



THE EFFECT OF A HOT CLIMATE ON THE PERFORMANCE OF INTERNAL COMBUSTION ENGINES

Zukhurova Dildora Makhmudovna¹

Jizzakh Polytechnic Institute

KEYWORDS

car, engine, system,
mechanism, piston, connecting
rod, crank, crankshaft,
derivative, crank-connecting
rod mechanism, gas
distribution mechanism

ABSTRACT

This article analyzes the methods of operation of internal combustion engines in a hot climate. The purpose of this study is to develop an internal combustion engine that will meet the climatic conditions of the Republic of Uzbekistan in the future. Today, one of the main tasks is the full use of engine power, the development of an internal combustion engine that is environmentally friendly, as well as an indicator of reducing fuel consumption. To do this, it is necessary to design internal combustion engines in accordance with different climatic conditions. The information presented in the article can be used during laboratory and practical classes on the subject of "vehicle design" in technical higher educational institutions.

2181-2675/© 2022 in XALQARO TADQIQOT LLC.

DOI: 10.5281/zenodo.6461171

This is an open access article under the Attribution 4.0 International (CC BY 4.0) license (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.ru>)

¹ Assistant, Department of Vehicle Engineering, Jizzakh Polytechnic Institute

ИЧКИ ЁНУВ ДВИГАТЕЛЛАРИНИНГ ЭКСПЛУАТАЦИОН КЎРСАТКИЧЛАРИГА ИССИҚ ИҚЛИМНИНГ ТАЪСИРИ

KALIT SO‘ZLAR:

автомобил, двигатель, тизим, механизм, поршен, шатун, кривошип, поршен йўли, поршен тезлиги, поршен тезланиши, ҳосила, кривошип-шатун механизми, газ тақсимлаш механизми

ANNOTATSIYA

Мазкур мақола ички ёнув двигателларнинг иссиқ иқлим шароитида эксплуатация қилиш усуллари таҳлил қилинган. Буни ўрганишдан мақсад келажакда Ўзбекистон Республикасининг иқлим шароитига мос бўлган ички ёнув двигателини лойиҳалашдир. Бугунги кунда асосий вазифалардан бири двигатель қувватидан тўла фойдаланиш, экологик жиҳатдан зарарсиз бўлган ичкиё нув двигателини лойиҳалаш, ҳамда ёнилғи сарфини камайтиришдан иборатдир. Бунинг учун ички ёнув двигателларини ҳар хил иқлим шароитларига мос ҳолда лойиҳалаш зарур. Мақола келтирилган маълумотлардан техника олий таълим муассасаларида “Транспорт воситалари конструкцияси” фанидан лаборатория ва амалий машғулотларни ўтказишда фойдаланиш мумкин.

КИРИШ.

Ҳозирги пайтда ер юзида аҳоли сонининг йил сайин ошиб бориши ҳамда фан ва техниканинг тез суръатларда ривожланиб бориши натижасида ижтимоий-иқтисодий, экологик ҳамда энергетик муаммолар вужудга келмоқда. Кейинги 100 йилда инсониятнинг энергетика бойликларига бўлган эҳтиёжи минг баробарга кўпайди. Бугунги кунда олинаётган энергия асосан органик ёқилғилар: тошкўмир, торф, нефть, табиий газ ва бошқалар ҳисобига олинмоқда. Бу тур энергия манбаларида фойдаланишнинг ўзига хос қулай ва ноқулай томонлари мавжуд. Биринчидан, бу турдаги энергия манбаларининг ердаги захиралари чегараланган бўлиб, у вақт ўтиши билан камайиб боради. Иккинчидан, бу турдаги энергия манбаларидан фойдаланиш натижасида атроф- муҳитга турли чиқиндилар чиқариб ташланади. Бугунги кунда табиий ёқилғи ишлатиш миқдори дунё бўйича 12 миллиард тонна нефть эквивалентига тенг. Демак, ҳар бир кишига тахминан 2 тонна ёқилғи тўғри келади [13].

