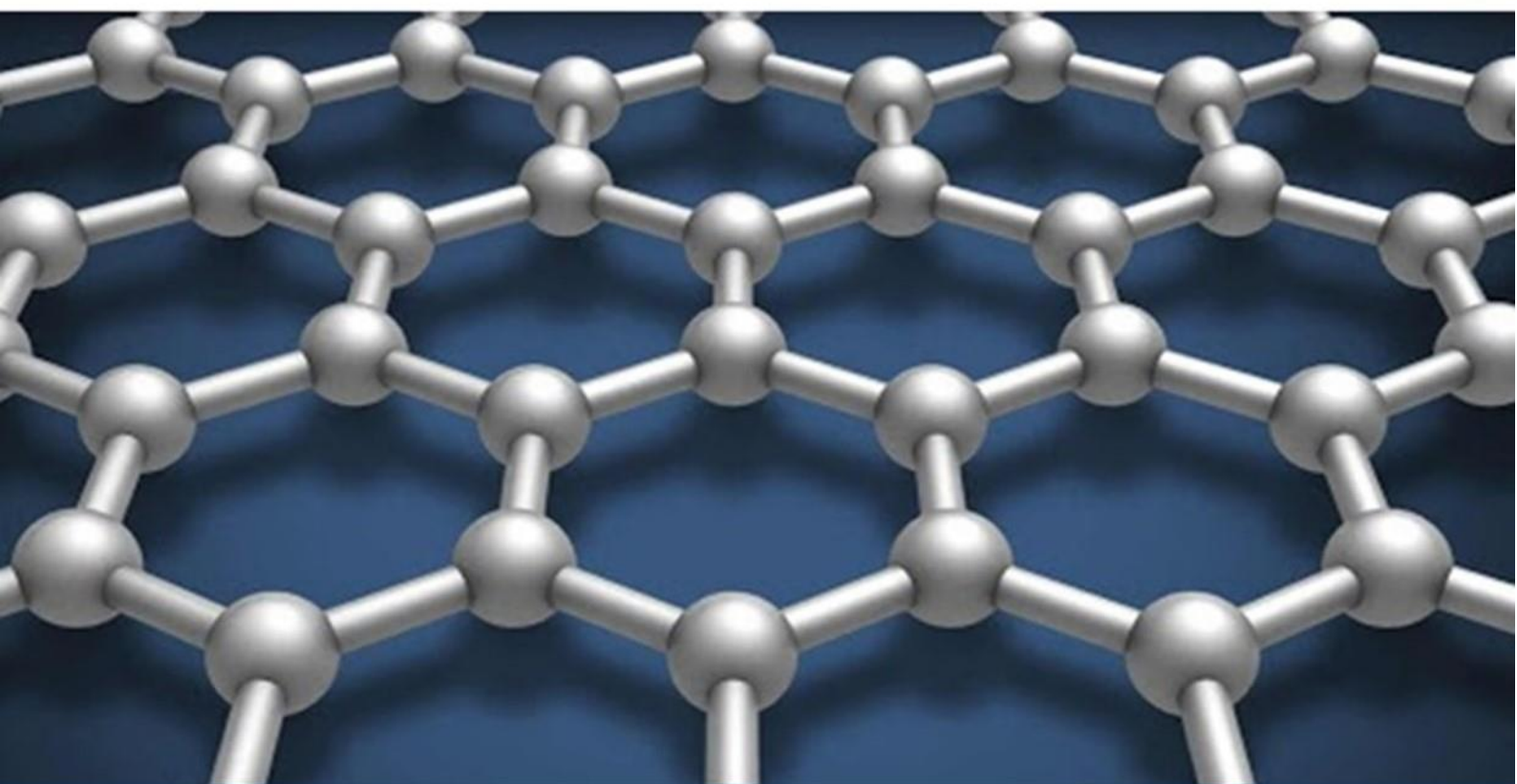


O'zbekiston

Kompozitsion **M**ateriallar

Ilmiy-texnikaviy va amaliy jurnali



Узбекский научно-технический и производственный журнал
Композиционные материалы

МУҚОБИЛ КОМПОЗИТ ЁНИЛҒИЛАРДАН ФОЙДАЛАНИШ ОРҚАЛИ ЕНГИЛ АВТОМОБИЛЛАРНИНГ ЁҚИЛҒИ-ИҚТИСОДИЙ ВА ЭКОЛОГИК КЎРСАТКИЧЛАРИНИ ЯХШИЛАШ

