

А.С. Полвонов, С.М. Бозоров, Қ.А. Шарипов,
А. А. Акбаров, Б.Ж. Маҳмудов, Ю. Ю. Умаралиев

ТРАНСПОРТ ВОСИТАЛАРИДА ИШЛАТИЛАДИГАН МАТЕРИАЛЛАР

Ўзбекистон Республикаси Олий ва ўрта махсус таълим
вазирлигининг Олий ўқув юртлариаро илмий-услубий
бирлашмалар фаолиятини мувофиқлаштирувчи
Кенгаши томонидан Олий ўқув юртлари учун
ўқув қўлланма сифатида тавсия этилган.

Тошкент - 2003

Ўзбекистон Республикаси Фанлар академиясининг
«ФАН» нашриёти

Ушбу ўқув қўлланмада транспорт воситаларида ишлатиладиган ёнилғи-мойлаш материалларини, техник суюқликларни, резина-техник, пластмасса, елим ва лок-бўёқ материалларини олиш усуллари, уларни ишлатилиши ва физик-кимёвий хоссалари келтирилган. Чунончи, ёнилғи-мойлаш материалларини нефт маҳсулотларидан олиш усуллари, уларга қўшиладиган ҳар хил қўшимчалар ҳамда ёниш жараёнида ёнилғиларни ёниши ва машина механизмларида мойлаш материалларини ишлаш механизми назарий асослари баён этилган. Шунингдек, ёнилғи мойлаш материалларини исрофгарчилигини камайтириш йўллари ва ишлатилган мойлаш материалларидан қайта фойдаланиш усуллари ёритилган.

Бундан ташқари машина қисмларини занглашига қарши ишлатиладиган материаллар ва улардан фойдаланиш усуллари ҳақида маълумотлар берилган.

Ўқув қўлланма техника олиш ўқув юртлари бакалаврлари учун мўлжалланган.

Тузувчилар:

Абдужалил Саттарович Полвонов,
Сотиволди Мақсудович Бозоров,
Қўнғиротбой Авазимбетович Шарипов,
Абдулхай Акбарович Акбаров,
Баҳриддин Жўраевич Маҳмудов,
Юнусали Юсубжанович Умаралиев,

Тақризчилар:

✓ Р. К. Мусурмонов-Тошкент ирригация ва қишлоқ хўжалигини механизациялаш инженерлари институти «Трактор ва автомобиллар» кафедраси доценти.
А. Қамбаров- Наманган муҳандислик педагогика институти «Транспорт воситаларидан фойдаланиш» кафедраси доценти

Транспорт воситаларида ишлатиладиган материаллар.

КИРИШ

Халқ фаровонлигини ошириш транспорт воситаларини, шу жумладан, автомобил ва шахар транспортини ривожлантиришга бевосита боғлиқдир. Улар ёрдамида халқ хўжалиги юklarининг 80 фоиз ва пассажирларнинг 60 фоиздан кўпроқ қисми ташилади.

Транспорт воситаларининг ишончлилик, иқтисодий ва тежамкорлик кўрсаткичлари уларни ишлатишда қўлланиладиган эксплуатацион материаллар - ёнилғилар, мойлар, техник суюқликлар ва бошқаларнинг сифати билан белгиланади.

Ёнилғи ва сурков мойлари эксплуатацион материалларининг асосий қисмини ташкил этиб, уларни олиш учун асосий хом-ашё нефт ҳисобланади.

Нефтни қазиб олиш, уларни қайта ишлаш технологияси, си-наш ва ишлатиш асосларини яратиш ҳамда нефт саноатини ривожлантиришда Д.И. Менделеев, Н.Д.Зелинский, С.С.Наметкин, Н.Н.Семёнов каби олимларнинг хизматлари катта. Ёнилғи ва мойлаш материаллари углеводородларни таркибан ўзгартириш, уларни сифатини яхшилаш, технологиясини такомиллаштириш ҳамда нефт маҳсулотларидан самарали фойдаланишга Н.И.Черножуков, С. И. Крейн, Б. В. Лясиков, Г.В.Виноградов, К.К.Палок, К.С.Ромая ва бошқалар катта ҳисса қўшдилар.

Мойлаш материалларини ишлаб чиқариш ва ишлатишда А.П. Петровнинг мойлаш жараёнининг гидродинамик назарияси алоҳида аҳамиятга эга. Бу назария кейинчалик Н.Е.Жуковский, С.А.Чаплигин, Л.С.Лейбензон ва бошқаларнинг илмий ишларида давом эттирилди ва ўз аксини топди.

Автомобил транспорти ва машина-трактор паркни, ҳамда механизациялашган ишлар ҳажмини узлуксиз ошиб бориши ёнилғи-энергетика ресурслари (ЁЭР), айниқса суюқ ёнилғига бўлган талабни ошириб кетади. Ишлаб чиқариш маҳсулотларини 7 фоизга ошириш учун ЁЭР ни 2,5 фоизга ошириш лозимлиги тасдиқланди. Бундан ташқари ҳозирги кунда ривожланган мамлакатлар энергетика балансида нефтнинг асосий энергия манбаига айланиб қолди, йил сайин нефт захираларининг камайиб бораётгани ҳамда янги ресурсларни ишга тушириш қўшимча харажатлар билан боғлиқ эканлигини ҳисобга олиб, ЁЭР ларидан самарали фойдаланиш шу куннинг асосий иқтисодий, социал ва тежинг муаммосига айланиб қолди.

Ёнилғи ва сурков манбаалари захираларининг чекланганлигини англаш бarcha мамлакатларда ҳозирги ва келажак авлодлар

эҳтиёжларини ҳисобга олиб, энергияни тежаш, ресурслардан оқилона фойдаланишга интилиш кучайди.