Транспорт воситалари эксплуатацияси соҳасида олимларнинг олиб борган изланишлари шуни кўрсатмоқдаки, республикамиз вилоятларида йўловчи ташиш ишларининг 70 % дан ортиғи “Дамас” автомобилларига тўғри келмоқда. Бу автомобиллар аҳолига ҳар томонлама қулай, тезкор, ихчам, кичик габаритларда кўп йўловчи сиғиши ва нисбатан кам ёнилғи сарфлаши билан ажралиб туради. Автомобиль салонига хайдовчи билан бирга 7 тагача одам сиғиши мумкин, лекин бу автомобилнинг ёнилғи тежамкорлиги заводда кўрсатилган меъёрлардан ортиқ бўлаётганлиги учун унинг тежамкорлигини янада ошириш асосий мақсад қилиб олинди.

Ёнилғи таъминлаш тизимининг асосий вазифаси двигателнинг ишлаши учун

керак бўлган ёнувчи аралашмани тайёрлаб беришдан иборат. “Дамас” автомобилида ёнилғи билан таъминлаш тизимининг ишончилигини таъминловчи ёнилғи фильтри, ёнилғи насоси, карбюратор каби қисмларнинг созлигини ташхисловчи асбоб- ускуналарнинг асосий вазифаси- ёнилғи таъминлаш тизими қисмларини меъёрида ишлаётгани, ёки ишламаётганлигини текшириш ва атроф- муҳитга чиқаётган заҳарли газларнинг миқдорини назорат қилишдан иборатдир.

Мутахассисларнинг ҳисоблашларича, битта автомобиль бир соатлик иш жараёнида 50-70 м³ чиқинди газларни атмосферага чиқаради. Уларнинг таркибида 200 дан ортиқ зарарли газлар мавжуд (углерод оксиди, азот оксиди, углеводородлар, альдегидлар, икки оксидли углерод, олтингугурт гази, курум, кўрғошин бирикмалари, бензопирин ва ҳоказо).

Двигател қуввати ва тежамкорлигини орттиришда қуйидаги усуллардан фойдаланиш мумкин:

- айланишлар частотасини орттириш;
- ўртача эффектив босимни кўпайтириш;
- бензинли двигателларда сиқиш даражасини орттириш;
- клапанлар сонини орттириш;
- свечалар сонини ва учқун зарядининг кучини орттириш;
- ёниш камерасини янада ихчамлаштириш;
- форкамера билан алангалантириш усулини қўллаш;
- нефт ёнилғисидан ташқари бошқа турдаги маҳсулотларни ишлатиш;
- бошқа турдаги энергия манбаларидан фойдаланиш;
- двигатель созланувчи органларининг ва юкламасининг мўътадиллигини таъминлаш;
- механик йўқотишлар босимининг қийматини камайтириш.

Юқорида келтирилган омилларни двигателларда бирданига амалга оширишнинг деярли имкони йўқ, чунки уларни амалга ошириш бир қатор муҳим ташкилий ҳамда конструктив ечимларни ҳал қилишни тақозо этади. Шунинг учун улар аста- секин ва навбатма-навбат амалга оширилмоқда. Бу соҳада амалдаги автомобиль двигателларини газ ёнилғисига ўтказиб ишлатиш билан такомиллаштириш катта амалий аҳамиятга эгадир. Маълумки, газомобиль 1 кун ишлаганида 70 л. дан 100 л.гача қимматбаҳо суюқ ёнилғини тежаб қолишга имкон яратади. Шунинг учун ҳозирнинг ўзида кўпчилик автомобиль заводлари сиқилган ва суюлтирилган газда ишловчи автомобилларни ишлаб чиқаришни йўлга қўймоқда. Шунинг учун биз ҳам “GM- Узбекистан”да ишлаб чиқарилаётган автомобилларнинг ҳеч бўлмаганда айрим русумларининг газли модификацияларини яратишни таклиф қиламиз.