Ж.Ф. Исмамов, Ж.Х. Жалилов

Кириш. 2021 йил 9 апрелда Ўзбекистон Республикаси Президентининг PQ-5063 – сонли «Ўзбекистон Республикасида қайта тикланувчи ва водород энергетикасини ривожлантириш чора-тадбирлари тўғрисида» ги Қарори имзоланди. Республикада водород энергетикаси инфратузилмасини барпо этиш, қайта тикланувчи ва водород энергетикаси соҳаларида илмий ва амалий изланишларнинг натижадорлигини ошириш, инновацион технологияларни ишлаб чиқаришга кенг жорий этиш, шунингдек, Ўзбекистон Республикасининг “яшил” иқтисодиётга ўтишини таъминлаш мақсади қўйилган [1].

Транспорт воситалари ички ёнув двигателларининг муаммосиз ишлашини таъминлайдиган ёқилғиларнинг асосий сифат кўрсаткичлари давлат стандартлари ёки техник шартлар талабларига жавоб бериши керак ва шунинг учун улар муайян қоидалар доирасида ишлаб чиқарилиши ва ишлатилиши керак[2].

Ички ёнув двигателларида энг кўп қўлланиладиган суюқ (бензин ва дизель ёқилғиси) ва газсимон (сиқилган табиий ва суюлтирилган нефть газы) мотор ёқилғиси физик-кимёвий ва эксплуатацион хусусиятларга эга.

Бир хил ҳодисалар мажмуини (зичлик, ёпишқоқлик, фракция таркиби, кимёвий барқарорлик ва бошқалар) тавсифловчи физик-кимёвий хусусиятлар, қоида тариқасида, лаборатория шароитида аниқланади.

Двигатель ёқилғиларининг ишлаб чиқариш, ташиш, сақлаш, синовдан ўтказиш ва ишлатишдаги эксплуатацион хусусиятлари, бу

унинг мақсади бўйича фойдаланилганда фойдалигини тавсифлайди ва шунинг учун ушбу махсулотни қўллаш доирасини белгилайди.

Ички ёнув двигателларининг асосий энергия кўрсаткичи сифатида қувват ишлатиладиган ёқилғининг энергия хусусиятларига ёки ёниш иссиқлиги қийматига боғлиқ. Ҳосил бўлган ёнувчи аралашманинг ёниш иссиқлиги ҳавонинг ортиқчилиги коэффиценти қийматига ёки ёнувчи аралашманинг таркибига кўра кенг диапазонда ўзгариб туради. [3,4].

Дунёда ишлатилаётган транспорт воситалари ички ёнув двигателлари бўйича ишлатилган муқобил композит ёнилғиларга қуйидагилар киради:

- метанол, денатурация қилинган этанол ва бошқа спиртлар;
- бензин ёки дизель ёқилғиси билан ҳамда спиртни ўз ичига олган аралашмалар;
- табиий газ (сиқилган ёки суюлтирилган);
- суюлтирилган нефть газы;
- водород;
- қўмир ва биологик материаллардан олинадиган суюқ ёқилғи.

Ҳозирги пайтда нефтдан ташқари муқобил композит ёқилғиларни ишлаб чиқариш масалалари кўриб чиқилмоқда. Булардан метанол, водород ва аммиак энг кўп эътиборни тортмоқда [5].

Метанол. Ички ёнув двигателлари учун ёнилғи сифатида метанол ва муқобил ёнилғиларнинг асосий кўрсаткичлари 1-жадвалда келтирилган.