Техника тараққиёти ва машиналар конструкцияларининг мураккаблашиш тенденцияси, ёнилғи ва мойлаш материалларига бўлган талабни кучайиши, ҳамда бу муаммони янада кескинлашувига олиб келди. Охириги 10-15 йилда ички ёнув двигателлари (ИЁД) конструкцияларини такомиллаштириш, ёнилғи ва мойлаш материалларини (ЁММ) сифатини яхшилаш натижасида двигателларнинг ишлаш моторесурси 20...40 фоизга оширилди ва мотор мойи сарфи 1,5...2 марта камайтирилди. Шу билан биргаликда нефт маҳсулотларидан тежамкорлик билан фойдаланиш муаммолигича қолмоқда. Бу муаммони моҳиятини англаш, ЁММ ларини эксплуатацион хусусиятларини, улардан самарали фойдаланиш йўллари билиш «Транспорт воситаларини эксплуатацияси», «Агромуҳандислик» таълими йўналиши бўйича техник бакалавр ва бакалавр педагогларнинг асосий вазифасидир ва уларнинг тайёрлаш дастурининг таркибий қисмидир. Бу фанни ўзлаштириш ишчи кадрларни тайёрлашда ва амалиётда транспорт воситаларининг ишончлилиги, чидамлилиги ва бетўхтов ишлашини таъминлашда асосий омил бўлиб хизмат қилиши керак.

ЖАҲОНДА ЭНЕРГЕТИКА РЕСУРСЛАРИНИНГ ҲОЛАТИ ВА АҲВОЛИ

Ривожланган мамлакатларнинг асосий иқтисодий тармоқларида илмий техника тараққиёти физик эквивалент энергияни (нефт, газ ва бошқалар) истеъмол қилишни тез суръатларда ўсиши билан боғлиқ бўлди. 1940 йилгача инсоният тарихида жаҳонда 43 млрд т. шартли ёнилғи (ш.ё.) сарфланган бўлса, ҳозирги кунда шу миқдор 5 йилда сарфланади. 1950-1980 йиллар ичида жаҳонда жон бошига сарфланадиган энергия миқдори икки мартагача ошиб 2;1 млрд т.ш.ё.ни ташкил этди, нефт истеъмоли 3,3 мартага ошиб 740 кг ни ташкил этди. Ривожланган мамлакатларда энергиянинг умумий сарфланиши 2,6 марта ошиб, 4,9 млрд ш.ё. ташкил этди. Истеъмол қилинган энергиянинг 66 фоизни нефт ва 27 фоизни табиий газ ташкил қилади.

Нефт ва газни қазиб олиш жадал суръатлар билан ўсиб бормоқда. Агарда 1860 йилдан 1960 йилгача 16 млрд тонна нефт қазиб олинган бўлса, ҳозирги кунда бу миқдордаги нефт 5 йилда қазиб олинади.

Нефтни энергиянинг асосий манбаига айланишига унинг бошқа хом-ашё турларига нисбатан арзонлиги, катта миқдорда иссиқлик чиқариши, ундан фойдаланиш ва сақлашнинг қулайлиги.

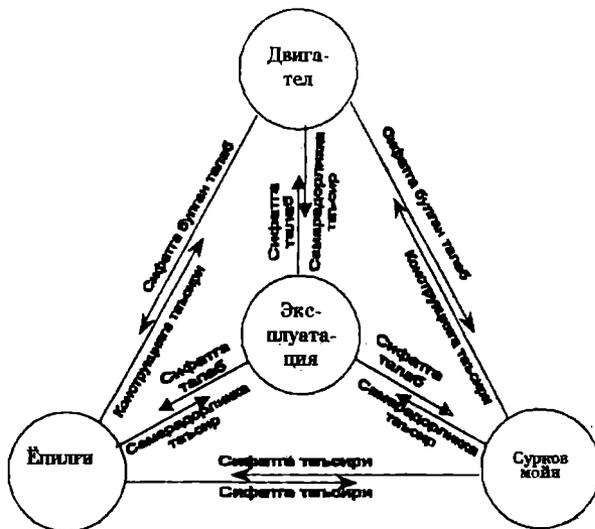
сабаб бўлди. Натижада, бирламчи энергия ресурсларидан фойдаланиш миқдорида ривожланган давлатларда нефтнинг миқдори 29 фоиздан 52 фоизгача, табиий газнинг миқдори эса 12 фоиздан 22 фоизгача ошди, кўмир истеъмоли эса 57 фоиздан 22 фоизгача камайди.

Нефтнинг геологик захиралари ва тугаш вақтлари тўғрисида ҳар-хил башоратлар қилинган. Ҳозирги кундаги суръатлар ва технология билан нефт қазиб олиш ($1 \text{ кг ш.ё.} = 29,33 \text{ МЖ} = 0,70 \text{ кг дизел ё.} = 0,65 \text{ кг автобензин} = 7000 \text{ кКал.}$) давом этса, янги манбалар топилмаган ҳолда, табиий манбалар яна 30 йилгача етиши мумкин, яъни 2040 йилларда тугаши муқаррардир. Шунинг учун ёнилғи энергетикаси муаммосини ечишнинг энг муҳим йўллари-дан бири нефт маҳсулотларини сарфини камайтириш ва улардан унумли фойдаланишдир.

Химматология – ёнилғи ва мойлаш материалларини ишлаб чиқариш ва улардан самарали фойдаланиш соҳасидаги фандир. Суюқ ва газ ҳолдаги ёнилғини кимёвий энергиясидан амалий фойдаланишда эришилган фан ва техниканинг энг олий ютуғи – ички ёнув двигателларининг яратилишидир. Шу билан биргаликда; двигателларни конструкциясини такомиллаштириш, уларнинг қувватини ва иссиқликка чидамлилигини оширишга қаратилган чексиз интилишлар ёнилғи ва мойлаш материалларига бўлган талабларни янада кучайтиради. Олдинга қўйилган вазифалар ва талаблар бир-неча фанлар (физика, иссиқлик техникаси, нефт кимёси ва технологияси, машинасозлик, двигателлар назариясини, машиналарни эксплуатацияси, иқтисодиёт, экология ва бошқалар) ютуқларининг ўзаро ҳамкорлигида ечилиши мумкин.