АДАБИЁТЛАР ТАҲЛИЛИ ВА МЕТОДОЛОГИЯСИ.

Автомобилларнинг иш самарадорлиги унинг двигателининг қувватига бевосита боғлиқдир [15, 17]. Ҳозирги пайтда автомобилларда асосан поршенли ички ёнув двигателлари ишлатилмоқда. Бугунги кунда мутахассислар олдида турган

асосий вазифалардан бири двигателнинг қуввати ошириб, автомобилнинг тезлиги ва юк кўтариш қобилиятини оширишдан иборатдир [16, 18]. Бунинг учун двигателнинг асосий эксплуатацион хусусиятларини ошириш, ёнилғи сарфи ва эксплуатацион материалларнинг сарфини камайтириш зарур.

Республикамизда автомобиллар двигателлари ишончилигини оширишга қаратилган илмий тадқиқот ишлари талаб даражасида эмас, чунки автомобил ишлаб чиқариш мустақиллик даврига тўғри келиб, энди ривожланиш босқичига чиқмоқда. Республикада, чет элларда ва Россияда бир қатор олимлар бу йўналишда илмий-тадқиқот ишлари олиб боришган ва олиб бормоқдалар.

Тадқиқот мавзусини ишлаб чиқиш даражаси А.А.Муталибов, С.Қодирив, Б.И.Бозоров, М.Мусажанов, Қ.М.Сидиқназаров, Ш.И.Эрбеков ва хорижий олимлардан В.И.Ерохов, Л. Афанасев, И. Батишчев, В.М. Беляев, Л. А. Бронштейн муаллифлари томонидан яратилган илмий тадқиқот мавзусига катта илмий ҳисса қўшган. Бу муаллифларнинг илмий ишланмалари транспорт воситаларининг асосий энергия манбаи ҳисобланган ички ёнув двигателларининг эксплуатацион кўрсаткичларини ўрганиш уларнинг экологик хусусиятларини яхшилашга қаратилган.

Х.Т. Турсуновнинг қўлланмасида экология асослари амалий экология, экологик хавфсизлик ва барқарор ривожланиш масалалари ўрганилади. Экологик хавфсизликни таъминлашнинг ҳуқуқий, ташкилий ва иқтисодий асослари берилган. Ўзбекистоннинг экологик муаммоларини ўрганиш ва хал қилиш масалаларига алоҳида эътибор берилган. Китобда ҳар бир боб учун тегишли иллюстратив материаллар назорат саволлари, тест топшириқлари, реферат ва маърузалар мавзулари берилган. Ўқув қўлланма олий ўқув юртлари талабалари учун ёзилган. Ўқувчилар атроф-муҳитни муҳофаза қилишнинг турли масалалари билан шуғулланади [8].

П.Султоновнинг қўлланмасида экологиянинг умумий масалалари, атмосфера муҳофазаси, гидросфера ва уни муҳофазалаш, литосфера ва уни муҳофазалаш, ўсимлик ва ҳайвонларни муҳофазалаш, атроф-муҳит муҳофазасининг ташкилий ва ҳуқуқий асослари кўрсатиб берилган [9].

НАТИЖАЛАР.

Автомобил двигател ўзаро боғланган мураккаб системадир. Унинг алоҳида элементларининг функционал алоқаси унинг ишлаш принципи ва конструкциясининг хусусиятлари билан боғлиқ. Иш жараёнида жуфтликларнинг ростланиши ўзгаради, оқибатда алоҳида элементларнинг ўзаро ишлаши бузилади ва двигателнинг кўрсаткичлари ёмонлашади.

Мамлакатимиз олмилари ўзларининг илмий ишларини оддий иш шароитларида автомобил ички ёнув двигателларининг қандай ишлашини аниқлашга бағишлаганлар. Улар текширилган двигателларнинг 60 фоизидан қувват номадагидан 10-25 % камлигини, 10 фоизидан эса 5-15% камлигини аниқладилар. Қуввати камайган цилиндрларда кенгайиш тактидан кейин газнинг ўртача температураси юқори ва индикатор фойдали иш коэффициенти эса паст бўлади.

