

62-614/07

ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ ОЛИЙ ВА ЎРТА МАХСУС
ТАЪЛИМ ВАЗИРЛИГИ ЎРТА МАХСУС, КАСБ-ХУНАР
ТАЪЛИМИ МАРКАЗИ

ЎРТА МАХСУС, КАСБ-ХУНАР ТАЪЛИМИНИ
РИВОЖЛАНТИРИШ ИНСТИТУТИ

Қ.А.ШАРИПОВ

2010г. сентябрь

ЁНИЛГИ-МОЙЛАШ МАТЕРИАЛЛАРИ

Касб-хунар коллежлари учун ўқув қўлланма

15024091

662
III-26

ББК40. 72я 722
Ш 26

662 + 621.89

Ўзбекистон Республикаси Олий ва ўрта таълим вазирлиги Ўрта махсус, касб-хунар таълими Марказининг илмий-методик кенгаши томонидан нашрга тавсия этилган

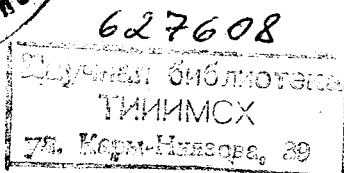
Ўқув қўлланмада қишлоқ хўжалиги техникаларида фойдаланиладиган ёнилғи-мойлаш материаллари ва техник суюқликларнинг асосий иш хоссалари, уларнинг техникалар ишлашига таъсири ҳамда самарали фойдаланиш тадбирлари келтирилган. Ўрта Осиё иқлим шароитини инобатга олган ҳолда замонавий техникаларда қўлланиладиган ёнилғи ва мойлаш материалларидан унумли фойдаланиш масаласи, ишлатилган автотрактор мойларини йиғиш ва уларни қайта тиклаш технологиялари кенгрок ёритилган.

Ўқув қўлланмаси касб-хунар коллежларида «Қишлоқ хўжалиги машина ва жиҳозларидан фойдаланиш, уларга техник хизмат кўрсатиш» йўналишидаги «Қишлоқ хўжалиги техникасидан фойдаланиш ва уларга техник хизмат кўрсатиш бўйича уста» касбини эгаллаётган талабалар, касб-хунар таълими ўқитувчилари ва усталари ҳамда бакалавриятнинг «Агроинженерия» ва «Касбий педагогик тайёргарлик» йўналишлари борасида таълим олаётганлар учун мўлжалланган.

Тақризчилар: **К.Ж.МИРСАЙДОВ** — Тошкент ирригация ва қишлоқ хўжалигини механизациялаш инженерлари институтини «Педагогика ва ўқитиш услуги» кафедраси мудири, профессор; **Б.М.ТОЖИБОЕВ** — Ўзбекистон Республикаси Қишлоқ ва сув хўжалиги вазирлиги Республика ўқув-услуги маркази директори, техника фанлари номзоди, доцент



3203030000—32
Ш _____ буюртма 2001
М 359 (04)—2001



ISBN 5—8244—1475—0

© «Мехнат» нашриёти, 2001.

КИРИШ

Ўзбекистон Республикасида «Кадрлар тайёрлаш миллий дастури»да белгиланган мақсад ва вазифалар босқичма-босқич амалга оширила бориб, таълим тизимини ислоҳ қилиш борасида қатор тадбирлар белгиланмоқда. «Таълим тўғрисида»ги Қонунга мувофиқ касб-хунар коллежларида кадрлар тайёрлаш ҳамда уларнинг малакасини оширишни замон талабларига жавоб берадиган даражада ташкил этиш, талабалар савиясининг сифатига қўйиладиган зарур талабларни белгилаб берувчи давлат таълим стандартлари ва ўқув-услугубий қўлланмаларнинг янги авлодларини яратиш вазифалари қўйилган.

Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамаси томонидан қабул қилинган «Қишлоқ хўжалиги ишлаб чиқаришини замонавий техникалар билан таъминлаш дастури»га биноан Республика қишлоқ хўжалиги ишлаб чиқариши чет эл ва ўзимизда ишлаб чиқарилган рақобатбардош замонавий техникалар билан таъминланиши лозим. Бу дастурда асосан республикамизга нафақат хорижий техника ва технологияларни олиб кириш, балки улардан унумли ва тежамкорлик билан фойдаланиш масалалари қўйилган.

Дастур 1996-2005 йилларга мўлжалланган бўлиб, 2005 йилга келиб Республикада 135 турдаги қишлоқ хўжалиги техникасини ишлаб чиқариш ҳамда четдан олиб келинадиган техникалар ва уларнинг қисмлари сонини кескин камайтириш вазифаси қўйилган. Агар дастурда келтирилган двигател, трактор ва қишлоқ хўжалиги машиналари ишлаб чиқаришининг ривожланишини кўрадиган бўлсак, «Ўзитайлмотор» АЖ билан Американинг «CUMMINS ENGINE» («Камминз энжин») компанияси ҳамкорлигида ташкил қилинган қўшма корхонанинг лойиҳасига биноан «Кейс» фирмаси трансмиссияси ўрнатилган ТТЗ-80. ПМ ва «Кейс» универсал-чөпик тракторларига ўрнатиладиган қуввати 90-130 от кучига эга бўлган «Камминз» двигателларини ишлаб чиқаришнинг ўсиши куйидагича: 1997 йил — 300 дона, 1998 йил — 1000 дона, 1999 йил — 3000 дона, 2000 йил — 5000 дона. «Магнум» ер ҳайдаш тракторларига ўрнатиладиган қуввати 230-260 от кучига эга бўлган «Камминз» двигателлариники эса 1997 йил — 150 дона, 1998 йил — 200 дона, 1999 йил —

300 дон ва 2000 йил — 600 донани ташкил этди. Ҳар қандай двигателнинг ишончли ишлаши ўз вақтида техник хизмат кўрсатиш, яъни сервис билан узвий боғлиқдир.

Техника хизмат кўрсатишнинг асосий элементларидан бири мойлаш материалларини даврий алмаштириб туриш ҳисобланади. Замонавий тракторларнинг республикамиз иссиқ иқлим ва чанг миқдори юқори бўлган шароитларда ишлатилишида уларнинг эскириш қонуниятларини ўрганиш ва иш муддатини ошириш ҳам долзарб масала ҳисобланади.

Қишлоқ хўжалиги — мамалакатимизда ишлаб чиқариладиган нефт маҳсулотларини энг кўп сарфлайдиган тармоқлардан бири ҳисобланади. Соҳанинг эҳтиёжларига дизел ёнилғисининг 45% гача, бензиннинг тахминан 35%, мойлаш материалларининг 50% гача қисми сарфланади.

Қишлоқ хўжалигида тракторларни ишлатишга кетадиган умумий харажатларнинг 20% дан кўпини нефт маҳсулотлари ташкил этади, қишлоқ хўжалиги техникасига хизмат кўрсатиш учун эса умумий иш вақтининг 13-15 фоизи сарфланади. Бунда кўриниб турибдики, механизаторлар, техник ходимлар ёнилғи ва мойлаш материалларини тежашга, улардан самарали фойдаланишга, техник хизмат кўрсатишни ташкил қилишни яхшилашга катта эътибор беришлари зарур.

Ишлаб чиқариладиган нефт маҳсулотларининг сифатини яхшилаш борасида мунтазам иш олиб борилмоқда. Республикамиздаги йирик корхоналардан саналган Бухоро ва Фарғона нефтни қайта ишлаш заводларида юқори октанли бензин, олтингугурт миқдори кам бўлган дизел ёнилғиси, эксплуатацион хоссалари юқори бўлган SAE 15W-40 «Ферганол» мотор мойлари ишлаб чиқариш ортаётир.

Қишлоқ хўжалиги янги сорт трансмиссия мойлар, пластик сурков мойлари, техник суюқликлар билан таъминланмоқда. Шу билан бирга қишлоқ хўжалигини нефт маҳсулотлари билан таъминлашда камчиликлар ҳам мавжуд бўлиб, улар техникани ишлатишни қийинлаштиради, харажатларни, эҳтиёт қисмлар сарфини оширади. Шу муносабат билан ёнилғи ҳамда мойлаш материаллари исрофгарчилигини камайтиришга ва уларни ҳисобга олишни яхшилашга, нефт ишлаб чиқарувчи корхоналар фаолиятини тартибга келтиришга, нефт маҳсулотларини сақлашни яхшилашга, улардан тўғри фойдаланишга қаратилган қатор ташкилий ва техник масалаларни ҳал қилиш назарда тутилади. Ишлаб чиқариладиган нефт маҳсулотларининг, трактор ва қишлоқ хўжалиги машиналари конструкцияси сифатини яхшилаш, уларни ишлатиш самарадорлигини ошириш масалаларини биргаликда ҳал қилиш — қишлоқ хўжалиги техникасининг ишончли ва узоқ муддат ишлашини таъминлашда мамлакатнинг ёнилғи-энергия ресурсларидан тўлароқ фойдаланиш, ёнилғи ҳамда энергияни тежаш имконини беради.

Нефт маҳсулоти ёнилғи баки ёки двигател қартерига тушгунча узоқ ва мураккаб йўлни босиб ўтади. Энг аввало, геологлар мураккаб кидирув ишларини бажаришади. Нефт конлари топилиб, унинг захиралари ҳамда қазиб чиқариш мақсадга мувофиқлиги аниқлангач, йўллар қурилади, қудуқлар пармаланади ва нефт қазиб чиқаришга оид бошқа ишлар бажарилади. Кейин хом ашё нефтни қайта ишлаш заводларига келтирилади, бу ерда у таркиби ва физик-кимёвий хоссаларига кўра мураккаб ҳамда турли-туман технологик жараёнлардан ўтказилиб, қайта ишланади. Шундан сўнггина тайёр нефт маҳсулоти олинади.

Нефтни қайта ишлаш заводида чиқариладиган ёнилғи, мой ёки бошқа нефт маҳсулотининг тури андаза талабларига жавоб бериши керак. Давлат стандартида нефт маҳсулотларининг фойдаланишдаги хоссаларини белгиловчи сифат кўрсаткичлари келтирилган. Аммо нефтни қайта ишлаш заводи ва нефт маҳсулотлари сотувчи ташкилот базалари оралиғида бир неча тушириш-ортиш ёки тарқатиш базалари бўлиши мумкин. Бу ерда нефт маҳсулотлари бир неча марта танкерларга, темир йўл ёки автомобил цистерналарига, резервуарларга қуйилади ва улардан қайта олинади. Ушбу босқичларда нефт маҳсулотларининг миқдори камайиб қолмасдан, балки сифати ҳам пасайиши мумкин. Шунинг учун нефт базаларида лабораториялар бўлиб, уларда нефт маҳсулотларининг хоссалари текширилади ва унга сифат паспорти ёзиб берилади. Хўжаликка бериладиган ёнилғи ёки мойнинг ҳар бир партиясига шундай ҳужжат берилиши керак. Сифат паспортига қараб, нефт маҳсулотларнинг хоссаларини андаза талаблари билан солиштириш, уни у ёки бу машинада, ишқаланиш узелида ишлатиш мумкинлиги ҳақида хулоса чиқариш қийин эмас. Агар ёнилғи-мойлаш материали партиясининг паспорти бўлмаса ёки уни ташиш ва сақлаш вақтида сифати ёмонлашиши мумкин бўлса, материалнинг хоссаларини лоақал оддий усуллар билан текшириш зарур. Бундай таҳлил маълумотлари асосида механизатор нефт маҳсулотини двигателда ёки иккинчи даражали агрегатларда ишлатиш мумкинлиги, уни тиндириш, филтрлаш йўли билан сифатини яхшилаш ёки бракка (яроқсизга) чиқариш ҳусусида фикр билдириши лозим.

Қўлланмадан кўзлаган асосий мақсад бўлажак мутахассисларни қишлоқ хўжалигида ишлатиладиган нефт маҳсулотларининг маркаси ва навини ажрата билишга, уларнинг сифат паспортларини тўғри тушинишга, фойдаланиш хоссаларини баҳолай олишга, фойдаланиладиган ёнилғи-мойлаш материаллари сифати билан автотрактор техникасининг иш қобилияти орасидаги боғлиқликни аниқ тушинишга, нефт маҳсулотларини тежаб, оқилона сарфлашнинг асосий тамойилларини билишга ўргатишдан иборат.

Ўқув қўлланмада карбюраторли ва дизел двигателларида фойдаланиладиган ёнилғи-мойлаш материаллари ҳамда техник суюқликларнинг асосий хоссалари қисқача баён қилинган. Шунингдек, Тошкент ирригация ва қишлоқ хўжалигини механизациялаштириш инженерлари институтида муаллифнинг кўп йиллар давомида ёнилғи-мойлаш материаллари хоссаларини ўрганиш, уларнинг сифат кўрсаткичларини яхшилаш ва қайта тиклаш борасида олиб борган тадқиқот ишлари натижалари ҳам келтирилган. Бу изланишлар натижаси талабалар томонидан тажриба ишларини бажаришда қўлланилиб келинмоқда. Муаллиф ўқув қўлланмасини тайёрлашда амалий ёрдам кўрсатган институтнинг «Трактор ва автомобиллар» кафедраси доценти И.Маърупов ва Н.Бойметоваларга миннатдорчилик билдиради.

1 боб. ИЧКИ ЁНУВ ДВИГАТЕЛЛАРИ УЧУН ЁНИЛҒИ

Карбюратор двигателлари учун ёнилғи

Ёнилғилар тўғрисида умумий маълумот. Минг йиллар давомида ер қаърида ўсимлик ва ҳайвонот дунёсининг органик қолдиқлари асосида нефт пайдо бўлиб келган. Бунда ҳам оддий, ҳам мураккаб организм қолдиқлари парчаланиши ҳамда нефтнинг пайдо бўлиши юқори ҳарорат ва босим, радиоактив нурланиш таъсири остида содир бўлган. Сўнгги текширишларга кўра, бу ўзгаришларда бактериялар фаолияти катта рол ўйнаган. Бошқа мураккаб жараёнлар ҳам кечган бўлиши мумкин. Турли жойлардаги ва геологик жинслардаги органик қолдиқларнинг таркиби ҳамда ўзгариш шароитлари бир хил бўлмаганлигидан ҳар хил таркибдаги нефтлар ҳосил бўлган.

Нефтнинг ташқи кўриниши жигарранг, қора рангда бўлиши мумкин, айрим жойларда оч рангли ёки смоласимон кўринишдагилари ҳам учрайди. У ўзига хос ҳидли. Одатда, нефтнинг зичлиги 780...920 кг/м³ оралиғида бўлади. Нефтнинг ранги қанча оч бўлса, унинг зичлиги шунча кам, оқувчанлиги эса катта бўлади, лекин табиатда қаттиқ нефтлар ҳам учраб туради.

Нефтнинг тахминан 83-86 фоизи углерод, 12-14 фоизи водород ва қолган қисмини олтингургурт, кислород, азот ташкил қилади. Эриган минерал ва сув нефтда жуда кам бўлади. Олинадиган нефт маҳсулотларининг хоссалари нефт таркибига қирувчи углеводородлар тузилишига боғлиқ.

Нефтни қайта ишлашнинг физик ва кимёвий усуллари мавжуд. Физик усулда (бевосита ҳайдашда) углеводородларнинг кимёвий таркиби ўзгармайди, кимёвий усулда (термик қайта ишлашда) эса молекулаларнинг структураси (тузилмаси) ўзгаради. Термик қайта ишлаб олинадиган маҳсулотларнинг кимёвий таркиби ва хоссалари дастлабки нефт таркибидан кескин фарқ қилади.

Бензин ишлаб чиқаришда кимёвий усуллар анча истиқболли ҳисобланади, чунки бу усуллар билан олдиндан белгиланган углеводород таркибига эга бўлган тайёр маҳсулот олиш мумкин. Авиация ва автомобил бензинларининг асосий қисми шу усуллар билан олинади.

Дизел ёнилғисида кимёвий қайта ишлаш маҳсулотлари унча кўп эмас (кўпи билан 20 фоиз), чунки улар дизелнинг ишлашини оширади (ёниш жараёнини ёмонлаштиради). Йилдан-йилга кўп сарфланадиган дизел ёнилғиси ишлаб чиқаришни кўпайтириш учун нефтни бевосита ҳайдаш маҳсулотларига кимёвий қайта ишлаш маҳсулотлари қўшилмоқда.

Нефтни бевосита ҳайдаш энг оддий ва илгаридан маълум бўлган физик усулдир. Нефт қиздирилганда, аввал ундан қайнаш ҳарорати паст бўлган углеводородлар бугланади. Бунда ажралиб чиққан буғлар совитилади, суюқликка айлантирилади ва дистиллятлар (қайнаш ҳароратлари яқин бўлган фракциялар) йиғилади. Кейин дистиллятлардан маҳсулот ишлаб чиқарилади. Нефтни бевосита ҳайдаш аста-секин қиздириш, унинг таркибий қисмларини кетма-кет ажратиш ёки бир марта қиздириб, ҳосил бўлган буғларни кейинчалик ажратиш йўли билан амалга ошириш мумкин. Қайта ишлашнинг бундай усулларида, одатда, қуйидаги дистиллятлар олинади: автомобил, авиация бензинлари ва турли эритувчилар олишда ишлатиладиган бензин дистиллятлари (тахминий қайнаш ҳароратлари 35...200°C); реактив ёнилғи ҳамда турли керосинлар олинандиган легроин (110...230°C) ва керосин (140...300°C) дистиллятлари; дизел ёнилғиси олиш учун ишлатиладиган газойл (230...330°C) ва соляр (280...360°C) дистиллятлари; дизел фракциялари ҳайдаб бўлингач, мазут қолади. Нефтни 360°C дан ортиқ қиздириб бўлмайди, чунки бунда унинг таркибидаги углеводородлар парчаланган бошлайди.

Кўп миқдорда (бошланғич нефтнинг 60...80 фоиз қисмигача) қоладиган мазутдан унинг кимёвий таркибига қараб сурков мойлари ишлаб чиқариш учун кимёвий қайта ишланадиган хом ашё сифатида, шунингдек, мотор ва қозон ёнилғилари сифатида фойдаланилади.

Мазутдан труба печларда вакуум остида қиздириб мойлаш материали олинади. Вакуум ҳисобига углеводородлар парчаланмайди. Мазут буғлари вакуум колоннасига тушади, бу ерда улар дистиллятларга ажралади. Бу дистиллятлар турли мойлаш материаллари (трансформатор, сепаратор, индустриал, мотор, компрессор мойлари ва бошқа мойлар) олиш учун ишлатилади. Ажралган гудрон йўлга қоплаш учун ишлатилади.

Дистиллятлардан тайёр маҳсулот олиш учун улар яна ҳайдалади, тозаланади ва турли компонентлар билан аралаштирилади. Қайта ишлашнинг кўшимча усуллари хом ашё сифатида, олинандиган маҳсулотнинг тури ва вазифасига қараб танланади.

Кимёвий қайта ишлашда икки йўналиш мавжуд: крекинг ва пиролиз.

Крекинг оғир молекулаларнинг парчаланиб, енгил молекуларга айланишидир.

Пиролизда юқори ҳарорат таъсирида парафин углеводород ҳамда бошқа углеводородларнинг парчалари ҳалқасимон тузилишни олади, бензинларда ва кимё саноатининг турли соҳаларида жуда керак бўладиган ароматик углеводородлар (бензол, унинг ҳосилалари, нафталин ва бошқа бирикмалар) ҳосил бўлади.

Кенг тарқалган крекингни икки турга, яъни термик ва каталитик крекингларга бўлиш мумкин. Биринчи турда юқорироқ ҳарорат ва босимдан фойдаланилади, иккинчисида эса шароит бирмунча енгил, ҳарорат бўлади, лекин жараён реакцияни тезлаштирувчи модда (катализатор) иштирокида олиб борилади. Каталитик крекингда замонавий бензинларни ишлаб чиқариш учун керак бўладиган углеводородлар кўпроқ олинади. Олинган дистиллятлар тайёр маҳсулот ҳисобланмайди, чунки уларда углеводородлардан ташқари, смолали-асфалт моддалари, олтингугурт бирикмалар, органик кислоталар ва бошқа керақмас моддалар бўлади.

Олтингугурт бирикмалар ва кислоталар деталларнинг коррозияланишини оширади, смолали-асфалт моддалари иссиқ деталларда қурум ва лок пайдо бўлишини кўпайтиради, тўйинмаган бирикмалар кимёвий барқарорликни (сақлаш жараёнида таркибининг ўзгармаслигини) ёмонлаштиради. Эриган қаттиқ парафинлар нефт маҳсулотининг қотиш (музлаш) ҳароратини оширади, полициклик углеводородлар эса қовушқоқлик ҳоссаларини ёмонлаштиради. Юқори сифатли ёнилғи-мойлаш материаллари олиш учун бу аралашмаларни тозалаш зарур. Ёнилғи ва мойларни тозалашда кўп усуллар мавжуд. Энг эски усуллардан — сульфат кислота билан тозалаш усулида турли аралашмалар ва керақмас углеводородлар реакцияга киришиб, сўнгра кислотали бирикмалар ишқор билан ишлов бериш натижасида чиқариб ташланади.

Оқартирувчи тупроқ (адсорбентлар) энг кенг қўлланган усуллардан биридир. Бу усул адсорбентларнинг ғовак сиртларида кутбли актив бирикмаларни тутиб қолиш хусусиятига асосланган. Бундай бирикмалар жумласига, масалан, смолали-асфалт моддалари киради. Гидротозалаш усули олтингугурт бирикмаларидан тозалашда кенг қўлланилади. Бундан ташқари, мойларни тозалашда селектив (танлаб) тозалаш, ультрафилтрация жараёнида тозалаш усуллари кейинги пайтларда кенг қўлланилмоқда.

Ёнилғининг умумий ҳоссалари. Ички ёнув двигателларида ёнилғининг кимёвий энергияси иссиқлик энергиясига, иссиқлик энергияси эса механик ишга айлантирилади. Двигателнинг самарали ишлаши кўп жиҳатдан ёнилғининг буеланувчанлигига боғлиқ.

Бир хил молекулалардан ташкил топган бир жинсли моддалар, масалан, сув, спирт, глицерин муайян ҳароратда қайнайди. Нефддан

олинган барча ёнилғилар турли қайнаш ҳароратларига эга бўлган углеводородларнинг мураккаб бирикмасидан ташкил топган. Масалан, дизел ёнилғиси 170-360°C, бензин эса 35-200°C ҳароратда қайнайди.

Ёнилғининг таркибида жуда паст ҳароратларда енгил буғландиган углеводороднинг бўлиши мақсадга мувофиқ эмас. Бу ҳолда карбюраторли двигателларнинг ёнилғи ўтказгичларида буғлар тикини ҳосил бўлиб, унинг иш режими бузилишига олиб келади. Бу ҳол кўпинча қишки бензинларни ёзда ишлатганда содир бўлади. Шунинг учун ҳам ёнилғи таркибида енгил фракцияларнинг таркиби чекланиб, унинг қайнай бошлаш ҳарорати 35°C дан паст бўлмаслиги керак.

Ёнилғи таркибида жуда юқори ҳароратларда буғландиган углеводородларнинг миқдори кўп бўлиши ҳам мақсадга мувофиқ эмас, чунки бу углеводородлар, яъни оғир фракциялар двигателда ёниш жараёнида тўла буғлана олмайди, натижада чала ёнади. Ёнилғининг чала ёниши ўз навбатида қурум ҳосил бўлишига, двигател деталларининг ёйилишига олиб келади. Шунинг учун автомобил бензини таркибида оғир фракциялар миқдори чекланиб, улар 195°C да тўла буғланиб бўлиши шарт. Двигателнинг енгил ўт олиши, қизиш тезлиги, ўтувчанлиги ва ёйилмасдан ишлаши автомобил бензинининг фракция таркибига боғлиқ. Ёнилғи ҳажмининг ҳароратга боғлиқ ҳолда ўзгариши *фракция таркиби* деб аталади (1-чизма).

Ёнилғи таркибидаги углеводородларнинг буғланувчанлигига қараб уч фракцияга бўлинади — *ўт олдириш, иш ва қолдиқ*. Бу уч фракция ўз навбатида 5 та асосий нукталар билан баҳоланади.

Ёнилғининг қайнай бошлашидан, то унинг 10 фоиз қайнаб буғлангунча бўлган фракция — двигателни ўт олдириш фракцияси деб аталади. Бу фракциянинг маълум миқдори двигателни ўт олдириш ва қиздириш учун керак бўлади. Ёнилғининг 10 фоиз буғланиши ҳарорати ёзги нав бензинларда 70°C дан, қишки нав бензинларда эса 55°C дан юқори бўлмаслиги керак. Агар бензин таркибидаги енгил буғланувчи углеводородлар миқдори етарли бўлмаса (бунда 10 фоиз буғланиш ҳарорати андозадаги кўрсатилган ҳароратдан юқори бўлади), у ҳолда двигател ўт олдириш вақтида бензин тўла буғланмасдан суюқ ҳолатда бўлиб, унинг юрғазиб юборишини қийинлаштиради. Бундан ташқари, суюқ бензин поршен билан цилиндр юзларидаги мойларни сидириб, уларнинг ёйилишини тезлаштиради.

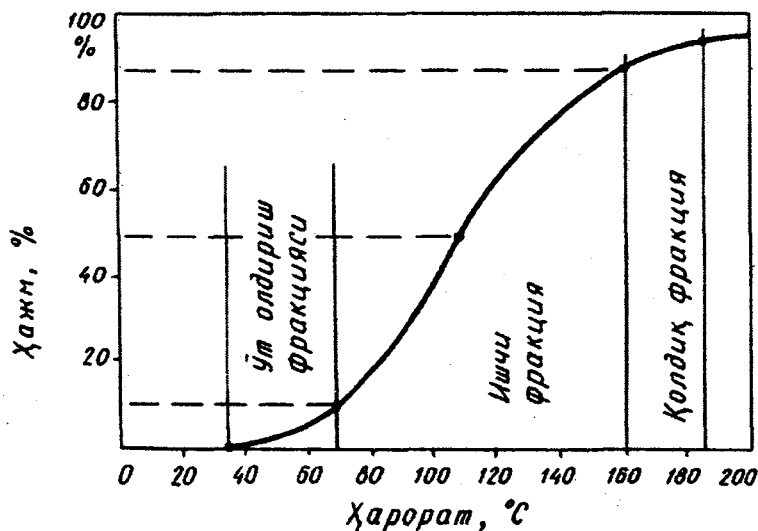
Ёнилғининг 10 фоиздан то 90 фоизгача қисми буғланиши — *иш фракцияси* деб аталади. Двигателнинг қизиш даври паст иш режимидан юқорисига тез ўтиш имконияти (қабул қилувчанлиги) ёнилғининг иш фракциясига боғлиқ.

Иш фракциясининг 50 фоиз қайнаш нуктаси стандарт билан меъёрланади. У қанча паст бўлса, ёнилғининг таркиби шунча бир

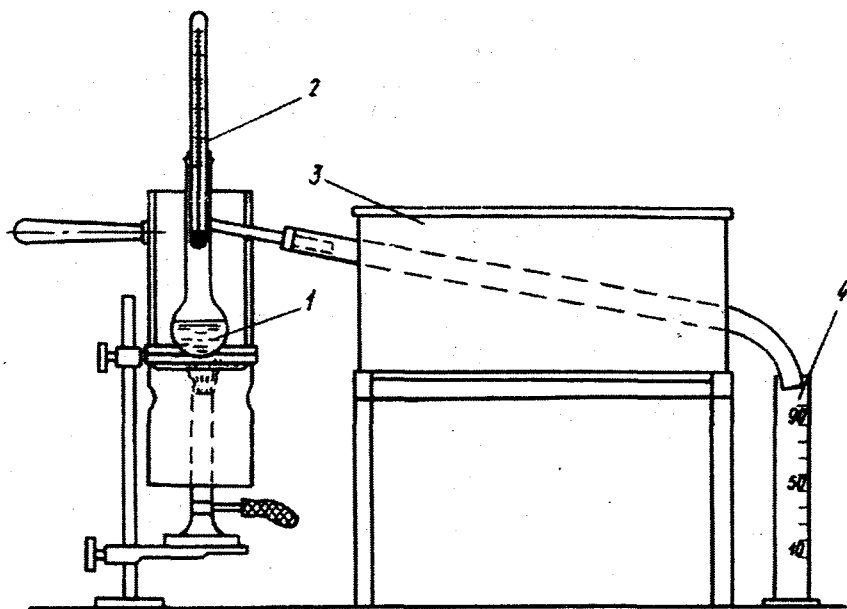
хил бўлади ва двигател шунча турғун ишлайди. Эгри чизикнинг бу қисми мумкин қадар тикрок бўлгани маъкул. Бензиннинг 50 фоиз буғланиш ҳарорати қанчалик юқори бўлса, автомобилнинг ўтувчанлик қобилияти шунчалик сусаяди. Стандарт талабига биноан ёзги нав бензинлар учун бу ҳарорат 115°C , қишки нав учун эса 100°C дан юқори бўлмаслиги керак.

Бензиннинг 90 фоизи қайнаб буғланишидан, то унинг охиригача оғир углеводородлар буғланади. Бу нуқталар орасидаги ҳароратлар фарқи қанча кам бўлса, ёнилғининг сифати, унинг тежамлиги шунча юқори бўлади ва двигател деталлари шунча кам ейилади. Ёнилғида оғир углеводородларнинг кўп бўлиши мақсадга мувофиқ эмас, чунки улар батамом бўлиниб кетмайди. Улар суяқ томчи ҳолатида қолиб, поршен ҳалқалари орасидаги тирқишдан двигател қартерига тушиб, унинг ёйилишини ва ёнилғи сарфини оширади. Бу ҳарорат ёзги нав бензинлар учун 180°C дан, қишки нав бензинлар учун эса 160°C дан юқори бўлмаслиги керак. Қайнашнинг тугаши эса сифати яхши бензинларда 97,8 ёки 98 фоизни ташкил қилади, унинг ҳарорати эса ёзги бензинлар учун 195°C дан, қишки нав учун эса 185°C дан ошмаслиги керак.

Стандарт ва бензиннинг сифат паспортида, унинг кинематик қовушқоқлиги, алангаланиш ва қотиш ҳароратлари меъёрланмайди, чунки улар барча иш шароитларида ҳам двигателнинг ишлашини таъминлайди.



1-чизма. Автомобил бензинининг фракция таркиби.



2-чизма. Ёнилғининг фракция таркибини аниқлаш асбоби:

1—колба; 2—термометр; 3—совутгич; 4—ўлчаш цилиндри.

Ёнилғининг буғланувчанлигини аниқлаш учун ҳажми 100 см^3 бўлган бензин намунаси ўлчаб олинди, махсус колбага қуйилади ва бензин $13...18^\circ\text{C}$ гача совутилади. Колбанинг бўғзига термометр ўрнатилган тикин жойлаштирилади (2-чизма). Сўнгра колба штативга ўрнатилиб, унинг қанчаси совитгич трубкасига киритилади. Совутгичга қуйилган сув ҳарорати тажриба давомида $0...1^\circ\text{C}$ ҳароратда ушлаб турилади. Ўлчаш мензуркасини совутгичнинг чиқиш трубкаси тагига жойлаштирилиб, унинг тепа қисми қоғоз филтр ёки пахта билан беркитилади. Колба тагига иситгич жойлаштирилиб, унинг ичидаги ёнилғи қиздира бошланади. Ўлчаш мензуркасига тушган биринчи томчи ҳарорати ёнилғининг қайнай бошлаш ҳарорати сифатида қабул қилинади. Сўнгра 10 фоиз, 50 фоиз, 90 фоиз ва қайнаш тугаши ҳароратлари аниқланади. Олинган маълумотлардан фойдаланиб, ёнилғи ҳажмининг ҳароратга боғлиқ эгри чизиқли графиги чизилади ва андаза талаблари билан солиштириб кўрилади.

Автомобил бензинлари таркибида оғир углеводородларнинг меъёрдан кўп бўлиши, ёнилғининг тўла буғланмаслигига олиб келади. Улар суяқ томчи ҳолатида қолиб, поршен ҳалқалари орасидаги тирқишдан двигател картерига тушади, цилиндр юзасидаги мой-

лаш материални ювиб кетади, мойни суюлтиради, натижада деталлар тез ейилади ва ёнилғи сарфи ортади.

Дизелларда ёнилғининг тўзитиш сифати, чиқаётган газнинг ту-таши, қурум ҳосил бўлиш тезлиги ҳам ёнилғининг фракцион таркибига боғлиқ. Агар дизел ёнилғисиди енгил углеводородлар кўп бўлса, дизел двигатели қаттиқроқ тақиллаб ишлайди. Қайнаш ҳарорати юқори бўлган оғир ёнилғи йирик томчилар тарзида тўзитилади, бунда ёнувчи аралашма сифати ёмонлашади ва ёнилғи сарфи ортади. Иш бажарган газлар қорайиб чиқади, цилиндр-поршен гуруҳи зонасида қурум миқдори ортади, форсункалар тўзиткичи коксланиб қолади.

Давлат андазаларида ёнилғининг буғланувчанлигидан ташқари зичлиги, ўт олиш, хиралашиш, қотиш ҳароратлари, тўйинган буғлар босими каби кўрсаткичлари ҳам меъёрланади. Ёнилғининг ўт олиш ҳарорати унинг ёнғиндан хавфсизлигини баҳолайди ва ёнилғи таркибидаги енгил углеводородлар миқдорига боғлиқ. Дизел ёнилғиларида хиралашиш ва қотиш ҳароратлари қишки ёнилғилар учун катта аҳамиятга эга. Ёнилғи таркибида сув ва бошқа механик аралашмалар бўлиши тақиқланади, улар деталларнинг коррозияга ва абразив ейилишига олиб келади.

Бензин сифатига қўйиладиган фойдаланиш талаблари

Бензин қуйидаги фойдаланишдаги талабларга жавоб берган ҳолдагина карбюраторли двигател ишончли ва самарали ишлаши мумкин:

— карбюрацион (аралашиш) хоссалари юқори бўлиши, яъни барча режимларда двигателнинг осонгина юрғазиб юборилиши ва барқарор ишлашини таъминлайдиган ёнувчи аралашма ҳосил қилиши керак;

— юқори детанацион барқарорликка эга бўлиши, яъни ҳар қандай иш режимида двигателда детонация пайдо қилмаслиги лозим;

— бакларда, ёнилғи бериш аппаратларида смолалар ҳамда двигателнинг иссиқ деталларида мумкин қадар кам қурум ҳосил қилиши зарур;

— узоқ сақлаганда ҳам хоссалари ўзгармаслиги учун юқори барқарорликка эга бўлиши керак;

— резервуарлар, баклар, ўтказгичларни коррозияламаслиги, унинг ёниш маҳсули эса двигател деталларини коррозияламаслиги керак;

— ёнувчи аралашманинг ёниш иссиқлиги керакли даражада юқори бўлиши зарур.

Ёнилғининг меъёрий (нормал) ва детонацияли ёниши

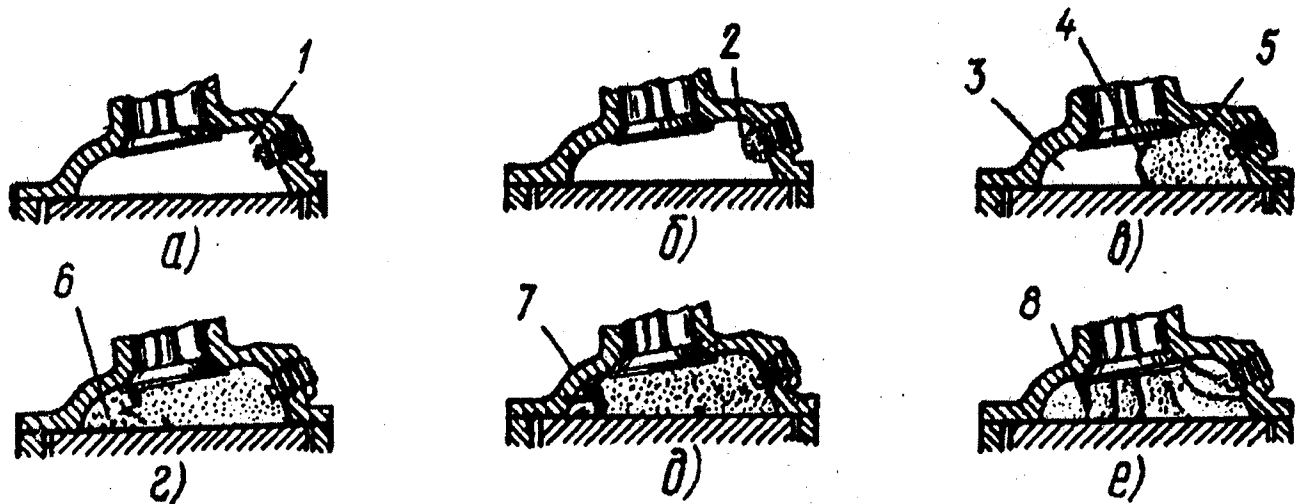
Ёниш жараёни. Исик ажраладиган ва ёруғлик нурланадиган, тез ўтадиган реакцияга ёниш дейлади. Бу — ёнилғи ҳаводаги кислород билан бирикканда бўладиган оксидланиш жараёнидир. Реакция бошланиши учун ёнилғи ва оксидланувчи модда (кислород, ҳаво) ёнилғи ўз-ўзидан алангаланадиган ҳарорагча қиздирилиши керак. Ўз-ўзидан алангаланиш ҳарорати турли ёнилғилар учунгина эмас, балки ҳатто бир хил ёнилғи учун ҳам турличадир. Бу ҳарорат ёнилғининг ҳолатига, кислороднинг концентрациясига, арашма ҳосил қилиш усулига, ёниш содир бўладиган камера материалига, атроф-муҳит ҳароратига ва бошқаларга боғлиқ.

Ҳар қандай ёнилғи ёниши натижасида карбонат ангидрид, сув буғлар ва олтингугурт оксидлар (агар ёнилғида олтингугурт бўлса) ҳосил бўлади. Ёниш жараёнида газларнинг ҳарорати 1500...2400°C га етади. Ёнилғининг ёнишида бериладиган ҳавонинг миқдори катта рол ўйнайди. Агар у етарли бўлмаса, ёнилғи секин ёнади, ҳарорати паст бўлади. Чала ёниш маҳсуллари, яъни углерод (II) — оксид, курум ва бошқалар ҳосил бўлади. Иш бажарган газлар тўқрангда, баъзан қора рангда чиқади. Ҳаво миқдорини керагидан ошириб юбориш ҳам ярамайди. Ҳавода кислород ҳажм бўйича фақат 21 фоизни, қолганини эса инерт газ—азот N_2 ташкил этади. Демак, кўп ҳаво берилса, исикликнинг анчагина қисми азот ва ортикча кислородни иситишга сарфланади, бунда ҳарорат пасаяди, ёниш тезлиги камаяди, ёнилғи ортикча сарф бўлади.

Ёнилғини ташкил қилувчи элементлар таркиби (углерод С, водород Н ва олтингугурт S миқдори) маълум бўлса, ҳар бир элементнинг ёниш реакцияси бўйича ёниши учун зарур бўлган ҳаво миқдорини топиш формуласини чиқариш мумкин. 1 кг ёнилғини ёндириш учун назарий жиҳатдан зарур бўлган ҳаво миқдори $L_{\text{наз}}$ ни ҳисоблаш формуласи қуйидаги кўринишга эга (килограммга килограммларда):

$$L_{\text{наз}} = \frac{2,67C + 8H + S - O}{23,2}$$

Ёнилғи таркибидаги С, Н, S ва О миқдори фоизда ифодаланган. Коэффициентлар у ёки бу элементни ёндириш учун қанча қисм кислород керак бўлишини кўрсатади. Ёнилғи таркибидаги кислород ҳам реакцияда қатнашади, шунинг учун у айрилади. 23,2 сони ҳаводаги кислород миқдорини (массаси бўйича) билдиради. Ҳисобламасдан туриб, таркибий элементлари бир-бирига яқин бўлган бензин ва дизел ёнилғиси тўла ёниши учун 1 кг ёнилғига 15 кг атрофида ҳаво керак деб тахминан айтиш мумкин.



3-чизма. Двигателда ишчи аралашмасининг детонацияли ёниш шакли:

a — учкунда аралашмани ёндириш; *b* — ёниш манбасининг шаклланиши; *в* — меъерий ёнишда аланга фронтининг харакатланиши; *г* — ёнмаган аралашмада совуқ аланга оксидланиши манбасининг хосил бўлиши; *д* — детонацияли тўлқин хосил бўлиши; *e* — қайтган тўлқинлар харакати.
1,2 — свечадан аралашманинг ёна бошлаши; *3* — ёнмаган аралашма; *4* — аланга fronti; *5* — ёнган аралашма; *6* — совуқ алангали оксидланиш манбаси; *7* — алангаланган аралашма; *8* — қайтган тўлқин.

Ҳаво миқдори ҳисоблаб аниқланган ёнилғининг тўла ёниши учун фақат идеал шароитлар бўлиши: кислороднинг ҳар бир молекуласи ёнилғининг ҳар бир молекуласи билан реакцияга киришиши шарт. Двигателларда бунга эришиб бўлмайди, чунки ёнилғи молекулалар катталигида эмас, балки ҳар хил ўлчамли томчилар кўринишида тўзитилади. Шунинг учун реал шароитларда ёнилғининг тўла ёнишини таъминлаш мақсадида ҳаво керагидан кўпроқ берилди. Бу миқдор **ҳақиқий сарфланган миқдор** $L_{\text{ҳак}}$ деб аталади. Ҳақиқий сарфланган ҳаво миқдорининг назарий зарур миқдорига нисбати ортиқча ҳаво коэффициенти α деб белгиланади.

$$\alpha = \frac{L_{\text{ҳак}}}{L_{\text{наз}}} \quad \text{бундан} \quad L_{\text{ҳак}} = \alpha L_{\text{наз}}$$

Ишлаб чиқариш шароитларида $L_{\text{ҳак}}$, одатда, ўлчанмайди (аслида бунга турли сўтчиклар, диафрагмалар, соплалар билан бажарса бўлади), балки иш бажарган газлардан намуна олиб, уларнинг таркиби аниқланади ва ортиқча ҳаво коэффициенти ҳисоблаб топилади. Агар ёниш маҳсулларида эркин кислород кўп бўлса, демак, ортиқча ҳаво берилаётган бўлади, агар чала ёниш маҳсуллари, масалан, углерод (II) — оксид бўлса, ҳаво кам берилаётган бўлади.