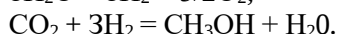
1-жадвал

Муқобил ёқилғиларнинг асосий кўрсаткичлари

Асосий хоссалари	Водород (суюлтирилган) H_2	Изооктан C_8H_{18}	Метанол CH_3OH	Аммиак NH_3
Қайнаш нуқтаси, °K	20	372	335	240
Бугланишнинг яширин иссиқлиги, кЖ/кг	444	303	1168	1377
Нормал шароитлардаги ҳолати	Газ	Суюқ	Суюқ	Газ
Суюқланиш шартлари	Темп. 20 °K	Оддий атмосфера шароитида	Оддий атмосфера шароитида	Босим. 1,4 МПа
Иссиқлик ажралиб чиқиш қиймати, кЖ/кг кЖ/м ³	120167 8,57·10 ⁶	44800 30,55·10 ⁶	20935 15,835·10 ⁶	18632 13,049·10 ⁶
Ҳавода ёнувчанлик чегаралари, ҳажм бўйича, %	74 – 4,1	7,6 – 1,4	36 – 6,7	28 - 15

1 кг ёқилғини ёқиш учун назарий жихатдан керак бўладиган ҳаво миқдори, кг	34,5	15,1	6,4	6,1
Ўз-ўзидан ёниш ҳарорати, °K	858	721	742	741
Хавфли концентрациялар узоқ муддатли таъсир қилиш билан, ppm		500	200	100

Кўмирдан 60-70% самарали метанол олиш технологияси ишлаб чиқилган. Оғирлиги бўйича 12% углеродли оҳактошдан метанол ишлаб чиқариш имконияти катта қизиқиш уйғотади. Ушбу жараёндаги асосий реакциялар қуйидагилар:



Шуни таъкидлаш керакки, изооктан билан солиштирганда, метанол пастроқ (тахминан 2 барабар) паст калория қийматига, кенг ёнувчанлик чегараларига, сезиларли даражада юқори (деярли 4 барабар) яширин буғланиш иссиқлигига, юқори ўз-ўзидан ёниш ҳароратига ва паст қайнашга эга. Метанолнинг муҳим афзаллиги унинг юқори портлаш қаршилигидир. Тадқиқот усули билан аниқланганда метанолнинг октан сони 109,6 га, восита усулида эса 87,4 га тенг. Изооктан учун иккала усул билан аниқланганда ОС 100 га тенг. Бу двигателнинг сиқилиш коэффитсиэнтини 12...14 бирликка ошириш имконини беради ва шу тариқа, унинг ёнилғи самарадорлигини ошириш туфайли, метанолнинг ошган ҳаражатларини қисман қоплайди [6].

Метанолнинг юқори детонацияга чидамлилиги, уни нефть бўлмаган хом ашёлардан ишлаб чиқариш имконияти билан биргаликда, ушбу маҳсулотни метанол деб аталадиган мотор бензинининг истикболли юқори октанли компоненти сифатида кўриб чиқишга имкон беради. Оптимал қўшимчалар 5...20% метанол бўлиб, бунда бензин-спиртли аралашма ишлаш кўрсаткичлари билан тавсифланади ва ёқилғининг мой компонентини тежашга сезиларли таъсир кўрсатади.

Ҳажми бўйича максимал 3% метанолни ўз ичига олган ёнилғи ва ундан фойдаланиш иқтисодий жиҳатдан мақсадга мувофиқ бўлган минтақаларда стандарт ҳисобланади (Бразилия, АҚШнинг жанубий штатлари).

Ҳозирги вақтда АҚШда ва бошқа бир қатор мамлакатларда метанол ва этанолнинг юқори концентрацияси бўлган ёқилғиларни ишлаб чиқариш ва истеъмол қилиш йўлга қўйилган. Хусусан, бу М 85 (85 % метанол ва 15% бензин аралашмаси) ва Э 85 (85 % этанол ва 15 % бензин аралашмаси) каби ёқилғи маркалари.

Двигателни метанолда (М85) ишлатишда асосий муаммо - бу ёқилғининг токсиклиги. Бундан ташқари, у баъзи металлларга, каучук қисмларга, қистирмаларга ва мембраналарга коррозий таъсир кўрсатади. Хира олов кундузи бу ёқилғининг ёнишини визуал равишда аниқлашни қийинлаштиради [7].