Текширилган двигателларнинг ярмида босимнинг кўтарилиш ўртача тезлиги нормал тезликдан 1,5-2 марта юқори бўлган.

Автомобил двигателлари ишлаётганда туташмалари ростланишининг бузилишига деталларнинг ейилиши ёки ростлаш қурилмасидаги бураб маҳкамлаш кучининг камайиши сабаб бўлади. Алоҳида системалар ростланишининг бузилиши ва бунинг двигател асосий кўрсаткичларига таъсирини кўриб чиқамиз.

Ёнилғи аппаратлари туташмаларида ростланишининг бузилиши қуйидаги ёнилғи бериш параметрлари: ёнилғини карбюрацияланиш жараёнининг бузилишига, ишчи аралашмадаги ёнилғининг нотекис тақсимланишига, ёнилғи пуркалишини илгарилатиш бурчаги, цилиндрларга ёнилғи берилишининг нотекислиги, цикл давомида ёнилғи берилиши, ёнилғи берилиш қоидаси ва ёнилғининг пуркалиш сифатининг ўзгаришига олиб келади.

Ёнилғи пуркалишини илгарилатиш бурчаги ва ёнилғи берилиш қоидасининг ўзгариши натижасида унинг ёниш жараёни бузилади. Бу камчиликлар ёнилғининг пуркалиш сифати ёмонлашиши ва ҳавонинг ортиқлик коэффицентининг кичрайишига ҳам сабаб бўлади, бу коэффицентнинг кичрайишига эса цилиндрда ҳаво зарядининг миқдори ўзгармай қолгани ҳолда цикл давомида ёнилғи берилишининг ортиши сабаб бўлади.

Газ тақсимлаш механизмлари деталларининг ейилиши қуйидаги туташмалар: клапан стержени – коромисло, ростлаш винти – штанга, тақсимлаш валининг кулачоги – турткич, тирсакли вал ва тақсимлаш валининг тишлари, клапан тарелкаси – уянинг (клапан эгарчасининг) ростланиши бузилишига сабаб бўлади.

МУХОКАМА.

Автомобил двигателлари иссиқ иқлим шароитида ишлатилганда уларнинг кўрсаткичлари анча ўзгаради. Масалан атроф –муҳит температураси 42-45 °С дан юқори бўлганда двигателни катта юклама билан ишлатиш вақтида киритиш системасидаги ҳавонинг температураси 100-110 °С гача қизиб кетади. Натижада двигателнинг температура режими кўтарилиб кетиши оқибатида унинг қуввати камаяди.

Двигателнинг ёнилғини тежаш кўрсаткичлари бир –бири билан ўзаро боғланган кўпгина омилларга боғлиқдир. Бу омиллар цилиндрларнинг янги заряд билан тўлиш ёки механик ФИК каби муҳим кўрсаткичларга таъсир қилади. Кириш вақтида ҳавонинг зичлиги кам бўлиши ҳисобига цилиндрнинг ҳаво билан тўлиши камаяди, кириш вақтида ҳавонинг зичлиги кам бўлишига эса атроф –муҳитнинг юқори температураси ва нисбатан паст босими сабаб бўлади. Бундай шароитларда мой қатламнинг ишқаланишдан ҳимоялаш хусусияти пасаяди, натижада чегаравий ишқаланиш пайдо бўлиб, двигателнинг айланишига сарфланадиган куч ортади. Агар бунда ҳавонинг серчанглиги натижасида мой жуда ифлосланган бўлса, ички исрофлар кўпаяди ва механик фойдали иш коэффиценти камаяди.

Двигателларнинг қувват ва тежамкорлик кўрсаткичларига олиб келувчи сабабларни ўрганиш ва уларнинг сон қийматларини аниқлаш иссиқ иқлимнинг

двигател кўрсаткичларига зарарли таъсирини камайтиришга қаратилган чор – тадбирлар ишлаб чиқишга имкон беради.