Чала ёнишда (иш бажарган газларда углерод (II)—оксид бўлади) ортиқча ҳаво коэффициенти қуйидаги формулада топилади:

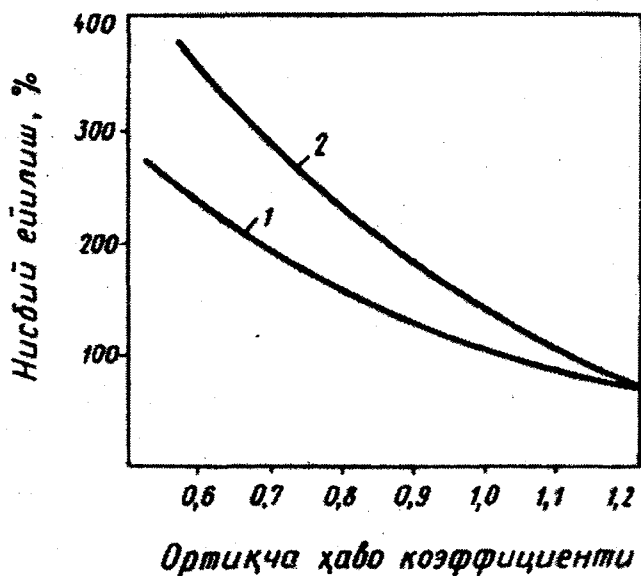
$$\alpha = \frac{1}{1 - \frac{3,76(O_2 - 0,5CO)}{N_2}}$$

тўла ёнишда эса,

$$\alpha = \frac{1}{1 - \frac{3,76O_2}{N_2}}$$

бу ерда O_2 , CO , N_2 —ёниш маҳсулларидаги кислород, углерод (II)—оксид ва азотнинг фоизда ифодаланган миқдори. Ёниш маҳсуллари таркиби газоанализатор деб аталадиган махсус қурилмада таҳлил қилиш билан аниқланади, азот миқдори эса қуйидаги айирмадан топилади: $N_2 = 100 - (CO_2 + O_2 + CO)$.

Ҳаво ва ёнилғи миқдорининг нисбатига кўра бир неча хил ёнувчи аралашма бўлиши мумкин. Агар ортиқча ҳаво коэффициенти бирга тенг бўлса, бундай аралашма нормал (муътадил) аралашма дейилади. Агар ортиқча ҳаво коэффициенти бирдан катта бўлса, аралашма суюқ, бирдан кичик бўлса, қуюқ ҳисобланади. Коэффи-



4-чизма. Двигателнинг ёнилғи аралашмаси таркибига боғлиқ ҳолда ейишлиши:

1—қайнашнинг тугаш ҳарорати 195°C бўлганда; 2—қайнашнинг тугаш ҳарорати 210°C бўлганда.

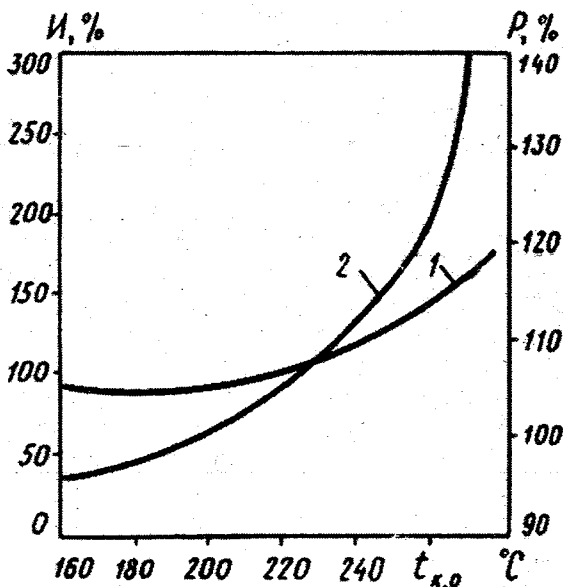
циент қиймати бирга яқин бўлса, аралашма суюқлаштирилган ёки қуюқлаштирилган аралашма деб аталади.

Двигателнинг суюқ аралашмада ҳам, қуюқ аралашмада ҳам ишлаш режими фойдали эмас. Биринчи ҳолда ёнувчи аралашма кўп миқдорда инерт азот ва ортиқча кислород воситасида суюлади, ёниш тезлиги ва ҳарорат паст бўлади, двигател керакли қувватни ҳосил қилмайди. Иккинчи ҳолда кислород етарли бўлмайди, ёнилғининг чала ёниш маҳсуллари пайдо бўлади, қурум кўпаяди, двигател тугайди, ёнилғи сарфи ортади, қуввати камаяди. Қуйида турли двигателларда ва иссиқлик қурилмаларида ёнилғи ёниши учун керак бўладиган ортиқча ҳаво коэффициентининг тахминий қийматлари келтирилган.

Тезюрар дизелларда аралашма ҳосил бўлиш ва ёниш жараёнлари жуда қисқа вақт ичида ўтади, шунинг учун ёнилғининг тўла ёнишини таъминлаш мақсадида ёнувчи аралашма бирмунча суюлтирилади, яъни карбюраторли двигателларда $\alpha=1,05$, дизел двигателларида $\alpha=1,20$ бўлганда ёнилғининг тўла ёниши таъминланади ва ёнилғи кўп тежаллади.

| Ёнилғи турлари | Ортиқча ҳаво коэффиенти α |
|--|----------------------------------|
| Бензин (карбюратор двигателлар учун) | 0,90...1,15 |
| Дизел ёнилғиси (тезюар дизеллар учун) | 1,20...1,60 |
| Мотор ёнилғиси (секинюар дизеллар учун) | 1,50...1,70 |
| Қаттик | 1,50...2,00 |
| Чангсимон | 1,10...1,20 |
| Газсимон (сикилган, суюлтирилган газлар) | 1,05...1,15 |

Ёнилғининг тўла ёнишини таъминлаш атроф-муҳитни муҳофаза қилиш нуқтаи назардан ҳам жуда зарур. Чала ёниш маҳсуллари атмосферани ифлослантиради, тирик организмлар ва ўсимликлар дунёсига зарарли таъсир қилади. Ёнилғининг чала ёниши олдини олиш мақсадида турли тадбирлар ишлаб чиқилади ва техникаларни такомиллаштириш борасидаги технологик ўзгаришлар амалга оширилади. Хусусан, двигателлар конструкцияси яхшиланади, уларнинг ишончли ишлашини таъминлаш учун ёнилғи



5-чизма. Қайнаш тугашидаги ҳароратнинг двигател иш хусусиятига таъсири:

1—бензин сарфи, P ; 2—двигател деталларининг ёйилиши, I .

ва мойларнинг сифатли янги навлари чиқарилади. Ёнилғи тўла ёниши учун дизелларнинг ёнилғи аппаратларини ва карбюратор двигателларнинг ўт олдириш тизими тўғри ростлаш, шунингдек, улар ишини мунтазам текшириб туриш зарур.

Ёнилғи ва ёнувчи аралашманинг ёниш иссиқлиги. Ёниш иссиқлиги деб, ёнилғининг масса бирлиги — 1 кг суюқ ёки қаттиқ ёнилғи, 1м³ газсимон ёнилғи тўла ёнганда ажралиб чиқадиغان иссиқлик микдорига айтилади. СИ бирликлар тизимида кўра иссиқлик микдори жоулда (Ж) ўлчанади.

Ёниш иссиқлиги (Q) ҳар хил тажриба ўтказиш ва ҳисоблаш усуллари билан аниқланади. Тажриба йўли билан аниқлашда ёнилғи калориметр қурилмасида ёндирилади. Ажралиб чиқаётган иссиқлик сув ёрдамида ушлаб қолинади. Ёндирилган ёнилғи массаси, калориметрга қуйилган сув микдори, унинг ёнилғи ёқилгунча ва ёқилгандан кейин ҳароратлари фарқи маълум бўлса, ёниш иссиқлигини ҳисоблаб топиш мумкин.

Одатда, двигателларда ёниш суюқлаштирилган ёки суюқ ёнувчи аралашмалар ҳисобига бўлади, уларнинг ёниш иссиқлигини қуйидаги формула бўйича ҳисоблаб топиш мумкин:

$$Q_{п.ё} = \frac{Q_{п.ё}}{1 + \alpha L_{маз}}$$

бу ерда $Q_{п.ё}$ — ёнилғининг паст ёниш иссиқлиги, кЖ/кг.

Бу формула бўйича ёниш камерасига тушувчи (карбюраторли двигателларда) ёки унда ҳосил бўлувчи (дизелларда) ёнувчи аралашманинг ёниш иссиқлигини ҳисоблаб топиш мумкин. Олдинги циклдан қолган газ қолдиқлари билан аралашма иш аралашмаси деб аталади. Агар иш аралашмасининг ёниш иссиқлигини топиш керак бўлса, қолдиқ газлар коэффициентига тузатиш киритилади. Ёнишдан ҳосил бўлган сув буғга айланади ва бунинг учун маълум иссиқлик микдори сарф бўлади. Ёнилғининг 1 кг водороди ёнганда 9 кг ҳаво ҳосил бўлади. Шунинг учун ёнилғининг юқори $Q_{ю.ё}$ ва паст ёниш иссиқлиги $Q_{п.ё}$ аниқланади.

Юқори ёниш иссиқлиги деб 1 кг суюқ ёки қаттиқ ёхуд 1 м³ газсимон ёнилғининг тўла ёнишидан ҳосил бўлган сув буғи конденсацияланганда ажраладиган иссиқликка айтилади. Паст ёниш иссиқлиги деб 1 кг суюқ ёки қаттиқ ёхуд 1м³ газсимон ёнилғининг тўла ёнишидан ҳосил бўлган сувнинг буғланишига сарф бўлган иссиқликни ҳисобга олмаган иссиқликка айтилади. Шундай қилиб, ёниш маҳсулида сув суюқ ҳолда бўлса, юқори ёниш иссиқлиги буғ ҳолда бўлса, паст ёниш иссиқлиги ажралади.

Паст ва юқори ёниш иссиқликлари оралиғида қуйидагича боғлиқлик мавжуд:

$$Q_{н.э.} = Q_{ю.э.} - 25(9H+W),$$

бу ерда $25(9H+W)$ —ёнилғи таркибидаги сувни тўла буғлатиш учун сарф бўлган иссиқлик миқдори; $9H$ —бирлик водород массаси ёнганда ҳосил бўлган сув массаси; H ва W — сув таркибидаги водород ва сув миқдори, %; 25 коэффициентни 1 кг сув буғларини атмосферага чиқаришда 2512 кЖ иссиқлик миқдори буг билан биргаликда чиқиб кетишини кўрсатади.

Ёниш иссиқликларини элемент таркиблари бўйича аниқлашда Д.И.Менделеев формуласидан фойдаланилади. Формуланинг маъноси шундан иборатки, бунда ёнилғининг ёниш иссиқлиги, ёнишдан ажралиб чиққан элементлар иссиқлиги йиғиндисига тенг.

Суюқ ёки қаттиқ ёнилғининг юқори ёниш иссиқлиги:

$$Q_{ю.э.} = 339C + 1256H - 109(O - S).$$

Суюқ ёки қаттиқ ёнилғининг паст ёниш иссиқлиги:

$$Q_{н.э.} = 339C + 1030H - 109(O - S) - 25W.$$

Карбюраторли двигателда ёнилғининг ёниши. Ёнилғининг ёниши двигателда содир бўладиган асосий жараёндир. Ёниш жараёнининг тўғри кечиши двигателнинг конструктив хусусиятлари, ёкиладиган бензиннинг кимёвий таркиби, келадиган ҳавонинг миқдори, ёнувчи аралашманинг босими ва ҳарорати, учқун пайдо бўлиш моменти каби кўпгина омилларга боғлиқ. Ёнилғининг кимёвий таркиби, яъни бензин маркасини тўғри танлаш берилган конструкциядаги двигател ва унинг ишлаш шароити (йил фасли, унга юкланма бериш жадаллиги тезлиги ва ҳоказо) учун муҳим омил ҳисобланади.

Ёнилғи нормал ёнганда аланга $25-35$ м/с тезликда тарқалади. Ёниш тезлиги ҳарорат ва босим кўтарилиши, шунинг иш аралашмаси бир оз қуюқлашиши билан ($\alpha \approx 0,95$) ортади. Аралашманинг янада қуюқлашиши ёки суюқлашиши ёниш тезлигини пасайтиради: биринчи ҳолда бунга аралашмада кислород этишмаслиги, иккинчи ҳолда эса кислороднинг кўплиги ҳамда иссиқликнинг бир қисми ортиқча кислород ва азотни иситишга сарфланиши сабаб бўлади.

Баъзи ҳолларда меъёрий ёниш жараёни бузилиб, портлаб ёнишга ўтиши, яъни детонацияли ёниш содир бўлиши мумкин. Детонацияда ёниш фазасининг охирида аланга fronti жудда катта ($1500...2000$ м/с) тезликда тарқалади (3-чизма). Ёниш камерасининг бўшлиғи катта бўлмаганлигидан эластик детонацияли тўлқинлар бир неча марта камера деворларига урилиб ундан қайтади, бунда детонация учун хос бўлган металл овози чиқади.

Бензиннинг кимёвий таркиби детонацияли ёнишнинг асосий сабаби ҳисобланади. Ҳозирги вақтда тарқалган пероксид назария-сига кўра, детонация ёнилғидан кўп миқдорда осонгина портлайдиган беқарор кислород бирикмалари ҳосил бўлиши натижасида юзага келади. Бу бирикмалар ёнишнинг охириги фазасида парчаланиб, атомар кислород ажратиб чиқаради.

Детонацияни камайтиришнинг яна бир усули ўт олдиришни илгарилатиш бурчагини кичрайтириш ҳисобланади. Бунда ёнувчи аралашмани алангаланишга тайёрлаш вақти қисқаради, кислородли моддаларнинг ҳосил бўлиши ва ёниши эса тезлашади. Тирсакли валнинг айланиш частотасини ошириш ҳам детонацияга мойилликни камайтиради, чунки циклнинг давом этиш вақти қисқаради. Агар дроссел-заслонка бир оз ёпиб қўйилса, бериладиган ёнувчи аралашманинг миқдори камаяди ҳамда бунда бир мунча детонация ҳам камаяди.

Октан сони

Ёнилғининг детонацияга қаршилиқ кўрсатиш қобилияти (детонацияга турғунлиги) октан сони билан баҳоланади. Октан сони мотор ва текшириш усулларида аниқланади. Мотор усули анча кенг тарқалган. Бу усулда октан сони бир цилиндрли ИТ9—2М қурилмасида аниқланади. Бу қурилмада текшириладиган бензин билан эталон ёнилғининг детонацияга турғунлиги солиштириб баҳоланади. Изооктаннинг детонацияга турғунлиги юқори бўлиб, унинг октан сони 100 бирлик сифатида қабул қилинган. Изооктан сиқиш даражаси жуда юқори (9,0 гача) бўлган двигателлардагина детонациялана бошлайди.

Гептан C_7H_{16} ҳам парафин қаторидаги углеводород бўлиб, занжирсимон меъёрий тузилишга эга, унинг тузилма формуласи қуйидагича: $CH_3-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH_3$. Гептан кучли детонацияланади, унинг детонацияга турғунлиги 0 га тенг.

Ёнилғининг октан сони деб изооктан ва гептанлардан сунъий тайёрланган, детонацияга турғунлиги синалаётган ёнилғиникига тенг бўлган аралашмадаги фоизда бериладиган (ҳажми бўйича) изооктан миқдорига айтилади. Изооктан ва гептанни маълум нисбатларда аралаштириб, октан сони 0 дан 100 гача бўлган эталон ёнилғи олиш мумкин. Демак, октан сони бензинларнинг детонацияга турғунлигини билдирувчи шартли ўлчов бирлигидир. Барча бензин маркаларида октан сони кўрсатилади. Масалан, А-72 мотор усули билан аниқланган октан сони камида 76 га тенг бўлган автомобил бензинидир.

Текшириш қуйидагича бажарилади: ИТ9-2М қурилмасининг бир цилиндрли двигателига октан сони аниқланиши керак бўлган

ёнилғи қуйилади. Двигател стандарт (бир хил) режимда ишлатилади, сўнгра иш давомида сиқиш даражаси детонация бўлгунча аста-секин ошириб борилади. Детонациянинг жадаллиги детонометр деб аталувчи махсус қурилма билан қайд қилинади. Детонация бўлган сиқиш даражаси мослама ёрдамида белгилаб олинади. Шундан сўнг двигателга эталон ёнилғи қуйилади. Бунинг учун изооктан ва гептаннинг шундай аралашмасини танлаш керакки, двигател у билан ишлатилганда детонациянинг интенсивлиги синаладиган бензин билан ишлаганидек бўлсин. Сунъий тайёрланган аралашмадаги детонацияланмайдиган углеводородлар микдорига қараб октан сони аниқланади.

Деталлари кўрғошинли бирикмалар билан қопланган двигателни таъмирлашда ишчилар заҳарланиши мумкин. Шунинг учун ТЭС ёнилғига антидетонатордан ҳамда кўрғошинни олиб кетувчилардан ташкил топган этил суюқлиги кўринишида қўшилади. Этил суюқлиги қўшилган бензин этилланган бензин деб аталади. Унинг заҳарли эканлигини билдириш учун қизил, яшил ёки кўк рангга бўяб қўйилади. Антидетонатор ёнилғига оз-оздан (1 кг ёнилғига 0,5...1,0 г ҳисобида) қўшилганда яхши самара беради.

Бензин маркалари ва хоссалари

ГОСТ 2084-77 талабларига мувофиқ А-72, А-76, АИ-93, АИ-98 маркали бензинлар чиқарилади (АИ-99 бензини кишлок хўжалигига етказиб берилмайди). АИ-98 дан ташқари барча бензинлар ёзги ва қишки навларга бўлинади. Ёзги нав бензинлар шимолий ва шимоли-шарқий туманлардан ташқари барча туманларда 1 апрелдан 1 октябргача, жанубий туманларда эса йил бўйи ишлатилади. Қишки нав бензинлар шимолий ва шимоли-шарқий туманларда йил бўйи, жанубий туманлардан ташқари бошқа туманларда эса 1 октябрдан 1 апрелгача ишлатилади. Бензин маркасидаги «А» ҳарфи у автомобил бензини эканлигини, дастлабки икки марказдаги рақамлар эса мотор усули билан аниқланган октан сонининг минимал микдорини билдиради. АИ-93 ва АИ-98 маркаларидаги «И» ҳарфи ҳамда рақамлар октан сони (93, 98) текшириш усули билан аниқланганини билдиради. Бензиннинг асосий физик-кимёвий сифат кўрсаткичлари 2-жадвалда келтирилган. Юқорида айтилган маркалардан ташқари, давлат сифат белгисига эга бўлган А-76, АИ-93 ва АИ-98 бензинлари чиқарилади. Уларнинг таркибида смолалар, олтингугурт ва кислоталар кам бўлади.

Кишлоқ хўжалигида асосан, А-76 бензинидан фойдаланилади (умумий эҳтиёжнинг 60 фоизигача). У ГАЗ-53, ГАЗ-66, ЗИЛ-130,

ЗИЛ-131, ЗИЛ-138 юк автомобиллари, АЗЛК-408 енгил автомобиллари ва уларнинг модификациялари, ЗАЗ-966 ҳамда шу классдаги бошқа моделларнинг сикиш даражаси 6,7—7,3 бўлган двигателларида ишлатилади.

2-жадвал

Турли маркадаги бензинларнинг физик-кимёвий хоссалари

| Сифат кўрсаткичлар | А-72 | А-76 | АИ-93 |
|--|----------|---------|----------|
| Окταν сони (камида) мотор усули бўйича те кшириш усули бўйича | 72 — | 76 — | 85 93 |
| Этилланган бензиндаги қўргошин миқдори, г/кг (кўпи билан) | йўқ | 0,41 | 0,82 |
| Фракцион таркиби, °С: Қайнай бошлаши (камида): ёзги бензин учун қишқи бензин учун | 35 — | 35 — | 35 — |
| Кўрсатилган ҳароратда ҳайдалади (кўпи билан): | | | |
| 10 %: | | | |
| ёзги бензин учун | 70 | 70 | 70 |
| қишқи бензин учун | 55 | 55 | 55 |
| 50 %: | | | |
| ёзги бензин учун | 115 | 115 | 115 |
| қишқи бензин учун | 100 | 100 | 100 |
| 90%: | | | |
| ёзги бензин учун | 180 | 180 | 180 |
| | 160 | 160 | 160 |
| Қайнашнинг охири (кўпи билан): | | | |
| ёзги бензин учун | 195 | 195 | 195 |
| қишқи бензин учун | 185 | 185 | 185 |
| Кислота сони, мг/100 мл (кўпи билан) | 3 | 3 | 3 |
| Ҳақиқий смолалар миқдори, мг/100 мл (кўпи билан) | 10 | 10 | 7 |
| Олтингугурт миқдори, фоиз (кўпи билан) | 0,12 | 0,10 | 0,10 |
| Ранги | оч-сарик | сарик | қизил |

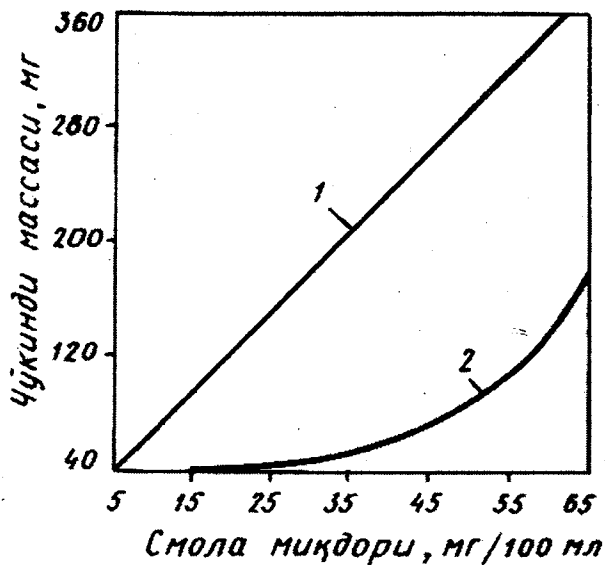
Юқори сифатли АИ-93 бензини ЗМЗ-24, УМЗ-412Э, ВАЗ-2101, 2103, 2106, МеМЗ968А ва бошқа енгил автомобилларнинг сиқиш даражаси 8,8 гача бўлган кучайтирилган двигателлари учун чиқарилади. Қишлоқ хўжалигига бундай двигателлар етказиб бериш ортиб бориши муносабати билан шу марказдаги бензинга бўлган эҳтиёж ҳам ортиб бормоқда.

Хорижда ишлаб чиқиладиган айрим бензинларнинг асосий кўрсаткичлари 3-жадвалда келтирилган. Баъзи мамлакатларда «доимий» («regular» ёки «регулярный») атамаси унга маънодош бўлган «нормал» сўзи, «мукофот» («super» ёки «премиальный») атамаси (юқори октанли) ўрнига «супер» сўзи ишлатилади. АҚШ ва Канадада таркибидаги ТЭС миқдори 0,01 г/л. дан кам бўлган бензинга этилланмаган бензин дейилади.

3-жадвал

Хорижий мамлакатларда ишлатиладиган бензинлар

| Мамлакатлар | Бензиннинг номи | Октан сони | |
|-------------|---------------------------------|----------------|-------------|
| | | Тадкикот усули | Мотор усули |
| Австрия | Супер Доимий | 97...98 | — |
| | | 88...92 | 82...87 |
| Бразилия | Супер Доимий | 90 | 82 |
| | | 80 | 73 |
| Англия | Беш юлдузли | 100 | 90...93 |
| | Тўрт юлдузли | 97 | 91 |
| | Уч юлдузли | 94 | 86 |
| | Икки юлдузли | 90 | 84...86 |
| Италия | Супер Доимий | 98...99 | 88...92 |
| | | 85...88 | 82...84 |
| АҚШ | Супер Доимий Этилланмаган | 96...102 | 86...94 |
| | | 90...96 | 82...90 |
| | | 91...93 | 82...85 |
| Франция | Супер Доимий | 97...99 | 87...88 |
| | | 89...91 | 80...83 |
| Германия | Супер Доимий | 98...99 | 88...89 |
| | | 91...93 | 84...86 |



6-чизма. Двигател деталларида смоланинг миқдорига боғлиқ ҳолда чўкинди ҳосил бўлиш жараёнига таъсири:

1—киритиш колекторида; 2—киритиш клапаніда.

Агар хорижий мамалкатлардаги бензинларни мамалкатимизда ишлаб чиқиладиган бензинларнинг собиқ иттифоқ даврида қабул қилинган андазасига нисбатан солиштирадиган бўлсак:

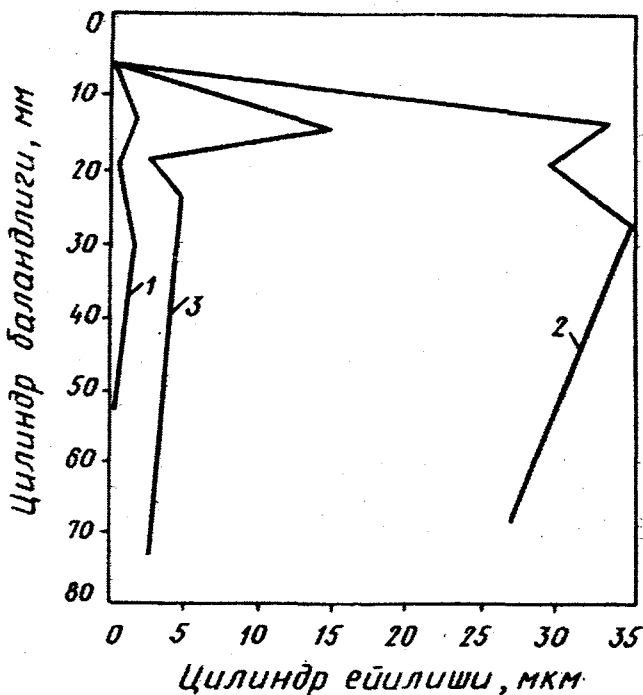
А-72—мотор усулида октан сони 72 дан кам бўлмаган. Фақат Бразилия автомобилларидаги «доимий» бензинига тўғри келади;

А-76—мотор усулида октан сони 76 дан кам бўлмаган. Фақат Бразилия автомобилларидаги «доимий» бензинига тўғри келади;

АИ-93—тадқиқот усулида октан сони 93 дан, мотор усулида эса 85 дан кам бўлмаган. Кўпчилик давлатларнинг «доимий» бензинига тўғри келади;

АИ-98—тадқиқот усулида октан сони 98 дан, мотор усулида эса 89 дан кам бўлмаган. Кўпчилик давлатларнинг «супер» бензинига тўғри келади.

Хориж техникаларида қўлланиладиган бензинларнинг тозалигига катта аҳамият бериш зарур. Бензин таркибида сув бўлиши қатъиян ман этилади. Агар бензин таркибида сув бўлса, бензин насосининг куйишига ва инжекторларнинг ишдан чиқишига олиб келади.

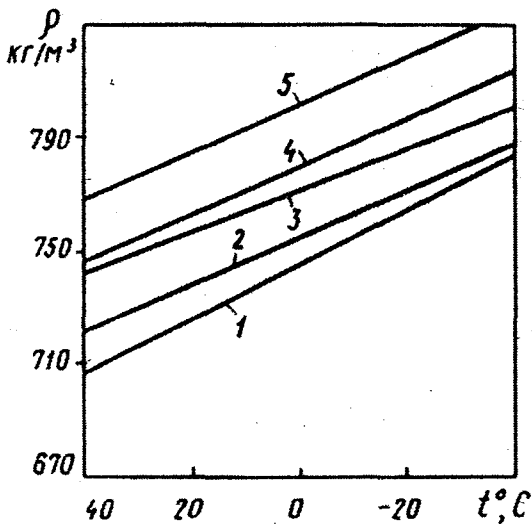


7-чизма. А-76 бензини таркибидаги механик аралашмаларнинг микдорига боғлиқ холда ЗИЛ-130 автомобили двигатели цилиндр гилзасининг ейілиши (7 минг км масофадан сўнг):

1—механик аралашмалар йуқ; 2—механик аралашмалар микдори 40 г/т бўлганда; 3—уртача эксплуатацион ейілиш.

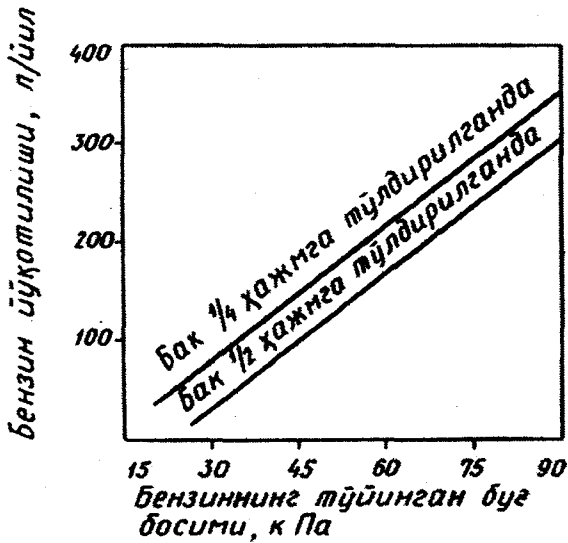
Бензин йуқолиши ва улар сифатининг ёмонлашишига қарши чора-тадбирлар

Бензин сақлаш, ташиш ва қуйиш жараёнларининг бузилиши ўз навбатида ёнилғининг йуқолишига, унинг сифат кўрсаткичларининг ёмонлашишига олиб келади. Автомобил бензинининг узоқ муддат сақланиши мақсадга мувофиқ эмас, чунки бунда идишнинг нозичликларидан енгил фракциялари учиб кетиш эҳтимоли бўлиб, натижада унда оғир фракцияларнинг микдори ортиб кетади. Бу ҳол ўз навбатида ёниш жараёнига салбий таъсир кўрсатади ва унинг йуқолиши ошади. Ёнилғи узоқ муддат сақланганда унинг таркибида сув ва органик бирикмалар микдорининг ортишига олиб келади. Сув ҳосил бўлишига асосий сабаб бу ҳаво ҳароратининг ўзгариши



8-чизма. Автомобил бензини зичлигининг ҳаво ҳароратига қараб ўзгариши:

- 1—А-72 (кишки); 2—А-72 (ёзги); 3—АИ-93 (ёзги этилланган);
 4—АИ-93 (ёзги этилланмаган); 5—А-76 (ёзги).



9-чизма. Тўйинган буғ босимиға боғлиқ ҳолда автомобил бакидаги бензиннинг йўқотилиши.

ҳисобланади. Ҳаво ҳарорати ўзгарганда идиш ичидаги нам ҳаво конденсацияланади ва сув томчилари ҳосил қилиб тўплана боради.

Қуёш нури таъсирида ҳам ёнилғининг таркиби ўзгариши мумкин, бунга сабаб шуки, юқори ҳароратда ва кислородли муҳитда ёнилғининг оксидланиш жараёни тезлашади. Ҳар хил мойлар ташилган идишларда бензин ташиш ёки бундай идишларда сақлаш ўз навбатида бензиннинг сифат кўрсаткичларининг ўзгаришига олиб келади.

Бензиннинг йўқолиши ва унинг сифат кўрсаткичларининг ёмонлашинининг олдини олиш учун бензин сақлаш идишлари махсус қуёш нури қайтариш қобилиятига эга бўлган бўёқлар билан бўялиши, ҳаво алмашилиш клапанлари ва филтрлари билан таъминланиши зарур. Имкони борича, ёнилғи сақлаш идишларини ер тагида сақлаш лозим. Қуйиш жараёнида рухсат этилган қурилма ва воситалардан фойдаланиш шарт.

Ишлатилган газлар миқдорини камайтириш

Республикамызда ишлаб чиқариладиган, умумий ишларга мўлжалланган енгил ва юк автомобиллари, автобуслар, тракторларнинг двигателлари чиқарадиган заҳарли моддалар миқдори тегишли тармоқ стандартлари томонидан қатъий тарзда белгилаб қўйилади. Бу стандартларда синов режими ва шароитлари, шунингдек, қўлланиладиган аппаратлар ҳамда чиқариб ташланадиган ёниш маҳсулларининг асосий таркибий қисмлари: СО, СН, азот оксидлари ва курумнинг жоиз чекли миқдорлари (ишлатилган газларнинг тунлилик даражасига кўра) кўрсатилади. Стандартлар заҳарли моддаларнинг жоиз чекли миқдорини босқичма-босқич камайтириб боришни кўзда тутади.

Енгил ва кичик юк автомобиллари, шунингдек, 12 ўриндикли микроавтобуслар БМТ ЯЭКнинг 15-сонли қоидаларига мувофиқ айланиш барабанлари бўлган махсус стендларда, 4 марта такрорланувчи юриш цикли бўйича синовдан ўтказилади. Мазкур қоидаларда машиналарни шигов олдириш, секинлатиш ва барқарорлашган режимларда синаш кўзда тутилган. Нормалар автомобилнинг массасига қараб табақалаштирилган. Салт ишлаш режимида СО миқдорини ва қартер газлари билан бирга чиқиб кетадиган СН миқдорини (қартерни очиқ усулда шамоллатиб турадиган тизимлари бўлган ИЁДлари учун) аниқлаш ҳам кўзда тутилади.

Тўлиқ массаси 3,5 т. дан ортадиган юк автомобилларининг ва ўриндиклари сони 12 тадан кўп бўлган автобусларнинг бензинда ишлайдиган двигателлари моторли стендларда, 4 марта такрорланадиган (2 марта қиздирилаётган ҳолда ва 2 марта иссиқ ҳолда) 9-

режимли цикл бўйича синаб кўрилади. Чиқариб ташланадиган захарли моддаларнинг солиштирма миқдори синовнинг ҳар бир режими улушини эътиборга олган ҳолда г/кВт соатда ҳисоблаб топилади. Синовлар дастурига энг кичик айланиш частотаси билан ва номинал частотанинг 60 фоизини ташкил этувчи частотада салт ишлаганда чиқариладиган СО миқдорини аниқлаш киради. Автомобил дизеллари стендларда 13 босқичли цикл бўйича синовдан ўтказилади. Бундан ташқари, ташқи тезлик тавсифи бўйича ва эркин шигов олиш режимида ишлатиладиган газлардаги тутун миқдори ҳам аниқланади. Трактор дизеллари моторли стендларда 10 босқичли цикл бўйича синаб кўрилади. Қўшимча равишда, номинал қувватнинг 80 фоизига тенг қувват билан барқарорлашган режимда ишлаганда ишлатиладиган газлардаги тутун миқдори аниқланади.

Дизелларнинг ишлатилган газларидаги тутун миқдори мазкур газларнинг оптик зичлигига кўра махсус асбоб ёрдамида аниқланади. Бу асбобнинг иши муайян қалинликдаги газ устунини ёритиб кўришга асосланган. Дизеллар чиқариб ташлайдиган захарли моддаларнинг ўртача солиштирма миқдори юк автомобилларининг бензинда ишлайдиган двигателларники сингари, синовлар цикли давомида чиқадиغان захарли моддаларнинг умумий миқдоридан келиб чиққан ҳолда ҳисоблаб аниқланади.

Фойдаланишда бўлган, бензинда ишловчи ИЁДларнинг асосий қисми ГОСТ 17.22.03-77 мувофиқ текширувдан ўтказилади. Бунда уларни минимал частота ва номинал частотанинг 60 фоизига тенг частотада салт ишлатиб, чиқариб ташланадиган СО миқдори аниқланади. Хорижий мамлакатларнинг пойтахтларида, дам олишга мўлжалланган ва аҳолиси 30 мингдан зиёд бўлган шаҳарларда фойдаланиладиган автомобилларда ишлатилган газлардаги углерод (II) — оксид миқдори жоиз чекли миқдорларга мос келиш-келмаслиги текширилади. Автокорхоналарда мазкур текширув 2-ТХК (техник хизмат кўрсатиш)дан сўнг, автомобил тузатилгандан ёки ИЁДнинг таъминлаш тизими ростлангандан кейин, ДАН томонидан ўтказиладиган техник кўриклар пайтида, шунингдек, автомобилларни тузатиш корхоналарида ўтказиладиган техник кўриклар пайтида амалга оширилади.

Фойдаланилаётган автомобил дизеллари ГОСТ 21392-75 га мувофиқ текширувдан ўтказилади. Бунда улар эркин шигов олиш ва энг юқори айланиш частоталари режимларида салт ишлатилиб, фойдаланган газлардаги тутун миқдори аниқланади. Мазкур текширув автокорхоналарда 2-ТХК пайтида, шунингдек, ёнилги аппаратларини ва ишлатилган газлардаги тутун миқдорига таъсир кўрсатувчи бошқа тизимларни тузатишдан ёки ростлашдан сўнг ўтказилади. Синов ишлари ИЁДни капитал тузатувчи заводларда

ўтказилади (ГОСТ 19025-73). Ушбу стандарт ёнилғи ва мойларда ишлатилувчи юк автомобиллари ҳамда автобусларга тааллуқлидир. Эркин тезланиш режимида ўлчаш ишлари шигов олдириш циклини 10 марта такрорлаган ҳолда айланиш частотасини энг кичик қийматдан энг катта қийматга ошириш орқали кўпи билан 15 секунд оралатиб ўтказилади. Тугун ўлчагичнинг кўрсаткичлари охириги тўрт циклда, асбоб стрелкасининг энг кўп оғиши бўйича ўлчанади. Энг юқори айланиш частотасида ўлчаш ишлари асбобнинг кўрсатишлари турғунлашгандан сўнг олиб борилади.

Ички ёнув двигателлари (ИЁД) чиқариб ташлайдиган захарли моддалар миқдорини камайтириш усуллари

Умумий ишларга мўлжалланган транспорт воситаларининг двигателлари чиқарадиган захарли моддаларни камайтиришга қаратилган чора-тадбирлар атроф-муҳитнинг муҳофаза қилинишини, кишиларнинг яшаш ва ишлаш шароитлари соғломлаштирилишини, чиқариб ташланадиган захарли моддалар миқдорининг тегишли стандартларда белгилаб қўйилган чекли миқдорларга ёнилғи тежамкорлигини жиддий ёмонлаштирмаган, ишлаб чиқариш ва техник хизмат кўрсатиш нархини оширмаган ҳолда мувофиқ келишини, энг юқори қувватга эришишни ҳамда оммавий тарзда фойдаланишни таъминламоғи лозим. Махсус ишларга мўлжалланган, яъни атроф-муҳитга чиқариладиган моддаларнинг тозалиги жуда катта аҳамиятга эга бўлган шароитда (ер ости ва тоғ конларида, ёпиқ биноларда, шу жумладан, омборлар, трюмлар, цехлар ва ҳоказоларда) ишлайдиган машиналарнинг двигателлари учун ҳимоя чораларининг тўлароқ ва қимматроқ комплекслари қўлланилиши мумкин. Уларнинг ҳажми ва мақсадга мувофиқлиги муайян шароитга қараб аниқланади.

Захарли моддаларни камайтириш учун ҳозирги вақтда қўлланилаётган усуллари уч туркумга ажратиш мумкин: иш жараёнини, биринчи навбатда, аралашма ҳосил бўлиш ва ёниш жараёнини такомиллаштириш, иш жараёнини махсус ростлаш ва ички ёнув двигателлари (ИЁД) конструкциясига тегишлича ўзгартиришлар киритиш; мақсадга қаратилган чораларни қўллаш. Буларнинг ичида биринчи туркум чора-тадбирлари энг мақбули ва тўғриси ҳисобланади, чунки улар деярли ҳаммаша ИЁДнинг барча кўрсаткичларини, чунончи, ёнилғи тежамкорлигини яхшилашга қаратилгандир. Иш жараёнининг, конструкциянинг ёки захарли моддалар чиқишининг ўзига хос хусусиятлари билан боғлиқ бўлган дастлабки икки туркум чора-тадбирлари дизеллар ва учқундан ўт олдириладиган ИЁДлар учун турличадир; муаммонинг ўткирлигини ёки захарли моддалар ҳосил бўлишининг умумий қонуниятларини акс эттирувчи

учинчи туркум чоралари эса ўз асосига кўра двигателларнинг ик-кала тури учун ҳам бир хилда тааллуқлидир.

Дизелларда ишлатиладиган газларнинг захарлилик даражасини камайтириш

1. Аралашма ҳосил бўлиш ва ёниш жараёнларини такомиллаштириш. Олдинги мавзуларда циклнинг ва умуман, дизелнинг кўрсаткичлари яхшиланиши учун ёниш камерасида хавонинг ҳаракатланиш жадаллиги ва ёнилғи пуркаш хусусиятлари, пуркаш босими ва давомийлиги, тўзителиш майинлиги, ёнилғи оқимларининг сони ҳамда пуркаш масофаси билан мувофиқ бўлиши муҳим аҳамиятга эга эканлиги айтиб ўтилган эди. Аралашма ҳажм бўйича пардали усулда ҳосил бўладиган дизелларда ёнилғи оқимларининг поршендаги ўйиқча баландлиги бўйича йўналганлиги, тўзитгич тумшуғи ёниш камерасининг марказига нисбатан сурилган бўлганда эса оқимларнинг режадаги жойлашуви ҳам сезиларли таъсир кўрсатади. «Ўта уюрмаланиш» ҳам, «чала уюрмаланиш» ҳам кўрсаткичларнинг ёмонлашувига олиб келади. Одатда, циклда иссиқликдан фойдаланиш нуқтаи назаридан, аралашма ҳосил бўлиш жараёни энг мақбул тарзда ташкил этилганда ёниш тезлиги юқори бўлади, бу ҳол ишлатилган газларда тутун микдори, шунингдек, СН ва СО микдори кам бўлишини таъминлайди. Айни чоғда, азот оксидлари микдори ортади.

Кўпинча аралашма ҳосил бўлиш ва ёниш жараёнлари ишлаб чиқилгандан ҳамда иссиқликдан фойдаланишда юксак кўрсаткичларга эришилгандан сўнг, ҳосил қилинган энг мақбул пуркашни илгарилатиш бурчаги кичрайтирилади. Бу эса ажралиб чиқадиган азот оксидлари микдорини 2-3 марта камайтиришга имкон беради, аммо бунда ёнилғи тежамкорлиги ёмонлашади (3-6 фоиз) ва ишлатилган газларда тутун микдори ортади. Ушбу усул билан эришиш мумкин бўлган муайян натижалар аралашма ҳосил бўлиш жараёнини ишлаб чиқишда эришилган муваффақиятларга боғлиқ. Дизеллар тайёрловчи қатор заводларда қўлланилаётган жараённинг ростланишини шу тарзда ўзгартириш ёнишда босимнинг кўтарилиш жадаллигини ва циклнинг энг юқори босимини пасайтиришга имкон беради. Агар дизел вазифасидан келиб чиққан ҳолда бунга имкон бўлса, сиқиш даражасини 2-3 бирликка камайтириш йўли билан ҳам ишлатилган газлардаги азот оксидлари микдорини 60 фоизгача камайтириш мумкин.

СО, СН ва курум микдорини камайтириш ҳамда цикл кўрсаткичларини яхшилаш учун юқори чекка нуқтада поршен тепасидаги тиркиш кичрайтирилади. Аммо бунинг учун дизел деталларини янада аниқ қилиб тайёрлаш, бинобарин, ишлаб чиқариш технологиясини ўзгартириш ёки яхшилаш талаб этилади. Курум, СН ва алдегидлар микдорини камайтиришнинг аниқланган имкониятлари нинанинг

беркитувчи конусидан пастроқдаги форсунка түзитгичи қудуқчасининг ҳажмини камайтиришдан, шунингдек, ёнилғининг қўшимча пуркалишларини ва ёнилғи охириги порцияларининг берилиши чўзилиб кетишини бартараф этишдан иборат. Бу усул ёнилғи аппаратлари элементларининг конструкциясини ўзгартиришни тақозо этади.