Шундай қилиб 60-йилларда ёнилғи, мойлаш материаллари ва техник суюқликларнинг эксплуатацион хусусиятларини, сифатини ва уларни техникада унумли ишлатишни ўрганадиган фан – химматология фани яратилди. Химматология фанининг назарий ва амалий асосларини проф. Палок К.К, рус олимларининг илмий ишларига таяниб яратди. Д.И.Менделеев нефт соҳасидаги фанга катта аҳамият бериб, уни илмий техника тараққиётининг негизи деб белгилади. Н.Д.Земинский 1918 йилдаёқ Москва яқинида катализик крекинг жараёни асосида бензин ишлаб чиқариш технологиясини йўлга қўйди. 20-йилларда Н.Н. Семёновнинг занжирли реакциялар назарияси кашф этиши, ички ёнув двигателларида ишлатиладиган ёнилғилар учун қўйиладиган талабларни аниқлашга имкон туғдирди. Ҳозирги замон кимё ва физика фанлари ютуқлари асосида яратилган ва такомиллаштирилган Н.П.Петровнинг ишқаланиш ва мойлаш соҳасидаги ғоялари ва ишлари мойлаш материалларининг асосий хусусиятлари ва уларга бўлган талабни аниқлашга замин яратди. Химматология фани-

нинг ривожланишида, шунингдек Н.И. Черножуков, С.Э. Крейн, Б.В. Лосиков, Н.Г. Пучков, А.А. Гуреев, А.А. Братков, П.Г. Синицин, В.Л. Лашки, П.П. Заскалько, С.Г.Аграбян ва бошқа олимлар салмоқли хиссалирини қўшдилар. Уларнинг изланишлари туфайли бугунги кунда химматология фаннинг мустақил тармоғи сифатида тез суръатлар билан ривожланмоқда.



1-расм. Тўрт звенولي химматологик тизим. Двигател-ёнилги-суржов мойи-эксплуатация

Ички ёнув двигателларда ёнилги мойлаш материалларини ишлатишга оид муаммоларни биринчи ва иккинчи босқичларга ажратиш мумкин: биринчи босқичдаги муаммолар – двигателларни яратиш ва уларни такомиллаштиришда содир бўладиган муаммолар бўлиб, бунда бирданига двигателнинг конструкциосига ва унда ишлатиладиган ЁММ сифатига қўйиладиган техник талаблар ишлаб чиқилади; иккинчи босқичдаги муаммолар – двигателларни эксплуатацияси даврида юзага келадиган муаммолар бўлиб улар ЁММ сифатигагина эмас, балки двигател ва уларнинг ресурсларидан самарали фойдаланишга оид талабларни юзага келтиради.

Барча босқичлардаги химматология муаммолари ягона тизимнинг звеноларини (ташкил этувчиларини) бирлиги ва ўзарқ боғлиқлиги асосида таърифланади (1-расм), техникадан фойдаланиш самардорлигини ошириш, расмда келтирилган тамойи

бўйича бир-бирига боғлиқ масалаларни ечиш йўли билан эриши-
лиши кўзда тутилади: ЁММ ларни сифатини ва двигател конст-
рукциясини яхшилаш.

ДИГАТЕЛ-ЁНИЛҒИ-МОЙЛАШ МАТЕРИАЛЛАРИНИНГ ЭКСПЛУАТАЦИЯ ШАРОИТИ

Химматологик тизимлар мураккаб ўзаро узвий боғлан-
гандир: агарда ЁММ ларининг бирор сифат кўрсаткичи ўзгарти-
рилса, бошқа кўрсаткичларни ҳам ўзгаришга тўғри келади ва
техникани ишлаш самарадорлигига таъсир кўрсатади. Бирорта
бўғинга бирор ўзгартириш киритилса, бошқа бўғинларга ўзгар-
тириш киритиш зарурати тугилади. Демак, табиийки, двигател-
ларнинг конструкцияси қанчалик даражада такомиллашган бўл-
масин, ЁММ нотўғри танланган бўлса, конструктор режаланган
техник-иқтисодий кўрсаткичларни олиши қийин. Бундан ташқари
ЁММ ларининг физикавий-кимёвий ва эксплуатацион хусусиятла-
ри конструктордан двигателлар конструкцияларини аниқ шароит
ва имкониятларга мослашга ундайди. Фақатгина техниканинг
аниқ эксплуатация шароити техника ва ЁММ ларига аниқ талаб-
ларни белгилайди.

Шундай қилиб, химматология фанининг асосий вазифалари
қуйидагилардан иборат:

- техникага ва ЁММ ларига қўйиладиган талабларни ишлаб
чиқиш;
- двигателларни ишлаш жараёнида ЁММ ларининг сифатини
ўзгариши ва ўзгариш қонуниятларини аниқлаш ҳамда ЁММ лари-
ни сифатини ўзгаришига двигателнинг иқтисодий, ишончлилиқ ва
тежамкорлик кўрсаткичларига таъсирини ўрганиш;
- ЁММ ларини сифат кўрсаткичларини аниқлаш, синаш ва
эксплуатация шароитида назорат қилиш асбоб-ускуналарини
яратиш;
- ЁММ ларини меъёрлаш ва меъёрини ишлаб чиқиш;
- машиналар, технологик жараёнларни ёнилғи-энергия
сарфини аниқлаш ва уларда ЁММ ларини тежаш йўлларини
аниқлаш;
- нефт хўжалиқларини ташкил этиш, нефт маҳсулотларини
ташиш, сақлаш, тарқатиш ва фойдаланишда исрофгарчилиқни
камийтириш усулларини ишлаб чиқиш ва бошқалар.

1-ҚИСМ. ИЧКИ ЁНУВ ДВИГАТЕЛЛАРИДА ИШЛАТИЛА-ДИГАН ЁНИЛФИЛАРНИ ОЛИШ, УЛАРНИ ХУСУСИЯТЛАРИ ВА ИШЛАТИШ АСОСЛАРИ.

1-боб. Нефтни қайта ишлаш ва нефт маҳсулотлари тўғрисида умумий маълумотлар.

1.1. «Нефт-ёнилғи» ва мойлаш материалларини олиш учун асосий хом-ашё.

Нефт, углерод ва водород бирикмаларининг қисман бошқа элементлар билан аралашмасидир: углерод—83...87 фоиз, водород—11...14 фоиз, кислород—0,1...1,9 фоиз, азот—0,02...0,17 фоиз ва олтингугурт—0,01...5,5 фоиз. Нефт—мойсимон, тўқ жи-гарранг-сариқ бўлиб, ρ 0,75...1,30 г/см³ зичликга эга.