Ёнилғи температурасининг, шунингдек сиқилиш охирида ҳаво температурасининг кўтарилиши ўз –ўзидан алангаланишнинг кечикиш даври қисқаришига ва ёниш тезлигининг ортишига ёрдам беради. Бунда ёниш жараёнининг шиддати бироз пасаяди. Юқори температура шароитида ёнилғи ёнганда ажралиб чиқадиган иссиқлик миқдори цилиндрнинг янги заряд билан тўлишининг озайиши ҳисобига камаяди. Натижада двигателнинг индикатор ФИК камаяди.

Ҳаво температураси кўтарилиши билан ёнилғининг солиштирма сарфи ортади. Кириш вақтида ҳаво температураси 20 дан 40 °С гача кўтарилганда двигателнинг қуввати 5 %, ёнилғининг бир соатлик сарфи 2,5 % камаяди, ёнилғининг солиштирма сарфи эса 4 % га ортади. Бу ўзгаришлар нисбатан кам бўлиб, ёнилғи бериш системасининг иш жараёни ва ишлаши ўзгариши билан тушунтирилади.

Кириш такти вақтида ҳаво температурасининг двигател параметрларига таъсири.

3.1-жадвал.

Двигатель	Заряд температураси, °С													
	20°		30°		40°		50°		60°		70°		80°	
параметрлар	<i>N_e</i>	<i>g_e</i>	<i>N_e</i>	<i>g_e</i>	<i>N_e</i>	<i>g_e</i>	<i>N_e</i>	<i>g_e</i>	<i>N_e</i>	<i>g_e</i>	<i>N_e</i>	<i>g_e</i>	<i>N_e</i>	<i>g_e</i>
Наддувли дизел	100	100	99,5	101	98,4	103	96,5	105	94,2	108	91,5	111	89	113
Наддувсиз дизел	100	100	99	102	97,5	105	94	108	81	111	85	113	78	117

Баъзи олимларнинг тадқиқотлари, кўпгина двигателларда кириш такти вақтида температура кўтарилганда ҳавонинг ортиқлик коэффиценти кичиклашишини кўрсатади. Бу ўзгаришларни шу билан тушунтириш мумкинки, ёнилғининг берилиши цилиндрнинг янги заряд билан тўлишига қараганда озроқ даражада камаяди.

Ўзбекистон иқлим шароитида ишлатишга мўлжалланганр двигателлар учун ёнилғи берилиши шундай ўзгартирилиши керакки, бунда ҳавонинг ортиқлик коэффиценти ўзгаришсиз қоладиган бўлсин. Бу ҳолда двигателнинг тежамли ишлаши камаяди ва жараённинг иссиқдан ўзгариши минимал бўлади. Аммо, бу ҳолда двигателнинг қуввати мўътадил иқлим шароитдагига нисбатан анча кам бўлади. Бунда машинанинг истеъмол характеристикалари ёмонлашиши туфайли кўшича ҳаво киритиш талаб қилинади.

1-жадвалда икки типдаги дизеллар: ҳаво босим билан киритиладиган (наддувли) ва ҳаво босим билан киритилмайдиган (наддувсиз) дизеллар апарметрларининг ўзгариши келтирилган, бу параметрлар киритиш вақтидаги ҳавонинг температурасига боғлиқ ҳолда стенд шароитларида нисбий бирликларда

аниқланган.

ХУЛОСА.

Маълумотларга қараганда, сўнгги 40 йил давомида бутун инсоният тарихи мобайнида қазиб олинган органик ёқилғидан ҳам кўп ёқилғи истеъмол учун ўзлаштирилган. Бу эса улар захирасининг жуда тез камайиб кетишига сабаб бўлмоқда. 2050 йилга бориб аҳоли сонининг 9-10 млрд кишига етиши энергияга бўлган эҳтиёжнинг 3 баробарга ортишига олиб келади.

