бойынша жүргізіледі, олар техникалық қызмет көрсетудің аз кезеңділігімен жүргізілуі мүмкін. Әрі қарайғы зерттеулердің мақсаты диагностиканың кезеңділігін және тұтастай алғанда техникалық жағдайды басқару жүйесін объектінің істен шықпай жұмыс істеу ықтималдығының көрсеткіші негізінде анықтау болып табылады.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Государственная программа развития и интеграции инфраструктуры транспортной системы Республики Казахстан до 2020 года : офиц. текст: Утверждена Указом Президента Республики Казахстан от 13 января 2013 года № 725. [Электронный ресурс] – режим доступа : http://online.zakon.kz/Document/doc_id=31497811
2. Сколько автомобилей зарегистрировано в Казахстане [Электронный ресурс] – режим доступа : <https://vecher.kz/skolko-avtomobiley-zaregistrirovano-v-kazakhstane>
3. Количество новых авто в Казахстане выросло на 12% за год [Электронный ресурс] – режим доступа: <https://forbes.kz/auto/kolichestvo-novyih-avto-v-kazakhstane-vyiroslo-na-12-za-god/>
4. Денисов, А.С. Основы работоспособности технических систем [Текст]: учебник / А.С. Денисов. - Саратов: Саратов.гос.техн.ун-т, 2014.- 312с.
5. Азаматов Е.Ж., Ибраев А.С., Оверченко Г.И. Управление надежностью систем безопасности автомобиля. Уральск.: ЗКАТУ. Научно-практический журнал «Наука и образования», №3-2(60) 2 часть. 2020 г.
6. Азаматов Е.Ж. Анализ систем и узлов автомобилей влияющих на безопасность движения. Материалы СХСХVI международной научно-практической конференции «Молодой исследователь: вызовы и перспективы». Москва.: № 1 (196). 2021 г.
7. Названо количество автомобилей в Казахстане [Электронный ресурс] – режим доступа: https://tengrinews.kz/kazakhstan_news/nazvano-kolichestvo-avtomobiley-v-kazakhstane-479450/
8. Неисправности автомобиля, влияющие на безопасность вождения [Электронный ресурс] – режим доступа : <http://1pdd.ru/511/>
9. С какими неисправностями в авто нельзя ездить, а с какими можно [Электронный ресурс] – режим доступа : <https://airbag-service.com.ua/stati/s-kakimi-neispravnostyami-nelzya-ezdit-v-avto/>
10. Самые опасные и частые поломки автомобилей [Электронный ресурс] – режим доступа: <https://favorit-motors.ru/articles/ekspluatatsiya-avto/samye-opasnye-polomki-avtomobiley/>
11. Самые частые поломки автомобиля [Электронный ресурс] – режим доступа : <https://edelweis-auto.ru/statyi/avtoelektrik-top-polomok.html>
12. Самые частые неисправности автомобилей [Электронный ресурс] – режим доступа : <https://dav.kz/blog/samye-opasnye-polomki-avtomobilej>
13. Типичные неисправности [Электронный ресурс] – режим доступа: <https://nivus.ru/wiki/tipichnye-neispravnosti/>
14. Автомобиль: Основные неисправности и методы их устранения. Какие бывают самые частые поломки автомобиля Основные неисправности автомобиля и методы их устранения [Электронный ресурс] – режим доступа : <https://tdiesel.ru/avtomobil-osnovnye-neispravnosti-i-metody-ih-ustraneniya-kakie.html>
15. Основные неисправности автомобилей, которые приводят к ДТП [Электронный ресурс] – режим доступа : <http://moymotor.ru/r-271021-osnovnye-neispravnosti-avtomobiley-kotorye-privodyat-k-dtp>
16. 10 неисправностей в машине, которые нельзя игнорировать [Электронный ресурс] – режим доступа : <https://quto.ru/journal/autorambler/10-neispravnostey-v-mashine-kotorye-nelzya-ignorirovat.htm>
17. Методы обеспечения работоспособности автомобиля [Электронный ресурс] – режим доступа: <https://vuzlit.com/1015420/metody-obespecheniya-rabotosposobnosti-avtomobilya>
18. Поддержание автомобилей в работоспособном состоянии [Электронный ресурс]

– режим доступа: https://studref.com/429646/tehnika/podderzhanie_avtomobiley_rabotosposobnom_sostoyanii

19. Глущенко, А.А. Техническая эксплуатация автомобилей: учебное пособие для студентов инженерно-физического факультета / А.А. Глущенко – Ульяновск: УлГУ, 2019. – 232 с.

20. Агеев Е.В. Проблемы и перспективы развития технической эксплуатации автомобилей: монография / Е.В. Агеев, А.Л. Севостьянов, Ю.В. Родионов. – Пенза: ПГУАС., 2014. – 200 с.

ӘОЖ 621.436.73

Білім алушы: Кубданов Н.А., магистр

Ғылыми жетекші: Сарсенов А.Е., жетекші

«Жәңгір хан атындағы Батыс Қазақстан аграрлық-техникалық университеті» КеАҚ, Орал қ.

ҰШҚЫНМЕН ТҰТАНАТЫН ҚОЗҒАЛТҚЫШТАРДЫҢ ОТЫНМЕН ҚОРЕКТЕНДІРУ ЖҮЙЕЛЕРІН ТАЛДАУ

АННОТАЦИЯ

Мақалада ұшқынмен тұтанатын қозғалтқыштардың отынмен қоректену жүйелеріне талдау жасалады. Карбюраторлы қозғалтқыштың қоректену жүйесінің ерекшеліктері, орталық бүрку жүйесі және таратылған бүрку жүйесі қарастырылды. Жоғарыда аталған жүйелердің сұлбалары негізгі түйіндер мен бөлшектер келтірілген. Екі тактілі және төрт тактілі қозғалтқыштарға отынды бүркудің айырмашылықтары қарастырылды.

Кілт сөздер: қозғалтқыш, ұшқынмен тұтану, карбюратор, бүрку, кіріс құбыры

Жанғыш қоспаның ұшқынмен тұтанатын қозғалтқыштары отынмен де, сұйытылған және сығылған газбен де, оларды цилиндрлерге карбюратормен немесе электромагниттік форсункалармен беру арқылы енгізген кезде де жақсы жұмыс істейді.

Карбюраторлы қозғалтқыштардың қоректендіру жүйесінің ерекшеліктері (сурет 1) қозғалтқыш цилиндрлерінен тыс жанғыш қоспаны дайындауға арналған карбюратордың болуына байланысты [1].

Карбюратордың жұмыс жасау принципі қалқымалы камерадағы отынның және отын, ауа және эмульсиялық ағындардың тұрақты деңгейіне негізделген диффузордағы ауаның 100÷120 м/с жылдамдықпен және қалқымалы камерадан отынның 6 м/с жылдамдықпен қозғалуын, сұйық отынды тамшыларға бөлу және булану мақсатында олардың бүріккіш аймағында соқтығысуын қамтамасыз етеді, араластыру және жанғыш қоспаны диффузордан араластыру камерасына қозғалыс жолында дайындауды бастау. Карбюратордың араластырғыш камераларында дайындалған берілген сападағы отын-ауа қоспасы қозғалтқыштың жүктемесіне байланысты араластырғыш камералардың шығысында орнатылған дроссель жапқышының ашылуымен реттелетін мөлшерде қабылдау коллекторының қуысына түседі [1].