Олимлар И.М.Губкин, А.Д.Архангельский, В.И.Вернадский, Н.Д.Зелинский ва бошқаларнинг илмий тадқиқот ишлари асосида нефтни органика, яъни ўсимлик ва ҳайвонот организмларининг парчаланиши ва чириши натижасида пайдо бўлганлиги тасдиқлаган. Ўсимлик ва ҳайвонот қолдиқлари бактериялар таъсирида парчаланиб, органик қолдиқлар таркибига киради. Кейинчалик бир нечта геологик давр ичида органик қолдиқлар денгиз суви ва бошқа минераллар таъсири остида, иссиқлик ва босим тартибларини ўзгариши натижасида органик қолдиқлар қисман парчаланиб нефтнинг газсимон углеводородларига айланган.

Нефтнинг оғирлик таркиби асосан углеводородларнинг уч гуруҳидан иборат: парафинли (алканлар), нефтенли (цикланлар) ва ароматик (аренлар). Бу гуруҳларнинг таркиби ва хусусиятлари нефтни келиб чиқиши ва қазиб олинган жойига боғлиқ.

Парафинли (алканлар) углеводородлар (C_nH_{2n+2}) нефтнинг асосий массасини ташкил этади. Буларга қуйидагилар киради: газсимон углеводородлар (метан CH_4 -дан бошлаб), суюқ (пентан C_5H_{12}) ва қаттиқ ёки Н-парафинлар (гексадекан $C_{16}H_{34}$ -дан бошлаб). Газсимон ва қаттиқ углеводородлар суюқ углеводородларда эриш қобилиятига эга бўлиб, ҳарорат кўтарилиши ёки босим пасайиши билан улардан газсимон қис-ми ажралиб чиқиб, ҳарорат пасайиши билан яна қаттиқ ҳолга ўтади. Парафинли углеводородларнинг қуйилиш ҳарорати анча юқори, шунинг учун уларнинг ЁММ ларини қишки навлари таркибида бўлиши мақсадга мувофиқ эмас. Улар нефт маҳсулотларининг таркибини 50...60 фоизни ташкил этади, энг кўп миқдори нефтни қайта

ишлашда 150°C гача қиздирилганда ажраладиган фракцияси таркибида бўлади.

Нефтенли (цикланлар) углеводородлар (C_nH_{2n}) циклик тузилишга эга бўлиб, ёнилғининг енгил фракцияси таркибига киради. Моноциклик нефтенли углеводородлар молекулалари битта халқадан иборат бўлиб, 5 ёки 6.углерод атомига эга. Моноцикланларга циклопентан C_5H_{10} ва циклогексан C_6H_{12} каби углеводородлар киради.

Паст ҳароратда қайнайдиган нефтенли углеводородлар нефт маҳсулотларини қўйилиш даражасини пасайтиради, шунинг учун улар ЕММларининг қишки навларини таркибидаги қимматли компонент ҳисобланади. Нефтенли углеводородларнинг юқори ҳароратда ҳам оксидланиши ва чидамлилиги туфайли карбюратор ёнилғилари детонацияга қарши туриш хусусиятига эга.

Нефтенли углеводородларнинг миқдори нефтларда 20...30 фоиз ва мой фракцияларида эса 70 фоизгача бўлади.

Ароматик (аренлар) углеводородлар ($\text{C}_n\text{H}_{2n-6}$, $\text{C}_n\text{H}_{2n-12}$) олти бўлакли циклик (бензилли) ядродан таркиб топган. Нефт маҳсулотларининг енгил фракцияларида моноциклик ароматик углеводородлар ва оғир фракцияларида полициклик углеводородлар бўлади.

Бир хил молекуляр массадаги ароматик углеводородларнинг алкан ва цикланларга нисбатан қовушоқлиги, зичлиги ва қайнаш ҳарорати бироз юқоридир. Ҳарорати пасайиши билан ароматик углеводородларнинг қовушоқлиги кескин ошади, бу эса мойлаш материалларининг хусусиятларига тескари таъсир кўсатади.

Ароматик углеводородларнинг оксидланиш хусусияти анча пастлиги туфайли, улар карбюратор ёнилғисининг детонацияга турғунлигини оширади. Ароматик углеводородлар дизел ёнилғиси таркибида уларни ўз-ўзидан алангаланиш даврини узайтиради ва двигателни қаттиқ тартибда ишлашига сабаб бўлади.

Нефтларда 10...50 фоиз ароматик углеводородлар мавжуд бўлиб, қайнаш ҳарорати ошиши билан баъзи фракцияларда бу миқдор ошиб боради.

Тўйинмаган углеводородлар нефтни термик қайта ишлаш натижасида ҳосил бўлади. Улар осонгина оксидланади ва қўшилиш реакциясида (полимеризация) иштирок этиб, молекулали смола-асфалтли бирикмалар ҳосил қилади. Шунинг учун ҳам тўйинмаган углеводородларни мотор ёнилғиси ва мойлари таркибида бўлиши мақсадга мувофиқ эмас. Тўйинмаган углеводородларнинг барқарорлиги туфайли улар, сақланаётган ёнилғида,

айниқса, крекинг – бензинда смола ҳосил бўлиши жараёнини тезлаштиради.

Кислородли бирикмалар органик кислоталар ва смола-асфалтли моддалардан иборат. Нефт ва нефт маҳсулотларининг асосий органик кислоталарини нефтенли гуруҳлар ташкил этиб, улар карбон кислоталарига тааллуқлидир.

Нефтенли кислоталар таъсирида металллар занглайди, аммо рангли металлларга (рух, қўрғошин) жадал таъсир кўрсатиб, уларни тузларини ҳосил қилади. уларнинг асосий қисми нефтнинг ёнилғи-газойил фракцияси таркибида бўлади.

Смола-асфалтли моддалар углерод, водород, кислород, олтингургуртларнинг мураккаб бирикмаларидир. уларнинг асосий қисми нефтнинг оғир фракцияси таркибига киради, бензин фракцияси таркибида улар кам учрайди.

Смола-асфалтли моддалар нейтрал нефтли смолалар, асфалтенлар, карбен, карбоидлар ва нордоннефтли смолаларга бўлинади.