Этанол. Этанол (Э 85) баъзи металллар, қистирмалар ва мембраналарни коррозияли эмириш хусусиятига эга. Оддий бензинга қараганда камроқ учувчан.

Спиртлар - метанол, этанол мотор ёқилғиси сифатида энг кўп ишлатилади. Кўпгина тадқиқотлар муқобил мотор ёқилғисидан уларнинг рухсат этилган таркибини амалда чекламаса ҳам, уларнинг ёнишнинг нисбатан паст иссиқлиги, буғланишнинг юқори иссиқлиги ва паст тўйинган буғ босимини ҳисобга олиш керак. Бундан ташқари, юқори алкоғолли муқобил ёқилғилардан фойдаланиш ёнилғи бакининг ҳажмини ошириш, двигателнинг сиқилиш коэффитсиэнтини ошириш, қувват тизимини қайта сошлаш, иситгичлардан фойдаланиш ва иситиш мосламаларини атроф-муҳит ҳароратидан пастроқ +10 °C да ишга тушириш каби бир қатор чора-тадбирларни амалга оширишни талаб этади.

Шу муносабат билан, муқобил ёқилғидан фойдаланиш, энгил автомобилнинг энергия ва экологик самарадорлигини оширишнинг самарали эчимларидан бири сифатида кўриб чиқилиши керак. Двигатель ёқилғиси сифатининг юқоридаги барча кўрсаткичлари у ёки бу даражада ёқилғилик хусусияти ва ўт олувчанлик билан боғлиқ бўлиб, бу ёқилғининг кимёвий энергиясидан тўлиқ фойдаланишни белгилайди (детонацияга чидамлилиқ, ёниш ҳарорати, концентрация ва ёниш ҳарорати чегаралари, қаттиқ ишлашнинг йўқлиги, ёниш иссиқлиги, индикатор характеристикалари, зичлик ва тўйинган буғ босими).

АҚШ федерал юриш цикли бўйича бензин ва унинг 10 % метанол аралашмаси билан ишлайдиган 14 автомобилнинг қиёсий синовларида бензин ва метанол аралашмасидан фойдаланиш СО эмиссиясини ўртача 38 % га, NOx ни 8% га камайтириши аниқланди, шунингдек, эмиссия C_nH_m 1% га ошди. Шунинг учун бензинли двигателлар учун заҳарлилиқни

камайтириш учун деярли бир хил чораларни қўллаш керак[8, 9].

Метанол ва бензин аралашмаларидан фойдаланишда жиддий муаммолардан бири уларнинг паст ҳароратларда, айниқса сув таъсирида ажралиши ҳисобланади. Юқори ҳароратларда бензин ва метанол аралашмалари бензинга қараганда буғ брикмаларини ҳосил қилиш тенденциясига эга.

Агар метанол ёқилғи сифатида ишлатилса, у сув билан аралашмада ҳам ишлатилиши мумкин.

Шуни таъкидлаш керакки, метанол ёки унинг аралашмалари билан ишлаганда двигателнинг ёқилғи самарадорлиги бироз яхшиланади.

Синтетик ёнилғи. Синтетик ёнилғиларни ишлаб чиқариш қаттиқ ва қўнғир қўмирларни водород билан юқори ҳароратда, босимда ва катализаторлар иштирокида гидрогенлашга асосланган. Шундай қилиб, Германияда 1939...45 йилги уруш даврида авиация бензинининг 100% синтетик бензин эди.

1913-йилда Ф. Бергиус Германияда паст навли, юқори қулли, паст қийматли қўмирларни гидрогенлаш учун патент олди.