2. *Аралашма ҳосил қилишнинг энг мақбул усулларини қўллаш.* Аралашма ҳосил қилишнинг қабул қилинган усули ва ёниш жараёнининг мукамаллиги тутун ҳамда захарли моддалар чиқишига катта таъсир кўрсатади. Биз камералари ажратилган ва ажратилмаган дизелларни мазкур кўрсаткичлар бўйича юқорида таққослаган эдик. Аммо, ҳатто камералари бир хил бўлган ИЁДлар туркумида ҳам тўлиқ юкланиш билан ишлаш режимида чиқадиган қурум ва азот оксидлари микдоридан фарқ бўлиши мумкин. Шу сабабли дизелли транспорт машиналаридан фойдаланиш талабларидан келиб чиқиб, баъзи ҳолларда захарли моддаларнинг энг кам микдорда чиқаришини таъминлайдиган аралашма ҳосил қилиш усуллари қўлланиладиган ИЁДлардан фойдаланиш мақсадга мувофиқ бўлиши мумкин.

3. *Туташга қарши қўшилмалар ишлатиш.* Таркибида ишқорий-ер металллар, айниқса, барий бўлган ва ёнилғига масса бўйича 0,5—1 фоиз микдорда қўшиладиган айрим махсус қўшилмалар ишлатилган газлардаги тутун микдорини 2—3 марта алдегидлар ҳамда бензпирен чиқишини анчагина камайтириш хусусиятига эга. Улар дизелнинг асосий кўрсаткичларига таъсир қилмайди ва атмосферага чиқариладиган нейтрал бирикмалар ҳосил қилади. Мазкур қўшилмаларнинг камчилиги шундаки, улар ёниш камераси ва түзиткичларда қатламлар ҳосил қилади, шу сабабли улар ёнилғига фақат ютувчи қўшилмалар билан бирга аралаштирилиши керак. Бундан ташқари, улар нисбатан қиммат туради.

4. *Ишлатилган газларни филтрлаш.* Ишлатилган газлардаги қурум зарралари микдори қатъий чеклаб қўйилган шароитда алюминий, кремний ва магний оксидлари асосида яратилган, қайта тикланиш (регенерация) хоссасига эга бўлган ғовак филтрлар қўллаш орқали қурум зарралари микдори самарали тарзда камайтирилиши мумкин. Дизел ишлаётганда филтр ғовакларининг қурум билан беркилиб қолиши натижасида уларнинг ички қаршилиги ортади ва ишлатилган газларнинг самарадорлиги пасаяди. Шу сабабли қурум вақт-вақтида куйдириб турилиши лозим. Бу иш машина ишлаб турган вақтда горелка ёрдамида 500—700° С гача қиздириш билан бажарилади. Горелка ишлаши учун қўшимча равишда 5 фоизгача ёнилғи сарфланади. Бунинг устига, мазкур филтрларни қўллаш ИЁДнинг нархини қимматлаштириб юборади.

Учкундан ўт олдириладиган ИЁДлар чиқариб ташлайдиган захарли моддаларни камайтириш усуллари

1. *Ёниш жараёнини такомиллаштириш.* Аралашманинг тартибсиз ҳаракати ва унинг ёниш камерасида керакли йўналишда ҳаракатланишини ташкил қилиш ёниш тезлигини анча оширишга ва ҳатто суюқ аралашмалардан фойдаланилганда ёниш жараёнининг нобарқарорлигини циклдан-циклга камайтиришга имкон беради. Бунда циклнинг фойдали иш коэффиценти яхшиланиши билан бир қаторда чала ёниш маҳсуллари (СО, СН ва алдегидлар)нинг чиқиши анча камаяди ҳамда азот оксидларининг чиқиши сезиларли даражада ортади (айниқса 1 бўлганда).

ИЁД чиқариб ташлайдиган азот оксидлари микдори чекли микдорларга мос келиши учун шу мақсадга қаратилган тузилма ва усуллардан фойдаланилади.

2. *Карбюраторли ИЁДда аралашма ҳосил бўлишини яхшилаш.* СО ва СНлар чиқишининг кўпайишига олиб келувчи аралашма таркибининг турли цилиндрларда бир хилда эмаслигини камайтириш учун карбюраторнинг конструкциясини такомиллаштириш эвазига (кўп камерали карбюраторлар, диффузоридаги сийракланиш доимий бўладиган карбюраторлар) карбюраторда ёнилгининг тузилиши яхшиланади, шунингдек, карбюратор ортидаги киритиш коллекторининг қизитилишини ИЁДнинг иш режимига қараб ростланадиган қилиш ҳисобига суюқ парда бартараф қилинади.

Одатдаги конструкцияли карбюраторлар ўрнатилган ИЁДларнинг салт ишлаш режимда ишлатилган газларнинг захарлилигини камайтиришга салт ишлаш тизимини синчиклаб ростлаш ва валнинг частотасини тегишлича танлаш йўли билан эришилади. Бунинг учун эса чиқариб ташланаётган захарли моддаларни қайд қилиб борадиган махсус аппаратлар керак бўлади. Мамлакатимизда ишлаб чиқарилган «Каскад» қурилмасига ўхшаш алоҳида салт ишлаш тизими бўлган карбюраторлардан фойдаланилганда, яхши натижаларга эришилади. Карбюраторни бошқаришнинг электрон тизимларини қўллаш турли иш шароитларида ёнилгининг дозаланиш аниқлигини оширишга ва иш режими ўзгарганда унинг сарфини ўзгартиришга кетадиган вақтни қисқартириш ҳисобига чиқариб ташланадиган захарли моддаларни камайтиришга имкон беради.

3. *Ёнилеи пуркаш тизимлари.* Аралашма ҳосил қилишнинг ушбу усули айнқса, электрон бошқариш тизими билан биргаликда фойдаланилса, захарли чала ёниш маҳсуллари чиқиши камаяди. Бу куйидагича содир бўлади:

— ИЁДнинг доимий иш режимларида — ёнилгининг цилиндрларга бир текис тақсимланиши яхшиланиши ва киритиш коллекторининг деворларидаги суюқ парда бартараф этилиши ҳисобига;

— оралиқ режимларда (ИЁДнинг тезлашуви ва секинлашуви) — режим ўзгарганда ёнилғи сарфини ўзгартиришга (корректировкалашга) кетадиган вақтнинг қисқариши туфайли;

— двигател билан секинлатилганда (мажбурий салт ишлаш) — ёнилғи беришни узиб қўйиш эвазига;

— салт ишлаш режимда — ИЁДнинг иссиқлик ҳолати ўзгаришини, шунингдек, атрофдаги ҳавонинг босими ва ҳарорати ўзгаришини ҳисобга олган ҳолда ёнилғининг аниқ дозаланиши ҳисобига.

4. *Мажбурий салт ишлаш тузилмалари.* Двигател билан секинлатиш режимларида аралашманинг ўта куюқлашуви оқибатида ёнилғи чала ёнади, аралашма алангаланмай қолади ва цилиндрларга кўп микдорда мой сурилади, натижада СО, СН ҳамда алдегидлар кўп микдорда чиқарилади. Бунга қарши курашиш учун сийракланишни ростлагичлар ва дроссел—заслонканинг ёпилишини секинлагичларидан фойдаланилади. Ростлагичлар аралашмани киритиш каналига қираётган қўшимча ҳаво билан суюлтирилади, секинлаткичлар эса дроссел-заслонка кескин ёпилганда каналдаги сийракланишнинг ортиш тезлигини секинлатади. Ҳар икки ҳолда ҳам сийракланишнинг камайиши натижасида цилиндрга мой кириши камайди. Кўпинча карбюраторлар мажбурий салт ишлашида ИЁДга ёнилғи берилишини тўхтатадиган ва айланиш частотаси одатдаги салт ишлашга мос келувчи қийматга қадар камайганда ёнилғи беришни улайдиган тузилмалар билан таъминланади (юқорида қайд этилган салт ишлаш экономайзерлари).

5. *Учқундан ўт олишни жадаллаштириш.* Транзисторли ва тиристорли ўт олдириш тизимлари учқун разряди кувватининг ошишини таъминлайди. Бунинг натижасида ИЁД айникса, дросселлаш режимларида ишлаганда ва суюқ аралашмалардан фойдаланилганда аралашманинг ишончли равишда алангаланишига эришилади. Бу ҳол СО ва СНлар чиқаришнинг камайишига олиб келади. Тиристорли тизимлар учқун разрядида кучланиш ўсишининг анча тик олд фронтини ҳосил қилади, бу эса ўт олдириш свечаси курум ва мой билан ифлосланганда ўт олишнинг ишончилигини оширади. Бирламчи ўт олдириш занжирини узувчи контактсиз тизимларини қўллаш ИЁДни ишлатиш жараёнида унинг ишончли ишлашини оширади, чунки бунда кулачокларнинг ёйилиши, контактлар куйиши, узгич ростланишининг бузилиши (булар ёнувчи аралашманинг қоникарсиз алангаланишига олиб келувчи сабаблардир) ўз-ўзидан йўқолади.

Баъзан ўт олишнинг ишончилигини ошириш ва ёнишнинг циклдан-циклга унумсиз бўлиб боришини камайтириш учун (айникса, суюқ аралашмалардан фойдаланилганда ёки аралашма ёниш маҳсуллари қўшилиб суюқлашганида) ёниш камерасига бир хил тарзда ишловчи иккита ўт олдириш свечаси ўрнатилади. Бу ҳол

ёниш жараёнини тезлаштириши ва камеранинг детонацияга қарши хусусиятларини яхшилаши билан бирга СО ва СНлар чиқишини камайтиради. Айни чоғда азот оксидлари чиқиши ортади.

6. *Ўт олдиришни илгарилатишда электрон бошқариш тизимларини қўллаш.* Двигателнинг иш шароитлари ўзгарганида тезда ишга тушадиган бу тизимлар ИЁДнинг ёқилги тежамкорлигини яхшилаш билан бир қаторда, кўп сонли омилларни ҳисобга олган ҳолда учкун чиқаришнинг энг мос лаҳзаларини танлашга имкон беради. бу эса чиқариб ташланадиган захарли моддаларнинг миқдори кўплиги билан ажралиб турувчи режимлар, хусусан, салт ишлаш режими учун жуда муҳимдир.

7. *ИЁДни газсимон ёнилғида ишлашга ўтказиш.* Учкундан ўт олдириладиган ИЁДларда ёнилги сифатида газлардан фойдаланиш суюқ аралашмаларда ишлашга имкон беради, натижада ёниш камерасидаги ҳарорат пасаяди. Газ ёнилғилари ишлатилганда, бундан ташқари, анча бир жинсли ёнувчи аралашма ҳосил бўлади, унинг цилиндрларга тақсимланиши яхшиланади ва ИЁДнинг киритиш тизимида суюқ парда мутлақо пайдо бўлмайди. Натижада чиқариб ташланадиган СО миқдори 3—5 марта, азот оксидлари икки мартагача камаяди. СН миқдори анчагина камаяди, шунингдек, ИЁД совуқ ҳолда ишга туширилганда ва у қиздирилмасдан ишлатилганда ишлатилган газларнинг захарлилик даражаси пасаяди. Табиийки, бунда газ билан таъминлаш тизими герметик бўлиши ва унинг нозик жойларидан атмосферага газ чиқишининг олди олиниши керак. Бензинда ишлайдиган ИЁДларни газда ишлаш учун қайта жиҳозлаш таъминлаш тизимини ўзгартиришни муайян техник шартларни қаноатлантирувчи марказлаштирилган тарзда тайёрланган махсус аппаратлардан фойдаланишни тақозо этади.

8. *Кўрғошин асосида тайёрланган антидетонаторлардан фойдаланишни чеклаш.* (Бу ҳақда юқорида айтиб ўтилган).

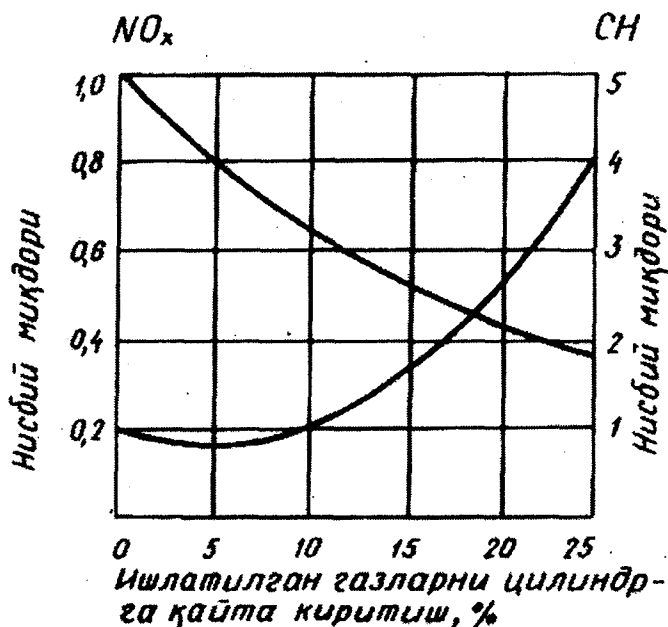
9. *Картерни шамоллатишда берк тизимларда фойдаланиш ва цилиндрларга мой киришини бартараф этиш.* Бунинг учун ИЁД конструкцияси чиқариб ташланадиган СН ва алдегидлар миқдори камайишини таъминлайдиган қилиб ўзгартирилади. Берк тизим қўлланилганда картер газлари ИЁДнинг киритиш канали томон йўналади. Бундай тизим ва тузилмалардан фойдаланиш чиқариб ташланадиган СН ва алдегидларни 20—30 фоиз камайтиришга, шунингдек, ишлатилган газлар билан бирга чиқиб кетадиган азот оксидлари ҳамда СО миқдорини анчагина камайтиришга имкон беради, чунки чала ёниш маҳсулларининг картерга кириб қолган бир қисми яна ёниш камерасига қайтиб киради (яъни газларнинг қайта айланиши рўй беради).

Ишлатилган газлар заҳарлилик даражасини пасайтиришнинг умумий усуллари

1. *Ишлатилган газларни қайта киргизиш (рециркуляция).* Бу усулнинг моҳияти шундан иборатки, ишлатилган газларнинг маълум қисми чиқариш тизимидан ажратиб олинади ва янги заряднинг бир қисмини эгаллаш учун ИЁДнинг киритиш каналига йўналтирилади. Ажратиб олинadиган газларнинг миқдори ИЁДнинг иш режимига қараб махсус ростлаш тузилмалари воситасида ўзгартирилади. Камерага қайта киргизилadиган ишлатилган газларнинг иссиқлик сифими катта бўлганидан ёниш ҳароратини пасайтиради, бу эса азот оксидлари чиқишини анчагина камайтиради. Бунда ёниш жараёни ёмонлашади, натижада СО ва СН миқдори бирмунча кўпаяди, дизелларда эса ишлатилган газлардаги тутун миқдори ортади. Қатор ҳолларда кенгайиш охирида ёнишнинг чўзилиб кетиши ва ҳароратнинг кўтарилиши оқибатида СН миқдори ҳам камаёди.

Қайта киргизиш усулидан учкундан ўт олдирадиган ИЁДларда ҳам, дизелларда ҳам фойдаланилади. Биринчи ҳолда ишлатилган газлар киритиш тизимига карбюратордан кейин узатилади, шундай қилинганда аралашма ҳосил бўлиш жараёни бузилмайди. Бензинда ишлайдиган ИЁДларда ишлатилган газларни қайта киргизиш усулидан фойдаланишнинг кенгайиб бориши (тез ёниш камералари билан биргаликда) уларни суюқ аралашмаларда ишлашга ўтказишга ёрдам беради. Бу эса азот оксидлари чиқишининг кўпайишига олиб келади. Қайта киргизилган ишлатилган газлар янги аралашманинг бир қисми ўрнини эгаллаб, қувватнинг камайишига сабаб бўлади. Бунда ёниш жараёнининг ёмонлашуви циклда иссиқликда ёмон фойдаланишга олиб келади. Қайта киргизилadиган ишлатилган газларнинг улуши (ишлатилган газларнинг умумий миқдорига нисбатан) 15 фоиздан ошмайди, кўп ҳолларда эса кўпи билан 10 фоизни ташкил этади. Тажриба маълумотларига кўра, ишлатилган газларнинг 5 фоиз қисми қайта киргизилганда азот оксидларининг чиқиши дастлабки даражадан 40 фоизгача, 15 фоиз қисми қайта киргизилганда эса 60-70 фоизгача камаяр экан (10-чизма). Мазкур усул чиқариб ташланадиган азот оксидлари миқдори кескин чеклаб кўйилган мамлакатларда енгил автомобилларнинг двигателларида бошқа чора-тадбирлар, масалан, оксидловчи нейтраллаш усули билан биргаликда кенг қўламда қўлланилмоқда.

2. *ИЁД цилиндрларига сув киритиш.* Сувнинг иссиқлик сифими юқори бўлади, шу сабабли унинг ИЁД цилиндрларига киритилиши (одатда буғ ҳолида) ёниш ҳарорати ва тезлиги пасайишига олиб келади, натижада, ишлатилган газларни қайта киргизишда бўлгани каби, азот оксидларининг чиқиши камаёди ҳамда СО ва СН миқдори бирмунча кўпаяди. Бунда ИЁДнинг қуввати ва иссиқликдан фойдаланиш кўрсаткичлари камаёди.



10-чизма. Дизелдан чикариладиган захарли моддалар микдорига ишлатилган газлар рециркуляциясининг таъсири.

Сув киритиш дизелларда ишлатилган газларда тутун микдори камайишига, бензинда ишлайдиган ИЁДларда эса ёнилғи-ҳаво аралашмасининг детонацияга мойиллиги пасайишига олиб келади. Маълумки, детонация билан ёнишда азот оксидларининг чиқиши одатдаги ёнишдагига нисбатан икки барабар кўпаяди. Шуни назарда тутиш керакки, ИЁДга сув киритиш дозаланиш ёки ишнинг иссиқлик тартиби бузилганда цилиндр-поршен гуруҳининг ва киритиш тизими деталларининг коррозияланишига сабаб бўлиши мумкин.

3. *Ишлатилган газларни нейтраллаш.* Бу усул ишлатилган газларни махсус тузилма — ИЁДнинг чикариш тизимига ўрнатиладиган нейтраллизаторлар орқали ўтказишни назарда тутати. Ҳозирги вақтда қўлланилаётган нейтраллизаторлар ишлаш тамойилига кўра термик, суюқлиги ва каталитик хилларга бўлинади.

Термик нейтраллизаторларнинг иши CO, CH ва алдегидларни ёниш маҳсуллари: карбонат ангидрид ва сув буғига айлангунга қадар куйдиришга асосланган. Мазкур жараён юқори ҳароратда ишловчи махсус камералар — реакторларда амалга оширилади. Агар ИЁД куюқ аралашмада ишлаётган бўлса, реакция соҳасига қўшим-

ча ҳаво киритилади. СН 400°C да СО эса 500°C да оксидлана бошлайди ва бу жараён ўртача ва катта юкланишлар билан ишлайдиган ИЁДларнинг чиқариш тизимларида деярли ҳамма вақт содир бўлади. Оксидланиш тўлиқлиги ва тезлигини ошириш учун редукторнинг иш ҳарорати 600°C гача етказилади ва бундан ҳам оширилади. Шу мақсадда чиқариш патрубкalarига зангламайдиган пўлатдан ясалган иссиқлик экранлари ўрнатилади, шунингдек, реакция камералари иссиқлик ўтказмайдиган қилинади ва ёки ўт олдиришни илгарилатиш бурчаги кичрайтирилади. Охирги тадбир ўз навбатида азот оксидлари чиқишини бирмунча камайтиради.

Двигател катта юкланиш билан ишлаганда термик нейтрализаторнинг самарадорлиги, яъни чала ёниш маҳсуллари бартараф этилишининг тўлиқлиги энг юксак даражада бўлади, кичик юкланиш билан ишлаганда (бунда реакция соҳасидаги ҳарорат етарли даражада бўлмайди) эса камаяди. Уларнинг самарадорлигини ишлатилган газларнинг реакция соҳаси орқали ҳаракатланиш тезлигини пасайтириш эвазига кўтариш мумкин, аммо бунинг учун нейтрализаторнинг габарит ўлчамлари ва массасини катталаштириш талаб қилинади. Нейтрализаторнинг хизмат муддати автомобилнинг босиб ўтган йўли ҳисобида 160 минг километрни ташкил этади. Этилланган бензинлардан фойдаланилганда нейтрализаторлар ўз самарадорлигини йўқотмайди, бироқ бунда уларнинг хизмат муддати қисқаради. Улар асосан, учкундан ўт олдириладиган ИЁДларда, кўпинча ишлатилган газларнинг захарлилик даражасини камайтиришнинг бошқа усуллари билан биргаликда қўлланилади, чунки уларнинг ўзи атмосферага чиқариб ташланадиган азот оксидлари микдорини камайтирмайди. Дизелларда нейтрализаторларни қўллаш самарасиздир, чунки уларда СО ва СН кўп чиқмайди ва ҳамда ишлатилган газларнинг ҳарорати пастроқ бўлади, бу эса ишлатилган газларнинг чала ёниш маҳсулларида керагича тозаланишини таъминламайди. Ҳаво ва ёнилғи билан ишлайдиган термик қўшимча ёндиргичлар жуда кам қўлланилади, чунки гарчи, улар ИЁДнинг барча юкланишларида юксак самарадорлик билан ишласа ҳам қиммат туради ва қўшимча ёнилғи сарфини талаб қилади.

Суюқликни нейтрализаторлар ишлатилган газларни кимёвий моддалар (натрий сулфат ва натрий карбонат) эритмаси орқали ўтказиш асосида ишлайди. Бунда захарли моддалар ана шу эритмага эритилади ёки кимёвий тарзда бирикади. Бу нейтрализаторлар 40—80°C ҳароратда таъсир қилади ва асосан алдегидлар, курум, бензпиренни (60—80 фоизга қадар) нейтраллайди, азот оксидларини эса кам даражада (30 фоизга қадар) нейтраллайди. Сувда ишлайдиган нейтрализатор энг оддий нейтрализатордир. У ишлатилган газларда курум, алдегидлар, олтингугурт бирикмалари микдорини

камайтиради. Суюқликли нейтрализаторлар асосан дизелларда қўлланилади. Уларнинг камчилиги шундаки, ИЁД ишламаётган пайтда атрофдаги ҳавонинг ҳарорати паст бўлганда улар музлаб қолиши мумкин. Улар суюқ эритмани анча тез алмаштириб туришни талаб қилади.

Каталитик нейтрализаторлар заҳарли маҳсулларнинг зарарсиз моддалар (карбонат ангидрид, сув буги ва азот)га айланиш реакциялари алангасиз ўтишини таъминлайди. Бунда реакциялар катализатор сиртида кечади. Реакциялар мўътадил ҳароратларда ўтади. Самарали ишлаш учун шароит мавжуд бўлганда замонавий каталитик нейтрализаторлар ишлатилган газлардаги заҳарли моддалар миқдорини 90 фоизгача камайтириш имконини беради. Уларнинг хизмат муддати анча узоқдир. Уларнинг самарадорлиги атроф-муҳитнинг ҳарорати, модданинг катализатор билан ўзаро таъсирлашиш давомийлиги, заҳарли моддалар ва реакциялар соҳасидаги муҳитнинг тавсифи билан белгиланади.

Юқори ҳароратда ишловчи катализаторлар сифатида (уларнинг самарали ишлаш доираси 300°C дан юқори даражаларга мос келади) ноёб ва асл металллар (платина, палладий, радий, рутений ва уларнинг бирикмалари)дан фойдаланилади. Улар бир бутун сопол ташувчи ёки глинозём доналари сиртига қопланади.

Паст ҳароратда ишловчи катализаторларнинг (уларнинг самарали ишлаш доираси $100\text{--}300^{\circ}\text{C}$ оралиғида бўлади) фаоллиги юқоридаги катализаторларникидан сезиларсиз даражада паст бўлса-да, улар бир неча баробар арзон туради. Бундай катализаторлар сифатида металл оксидлари (мис, никел, хром, марганец оксидлари) ва турли қотишмалар (зангламайдиган пўлат, бронза, латун, мис-никелли компаундлар) ишлатилади.

Азот оксидларини нейтраллаш учун тикловчи муҳит (яъни, $\alpha < 1$) бўлиши зарур. Бунда $\alpha > 1,05$ бўлгандаёқ тиклаш самарадорлиги кескин пасаяди. CO , CH ва алдегидларни йўқотиш учун оксидловчи муҳит керак бўлади, шу сабабли ишлатилган газларда кислород етишмаганда реакциялар соҳасига ҳаво юборилади. Оксидланиш реакцияларида ажралиб чикувчи иссиқликдан тизимининг керакли ҳароратини бир хилда тутиб туриш учун фойдаланилади.

Бензинда ишлайдиган ИЁДларда уч ёклама ишловчи (яъни, учта заҳарли моддага мўлжалланган) каталитик нейтрализатордан фойдаланилганда ишлатилган газларни тозалашда энг юксак самарага эришиш мумкин. Мазкур нейтрализатор чиқариш тизимида товуш сўндиргич вазифасини ҳам ўтайди. Бу ҳолда ИЁД бирмунча қуюқ ёки стехиометрик ёнувчи аралашмада ишлайдиган қилиб ростланади. Нейтрализаторнинг биринчи камерасида азот оксидлари қайта тикланади, иккинчисида эса қўшимча ҳаво берилганда чала ёниш

маҳсуллари қўшимча оксидланади. Нейтрализаторнинг фойдали иш коэффициенти энг юқори бўлишига эришиш учун қайтар алоқали ИЁДга ёнилғи беришни кислороднинг парциал босими датчиги орқали бошқариш тизимларидан фойдаланилади. Бу датчик нейтраллизаторга кириш жойига ўрнатилади. Аралашма стехиометрик таркиб орқали ўтганида датчикнинг ЭЮК кескин ўзгаради. Бунда бу сигнал ёнилғи сарфини бошқарувчи электрон тузилмага узагилади. Ёнилғи пуркаладиган тизимларда аралашманинг таркиби ушбу усулда $\alpha = 1 + 0,02$ карбюраторли тизимларда эса $\alpha = 1 + 0,07$ атрофида тутиб турилади.

Ишлатилган газларни қайта киргизиш тизими билан биргаликда қўлланиладиган оксидловчи каталитик нейтрализаторлардан ҳам фойдаланилади. Этилланган бензинлардан фойдаланилганда кўрғошин бирикмалари каталитик нейтрализаторни 100—200 соат ишлаганидан кейиноқ ишдан чиқаради. Унинг ишга яроқлилигини фақат реактивлаш йўли билан қайта тиклаш мумкин бўлади.

Дизелларда каталитик нейтрализаторлардан фойдаланиш кам самара беради: улар миқдори учкундан ўт олдириладиган ИЁДдагига қараганда анча кам бўлган СО, СН ва алдегидлар чиқишини камайтиради, холос. Азот оксидлари деярли чиқарилмайди, чунки дизелнинг ишлатилган газларида кўп миқдорда кислород бўлади ва нейтраллизаторда оксидловчи муҳит юзага келади. Бундан ташқари, дизелда ишлатилган газларнинг ҳарорати паст бўлади, шу сабабли нейтраллизаторнинг самарали ишлаши учун шароит мавжуд бўлмайди. Дизел ишлатилган газларидаги қурум тезда нейтраллизаторни тўлдиради ва унинг ички қаршилигини оширади, натижада ИЁДнинг қуввати камайдди. Шу сабабли нейтраллизатордан ишлатилган газ филтрлари билан биргаликда фойдаланиш ёки азот оксидлари чиқишини камайтиришнинг бошқа усуллари (ишлатилган газларни қайта киргизиш, ёнилғи беришни тезлатиш бурчагини кичиклаштириш) қўллаш лозим.

ИЁД ишлатилган газларининг заҳарлилик даражасини пасайтиришнинг ишончли усули бўлган барча турдаги нейтраллизаторлар (айниқса, каталитик нейтраллизаторлар) транспорт воситасининг нархини анчагина қимматлаштириб юборади. Бундан ташқари, улар чиқишдаги акс босимни оширади (айниқса, қисман тўлиб қолган ҳолатдалигида), бу эса ИЁД қуввати 5—15 фоиз камайишига, қабулчанликнинг пасайишига ва шунга мос равишда ёнилғи тежамкорлигининг ёмонлашувига олиб келади. Шу сабабли улар чиқариб ташланадиган заҳарли моддалар миқдори қатъий кеклаб қўйилган ёки ИЁД алоҳида шароитда (берк хоналарда, шамоллатилиши кекланган иш жойларида) ишлаган ҳоллардагина фойдаланилиши мақсадга мувофиқдир.

ДИЗЕЛ ДВИГАТЕЛЛАРИ УЧУН ЁНИЛГИЛАР

Дизел ёнилгисига қўйилган фойдаланиш талаблари

Дизел двигателларининг иш жараёни карбюратор двигателларникидан бирмунча фарқ қилади, жумладан, дизел двигателларида сўриш тактида цилиндрларга тоза ҳаво сўрилса, карбюратор двигателларда ёнилги аралашмаси сўрилади. Дизел двигателларда ёнилги ўз-ўзидан алангаланади, карбюратор двигателларда эса мажбурий ёндирилади Шу боисдан дизел ёнилгиларига ўзига хос талаблар қўйилади.

Тезюар дизелларнинг сиқиш даражаси юқори ($\varepsilon = 16..20$). Уларда цилиндрда 3,0—5,0 Мпа (30—50 кг/см²) гача сиқилган ва сиқилиш ҳисобига 600—800°С гача исиган ҳавога юқори босим остида ишлайдиган форсунка орқали ёнилги порцияси пуркалади. Цилиндрда ёнилги иссиқ ҳаво билан аралашади. Қисқа вақт ичида (тирсакли вал 20-25° бурилгунча) аралашма ҳосил бўлиши ва ёнилги ёниши билан боғлиқ барча мураккаб жараёнлар рўй беради. Тезюарар двигателларда бу жараёнларнинг қисқа вақт ичида содир бўлиши табиийдир. Тирсакли валнинг айланиш частотаси бир хил бўлгани ҳолда карбюраторли двигателларда аралашма ҳосил бўлиши ва ёнишига дизеллардагига нисбатан 10—15 марта кўп вақт кетади. Шундай қилиб, тезюарар дизел двигателларида жуда қисқа вақт ичида ёнилги яхшилаб тўзителиши, ёниш камерасига берилиши ва иссиқ ҳаво билан аралаштирилиши зарур. Аралашма ҳосил бўлгандан сўнг ёнилги буғланади, углеводородлар кимёвий оксидланади, алангаланишдан олдинги реакциялар содир бўлади, натижада ёнилги ўз-ўзидан алангаланади ва ёнади.

Дизел двигателларида ёнилгининг тўла ва сифатли ёниши учун улар қуйидаги фойдаланиш талабларига жавоб бериши керак:

— юқори босим насоси узлуксиз ва пухта ишлаши учун ёнилги яхши сўрилиши ва ҳайдалиши (мақбул қовушоқликка, зарур паст ҳарорат хоссаларига эга бўлиши, таркибида сув ҳамда механик аралашмалар бўлмаслиги) лозим;

— майин тўзийдиган ва яхши аралашма ҳосил қиладиган бўлиши, бунинг учун эса қовушоқлиги ва фракцион таркиби оптимал бўлиши зарур;

— двигател осон юрғазиб юборилиши ва юмшоқ ишлаши учун тутун ҳосил қилмасдан батамом ёниши керак (ёнилгининг цетан сони, қовушоқлиги ва фракцион таркибига боғлиқ);

— клапанларда, поршенларда ва поршен ҳалқаларида кўп қурум ҳосил бўлмаслиги, ниналар осилиб қолмаслиги ҳамда форсункаларнинг тўзиткичлари коксланмаслиги лозим (ёнилгининг кимёвий ҳамда фракцион таркибига, тозалаш усули ва даражасига боғлиқ);

— резервуарларни, ёнилғи қувурларини, ёнилғи бериш тизими-
ни ва двигател деталларини коррозияламаслиги керак (олтингу-
гуртли бирикмалар, органик ҳамда минерал кислоталар, сув микдо-
рига боғлиқ);

— баркарор ёниши ҳамда ёнганда мумкин қадар кўп иссиқлик
чиқариши (узок муддат сақланганда хоссаларини ўзгартирмасли-
ги) зарур.

Дизел ёнилғисининг қовушоқлиги ва унинг двигател ишига таъсири

Қовушоқлик хоссалари. Қовушоқлик ташқи куч таъсирида су-
юқлик заррачалари ҳаракатланганда бир-бирига кўрсатадиган ички
қаршилиқдир. Суюқликнинг ички хоссаларини белгилайдиган мут-
лақ қовушоқлик ва мавҳум қийматга эга бўлган шартли қовушоқ-
лик, ўз навбатида, динамик ва кинематик хилларга бўлинади. Дина-
мик қовушоқлик η —пуазда (П, ўлчамлилиги г см/с) ўлчанадиган
ички ишқаланиш коэффициенти. Пауз—юзи 1 см² бўлган, бир-би-
ридан 1 см масофада турувчи икки суюқлик қатламининг 1 дина (г
см/см²)га тенг ташқи куч таъсирида 1 см/с тезликда ўзаро ҳаракат-
ланишига бўладиган қаршилиқ. Халқаро ўлчов бирликлар тизими
СИ да юз *квадрат метр*да, куч *нютон*да, масофа *метр*да ўлчанади.
Бинобарин, қовушоқлик ўлчамлилиги Н с/м² бўлади. 1П= 0,1 Н с/м².
Одатда, ўтказгичларни ҳисоблашда ва умуман суюқлик билан боғ-
лиқ ҳисоблашларда динамик қовушоқликдан фойдаланилади.

Ҳарорат ўзгариши билан қовушоқлик ҳам ўзгаради, шунинг учун
қовушоқликнинг қийматини кўрсатишда у қандай ҳароратда аниқ-
ланганлигини ҳам кўрсатиш зарур. Дизел ёнилғиси учун 20°C ҳаро-
ратдаги қовушоқлик меъёрланади, турли русумдаги ёнилғилар учун
у 1,8...6,0 сСт атрофида бўлади. Қовушоқлик ҳаддан ташқари паст
бўлганда ҳам, катта бўлганда ҳам ёнилғи бериш аппаратларининг
иши ҳамда аралашма ҳосил бўлиш ва ёнилғининг ёниш жараёни
бузилади. Қовушоқлик паст бўлганда ёнилғи насосининг плунжер
жуфтидаги тирқиш орқали ўтади, бу эса дозанинг ўзгаришига, цикл-
ли узатишнинг, пуркаш босимининг камайишига сабаб бўлади. Ёнил-
ғи форсунка тешиклари орқали сизиб чиқиши мумкин, бу эса ку-
рум ҳосил бўлишни кўпайтиради. Ёнилғи жуфтлари ёнилғи билан
мойланади, унинг қовушоқлиги пасайганда мойлаш хоссалари ёмон-
лашади, бу эса ейилишнинг ошишига олиб келади. Қовушоқлик
паст ёнилғининг сизиб чиқиши ва оқиши туфайли унинг сарфи
ортади. Цикли узатишнинг камайиши двигател қувватининг ка-
майишига олиб келади.

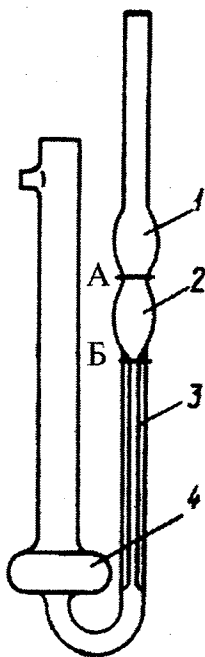
Дизел ёнилғисининг кинематик қовушоқлигини аниқлаш учун бир неча хилдаги вискозиметрлар ишлатилади. Қуйида ҳар хил қовушоқликдаги суюқликлар учун вискозиметрлар келтирилган:

4-жадвал

| Вискозиметр типи | Қовушоқлик диапазони, мм ² /с |
|---|--|
| Освалд типидagi тиник суюқликлар учун вискозиметрлар: | |
| Канон—Фенске | 0,5...20 000 |
| Пинкевич (ВПЖТ—4) | 0,6...10 000 |
| ВПЖТ—2 | 0,6...17 000 |
| Сатҳи осилиб турувчи тиник суюқликлар учун вискозиметрлар: | |
| ВПЖТ—1 (БС/ИП/СЛ) | 0,6...30 000 |
| Уббелоде асбоби | (3,5...100 000) 0,3...100 000 |
| Орқага оқадиган тиник ва тиник бўлмаган суюқликлар учун вискозиметрлар: | |
| ВНЖТ (Канон—Фенске—Опакв) | 0,6...20 000 |
| БС/ИП/РФ | (0,4...20 000) 0,6...300 000 |

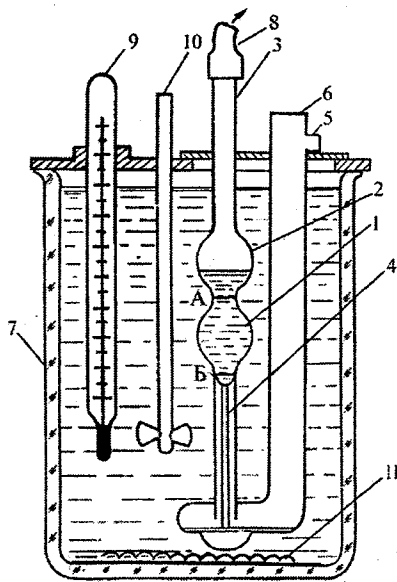
Тажриба ўтказишдан олдин қовушоқлик ўлчаш асбоби (11-чизма) яхшилаб бензин ёрдамида тозаланади. Сўнгра асбоб ҳавода қуритилади. Текширилаётган нефт маҳсулоти сетка ва қоғоз филтрлар ёрдамида тозаланиб олинади. Тозаланган нефт маҳсулоти ўлчаш мензуркасида қуйилади. Нефт маҳсулоти қуйиладиган идишга қовушоқлик ўлчаш асбоби жойлаштирилади. Асбобнинг чиқазиш тешиги (5)га резина шланг киритилади, тирсак (6)га тикин тикиб, асбобни нефт маҳсулоти қуюлган идишга тўнтарилади ва тешик (5) орқали маҳсулотни унинг «Б» белгисигача тортиб тўлдирилади. Сўнгра асбобни нефт маҳсулоти солинган идишдан чиқариб олинади. Тирсак (6)дан эса тикин олиб ташланади.

Нефт маҳсулоти билан тўлдирилган қовушоқлик ўлчаш асбобини 12-чизмада кўрсатилган ҳолда штативга ўрнатилиб, суюқлик тўлдирилган идишга жойлаштирилади. Шланг чиқариш тешиги (5) дан олиниб (3) трубкага кийдирилади. Идишдаги суюқлик ҳарорати стандартда кўрсатилган ҳароратгача киздирилиб, шу ҳолда нефт



11-чизма Пинкевичнинг капилляр вискозиметри:

1, 2 ва 3 — кенгайишлар;
4 — капилляр.



12-чизма. Кинематик қовушоқликни аниқлаш асбоби.

маҳсулоти тўлдирилган қовушоқлик ўлчаш асбоби 15 дақиқа туриши лозим. Сўнгра шланг (8) орқали асбоб юқориги шарсимон кенгайишининг 1/3 қисмигача нефт маҳсулоти сўриб олинади ва қуйиб юборилади. Нефт маҳсулоти найча (4) орқали қайтиб оқишни бошлаб «А» белгисигача етганда /икки кенгайишлар оралиғидан/ дақиқа ўлчагич қўшилади ва «В» белгисигача етганда ўчирилади, вақт эса ёзиб олинади. Шу тариқа тажриба 3 марта бажарилади ва маълумотларнинг ўртача вақти t_{yp} аниқлаб олинади. Нефт маҳсулотининг кинематик қовушоқлиғи қуйидаги ифода билан аниқланади:

$$v = t_{\text{yp}} c,$$

бу ерда: t_{yp} — тажрибадан олинган ўртача вақт, сек; c — асбобнинг доимий сони, $\text{мм}^2/\text{с}^2$

Бу ифода орқали аниқланган нефт маҳсулотининг кинематик қовушоқлиғи стандарт кўрсаткичи билан солиштирилади.

Дизелларда ёнилғининг ёниши. Цетан сони

Юқори ҳарорат ва сиқилган ҳаво босими таъсирида, энг аввал, нормал парафин углеводородлар парчаланеди ва оксидланади. Улар жумласига $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2\dots\text{CH}_2-\text{CH}_2$ тузилишга эга бўлган цетан $\text{C}_{16}\text{H}_{34}$ киради. Бундай углеводородлар алангаланишининг кечикиш даври жуда қисқа бўлади ва двигателнинг юмшоқ ишлаши таъминлайди. Цетан эталон аралашманинг ташкил этувчиларидан бири сифатида қабул қилинган, унинг ўз-ўзидан алангаланишга мойиллиги 100 бирлик билан баҳоланади. α — метилнафталин ($\text{C}_{10}\text{H}_7\text{CH}_3$) эталон аралашманинг иккинчи ташкил этувчиси сифатида қабул қилинган. Унинг ўз-ўзидан алангаланишга мойиллиги 0 бирлик билан баҳоланади.

Дизел ёнилғисининг цетан сони деб, цетан ва α — метилнафталиндан ташкил топган, ёниш (ўз-ўзидан алангаланиш) тавсифи синалаётган ёнилғиникига ўхшаш бўлган сунъий тайёрланган аралашмадаги фоизда ҳисобланган цетан микдорига (ҳажм бўйича) айтилади.

Цетан сони ёнилғининг ёниш жараёнидагина эмас, балки уни юрғазиб юбориш сифатларига ҳам катта таъсир кўрсатади. Агар цетан сони 40 бирликдан кичик бўлса, совуқ двигателни қишдагина эмас, ҳатто йилнинг иссиқ вақтларида ҳам юрғазиб юбориш жуда қийин бўлади. Ёзда цетан сони тахминан 45 бирликка, қишда эса 50 бирликка тенг бўлган ёнилғи ишлатилганда двигателни нормал юрғазиб юбориш ва босимни аста-секин ошириш (двигател юмшоқ ишлаши) мумкин. Мавжуд двигател конструкциялари учун бундан юқори қийматлар ҳозирча керак эмас, чунки бу ёниш жараёнининг яхшиланишига сезиларли даражада таъсир кўрсатмайди.

Ёнилғининг бошқа хоссалари. Ёнилғининг деталларни коррозияламаслик хусусияти энг муҳим кўрсаткичлардан ҳисобланади. Двигател ишидаги кўпгина нуқсонлар форсунка тўзиткичларининг тешиклари коксланиб қолиши сабабли пайдо бўлади; ёнилғи ёмон тўзитилади, ёнилғи берилиши камаяди, баъзан бугунлай тўхтаб қолади. Қурумлар ва лок ўтириндилар ёниш камераси, клапанларда, сўндиргичлар ва бошқа деталларда тўпланади. Бу эса двигателнинг кизиби кетишига, қуввати ва тежамкорлигининг камайишига олиб келади. Одатда, қовушоқлиги юқори, фракцион таркиби оғир, юқори молекуляр бирикмалар (смолали-асфалт бирикмалари) кўп бўлган ёнилғи чала ёнади.