Нейтрал смолалар ($C_nH_m-O_p$, бу ерда $n=16...69$, $H=8...40$ ва $p=1...3$) – ярим суюқ чўзилувчан, тўқ сариқ ёки жигарранг мода бўлиб, бўйаш қобилятига эга. Унинг зичлиги 1 г/см^3 бўлиб, элементлар таркиби қуйидагича: азот – 80...85 фоиз, водород – 10 фоиз, кислород – 10 фоиз. Смолалар нефт маҳсулотларида осон, спирт ҳамда ацетонда қийин эрийди. Асфалтенлар қорамтир қаттиқ моддалар бўлиб, яхши бўйаш қобилятига эга, зичлиги 1 г/см^3 дан ортиқ. Улар нефтнинг енгил фракцияси ва спиртда эримайди; бензол, хлороформ, нефтнинг оғир фракцияларида, айтиқса нефтли смолаларда каллойдли эритмалар ҳосил қилади.

Агарда нефтли смолалар углеводородларни оксидлаш полимеризацияси натижасида ҳосил бўлган бўлса, оксидланишни давом этиши асфалтенларни ҳосил бўлишига олиб келади ва улар янада оксидланиб (зичланиб) карбен ва карбоидлар ҳосил қилади.

Карбен ва карбоидлар асфалтенларга ўхшаш бўлиб, тўқроқ рангга эгадир. Карбенлар фақатгина олтингургуртли водород ва пиридинда эрийдилар. Карбоидлар эримас бирикмалардан ташкил топган.

Нордон нефтли смолалар (асфалтоген кислоталар) қуюқ ва қаттиқ моддалар бўлиб, зичлиги 1 г/см^3 дан юқори. Улар спирт ва хлороформда эрийди, бензинда эримайди.

Смола-асфалтли моддалар асосан нефтнинг оғир фракцияси таркибида бўлиб, бензин фракцияларида бўлмайди.

Олтингургуртли бирикмалар эркин ҳолатда нефт ва нефт маҳсулотларида, смола-асфалтли моддалар таркибида ҳам бўлиши мумкин. Улар фаол, яъни металллар билан реакцияга кирувчи (олтингургуртли водород, олтингургурт элементи, меркаптан газлар) ва металлларга таъсир қилмайдиган фаол бўлмаган гуруҳларга бўлинади. Фаол бўлмаган гуруҳлар олтингургурт бирикмапарининг асосий масса миқдорини 70...80 фоизни ташкил этади:

Нефт маҳсулотларида фаол олтингургурт бирикмаларининг борлиги зарарлидир. Фаол бўлмаган бирикмалар ҳам зарарлидир. Улар кам миқдорда сурков мойларига қўшилса мойлаш пардаси чидамлилигини оширади ва ейлиш жадаллигини камайтиридаи. Ёнилғи таркибидаги олтингургурт бирикмалари ёнилғини ёниш жараёнида сув билан бирикиб, ўткир таъсирчан кислоталар ҳосил қилувчи газ ҳосил қилади. Бу эса двигател деталларини жадал занглашига сабаб бўлади.

Нефт таркибида кам миқдорда (0,03...0,3 фоиз) азот бирикмалари бўлиб, улар нефт маҳсулотларини тозалашда чиқариб ташланади.

Минерал аралашмалар (нафтен кислоталарнинг ҳар хил тузлари кўринишидаги) ва сув нефт таркибида энг кўп миқдорда бўлиб, улар чўктириш усули билан осонгина ажратиб олинади.

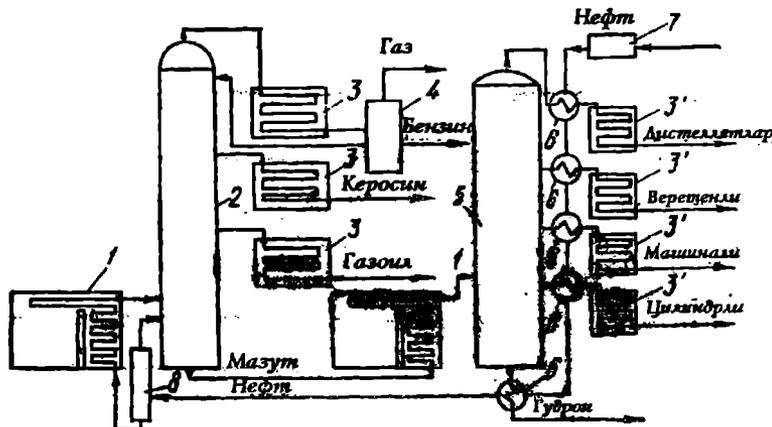
1.2. Нефтни қайта ишлаш усуллари ва ёнилғи олиш технологияси

Суюқ ёнилғининг асосий қисми нефтни тўғри ҳайдаш (жараён углеводород таркибини ўзгартирмасдан бажарилади) ва кимёвий усулда нефтни ҳайдаш (хом-ашё углеводородларининг таркиби ўзгаради) жараёнларида олинади.

Нефтни тўғридан-тўғри ҳайдаш бу нефтни қайнаш ҳароратида қиздириб, ҳар хил таркибий қисмларга (фракцияларга) ажратишнинг физик жараёнига асосланган. Бунда нефт қиздириб буғлантирилади ва совутилиб ёнилғи дистиллятлари (совутилганда яна суюқликка айланувчан қисм) ва мазут олинади. Мазут кейинчалик сурков мойларини олиш учун ишлатилади.

Нефтни ҳайдаш жараёни узлуксиз ишлайдиган қурилмаларда бажарилади. Бу қурилмалар умумий технологик жараёнда нефтни буғланиши ва дистиллятларни фракцияларга ажратишини таъминлайди. Нефтни ҳайдаш натижасида ёнилғи дистиллятлари ва мазут олинади. Мазутни кейинчалик кимёвий қайта ишлаш ёки мойлаш материаллари олиш учун ишлатилади (1.1-расм).

Нефтни насос (7) ёрдамида 1 МПа босим билан дистиллятлар иссиқлик алмаштригичлари (6) орқали (бу ерда 160...180°C гача қизийди) буғланиш колоннасига (8) узатади. У ердан нефтнинг осон қайнайдиган қисми баландлиги 15...30 метрли ректификацион колоннага (2) ўтади ва асосий қисми қувурли печга (1) юборилади. Нефт бу бурама печ қувурларидан ўтиб 330...350°C гача қизийди ва кейин буғланади. Буранма қувурлардан ўтиш жараёнида нефтнинг тезлиги узлуксиз ошиб боради (агар киришда 1...2 м/с бўлса, охирида 60...80 м/с гача етади), бу аса



1.1-расм. Нефтни ҳайдиш қурилмаси. 1-қувурли печ (иситгич), 2 ва 5 - ректификацион колонналар, 3 - совутгичлар, 4 - конденсатор-газ ажратгич, 6 - иссиқлик алмаштригич, 7 - насос, 8 - буғланиш колонаси, 9 - қувурли вакуум иситгич.