Таркибида катта миқдорда кремний, алюминий, кальций ва магний оксидлари (каталитик таъсир кўрсатадиган) бўлган бундай қўмирларни водород атмосферасида 400°C ҳароратда ва 20 МПа босимда 12...15 соат давомида қиздириш орқали ҳосил бўлади. Учувчи моддалар ва эрувчан маҳсулотларнинг 85% гача олиниши мумкин. Эзилган қўмир оғир нефть мойлари (паста ҳолати) билан аралаштирилади ва реакторга юкланади. Натижада реакцияга киришмаган қўмир, ярим кокс ва суюқ фракцияларнинг аралашмаси ҳосил бўлади. Оғир суюқлик фракциялари янги хамирни аралаштириш учун, ўртача - бензинга каталитик ишлов бериш учун ишлатилади. Синтетик бензин нархи оддий бензиндан 3...5 баробар қимматроқ эди.

1923-26 йилларда Ф. Фишер ва Г. Трунш "синтин жараёни" деб аталадиган ҳодисани ишлаб чиқдилар. Унинг моҳияти шундаки, 180 ... 200 °C ҳароратда ва катализаторлар (кобальт, темир, никел) иштирокида тахминан 0,2 МПа босимдаги углеводород оксиди (СО) водород билан аралашмаси суюқликнинг чиқиши билан реакцияга киришади. Углеводородлар - синтол. Синтол синтетик бензиндан арзонроқ, аммо оддий бензиндан қимматроқ.

Водород. Ички ёнув двигателлари учун ёнилғи сифатида водороднинг асосий хусусиятлари 1.2-жадвалда келтирилган. Водород углеводород ёнилғиларига нисбатан бир қатор афзалликларга эга.

Кимёвий ёнилғилар орасида водород энг кичик масса қийматига эга: бу кўрсаткич бўйича у нефть ёнилғисидан тахминан 2,5 ... 3 марта, спиртлардан эса 5 ... 6 марта қўп.

Водороднинг ёнувчанлигининг концентрация чегаралари анча кенгрок, у ҳаво билан яхши аралашади ва уни ёқиш учун кам энергия талаб қилинади. Кислород ёки ҳаво ички ёнув двигателларида водородни ёқиш учун оксидловчи сифатида ишлатилиши мумкин. Биринчи ҳолда, ягона ёниш маҳсулоти сув, иккинчисида - сув ва азот оксиди. Шуни таъкидлаш керакки, двигатель чиқинди газлари, шунингдек, оз миқдорда мойлаш мойининг ёниш маҳсулотларини (CO ва C_nH_m) ўз ичига олади. Водороднинг ўз-ўзидан ёниш ҳарорати юқори бўлганлиги сабабли, уни учқундан ўт оладиган двигателларда қўллаш имкониятлари юқори бўлади.

Двигателлар учун ёқилғи сифатида водороднинг асосий камчиликлари:

- тескари ут олиши (киритиш трубопровода);

- ёнишни олдин содир бўлиши ва ёниш бузилиши эҳтимоли. Иккинчиси водород аралашмаларининг юқори ёниш тезлиги билан изоҳланади. Ушбу камчиликларни асосан водород-ҳаво аралашмаларини инерт компонентлар билан суюлтириш орқали йўқ қилиш мумкин (бу мақсадда сув қўшилади ва чиқинди газлар қайта киритилади).

Водород двигателга киритиш патрубкиси орқали ёки цилиндрга тўғридан-тўғри киритиш орқали берилиши мумкин. Киритиш патрубкиси орқали берилганда газ ҳолатидаги водород ҳаво билан аралашади. Цилиндрга кирадиган ҳаво водород билан алмаштирилади. Стехиометрик аралашманинг таркиби билан водород цилиндр ҳажмининг тахминан 30% ни эгаллайди.

Водород ички ёнув двигателларида кенг ёнувчанлик чегаралари туфайли сифатли ёки аралашган ҳолда фойдаланиш мумкин, бу эса паст юкланишларда двигателнинг индикатор самарадорлигини сезиларли даражада оширади. Бензин водород билан аралашган ҳолда бирга ишлаганда (ташқи аралашма шаклланиши билан) битта цилиндрли двигателдан куруқ сув буғи ва NO_x эмиссияси чиқади [10,11].

Водород жуда ҳавонинг ортиқчилике коэффицентининг катта қийматларида ($\alpha > 2,0$) ишлаганда, NO_x эмиссияси амалда нолга тенг бўлади.