Стандарт қурум ҳосил бўлишига ва деталларнинг коррозияланишига таъсир кўрсатувчи катор сифат кўрсаткичлари меъёрлана-

ди. Курум тўпланиш тезлиги ёнилғининг кокс сонига (коксланувчанлигига), ундаги олтингургурт, ҳақиқий смолалар миқдорига, унинг кул ҳосил қилувчанлигига ҳамда механик аралашмалар миқдорига, шу ҳолингдек, ёнилғининг лок ҳосил бўлиши мойиллигига боғлиқ.

Кокс сони деб, ёнилғининг ҳавосиз, юқори ҳароратда (800...900°C) парчаланиб, кўмирсимон қолдиқ ҳосил қилиш хусусиятига айтилади. Кокс миқдори ёнилғининг асосан смолали-асфалт бирикмалардан қанчалик тозаланганлигига боғлиқ. Қовушоқлиги юқори ва фракцион таркиби оғир ёнилғиларнинг коксланувчанлиги юқори бўлади. Давлат стандартига биноан, дизел ёнилғисида кокс сони 0,03% дан ошмаслиги керак.

Механик аралашмалар жумласига ёнилғидаги барча бегона органик ва минерал зарралар киради. Тезюрар дизеллар учун мўлжалланган ёнилғида механик аралашмалар бўлмаслиги лозим.

Дизел ёнилғисининг ўт олиш ҳарорати асосий кўрсаткичлардан бири ҳисобланади. Дизел ёнилғисини ташиш, сақлашда ва ундан фойдаланишда (айниқса, ёпиқ хоналарда) ёнғин чиқиш хавфи унинг ўт олиш ҳароратига боғлиқ. Бу ҳарорат мумкин қадар юқори бўлгани маъқул. Ҳозирги замон ёнилғиларининг фракцион таркиби енгил, ўт олиш ҳарорати анча паст (35...40°C).

Йилнинг совуқ вақтида двигателни ишлатишга, ёнилғининг қовушоқлигидан ташқари, унинг паст ҳарорат хоссалари ҳам катта рол ўйнайди. Бу хоссалар хираланиш ва қотиш ҳароратлари билан баҳоланади. Агар дизел ёнилғиси рангсиз шишага солиниб, совитилса, муайян ҳароратда у хиралаша бошлайди. Жуда майда сув томчилари, микроскопик муз кристаллари, энг муҳими, қаттиқ парафин углеводородлар ажралиб чиқиши натижасида ёнилғининг ташқи кўриниши ўзгаради.

Хираланиш ҳарорати деб, ёнилғининг фаза бўйича бир жинслилиги йўқоладиган ҳароратга айтилади. Ёнилғи аста-секин янада совитилганда қаттиқ фаза миқдори ортади, парафин кристаллари катталашади ва ёнилғи ҳаракатланиш қобилиятини йўқотади, бу ҳарорат — қотиш ҳарорати деб аталади. Ёзги нав дизел ёнилғилар учун хираланиш ҳарорати —5°C дан, қишки навлар учун —25... — 30°C дан юқори бўлмаслиги керак. Агар ёнилғида сув бўлса, у 0... — 1°C ҳароратдаёқ хиралаша бошлайди. Қотиш ҳарорати хираланиш ҳароратидан 5...10°C паст бўлиши лозим. Бу фарқ қанча кам бўлса, ёнилғи шунча сифатли бўлади.

Дизел ёнилғиси навлари, маркалари ва хоссалари

Автотрактор дизел ёнилғилари беш навда ишлаб чиқарилади: ёзги, қишки, шимолий, арктик ва махсус. Агар ёнилғи кам олтингургуртли нефтдан олинган бўлса, икки ҳарф билан маркаланади, ма-

салан, ДЛ(ЁД) — ёзги дизел ёнилғиси. Бу ёнилғида олтингугурт миқдори 0,2 фоиздан ошмайди. Агар ёнилғи олтингугуртли нефтдан олинса, бир ҳарф ва рақамлар билан маркаланади, масалан, Л(Ё)—0,2—40 ёзги. Бу ёнилғининг икки кичик гуруҳи чиқарилади: биринчиси таркибида 0,2 фоизгача, иккинчисида 0,21...0,5 фоиз олтингугурт бўлади.

Дизел ёнилғиси русумидаги ҳарфлар Ё—ёзги, Қ—қишки, ҚШ—қишки шимолий, А — арктика шароитларида ишлатиладиган ёнилғидир.

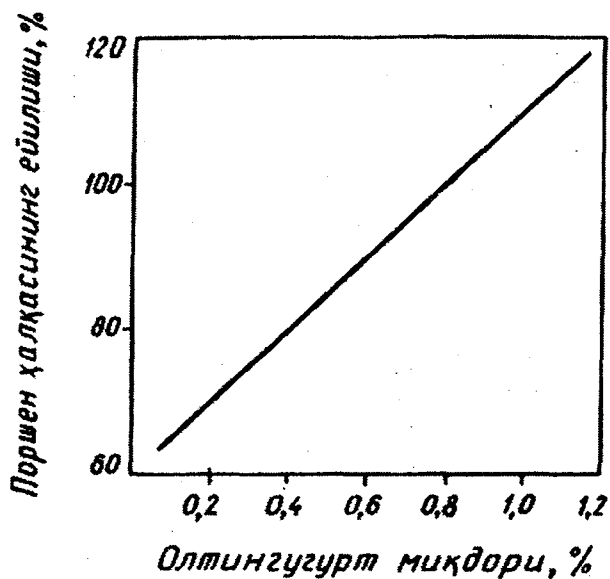
Одатда, ёнилғи русумида ҳарфлардан ташқари рақамлар ҳам бўлади, у фоизда ўлчанадиган олтингугурт миқдори (0,2 ёки 0,5) дир. Бундан ташқари, ёзги ёнилғида ўт олиш ҳарорати (40), қишки ёнилғида қотиш ҳарорат-(35 ёки 45) лари ҳам кўрсатиб қўйилади. Масалан, ЛЁ—0,2-40, ЛЁ—0,5-40, Қ—0,2-35, 3—0,5-45 ва х.к.

Хорижда №1 ва №2 маркаларидаги дизел ёнилғилари ишлаб чиқилади. Қуйида айрим давлатлар дизел ёнилғисининг асосий физик-кимёвий хоссалари келтирилган:

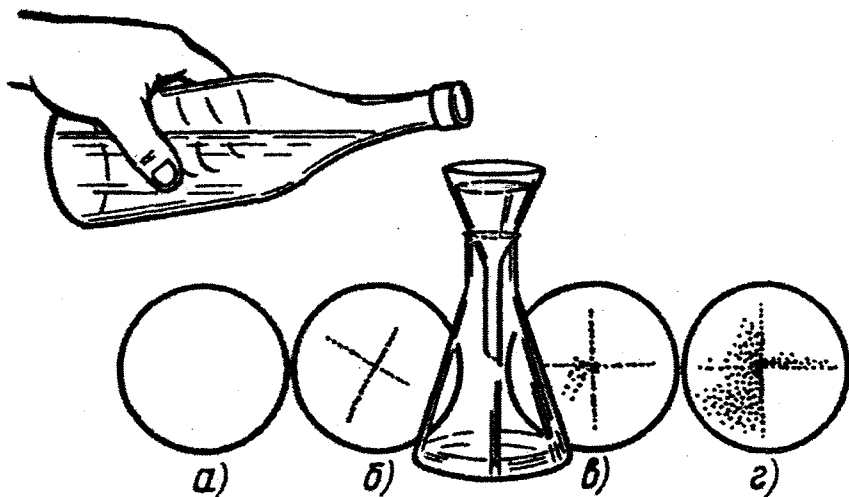
5-жадвал

Айрим давлатлар дизел ёнилғиларининг асосий хоссалари

| Кўрсаткичлар номи | Буюк Британия | | АҚШ | |
|--|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| | А1 | А2 | 1—D | 2—D |
| Ташқи кўриниши | оч рангда ва тиник | оч рангда ва тиник | оч рангда ва тиник | оч рангда ва тиник |
| Фракция таркиби °С: қайнашнинг бошланиши | 187,8 | 181,1 | 165,6—198,9 | 171,1—204,4 |
| 10 фоиз буғланиш ҳаро- рати | 210,0 | 222,2 | 187,8—221,1 | 204,4—237,8 |
| 50 фоиз буғланиш ҳаро- рати | 272,2 | 267,2 | 210,0—248,9 | 243,3—282,2 |
| 90 фоиз буғланиш ҳарорати | 357,2 | 357,2 | 237,8—271,1 | 287,8—321,1 |
| Қайнашнинг охиридаги ҳарорат | 364,4 | 367,2 | 260—293,3 | 304,4—348,9 |
| 15,6°С ҳароратдаги зичлиги, кг/л | 0,838 | 0,865 | 0,806—0,826 | 0,840—0,860 |
| Олтингугурт миқдори, фоиз | Кўпи билан 0,5 | Кўпи билан 1,0 | 0,05—0,20 | 0,2—0,5 |
| Чакнаш ҳарорати, °С | Камида 54 | Камида 54 | Камида 49 | Камида 54 |
| 37,8°Сдаги ковшоқлиги, мм ² /с | 1,6...6,0 | 1,6...6,0 | 1,6...6,0 | 2,0...3,2 |
| Цетан сони | Камида 50 | Камида 45 | 48—54 | 42—50 |



13-чизма. Дизел ёнилғиси таркибидаги олтин угурт миқдорининг двигател поршен халқасининг ейилишига таъсири.



14-чизма. Дизел ёнилғисининг тозалигини текшириш:

а—механик аралашмалар йўқ; *б*—аралашма излари; *в*—механик аралашмаларнинг миқдори 0,01 фоиз бўлганда; *г*—механик аралашмаларнинг миқдори 0,055 фоиз бўлганда (ёнилғи ишлатишга яроқсиз).

МДХ давлатларида қўлланиб келинаётган дизел ёнилғиларининг хоссалари 6-жадвалда келтирилган.

6-жадвал

Дизел ёнилғиларининг асосий хоссалари

| Кўрсаткичлар номи | Ёзги | Қишки | Арктика |
|---|-----------|-----------|-----------|
| Петан сони (камида) | 45 | 45 | 45 |
| Фракция таркиби, ҳарорати (кўпи билан), °С: | | | |
| ёнилғининг 50 фоиз қайнаб буғланиши | 280 | 280 | 255 |
| ёнилғининг 90 фоиз қайнаб буғланиши | 360 | 340 | 330 |
| 20°С ҳароратдаги кинематик қовушқоқлиги, мм ² /с | 3,0...6,0 | 1,8...5,0 | 1,5...4,0 |
| Хираланиш ҳарорати (кўпи билан), °С: | | | |
| паст иқлим зонаси учун | -5 | -25 | — |
| совуқ иқлим зонаси учун | — | -35 | — |
| Қопиш ҳарорати (кўпи билан), °С: | | | |
| паст иқлим зонаси учун | -10 | -35 | — |
| совуқ иқлим зонаси учун | — | -45 | -55 |
| Чакнаш (ўт олиш) ҳарорати (камида) °С | 40 | 35 | 30 |
| Олингувурт миқдори (кўпи билан), % | | | |
| I турдаги ёнилғи учун | 0,2 | 0,2 | 0,2 |
| II турдаги ёнилғи учун | 0,5 | 0,5 | 0,4 |
| Ҳақиқий смолалар миқдори (кўпи билан), мг/100 см ³ | 40 | 30 | 30 |
| Кислоталиги, мг КОН/100 г (кўпи билан) | 5 | 5 | 5 |
| Йод сони, г/100 г ёнилғида (кўпи билан) | 6 | 6 | 6 |
| Кул, фоиз (кўпи билан) | 0,01 | 0,01 | 0,01 |
| 10% қолдиқнинг коксланиши, фоиз (кўпи билан) | 0,3 | 0,3 | 0,3 |
| Филтрланиш коэффициенти, (кўпи билан) | 3 | 3 | 3 |
| Механик аралашмалар миқдори | йўқ | йўқ | йўқ |
| Сув миқдори | йўқ | йўқ | йўқ |
| 20°С ҳароратдаги зичлиги | 860 | 840 | 830 |
| Сувда эрийдиган кислота ва ишқорлар | йўқ | йўқ | йўқ |
| Мис пластинкада синаш | чидайдми | чидайдми | чидайдми |

Дизел ёнилғилари автомобил бензинларига нисбатан фракция таркиби оғирроқ ва кам буғланувчан бўлишига қарамадан сақлаш ва ташиш жараёнларида буғланиши ва оксидланиши мумкин, на-

тижада оғир фракциялар миқдори ошади. Бу ҳол ёнилғининг тўла ёнмаслигига олиб келади.

Ёнилғи узоқ муддат сақланганда унинг таркиби ўзгара боради. Бунда механик аралашмалар (чанг ва занглаш маҳсуллари), оксидланиш маҳсуллари, сув миқдори ошади. Ёнилғи ташиладиган ва сақланадиган резервуарлар тоза ҳолатда бўлиши ва унга ҳар хил ёнилғилар ва мойлар қуйилмаслиги лозим. Акс ҳолда қолдиқ мой ёки ёнилғилар билан дизел ёнилғиси аралашиб, ўз хусусиятларини ўзгартиради.

Ёзги ва қишки ёнилғилар ўз мавсумида ишлатилиши шарт. Агар қишки ёнилғи ёзда сақланса, ташилса ёки қўлланилса, унинг йўқотилиши ошади, чунки қишки ёнилғиларнинг енгил фракциялари нисбатан кўп. Ишлатилганда эса ёнилғи сарфининг ошишига олиб келади. Худди шундай ёзги ёнилғини қишда ишлатилса у яхши тўзимида, чала ёнади ва ёнилғи сарфи ошади.

Ёнилғи резервуарларини ер тагида сақлаш мақсадга мувофиқ ҳисобланади, бунда юқорида айтилган аралашмалар тушиш эҳтимоли бир неча мартага камаяди. Резервуарларни эса ёнилғи буғларини ушлаб қоладиган қурилмалар билан жиҳозлаш ёнилғи сарфини бирмунча камайтиради. Энг асосийси, ёнилғи рухсат этилган механизациялашган ёнилғи қуйиш мосламалари билан қуйилиши лозим, агар челақларда ёнилғи қуйилса унинг йўқотилиши кескин ошиши мумкин.

ИЧКИ ЁНУВ ДВИГАТЕЛЛАРИ УЧУН ГАЗСИМОН ЁНИЛҒИЛАР

Газсимон ёнилғиларнинг афзалликлари ва камчиликлари

Мамлакатимиз катта газ ёнилғиси захирасига эга ва йилдан-йилга ички ёнув двигателларида газсимон ёнилғиларни қўллаш миқёси ошиб бормоқда. Газсимон ёнилғилар суюқ ёнилғиларга қараганда қатор афзалликларга эга, шунинг учун улар истикболли ва автотрактор ИЁДларида кенг қўламда қўллаш учун мақбул ёнилғи ҳисобланади. Кўпгина ҳолларда улар маҳаллий ёнилғи турлари бўлиб, суюқ ёнилғиларга нисбатан анча арзон. Газсимон ёнилғиларнинг захираси жуда катта, кўпчилик газсимон ёнилғилар ҳавонинг ортиқчалик коэффициенти кичик бўлган ҳолларда ҳам тўла ёниш қобилиятига эга. Улар таркибида коррозия-агрессив моддалар бўлмайди, шунинг учун ёнганда қурум, смола ва кул ҳосил бўлмайди.

Учқун билан ёндириладиган ИЁДларида ёнувчи газларни қўллаш аралашма ҳосил қилиш жараёнини, шунингдек, ҳар қандай ишлатиш шароитларида аралашманинг цилиндрлар бўйлаб тақсимланишини яхшилайти ва енгиллаштиради, чунки газлар ҳаво билан

турли нисбатларда анча осон аралашади. Кўпгина газлар суюқ ёнилғиларга нисбатан аланга тарқалишининг анча кенг концентрацион диапозонига эга, яъни аралашмада ҳаво миқдори ўта ортиқ бўлганда ҳам тез ва тўлиқ ёнади. Буларнинг барчаси ёнувчи аралашма олиш учун қўлланиладиган мосламани соддалаштиришга, унда ёнилғи ва ҳавонинг атмосферага заҳарли моддалар кам миқдорда чиқариладиган нисбатларидан фойдаланишга имконият яратади. Газсимон ёнилғилар ишлатилганда бензинга нисбатан ишлатилган газлар таркибида заҳарли моддалар миқдори деярли 1—5 мартагача камаяди (7-жадвал).

7-жадвал

Газсимон ёнилғилар ва бензин қўлланилганда ишлатилган газлар таркиби, г/100 км

| Ишлатилган газлар таркиби | Бензинда | Сиқилган газда | Суюлтирилган газда |
|---------------------------|----------|----------------|--------------------|
| Ёнмаган углеводородлар | 187,5 | 131,3 | 55,0 |
| Углерод оксиди | 1250 | 468,8 | 256,3 |
| Азот оксиди | 250 | 118,8 | 118,8 |

Газ ёнилғиларидан фойдаланилганда ИЁДнинг совуқ ҳолда ишга тушириш ва қиздирилмаган ҳолатда ишлашидаги ёнилғининг буғланиши билан боғлиқ бўлган қийинчиликлар бўлмайди, атроф-муҳит ҳарорати юқори бўлганда таъминлаш тизимида буғ тикинлари ҳосил бўлиш ҳоллари ўз-ўзидан йўқолади. Газ ёнилғилари бензинларга нисбатан юқори антидетонацион хусусиятларга эга, бу эса двигателнинг сиқиш даражасини кўтаришга ва ёнилғи тежамкорлигини оширишга имкон беради. Шу билан бир қаторда газсимон ёнилғилар қўллашда мотор мойининг эскириш жараёни секинлашади ва аламаштириш муддати суюқ ёнилғилар қўллаганга нисбатан 2—4 мартагача узаяди. Бунга асосий сабаб шуки, газсимон ёнилғида цилиндр деворида ёнилғи буғлари конденсацияланмайди, бу ўз навбатида мотор мойининг чала ёки ёнмаган ёнилғи билан суюлишининг олдини олади.

Двигателнинг таъмирлашгача иш муддати ҳам газсимон ёнилғи қўлланганда 1,5—2 мартага ошади, чунки бунда суюқ ёнилғилар каби ёнмай қолган ёнилғи цилиндр ва поршен юзаларидан мой қатламини сидириб кетмайди, поршен гуруҳи ва ёниш камераси деворларида қурум ва бошқа чўкиндилар миқдори нисбатан кам бўлиб, цилиндр-поршен гуруҳининг ейилишини камайтиради. Шунини

таъкидлаб ўтиш лозимки, суюлтирилган газларнинг баҳоси бензинга нисбатан 2 марта арзондир.

Юқорида қайд қилинган фикрлардан кўриниб турибдики, газ ёнилғилари комплекс хусусиятларига кўра ёнувчи аралашма ташқарида ҳосил қилинадиган ва учқун билан ёндириладиган ИЁДлари учун анча мос келади, шунингдек, дизелларда ҳам фойдаланилиши мумкин. ИЁДларда газ ёнилғилардан фойдаланилганда баъзи ноқулайликлар юзага келади: резервуарларни тўлдиришнинг ва машинада сақлашнинг мураккаблиги, таъминлаш тизимида зич бўлмаган жойлар мавжуд бўлганда портлаш хавфининг катталиги, резервуарларнинг суюқ ёнилғиларга нисбатан кам энергия сиғимига эга бўлиши асосий камчиликлари ҳисобланади. Газсимон ёнилғилар қўлланилганда цилиндрларни тўлдириш коэффициентини камлиги суюқ ёнилғиларга нисбатан двигател қувватининг камайишига олиб келади. Масалан, бензин ўрнига суюлтирилган газ қўлланилганда двигател қуввати 6...8 фоизга, сиқилган газ ишлатилганда 18—20 фоизга камаяди.

Газсимон ёнилғилар таркиби ва хоссалари

Барча газсимон ёнилғилар ёниш иссиқлигига кўра уч гуруҳга бўлинади: паст калорияли, яъни ёниш иссиқлиги $10\ 000\ \text{кЖ/м}^3$ гача бўлган (домна, генератор, аралашма, руда ва бошқа) газлари; ёниш иссиқлиги $10\ 000...20\ 000\ \text{кЖ/м}^3$ бўлган ўрта калорияли; юқори калорияли — ёниш иссиқлиги $20\ 000\ \text{кЖ/м}^3$ дан юқори бўлган газлар. Табиий, йўлдош, суюлтирилган ва крекинг газлари юқори калорияли газлар ҳисобланади.

Газ ёнилғиларининг келиб чиқиши табиий ва сунъий газларга бўлинади. Табиий газларга нефтни қазиб олиш жараёнида ушлаб қолинадиган ва газ конларидан олинадиган енгил газсимон углеводородлар қиради.

Табиий газ асосий таркибий қисмини (92-99 фоиз) метан CH_4 ташкил этади ва қолган қисмини углерод (II) оксиди, ёнувчи водород, азот, ис гази, сув буғлари, олтингугуртли водород, аммиак ва бошқаларни ташкил қилади.

Сунъий газлар қаттиқ ва суюқ ёнилғиларни қайта ишлаш жараёнида олинади, жумладан, саноат гази (домна, кокс, ёритувчи, канализация газлари), генератор гази (қаттиқ ёнилғиларни газга айлантиришда) ва бошқалар. Уларнинг таркиби ва хоссалари, шу жумладан, ёниш иссиқлиги кенг кўламда ўзгаради. Одатда, улар турли хилдаги ёнувчи ва инерт газларнинг аралашмасидан иборат. Уларнинг таркибига ёнувчи газлар: метан, пропан, бутан C_nH_m формулали бошқа углеводородлар, водород, ис гази ва шунингдек, инерт газлар ва ифлослантирувчи моддалар (карбонат ангидрид, азот, намлик,

смола ҳолидаги моддалар, механик зарралар, олтингутуртли бирик-малар ва бошқалар) киради.

Газсимон ёнилғилар сиқилган ва суюлтирилган кўринишда ишлатилади. Критик ҳарорати ҳаво ҳароратидан юқори бўлган углеводородлар паст босимда газ ҳолатидан суюқ ҳолатга ўтади. Бундай газларни суюлтирилган газлар дейилади. 20°C ҳароратда пропанни суюқ ҳолатга ўтказиш учун 0,85 МПа, бутан учун 0,2 МПа босим талаб қилади.

Сиқилган газлар критик ҳарорати ҳаво ҳароратидан паст бўлган углеводородлар ҳисобланади. Сиқилган газнинг асосий таркибий қисми бўлган метанни суюқ ҳолатга ўтказиш учун — 82°C ҳарорат талаб этилади. Атмосфера босимида эса метан — 161°C ҳароратда ҳам суюқ ҳолатга ўтади. — 82°C ҳароратдан юқори бўлганда ҳар қандай юқори босимда ҳам метан суюқ ҳолатга ўтмайди.

Сиқилган газлар таркиби ва асосий хоссалари

Сиқилган газлар табиий газ конларидан, йўлдош нефт-газлардан, кокс газларидан ва бошқалардан олинади. Сиқилган газларни суюқ ҳолатга ўтказиш учун жуда юқори босим ва паст ҳарорат талаб этилади. Бу ўз навбатида хўжалик шароитида қийинчиликларни туғдиради. Сиқилган газларни газ магистралларига, газ қазиб олиш конларига яқин жойларда қўллаш самаралироқ ҳисобланади.

Газ баллонли автомобиллар учун мўлжалланган сиқилган газларни газ таркибидаги ёнмайдиган компонентлар миқдорига қараб икки гуруҳга бўлинади: 23—37,5 мЖ/м³ оралиғида паст ёниш иссиқлигига эга бўлган юқори калорияли газлар ва 15—23 мЖ/м³ оралиғида паст ёниш иссиқлигига эга бўлган ўрта калорияли газлар. Биринчи гуруҳдаги газларга табиий ва йўлдош газлар, нефтни қайта ишлашдан олинандиган газлар, метан фракцияли кокс газлари киради. Иккинчи гуруҳдаги газларга кўмирни кокслаш пайтида олинандиган кокс газлари, канализация газлари ва бошқа газлар киради. Ўрта калорияли газларни фақат юқори калорияли газлар бўлмаган ҳолларда қўллаш мақсадга мувофиқ ҳисобланади.

Кўп ҳолларда автомобилларга ва автобусларга ҳажми 50 л бўлган 20 МПа ишчи босимга мўлжалланган газ баллонлари ўрнатилади. Автомобилларга ҳар бирининг массаси 65—70 кг бўлган бундай баллонлардан 5—8 та ўрнатилади. 8 та баллон ўрнатилганда баллонлар умумий массаси 500 кг. дан ошиб кетади, бу ўз навбатида автомобилнинг юк кўтариш қобилиятини камайтиради. Булардан ташқари, автомобил газ баллонидида ҳаракатланганда унинг захираси бензинга ва суюлтирилган газга нисбатан 2 мартага кам масофага етади. Сиқилган газлар юқори буғланувчанлик хусусиятига эга,

бу эса унинг йўқолишига кўп сарфланишга имкон яратади. Сиқилган газларнинг ёнғиндан хавфлилиги жуда юкори. Бу ҳоллар сиқилган газларни кенг қўллашга қаршилиқ қилиб келмокда. Шунинг учун сиқилган газлар ишлатилганда техника хавфсизлиги коидаларига қатъий риоя қилиш зарур.

Ички ёнув двигателларида газсимон ёнилгилардан фойдаланиш

Пропан-бутанли суюлтирилган газлар автомобил транспортларида кенг қўлланилмокда. Суюлтирилган газларнинг асосий таркибий қисмини пропан ва бутан ташкил этади, шунингдек, кам миқдорда метан, этан, этилен, пропилен ва бутиленлар мавжуд.

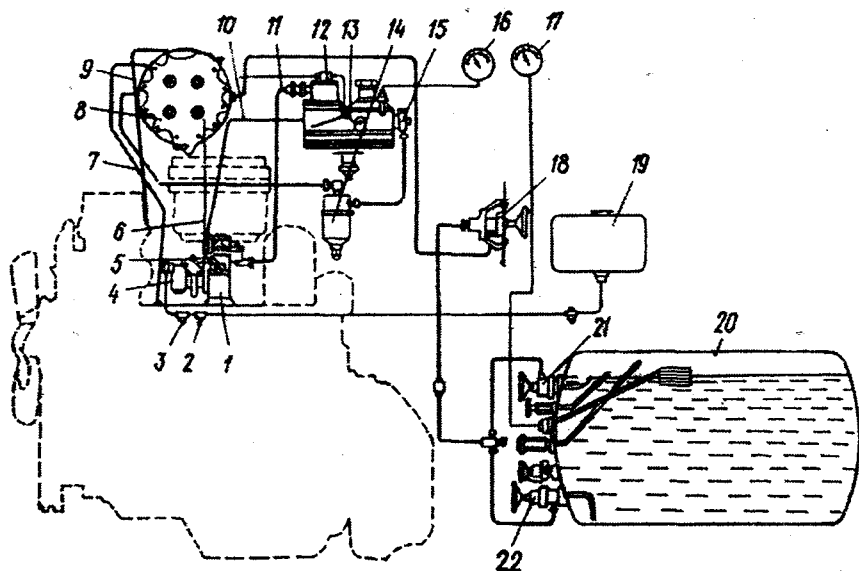
ГОСТ 20448-80 бўйича автомобиллар учун суюлтирилган газларнинг икки хил маркаси ишлаб чиқилади: СПБТЗ («смесь пропана и бутана техническая зимняя») пропан ва бутан аралашмаси қишки техникавий ва СПБТЛ («смесь пропана и бутана техническая летняя») пропан ва бутан аралашмаси ёзги техникавий. Бу ёнилгиларга қўйилган асосий талаблар 8-жадвалда келтирилган.

8-жадвал

Суюлтирилган газларга қўйилган асосий талаблар

| Кўрсаткичлар | Маркалар учун меъёр | |
|--|---------------------|---------------------|
| | СПБТЗ | СПБТЛ |
| Компонент таркиби, массаси бўйича фоиз метан, этан ва этилен (жами), кўпи билан пропан ва пропилен (жами), кўпи билан бутан ва бутиленлар (жами), кўпи билан | 4 75 100 гача | 6 100 гача 60 |
| Суюқ қолдиқ (шу жумладан, C ₂ ва ундан юкори углеводородлар) +20°Сда (ҳажм бўйича фоиз), кўпи билан | 1 | 2 |
| Тўйинган буғлар босими (ортиқча), МПа, кўпи билан | 1,6 0,16 | 1,6 — |
| + 45°Сда | | |
| — 20°Сда | | |

Газ баллонли автомобиллар одатдаги бензинда ҳаракатланган автомобиллар моделидан фарқ қилади (15-чизма). Бунда автомобил сигими 250 л бўлган газ баллони, буғлатиш, босимни камайтириш ва двигателнинг иш режимига қараб дозаловчи қурилмаларидан ташкил топган ёнилғи узатиш аппаратуралари билан жиҳозланади.



15-чизма. Автомобилнинг газ баллон қурилмаси шакли:

1—таянч; 2—филтр-тиндиригич; 3—ёнилғи насоси; 4—карбюратор; 5—газ аралаштиригич; 6, 10—ўтказгич; 7, 9, 11—шлангалар; 8—буғлатгич; 12—дозаловчи-экономайзер қурилмаси; 13—газ редуктори; 14—газ филтри; 15—сеткали филтр; 16—монометр; 17—баллондаги суюлтирилган газнинг сатҳи кўрсаткичи; 18—магистрал вентил; 19—ёнилғи баки; 20—баллон; 21—буғ фаза-сининг сарфлаш вентили; 22—суёқ фазанинг сарфлаш вентили.

Ишлаб чиқариладиган барча суюлтирилган газлар фойдали ёнилғи иссиқлиги 44800–47000 кЖ/кг бўлган юқори калорияли ёнилғи қаторига киради. Суюлтирилган газнинг нормал иш аралашмасининг ёнилғи иссиқлиги бензинникига қараганда бирмунча юқори, шунинг учун двигателнинг қуввати камайди. Суюлтирилган газларнинг детонацияга турғунлиги юқори (пропаннинг октан сони 96, бутанники эса 90 бирликка тенг) бўлганидан уларни сиқиш даражаси юқори бўлган двигателларда қўлланилади.

Суюлтирилган газлар газ тўлдириш станцияларида тўлдириладиган махсус темир йўл ёки автомобил цистерналари ва баллонларда ташилади. Газнинг коррозион емириш хоссасини камайтириш учун газ тўлдириш шахобчаларида у водород сулфиддан тозаланadi, йилнинг совуқ вақтида сув буғларидан қуритилади. Газ ҳар қандай идишга ҳажмининг кўпи билан 90 фоизга қадар тўлдирилади, шунда суёқлик тепасида газ тўпланиши учун бўшлиқ қолади.

Суюлтирилган газда турли марқадаги газ баллонли автомобиллар ишлайди. Автомобил кузови остида (юк автомобилларида), тепасида (автобусларда), багажида (енгил автомобилларда) 80 л.дан

250 л.гача сифимли қўшимча газ баллони (20) ўрнатилади. Газ олиш учун баллонга иккита найча уланган, найчаларда сарфлаш вентили (21 ва 22) бор. Улардан бири суюқлик сатхидан юқори ўрнатилган бўлиб, ундан двигателни юрғазиб юбориш ва киздириш вақтида газ бўғи берилади, иккинчиси эса суюқликнинг пастки сатхида ўрнатишган. Ундан қизиган двигателга ёнилғи берилади. Баллондан чиқадиган газ буғлаткичга тушиб, у ерда батамом буғланади, сўнгра филтр (14), буғларнинг босимини пасайтирувчи редуктор (13) орқали дозатор (12)га, кейин аралаштиргич (5)га тушади. Ҳосил бўлган ёнувчи газ-ҳаво аралашмаси киритиш найчаси орқали ёниш камерасига киритилади.

Газсимон ёнилғилар афзалликларига қарамадан, газ баллонли автомобилларнинг сони ҳозирча кўп эмас. Бунга асосий сабаблардан бири пропан-бутан фракциялари нефт-кимё саноати учун қимматли ҳам ашё ҳисобланади. Бундан ташқари, мамлакатимизда ҳозирги пайтда газ тўлдириш станцияларининг сони жуда кам.

Ички ёнув двигателлари учун муқобил ёнилғилар

Ҳозирги пайтда нефт ва газ асосий ёнилғилар ҳисобланади, лекин кўпчилик олимларнинг тадқиқотларига қараганда уларнинг захираси 80-100 йилга етиши мумкин. Атом қувватидан фойдаланиш кейинги йилларда кескин ошишига қарамадан уни автомобил ёки трактор двигателларда қўллаш масаласи ҳали ечимини топмади. Қуёш шамол, сув энергиялари электр қувватига айлантирилиб, сўнгра ишлатиш мумкин. Лекин қаттиқ фойдали қазилмалардан ҳам суюқ ёнилғи олиш имкониятлари мавжуд. 9-жадвалда дунёдаги ёнилғи-энергетик ресурсларнинг захираси келтирилган.

9-жадвал

Жаҳондаги ёнилғи-энергетик ресурсларининг захираси

(Н.В.Мелников ва Н.С.Зенкислар маълумотлари,
МДХ давлатларидан ташқари)

| Ресурслар тури | Қўтилаётган захира | | |
|----------------|-----------------------------|----------------------------|--------------|
| | Натурал ҳисобда, милрд.т | Шартли ҳисобда, милрд.т | Шартли, фоиз |
| Кўмир | 16 000 | 11 210 | 90,44 |
| Нефт | 520 | 743 | 6,0 |
| Табий газ | 18·10 ¹³ | 229 | 1,85 |
| Торф | 261 | 98 | 0,79 |
| Ёнувчи сланец | 356 | 116 | 0,92 |
| Жами | | 12 394 | 100,0 |

Нефт ресурсларининг чекланганлиги муносабати билан кейинги вақтларда автотрактор ИЕДларида нефт бўлмаган ҳам ашёлардан олинadиган суюқ ёнилғиларни қўллаш кенгайиб бормоқда. Соф ҳолда ёки нефтдан олинadиган ёнилғилар билан аралаштирилган ҳолда қўлланиладиган асосий суюқ ёнилғилар қуйида келтирилган.

Сланецлар ва битумлардан олинadиган ёнилғилар. Уларни маҳаллий турлар деб қараш мумкин, чунки уларнинг хоссалари кўп жиҳатдан олинган жой хусусиятларига ва мазкур ёнилғиларни ҳосил қилишда қўлланиладиган технологияга боғлиқдир. Сланецдан олинган синтетик мотор ёнилғисининг кўрсаткичлари 10-жадвалда келтирилган.

10-жадвал

Сланец смоласидан олинган синтетик мотор ёнилғиларининг асосий хоссалари

| Кўрсаткичлар | Бензин | Дизел ёнилғиси | | |
|--|--------|----------------|--------|--------|
| | | 1—D | 2—D | 4—D |
| Фракцион таркиби: | | | | |
| 10 фоиз буғланиш ҳарорати, °C | 54,4 | 204,4 | 227,8 | 232,2 |
| 20 фоиз буғланиш ҳарорати, °C | 64,4 | 209,4 | 234,4 | 242,2 |
| 50 фоиз буғланиш ҳарорати, °C | 101,7 | 216,7 | 251,1 | 263,9 |
| 90 фоиз буғланиш ҳарорати, °C | 163,3 | 242,8 | 280,6 | 318,3 |
| Қайнашнинг охиридаги ҳарорат, °C | 196,1 | 269,4 | 290,0 | 331,1 |
| Қолдик, фоиз | 1,0 | 2,0 | 1,0 | 1,0 |
| Окган сони: | | | | |
| тадқиқот усулида | 82 | — | — | — |
| мотор усулида | 91 | — | — | — |
| Ҳақиқий смолалар миқдори, мг/100 мл | 2,8 | — | — | — |
| Олтингутурт миқдори, фоиз | 0,003 | 0,010 | 0,020 | 0,020 |
| Азот миқдори | — | 0,0141 | 0,0166 | 0,0202 |
| Чакнаш ҳарорати, °C | — | 86,7 | 100 | 129,4 |
| Қотиш ҳарорати, °C | — | -17,8 | -17,8 | -6,7 |
| Зичлиги, кг/м ³ | — | 816 | 826 | 829,9 |
| Коксланиши, 10 фоиз қолдикнинг Конрадсон бўйича | — | 0,14 | 0,16 | 0,36 |
| Кул, фоиз | — | 0,001 | 0,001 | 0,001 |
| Кинематик қовушқоқлиги, мм ² /с, 37,8°Cда | — | 1,66 | 2,40 | 2,96 |
| Цетан сони | — | 48 | 54 | 56 |

Кўмирдан олинadиган ёнилғилар. Муқобил энергетик ресурсларнинг ичида ёнилғи ишлаб чиқариш учун реал ашё кўмир ҳисобланади. Кўмирнинг ёниш иссиқлиги нефт билан газнинг биргаликдаги ёниш иссиқлигидан 2,8 марта юқори. Кўмирни гидрогенизация

усулида қайта ишлаб, сууюқ ёнилғи олиш 70 йилдан ортиқроқ вақтдан бери маълум. Лекин XX асрнинг бошида ишлаб чиқилган бу технология ҳозирги пайтда яроқсиз ҳисобланади. Нефтдан фарқли кўмир таркибида кўпроқ (20% гача) кислород, олтингугурт ва азот, минераллар моддалар (кул) ташкил қилади. Кўмирни қайта ишлаш жараёни водород билан тўйинтириш, азот, олтингугурт, кислород, куллардан ажратиш ва молекуляр массаси одатдаги сууюқ ёнилғиларникидай бўлгунча углеводородларнинг тузилмаси ўзгартирилади. Кўмирдан сууюқ ёнилғи олиш жуда мураккаб жараён, лекин бунинг ҳам ечими бор. Ҳозирги пайтда кўмирдан 85 фоизгача сууюқ ёнилғи олиш технологияси ишлаб чиқилган.

Истиқболли ёнилғиларга қўйиладиган асосий талаблардан бири захирасининг кўплиги, ишлаб чиқаришга кенг жорий қилиш мумкинлиги, транспорт қурилмасининг иқтисодий ва технологик кўрсаткичларига мос келиши ва ҳ.к.

Бензон — ароматик углеводород бўлиб, тошкўмирни қайта ишлаш йўли билан олинади. Юқори антидетонацион сифатларга эга ва шу сабабли бензинларга октан сонини ошириш учун кўшимча сифатида қўшилади. Қайнаш бошланиши ва музлаш ҳароратлари юқори бўлганлиги учун соф ҳолда кам ишлатилади, чунки ИЕДнинг ишга тушишини ёмонлаштириши мумкин.

Метанол (метил спирт) — нефт ёнилғилари ўрнига ишлатилиши мумкин бўлган ёнилғи. У паст сифатли тошкўмир ва ёғочдан кам харажатларда кўплаб миқдорда олинishi мумкин. Юқори антидетонацион хоссаларга эга ва учкун билан ёндириладиган ИЕДлари учун кўпроқ мос келади. Бунда сиқиш даражасини, бинобарин иссиқликдан фойдаланиш самарадорлигини ошириш имкони вужудга келади. Лекин у захарли моддадир. Ҳозирги кунда метанол нефтдан олинadиган ёнилғиларга кўшимча сифатида (10-20 фоиз) қўлланилади, бу ўз навбатида ИЕД конструкциясини ва рoстлашларини деярли ўзгартирмаган ҳолда бензин сарфини камайтиради. 11-жадвал кўмирдан олинган бензиннинг асосий хоссалари келтирилган.

11-жадвал

Кўмирдан олинган бензиннинг асосий хоссалари

| Номланиши | Кўрсаткичлар |
|-----------|--------------|
| 1 | 2 |
| Таркиби: | |
| буган | 6 |
| рифoрмат | 30 |
| алкилат | 20 |
| лигроин | 44 |

| 1 | 2 |
|---|-------|
| 15,5°Сдаги зичлиги, кг/л | 0,775 |
| Смола микдори ASTM бўйича, г/мл | — |
| Бром сони | 14 |
| Фракция таркиби, °С: | |
| қайнашнинг бошланиш ҳарорати | 32,2 |
| 10 фоиз буғланиш ҳарорати | 65,6 |
| 50 фоиз буғланиш ҳарорати | 127,8 |
| 90 фоиз буғланиш ҳарорати | 183,9 |
| Қайнашнинг охиридаги ҳарорат | 215,0 |
| Октан сони (тадқиқот усулида): | |
| тоза ёнилғи | 95,6 |
| 0,5 мл ТЭК /кг антидетонатор қўшилганда | 98,5 |
| 3,0 мл ТЭК /кг антидетонатор қўшилганда | 102,6 |
| Мотор усулида: | |
| тоза ёнилғи | 86,2 |
| 0,5 мл ТЭК /кг антидетонатор қўшилганда | 89,0 |
| 3,0 мл ТЭК /кг антидетонатор қўшилганда | 93,2 |

Қўмирдан олинган бензинда автомобил ҳаракатланганда ишлатилган газлар таркиби нисбатан юқори бўлиши мумкин, яъни:

| Ёнилғи | Автомобилнинг босиб ўтган масофасига боғлиқ ҳолда атмосферанинг ифлосланиши, г/км | | | |
|--------|---|-------|-----------------|------------|
| | СО | НС | NO _x | Алдегидлар |
| Бензин | 7,272 | 0,994 | 1,678 | 0,188 |

Қўмирдан олинган бензинда СО ва НС микдори эталон бензинларга нисбатан кўплиги, синтетик ёнилғилар олиш технологияларини такомиллаштиришни талаб этади.

Ўсимликлардан олинадиган ёнилғилар. Этанол (этил спирт) — асосан ўсимликлардан олинади. У метанол каби юқори антидетонацион хоссаларга эга ва учкун билан ёндириладиган ИЁДлари учун кўпроқ мос келади. Паст молекулали спиртлар — метанол ва этанол келажакда муқобил ёнилғи сифатида фойдаланишда реал ёнилғилардан ҳисобланади. Уларни ёнилғиларга қўшиб ёки алоҳида ўзини ҳам қўллаш мумкин. Спирт захираси тугамасдир, метанолни қўмирдан, табиий газдан, оҳакдан, маиший чиқиндилардан, ўрмон хўжалиги чиқиндиларидан ва бошқа ашёлардан ҳам олиш мумкин. Метанолни ёниш тўлиқлиги бензинникига нисбатан юқори, тўла ёнади. Метанолда двигателнинг қуввати бензинга нисбатан 10-15 фоизга ошади. Этанол газлардан, шакар қамишдан ва бошқа ўсимликлардан олинади.