нефтни бир жойда ниҳоятда қизиб кетиб фракцияларга ажралиб кетишига тўсқинлик қилади. Нефтнинг буғланган ва буғланмаган қисмлари қувурли печнинг буранма қувурларидан ректификацион колоннасига ўтади. Бу вақтда унинг тезлиги кескин ошади, босим пасаяди ва қолдиқ энгия фракциялар буғланади. Нефт буғлари колоннанинг юқори металл тарелкалар билан ажратилган қисмига кўтарилади. Колоннанинг тепасидан (тарелкалар устига) энгил қайновчи фракция пуркаб турилади. Колоннани юқори қисмига кўтарилган нефт буғи ва пуркалган энгил фракциядан иборат аралашма колоннадан конденсатор-газ ажратгичга (4) узатилади. Бунда аралашманинг бир қисми суюқ ҳолатга ўтади, иккинчи қисми эса газ ҳолатида қолади. Оғирроқ ёнилги фракциялар ректификацион колоннадан совутгичларга (3) узати-

либ, улардан ёнилғи дистиллятларининг асосий фракциялари олинади: бензинли – 40...200°C; лигроинли – 120...240°C; реактив ёнилғи учун 150...360°C; газойл учун – 230...360°C; керосинли – 150...315°C; дизел ёнилғиси учун – 150...360°C ва солярали – 300...400°C. Нефтни тўғридан-тўғри ҳайдашда 10...12 фоиз бензин, 15...20 фоиз реактив ёнилғи ёки керосин, 15...20 фоиз дизел ёнилғиси ва 50 фоизгача мазут олинади. Нефтни тўғридан-тўғри ҳайдаш қолдиги, яъни мазут мойлаш материаллари дистиллятларини олиш учун асосий хом-ашё сифатида ишлатилади.

Мазут қувурли вакуум-иситгич (9) орқали ректификацион колоннага (5) узатилади. Вакуум иситгичда мойли углеводларни парчаланиб кетмаслиги учун мазут 410...430°C гача қиздирилиб буглатилади. Шундай қилинса, мазутни қайнаш ҳарорати пасайиб, у тўлароқ бугланади. Мазутни ректификацион колоннада ҳайдаш натижасида енгил қайнайдиган фракцияларидан қовушоқлиги паст мойлар - саноат мойлари ва қийин қайнайдиган фракциялардан эса ўрта ва қаттиқ мойлар ҳамда мотор мойлари олинади.

Мазутдан мойли дистиллятлар олинган охирида гудрон қолади. Уни олтингугурт кислотаси билан қайтадан ишлаб, оқартиргач тупроқлар билан тозалаб, қовушоқ қолдиқ мой (авиацион мой) олинади.

Нефтни кимёвий (деструктив) қайта ишлаш усули крекинг жараёни дейилади. Бу жараён юқори молекулали фракцияларни майда молекуляр массали фракцияларга парчаланиб жараёнига асосланган. Бу усулда бензин фракцияларининг чиқиши 50...60 фоизни ташкил этади.

Крекинг-жараён катализаторлар иштирокида ўтказилса, парчаланиб кетган каталитик крекинг-жараён дейилади. Крекинг-жараёнинг ўтиши қуйидаги омилларга боғлиқ: ҳарорат, босим, жараён, ўтиш вақти ва хом-ашё таркибига. Мазут 500°C гача қиздирилганда 30 с да 30 фоиз бензин олинади.

Крекинг-бензинлар таркибида бир қанча тўйинмаган углеводдорлар мавжуд бўлиб, улар нефтни тўғридан-тўғри ҳайдаш йўли билан олинган бензинларда бўлмайди. Шунинг учун ҳам крекинг-бензинлар сақлашда унчалик турғунлик хусусиятига эга бўлмайди ва детонацияга турғунлиги паст. Уларни турғунлигини ошириш мақсадида махсус суюқликлар, кислоталанишга қарши меъёрлаштирилганлар аралаштирилади.

Каталитик крекинг 450...590°C ҳароратда ва 0,1...0,2 МПа босимда катализаторлар иштирокида ўтказилади. Шу йўл билан олинган бензин детонацияга чидамли ва кимёвий турғун бўлади.

Ёнилғиларни сифатини яхшилаш мақсадида улар крекин қурилмадан ўтказилади ва бу жараён реформинг деб аталади. Бу жараён 460...520°C ҳарорат ва 0,98...1,47 МПа босимда ба жарилади, бунда 70...95 фоиз бензин ажралиб чиқади. Катализик реформинг бензинлари детонацияга чидамли ва кимёвий турғун бўлади.

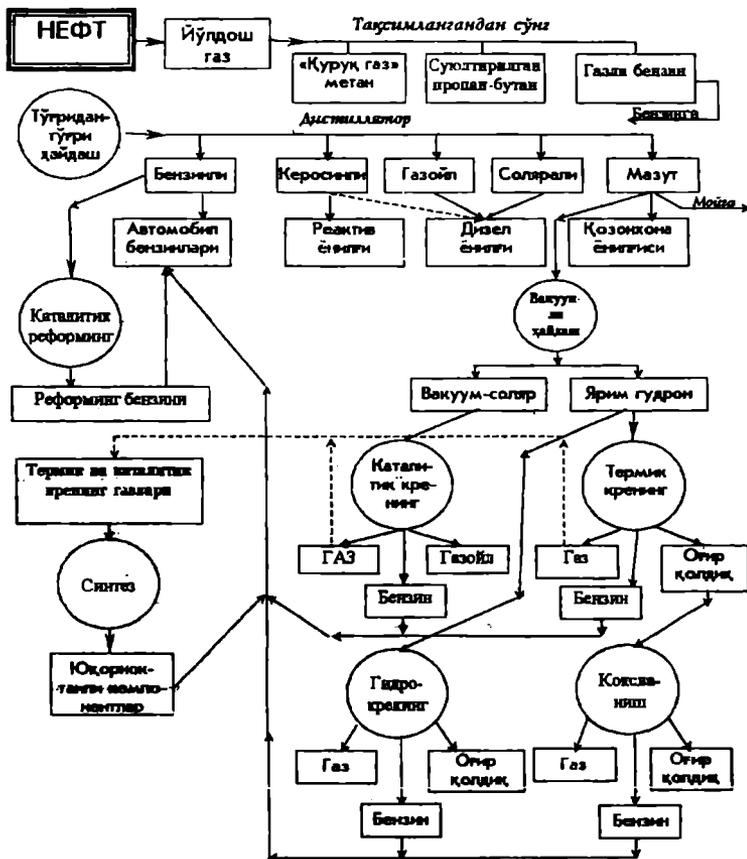
Ёнилғиларни сифатини ошириш учун яна бир қанча икки ламчи жараёнлар ўтказиш зарурки, бунинг натижасида углеводородлар бир оз ўзгариб кетади. Платформинг, гидроформинг алкиллаш, амортизациялаш, изомеризациялар ва бошқалар шу жумласига киради. Нефтни тўғри ҳайдаб олинган ёнилғи дистиллятларини тўғридан-тўғри ёнилғи сифатида ишлатиш мумкин эмас, чунки ҳайдаш жараёнида улар смола-асфалт моддаларда тозаланмаган бўлади. Ундан ташқари улар таркибида ёнилғи сифатини пасайтирадиган олтингугурт бирикмалари, органик кислоталар ва бошқа ҳар хил заррачалар қолиб кетади.