Тадқиқотлар натижалари водороднинг ички ёнув двигателлари учун ёнилғи сифатида яроқлилигини тасдиқлайди. Водородни транспорт двигателларида кенг қўллаш учун ҳал қилиниши керак бўлган асосий муаммо водородни сақлаш учун шароит яратишдир

(криоген баклар, металл гидридлар ва бошқалар). Бундан ташқари, водороднинг жуда паст зичлиги туфайли уни машинада сақлаш тизими ҳаддан ташқари катта ва оғир бўлади.

Ҳозирги вақтда водородни автомобилда сақлашнинг куйидаги усуллари ишлаб чиқилган:

- водородни газсимон ҳолатда юқори босим учун мўлжалланган танкларда сақлаш. Бундай ҳолда, у 30 МПа босим остида сақланади. Бу водород массасининг ошишига олиб келади. Бир цилиндрли двигателдан бензин ва водород билан ишлаганда хавфсизлик чораларига риоя қилиш зарур, чунки у ёқилғи ускунасидаги энг кичик тешиклар орқали чиқади ва водороднинг кислородга нисбати 2:1 бўлганда портловчи аралашма ҳосил бўлади;

- водородни суюлтирилган ҳолда сақлаш (криоген бак).

Бу ёнилғи массасини камайтириш ва энергия зичлигини ошириш нуқтаи назаридан энг яхши вариант (ҳозирда автомобилнинг ҳар бир бакини тўлдириш оралиғи тахминан 300 км ни ташкил қилади).

Жуда паст сақлаш ҳарорати (-253 °С) бакнинг юқори даражадаги иссиқлик изоляциясини талаб қилади. Қолдиқ иссиқлик водороднинг регулятор клапан орқали чиқиб кетишига олиб келади, натижада восита ишламаётганда кунлик водород йўқолади (тахминан 2%). Двигатель ишлаётганда, электр буғлатгич бакдаги керакли босимни ушлаб туради;

- металл гидридда сақлаш. Баъзи металллар ва уларнинг қотишмалари ўз атомлари орасига

водород атомларини жойлаштиришга қодир ва бундай бирикмалар гидридлар деб аталади (водородни ўзлаштирадиган ва чиқарадиган титан ишлатилади). Бу жараён экзотермик, яъни бак ёқилғи билан тўлдирилганда иссиқлик чиқарилади;

- метилциклогексанолли сақлаш. Бундай ҳолда, метил спирти машинада буғланади ва 500 °С ҳароратда катализатор иштирокида сув буғлари билан реакция пайдо бўлади, бунинг натижасида водород ва карбонат ангидрид (қайта ишланган толуол) чиқарилади.

Хулоса. Шуни ҳам таъкидлаш керакки, водороддан фойдаланиш мойлаш мойининг иш шароитларини сезиларли даражада яхшилайдди, чунки у тўлиқ ёниш жараёнини тўлиқ кечишини таъминлайди. Бунинг натижасида двигателнинг иқтисодий ва экологик кўрсаткичлари яхшиланади.

Бензин-ҳаво аралашмасига водород беришдан ташкил топган аралаш композит мотор ёнилғиларидан фойдаланиш учкундан ўт олдириладиган ички ёнув двигатели билан жиҳозланган енгил автомобилнинг энергия ва экологик муаммоларига янги ечимдир. Шу билан бирга, бензинга водородни қисман алмаштирилиб, атмосферага зарарли моддалар, жумладан, иссиқхона газы карбонат ангидрид чиқиндилари камаяди. Шундан келиб чиққан ҳолда, бензин водород аралашмасидан фойдаланган ҳолда учкундан ўт олдириладиган ички ёнув двигатели билан жиҳозланган енгил автомобилнинг иш фаолиятини яхшилаш зарурати туғилади.