Спиртларнинг камчиликларига ёниш иссиқлиги пастлиги (бензинга нисбатан 2 марта кам), учувчанлиги, деталларни коррозиялашга мойиллиги юқори. Метанол токсиллиги бензинникига нисбатан юқори ва одам организмида тўпланиб боради.

Эфирлар — углеводородли бирикмаларнинг катта туркуми бўлиб, тошкўмир, ёғоч ва ўсимликлардан олинади. Хом ашё ва тайёрлаш технологиясига боғлиқ ҳолда ҳам карбюраторли ИЁДларида, ҳам дизелларда фойдаланиш учун ўзаро уйғун хоссаларга эга бўлган эфирлар олиш мумкин. Спиртларга нисбатан бир қатор афзалликларга эга, бироқ ишлаб чиқаришда қимматроқ. Эфирларни нефт ёнилғилари ўрнида ишлатиладиган истиқболли ёнилғи сифатида қараш мумкин.

12-жадвалда суюқ ёкилгиларнинг баъзи хусусиятлари келтирилган.

12-жадвал

Суюқ ёнилгиларнинг асосий хусусиятлари

| Кўрсаткичлар | Бензин | Дизел ёнилғиси | Керосин | Метанол | Этанол | Бензол (моторли) |
|--|---------|----------------|---------|---------|--------|------------------|
| 20°Сдаги зичлиги, кг/м ³ | 720—760 | 820—850 | 750—830 | 792 | 789 | 879 |
| 20°Сдаги кинематик ковушоқлиги, мм ² /с | 0,5—0,8 | 1,5—6,0 | 2,0 | 0,75 | 1,51 | 0,73 |
| Қайнаш бошланишидаги ҳарорати, °С | 30—40 | 180—200 | 150—155 | 65 | 78,3 | 80 |
| 50 фоиз қайнаш ҳарорати, °С | 95—115 | 240—290 | 190—200 | 65 | 78,3 | |
| Қайнаш охиридаги ҳарорат, °С | 185—205 | 330—360 | 280—300 | 65 | 78,3 | 168 |
| Цетан сони | 24—14 | 40—52 | 40—45 | 3 | 8 | |
| Октан сони (мотор усулида аниқланганда) | 72—90 | 30—35 | 35—40 | 90 | 94 | 90 |

Водород ёнилғилари. Водородни ёнилғи сифатида қўллашда қатор муаммоларни ечиш зарур бўлади. Хусусан, водородни сақлаш ва автомобилга жойлаштириш. 15—40МПа босимга чидам берувчи баллонлар жуда катта ҳажмни эгаллайди ва массаси катта бўлади. Масалан, ГАЗ-24 автомобилга кунига ўртача 4 кг керак. Водородни сақлаш баллонининг массаси 80 кг бўлиб, унга 0,5 кг водород сиғади. Демак, бундай баллонлардан 8 та бўлиши керак, умумий массаси эса камида 640 кг ташкил қилади.

Водород жуда тез ёнади, бунинг натижасида двигател деталлари зўриқиши мумкин. Бундан ташқари, водород ўта портловчи моддадир.

Газ конденсати. Газ конларидан олинган газ ёнилғилари таркибида углеводородларнинг анча оғир фракциялари кўпинча мавжуд бўлади, улар газ босими ортганда ва ҳарорати пасайганда осон суюқланади. Газ конденсатлари деб аталмиш ушбу фракциялар нефтдан олинадиган стандарт суюқ ёнилғилар ўрнида, мазкур ёнилғилар камёб бўлганда ёки иқтисодий мулоҳазаларга кўра ишлатилиши мумкин.

Ўрта Осиё газ конларидан олинадиган 1 м^3 газнинг таркибидан 15—170 см^3 суюқ газ конденсатлари олинади. Албатта, газ конденсатларини ИЁДларни деярли қайта ўзгартирмаган ҳолда қўллаш мақсадга мувофиқ бўлади. Газ конденсатларини қўллаш двигателнинг техник-иқтисодий кўрсаткичларини суюқ ёнилғиларга нисбатан пасайтирмаслиги лозим. Газ конденсатларининг муҳим томони ишлаб чиқаришнинг арзонлиги, сақлаганда хоссаларининг ўзгармаслиги, хусусиятлари ва таркибининг доимийлигидадир. Ўрта Осиё мазкур ёнилғиларни энг кўп етказиб берадиган минтақа бўлиб, нафақат ўз талабларини, балки Ўрол, Қозоғистон ва Марказий ҳудудларни ҳам таъминлайди. Турли конлардан олинадиган газ конденсатларининг таркибида учқун билан ёндириладиган ИЁД талабларига жавоб берадиган енгил газ конденсатлари ва дизелларда қўллаш мумкин бўлган оғир газ конденсатлари мавжуд бўлади. Ўрта Осиё регионига мансуб бўлган бу икки туркум газ конденсатларининг баъзи бир хусусиятларини кўриб чиқамиз. Ҳар икки туркум учун умумий жиҳатлар шуки, газ конденсатлари таркибида чексиз бирикмалар мавжуд эмас ва улар ароматик, нафтен ҳамда парафинли углеводородлардан таркиб топган.

Енгил газ конденсатлари Муборак, Газли, Учқир ва бошқа конлардан олинади. Улар бензинларга нисбатан паст ҳароратда қайнай бошлайди, бу ўз навбатида ИЁД таъминлаш тизимида буғ тикинлари пайдо бўлишига мойилликни кучайтиради.

Бироқ махсус тадқиқотлар шуни кўрсатадики, замонавий ИЁДларнинг таъминлаш тизимида буғ тикинлари ҳосил бўладиган ҳарорат машиналарнинг Ўрта Осиё шароитларида ишлаганида юзага келувчи одатдаги қийматдан бироз юқори бўлар экан.

Газ конденсатлари унча юқори бўлмаган антидетонацион хусусиятларга эга бўлиб, уларнинг октан сони 54—58 оралиғида бўлади. Бироқ, ТЭС қўшиш ҳисобига газ конденсатларининг октан сонини ўрта сифатли бензинларникига тенглаштириш мумкин. Газ конденсатларини юқори октанли бензинлар билан аралаштириб, уларнинг детонацияга чидамлилигини замонавий ИЁДлар талаб қилинадиган даражагача ошириш мумкин. Бу ҳолда газ конденсатлари-

дан фойдаланиш соф бензинга бўлган талабни 50–60 фоиз камайтиради.

Газ конденсатларининг қовушоклиги бензинларникига яқин бўлганлиги учун ИЕД таъминлаш тизимини конструктив жиҳатдан ўзгартириш талаб қилинади. Махсус тажрибалар энгил газ конденсатларининг етарли даражада барқарор эканлигини ҳамда уларни сақлаш пайтида исрофлар (буғланиш туфайли) юқори эмаслигини кўрсатди.

13-жадвалда газ конденсатларининг баъзи хоссалари келтирилган.

13-жадвал

| Кўрсаткичлар | Газ конденсатлари | | | ГОСТ 302—82 бўйича ёзги (Ё) дизел ёнилғиси |
|---------------------------------|-------------------|--------|--------|--|
| | I | II | III | |
| Цетан сони | 43 | 53 | 52 | камида 45 |
| Фракция таркиби, °C: | | | | |
| қайнай бошлаш | | | | |
| харорати | 103 | 111 | 140 | — |
| 50 фоиз қайнаш | | | | |
| харорати | 151 | 201 | 208 | 280 дан паст |
| қайнаш охиридаги | | | | |
| харорат | 292 | 350 | 345 | 360 дан паст |
| 20°Сдаги кинематик | | | | |
| қовушоклиги, мм ² /с | 1,2 | 1,7 | 2,1 | 3,0...6,0 |
| Олтингугурт микдори, | | | | |
| фоиз: | | | | |
| умумий | 0,02 | 0,02 | 0,02 | кўпи билан 0,2 фоиз |
| меркапанли | 0,0001 | 0,0001 | 0,0001 | кўпи билан 0,01 фоиз |

Оғир газ конденсатлари республикамизнинг қатор газ конларидан олинади. Тажрибалар шуни кўрсатадики, уларда дизел ёнилғисига қараганда энгил фракциялар кўпроқ экан. Бу жиҳат дизелнинг ишга тушиш хусусиятларини яхшилаши ва ўз-ўзидан алангаланишгача бўлган даврда ёниш камерасида буғланишни жадаллаштиришга олиб келиши керак. Шу билан бирга, смолали қолдиқлар, сўхта ва ишлатилган газларда тутун ҳосил қиладиган оғир фракциялар микдори мазкур газ конденсатларида стандарт ёнилғига қараганда сезиларли даражада кам бўлади ва у дизел хусусиятларига ижобий таъсир кўрсатади. Кўпгина газ конденсатларининг цетан сони 40—65 оралиғида, яъни дизел ёнилғиникига тенг ёки бироз юқори бўлади. Бу жиҳат одатдагидек ростлашларда ИЕД-

нинг анча равон ишлашини таъминлайди. Газ конденсатларининг зичлиги ва қовушоқлиги, одатда, дизел ёнилғисиникидан кам бўлади, бу эса дизел ёнилғисига мўлжалланган ёнилғи тизимидаги цикл давомида бериладиган ёнилғи миқдорининг бироз камайишига ва пуркаш босимининг пасайишига олиб келиши мумкин. Агар дизел кўрсаткичлари андаза ёнилғиларда ишлагандаги кўрсаткичлардан сезиларли даражада ёмонлашадиган бўлса, газ конденсатларининг қовушоқлигини махсус қуюқлаштиргичлар, масалан, полиизобутилен ёки дизел ёнилғиси қўшиб ошириш мумкин. Натижада стандарт ёнилғига бўлган талаб 40—50 фоиз камаяди.

Қатор газ конларидан олинадиган газ конденсатлари таркибида энг зарарли модда — олтингугурт бўлади. Баъзи ҳолларда уларнинг миқдори 3 фоизгача етади ва бу газ конденсатларини ИЁДлари учун ёнилғи сифатида ишлатишни чеклаб қўяди. Газ конденсатлари таркибидаги олтингугуртни камайтириш учун махсус технология қўллаш талаб этилади, бу эса газ конденсатлари ишлаб чиқаришни қимматлаштиради. Бироқ Ўрта Осиё регионида ишлаб чиқариладиган газ конденсатларининг таннархи ИЁДларида қўлланиладиган стандарт ёнилғиларникидан бир неча марта арзонга тушади. Чунки газ конденсатларидан газ конлари яқинидаги туманларда фойдаланилади, шунинг учун ташиб келтиришга сарфланадиган харажатлар стандарт ёнилғиларникига нисбатан кам бўлади.

НАЗОРАТ УЧУН САВОЛЛАР

1. Ёнилғининг фракция таркиби нима?
2. Фракция таркиб қандай нукталар билан баҳоланади?
3. Нега қишки сорт бензинни ёзда, ёзги сорт бензинни эса қишда ишлатиб бўлмайди?
4. Ҳақиқий смолалар двигателнинг ишига қандай таъсир қилади?
5. Нормал ёнилғи аралашма деб нимага айтилади?
6. Ортикча хаво коэффициентини нима ва у қандай топилади?
7. Бензиннинг детонацион ёнишининг ташқи қўринишини айтиб беринг.
8. Октан сони деб нимага айтилади ва у қандай аниқланади?
9. Детонациянинг олдини олиш усуллари қандай?
10. Этилланган бензин нима, ундан фойдаланганда нима учун эҳтиёт чоралари кўриш лозим?
11. Қишлоқ хўжалигида қандай маркадаги бензинлар ишлатилади ва улар қандай ўқилади?
12. Газсимон ёнилғиларнинг қандай афзалликлари ва камчиликлари бор?
13. Сиқилган газ нима, унинг таркиби, хоссалари қандай, қаерларда ишлатилади?

14. Суюлтирилган газлар нима ва улар қаерларда ишлатилади?
15. Ички ёнув двигателларнинг газсимон ёнилғилардан фойдаланишдаги афзалликлари ва камчиликлари.
16. Дизел ёнилғисининг ковшоқлиги нима ва у двигателнинг ишига қандай таъсир қилади?
17. Хиралашиш ва қотиш ҳароратлари нима ва улар нима учун аниқланади?
18. Цетан сони деб нимага айтилади ва у ёнилғининг қандай хоссаларини баҳолайди?
19. Дизел тақиллаб ишлашининг моҳияти нимада?
20. Ёнилғининг қандай физик-қимёвий хоссалари аралашма ҳосил бўлиш ва ёниш жараёнларига таъсир кўрсатади?
21. Дизелларда қурум ҳосил бўлиши ёнилғининг қандай хоссаларига боғлиқ?
22. Қандай бирикмалар двигател деталларини коррозиялайди?
23. Нима учун ёнилғида механик аралашмалар бўлишига руҳсат этилмайди?
24. Ёзда ва қишда дизел ёнилғисига аралашган сув қандай зарар еткази?
25. Ўт олиш ҳарорати нима ва у ёнилғининг қандай хоссаларини белгилайди?
26. Тезюар дизел ёнилғиларининг маркаларини айтиб беринг.
27. 3-0,2; Л-0,5 маркаларидаги рақамлар нимани билдиради?
28. Дизел ёнилғисининг ёзги ва қишки сортларини нима учун аралаштириб бўлмайди?
30. Ишлатилган газларнинг токсиллигини камайтириш усулларини айтиб беринг.
31. Трактор ва автомобилларда қайси турдаги муқобил ёнилғиларни ишлатиш мумкин?

II боб. ТРАКТОР ВА АВТОМОБИЛЛАРДА ИШЛАТИЛАДИГАН МОЙЛАР

Двигателлар учун мойларга қўйилган фойдаланиш талаблари

Трактор ва автомобил бошқа двигателларнинг иш шароитлари ҳамда режимлари бир-биридан кескин фарқ қилади, шунинг учун уларда ишлатиладиган мотор мойларининг эксплуатацион хоссалари ҳам турличадир. Ҳар қандай мойнинг асосий вазифаси белгиланган моторресурс давомида двигателни ишончли ва тежамли ишлашини таъминлаш бўлганлиги сабабли мотор мойлари қуйидаги талабларга жавоб бериши лозим:

— двигател деталларининг кам ёйилишини, ишқаланишни енгишга кам қувват сарфланишини, шунингдек, деталларнинг тозалигини таъминлаши (двигателнинг кучайтирилиш даражасига қараб муқобил ювиш, нейтраллаш ва оксидланишга қарши хоссаларга эга бўлиши);

— ишқаланувчи сиртларни коррозиядан сақлаши;

— мой қабул қилгич деворларида, мой қувурларида, каналларда паст ҳароратли чўкиндилар ҳосил қилмаслиги;

— ишқаланиш жойларидаги тирқишлар ва туташмалардан осон ўтиши, совуқ вақтда двигателнинг осон юрғазиб юборилишини таъминлаши ҳамда юқори иш ҳароратларида мой пардасининг йўл қўйилган минимал қалинлигини сақлаши (яхши қовушоқлик-ҳарорат хоссаларига — юқори қовушоқлик индексига эга бўлиши).

Мотор мойларининг ишлатилиш шароитлари ва унинг сифатига таъсир этувчи омиллар

Ҳар қандай механизм ёки ишқаланиш жуфти ишлаганда сурков мойларининг хоссалари ўзгаради: улар механик аралашмалар, сув, ёнилғи билан ифлосланиб эритан ва эримаган оксидланиш маҳсуллари тўпланади. Бу ҳол иш жараёнида мой «эскирди» деб юритилади. Озгина вақт ишлаган двигател қартеридан олинган мой ташқи кўриниши ва хоссалари жиҳатидан янги мойдан анча фарқ қилади.

Мойнинг сифати оксидланиш жараёнлари ва ундаги углеводородларнинг термик парчаланиши ҳисобига анчагина ўзгаради. Улар цилиндр-поршен гуруҳи зонасида лок ва курум ҳосил бўлишининг асосий сабабчиси ҳисобланади. Бундан ташқари, қартерда ва мой

кувурларида кўпинча паст ҳароратли қатламлар (шлам) тўпланади. Баъзи оксидланиш маҳсуллари (смолалар, органик кислоталар) мойда эриган ҳолда бўлади. Улар мойнинг ковушоқлиги ва кислота сонини оширади. Асфалт бирикмалари кўринишидаги бошқа оксидланиш маҳсуллари локлар, ёпишқоқ чўкиндилар ҳосил қилади. Бу лок ва чўкиндилар поршен ҳалқаларига ёпишиб, уларни куйдирган ҳолда қатта зарар етказади. Оксидланиш маҳсуллариининг анча қисми эрмаган барқарор жуда майда механик аралашма кўринишида бўлиб, курум ҳосил бўлишида қатнашади. Филтрлаш йўли билан мойни улардан батамом тозалаб бўлмайди, шунинг учун двигател ишлаганда углерод заррачаларининг миқдори ортади.

Мотор мойлари ифлосланган ёнилғидан фойдаланилганда, шунингдек, ёнилғи ёниши учун ҳаво сўрилганда у билан бирга кирадиган чанглар ҳисобига ҳам ифлосланади. Трактор ер ҳайдаганда, экин экканда, автомобиллар грунт йўллари ва далалардан юрганда мотор мойидан жуда кўп абразив аралашмалар тўпланади.

Ишқаланиш натижасида сиртлардан қирилиб, тушадиган металллар ҳисобига механик аралашмалар миқдори кўпаяди. Металлдан ҳам қаттиқ бу абразив механик аралашмалар деталларнинг ейилишини тезлаштиради. Уларнинг асосий қисми двигателнинг мой тозалаш қурилмаларида ушланиб қолади, лекин жуда майдалари мойлаш тизимида узоқ вақт айланиб юриши натижасида деталлар кучли ейилади. (Мой ҳаддан ташқари ифлосланишига йўл қўймаслик учун двигателдаги мой тозалаш қурилмаларининг ҳолатини текшириб туриш, мой тозалаш филтрини ўз вақтида алмаштириш ҳамда центрифугани ювиб туриш зарур.

Мотор мойларини алмаштириш муддатлари

Двигател ишлаганда мойнинг сифати аста-секин ёмонлашиб боради, шунинг учун маълум вақтдан сўнг уни янгиси билан алмаштириш зарур. Қишлоқ хўжалигида машиналарга техник хизмат кўрсатишнинг белгиланган тизими қабул қилинган. Мотор мойлари маълум вақт ўтгандан сўнг шу тизимга мувофиқ алмаштирилади. Юк машиналари ва енгил машиналар учун бу муддат босиб ўтилган йўлнинг узунлиги (техник хизмат кўрсатишнинг даврийлиги) билан, тракторлар, қурилиш ва мелиорация машиналар учун эса ишланган мотосоатлар сони билан белгиланади. Бу тизим турли-туман техникаси кўп бўлган хўжаликлар учун жуда қулайдир. Ҳақиқатан ҳам мойни ўз вақтида алмаштириш учун техника ишлаган вақтни (километрда босиб ўтилган йўл, мотосоатлар, сарфланган ёнилғи миқдорини) ҳисобга олиб бориш кифоя. Двигателларни ишлатишга оид завод инструкцияларидан маълумки, трактор, масалан, 480 соат ишлагандан сўнг ёки автомобил 9000 км йўл юргач, унга янги мой куйиш зарур.

Тошкент, Хоразм ва Сурхондарё вилоятлари хўжаликларига фойдаланилаётган «Камминз» двигателли ТТЗ-100К11 русумли тракторларда SAE 15W-40 CF-4, M-10Г, мойларнинг иш муддатини аниқлаш мақсадида қатор синовлар ўтказилди. Тажрибалар кўрсатдики, ҳар хил зоналарда двигател мойининг ифлосланиши бир-биридан бирмунча фарқ қилади. Сурхондарё вилоятининг юқори иссиқлиги ва ҳаводаги чанг миқдори юқорилиги мой сифатига салбий таъсир қилган, натижада мой таркибидаги механик аралашмаларнинг меъёрий миқдори Сурхондарё вилоятида ўртача 54 мотосдан Хоразм вилоятида 62 мотос, Тошкент вилоятида 79 мотос ишлагандан сўнг ортиб кетади.

«Камминз» двигателлари мотор мойларининг таркибида ASTM андазаси бўйича механик аралашмалар бўлмаслиги керак, лекин уларнинг таркиби мой муддатининг 1/3 қисмини ўтадиган чекланган миқдордан ошиб кетади. Механик аралашмаларнинг дисперс таркиби шуни кўрсатадики, аралашмаларнинг асосий қисмини (72 фоиз) 5 мкм. гача бўлган заррачалар таркиби бўйича асосан кремний, алюминийни ташкил этади, бу эса чанг миқдори юқори шароитда ишлашидан далолат беради.

«Камминз» двигатели мойлаш тизимида мотор мой юқори ҳарорат кучланиши, юқори солиштира босим, ҳар хил металл, ҳаво ва ёнилғи ёнишидан ҳосил бўлган маҳсуллар билан контактда ишлайди. Паст ҳароратларда ишлаганда мой таркибида сув ва шлам (мазсимон чўкинди), юқори ҳароратда эса оксидланиш маҳсуллари ҳосил бўлиш эҳтимоли бор. Мойнинг сув, ҳаво контактда ҳамда механик аралашмаларда ишлаши ҳам ўз навбатида оксидланиш жараёнининг тезлашишига олиб келади. Тизимдаги картон мой тозалаш филтр сув ва оксидланиш маҳсулларида ишлаганда ўз тизимини ўзгартириб, ўтказувчанлик ва тозалаш хоссаларини йўқотади. Чунки сув қоғоз филтрнинг бўкишига олиб келса, органик кирлар нагар, кукун, лок, смола ва ҳ.к. ўз навбатида филтр юзасида шилимшиқ қатлам ҳосил қилади.

Мой таркибида органик кирларнинг тўпланиш динамикаси таҳлили шуни кўрсатадики, юқори ҳарорат ва чанг миқдори шароитида (Сурхондарё вилоятида) органик кирлар миқдори Хоразм вилоятидагига нисбатан 7—9 фоиз, Тошкент вилоятидагига нисбатан эса 16—18 фоиз юқори, бу эса навбатида бу иқлим шароитида мойнинг тезроқ эскиришидан далолат беради.

Органик кирларнинг асосий қисмини юқори молекуляр бирикмали смолалар, асфалтенлар, карбен ва карбоидлар ташкил этади. Мой биринчи 80—100 соатда жадал оксидланади ва қолган даврларда бу жараён секинлашади. Мой таркибидаги органик кирларнинг дисперс таркиби таҳлили шуни кўрсатадики, уларнинг асосий қисми катталиги 0,5—3 мкм атрофида бўлиб, 60—70 фоизни ташкил этади. Электрон микроскоп усули ёрдамида мой таркибидаги

аралашмаларнинг мураккаб таркиблиги аниқланди, яъни мойдаги сув ва асфалт-смола бирикмалари ўз атрофида механик аралашмаларни ва фаол присадкаларни коагуляциялаш хусусиятига эгаллиги аниқланди ва уларнинг катталиги 30—40 мкм. гача етади. Бундай заррачалар ўз оғирлиги билан мой тагида чўкинди ҳосил қилади.

Мой таркибида сув микдорининг ўзгариш динамикаси кўрсатдики, SAE 15W-40 мойлари оксидланишга қарши юқори қатъий эга бўлгани билан ҳам мой таркибидаги сув микдори 120—140 мото-соатдан кейин меъёрдан чиқиб кетади. Таҳлиллар шуни кўрсатдики, Сурхондарё ва Хоразм вилоятларида мойларнинг сувланиш даражаси деярли бир хил, лекин Тошкент вилоятида бу кўрсаткич 3—5 фоизга юқори. Буни ҳаво ҳарорати билан двигател ҳарорати орасидаги фарқлар, ҳаво намликлари билан боғлиқликда асослаш мумкин.

Мойни алмаштириш даври кўпинча унинг ишқор сони билан баҳоланади, яъни ишқор сони бирламчи кўрсаткичидан 25—30 фоизга ўз кўрсаткичини ўзгартирса, уни алмаштириш зарур, бу талаб мойнинг қовушоклигига ҳам тегишли. «Камминз» двигателлари учун ишқор сони камида 2,0 мгКОН/г бўлиши керак. Текширишлар кўрсатдики, мойнинг чекланган ишқор сони 220—240 мото-с ишлагандан сўнг рухсат этилган чегарадан чиқиб кетади. Демак, Ўзбекистоннинг иқлим шароитида SAE 15W—40 CF-4, мойлари ўз муддатини деярли тўла ўташи мумкин. Мой қовушоклик кўрсаткичининг ишлаш муддатига боғлиқ ҳолда ўзгариши шуни кўрсатадики, двигател ўртача 230 мото-с ишлагандан сўнг чегарадан чиқади.

Шундай қилиб, юқоридаги тадқиқотлардан келиб чиқиб, мойни ишлаш даврида двигател ўртача 80—100 мото-с ишлагандан сўнг механик аралашмалардан ва қисман сувдан тозалаш тавсия этилади. Бу ўз навбатида нафақат мойнинг иш муддатини, балки двигателнинг ҳам иш муддатини ошишига олиб келади.

Олинган маълумотлар таҳлилларидан аёнки, «Камминз» двигателларида M-10Г₂ маркали янги мотор мойи 120—125 мото-с ишлагандан сўнг, қўшимчалар қўшилиб қайта тикланган M-10Г₂ мойи 105-110 мото-с, янги мой қўшилиб яъни аралаштирилиб, қайта тикланган M-10Г₂ мойи 85-90 мото-с ишлаши мумкин. Янги ва қайта тикланган мойларнинг оксидланиш ва полимерланиш жараёнларининг таққослаб ўтказилган тадқиқотлари кўрсатдики, барча мотор мойлари дастлабки 40—50 мото-соат ишлаш даврида органик бирикмалар микдори кескин ортади. Бу даврни динамик оксидланиш даври деб аташ мумкин. Бу ҳолни қуйидагича тушунтириш мумкин, мойнинг дастлаб ишлаш даврида унинг таркибидаги турғунлиги паст қўшимчалар ишдан чиқа бошлайди. Бу қўшимчаларда

ишлаган мой интенсив оксидланади, сўнгра улар ишдан чиққандан кейин, мой таркибидаги турғун қўшимчалар ўз вазифасини бажариб, бир текис ишлаш имконини беради. Бу даврни стабиллашиши (барқарорлашиш) даври деб аташ мумкин. Мойнинг оксидланишда маромлашишига яна бир сабаб, оксидланишдан ҳосил бўлган маҳсуллар двигател деталлари юзасига ўтириб, юпка қатлам ҳосил қилади. Бу адсорбцияланган қатлам металлнинг оксидланишга каталитик таъсир қилувчи омилни камайтиради.

Шундай қилиб, юқоридаги тадқиқотлардан «Камминз» двигателида М-10Г₂ мойи ишлатилганда 120—125 мото-соат, қўшимчалар қўшилиб қайта тикланган мойлар 105-110 мото-соат ва аралаштириб қайта тикланган мойлар эса 85—90 мото-соат ишлагандан кейин алмаштириш тавсия этилади. Двигателдаги мойнинг хоссалари йўл қўйиб бўлмайдиган даражагача ёмонлашганида у алмаштирилади. Мойни алмаштириш муддатини, ўтказилган синовлар асосида, босиб ўтилган километрлар ёки ишлаган мото-соатлар билан белгилаш қабул қилинган. Айрим ҳолларда ёнилғи сарфи билан ҳам алмаштириш мумкин. Бу тавсиялар ниҳоятда шартлидир, шунинг учун у двигателни ишлатиш шароитларини ҳам, двигателнинг техник ҳолатини ҳам, мойнинг эскиришига кучли таъсир кўрсатувчи омилларни ҳам ҳисобга олмайди.

Айрим хориж фирмаларининг дизел двигателларида мотор мойини алмаштиришга оид тавсиялар 14-жадвалда келтирилган.

14-жадвал

Хориж мамлакатларининг айрим дизел двигателларида
мотор мойларини алмаштириш даври

| Фирма | Ёнилғи таркибида олтингугурт миқдори бўйича алмаштириш даври, фоиз | | | | Эслатма |
|----------------------|--|---|----------|-------|--|
| | 0—0,5 | 0,5—0,75 | 0,75—1,0 | 1—1,5 | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| Камминз | 250 | Ишқор сони камида 2 мг КОН/г бўлганда | | — | Ишқор сони ASTM усулида аниқланади |
| Катерпиллер (АҚШ) | Ишқор сони янги мой ишқор сонининг ярмини ташкил этганда алмаштирилади, яъни | | | | Барча шароитда CD гуруҳидаги мотор мойи қўлланилиши шарт |
| | ≥ 7 | 10—15 | 15—20 | 25—30 | |

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|--------------------------------|---------------------------------|-----------------------|------------------|------------------|---|
| Даймлер-Бенц (Германия) | Нормал | Ярим норма | Ярим норма | Ярим норма | Мойни алмаштириш даври унинг иш хусусиятларига боғлиқ |
| Форд трэкторс (АҚШ) | | 150 с | | 75 с | Наддувсиз двигател. СС гуруҳидаги мой қўлланилганда |
| Дейтц (Германия) | 200—240 с ёки 15000 км | 100—120 с ёки 7500 км | | | Мой СД гуруҳига тегишли |
| Гарднер (Англия) | 400 с 10000 км | — | — | — | Мой СС гуруҳига тегишли |
| Интернейшнл харвестер (АҚШ) | 200 с 10000 км | 100 с 5000 км | 100 с 5000 км | 100 с 5000 км | Мой СД гуруҳига тегишли |
| Лейланд (Англия) | 200 с | | | | |

Ички ёнув двигателлари учун мойларни танлаш

Двигателларнинг кучайтирилганлигига қараб (ГОСТ 17479-72 бўйича) олти (А дан Е гача) гуруҳдаги мотор мойлари ишлаб чиқарилади ва улар таркибидаги қўшимчалари билан фарқ қилади.

А гуруҳидаги мойларга қўшимчалар қўшилмай ёки кам 3 фоизгача қўшимчалар қўшилиши мумкин. Бу мойлар кучайтирилмаган двигателлар учун мўлжалланган.

Б гуруҳидаги мойларга 6 фоизгача қўшимчалар қўшилади. Бу гуруҳдаги мойлар паст кучайтирилган двигателларда ишлатиш учун мўлжалланган. А ва Б гуруҳларидаги мойлар дизел двигателларида қўлланилмайди, фақат паст кучайтирилган карбюраторли двигателларида фойдаланиш мумкин.

В гуруҳидаги мойларга 8 фоизгача қўшимчалар қўшилиши мумкин ва улар ўрта кучайтирилган двигателлар учун мўлжалланган.

Г гуруҳидаги мойларга 14 фоизгача қўшимчалар қўшилади ва улар юқори кучайтирилган двигателларда фойдаланилади.

Д гуруҳидаги мойларга 18 фоизгача қўшимчалар қўшилади ва улар иссиқликдан зўриққан наддувли двигателларда фойдаланиши мумкин.

Е гуруҳидаги мойларга 25 фоизгача қўшимчалар қўшилади ва улар олтингургурт миқдори 3,5 фоизгача бўлган ёнилғида ишловчи секинюрар дизелларда фойдаланилади.

«Камминз» двигателларида Американинг SAE ва ASTM жамиятлари томонидан тасдиқланган мотор мойлари қўлланилади. Бундай мойлар республикаимиз қишлоқ хўжалигида биринчи марта қўлланилаётганлиги сабабли, уларга қисқача тавсиф бериб ўтиш лозим. SAE мойлари қовушоқлик ва эксплуатацион хоссалари билан баҳоланади. Бу мойлар двигателнинг ишлаш мавсумига қараб бир нечта қовушоқлик синфларига бўлинади. SAE мойлари қовушоқлик ва эксплуатацион хоссалари билан баҳоланади. Бу мойлар двигателнинг ишлаш мавсумига қараб бир нечта қовушоқлик синфларига бўлинади. SAE классификацияси (таснифи) 5W, 10W, 15W ва 20W синфидаги мойлар учун -18°C ва 100°C ҳароратлардаги, 20, 30, 40 ва 50 синфидаги мойлар учун эса фақат 100°C ҳароратдаги қовушоқлик кўрсаткичларини белгилайди (15-жадвал).

15-жадвал

SAE бўйича мотор мойларининг қовушоқлик синфлари

| SAE қовушоқлик синфи | -18°C даги динамик қовушоқлик, МПа.с | 100°C даги кинематик қовушоқлиги, мм ² /с | |
|----------------------|--|--|----------------------|
| | | минимал (энг кам) | максимал (энг юкори) |
| 5W | 1250 гача | 3,8 | — |
| 10W | 1250 дан 2500 гача | 4,1 | — |
| 15W | 2500 дан 5000 гача | 5,6 | — |
| 20W | 5000 дан 10000 гача | 5,6 | — |
| 20 | — | 5,6 | 9,3 гача |
| 30 | — | 9,3 | 12,5 гача |
| 40 | — | 12,5 | 16,3 гача |
| 50 | — | 16,3 | 21,9 гача |

Жадвалда келтирилган SAEнинг таснифи мойнинг оқувчанлигидан ташқари ҳеч қандай маълумот бермайди. Двигателни мойлаш учун маълум бир гуруҳдаги ёки универсал мойлар ишлатилиши мумкин. Қовушоқлик — ҳарорат тавсифига биноан бир гуруҳдаги мойлар SAE бўйича ўзининг қовушоқлик синфига мос келади. Мойнинг қовушоқлиги иш шароитига ва ҳаво ҳароратига қараб танланиши лозим. Масалан, Ўрта Осиё шароитида ёзда SAE 30, қишда эса SAE 20W ёки SAE 10W мойлари қўлланилиши мумкин. Шу билан бир қаторда SAE 10W-30, SAE 15W-40 каби универсал мой-

лар ҳам мавжуд, яъни SAE 10W-30 мойни —18°C да қовушоқлиги 10 бўлиб, 100°C да эса SAE 30 мойнинг қовушоқлигига тенг бўлади. SAE синфидаги асосий мотор мойларининг ҳаво ҳароратига боғлиқ ҳолда ишлатилиши 16-жадвалда келтирилган.

16-жадвал

SAE мойларининг ҳаво ҳароратига боғлиқ ҳолда ишлатилиши

| Мой маркази | Ҳаво ҳарорати, °C |
|-------------|---|
| SAE 10W | —20 дан +10 гача |
| SAE 20W-20 | — 5 дан + 20 гача |
| SAE 30 | 0 дан + 30 гача ва ундан юқори ҳароратларда |
| SAE 5W-20 | —35 дан 0 гача |
| SAE 5W-30 | —35 дан +10 гача |
| SAE 10W-30 | —30 дан +10 гача |
| SAE 10W-40 | —20 дан + 40 гача ва ундан юқори ҳароратларда |
| SAE 10W-50 | —20 дан + 40 гача ва ундан юқори ҳароратларда |
| SAE 15W-40 | —25 дан + 40 гача ва ундан юқори ҳароратларда |
| SAE 15W-50 | —25 дан + 40 гача ва ундан юқори ҳароратларда |
| SAE 20W-40 | 0 дан + 40 гача ва ундан юқори ҳароратларда |
| SAE 20W-50 | 0 дан + 40 гача ва ундан юқори ҳароратларда |

Америка нефт институти (API) томонидан қўйилган талабга биноан мойлар двигателнинг иш шароитига мос бўлиши шарт. API таснифи S (Service Station), дизел двигателлари учун эса C (Commercial) гуруҳларига бўлинади. API таснифи двигателнинг ишлаб чиқарилган йили ва мой таркибидаги қўшимчалар миқдори бўйича мойларни карбюраторли двигателлар учун SA, SB, SC, SD, SE ва SF, дизел двигателлари учун CA, CB, CC, CD, CE ва CF гуруҳларига бўлинади.

— SA гуруҳидаги мойлар 1940—1950 йилларда ишлаб чиқарилган двигателларга мўлжалланган ва таркибига ювувчи ва ейилишни камайтирувчи қўшимчалар қўшилган;

— CB гуруҳидаги мойлар 1949 йили ишлаб чиқарилган двигателлар учун мўлжалланган ва ёнилғи таркибида олтингугурт миқдори юқори бўлган ҳолларда қўлланилади;

—CC гуруҳидаги мойлар 1961 йилда ишлаб чиқарилган двигателлар учун мўлжалланган ва таркибига паст ва юқори ҳароратларда ҳосил бўладиган чўкиндиларни ювувчи ва коррозиянинг олдини олувчи қўшимчалар қўшилган;

— CD гуруҳидаги мойлар турбонаддувли двигателларга мўлжалланган ва ёнилғи таркибида олтингугурт миқдори юқори бўлган ҳолатларда ҳам ишлаш имконини беради. Бу мойларга юқори ҳаро-

ратда ҳосил бўладиган чўкиндиларни, ейилишни ва коррозиянинг олдини олувчи қўшимчалар қўшилган.

— СЕ ва СF гуруҳидаги мойлар 1961 йилдан кейинги йиллар ишлаб чиқарилган двигателлар учун мўлжалланган бўлиб, уларнинг таркибида 18 фоиздан 25 фоизгача кўп мақсадли қўшимчалар қўшилган.

Хориж мамлакатлари мойларини ГОСТ 17479.1-85 мотор мойлари билан таққослаш 17-жадвалда келтирилган.

17-жадвал

Хар хил таснифдаги мойларнинг иш хусусияти
бўйича мос келиши

| МДХ давлатларида | ЎИЁ давлатларида | API |
|------------------|------------------|-------|
| Б ₁ | В ₁ | SC |
| Б ₂ | В ₂ | CA |
| В | С | SD/CB |
| В ₁ | С ₁ | SD |
| В ₂ | С ₂ | CB |
| Г | Д | SE/CC |
| Г ₁ | Д ₁ | SE |
| Г ₂ | Д ₂ | CC |
| Д | Е | SF/CE |
| Д ₁ | Е ₁ | SF |
| Д ₂ | Е ₂ | CE |
| Е | Ф | CF |

17-жадвалдан кўриниб турибдики, «Камминз» двигателларида кучайтирилганлиги бўйича Д гуруҳидаги мойларни ишлатиш мумкин, агар Г ёки В гуруҳларидаги мойлар ишлатилса, унинг иш муддати қисқариши керак. Лекин, бу албатта, тахмин, чунки юқорида санаб ўтилган мойларнинг ҳеч қайсиси синовдан ўтмаган, айниқса, Ўрта Осиё шароитида бу масала ҳали ўз ечимини топмаган. 18-жадвалда ГОСТ 17479.1-85 ва SAE-J1300e стандартларидаги мойларнинг қовушоқлик синфлари бўйича мос келиши келтирилган.

18-жадвал

ГОСТ 17479.1-85 ва SAE-J300e стандартларидаги мойларнинг қовушоқлик синфлари бўйича мос келиши

| ГОСТ 17479.1-85 | SAE-J 300 e |
|-----------------|-------------|
| 1 | 2 |
| 6 | 20 |
| 8 | 20 |

| 1 | 2 |
|--------------------|--------|
| 10 | 30 |
| 12 | 30 |
| 3 ₃ /8 | 5W/20 |
| 4 ₃ /6 | 10W/20 |
| 4 ₃ /8 | 10W/20 |
| 4 ₃ /10 | 10W/30 |
| 5 ₃ /10 | 15W/30 |
| 6 ₃ /10 | 20W/30 |

Ҳар хил мой ишлаб чиқарувчилар мойларининг
ўзаро алмашинувчанлиги

| Автотранспорт маркалари | Мой маркаси | | | |
|---|---|--|---|--|
| | МДХ | British petroleum | Mobil | Shell |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| ВАЗ-2101 ва унинг модифика- циялари, ГАЗ-24 ва унинг модифи- кациялари | М-8Г ₁ ёки М-8Г ₁ И М-6 ₃ /10Г ₁ ёки М-10Г ₁ И | BP Energol HD 20W; BP Super Viscostatic 10W/30 | Mobil-HD 20W/20; 30; Mobil Super 10W/50 Mobil Spezial 10w/30 | Shell X-100 20W; 30 Shell Super Motor Oil 10W/30 Shell Rotella |
| "Запорожец-968", 968А ва бошқа. | М-12Г ₁ ёки М-12Г ₁ И | | | TX20W; 30; 10W/30 |
| "Москвич": 1360, 2136, 2138, 2133, 2733 ва х.к. ЗИЛ-130, ГАЗ-53, ГАЗ-66 ва бошқа. | Юқоридаги- лар ёки М-8В ₁ М-8В ₁ М- 6 ₃ /10В ₁ М-12Г ₁ | BP Energol HD 20W; 30BP, Energol HD 10W; 20W; 30 BP Super Viscostatic 10W/30 BP Vanellus 20 W; 30 | Mobil-HD 20W/20; 30 Mobil-HD 10W; 20W; 20; Mobil Spezial 10W/30 Mobil Delvac 1120,1130 | Shell X-100 20W; 30 Shell Rotella S20W;30 Shell X-100 10W; 20W; 30; Shell Rotella S10W; 20W; 30 Shell Rotella M10W/30 |

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|--|---|---|--------------------------------------|--|
| МАЗ-500, МАЗ-503, КрАЗ-255, КрАЗ-256 ва бошқа. | М-8В ₂ М-10В ₂ | BP Vanellus 20W; 30 | Mobil Delvac 1120,1130 | Shell Rotella ёки Rotella S20W; 30 |
| БелАЗ-548А ва бошқа. | М-8Г ₂ М-10Г ₂ | BP Vanellus 20W; 30 | Юқоридаги- лар ва Mobil Delvac | Shell Rotella Т,ТХ 20W; 30 |
| КамАЗ ва унинг модификациялари | М-8Г ₂ К М-10Г ₂ К | Юқоридаги- лар ва BP Vanellus Multigrade 10W/30 | Spezial 10W/30 | Shell Rotella ТХ 20W; 30 и 10W/30 |

Дизел двигателларида ишлатиладиган мойларнинг хоссалари

Кам ва ўртача кучайтирилган автотрактор дизелларида ишлатиладиган В₂ гуруҳидаги мойлар (қишки М-8В₂ ва ёзги М-10В₂) энг кўп тарқалган. Уларда 7-8 фоиз миқдорда ювиш-дисперслаш кўшимчалари, оксидланиш ва ейилишга қарши, шунингдек, кўпикланишга қарши кўшимчалар композицияси бор. Қишки нав мойларга уларнинг қотиш ҳароратини пасайтирувчи депрессорлар ҳам қўшилади.

Юқори даражада кучайтирилган дизел двигателларида ҳарорат юқори, юкланиш кучли, демак уларда мойлаш материалларининг иш шароити ҳам оғир. Шунинг учун уларда ишлатиладиган Г гуруҳидаги мотор мойларига 14 фоизгача кўшимчалар композицияси қўшилади. Қишда М-8Г₂, ёзда эса М-10Г₂ ишлатишга рухсат этилади. Уларда кўшимчалар композицияси В гуруҳидаги мойларникидек бўлса-да, лекин миқдори кўп.

Бу мойларнинг ювиш-дисперслаш ва оксидланишга қарши хоссалари юқори, уларда нейтралловчи моддалар захираси кўп (ишқор сони 6 мгКОН/г. дан кам эмас).