Смола-асфалтли моддалар деталларда қурумлар ҳосил бўлишини кўпайтиради; олтингугурт бирикмалари ва кислоталар деталларнинг ейилиши ва зангланишини (коррозиясини) тезлаштиради; тўйинмаган углеводородлар ёнилғини барқарорлигини пасайтиради. Шунинг учун ҳам маълум эксплуатацион хусусиятга эга бўлган ёнилғини олиш учун дистиллятларни кимёвий ва физик усулларни қўллаб тозаланади.

Физик усулда тозалаш – бу нефт маҳсулотларини олтингугурт кислотаси, ишқорлар, тузлар ва шимиб олувчи эритмалар адсорбентлар ва эритувчи билан зарарли бирикмаларни шимдириш ёки эритиш йўли билан тозалашдир. Адсорбентлар (қаттиқ фовак моддалар фаоллашган кўмир, силикагел, ҳар хил тур проклар) тозаланадиган маҳсулотдан маълум бирикмаларни ютиб олиш хусусиятига эга.

Смолали, азотли ва олтингугуртли бирикмалар адсорбентлари фовак сиртларда йиғилиб, улар билан биргаликда чиқариб ташланади. Адсорбцион тозалаш ёнилғи буғларини адсорбентларнинг маълум қатламидан ўтказиб, филтрлаш йўли билан ба жарилади. Адсорбентлар миқдори ёнилғи массасини 1...2 фоизни ташкил қилади. Нефт маҳсулотларидан олтингугурт бирикмаларини катализаторлар иштирокида ажратиш анча қулай усулчи собланади, чунки бунда дистиллятлар осонгина чиқариб ташланадиган олтингугуртли водородлар ҳосил бўлади. Бу тамойил гидрогенизацияли (ёки водород билан) тозалаш – гидротозалаш усулига асосланган. Юқори ҳарорат ва босимда дистилляту буғлари билан аралашган водород дистиллятларидаги олтингугурт

гурт билан бирикиб олтингугуртли водород ҳосил қилади, у эса ишқор билан чиқариб ташланади. Бирданига тозаланаётган дистиллятдан кислородли ва азотли бирикмалар ҳам чиқариб ташланади. Гидротозалаш дизел ёнилғипарини ишлаб чиқаришда кенг қўлланилади.



1.2-расм. Нефтан ёнилғи олишнинг тамаойлли шакли.

Нефтни иккиламчи усуллар билан қайта ишлаб олинган ёнилғи дистиллатларига кўп миқдорда турғун бўлмаган углеводородлар киради, уларнинг барқарорлигини махсус присадкалар-кислотага қарши қўшимчалар қўшиш йўли билан ошириш мумкин.

Табий газ ва крекинг газлардан енгил бензин углеводородларини ажратиб олиш ва суюлтириш йўли билан газ бензини олинади. Ишлатишдан олдин учувчан углеводородларни ажратиш мақсадида улар барқарорлаштирилади. Газ бензини двигателни ўт олдирувчи ёнилғи сифатида ишлатилади ёки у юқори сифатли қўшимча сифатида нефтни тўғридан-тўғри ҳайдашда олинган ва крекинг-бензинга аралаштирилади.

1.3. Нефтан суюқ мойлар олиш усуллари

Сурков мойлари таркиби асосий мой ва присадка (3...20% фоз) дан иборат. Улар мазутни (нефтни тўғридан-тўғри ҳайдаш қолдигини) қувурли иситгич ва ректификацион колоннада ҳайдаш натижасида олинади (1.3-расм). Бу усулни нефтни тўғридан-тўғри ҳайдаш усулларида фарқи шундаки, агар нефтни тўғридан-тўғри ҳайдаш атмосфера босимида бажарилса, мазутни мой фракцияларига ажратиш вакуум остида бажарилади. Вакуумли ректификацион колоннада мазут қовушоқлиги ҳар хил даражадаги мой дистиллятларига ажратилади. Вакуумда ҳайдаш мазутни парчаланашдан сақлаб, қиздириш ҳароратини пасайтириб, (420...430°C) мой фракцияларини ажратишни осонлаштиради.

Мазут тўла ҳайдалгач, гудрон қолади, уни йўл қурилишида ва қурилиш қопламаларида ишлатилади. Агар кам қовушоқли фракциялар ҳайдалса, ярим гудрон (қовушоқ углеводородларни смола-асфалтли моддалар билан аралашмаси) қолади. Мой дистиллятлари ва ярим гудрондан асосан сурков мойлари олинади.

Дистиллятлардан олинган сурков мойлари дистиллят мойлар деб аталади. Ярим гудрондан юқори қовушоқлиги мотор ва трансмиссия мойлари (қолдиқ мойлар) тайёрланади.