Энергетика муаммоси жаҳонда глобал муаммо сифатида энергия манбаларидан фойдаланиш тизимини такомиллаштириш, ҳамда энергетика тизимида қайта тикланадиган, экологик тоза энергия манбаларидан фойдаланиш, энергия таъминоти узлуксизлиги ва сифатини юқори поғонага кўтаришга хизмат қилиши лозим. Ҳозирги вақтда кўпчилик давлатлар нефть энергиясини қисқартириб, энергия манбаларининг бошқа муқобил турларидан кенг фойдаланиш тизимини такомиллаштириш бўйича изланишлар олиб бормоқдалар.

Мазкур битирув малакавий ишида тадқиқотнинг объекти сифатида ички ёнув двигателининг цилиндр- поршень гуруҳи (ЦПГ) деталлари, предмети сифатида эса- уларнинг ичида ИЁДнинг ишчи органи ҳисобланадиган ва энг юқори ҳароратда ишловчи поршени қабул қилинди.

АДАБИЁТЛАР РЎЙҲАТИ.

1. O'zbekiston Respublikasi Prezidenti Qarori «Oliy ma'lumotli mutaxassislar tayyorlash sifatini oshirishda iqtisodiyot sohalari va tarmoqlarining ishtirokini yanada kengaytirish chora-tadbirlari to'g'risida» 27.07.2017 y., PQ-3151, O'zbekiston Respublikasi qonun hujjatlari to'plami, 2017 y., 30-son, 729-modda.

2. Xamraqulov O., Magdiev Sh. Avtomobillarning texnik ekspluatatsiyasi. Toshkent, 2005 yil, 223 bet.

3. Asatov E.A., Tojiboev A.A. Ishonchlilik nazariyasi va diagnostika asoslari. Toshkent, Iqtisod-moliya: 2006 yil, 160 bet.

4. A.A.Muxiddinov, O.K.Adilov va boshqalar "Avtomobillarning ekspluatatsion xususiyatlari nazariyasi" T., Fan va texnologiyalar, 2020 y.

5. B.Ya.Begmatov, L.M.Mamayeva "Avtomobillar: konstruktsiyasi va hisobi" T., Excellent Polygraphy, 2020 y.

6. B.Ya.Begmatov "Avtomobillar maxsus kursi" T., Excellent Polygraphy, 2022 y.

7. Begmatov, B. Ya., & Hamroqulova, Sh. P. Q. (2021). Ichki yonuv dvigatel detallarini qurum bosishini tekshirish. Academic research in educational sciences, 2(1).

8. Begmatov, B. Ya., & o'g'li Xoliqov, D. R. (2021). Avtotransport korxonalarini misolida avtomobillar texnik holatining harakat xavfsizligiga ta'sirini baholash. Academic research in educational sciences, 2(1).

9. Begmatov, B., & Eshonqulov, M. (2021). Issiq iqlim sharoitida avtomobil dvigatellarining ishlash xususiyatlarini aniqlash usullari tahlili. Academic research in educational sciences, 2(2).