Юқори даражада кучайтирилган наддувли дизеллар учун М-10Дм мойи (ТУ 38 101783-80) яратилган бўлиб, ҳозир саноат миқёсида ишлаб чиқарилмоқда (индексдаги М ҳарфи кам кул ҳосил қилишини билдиради).

Саноатда ишлаб чиқариладиган қишки М-8В₂ ва М-8Г₂ мойлари 10° С ҳароратгача дизелларни совуқлайин юрғазиб юборишни таъминлайди. Бундан паст ҳароратда (−20°—25°С) қуюлтирилган мойлардан фойдаланиш зарур. Ўртача кучайтирилган дизеллар учун М-4₃/8В₂ мойи тавсия этилади. Бу мой лаборатория ва стендаги

синовларнинг барча босқичларидан ўтиб, жорий қилиниш арафасида турибди. Кучайтирилган дизеллар учун М-4₃/8Г₂ мойи ишлаб чиқилмоқда.

Карбюраторли автомобил двигателлари учун мойлар

Карбюраторли двигателларда ишлатиладиган мотор мойлари учун 1980 йил 1 январдан бошлаб ГОСТ 10541-78 жорий этилди. Бу ГОСТга мувофиқ, кучайтирилиш даражаси турлича бўлган двигателларда ишлатиладиган А,Б,В,Г группа мойлари ишлаб чиқарилади.

ВАЗ, «Волга» ГАЗ-24, «Москвич-2140» ва бошқа ҳозирги замон энгил машиналардаги юқори даражада кучайтирилган двигателларнинг ишончли ишлаши ҳар бир техник хизмат кўрсатиш вақтида алмаштирадиган Г₁ гуруҳидаги мойлар (қишки М-8Г₁, ёзги М-12Г₁, барча мавсумбоп қуюлтирилган М-8Г₁) ҳисобига таъминланади. Юқори сифатли хом ашёдан фойдаланилганда ва металл ҳамда кул ҳосил қилмайдиган присадкалар композицияси танланганда мойнинг эксплуатацион хоссалари яхшиланади.

Барча мавсумда узок муддат ишлайдиган универсал М-6₃/10В₁, М-63/10Г₁ каби мойлари ҳамма мавсумда қўлланилиши мумкин.

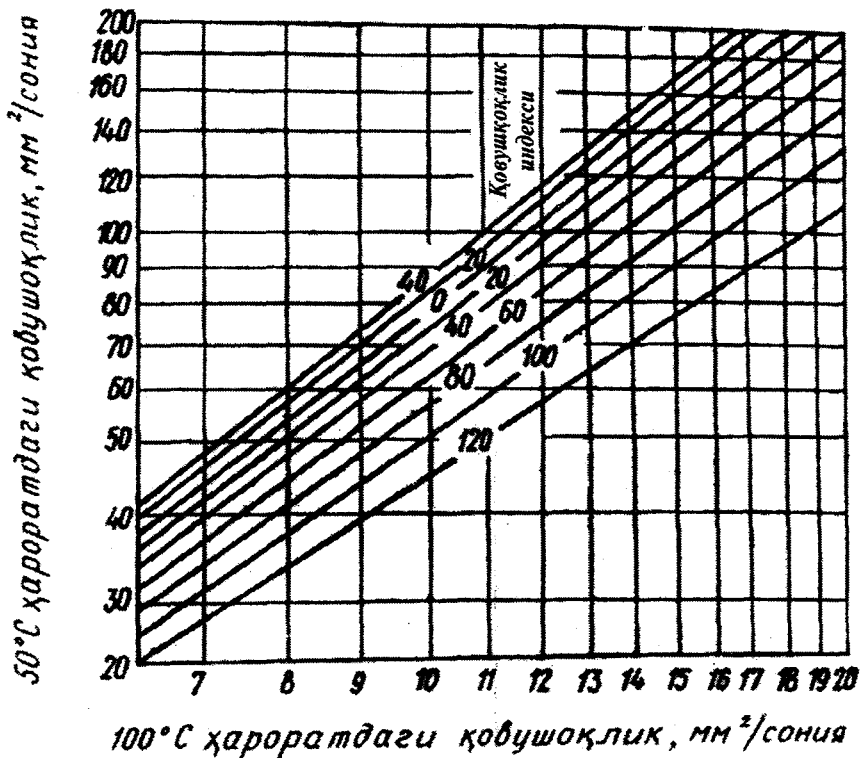
Двигателларни чиниқтириш учун мойлар

Двигателнинг ишончли, узок муддат ва самарали ишлаши учун заводда ва таъмирдан чиққандан сўнг чиниқтириш лозим. Заводдаги чиниқтириш кўпчилик ҳолларда 1—2 соат давом этади, сўнгра двигател ишлаш жараёнида қисман юкланиб чиниқтирилади.

Чиниқтиришдан асосий мақсад янги ишқаланувчи жуфтлар юзасидаги ғадир-будирликларни секин-аста силлиқлаш ҳисобланади, натижада металл юзасига ҳимоя қатлами ҳосил бўлиб, кейинги ишлашларда ейилиш камаяди. Айрим ҳолларда, яъни металлларга ишлов беришда ёки йиғишда йўл қўйилган нотекистиклар ҳам чиниқтириш пайтида йўқотилади.

Чиниқтириш даврида двигателга қўйилган юкланма, унинг ҳарорати ва тезлик режимлари катта рол ўйнайди. Агар бу кўрсаткичлар меъридан ошиб кетса, ейилиш кескин ортади ва двигател ишдан чиқади. Бу жараёнда мойлаш материалга катта эътибор бериш лозим. Чиниқтиришда кам қовушоқликка эга бўлган мойлардан фойдаланилади, масалан, дизел двигателларида 100°C ҳароратда кинематик қовушоқлиги 8 сСт, карбюратор двигателларда эса 6 сСт бўлган мойлар қўлланилади.

Кенг қўлланиб келинаётган чиниқтириш мойлари жуда кам муддат ишлашини инобатга олиб, уларда тирналишнинг олдини

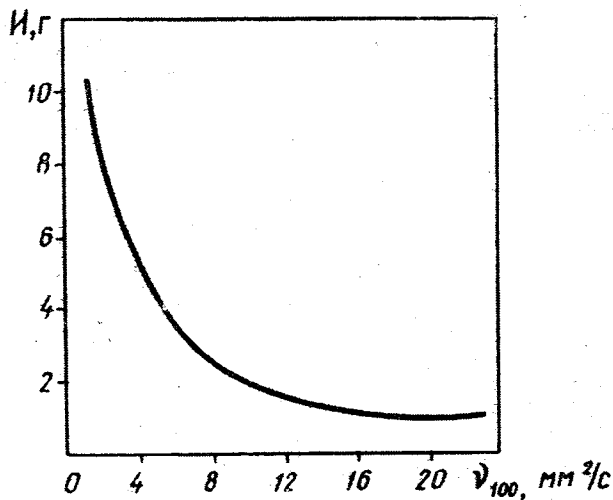


16-чизма. Мотор мойининг қовушоқлик индексини аниқлаш номограммаси.

олувчи қўшимчалар ишлатилмайди. Ҳозирда ОМ-2 (NE 38 101325-72) мойлари кенг қўлланилади. Бу мой таркибида 2,5 фоиз олтингутуртли дипроксид, ювувчи хусусиятларини яхшиловчи 2 фоиз ПМСя ёки ПМС ва 2 фоиз ЦИАТИМ-339 қўшимчалари қўшилади.

Икки тактли двигателлар учун АЛП-2 (ТУ 38 101368-73) ва АЛП-3 қўшимчалари ҳам ишлаб чиқарилади. Бу силликловчи қўшимчаларнинг асосий қисми мойда алюминийнинг органик бирикмалари аралашмаси ҳисобланиб, улар ёнилғига 2,5 фоизгача аралаштирилади. Ёнилғи ёнганда катталиги 2 мкм бўлган алюминий оксиди ҳосил бўлади. Бу заррачалар цилиндр-поршен гуруҳининг ғадир-будирликларини силликлайди. Алюминий оксидининг қаттиқлиги цилиндр-поршен гуруҳининг қаттиқлигидан юқори бўлганлиги сабабли қисқа муддат ичида уларнинг юзалари текисланади.

Дизел двигателлари учун ОМ-2 мойи ва АЛП-2 қўшимчасини биргаликда қўшиб чиниктирган мақсадга мувофиқ, бунда 1 соат



17-чизма. Дизел двигатели поршен халқалари мотор мойининг юкори хароратларда кинематик ковушоклиги ўзгаргандаги ейилиши.

чиниқтирилган двигател одатдаги мойда фойдаланишдаги 60 соатлик чиниқтиришга тенг бўлади.

Мойларнинг сифат ва миқдорий йўқотилишлари

Қишлоқ хўжалигида нефт маҳсулотларини сақлаш, ташиш, тарқатиш ва ишлатиш қоидаларининг бузилишлари ҳисобига кўп миқдордаги бебаҳо маҳсулот атроф-муҳитни, яъни тупроқ ва сув ҳавзаларини ифлослантириб келмоқда. Айниқса, ишлатилган мойлар йиғиш жараёнларининг тўғри йўлга қўйилмаганлиги сабабли кўпинча ерга ёки сув ҳавзаларига тўкиб ташланмоқда. Таҳлиллар шуни кўрсатадики, ҳар йили дунё бўйича 30 млн. тоннадан ортиқ мойлаш материаллари ишлатилса, шундан 3 млн. тоннага яқини ишлатилган мойлар, яъни бу мойларнинг 10 фоизи йўқотилади. Бу нафақат иқтисодий зарарларга олиб келиб қолмасдан, атроф-муҳитни захарлаш нуқтани назаридан ҳам жуда хавфлидир. Шу боисдан ишлатилган мойларни йиғишни тўғри ташкил қилиш ва уларни қайта тиклаш табиатни муҳофаза қилишнинг муҳим тадбирларидан бири ҳисобланади.

Ишлатилган мойлар техникадан тўкиб олинганда то нефтни қайта тиклаш заводларига етиб боргунча, бир қанча босқичларни босиб ўтади, яъни тўкиб олиш, жойлардаги идишларга 3 та гуруҳ бўйича (яъни ишлатилган мотор мойлари, ишлатилган индустриал

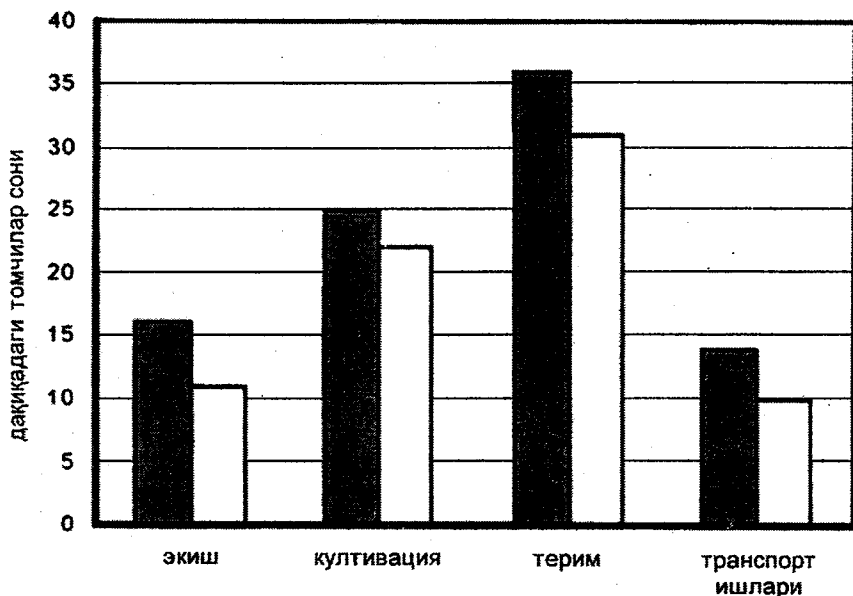
мойлар, ишлатилган нефт маҳсулотлари аралашмаси гуруҳлари бўйича) йиғиш, хўжаликнинг мой йиғиш пунктига тўплаш, нефт корхоналарига ташиш, заводларга жўнатиш. Машина-трактор паркларида (МТП) бу жараёнлар анча енгил кечади, яъни МТПларда ишлатилган мойлар йиғилгандан сўнг тўғридан-тўғри нефт корхоналарига жўнатилиши мумкин. Бу жараёнларда олиб борилган кузатишлар шуни кўрсатадики, мойни техникадан тўкиб олишда 250—470 г. гача мой ерга тўкилиши, 60 г. яқини тўкиб олинган идишда қолиши кузатилди. Кузатишлар олиб борилган 12 та хўжалик ва 4 МТПларнинг биронтасида ишлатилган мойларни йиғиб олиш учун мўлжалланган қурилмалар йўқлиги аниқланди. Кейинги, босқичда, яъни мой тўкиб олинган идишдан жойлардаги мойларни йиғиш учун мўлжалланган идишларга қуйишда (кўпчилик ҳолларда 200 л ҳажмдаги бочкалардан фойдаланилади) 360 г. гача қисми ерга тўкилади. Бочкалардан махсус идишларга қуйишда ҳам 4—5 кг. гача мой тўкилади. Бундан ташқари, мойнинг маълум қисми темир йўл цистерналарига қуйишда ҳам йўқотилади. Кузатишлар ўтказилган хўжаликларда ишлатилган мойларнинг тўкилиши ўртача 12 фоизни ташкил қилди.

Шу билан бир қаторда тракторларга ёнилғи-мойлар материаллари (ЁММ) қуйишда ҳам бирмунча йўқотилишларга йўл қўйилди. Масалан, ЁММ сақлаш идишлари ва узаткичларининг зичланмаганлиги сабабли ҳар бир идишдан бир дақиқада ўртача 18—21 томчигача дизел ёнилғиси тўкилиши аниқланди. Тракторларга қуйиш жараёнида эса ўртача 368 г. оралигида ёнилғи ерга тўкилади, автомобилларга бензин қуйишда 28 г. гача мотор мойларини қуйишда эса 31 г. миқдорда йўқотишлар кузатилди.

Юқоридаги билан бир қаторда пахтачиликда ҳар хил технологик жараёнларни бажараётган ва ишлаш муддати ҳар хил бўлган тракторларнинг ҳам ёнилғи мойлаш материалларининг тўкилиши ва бошқа йўқотилишлари кузатиб борилди.

Чигит экиш, култивация, пахта териш ва ер ҳайдаш пайтларида энг кўп ЁММ тўкилиши пахта териш жараёнида кузатилди, бунда таъминлаш тизимидан оқаётган ёнилғи томчилар сони 5 йил ишлаган тракторларда дақиқасига ўртача 36 томчини, мотор мойи 31 томчини ташкил этди (18-чизма).

Шуни таъкидлаш лозимки, ёз пайтлари бажариладиган ишларда қишдагиларникига нисбатан 1,8 мартага кўп ЁММлари тўкилади. Бунга сабаб, ёзда ЁММларининг қовушоқлиги бирмунча камайиб, тирқишлардан сизиб ўтиш эҳтимоли ошади. Бундан ташқари, куннинг иссиқ пайтлари бажариладиган култивация ва пахта терими ишлари двигателнинг юқори юкланишида амалга оширилади. Маълумки, двигателнинг кучланиши қанчалик юқори бўлса, мойнинг циркуляцияси шунчалик ошади ва ёнилғи



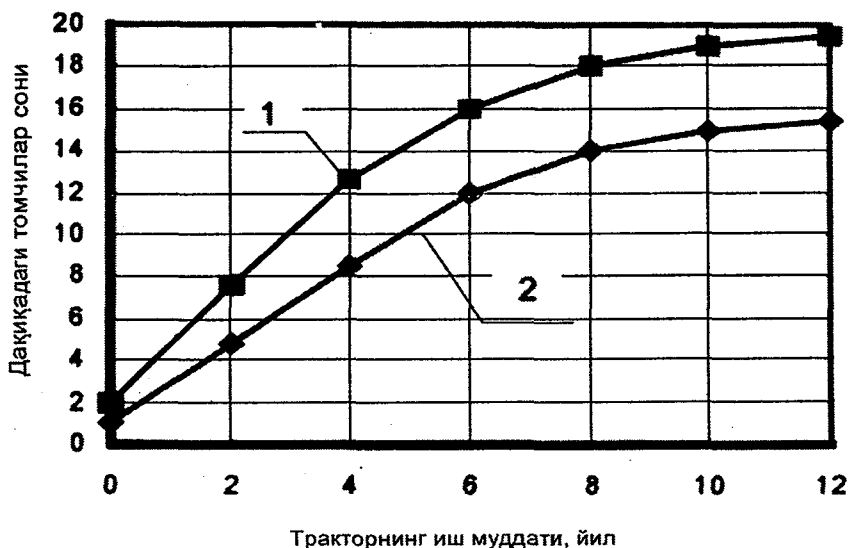
18-чизма. Ҳар хил технологик жараёнларда ЁММнинг йўқотилишлари:

■ — ёнилғи йўқотилиши; □ — мой йўқотилиши.

билан таъминлаш ва мойлаш тизимлари юқори босимда ишлайди. Бу эса ўз навбатида сизиб чиқиш эҳтимолини янада оширади.

Трактор ёки бошқа қишлоқ хўжалиги техникасининг ишлаш муддатининг ошиши ҳам ЁММ сарфи ошишига олиб келади. Кузатишлар шунини кўрсатадики, янги тракторларда деярли ЁММ томчиламайди, лекин техника 1 йил ишлагандан кейин ҳар дақиқада 3—4 томчи мой, 5—6 томчи ёнилғи томчилаши кузатилади. Томчилар сони биринчи 5—6 йилда кескин ортади, сўнгра секинлашади. Бунда ёнилғи томчилаши ҳар дақиқада ўртача 16 томчи, мой эса 12 томчини ташкил этди. ЁММнинг техниканинг биринчи 5—6 йил ишлаши мобайнида кескин сарфининг ошиши ишқаланувчи жуфтларининг ва бириктириш жойларининг ейилишларининг ошиши билан узвий боғлиқ. Кейинги даврда эса деярли барча тракторлар бир қатор жорий ва капитал таъмирдан ўтказилади. Ҳар қандай таъмирдан кейин ЁММ томчилашини умуман тўхтатиш имкони бўлмайди, чунки тракторнинг маълум қисмида эски деталлари ишлатилади.

ЁММ энг кўп томчилайдиган қисми форсунка ҳисобланади, унда жами ёнилғи томчилашининг 25 фоизга яқини сарфланади. Юқори



19-чизма. ЁММнинг трактор иш муддатига боелик холда ўзгариши:

1— ёнилғи; 2— мой.

босимли ёнилғи насосида эса 20 фоизгача, дағал ва майин тозалаш филтрларида 25 фоизгача, ёнилғи баки ва ҳайдаш насосларида 30 фоизгача ёнилғи ерга тўкилади.

Мойлаш тизимларидаги таҳлиллар шуни кўрсатдики, энг кўп сарфланиш тракторнинг гидротизимига тўғри келади, бунда жами мой йўқотилишининг 37 фоизгача қисмини ташкил этади. Двигателда 18 фоиз рул бошқармаси, трансмиссия ва юриш қисмларида эса 45 фоизгача мой тўкилиши кузатилди. Бунга сабаб қуйидагилар ҳисобланади: гидротизимда тиркама ёки бошқа қишлоқ хўжалиги машинасини шлангаси ажратилганда 170 г. гача гидротизим суюқлиги исроф бўлиши аниқланди. Кўтариш гидроцилиндрининг манжетларининг ва зичлагичларининг ейилиши ҳисобида ҳам маълум даражада мой ерга тўкилади.

Умуман, бир тракторга нисбатан йилига ўртача 63,7 кг дизел ёнилғиси, 21,6 кг гидротизим ишчи суюқлиги, 13,4 кг мотор мойи ва 4,3 кг трансмиссия мойи ерга ва сув ҳавзаларига тўкилади. Бу кўрсаткичлар дизел ёнилғисининг 1 фоизга яқини мойлаш материалларининг 10 фоизга яқин қисмини ташкил этади.

ЁММ сарфланишини ва атроф-муҳитнинг зарарланишини камайтириш учун нефт маҳсулотларини тарқатиш тизимларини қайта кўриб чиқиш, техникадан ва ЁММдан фойдаланиш маданияти-

ни ошириш лозим. Ишлатилган мойларни йиғиш ва уларни қайта тиклаш бўйича техник воситалар ишлаб чиқиш зарур. Бу ишларни амалга ошириш ўз навбатида назарий ва амалий тадқиқотлар олиб боришни талаб қилади.

ТРАНСМИССИЯ ВА СУРКОВ МОЙЛАРИ

Трансмиссия мойларининг вазифаси ва уларнинг ишлаш шароити

Трансмиссия мойлари жуда кўп соҳаларда ишлатилади. Улар тракторлар, комбайнлар, ўзиюрар шассилар, автомобилларнинг узатмалар қутиси, етакчи кўприклари, борт узатмалари, тарқатиш қутилари, рул билан бошқариш механизмларида ишлатилади. Бу агрегатлар цилиндрик, конуссимон, гипоид тишли узатмалардан иборат. Тишли узатмаларнинг кўпчилиги богириш ва қартердаги мойни сачратиш усули билан мойланади. Айрим ҳолларда трансмиссия, подшипник ва шестерняларнинг тишлари ҳам мойни сачратиб, ҳам насос ёрдамида узатиб мойланади.

Трансмиссия мойларининг асосий вазифаси ишқаланувчи ташмаларнинг ейилишини, ишқаланишни енгишга сарфланадиган энергияни камайтириш, деталларни совитиш ва уларни коррозиядан сақлашдан иборат. Бундан ташқари, трансмиссия мойлари зарбали юкламалар таъсирини, шестернялардан чиқадиган шовқинини ва уларнинг титрашини пасайтириши, салниклар ва турли бирикмалардаги зазорларни зичлаши лозим.

Тракторсозлик ва автомобилсозликда гидротрансмиссиялар кенг жорий қилинмоқда. Уларда мой иш муҳити вазифасини бажариб, двигателдан машинанинг етакчи тизимларига айланувчи лаҳза узатади. Бундан ташқари, турли ростлаш мосламалари махсус трансмиссия мойлари билан тўлдирилади. Трансмиссия мойларининг иш шароити мотор мойлари иш шароитидан кескин фарқ қилади. Аввало, тишли конуссимон, цилиндрик, червякли узатмалар деталларининг ишқаланувчи сиртларига двигателдагига нисбатан анча катта — 1500—200 Мпа ($15\ 000 - 20\ 000$ кгк/см²) гача, гипоид узатмаларда ҳатто 4000 Мпа ($40\ 000$ кгк/см²) гача солиштирма юкламалар тушади. Лекин трансмиссияларда сирпаниш тезлиги (2,5—3,0 м/с дан катта эмас) ва иш ҳарорати (тахминан 80—100°С) унча катта эмас. Двигателлар қувватининг ошиши ва машиналарни ишлатиш туфайли трансмиссия агрегатларида иш ҳарорати кўтарилади, шунинг учун баъзан у 125°С—140°С гача кўтарилади. Идишлардаги мойларнинг ҳарорати мана шундай, тишли илашмалар бир-бирига тегадиган жойларда эса қисқа вақтли маҳаллий қизиш натижасида бу ҳарорат 250°С ва бундан ҳам юқори бўлиши мумкин. Бунда

жадал оксидланишдан ташкари, мойдаги углеводородлар термик парчаланеди ҳам.

Трансмиссия мойларининг хили кўп бўлишига қарамасдан, уларга умумий эксплуатацион талаблар қўйилади:

— уларнинг ейилишга ва тирналишга қарши хоссалари керакли даражада бўлиши (мойлаш қобилияти юқори бўлиб, тишти илашмаларда мустаҳкам парда ҳосил қила олиши);

— қовушоқлик-ҳарорат хоссалари яхши, қотиш ҳарорати керакли даражада бўлиши (манфий ҳароратда двигателнинг осонгина юрғазиб юборилишини таъминлаши);

— агрегатнинг иш режимига тез ўтиши ва ишқаланувчи жуфтларнинг ишончли мойлашини таъминлаши;

— ҳарорат таъсирида ҳамда вақт ўтиши билан хоссаларини кам ўзгартириши, таркибида абразив механик аралашмалар ва сув, шунингдек, коррозияловчи-фаол бирикмалар бўлмаслиги (деталларнинг механик ва кимёвий ейилишини камайтириши);

— резина зичламаларни емирмаслиги лозим.

Бу хоссаларнинг ичида энг муҳими тирналишга ва ейилишга қарши хоссалари ҳисобланади. Хоссаларни яхшилаш учун мойларга қўшимчалар қўшилади. Контакт ҳарорати юқори бўлганда қўшимчаларнинг фаол элементлари ишқаланувчи сиртларда асосий металлга қараганда пластикроқ ва ейилишга чидамлироқ пардалар ҳосил қилади.

Трансмиссия мойларининг навлари, маркалари ва хоссалари

ГОСТ 17479.2-85 га биноан трактор, автомобил, қишлоқ хўжалиги ва бошқа машиналарнинг трансмиссиясида қўлланиладиган мойларига янги белгиланиш киритилган, яъни ҳарфлар ТМ—трансмиссион, мой, рақамлар билан эксплуатацион хоссаси бўйича гуруҳи (1 дан 5 гача) ва кинематик қовушоқлиги синфи (9, 12, 18, 34). Масалан, ТМ-5-9 мойи куйидагича ўқилади: ТМ—трансмиссия мойи, 5—эксплуатацион хоссаси бўйича гуруҳи, 9—қовушоқлик синфи.

Мойнинг 100°C ҳароратдаги кинематик қовушоқлигига қараб куйидаги синфларга бўлинади:

| Синф | Қовушоқлиги |
|------|---------------|
| 9 | 6,00...10,99 |
| 12 | 11,00...13,99 |
| 18 | 14,00...24,99 |
| 34 | 25,00...41,00 |

Ишлатилиш шароитига ва эксплуатацион хоссасига қўра трансмиссия мойларини беш катта гуруҳга бўлиш мумкин:

ТМ—1 трактор ва автомобиллар трансмиссиясининг контракт кучланиши 900 дан 1600 МПа гача, ҳарорати 90°C гача бўлган шароитда ишловчи кам юкланмали цилиндрик ҳамда конуссимон тишли узатмалари, тезликлар қутиси, орка кўприклар, борт узатмалари ва бошқа агрегатларида ишлатиладиган мойлар (бу мойларга одатда қўшимчалар қўшилмайди);

ТМ-2—ейилишга қарши қўшимчалар қўшилган мойлар, улар 2100 МПа гача солиштирма босим остида ва 130°C гача бўлган ҳароратда ишлайдиган конуссимон тишли узатмалар учун тавсия қилинади;

ТМ-3—оғир юк кўтарадиган автомобиллар трансмиссиясининг катта юкланмали спирал-конуссимон, червякли узатмалари ва бошқа агрегатлари учун чиқариладиган (ҳарорат 150°C гача юкланма 2500 МПа гача), тирналишга қарши қўшилган мойлар;

ТМ-4— тирналишга қарши юқори самарали қўшимча қўшилган, спирал-конуссимон ва гипоид узатмалари учун мўлжалланган (юкланма 3000 МПа гача, ҳарорат эса 150°C гача);

ТМ-5— юк автомобиллари ва енгил автомашиналарнинг гипоид узатмалари учун мўлжалланган, тирналишга қарши самарали ва кўп функцияли қўшимчалар қўшилган махсус мойлар (юкланма 3000 МПа дан юқори, ҳарорат 150°C гача).

Об-ҳаво шароитига қараб, трансмиссия мойларининг ёзги, қишки, барча мавсумбоп, шимолий ва арктик навлари чиқарилади. Трактор ва автомобиллар трансмиссиялари учун ёзда 100°C даги кинематик қовушоқлиги 14...20сСт, қишда эса тахминан 10 сСт бўлган мой ишлатилади. 20-жадвалда замонавий трансмиссияларда қўлланиладиган мойларнинг асосий иш хусусиятлари келтирилган.

Трансмиссия мойлари ишлаш жараёнида оксидланади, ифлосланади, қўшимчалари ишдан чиқади, бундан кейин уни алмаштириш зарур. Мойни алмаштириш даври трактор (автомобил) ва мойнинг маркасига, ишлатилиш шароитига, мавсумига ва ҳ.к.ларга қараб ҳар хил бўлиши мумкин. Замонавий автомобилларнинг мойлари 24 мингдан 50 минг км йўл юргандан кейин алмаштирилади. Чет эл енгил автомобилларининг кўпчилигида (гипоид узатмаларида), жумладан, «Нексия» автомобилларида ҳам мой узатманинг бутун иш муддатида алмаштирилмайди.

Айрим трансмиссион мойларнинг ишлатилиш соҳаси

| ГОСТ 23652-79 бўйича белгиланиши | ГОСТ 17479.2-85 бўйича белгиланиши | API андазасига тўғри келиши | Ишлатилиш соҳаси |
|----------------------------------|------------------------------------|-----------------------------------|---|
| ТАП-15В | ТМ-3-18 | MIL-2105B SAE-90 API-GL-3 | Спирал-конуссимон, конуссимон ва цилиндрлик узатмалар. Ўрта иқлим зоналар учун. |
| ТЭп-10 | ТМ-3-9 | MIL-L-2105B SAE-90 API-GL-3 | Спирал-конуссимон, конуссимон ва цилиндрлик узатмалар. Шимолий зоналар учун, барча мавсумбоп. Бошқа зоналарда қишда ишлатилади. |
| ТСп-15К | ТМ-3-18 | MIL-L-2105B SAE-90 API-GL-3 | Спирал-конуссимон, конуссимон, цилиндрлик узатмалар ва КамАЗ автомобилнинг трансмиссиясида. Ўрта иқлим зоналарда барча мавсум учун. |
| ТАд-17И | ТМ-5-18 | MIL-L-2105B SAE-90 API-GL-5 | Гипоид узатмали агрегатлар учун. Ўрта иқлим шароитида барча мавсумда. |
| ТСз-9гип (ОСТ38 01158-78) | ТМ-4-9 | | Гипоид узатмали агрегатлар учун. Совуқ иқлим шароитида. |
| ТМ5-12РК (ТУ 38 101844-80) | ТМ-5-123 | | Барча турдаги узатмалар учун. Шимоллий туманлар учун ва бошқа зоналарда фақат қишда. |
| ТСп-14 | ТМ-3-18 | | Юқори юкланган спирал-конуссимон, конуссимон ва цилиндрлик узатмалар учун, КамАЗдан ташқари. Барча мавсумбоп. |
| ТЭп-15 | ТМ-2-18 | | Кам юкланган спирал-конуссимон, конуссимон, цилиндрлик ва рул узатмалари учун. |
| ТС-14гип | ТМ-4-18 | | Гипоид узатмалар учун. барча мавсумбоп. |

Трансмиссия мойларининг ўзаро алмашувчанлиги

| МДХ | Хориж фирмалари | | | |
|---|--|---|---|--|
| | Shell | Mobil | BP | Esso |
| ТАп-15В ТСп-15К Тсп-10 | Shell Spirax 90 EP Shell Spirax 80 EP | Mobilube C 90 Mobilube CX SAE 80 | BP Gear oil EP SAE 90 BP Multi GEAR oil 80/90 EP BP Gear oil | Esso Gear oil EP 90 Esso Gear oil CP 80 |
| ТСгип | Shell Spirax EP SAE 140 | Mobilube CX SAE 140 | BP Hypogear SAE 90 | Esso Gear oil GP 140 |
| ТСп-14гип | Shell Spirax EP SAE 90 | Mobilube HD 90 | BP Hypogear SAE 90 | Esso Gear oil CX SAE 90 |
| ТАД-17И | Spirax90 HD | Mobil GX 90 | BP Multi Gear SAE 90 EP | Esso Gear oil 90 EP |
| Гидротрансформатор ва автоматик узатмалар кутиси учун А мойи | Shell Donax T6 | Mobil ATF 200 Type A | BP ATFType A Suffix A | Esso Automatic Transmission Fluid |
| Рул кучайтиргичи ва гидроҳажмий узатмалар учун Р мойи | Shell Tellus T | Mobilfluid 93 | BP ATFType A Suffix A | Esso Toque Fluid 40 |

Индустриал мойларнинг асосий иш хусусиятлари ва улардан фойдаланиш

Индустриал мойлар жумласига — назорат-ўлчаш аппаратларини, асбобларни, металлга ишлов бериш дастгоҳларининг подшипниклари сепараторларини ва ишқаланувчи жуфтларини, саноат ускуналарини, шунингдек, гидравлик қурilmаларни мойлаш учун ишлатиладиган мойлар киради. Бу мойлар нисбатан паст (камдан-кам ҳолларда 50—60°C дан юқори бўлган) ҳароратда ишлайди.

Индустриал мойларнинг фойдаланиш хоссаларини белгиловчи энг муҳим кўрсаткичи ковушокликдир. Бу кўрсаткич 50°C ҳароратда меъёрланади. Кўпинча мой маркасида бу кўрсаткичнинг ўртача қиймати кўрсатилади. Ишқаланувчи жуфтларнинг иш шароитига қараб, суюқликли ишқаланишни таъминлайдиган мой ковушоклиги танланади. Индустриал мойлар таркибида коррозияловчи фаол моддалар, абразив аралашмалар ва сув бўлмаслиги керак.

Қовушоқлиги 50°C ҳароратда 6 сСт дан 50 сСт гача бўлган индустриал мойлари ишлаб чиқилади. Куйида энг кўп қўлланиладиган индустриал мойларнинг асосий тавсифи келтирилган:

И-12А (И—индустриал, 12— 50°C ҳароратдаги қовушоқлиги (сСт), А—кўшимчасиз) мойининг қовушоқлиги 10 сСтдан 14 сСт оралиғида бўлиб, унинг қотиш ҳарорати — 30°C . Кислота сони 0,05 мгКОН/г.дан ошмаслиги керак, ўт олиш ҳарорати 165°C дан паст бўлмаслиги керак. Ҳалқасимон тизим бўйича мойланадиган кам қувватли электр двигателларининг подшипникларини мойлаш учун, дастгоҳлар гидротизимлари, металл қирқиш дастгоҳларининг шпинделларида (айланишлар сони 10000 айл/мин. гача) қўлланилади. Шунингдек, қишлоқ хўжалиги машиналарининг гидротизимларида, автомобилларнинг рул гидрокучайтиргичида иш суюқлиги сифатида ишлатилади.

И-20А мойининг қовушоқлиги 17 сСт.дан 23 сСт оралиғида бўлиб, унинг қотиш ҳарорати — 15°C . Кислота сони 0,05 мгКОН/г. ошмаслиги, ўт олиш ҳарорати 180°C дан паст бўлмаслиги керак. Вентилятор ва насослар подшипниклари, пармалаш дастгоҳларининг шпинделлари (1500 айл/мин. гача) ва қурилиш, йўл ва бошқа машиналарнинг гидротизимларида қўлланилади.

Компрессор, цилиндр, электр изоляцион ва чиниқтириш мойларининг умумий иш хусусиятлари ҳамда улардан фойдаланиш

Компрессор мойлари кам олтингугуртли ва олтингугуртли нефтлардан олинади. К-12 мойи энг кўп тарқалган. У атроф ҳарорати — 25°C гача бўлганда босим 2,5—4,0 МПа гача бўладиган паст ҳамда ўртача босимли бир ва кўп босқичли компрессорларда ишлатилади. Бу мойга депрессор қўшимчаси қўшилган. Ўртача ва юқори босимли компрессорларда ҳарорати — 5 — 15°C бўлган К-19 ва КС-19 мойлари ишлатилади. Маркалардаги рақамлар мойнинг 100°C даги кинематик қовушоқлигини билдиради.

Компрессор мойлари халқ хўжалигининг барча тармоқларида турли совитиш қурилмаларида кенг фойдаланилади. Бундай мойлар ишининг ўзига хос томонлари бор, яъни совитувчи агент (фреон, аммиак, карбонат кислота) билан доимий контактда бўлади, босим ва ҳарорат ўзгариб турадиган муҳитда ишлайди.

Совитиш машиналари учун чиқариладиган барча мойларни икки гуруҳга бўлиш мумкин:

1. ХА — аммиак ёки карбонат кислотада ишлайдиган компрессорлар учун;

2. ХФ — фреонда ишлайдиган компрессорлар учун.

Мой маркасида 50°C ҳароратдаги қовушоқлиги кўрсатиб қўйилади. ХА-23, ХА-30 ва ҳ.к.

Фреонда ишлайдиган компрессорлар учун чиқариладиган барча мойларнинг фойдаланиш хоссалари яхшироқ, яъни барқарорлиги юқори ва қотиш ҳарорати паст бўлади. Синтетик ХФ-22С-16 мойининг (Ф — фреон, С — синтетик, 50°C даги қовушоқлиги камида 16 сСт) қотиш ҳарорати тахминан — 60°C га тенг. Фреонда ишлайдиган компрессорлар учун нефтдан олинган ХФ-12-16 ва ХФ-22-24 мойлари ҳам ишлаб чиқилади.

Цилиндр ва турбина мойларининг ҳарорат иш шароити тахминан поршенли ва ротацион компрессорлар мойларниқига ўхшаш. Цилиндр мойлари буғ машиналарининг (кемалар, буғ болгалари, коперлар ва бошқаларнинг) иссиқ деталларини мойлаш учун мўлжалланган.

Турбина мойлари юқори даражада тозаланган, кам қовушоқ, турли қўшимчалар композицияси қўшилган ва қўшилмаган бўлади. Улар асосан, турбогенераторлар (буғ ва газ турбиналари, турбокомпрессорлар, электр генераторлар)нинг подшипникларини мойлаш ва совитиш учун мўлжалланган. Қишлоқ хўжалигида бу мойлар ҳаво ҳайдовчи турбонасослар ва электр генераторларда ишлатилади. Тп-22, Тп-30, Тп-46 (рақамлар 50°C даги кинематик қовушоқлигини кўрсатади). T_{22} , T_{30} , T_{46} , T_{57} мойлари қўшимчасиз ишлаб чиқарилади. Уларнинг эксплуатацион хоссалари турбоагрегатларда бир неча йил мобайнида алмаштирмасдан ишлатиш имконини беради.

Қишлоқ хўжалигидаги электр изоляциялаш мойларидан трансформатор мойлари кенг тарқалган. Улардан турли электр аппаратларда (трансформатор ўзақларида, реостатларда) изоляцияловчи ва иссиқликни олиб кетувчи муҳит сифатида, шунингдек, мойли улаб-узгичларда ёйни ўчириш учун фойдаланилади. Бундан ташқари, улар қотиш ҳарорати, қовушоқлиги паст мойлар керак бўладиган қурилмаларида ҳам ишлатилади.

Янги ишлаб чиқилган ёки капитал таъмирдан чиққан двигателларни завод шароитида синаш учун ОМ-2 маркадаги чиниқтириш мойи қўлланилади.

Сурков мойлари тўғрисида умумий маълумотлар ва уларга қўйилган талаблар

Пластик сурков мойлари таркибига мой (асос), қуюлтиргич (со-вун), қаттиқ углеводородлар, бир жинслигини сақлаш мақсадида қўшилган стабилизатор, баъзан тўлдиргич (масалан, графит)дан ибо-

рат мураккаб бирикмалар киради. Куюлтиргич сифатида, одатда литийли, калцийли ёки аралаш (литий-калцийли) совундан фойдаланилади.

Қишлоқ хўжалигида пластик мойлар турли думалаш подшипниклари, рессорларда, автомобил, трактор, ўзюорар шасси, комбайнлар гилдиракларининг гупчакларида, қишлоқ хўжалиги машиналарининг кўпгина ишқаланиш узеллари, чорвачилик фермаларининг турли жиҳозлари ва ҳоказоларда кенг ишлатилади.

ГОСТ 23258-78 таснифига мувофиқ, пластик мойлари тўрт гуруҳга бўлинади:

- антифрикцион;
- консервацион;
- зичлаш;
- канат.

Антифрикцион мойлар энг кўп бўлиб, туташма деталларнинг сирпаниб, ишқаланиши ва ейилишини камайтириш учун ишлатилади. Ўз навбатида, антифрикцион мойлар индекслар билан белгиланадиган кичик гуруҳларга бўлинади:

С—умумий ишлар учун мўлжалланган;

О—юқори (110°C гача) ҳароратда ишлатиладиган;

М—кўп мақсадларда ишлатиладиган, -30°C дан $+130^{\circ}\text{C}$ гача ҳароратда ҳамда ўта нам шароитида ҳам ишлай оладиган.

Ж—термик барқарор (150°C ва ундан юқори ҳароратга чидайди);

Н—совуққа чидамли (-40°C дан паст ҳароратга чидайди).

Консервацион ёки химоя мойлари 3 ҳарфи билан белгиланади. Улар механизмлارни сақлаш ва ишлатиш вақтида металл сиртларини коррозияланишдан сақлаш учун суртилади.

Зичлаш ва канат мойлари автотрактор техникасида кам ишлатилади.

Мойларнинг таснифли белгисида уларнинг вазифаси ва ишлатиладиган соҳасидан ташқари, куюлтиргич хили, тавсия этиладиган ҳарорат диапазони ва консистенцияси (қуюқлиги) кўрсатилади.

Мисол сифатида «Литол-24» номи билан чиқариладиган литийли мойнинг таснифли белгисини келтириш мумкин: М Ли-4/13-3. Ҳарфлар кўп мақсадларда ишлатиладиган антифрикцион мой эканлигини (М), литийли совун билан (Ли) куюлтирилган, намлиги юқори бўлган шароитда ишлай оладиган мой эканлигини билдиради. Мой — 40°C дан $+130^{\circ}\text{C}$ гача (4/13) ҳарорат диапазонида ишлай олади. 3 рақами шартли сон бўлиб, мойнинг қуюқ-сууюқлигини белгилайди. Мойнинг қуюқ-сууюқлиги (пенетрацияси) мойга стандарт металл конуссимон ботиш чуқурлигига (миллиметрнинг

ўндан бир қисмига қадар) қараб аниқланади. Бу қиймат пенетрация сони билан белгиланади. Мойнинг таснифи белгиси мойларга оид стандартлар, техник шартлар, шунингдек, уларда фойдаланишни регламентловчи техник ҳужжатларда кўрсатилиши керак. Пластик сурков мойларининг ҳарорати ўзгариши билан уларнинг хусусияти ҳам ўзгаради, шу сабабли одатда уларнинг томчилаб тушиши аниқланади.

Томчилаб тушиш ҳарорати шундай ҳароратки, бунда мой пластик (ярим қаттиқ) ҳолатдан суёқ ҳолатга ўтади. Пластик сурков мойларининг томчилаб тушиши ҳароратини аниқлаш учун, уни махсус асбобда шундай ҳолатгача қиздириладики, бунда мой томчиси ҳосил бўлади ва узилиб тушади. Пластик сурков мойларининг томчилаб тушишдаги ҳароратига қараб, унинг юқори ҳароратда ишга яроқлилигини баҳолаш мумкин. Ишқаланувчи сиртларини ишончли мойлаш учун, пластик мойларнинг томчилаб тушиш ҳарорати, уларнинг ишлаш ҳароратидан 10–20°C юқори бўлиши шарт.