АДАБИЁТЛАР:

1. 2021 йил 9 апрелда Ўзбекистон Республикаси Президентининг PQ-5063 – сонли «Ўзбекистон Республикасида қайта тикланувчи ва водород энергетикасини ривожлантириш чора-тадбирлари тўғрисида» ги Қарори.
2. Kavtaradze R.Z., Natriashvili T.M., Zelentsov A.A. Ignition Delay and Emission of the Noxious Substances in Double-Fuel Engines Working on the natural Gas and Syngases//hapter 15 (p. 109-120) in the Book: Innovative Methods for Improvement of Technical, Economic and Ecological Efficiency of Motor Cars (ISBN:978-1-63463-671-1). NOVA-Publishers. New-York. 2015. -138 p.
3. Митусова Т.Н., Полина Е.В., Калинина М.В. Современные топлива и присадки к ним. – М.: Техника, 2002. – 184 с.
4. Midkiff K.C., Bell S.R. Fuel composition effects on emissions from spark – ignited engine operated on simulated biogases // Gas Turbines and Power, 2001, 123, №1. – p. 132-138.
5. Рябчинский А.И., Трофименко Ю.В., Шелмаков С.В. Экологическая безопасность автомобиля; Под ред. Член-корр. РАН Луканина В.Н./ МАДИТУ. М., 2000. - 95 с
6. Кадыров С.М., Никитин С.Е. Автотракторные двигатели. – Т.: Ўқитувчи, 1992. – 520 с.
7. Базаров Б.И. Научные основы энерго-экологической эффективности использования альтернативных моторных топлив. Дисс. ...докт. техн. наук.– Ташкент: 2006. – 303 с.
8. Исмаев Ж.Ф., Джалилов Ж.Х., Файзуллаев Аб. Ж., Юсупов У.К.Повышение экологической безопасности автомобилей путем добавки водорода к бензину. U55. Научный журнал Universum: технические науки. Изд. «МЦНО», Выпуск: 5(86). Май. 2021. Часть 2. Москва 2021. ISSN : 2311-5122.DOI:10.32743/UniTech.2021.85.4-2.http:// 7universum.com/ru/tech /archive/ category/586. Стр. 93-98.