10. Эрназаров, А. А. (2019). Необходимость применения систем автоматизированного проектирования при обучении студентов инженерных специальностей высших учебных заведений. *Вестник науки*, 1(11), 20-26.
11. Begmatov Bakhriddin Yakhshiboyevich, & Normurodova Dildora Gulom qizi. (2021). Method for calculating the external speed characteristics of the engine when learning the subject car design. *Journal of Academic Research and Trends in Educational Sciences*, 1(1), 97-105. Retrieved from
12. Begmatov, B. Y. (2022). Avtomobilning to'qnashish paytidagi dinamik parametrlarini aniqlash. *Academic research in educational sciences*, 3(2), 290-297.
13. Begmatov, B. Y. (2022). Avtomobillarni xavfsizlik xususiyatlarini sinash usullari tahlili. *Academic research in educational sciences*, 3(2), 280-289.
14. Бахриддин Яхшибоевич Бегматов, & Рустам Қўчқор Ўғли Фозилов (2022). Диагностика экологической безопасности двигателя внутренних сгорания. *Academic research in educational sciences*, 3 (2), 425-433. doi: 10.24412/2181-1385-2022-2-425-433
15. Umirov, I. I., & Mamayeva, L. M. (2022). Transport vositalari harakati davomida sodir bo'ladigan ythlarni oldini olish choralari. *Academic research in educational sciences*, 3(2), 352-358.
16. Umirov, I. I. O. G. L., & Xushro'Y, A. S. (2022). AVTOBUS VA MIKROAVTOBUS YO'NALISHLARIDA HARAKAT MIQDORI VA TARKIBINI TADQIQ QILISH. *Academic research in educational sciences*, 3(2), 412-420.
17. Umirov, I. I., & Shukurov, S. A. O. G. L. (2022). AVTOBUS VA MIKROAVTOBUS YO'NALISHLARIDA HARAKAT XAVFSIZLIGINI OSHIRISH UCHUN TAVSIYALAR ISHLAB CHIQUISH. *Academic research in educational sciences*, 3(2), 274-279.
18. Umirov, I. I., Hojimuratov, N., & Shukurov, S. (2022). HARAKAT YO'NALISHLARIDA AVTOBUSLARNING HARAKAT XAVFSIZLIGIGA TA'SIRINI BAHOLASH. *Academic research in educational sciences*, 3(2), 268-273.
19. Ilkhom, U., & Shokhzod, S. (2022). STUDYING THE EXPERIENCE OF INTERNATIONAL TRAFFIC SAFETY MANAGEMENT. *Journal of Academic Research and Trends in Educational Sciences*, 1(4), 83-89.
20. Odilov, N. (2020). The analysis of the development of gas cylinder supply system. *Academic research in educational sciences*, (3).
21. Odilova, S. S. Q., & Odilov, N. E. O. (2021). Muqobil yonilg'ilardan motor yonilg'isi sifatida foydalanish istiqbollari. *Academic research in educational sciences*, 2(1).
22. Одилов, Н. Э. (2021). Особенности эксплуатации двс газобаллонных автомобилей. *Academic research in educational sciences*, 2(12), 238-244.
23. Nurmukhammad, O. (2021). Safety methods at gas filling stations for cars. *Journal of Academic Research and Trends in Educational Sciences*, 1(1), 27-36.
24. Odilov, N., & Muxtorov, A. (2022). Avtomobillar harakatini xavfsiz tashkil etishda GPS tizimlaridan foydalanish samaradorligi. *Academic research in educational sciences*, 3(2), 298-303.

25. Хамракулов, Ё. М., & Абдукаримов, Ш. У. (2022). НОРМАТИВ НА КАПИТАЛЬНЫЙ И ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ КАРЬЕРНЫХ АВТОСАМОСВАЛОВ. ВЕСТНИК НАУКИ Учредители: Индивидуальный предприниматель Рассказова Любовь Федоровна, 1(1), 141-146.

26. Agzamov, J., Hamraqulov, Y., & Baratov, I. (2021). Jizzax shaxrining magistral kochalarida harakat xavfsizligini tahlil qilish. Academic research in educational sciences, 2(6), 363-368.

27. Murtazaqulovich, H. Y., & Qo'Chqorovna, Y. M. (2021). Gaz ballonli avtomobillarga texnik xizmat ko'rsatish ishlarini tizimli tashkil etish orqali xavfsizlikni oshirish. Oriental renaissance: Innovative, educational, natural and social sciences, 1(2).

28. Murtazaqulovich, H. Y., & Jumabayevich, H. B. (2021). Avtomobillarda siqilgan va suyultirilgan gaz yonilg'ilaridan foydalanishning samaradorlik ko'rsatgichlari. Oriental renaissance: Innovative, educational, natural and social sciences, 1(5), 621-626.