Пластик сурков мойларининг томчилаб тушиш ҳарорати Уббе-лоде хилидаги стандарт термометри ёрдамида аниқланади.

Консервацион мойларнинг умумий иш хусусиятлари

Трактор ва автомобилларнинг сиртларини атмосфера таъсирида коррозияланишидан сақлаш учун ҳимояловчи пластик сурков мойлар ва суёқ консервацион мойлар ишлатилади. Консервацион мойлари сифатида ГОСТ 19537-74 бўйича чиқариладиган пластик ПВК мой кенг ишлатилади. Унга коррозияга қарши қўшилмалар қўшилгани учун ҳимоялаш хоссалари яхшиланган. Мойни суёқлантирилган ҳолда ёки бензинда эритиб суртиш мумкин. Минерал мойларга қаттиқ углеводород ва турли ҳимоя қўшимчалари қўшиб тайёрланадиган суёқ консервацион К-17, НГ-203, НГ-204у, НГ-208 мойларидан ҳам ҳимоя мойлари ишлатиладиган соҳаларда фойдаланилади.

ПЭВ-74, сув-мум ҳимоя дисперсияси ЭВВД-13 каби мумли мойлар ҳам қўлланишга рухсат этилган. Улар лок-бўёқ қопламалар, металл сиртлар, пластмасса деталларини, резинадан ишланган техник буюмларни консервациялаш учун мўлжалланган. Улар олдиндан ювиб, қуритилган сиртларга чўтка билан, ботириш ёки тузатиш йўли билан суртилади. Техника очик ҳолда сақланганда суртилган мойларнинг ҳимоялаш муддати 12 ой. Консервациялашда ингибитор қўшилган НГ-216 (масплин) типдаги қопламалардан кенг фойдаланилмоқда. Улар металл сиртига суртилганда ҳимоя пардаси ҳосил бўлади, металлни коррозиялашдан ишончли сақлайди.

Пластик мойларнинг таркиби ва ишлатиладиган соҳаси

| Мой маркази | Тахминий таркиби | Ишлатиладиган соҳаси |
|---|--|---|
| 1 | 2 | 3 |
| Ёғли солидол ва ёғли пресс-солидол (ГОСТ 1033-79) | Индустриал мой, ўсимлик мойларидан тайёрланган калцийли совун; саломас | Универсал, ўртача сузукланувчан, —30 дан +80°C га ча ҳароратда ишлай олади, намга чидамли |
| Синтетик солидоллар С ва пресс солидол С (ГОСТ 4366-76) | Индустриал мой, синтетик ёғли кислоталардан тайёрланган калцийли совун | Автомобиллар, тракторлар, комбайнлар, қишлоқ ҳўжалиги машиналари, фермалар жиҳозлари ва дастгоҳлар, ускуналарининг узеллари учун мўлжалланган. Мойлар қўлтиригич микдори билан фарқ қилади |
| 1—13 мойи (ГОСТ 1631—61) | Канакунжут ва минерал мой, натрий — калцийли совунлар. | +130°C га ча ҳароратда ишлай олади, қийин сузукланади, намга чидамсиз. |
| Ёғли консталин Ут—1 (ГОСТ 1957-67) | Индустриал мой, ўсимлик мойларидан тайёрланган натрийли совун | Филцира к гупча клари, карданли валларни бошқариш педاللари ўқлари ва шарнирлари, электр двигателларнинг подшипниклари учун мўлжалланган |
| Автомобил мойи ЯНЗ-2 (ГОСТ 9432-60) | Индустриал мой, синтетик кислоталардан тайёрланган калцийли совун | |
| Графитли мой УСсАГОСТ (ГОСТ 3333-80) | Цилиндр мойи, синтетик ёғли кислоталардан тайёрланган калцийли совун, графит | Автомобиллар рессори, тракторлар юриш қисмининг осмаси, троллар, домкратлар, очик шестернялар ва сирганиш тезлиги катта бўлмаган юқори кучланишли механизмлар учун —20 дан +80°C га ча ишлай олади. |

| 1 | 2 | 3 |
|------------------------------|--|--|
| Литол—24 (ГОСТ 21250-75) | Минерал мой, стеарин кислотадан тайёрланган литийли совун оксидланишга қарши ва қовушқоқлик қўшимчалари- | Универсал мой —40 дан +130°Сгача ҳароратда ишлайди. Солидол, кондалин 1—13, ЯНЗ-2, №158 мойлари ўрнига ишла тилиши мумкин, иш муддати бу мойларникидан 2—4 марта юқори |
| №158 мой (ТУ 38 101320-77) | МС-20 авиация мойи, литий — калцийли совун, мис фталоцинат | Генератор, электр двигателлар, карданли бирикмалар, автомобиль ва тракторлар, ойна тозалогичларнинг подшипникларида ишлатилади. —40 дан +120°Сгача ҳароратда ишлайди. |
| ЦИАТИМ-201 (ГОСТ 6267-74) | Вазелинли МВП, асбоб мойи, стеарин кислотадан тайёрланган литийли совун, оксидланишга қарши қўшимча | Универсал мой, —60 дан 90°Сгача ҳароратда ишлайди. Барча подшипникларда, асбоб ва аниқ механизмларда, трактор ва автомобилларнинг ишқаланиш узелларида асосан қишда ишлатилади |
| УНИОЛ-1 (ТУ 38201150-73) | МС-20 авиация мойи, синтетик ёғли кислоталардан тайёрланган калцийли совун, оксидланишга қарши қўшимча | Универсал мой, 150°Сгача ҳароратда ишлай олади. Катта кучланиш тушадиган сув насоси подшипниклари, филдираклар гутчаги шарнирлар, карданлар подшипниклари ва осмаларнинг шарнирларида ишлатилади |

23-жадвал

Пластик сурков мойларининг ўзаро алмашувчанлиги

| МДХ | Хориж фирмалари | | | |
|-----------------|------------------------|---------------------------------------|--|---------------------------|
| | Shell | Mobil | BP | Esso |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Солидол С | Uneda 2,3 Lirona3 | Mobilgrease AA №2, Greasrex D60 | Energrease C2, C3; Energrease GP2, GP3 | Chassis XX, Gazar K2 |
| Пресс-солидол | Uneda1, Retinax C | Mobilgrease AA №1 | Energrease C1, CA | Chassis L, H, Gazar K1 |
| УССА графит | Barbatia 2,3,4 | Graphited №3 | Energrease C2G, C36 | Van Estan 2 |
| ЦИАТИМ - 201 | Aeroshell, Grease 6 | Mobilgrease BRB Zero | — | Beacon |

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|----------------|-------------------------------|--|---|--|
| 1—13, ЯНЗ-2 | Nerita2,3 Retinax H | Mobilgrease BRB №3 Mobilgrease 22, | Energrease №2, №3 Energrease L2, Multi purpose | Andok M275 Andok B Beacon 3, Unirex 3 |
| Литол—24 | Retinax A, Alvania3, R3 | Mobilgrease BRB | | |
| Фюол—1 | Alvania1 | Mobilux 1 | Energrease L2 | Multi-Purpose |

Қоплама тузатиш, ботириш, чўтка билан суртиш орқали ҳосил қилинади. Куригандан сўнг ҳосил бўлган парданинг қалинлиги 100—500 мкм. га етади. Консервация мойлари нафақат узоқ муддат сақлашда ишлатилиб қолмасдан, балки двигател ёки трансмиссияда қўлланиладиган мойларга қуйилиши ҳам мумкин. Масалан, техник стеариннинг минерал мойдаги 10 фоизли эритмасидан иборат АҚОР-1 кўшимчасидан техникани сақлашда мустақил маҳсулот сифатидагина эмас, балки мотор мойларига консервацион хоссалар берувчи кўшимча сифатида ҳам фойдаланиш мумкин. Двигателни консервациялаш учун мотор мойига 10 фоизгача АҚОР-1 кўшимчаси қўшилади ва двигател айлантирилади. Шунда деталлар сиртида химоя пардаси ҳосил бўлиб, уни 1—2 йил ишончли сақлашга имкон беради. Двигателлар, трансмиссия агрегатлари, гидравлик ва тормоз тизимлари учун консервациялашда ишлатиладиган мойлар, пластик сурков мойлари яратилиши устида ишлар олиб борилмоқда.

НЕФТ МАҲСУЛОТЛАРИ СИФАТИНИ АНИҚЛАШНИНГ ОДДИЙ УСУЛЛАРИ

Стандарт томонидан ёнилғи-мойлаш материалларининг асосий физик-кимёвий кўрсаткичларига қўйилган талаблар

Барча нефт маҳсулотларининг физик-кимёвий ва ишлатилиш хоссалари стандарт ёки техник шартлар талабларига жавоб бергандагина улардан фойдаланиш мумкин. Шунинг учун нефт сотувчи ташкилот омборидан олинadиган маҳсулот учун унинг сифат паспортини талаб қилиши зарур. Нефт омборининг мудир бу сифат паспорти асосида ҳисоб-китоб журналини тўлдириб боради. Журналга ёнилғи олинган кун, партия номери, ёнилғи ёки мой маркаси, асосий физик-кимёвий кўрсаткичлари ҳамда уларнинг стандарт талабларига мос келиш-келмаслиги қайд

килинади. Олинган маҳсулотлар навлари бўйичагина эмас, балки маркалари бўйича ҳам алоҳида-алоҳида сақланиши зарур.

Нефт маҳсулотлари яхши сақланишининг асосий муҳим шартларидан бири — оմборхона жиҳозларининг филтрлаш қурилмалари ва механизациялаштирилган ёнилғи қуйиш воситаларининг бенуқсон бўлишидир. Нефт хўжалиги мудирининг вазифасига уларнинг бенуқсонлигини ва ёнилғи қуйиш ҳамда ҳайдаш воситаларига ўрнатиладиган майин тозалаш филтрларини ишлатиш қоидаларига риоя қилинишини мунтазам текшириб туриш киради.

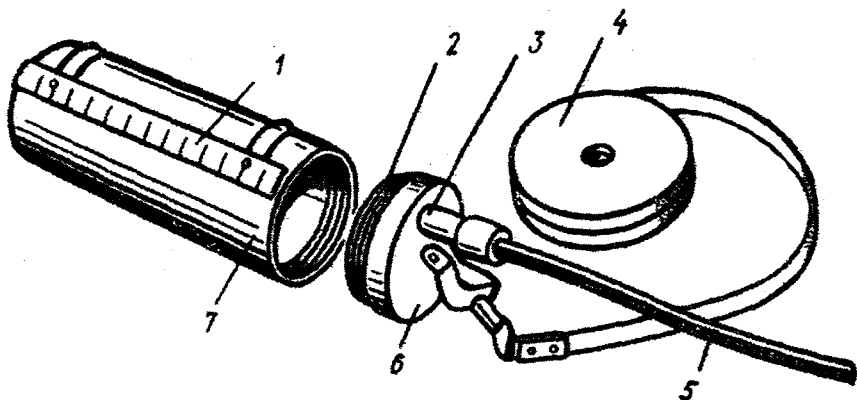
Бензин, мотор мойлари ва пластик сурков мойларининг сифати камида йилига икки марта, дизел ёнилғиси ва бошқа мойларники эса ҳар йили текшириб турилиши керак. Назорат таҳлил қилиш учун (сифат паспортида назарда тутилган кўрсаткичлар доирасида) ёнилғи ва мойлаш материалларининг намуналарини нефт сотувчи ташкилотларнинг нефт базаларидаги лабораторияларига юбориш мумкин. Бундан ташқари, нефт маҳсулотларининг сифати бевосита хўжаликнинг ўзида оддий усуллар билан ҳам аниқлаб турилиши зарур. Бу тадбирлар нефт маҳсулотларини тежашгагина эмас, балки техниканинг бузилмасдан, ишончли ва самарали ишлаш муддатини узайтиришга, эҳтиёт қисмлар сарфини камайтиришга имкон беради.

Нефт маҳсулотлари сифатини аниқлашнинг оддий усуллари

МДХдаги кўпгина минтакавий машина синаш станцияларида нефт маҳсулотларини текшириш учун яхши жиҳозланган лабораториялар мавжуд. Бу лабораториялар янги ёнилғи ва мойлаш материалларини фойдаланиш синовидан ўтказиш, шунингдек, яқин атрофдаги хўжаликлар машиналарида ишлатадиган нефт маҳсулотлари сифатини текшириш учун мўлжалланган.

Ширкат ва деҳқон фермер хўжаликларининг нефт қорхоналарида нефт маҳсулотларининг сифатини аниқлаш учун қўлда олиб юриладиган РЛ лабораториялари кенг тарқалган. Бу лабораториянинг жиҳозлари резервуарлар, цистерналар, кичикроқ идишлар (бочка, машина банклари, канистралар)дан ёнилғи ва мойлаш материалларининг намуналарини олиб, уларнинг сифатини, яъни зичлигини, механик аралашмалар, сув, смолали бирикмалар борлигини, мойларнинг кинематик қовушқоқлигини текшириш имконини беради.

Лаборатория комплектига резервуар, цистерна ва бошқа катта идишлардан намуна олиш учун ишлатиладиган рулеткали лот киради. Намуна олиш вақтида резина найча (5)нинг юқори учи қисиб кўйилади ва рулетка (4) ёрдамида лот керакли чуқурликка туширилади. Сўнгра найча очилади, шунда нефт маҳсулоти стакан (7)ни



20-чизма. Намуна олиш учун рулеткали лот:

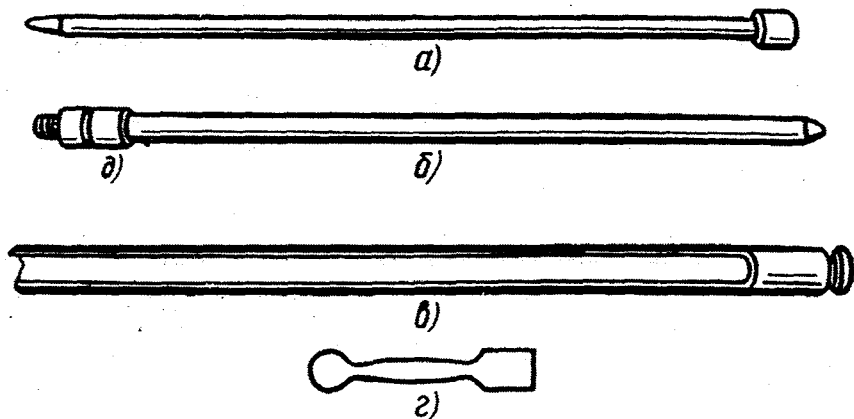
1—чизгич; 2—резба; 3—штуцер; 4—рулетка; 5—резина найча;
6—қопқоқ; 7—стакан.

тўлдиради. Намуна олгич кўтарилади, қопқоқ (6) бураб очилади ва ёнилғи қуруқ тоза идишга тўкилади. Агар резервуар тубидаги сув қатламнинг қалинлигини аниқлаш керак бўлса, чизгич (1)га юпка қилиб паста суртилади ёки унга сувга сезгир қоғоз маҳкамланади.

Кичикроқ идишдан намуна олиш учун лаборатория қопқоғининг ички томонига қўйилган намуна олгичлардан фойдаланилади (21-чизма). Ёнилғи алюминий найча (а) ёрдамида, мой эса найча (б) ёрдамида олинади. Улар намуна олгичнинг юқори қисмига переходник (д)воситасида туташтирилади. Пластик сурков мойларидан намуна олиш учун уларга намуна олгич (е) бураб киргизилади. Тешикка қўйиладиган куракча (з) ёрдамида намуна банкага туширилади ва яхшилаб аралаштирилади.

Резервуарлардаги нефт маҳсулотининг уч сатҳидан, яъни нефт маҳсулотининг бетидан 200 мм масофада жойлашган устки сатҳидан (1-қисм), ўрта сатҳидан (3-қисм) ва резервуар тубидан 250—300 мм масофада жойлашган пастки сатҳидан олинган (1-қисм) намуналарни аралаштириб, нефт маҳсулотининг ўртача намунаси олинади. Ҳар бир намунага унинг маркаси ва олинган куни кўрсатилган ёрлиқ ёпиштирилади. Узоқ муддат сақлашда ҳар 3 ойда ўрта қатламдан ҳамда идишнинг тубидан намуна олиниб, ёнилгининг ифлосланганлиги ва унга сув аралашганлиги текширилади.

Лабораторияда намуна олгичлардан ташқари, ариометрлар (зичлигини аниқлаш учун), термометрлар, спиртометр, гидрометр (антифризнинг қотиш ҳароратини аниқлаш учун) каби қатор ўлчаш ускуналари ҳам бор. Унда нефт маҳсулотларининг сифатини оддий



21-чизма. Намуна олгичлар:

a, б—мос равишда ёнилғи, мой, сурков мойи олиш учун найчалар;
в—переходник; *г*—куракча.

усуллар билан аниқлашда керак бўладиган стаканлар, пробиркалар, воронкалар, цилиндрлар, намуналарни саклаш учун кичик шиша идишлар бор. Лабораторияда жиҳозлар рўйхати билан бирга улардан фойдаланиш қоидалари ёзилган йўриқнома ҳам мавжуд.

Машиналарни синаш станциялари ва бошқа ҳўжаликларда РЛ дан ташқари, ПЛ-2М маркали дала лабораториялари ҳам бўлади. Улардаги жиҳозлар ёрдамида стандартлар ва сифат паспортларида кўзда тутилган кўпгина таҳлилларни бажариш мумкин. Қишлоқ ҳўжалигида улар стационар лабораториялар сифатида ишлатилади.

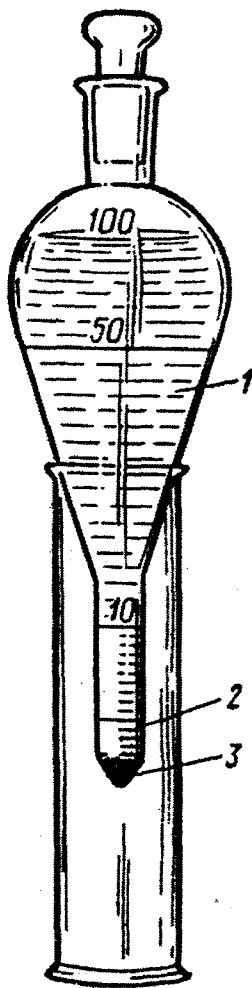
Сув ва механик аралашмалар борлигини аниқлаш. Идишлар тубида сув борлиги лабораториядаги калий перманганат ёрдамида аниқланади. У нефт маҳсулотларида эримаиди, лекин сувда осонгина эрийди. Бу модданинг бир нечта кристалли оқ латтага ўралиб, идиш тубига туширилади ва 3—4 мин. тутиб турилади. Пуштиранг ёки тўқ қизил рангнинг пайдо бўлиши идишда сув борлигини билдиради. Бу ҳолда сув қатламининг қалинлигини сувга сезгир қоғоз ёки паста ёрдамида аниқлаш лозим.

Механик аралашмалар ва сув ёнилғида эримаиди, шунинг учун ёнилғида уларнинг борлигини рангсиз шишадан ясалган идишдаги ёнилғини кўздан кечириб аниқлаш мумкин. Тоза нефт маҳсулотлари бир жинсли бўлади, агар уларда озгинагина сув бўлса ҳам идишдаги ёнилғи хиралашади, бундай ёнилғини двигателларда ишлатиш мумкин эмас.

Сувли мой томчиси ойнага суртилганда, ёруғликда у хира кўри-
нади. Мойда сув борлигини намунанинг чирсиллашига қараб ҳам
аниқлаш мумкин. Бунинг учун яхшилаб аралаштирилган озгина
мой пробирка тубига солиниб, эҳтиётлик билан кучсиз оловда иси-
тилади. Мойда сув бўлса, у чирсиллайди, кўпиради ва пробирканинг
юқори совуқ қисмида сув томчилари пайдо бўлади. Агар пробирка-
нинг юқори қисми хиралашса-ю, мой чирсил-
ламаса, унда сув жуда кам бўлади.

Механик аралашмалар ва сув борлиги-
ни ўртача намунани тиндириш йўли билан
ҳам аниқлаш мумкин. Қўлда олиб юрила-
диган лабораторияда 100 мл сигимли шиша
идиш — тиндиргич бор (22-чизма). Тиндир-
гичнинг пастки қисми труба шаклида то-
райтирилган. Труба 10 мл. гача 0,05 мл. ли
қилиб даражаланган (бу даражаларга қараб
сув ва механик аралашмалар миқдори аниқ-
ланади), ундан кейин эса 25,50,100 мл. ли
даражалар кўрсатилган. Қовушоқлиги паст
ёнилғи яхшилаб аралаштирилади ва тезда
тиндиргичнинг 100 мл сатҳигача қўйилади.
Тиндиргич 25 мин вертикал ҳолатда ушлаб
турилгач, механик аралашмалар миқдори
фоизда аниқланади. Бу миқдор миллилитр-
да ўлчанган чўқинди ҳажмига тенг бўлади.
Қовушоқрок ёнилғининг тинишини тез-
лаштириш учун тиндиргични иссиқ (50—
60°C) сувга қўйган маъқул. Мотор мойла-
ридаги аралашмалар жуда секин чўқади,
шунинг учун мойга бензин аралаштириш
керак. Мойнинг ўртача намунаси тиндир-
гичнинг 25 ёки 50 мл сатҳигача қўйилади,
100 мл сатҳигача эса тоза бензин қўшилади.
Аралашма аралаштирилади ва тиндиргич
иссиқ сувга туширилади. Механик аралаш-
маларнинг миқдорини процентда аниқлаш
учун уларнинг миллилитрдаги миқдорини
4 га (агар намуна учун 25 мл. литр мой олин-
ган бўлса) ва 2 га (агар 50 мл мой олинган
бўлса) кўпайтириш лозим.

Мойларда абразив механик аралашма-
лар борлигини ишқалаш усули билан ҳам
аниқлаш мумкин. Бунинг учун иккита тоза,



22-чизма. Тиндиргич:

1—ёнилғи; 2—сув;
3—механик аралашмалар.

курук яеси ойна олинади. Улардан бирига синаладиган мойдан олинган ўртача намунадан 1—2 томчи томизилади. Кейин бу ойнага иккинчи ойна ишқаланади. Агар мойда абразив бўлса, шишалар ўзига хос кескин ғижирлайди. Ҳар сафар янги намуна олган ҳолда тажрибани уч-тўрт марта такрорлаш зарур. Мойда абразив аралашма-лар бўлса, уни двигателларда ишлатиш мумкин эмас.

Олтингурутгли фаол бирикмалар борлигини текшириш. Текшириш ёнилгини мис пластинкада синаш йўли билан ўтказилади. Бунинг учун соф электролитик мисдан тайёрланган, жиҳозланган пластинка синалаётган ёнилғига туширилади ва 50°C ҳароратгача иситиб, шу ҳолатда уч соат туғиб турилади. Агар иситишнинг имкони бўлмаса, хона ҳароратда бир сутка тутиб туриш мумкин. Синов охирида пластика қора доғлар билан қопланса ёки тўқ кулрангга кирса, ёнилғида олтингурутгли бирикмалар бор бўлади. Бундай ёнилғи ишлатишга ярамайди.

Сувда эрийдиган (минерал) кислота ва ишқорлар. Бундай кислота ва ишқорлар металлари кучли коррозиялайди, шунинг учун уларнинг ҳар қандай ёнилғида бўлишига рухсат этилмайди. Кислота ва ишқорлар борлигини аниқлаш учун бўлиш воронкасига (воронка цилиндрик идиш бўлиб, юқори қисми пробирка билан зич беркитилган, пастки қисми эса тўкиш жўмраги бўлган труба билан тугалланади) тенг миқдорда синалаётган ёнилғи ва иссиқ сув қўйилади. Вақт-вақти билан тикинни очиб, воронка ичидаги ёнилғи ва сув 3—4 дақиқа яхшилаб аралаштирилади ва тиндирилади. Иссиқ сув нефт маҳсулотларига таъсир қилмайди, лекин минерал кислота ва ишқорларни тез эритади. Сувдаги эритма воронканинг пастки қисмида тўпланади, нефт маҳсулоти эса юқорида қолади. Пастдаги сув қатлами жўмрак орқали иккита тоза пробиркага қўйиб олинади. Улардан бирига 1—2 томчи фенолфталеин индикатори қўйилади. Агар сув пушти ёки тўқ қизил рангга кирса, нефт маҳсулотларида ишқор бўлади (агар ишқор бўлмаса, сувнинг ранги ўзгармайди). Бошқа пробиркага 1—2 томчи метилоранж қўйилади. Сувнинг пушти ёки қизил рангга кириши унда кислота борлигидан далолат беради (нейтрал ва ишқорли муҳитда ранги сарғиш ёки тўқ сарик бўлади). Маҳсулотда минерал (сувда эрийдиган) кислоталар, ишқорлар бўлмаса, у ишлатишга яроқли ҳисобланади.

Смолалар миқдорини аниқлаш. Смолаларни аниқлаш учун ўлчаш ёки кўз томизгичи ёрдамида 1 мл бензин сферик шишага қўйилади ва қуйдирилади. Дизел ёқилгисини текширишда бу миқдорга яна тахминан шунча смоласиз, рангсиз бензин қўйилади. Улар ёнгандан сўнг сарик ёки жигарранг ҳалқалар қолади. Ёнилғида смолалар қанча кўп бўлса, қолдиқ шунча тўқ рангли ва доғ диаметри шунча

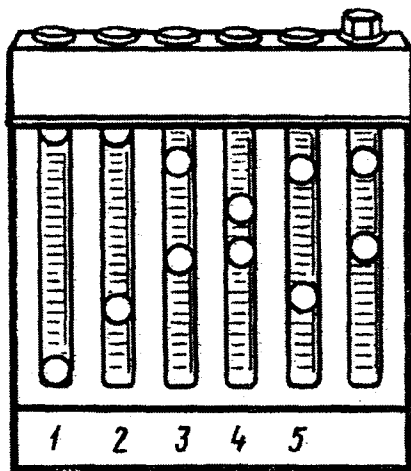
катта бўлади. Доғ катталигига қараб смолали бирикмаларнинг тахминий микдорини аниқлаш мумкин:

| | | | | | | | | | | |
|-----------------------------|---|----|----|----|----|----|----|----|-----|-----|
| Доғ диаметри, мм | 6 | 8 | 10 | 12 | 14 | 16 | 18 | 20 | 22 | 24 |
| Смолалар микдори, мг/100 мл | 4 | 11 | 20 | 32 | 43 | 56 | 70 | 85 | 102 | 120 |

Ёнилғида смолалар бўлмаса, шишада унча катта бўлмаган билинар-билинмас оқ доғ қолади. Агар ёнилғи мойлар билан ифлосланган бўлса, шиша четида жигарранг томчилар қолади.

Қовушоқликни аниқлаш. Бунинг учун дала вискозиметридан фойдаланилади. Текширилаётган мойнинг қовушоқлиги пўлат шарикнинг тушиш тезлиги бўйича эталон мойнинг қовушоқлигига солиштириб аниқланади. Вискозиметрда 100°C ҳароратдаги қовушоқлиги 4, 6, 10, 16 ва 22 сСт. га тенг бўлган мойлар солинган бешта пробирка бор. Охирги пробиркага текшириладиган намуна солинади. Барча пробиркалар металл гардиш ичида жойлашган бўлиб, ҳар бирининг ичида пўлат шарик бор. Пробиркалар юқоридан пробирка билан беркитилган.

Ҳарорати эталон мойниқига тенглашиши учун синаладиган мой лаборатория хонасида маълум вақт тутиб турилиши лозим. Охирги пробирка текшириладиган мой билан тўлдирилиб, пробирка билан беркитилади. Текшириладиган мой солинган пробиркадаги ҳаво пуфакчаси эталон намуна солинган пробиркадаги каби бўлиши лозим. Барча шариклар пастга тушгач, вискозиметр 180°C га бураб қўйилади ва шарикларнинг тушишини кузатган ҳолда синалаётган намунанинг қовушоқлиги қайси мойниқига яқинроқлиги аниқланади.



23-чизма. Дала вискозиметри.

Тажриба икки-уч марта қайтариледи. Шариклар ҳолатини аниқроқ белгилаш учун тажриба вақтида приборни горизонтал ҳолатга буриш мумкин. Агар текширилаётган мойдаги шарик учинчи пробиркадаги шарик тезлиги билан тушса, бу ҳол мойнинг 100°C даги қовушоклиги тахминан 10 сСт, у ёзги мотор мойи эканлигини билдиради. Мойларнинг қовушоклиги ҳамма вақт ҳам эталон мойларникига тўғри келавермайди. Масалан, агар синалаётган мойдаги шарик иккинчи (6 сСт) пробиркадагидан секинроқ, лекин учинчисидегидан (100°C да 10 сСт) тезроқ тушса, намунанинг 100°C даги қовушоклиги тахминан 8 сСт га тенг бўлади.

Тўйинмаган углеводородлар. Ёнилгининг барқарорлиги ундаги углеводородлар миқдорига боғлиқ. Тўйинмаган углеводородлар қанча кўп бўлса, нефт маҳсулотлари шунча тез оксидланади, смолалар, органик кислоталар миқдори ортади. Беқарор бирикмалар борлигини аниқлаш учун пробиркага тахминан тенг миқдорда ёнилғи ва пуштиранг калий перманганатнинг сувдаги эритмасини солиш мумкин. Уларни алмаштириб, сув қатлами ажралиб чиққунча тиндириш лозим. Калий перманганатнинг сариқ рангга кириши ёнилғида тўйинмаган углеводородлар борлигини кўрсатади. Тўйинмаган бирикмали бензин ва дизел ёнилғисини узоқ сақлаб бўлмайди, уларни тезда ишлатиб юбориш даркор.

Паст ҳароратда музловчи совитиш суюқликлари (антифризлар) нинг қотиш ҳароратини аниқлаш. Қотиш ҳарорати ташқи кўриниши ва иш тамойилига кўра ареометрни эслатувчи гидрометр ёрдамида аниқланади. Гидрометрнинг тор қисмида икки шкала бор. Биринчи шкала антифриздаги этиленгликолнинг фоизда ўлчанадиган миқдорини (20 дан 100 фоизгача), иккинчиси суюқликнинг қотиш ҳароратини (-8° дан -67°C гача) кўрсатади. Паст ҳароратда музлайдиган суюқлик шиша цилиндрга қуйилади, унга гидрометр туширилади ва ҳисобланади. Гидрометрлар 20°C га мўлжаллаб даражаланган. Агар синов бошқа ҳароратда ўтказилса, тузатиш киритиш лозим. Тузатиш қиймати инструкциядаги жадвалдан олинади.

Ўзбекистон Республикаси Қишлоқ ва сув хўжалиги вазирлиги нефт маҳсулотларининг сифатини текшириш бўйича йўриқнома чиқарган. Бу йўриқномага мувофиқ ёнилгининг зичлигини у омборга қабул қилинишдан олдин ва тарқатилаётганда текшириш лозим. Бу ишнинг массасини аниқлаш учун керак бўлади. Ёнилғи солинган идишлар тубидаги сув миқдори камида ойига бир марта, ёнилғи ва мойни сақлаш даврида ундаги механик аралашмалар миқдори камида ҳар 3 ойда бир марта аниқланади. Паст ҳароратда музлайдиган суюқликларнинг қотиш ҳарорати уларни техникага қуйиш учун беришдан олдин аниқланади.

Нефт маҳсулотларининг сифатини тиклаш

Нефт базалари, шунингдек, ширкат ва дехқон-фермер хўжаликларининг нефт омборлари шароитида нефт маҳсулотлари сифати кўпинча уларда сув ҳамда механик аралашмалар тўпланиши натижасида ёмонлашади. Бу аралашмаларни хўжаликнинг ўзида унча мураккаб бўлмаган усуллар билан чиқариб, маҳсулотни яна ишлаштишга ярайдиган қилиш мумкин. Одатда, бу мақсадда тиндириш ва филтрлашдан фойдаланилади.

Ёнилғи тиндирилганда сув ва механик аралашмалар резервуар тубига чўкади. Ўлчами 50 мкм. дан катта бўлган йирик абразив аралашмалар тезроқ чўкади, майдалари эса ёнилғи қатламида узоқроқ қолади. Бензиндан қовушоқроқ бўлган дизел ёнилғисида аралашмалар тезроқ чўкади (айниқса, совуқ вақтда). Хона ҳароратда дизел ёнилғисидан механик аралашмалар ва сувнинг асосий қисмини чиқариб юбориш учун 4—5 кун керак бўлади.

Ёнилғини тиндириш билан бирга (ёки тиндириш ўрнига) уни филтрлаш ҳам зарур. Филтр диагонал, капрон газлама, хлорин каби энг кўп тарқалган филтрловчи материаллар ёнилғини 30—40 мкм.дан катта механик аралашмалардан тозалайди. Тозалаш даражасини яхшилаш учун бу материалларнинг бир қанча қатламидан фойдаланиш мумкин. Нотўқима материаллар, трикотаж фанели, нама, лавсан ва нитроннинг филтрлаш самарадорлиги анча юқори (10—20 мкм ўлчамли зарраларни ушлаб қолади). Қоғоз филтрлар ёнилғини бундан майдароқ аралашмалардан тозалайди.

Мотор мойи ва трансмиссия мойининг қовушоқлиги юқорилиги сабабли амалда уларни филтраб бўлмайди, шунинг учун уларнинг ифлосланишига йўл қўймаслик керак. Майда кўзли тўрда сузиб олибгина уларни тасодифдан тушган ифлосликлардан тозалаш мумкин.

Хўжалик шароитида мойларни абразив аралашмалардан тозалаш учун улар 70°—80°С гача иситиб (бундан юқори ҳароратда сув буғлана бошлайди, мой хиралашади ва аралашмалар яхши чўкмайди) тиндирилади. Тозалаш сифати кўпгина сабабларга, чунончи, тозаланадиган мойнинг қовушоқлигига, ифлосланиш даражасига, зарраларнинг ўлчамларига боғлиқ. Тиндириш вақти 2 дан 4—5 кунгача бўлиши мумкин.

Қовушоқлиги паст мойларни (индустириал, трансформатор мойлари) сувсизлантириш учун улар 80°—85°С ҳароратда бир неча соат иситилиб, сўнгра тиндирилади. Кўп сув аралашган мотор мойлари сув ва чўкиндилардан тозалангандан кейин ҳам двигателда ишлаштишга ярамайди, чунки сув улардаги қўшимчаларнинг кўп қисмини эритиб юборади. Улардан осма жиҳозларнинг гидротизими, трансмиссия, ҳаво тозалагич ва бошқа агрегатлардан фойдаланиш мум-

кин. Сув ва механик аралашмалардан тозаланган ёнилги ва мойлар куруқ тоза идишга (резервуарга) қўйилади. Тозаланган нефт маҳсулотлари сифатини текшириш учун идишнинг пастки қатламларидан намуна олинади.

Яхши сифатли маҳсулотларнинг ҳўжалик шароитида тикласа бўладиган бошқа кўрсаткичларига бензиннинг октан сонини, дизел ёнилғисининг цетан сони ва коксланувчанлигини, барча ёнилғиларнинг зичлигини, улардаги смола ҳамда кислота миқдори, мотор мойларининг кул ҳосил қилиш даражасини ва ишқор сонини киритиш мумкин. Тикланган маҳсулот учун бу кўрсаткичлар қиймати ҳар қайси ташкил этувчисининг ўртача арифметик қийматига эга. Тегишли кўрсаткич стандартда кўрсатилганидек юқорироқ бўлган маҳсулотлар ёрдамида тиклаш айниқса, самаралидир. Ўт олиш ҳарорати ва қотиш ҳарорати каби кўрсаткичларини тиклаб бўлмайди, чунки улар тиклангандан кейин ҳам ёмон маҳсулотдагидек бўлади.

Белгиланган талабларга тўлиқ жавоб бермайдиган маҳсулотни тиклаш учун зарур сифат захирасига эга бўлган маҳсулот миқдори қуйидаги формула бўйича топилади:

$$M_2 = M_1 \frac{H - H_1}{H_2 - H}$$

бу ерда, M_2 —сифат захирасига эга бўлган маҳсулот массаси, кг; M_1 —тикланадиган маҳсулот массаси, кг; H —стандартга мос келадиган кўрсаткич нормаси; H_1 —тикланадиган маҳсулот кўрсаткичининг қиймати; H_2 —сифат захирасига эга бўлган маҳсулот кўрсаткичининг қиймати.

Фараз қилайлик, ҳўжаликнинг нефт омборида А—72 маркали 2 т бензин узоқ муддат сақланган. Сақлаш давомида унинг ранги ўзгаради, яъни сезиларли даражада сарғаяди. Анализ ундаги смола миқдори 20 мг/100 мл. гача қўлайганини кўрсатади. Бундай бензинни двигателда ишлатиш мумкин эмас. Бу бензиндаги смола миқдорини стандарт даражасига, яъни 10 мг/100 мл. гача қамайтириш учун таркибида смола миқдори 5 мг/100 мл бўлган бензиннинг янги партиясидан қанча қўшиш керак? Формуладан фойдаланиб қуйидагини топамиз:

$$M_2 = \frac{10 - 20}{5 - 10} = 2000 = 4000 \text{ кг}$$

Шундай қилиб, таркибида 20 мг/100 мл смола бўлган А—72 маркали 2 т бензинни стандарт даражасигача тиклаш учун сифат захирасига эга бўлган А—72 бензиндан (смола миқдори 5 мг/100 мл)

4 т керак бўлар экан. Идиш тўлдирилгандан сўнг аралашма яхши аралашиси учун камида 3 марта бир идишдан иккинчисига қуйилади. Шундан кейин маҳсулот тиндирилади ва таҳлил қилиш учун ўртача намуна олинади. Тикланган нефт маҳсулотларини биринчи навбатда ишлатиб юбориш керак.

НАЗОРАТ УЧУН САВОЛЛАР

1. Мойлаш материалларига қандай эксплуатацион талаблар қўйилади?
2. Сурков мойларига қўшиладиган қўшимчаларнинг вазифаси қандай ва уларга қандай талаблар қўйилади?
3. Ишқаланувчи сиртлар ишига мойнинг қовушоқлиги қандай таъсир кўрсатади?
4. Қовушоқлик ҳароратта боғлиқ ҳолда қандай ўзгаради?
5. Қовушоқлик индекси деб нимага айтилади?
6. Мойларнинг қовушоқлик—ҳарорат хоссаларини яхшиловчи қўшимчалар қандай таъсир қилади?
7. Оксидланиш жараёнининг моҳияти нимадан иборат?
8. Двигателларда лок ва қурум ҳосил бўлиш жараёнининг моҳияти нимада?
9. Ювиш қўшимчаларининг вазифаси нимадан иборат?
10. Механик ва коррозия ейилишга мой сифати қандай таъсир қилади?
11. Нима учун мойлаш материалларида абразив механик аралашмалар бўлишига рухсат этилмайди?
12. Мой двигателда қандай шароитда ишлайди?
13. Мотор мойларига қандай эксплуатацион талаблар қўйилади?
14. Мотор мойлари классификациясининг моҳияти нимадан иборат?
15. М-10В, М-8Г, М-63/10Г мой маркалари қандай ўқилади?
16. Кучайтирилиш даражаси турлича бўлган дизелларда қишда ва ёзда қандай маркали мойлар ишлатилади?
17. Карбюраторли двигателларда мойларнинг қандай асосий маркалари кўпроқ ишлатилади?
18. Енгил автомобилларнинг юқори даражада кучайтирилган двигателларида қандай мойлар ишлатилади?
19. Карбюраторли двигателларда қуюлтирилган мойларнинг қандай маркалари ишлатилади ва улар кишки сорт мойлардан қандай фарқ қилади?
20. Таҳлил натижалари асосида мой маркасини қандай аниқлаш мумкин?
21. Двигател ишлаганда мойларнинг хоссалари қандай ўзгаради?
22. Дизел двигателлари ва карбюраторли двигателларда мойлар қандай алмаштирилади?

23. Мойларни белгиланган муддатларда алмаштиришнинг қандай афзалликлари ва камчиликлари бор?
24. Мойларни алмаштириш муддатларини узайтириш ва мой сарфини камайитиришнинг асосий йўллари айтиб беринг.
25. Трансмиссион мойларга қандай асосий талаблар қўйилади?
26. Цилиндрик, конуссимон ва гипоид узатмаларда қандай мойлар ишлатилади?
27. Ҳозирги замон тракторларининг трансмиссиялари учун мойларнинг қандай маркалари тавсия этилади?
28. Индустириал мойлар гуруҳига қандай мойлар киради?
29. Индустириал мойлар қандай шароитларда ишлайди ва уларга қандай талаблар қўйилади?
30. Бир ва кўп босқичли компрессорларда қандай мойлар ишлатилади?
31. Компрессорларда индустириал мойлардан нима учун фойдаланиб бўлмайди?
32. Двигател нима учун чиниқтирилади?
33. Двигателни чиниқтиришда қандай мойлар ишлатилади?
34. Қандай мойлар пластик мойлар деб аталади? Уларнинг таркиби, хоссалари қандай, қаерларда ишлатилади?
35. Пластик мойлар қандай тавсифланади?
36. Ишлатиш жараёнида мойларнинг қандай асосий маркаларидан фойдаланилади?
37. Бир марта мойланадиган подшипникларнинг афзаллиги нимада?
38. Қаттиқ мой қопламалар қайси соҳаларда ишлатилади?
39. Қишлоқ хўжалиги техникасини коррозияланишдан сақлаш учун қандай консервацион материаллардан фойдаланилади?
40. Нефт маҳсулотларининг ўртача намунаси нима ва у қандай олинади?
41. Резервуарда сув борлиги ва нефт маҳсулотларидаги унинг миқдори қандай аниқланади?
42. Ёнилғи ва мойларда механик аралашмалар борлиги қандай аниқланади?
43. Мойнинг қовушоклигини дала вискозиметри билан аниқлаш мумкинми нимадан иборат?
44. Паст ҳарорат музлайдиган совитиш суюқликларининг қотиш ҳарорати қандай текширилади?
45. Нефт маҳсулотлари сув ва механик аралашмалардан қандай тозаланади?

III боб. ТЕХНИКАВИЙ СУЮҚЛИКЛАР

ДВИГАТЕЛЛАРНИНГ СОВИТИШ ТИЗИМЛАРИ УЧУН ТЕХНИК СУЮҚЛИКЛАР

Сувдан совитиш суюқлиги сифатида фойдаланиш

Ички ёниш двигателлари ҳаво билан ёки суюқлик билан совитилади. Дастлаб иссиқлик қизиган деталлардан ҳаво оқими таъсирида атмосферага тарқалади, шундан сўнг эса ортиқча иссиқлик аввал деталларни ювиб ўтувчи суюқликка, сўнгра ҳавога узатилади. Двигател ишлаётганда совитувчи суюқлик ҳарорати 85° — 95°C га, 105° — 110°C га етади. Агар бу оптимал ҳароратдан суюқлик ҳарорати паст бўлса, ёнилгининг буеланувчанлиги ёмонлашади, ёниш жараёни бузилади, мойлаш материалларидаги ички ишқаланишни енгишга сарф бўлади. Қувват ортади. Барча ҳолатларида оптимал иссиқлик режими сақланиши лозим.