Х.Ю. Рахимов, Э.Н. Юсупходжаева, Н.Г. Халматова, Д.Ш. Атхамжонов, И.Х. Аюбова. Исследование влияния технологических факторов на физико-химические и эксплуатационные свойства композиционных химических эмульгаторов и нефтеэмульсионных буровых растворов на их основе.....	91
Д.Б. Баракаева, Н.И. Мукаррамов. Ferula tadshikorum va ferula assafoetida ўсимликлари смоласининг кимёвий таркибини қиёсий таққослаш.....	94
Х.С. Эшназаров, Х.А. Музафарова, Т.Т. Сафаров. Исследование физико-механических свойств резиновых смеси и эластомерных композиционных материалов на основе вторичных резин.....	97
Н.С. Абед, С.С. Негматов, О.Х. Эшқобилов, Ш.А. Бозорбоев. Корреляционная зависимость влияния технологических параметров литья под давлением на физико-механические и триботехнические свойства композиционных полимерных материалов.....	100
3. Разработка и технология получения композиционных материалов	
А.А. Раҳмонкулов, Ғ.Н. Узоқов. Полимер композитли материаллар асосида юқори иссиқликка бардош берувчи қопламалар шакллантириш.....	103
М.Б. Мухитдинов. Разработка оптимальных составов композиционных полимерных материалов для покрытия рабочей поверхности форм в производстве строительных изделий.....	106
М.Б. Мухитдинов. Исследование влияния режимов эксплуатации металлической формы для железобетонных изделий на износостойкость покрытий из композиционных полимерных материалов.....	109
Ф.Х. Нормаматов. Получения нитрата калия конверсионным методом.....	113
Ж.А. Аскарров, Ш.П. Нуруллаев, Д.К. Хандамова. Теплота адсорбции бензола с применением модифицированного бентонита Навбахорского месторождения.....	117
Ж.М. Усмонов. Алюминий кукунидан деталлар тайёрлашда уларнинг структуравий хоссасига кукун ўлчами ва уни преслаш босимининг таъсири.....	119
И.А. Ахмаджанов, А.Т. Джалилов, М.У. Каримов. Извлечение лития из литий-ионных аккумуляторов с помощью органических кислот.....	122
S.M. Qodirov, Z.E. Musabekov, F. Turaeva, N. Uralova. Sano avtomobil dvigatelidan chiqqan ishlatilgan gazlarini qayta yonig'ı sifatida ishlatib ekologik ko'rsatkichlarini yaxshilash.....	124
Б.Ф. Мухиддинов, И.И. Жураев, М.Ш. Мухаммадиева. Пластификация поливинилхлорида со сланцевой смолой.....	127
О.Т. Pardaev, A.R. Safarov, E.B. Abduraxmonov. Angren seriy kaolinni tozalash va undan toza alyuminiy ajratib olish... ..	132
Н.А. Донияров, Ш.Н. Туробов, С.З. Намазов. Результаты исследования обогащения высокозольного бурого угля из «Ангренского разреза» на отсадочной машине.....	135
А.Н. Шодиев, Ш.Н. Туробов, З.О. Абдуллаев, З.Ё. Латипов. Одновременное извлечение никеля, меди и кобальта из низкосортного никелевого фэйнштейна методом окислительного сульфатного обжига и водного выщелачивания.....	138
М. Каршиев, С.А. Калауов, С.А. Мухтаров, Т.М. Нишонов. Разработка состава антифрикционно-износостойких композиционных металл полимерных материалов различными наполнителями.....	140
С.С. Негматов, А.Н. Бозоров, Н.С. Абед, Н.Б. Эрниеов, З.А. Субанова, М.А. Асадова, Ш.Н. Жалилов, Б.Б. Каюмов, А.Р. Сафаров. Техногенные отходы металлургической отраслей и разработка технологии их переработки.....	141
С.А. Мухтаров, М. Каршиев, Ш.Т. Мустофоев, А.Т. Сангиров, Б.Б. Полатов. Технология изготовления антифрикционно-износостойкий металл полимерных материалов методом пропитки, внедрение их в промышленность.....	146
Т.О. Камолов, Қ.М. Рўзиқулов, О.Н. Усманқулов. Рух ишлаб чиқаришда хомаки вельц оксидини танлаб эритиш жараёнига тайёрлаш технологиясини такомиллаштириш.....	148
Д.И. Хакимова, М.Э. Икрамова, Н.С. Абед, С.С. Негматов. Разработка технологии переработки марганецсодержащих руд месторождения Даугаш.....	152
4. Прикладные, экономические и экологические аспекты применения композиционных материалов	
К.К. Кадирбекова. Современные алюминиевые деформируемые сплавы в авиастроении.....	154
T.R. Yuldashev. Tabiiy gazlarni vodorod sulfid va uglevod oksidlaridan tozalashda qo'llaniladigan absorbentlar.....	157
Н.А. Исахожаева, З.М. Ахмедова. Лабораторные исследование и показатели свойств композиционных материалов одежды специального назначения.....	161
А.Д. Абдурахманова. Идентификации и методы их экспертизы при классификации композиционных товаров.....	163
Н.Р. Шеркулова, М.А. Абдукадирова, И.Б. Янгибаев. Улучшения конкурентоспособности волокно и материалов хлопковой промышленности при модификации.....	166
A.N. Shodiyev, R.U. Nomdorov, D.A. Ruzibayeva. Tog' jinslarini ikkilamchi maydalashga mo'ljallangan tashqi kumulyativ zaryadlarning qo'llanilishi, asosiy tarkibi va energetik ko'rsatkichlarini tahlil qilish.....	169
Ж.Ф. Исмамов, Ж.Х. Жалилов. Муқобил композит ёнилгилардан фойдаланиш орқали енгил автомобилларнинг ёқилғи-иктисодий ва экологик кўрсаткичларини яхшилаш.....	172
5. Методы исследования, приборов и оборудования композиционных материалов	
К.Э. Дониева, Х.А. Омонов, Д.А. Зияев, З.А. Сманова. Применение и сравнение некоторых спектроскопических методов при определении селена и цинка.....	176
D.E. Kazakova, S.I. Tojmuradov, A.A. Salomov. Ip sifat ko'rsatkichlarini oshirishga bag'ishlangan ilmiy ishlar tahlili.....	179