Совитиш тизимининг ишончли ишлаши уларда ишлатиладиган суюқликнинг физик-кимёвий хоссаларига боғлиқ. Бу суюқликларга қуйидаги талаблар қўйилади:

- қайнаш ҳарорати совитиши тизимидаги энг юқори ҳароратдан 15 — 20°C юқори бўлиши керак;
- музлаш ҳарорати атрофдаги ҳавонинг энг паст ҳароратидан 5 — 10°C паст бўлиши керак;
- ўтиринди, чўкинди, шламлар ҳосил қилмаслиги керак;
- кўпикланмаслиги, деталларни занглантирмаслиги, қистирмаларни емирмаслиги керак;
- кенгайиш коэффициенти мумкин қадар кичик бўлиши керак;
- арзон, етарли бўлиши лозим.

Двигателларнинг совитиш тизимларида сувдан кенг фойдаланилади. Сувнинг хоссалари кўп жиҳатдан унинг келиб чиқишига боғлиқ. Масалан, ёмғир ва қор сувларида эриган туз ва органик бирикмалар деярли бўлмайди. Оқар сувлар таркибида сув ҳавзаси жойлашган ва у ўтадиган ердаги грунт ҳамда жинсларга қараб, турли миқдорда эриган туз ва органик бирикмалар бўлади. Улар ичида энг кўп тарқалган чучук, сув (дарё, кўл, ховуз, булоқ сувлари) бўлиб, уларда минерал ва органик бирикмаларнинг таъми билинмайди. Шўр океан ва денгиз сувлари таркибида турли моддалар кўп бўлади, таъми шўр-тахир. Уларни дастлабки ишлов беришдан сўнг ишлатиш мумкин.

Ер ости ёки сизот сувларида эриган тузлар миқдори оқар сувларга нисбатан кўпроқ. Шунинг учун бу сувларга ҳам дастлабки ишлов беришдан сўнг фойдаланиш мумкин. Сувларнинг сифати уларнинг таркибидаги эримаган моддалар, коллоид зарралар ва эриган аралашмалар таркиби ва миқдорига боғлиқ. Бу механик аралашмалар кўпинча кум, чанг зарралари, кул ва органик бирикмалардан иборат. Эримаган механик аралашмаларни тиндириш ёки филтрлаш йўли билан ажратиб олиш мумкин, агар сув ранги шундан сўнг хира бўлса, у ҳолда ҳар хил коагуляторлар (темир (III) хлорид, алюминий сульфат) қўшилади. Улар заррачаларни йириклаштириб чўқинди ҳосил қилади.

Физикавий ва кимёвий усуллар билан сувни юмшатиш

Сувни юмшатишнинг бир неча усули мавжуд:

1. Сувни юмшатишнинг энг оддий усули уни 15—20 дақиқа давомида қайнатишдир. Бунда карбонатли қаттиқликни келтириб чикувчи тузларнинг кўп қисми чўқади. Кейинчалик бу тузлар филтрланади. Қолдиқ муваққат қаттиқлик 1—2 мг/л дан ошмайди.

2. Сувларга кимёвий ишлов беришнинг турли усуллари анча кенг тарқалган бўлиб, уларнинг моҳияти қуйидагича: таъсир этганда сувдаги тузларнинг барчаси ёки бир қисми чўқадиган кимёвий модда (танланадиган реагент миқдори сувнинг қаттиқлигига боғлиқ). Сув ва солинган реагент 20—30 дақиқа давомида аралаштирилади. Ишлов берилгандан сўнг чўккан қуйқалар филтрланади ёки тиндирилади, юмшаган сувни эса двигателда ишлатиш мумкин.

Сувни юмшатиш учун калцийланган сода ва тринатрийфосфат ишлатилади. Ҳар мг-экв/л қаттиқликка бу моддалардан 50—60 мг миқдорда солинади. Кимёвий ишлов беришдан сўнг умумий қолдиқ қаттиқлик 0,5—1,0 мг экв/л га тенг бўлади.

3. Физик усул, яъни сунъий ион алмашинуви смолалар (катионлар, анионитлар) ёрдамида юмшатиш қулай усуллардан бири ҳисобланади. Қаттиқ сувни кетма-кет шундай филтрлар орқали ўтказиб, жуда юмшоқ сув олиш мумкин. Ишлаб чиқариш шароитида сувни глауконит ёки сунъий пермутит бирикмаси билан юмшатиш кенг тарқалган. Сув глауконит (пермутит)дан филтрлаб ўтказилганда унда ўзгариш бўлади, яъни минералдаги натрий сувга ўтади. Сувдан ажралганда эса калций ва магний унда ушланиб қолади. Бундай сувлар ўтиринди ҳосил қилмайди.

4. Магнит ишлов бериш усули билан ҳам сувни юмшатиш мумкин. Бу усулнинг моҳияти қаттиқ сувни доимий ёки электромагнит кутблари орасидан ўтказишдан иборат.

Паст ҳароратда музлайдиган совутиш суюқликларининг сифат кўрсаткичлари

Паст ҳароратда музлайдиган совутиш суюқликлари (антифризлар)дан совуқ вақтда фақат автомобилларнинг совутиш тизимларида эмас, балки тракторларда ҳам фойдаланилади. Этиленгликол асосида олинган суюқлик кенг тарқалган.

Музлаш ҳароратлари 40°C ва 65°C бўлган (суюқлик русумида кўрсатилади) антифризлар кенг тарқалган. 40°C русумли суюқлик оч сариқ рангда бўлиб, таркиби 53—55 фоиз этиленгликолдан, қолгани эса сувдан иборат. У двигателларни қишда ўрта минтақа районларида 35°C гача ҳароратда ишлатиш учун мўлжалланган. 65 русумли суюқлик тўқ сариқ рангда бўлиб, 66 фоиз этиленгликол ва 33 фоиз сувдан ташкил топган. У двигателларни совуқ вақтда Сибир ва Шимолий районларда ишлатиш учун чиқарилади.

Яшил-кўкимтир «ТОСОЛ А-40» ва «ТОСОЛ А-65» антифризлари «ВАЗ», «Москвич» енгил автомобилларида, шунингдек, КамАЗ автомобиллари ҳамда К-701 тракторларида барча мавсумларда ишлатиш учун мўлжалланган. Булар ҳам этиленгликолнинг сувдаги эритмасидир. Лекин уларга коррозияга ва кўпикланишига қарши 2,5—5 фоиз мураккаб композицияли кўшимчалар кўшилади.

Совутиш тизимидаги «ТОСОЛ» антифризини ҳар икки йилда алмаштириб туриш керак.

Этиленгликолли суюқликлар билан ишлашда техник хавфсизлиги

Соф этиленгликолнинг ўзигина эмас, унинг сувдаги аралашмаси ҳам кучли заҳар ҳисобланади. Антифриз билан заҳарланган киши ҳатто ҳалок бўлиши ҳам мумкин. Шунинг учун қуйидаги эҳтиёт чора-тадбирларига тўла риоя қилиш зарур:

- аралашмани оғиз билан суриб чиқармаслик;
- тизимга суюқлик қуйишда эҳтиёт бўлиш;
- суюқликнинг тўкилиши ва тошиб кетишига йўл қўймаслик;
- резина қўлқоп ва махсус кийимларда ишлаш.

Совутиш тизимига техник хизмат кўрсатиш. Ишлатиш шароитида чўкинди ҳосил бўлишининг олдини олиш учун двигателдаги сувни мумкин қадар кам алмаштириш керак. Қишда техника узок муддат тўхтатиб қўйилган бўлса, улардан сувни бирон идишга бўшатиб олиб, кейин ундан яна фойдаланиш лозим, чунки двигателда ишлатилган сувда қаттиқлик тузлари анча камаяди.

Сувга махсус моддалар — антинакиплар кўшиш мақсадга мувофиқдир. Улар ўтириндини эритиб юборади ёки зарраларнинг юзаларга ўтиришига йўл қўймайди. Бундай моддалар жумласига гексаметафосфат (5—6 мг/л), тринатрийфосфат (0,2—0,3 г/л) хром-пик (10—12 г/л) киради.

Паст ҳароратда музлайдиган совитиш суюқликлари кўрсаткичлари

| Т/р | Кўрсаткичлар | Русумлар учун меъёр | | | | |
|-----|---|---------------------|-----------------|----------------|---------------------|---------------------|
| | | 40 | 65 | 45к | ТОСОЛ А-40 | ТОСОЛ А-65 |
| 1. | Ранги | оч сарик | тўқ сарик | сарик | яшил - кўкимтир | яшил - кўкимтир |
| 2. | 20°C даги зичлиги, кг/м ³ | 1067— —1072 | 1085— —1090 | 1110— —1115 | 1120— —1125 | 1140— —1145 |
| 3. | Таркиби, фоиз этиленгликол камида сув, кўпи билан кўшимча | 52 47 0,4 | 64 35 0,4 | 94 5 0,4 | 52 45 2,5—5,0 | 64 33 2,5—5,0 |
| 4. | Музлаш ҳарорати, °C | —40 | —65 | — | —40 | —65 |
| 5. | Ишлатиш шароити, °C | —40...+90 | —40...+90 | | —40...+90 | —40...+90 |

Ўтириндини мавсумий техник хизмат кўрсатиш вақтида тоза-лаб туриш зарур. Барча турдаги двигателлар учун бу мақсадда сут кислота (60 г/л), хромпикдан (20 г/л), калциацияланган сода (100 г/л) ва хромпик (2—3 г/л) аралашмасидан фойдаланиш мумкин. Ишлов беришдан олдин двигателдан термостат чиқариб олиниб, эритма қуйилади ва 6—8 соат ишлатилади ва тўқиб ташланади. Сўнгра совитиш тизими тоза сув билан яхшилаб ювилади. Совитиш суюқликлари ҳар 60 минг км йўл юргандан сўнг ёки ҳар уч йилда алмаштирилади.

МАХСУС ТЕХНИКАВИЙ СУЮҚЛИКЛАР

Ишчи суюқликлар

Трактор ва автомобилларнинг гидравлик тизимларида ишчи суюқликлар ишлатилади. Бу суюқликлар гидравлик тизимларда қувват узатиш, агрегат ва механизмларни ҳаракатга келтириш учун хизмат қилади. Ишчи суюқликлар трактор ва қишлоқ хўжалиги машиналарининг алоҳида агрегат гидротизимида, булдозерлар, экскаваторлар ва бошқа машиналарда қувват узатувчи суюқлик вазифасини бажаради. Бунда тракторга осилган, тиркалган ва яримосил-

ган қишлоқ хўжалиги машиналарини қўтариш, тушириш ишларини бажаради. Турли бошқариш тизимларида, рул гидрокучайтиргичларида ва бошқа қўпгина ҳолларда гидроюритмадан кенг фойдаланилмоқда. Келажакда комбайн ва тракторларда гидроҳажмий трансмиссиялардан фойдаланилади. Улар бир неча йиллардан бери озик-овқат йиғиш комбайнларида ишлатилиб келинади.

Ишчи суюқликлар жуда катта ҳароратлар фарқида ишлайди. Унда — 30°C дан то 100°C гача суюқлик ҳарорати ўзгариши мумкин. Гидроҳажмий узатмаларида эса босим 40 мПа гача етади. Бундай катта босим ва юқори иш ҳароратларида ишчи суюқликлар оксидланади, атмосфера чанги ва металл қириндиси билан ифлосланади.

Гидротизим ишончли ва узоқ муддат ишлаши учун қуйидаги талабларга жавоб бериш лозим:

— уларнинг қотиш ҳарорати паст, яъни гидротизим ишлай бошлайдиган атроф-муҳит ҳароратидан 15—20°C паст бўлиши керак;

— ишчи суюқликнинг буеланиш ҳарорати тизимнинг иш режимида ҳароратидан 20—30°C юқори бўлиши зарур;

— ишчи суюқликнинг қовушоқлиги катта бўлмаслиги, шу билан бирга юриш равон бўлиши, ишқаланувчи деталлар ейилмаслиги ва нозикликлар орқали кам исроф бўлиши учун унинг қовушоқлик кўрсаткичи етарли даражада бўлиши лозим;

— рангли, қора металллар ва қотишмаларни коррозияламаслиги, резина ва шарм зичламалари емирмаслиги керак;

— сақлаш ва ишлатиш жараёнларида таркиби ўзгармаслиги гидротизим каналларига тикилиб қоладиган моддалар ажратмаслиги, яъни кимёвий ва термик барқарор бўлиши зарур.

Гидротизимларда трактор ва комбайнлар двигателларда ишлатилган мотор мойларидан ҳам фойдаланиш мумкин, лекин бунда ишлатилган мой механик аралашмалардан, сувдан ва ёнилғи фракциялардан тозаланиши зарур. Гидротизимларда фақат В гуруҳидаги мотор мойларидан фойдаланишга руҳсат этилади. Аслида гидроузатмаларда иш шароитининг оғир бўлганлигидан уларда фақат гидравлик мойлар ишлатилиши лозим.

Гидравлик мойлар, яъни ишчи суюқликлар нефтни қайта ишлаш саноатида саноат ускуналарининг гидротизимларида ва махсус тор мақсадларда ишлатиш учун эксплуатацион хоссалари турлича бўлган 20 хилдан ортиқ маркаси ишлаб чиқилади.

АМГ-10 гидравлик кенг тарқалган мой маркасидаги рақам 50°C ҳароратдаги кинематик қовушоқлигини кўрсатади. Бу мой ҳаво ҳарорати —60°C дан +40°C гача бўлган ҳолларда трактор ва гидроюритмаларда ишлатилиши мумкин.

АУ урчуқ мойи (ГОСТ 1642-75) паст ҳароратда ишлайдиган механизмларни мойлаш ҳамда гидравлик тизимларни тўлдириш

учун ишлатилади. Унинг қовушоқлиги 50°C ҳароратда 12...14 сСт. га тенг ва қотиш ҳарорати -45°C ни, киелота сони 0,05...0,07 мҒ/г.ни ташкил қилади. Бу суюқлик ҳарорати 90°C гача бўлган ҳолларда ишлатилиши мумкин.

АУП мойи (ТУ 38001234-75) коррозияланишга ва оксидланишга қарши хоссалари яхши бўлган -35°C дан $+125^{\circ}\text{C}$ гача ҳароратдан гидротизимнинг бузилмасдан ишлашини таъминлайдиган суюқлик ҳисобланади.

МҒЕ-10А мойи (ТУ 38101572-75) яхши фойдаланиш хоссаларига эга -60°C дан $+90^{\circ}\text{C}$ гача бўлган ҳароратда ишлаши мумкин.

Улардан ташқари, **И30А** индустриал мойи асосида ёзги гидравлик **МҒ-30** ва **ЭШ** мойлари ишлатилади.

Автомобилларнинг гидромеханик узатмалар қутисида гидротрансформатор ва автоматик қутилар учун **А** маркали ҳамда гидроҳажмий тизимларда **Р** маркали мойлар ишлатилади.

Қишлоқ хўжалигида махсус мойлар бўлмаганида гидравлик тизимларида уларнинг ўрнига энгил индустриал **И-12А**, **И-20А** мойларидан фойдаланиш мумкин. Уларнинг мойлаш ва коррозияга қарши хоссалари қоникарли, лекин паст ҳароратда улардан фойдаланиш қийинлашади, чунки бунда уларнинг қовушоқлиги ортади. Уларнинг қотиш ҳарорати мос равишда -30°C ва -15°C га тенг.

Хориж техникаларининг гидромеханик узатмалар қутисида, масалан, Кейс тракторлари узатмалар қутисида **HY-TRAN PLUS** гидравлик суюқлиги қўлланилади. Кейс фирмасининг тавсиясига биноан бундай суюқликлар 1500 соат ишлагандан сўнг алмаштирилади, лекин ҳаво ҳарорати иссиқ ва чанг миқдори юқори бўлган шароитларда тракторлар ишлатилганда суюқликни алмаштириш муддати қисқариши мумкин, бунинг учун алоҳида синовлар ўтказилиши лозим.

Тормоз суюқликлари

Гидравлик юритмаларида иш суюқлиги сифатида **ГТЖ-22М** гидротормоз суюқлиги кенг ишлатилади. Бу суюқликлар этиленгликоллаarga коррозияга қарши қўшимчалар қўшиб тайёрланади. Улар паст ҳароратда хоссаларининг яхшилиги (яхши ҳайдаланади), кам буғланиши, -60°C ҳароратгача иш қобилиятини сақлаб туриши билан бошқа суюқликлардан фарқ қилади. Бу суюқлик ҳар хил гликолла (икки атомли спиртлар)ни аралаштириш натижасида олинади. Кучли захарлиги, мойлаш хусусиятининг ёмонликлари асосий камчиликлардир.

«Жигули», «Москвич», «Волга» каби ҳозирги замон энгил автомобилларнинг гидротормоз тизимларида барча мавсумларда

«Нева» тормоз суюқлиги ишлатилади. Бу суюқлик қуюлтиргич, ко-вушоқлик қўшимчаси ҳамда коррозия ингибиторлари қўшилган гликол эфирдан ишлаб чиқарилади. Ранги оч-сарик. «Нева»нинг эксплуатацион хоссалари ГТЖ-22М суюқлигиникидан юқори. Музлаш ҳарорати -60°C , қайнаш ҳарорати эса 190°C га тенг. Ундан юк автомобилларининг гидравлик юритмаларида ҳам фойдаланиш мумкин. «Нева» суюқлиги заҳарли ва ёнғин чиқиш жиҳатидан хавфли, терига текканда уни яллиғлантиради.

Нефтдан олинган ГН маркали гидротормоз суюқлигининг ҳарорат хоссалари яхши, музлаш ҳарорати -63°C , 50°C даги кинематик қовушоқлиги тахминан 10 сСт га тенг. Бу суюқлик зичлама ва шланглари мой бензинга чидамли резина тайёрланган тизимларда ишлатилади.

БСК тормоз суюқлиги тенг қисмларда олинган канакунжут мойи ва изобутил спирти аралашмасидан тайёрланган, унга одатда, қизил-камдан-кам ҳолатда яшил бўёвчи модда қўшилади. Уни «Жигули» автомобилларидан ташқари барча енгил ва юк автомобилларининг гидроюритмаларида ишлатиш мумкин. -29°C ҳароратда канакунжут мой кристаллана бошлайди. Шунинг учун фақат шу ҳароратгача фойдаланиш мумкин. Тизимга сув тушганда суюқ хусусияти ёмонлашади ва ишлатишга яроқсиз бўлиб қолади.

ЭСК тормоз суюқлиги 60 фоиз канакунжут мойи ва 40 фоиз этил спирти асосида тайёрланади. Ранги қизил.

ТОМ тормоз суюқлиги. Гликол ва бор кислоталари таркибида тайёрланади. Енгил ва юк автомобилларининг тормоз тизими гидроюритмаларида ишлатилади. Ейилиш ва коррозия чидамлилиқ хусусиятлари яхши.

Тормоз тизимида ишлатиш учун тавсия этилмаган суюқликлардан фойдаланиш тақиқланади. Бундан ташқари, ҳар хил маркадан тормоз суюқликларини аралаштириш қатъиян ман этилади. Замонавий автомобилларда DOT-3 ва DOT-4 тормоз суюқликлари кенг қўлланилади.

«Нева», «Том», «Роса» тормоз суюқликлари хориж техникаларида қўлланиладиган DOT-3 (қайнаш ҳарорати 205°C) ва DOT-4 (қайнаш ҳарорати 230°C дан юқори) халқаро таснифларига мос келади. Бу тормоз суюқликлари «Нексия», «Дамас» ва «Тико» автомобилларида кенг қўлланилади. Замонавий техникаларда БСК тормоз суюқлигини қўллаш қатъиян ман этилади. «Нева», «Том», «Роса» суюқликларини аралаштириб ишлатиш ҳам мумкин, лекин БСК суюқлиги билан аралаштириш мумкин эмас.

Тормоз суюқликлари ўртача икки йил ишлагандан сўнг алмаштирилиши лозим. Кўпинча суюқлик ўз муддатини тўла ўтамасдан хоссалари ёмонлашиб кетади. Бунга асосий сабаблардан бири — ишчи цилиндрларда чангдан сақловчи резина филофларининг

бўлишига қарамасдан поршен штоки кириб-чиқиши жараёнида чанг киришидир. Чанг аста-секин поршен ва цилиндр юзаларини емира боради. Мой асосида тайёрланган суюқликлар эса бундан ташқари оксидланади. Натижада тормоз суюқлиги тез эскиради, ейилишдан ҳосил бўлган нозичликлардан сизиб чиқади ва тормоз тизими ишлагандан йўл-транспорт ҳодисасига олиб келади.

Тормоз суюқликларининг эскириш жараёни энг кам ўрганилган соҳа ҳисобланади, шу боис бу борада тадқиқотлар олиб борилиб, Ўрта Осиё шароитида ишлаётган автомобиллар тормоз суюқлигининг чегаравий иш муддатини аниқлаш, уларнинг иш муддатини ошириш бўйича техник ечимлар ишлаб чиқиш муҳим масала ҳисобланади.

Амортизатор суюқликлари

Турли хил гидравлик амортизаторлар одатда, қовушоқлиги паст мойлар билан тўлдирилади. Амортизатор суюқликларининг мойлаш ва коррозияга қарши хоссалари яхши бўлиши, барча иш ҳароратларида энгил ҳаракатлана олиши, яъни яхши қовушоқли—ҳарорат таснифи ҳамда паст музлаш ҳароратига эга бўлиши лозим. Термоскопик ва ричаг-қулачокли амортизаторларда ўтиш тешиклари кичик, оқиш тезлиги эса катта, босимлар пачалови катта бўлганлигидан уларда суюқликлар жуда оғир шароитида ишлайди.

Автомобилларнинг амортизаторларида АЖ-12Т суюқлиги кенг фойдаланилади. Бу суюқлик қовушоқлиги паст минерал мойга кремний органик бирикмалар, шунингдек, емирилишига ва оксидланишига қарши қўшимчалар қўшиб тайёрланади. У юқори ҳарорат ва босимда барқарор ишлайди, яхши термик ва механик турғунликка эга. У -50°C $+60^{\circ}\text{C}$ ҳарорат диапазонида амортизаторларининг мўтадил ишлашини таъминлайди.

МГП-10 мойи ҳам автомобилларнинг гидравлик амортизаторларида барча мавсумларда ишлатиш учун мўлжалланган бўлиб, трансформатор мойи, силикон суюқлик, хайвонлар, оксидланишига ва қўпикланишига қарши қўшимчалар аралашмасидан иборат. Агар ишлаб чиқариш шароитида махсус амортизатор суюқликлари бўлмаса, уларни тенг миқдорда олинган трансформатор ва турбина мойларини аралаштириб тайёрлаш мумкин. Турбина мойи бўлмаганда, мойлаш хоссасини ошириш учун энгил индустриал мой қўйиш мумкин. Фақат трансформатор мойидан фойдаланиб бўлмайди, чунки у ейилишига қарши зарур хоссаларга эга эмас.

Хориж техникаларида Shell фирмасининг Aeroshell Fluid 1, BP фирмасининг BP Aero Hydraulic 2, Esso фирмасининг Aviation Utility Oil, DEF 2901A суюқликлари ишлатилади.

НЕФТ МАҲСУЛОТЛАРИДАН ОҚИЛОНА ВА ТЕЖАМЛИ ФОЙДАЛАНИШ

Мотор мойлари ишлаш жараёнида механик аралашмалар, сув, ёнилги, органик бирикмалар билан ифлосланиб, қовушоклик, коррозияга қаршилиқ, оксидланишга қаршилиқ, ювиш ва шунга ўхшаган асосий кўрсаткичлари ишдан чиқади. Бунда мойнинг углеводород таркиби кўп ўзгармайди. Агар юқорида кўрсатилган кўрсаткичлари қайта тикланса, мойни двигателда қайта қўллаш мумкин.

«Қайта тиклаш» ёки «регенерациялаш» атамаси 40-50-йилларда юзага келиб, мойнинг фойдаланиш хусусиятини қайта тиклаш маъносини беради. Маълумки, 40-йиллар мой таркибига деярли қўшилмалар ишлатилмас эди. Шу боисдан қайта тиклаш деганда асосан механик аралашмалардан, сувдан, ёнилги аралашмасидан ва органик бирикмалардан тозалаш етарли бўларди. Лекин ҳозирга келиб двигателлар ҳарорат юкланиши, тирсақли валнинг айланишлар сони, сиқиш даражаси ва ҳ.к. шу даражада ортиб кетдики, айрим мойлар таркибига 25 фоизгача қўшимчалар қўшилади. Демак, қайта тикланган мойлар таркибида бу қўшимчалар ўз функциясини қайта тиклаши лозим.

Ҳозирги кунда мойларнинг қўшилмаларини қайта тиклашда асосан, икки хил технология ишлатилади: биринчиси, механик аралашмалардан тозалаш → сувдан, тозалаш → ёнилгидан, тозалаш → органик кирлардан тозалаш → қўшимчалардан тозалаш → қўшимчалар қўшиш; иккинчиси — мойни механик аралашмалардан тозалаш → сувдан тозалаш → ёнилгидан тозалаш → органик кирлардан тозалаш → қўшимчалар қўшиш ёки янги мой билан аралаштириш.

Биринчи технология асосан завод шароитида қўлланилади, унинг натижасида юқори сифатли мотор мойи олиниши мумкин. Бунда самарадорлиги юқори кимёвий усуллар қўлланилиши ҳисобига мой база мой ҳолатигача тозаланади ва янги мойга қанча қўшимча қўшилса, тозаланган мойга ҳам шунча қўшилма қўшилади. Бу технологиянинг асосий камчилиги мой таркибида мавжуд бўлган фаол қўшимчалар ҳам чиқариб ташланади, ваҳоланки, ишлатилган мойнинг таркибида 50—60 фоиз фаол қўшимчалар бўлиб, улар ҳали ишга яроқли ҳисобланади.

Иккинчи технология асосан, кўчма мобил мойни қайта тиклаш қурилмалар учун мўлжалланган бўлиб, хўжалиқ шароитларида қўлланиш учун мўлжалланган. Бу технология асосида ВИМ, ГОСНИТИ институтлари ва «Вторнефтепродукт» корхоналари томонидан ВИМ-25, ВИМЭ-30, УРМ-100, УРИМ-100 СУРМ-250 каби қурилмалар ишлаб чиқилган. Чет элларда «Каваками» (Япония), «Ре-

желюб», «Готал» (Франция), ФИН (Италия) каби фирмаларнинг мойни қайта тиклаш курилмалари муваффақиятли ишлатилмоқда.

80-йилларгача ишлатилиб келинган мойни қайта тиклаш технологиялари асосан, адсорбцион тозалашга асосланган. 1978 йили суюқликларни тозалаш соҳасида туб бурилиш бўлиб, мураккаб кимёвий усуллар ўрнига мембрана усули кириб келди. Мембрана усулининг асосчилари бўлиб Ю.И.Дитнерский, Д.И.Терпугов (МХТИ), Каммермайерлар ҳисобланади. Мембрана усулининг кимёвий усулдан афзаллиги шундан иборатки, мой таркибидаги ифлосликларнинг таркибига қараб тескари осмос, ультрафилтрация ёки микрофилтрация жараёнларини қўллаш мумкин. Бунда қўшилмаларнинг ўлчамларига қараб, мембрана филтрининг тирққиш ўлчамларини танлаш мумкин. Бу эса ўз навбатида мойнинг таркибида фаол қўшилмаларни сақлаб қолишга имкон беради.

Қайта тикланган мойларнинг кукун миқдори ва ишқор сони камлиги двигателда қўллашга имкон беради. Шунинг учун бу кўрсаткичларни тиклаш мақсадида тозаланган мойларга ҳар хил қўшимчалар қўшилди.

Маълумки, мой таркибидаги фаол элементлар миқдори ишқор сони билан баҳоланади. Фаол элементлар бўлиб ҳисобланадиган Ва (барий), Zn (рух) ва Р (фосфор)лар мос равишда М-10В₂ мойида 0,18 фоиз, 0,05 фоиз ва 0,05 фоиз, М-10Г₂ мойида эса 0,45 фоиз 0,06 фоиз ва 0,06 фоиздан. Бу элементарнинг ишлатилган мойлардаги чегаравий миқдори Ва — 0,25 фоиз, Zn ва Р эса 0,025 фоиздан паст бўлмаслиги керак. М-10Г₂ мойлари учун ишқор сонининг чегаравий кўрсаткичи техник талабга биноан 2,5—3,0 мгКОН/г.дан кам бўлмаслиги лозим. Ишлатилган ва тозаланган мойларнинг фаол элементлар миқдорини ва ишқор сонини кўрадиган бўлсак, талаб қилинганидан анча паст. Ҳозирги пайтга келиб ишқор сонини барқарорлаштириш учун оксидланишга қарши алкилфенол, аминфенол, аминлар, кўрғошин, фосфор ва азотлар бирикмаси асосида тайёрланган ДФ-11, ДФ-1, МНИ-ИП-22К, ВНИИНП-354 қўшимчалари кенг қўлланилади. Бу қўшимчалар ичида ДФ-11 энг кўп Ва, Zn ва Р элементларини ўз ичига олади.

Қайта тикланган мой барча кўрсаткичлари бўйича янги мойга деярли яқин бўлиб, давлат андазалари талабига жавоб беради. Шунинг таъкидлаш лозимки, тажриба давомида қайта тикланган мойларда чиқинди ва оксидланиш маҳсуллари ҳосил бўлиши кузатилмади. Бу тақлиф қилинган технология асосида қайта тикланган мойларнинг оксидланишга турғунлиги юқорилигидан ва давлат андазасига жавоб беришидан далолат беради.

ПМС-200А қўшимчаси ўрнига ювиш, коррозияга ва ейилишга қарши қўшимчаси ВНИИНП-360ни ҳам киритиш мумкин, у ҳолда тозаланган мойга киритиладиган ВНИИНП-360 қўшимчасининг миқдори $K_{\text{н}} = [(3,5 - 0,25)/(50 - 0,25)] 100 = 6,53$ фоизга тенг бўлади.

Мойнинг қовушоқлик хусусиятини оширувчи КП-10 қўшимчасининг миқдори ҳам юқорида келтирилган усулда аниқланади, яъни М-10В₂ мотор мойининг 100 град ҳароратдаги кинематик қовушоқлиги $K_{\text{н}} = 1 \text{ мм}^2/\text{с}$ кам бўлмаслиги керак, тозаланган мойда эса бу кўрсаткич $K_{\text{ост}} = 6,91 \text{ мм}^2/\text{с.га}$, КП-10 қўшимчасиники эса — $K_{\text{н}} = 1000 \text{ мм}^2/\text{с.га}$ тенг, у ҳолда зарур бўлган қовушоқлик қўшимчасининг миқдори

$$K_{\text{н}} = [(11 - 6,91)/(1000 - 6,91)] 100 = 0,41\% \text{ га тенг бўлади.}$$

25-жадвалда қайта тикланган М-10В₂ мойининг асосий кўрсаткичлари келтирилган.

25-жадвал

Тозаланган мой таркибига комплекс қўшимчалар киритилиб, қайта тикланган М-10В₂ маркасидаги мотор мойининг асосий кўрсаткичлари

| Мой | Мойнинг физик-кимёвий кўрсаткичлари | | | | | | | |
|--|--|-------------|---------------|----------------------|-----------|------------------|-----------------------|------------------------------|
| | Кин. қовушоқлиги, 100°C мм ² /с | Иш-қор сони | Кис-лота сони | Ку-кун миқдори, фоиз | Сув, фоиз | Ме-ханик кир-лар | Муз-лаш ҳаро-рати, °С | Ювиш ху-су-сияти, ПЭВ баллда |
| | | | | | | | | |
| Тозаланган мой | 6,91 | 0,25 | 0,30 | 0,09 | йўқ | 0,002 | -20 | 3,0 |
| Тозаланган мой + +0,41% КП-10 + +6,5% ВНИИНП-360 | 11,06 | 3,53 | 0,19 | 1,68 | йўқ | 0,011 | -39 | 1,1 |
| Тозаланган мой + +0,41% КП-10+ +4,1% ПМС- 200А+2,1% ДФ-11 | 11,23 | 3,74 | 0,16 | 1,71 | йўқ | 0,012 | -36 | 1,0 |
| Янги М-10Г ₂ | 11 ± 0,5 | 6,0 | — | 1,65 | изи | 0,015 | -15 | 1,0 |
| Янги М-10В ₂ | 11 ± 0,5 | 3,5 | — | 1,3 | изи | 0,015 | -15 | 1,0 |

Шундай қилиб, қайта тикланган М-10В₂ русумидаги мотор мойининг андаза талабларига жавоб бериши учун таркибига 0,41 фоиз КП-10, 6,5 фоиз ВНИИНП-360 ёки 0,41 фоиз КП-10, 4,1 фоиз ПМС-200А ва 2,1 фоиз ДФ-11 қўшимчалари киритилиши керак.

Юқорида қайд этилган усул бўйича тикланган мойлар камида 80 фоиз ўз хусусиятини қайта тиклашга имкон беради ва ортиқча қўшимчалар қўшишнинг олдини олади, натижада хўжаликларнинг мойлаш материалларига бўлган эҳтиёжини 20—25 фоиз қондиради.

НАЗОРАТ УЧУН САВОЛЛАР

1. Совитиш суюқликларига қандай талаблар қўйилади?
2. Қандай тузлар зарар етказди ва нима учун? Сувнинг қаттиқлиги деб нимага айтилади?
3. Совитиш суюқлиги сифатида ишлатиладиган сувнинг афзалликлари ва камчиликлари нималардан иборат?
4. Сувни юмшатишнинг асосий усулларини айтиб беринг?
5. Двигателда ўтиринди ҳосил бўлишининг зарари нимада?
6. Совитиш тизимида ўтиринди ҳосил бўлишининг олдини қандай олиш мумкин ва у қандай кетказилади?
7. Паст ҳароратда музлайдиган совитиш суюқликларининг таркиби ва хоссалари қандай?
8. Паст ҳароратда қотадиган этиленгликолли суюқликлар билан иш-лашнинг қандай ўзига хос томонлари бор?
9. Гидротизим мойларига қандай талаблар қўйилади?
10. Гидравлик тизимларда қандай маркали ва хоссали мойлар ишлати-лади?
11. Тормоз суюқликларнинг қандай хоссалари ва маркалари бор?
12. Амортизатор суюқликлари нима, уларнинг хоссаларига қандай та-лаблар қўйилади?
13. Ишлатилган мойларни қайта тиклашда қандай технологиялар қўлла-нилади?

Фойдаланилган адабиётлар

1. Н. И. Итинская. Автотракторада ишлатиладиган эксплуатацион матери- аллари. М., «Агропромиздат», 1978.
2. Г. П. Лышко. Топливо и смазочные материалы. М., «Агропромиздат», 1985.
3. А. В. Кузнецов, М. А. Кульчев. Практикум по топливу и смазочным материалам. М., «Агропромиздат», 1987.
4. Л. С. Васильева. Автотракторные эксплуатационные материалы. М., «Транс- порт». 1986, 279 с.
5. А. А. Гуреев. Автомобильные эксплуатационные материалы. М., «Тран- спорт», 1974, 278 с.
6. О. В. Лебедев. Химмотология автотракторных смазочных материалов и спе- циальных жидкостей. Т., Фан, 1989.
7. К. А. Шарипов, А. Х. Мажидов. Рекомендации по организации пере- работки отработанных масел в условиях эксплуатации машин. Т., «Фан», 1998, 14 с.
8. В. В. Никифоров, В. А. Борзенков. Нефтепродукты для сельскохо- зяйственной техники. М., «Химия», 1988.
9. Нефтепродукты отработанные. М., «Стандарты», 1984.
10. К. В. Рыбаков, Т. П. Карпечкина. Повышение чистоты нефтепродуктов. М., «Химия», 1986.
11. М. М. Ташпулатов. Обеспечение работоспособности топливopодающей аппаратуры дизелей. Т., «Фан», 1990, 128 с.
12. М. М. Ташпулатов. Обеспечение качества топлива смазочных матери- алов при эксплуатации машин. Т., «Фан», 1992, 136 с.
13. К. А. Шарипов, О. В. Лебедев. Технологические основы регенерации отработанных масел. «Фан», Т., 1998, 156 с.
14. К. А. Шарипов, А. Х. Мажидов, А. И. Хошимова. Замонавий тех- никалар учун ёнилги-мойлаш материаллари. ТИХМИИ, Т., 2000, 36 б.
15. К. А. Шарипов, А. Х. Мажидов. Основы очистки отработанных ма- сел. Т., «Фан», 2000, 140 с.

МУНДАРИЖА

| | |
|-------------|---|
| Кириш | 3 |
|-------------|---|

I боб. ИЧКИ ЁНУВ ДВИГАТЕЛЛАРИ УЧУН ЁНИЛРИ

| | |
|--|-----------|
| Карбюратор двигателлари учун ёнилги | 7 |
| Бензин сифатига кўйиладиган фойдаланиш талаблари | 13 |
| Ёнилгининг меъёрий (нормал) ва детонацияли ёниши | 14 |
| Октан сони | 21 |
| Бензин маркалари ва хоссалари | 22 |
| Бензин йўқолиши ва улар сифатининг ёмонлашишига қарши чора-тадбирлар | 26 |
| Ишлатилган газлар миқдорини камайтириш | 28 |
| Ички ёнув двигателлари (ИЁД) чиқариб ташлайдиган захарли моддалар миқдорини камайтириш усуллари | 30 |
| Дизелларда ишлатиладиган газларнинг захарлилик даражасини камайтириш | 31 |
| Учкундан ўт олдириладиган ИЁДлар чиқариб ташлайдиган захарли моддаларни камайтириш усуллари | 33 |
| Ишлатилган газлар захарлилик даражасини пасайтиришнинг умумий усуллари | 36 |
| Дизел двигателлари учун ёнилғилар | 41 |
| Дизел ёнилғисига кўйилган фойдаланиш талаблари | 41 |
| Дизел ёнилғисининг қовушоклиги ва унинг двигател ишига таъсири | 42 |
| Дизелларда ёнилғининг ёниши. Цетан сони | 45 |
| Дизел ёнилғиси навлари, маркалари ва хоссалари | 46 |
| Ички ёнув двигателлари учун газсимон ёнилғилар | 50 |
| Газсимон ёнилғиларнинг афзалликлари ва камчиликлари | 50 |
| Газсимон ёнилғилар таркиби ва хоссалари | 52 |
| Сикилган газлар таркиби ва асосий хоссалари | 53 |
| Ички ёнув двигателларида газсимон ёнилғилардан фойдаланиш | 54 |
| Ички ёнув двигателлари учун муқобил ёнилғилар | 56 |

II боб. ТРАКТОР ВА АВТОМОБИЛЛАРДА ИШЛАТИЛАДИГАН МОЙЛАР

| | |
|---|-----------|
| Двигателлар учун мойларга кўйилган фойдаланиш талаблари | 65 |
| Мотор мойларининг ишлатилиш шароитлари ва унинг сифатига таъсир этувчи омиллар | 65 |

| | |
|--|-----|
| Мотор мойларини алмаштириш муддатлари | 66 |
| Ички ёнув двигателлари учун мойларни танлаш | 70 |
| Дизел двигателларида ишлатиладиган мойларнинг хоссалари | 75 |
| Карбюраторли автомобил двигателлари учун мойлар | 76 |
| Двигателларни чиниктириш учун мойлар | 76 |
| Мойларнинг сифат ва миқдорий йўқотилишлари | 78 |
| Трансмиссия ва сурков мойлари | 82 |
| Трансмиссия мойларининг вазифаси ва уларнинг ишлаш шароити | 82 |
| Трансмиссия мойларининг навлари, маркалари ва хоссалари | 83 |
| Индустриал мойларнинг асосий иш хусусиятлари ва улардан фойдаланиш | 86 |
| Компрессор, цилиндр, электр изоляцион ва чиниктириш мойларининг умумий иш хусусиятлари ҳамда улардан фойдаланиш | 87 |
| Сурков мойлари тўғрисида умумий маълумотлар ва уларга қўйилган талаблар | 88 |
| Консервацион мойларнинг умумий иш хусусиятлари | 90 |
| Нефт маҳсулотлари сифатини аниқлашнинг оддий усуллари | 93 |
| Стандарт томонидан ёнилғи-мойлаш материалларининг асосий физик-кимёвий кўрсаткичларига қўйилган талаблар | 93 |
| Нефт маҳсулотлари сифатини аниқлашнинг оддий усуллари | 94 |
| Нефт маҳсулотларининг сифатини тиклаш | 101 |

III боб. ТЕХНИКАВИЙ СУЮҚЛИКЛАР

| | |
|---|-----|
| Двигателларнинг совитиш тизимлари учун техник суюқликлар | 105 |
| Сувдан совитиш суюқлиги сифатида фойдаланиш | 105 |
| Физикавий ва кимёвий усуллар билан сувни юмшатиш | 106 |
| Паст ҳароратда музлайдиган совитиш суюқликларининг сифат кўрсаткичлари | 107 |
| Этиленгликоли суюқликлар билан ишлашда техник хавфсизлиги | 107 |
| Махсус техникавий суюқликлар | 108 |
| Ишчи суюқликлар | 108 |
| Тормоз суюқликлари | 110 |
| Амортизатор суюқликлари | 112 |
| Нефт маҳсулотларидан оқилона ва тежамли фойдаланиш | 113 |
| Фойдаланилган адабиётлар | 117 |

Ш-26 **ШАРИПОВ Қ.А. Ёнилғи-мойлаш материаллари** (Касб-хунар коллежлари учун ўқув қўлланма). Т.: «Мехнат», 2001. 120б.

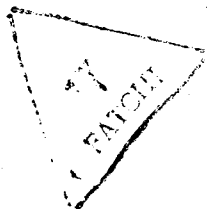
ББК 40.72я722

ҚЎНФИРОТБОЙ АВАЗИМБЕТОВИЧ ШАРИПОВ

ЁНИЛҒИ-МОЙЛАШ МАТЕРИАЛЛАРИ

(Касб-хунар коллежлари учун ўқув қўлланма)

«Мехнат» нашриёти — Тошкент — 2001



Таҳририят мудири *А.Бобониёзов*
Мухаррир *М.Миркомиллов*
Рассом *И.Ҳошимов*
Бадий муҳаррир *Х.Қутлуқов*
Техник муҳаррир *Н.Сорокина*
Мусаҳҳиха *С.Бадалбоева*

2001 йил 4 декабрда босишга рухсат этилди. Бичими 60x84¹/₁₆. № 1 қоғозга офсет усулида чоп этилди. Шартли босма табоғи 6,97. Нашр табоғи 8,5.
2000 нусха. Буюртма № 182 Баҳоси шартнома асосида.

«Мехнат» нашриёти, 700129, Тошкент, Навоий кўчаси, 30-уй.
Шартнома № 57-2001.

Андаза нусхаси «Мехнат» нашриётининг компютер бўлимида тайёрланган.

Ўзбекистон Республикаси Давлат матбуот қўмитасининг Тошкент китоб-журнал фабрикасида чоп этилди. Тошкент, Юнусобод даҳаси, Муродов кўчаси, 1-уй.