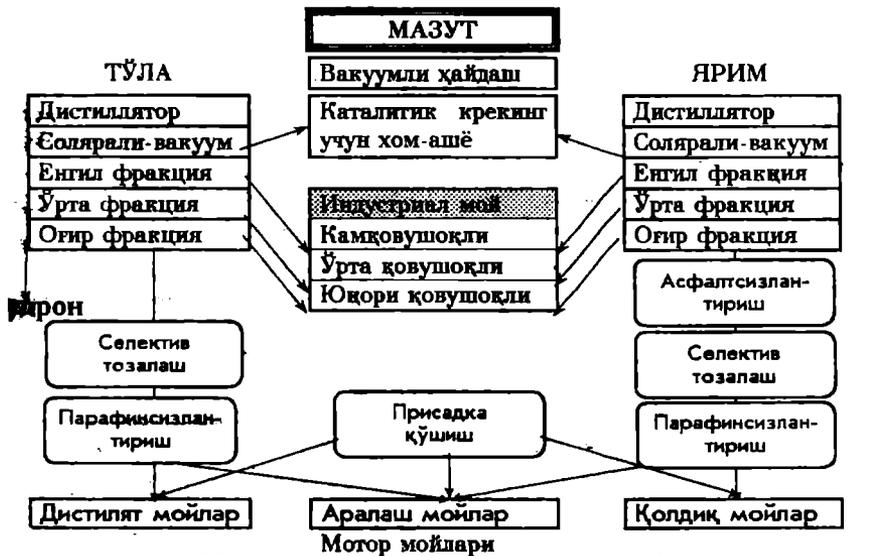
Айрим ҳолларда маълум даражадаги қовушоқликка эга асос (базавий) мойларни олиш учун дистиллят ва қолдиқ мойларни маълум нисбатларда аралаштирилади ва аралашма мойлар ҳосил бўлади. Мой дистиллятлари ва ярим гудрон таркибига углеводородлардан ташқари ҳар хил бифойда моддалар ҳам кирди: асфалт-смолали моддалар, кислоталар, олтингуғурт бирикмалари ва бошқалар. Бу аралашмалардан тозаланган ёнилғини ишлатиш мумкин.

Мойлар ҳар хил усуллар билан тозаланади: селектив, кислота-контактли, асфалтсизлантириш, парафинсизлаштириш ва бошқалар.

Селектив тозалаш усули кўпроқ қўлланиладиган ва такомиллаштирилган усулдир. Бу усулда мазут ҳайдашда ҳосил бўл-

ган дистилят селектив эритмалардан ўтказиш натижасида унинг таркибидаги бефойда моддалар эрийди. Резервуарда бу аралашма сақланиши натижасида унинг таркибида икки қатлам ҳосил бўлади: юқори қатламида – тозаланган мой, пастки қатламида эса эритувчи ёрдамида чўктирилган зарарли моддалар аралашмаси. Экстракт қисми қайтадан ҳайдалади ва юзага чиққан эритувчи қайтадан ишлатилиши мумкин.

Кислота-контактли тозалаш усули – бу мой дистилятларини олтингургурт кислотаси билан аралаштириб смолали моддаларни ажратиб олиш, кейин ишқор эритмасида ювиб, олтингургурт кислотаси қолдиқларидан тозалашдир.



1.3-расм. Суюқ нефт мойларини олишнинг тамойилли шакли.

Асфалтсизлаштириш – асфалт-смолали моддаларни махсус эритмалар (масалан: суюлтирилган пропан) ёрдамида ажратиб олиш ва уларни чўктиришдир. Пропанни паст ҳароратларда айнашини ҳисобга олиб асфалтсизлаштириш жараёни 2,5...4 МПа босим ва 60...85°C ҳароратда бажарилади, бундан кейин мой дистилляти асосий тозапақдан ўтади.

Парафинсизлаштириш – мой дистилятларидан паст ҳароратда кристалланувчи ва мойни паст ҳароратдаги хусусиятларини монлаштирувчи парафинли углеродларни ажратиб олишдир.

Бунда мойларни паст ҳароратларда қуйиладиган (қотадиган) эритмалар (ацетон, суюқ пропан, дихлорэтан ва бошқалар) билан бириктирилади. Эритма совутилгач, пропанли углеродлар қуйилади ва улар филтрлаш ёки центрифугалар усули билан ажратиб олинади. Мойларни тозалаш усули хом-ашёнинг сифати ва тайёрланадиган мой сифатига бўлган талабга қараб танланади. Қолдиқ мойларини айниқса олтингургуртли мойларни тозалашда ҳам шу усуллардан фойдаланилади.

1.4. Суюқ ёнилғи ва сурков мойларини муқобил хом-ашёлардан олиш

ЁММ ларини кўмир, сланецлар, торф, газсимон хом-ашёлар, спиртлар (этил ва метил) дан ҳам олиш мумкин. Бу хом-ашёлардан ЁММ ларини олишнинг қуйидаги ўзлаштирилган технологияси қўлланилади: ёнилғиларга термик қайта ишлов бериш (қиздириш), деструктив гидрогенизация жараёнини ўтказиш, газларни синтезлаш, спирт ҳосил этиш ва бошқалар.

Термик қайта ишлов беришда қаттиқ ёнилғи 500...550°C га-ча қиздирилади, натижада яримкокс, газ ва яримкокссимон смола ажралиб чиқади (12...22 фоиз). Смолалар нефтни ҳайдаш жараёнига ўхшаш усулда қайтадан ҳайдалиб, ундан 18...22 фоиз бензин, 20...25 фоиз керосин ва 50...60 фоиз мазут олинади. Мазут кейинчалик крекинг-жараён учун асосий хом-ашё ҳисобланади.

Деструктив гидрогенизация ва гидрогенизациялаш хом-ашё бирикмаларини (кўмир ва ҳоказо) парчалаб, уларга водород бириктириб углеводородлар аралашамасини олишдир. Бунда 60 фоиз бензин ва 30 фоиз газсимон моддалар ажралиб чиқади.

Газларнинг синтези – углерод оксиди СО ни водород билан юқори босим ва 180...210°C ҳароратда катализаторлар иштирокида ўзаро таъсири натижасида ҳар хил углеродлар олиниши асосланган. Синтез натижасида 40...45 фоиз бензин, 15...20 фоиз дизел ёнилғиси ва 10...17 фоиз мой фракцияси олинади.

Спиртлар – этилли ва метилли (этанол ва метанол) юқори октан сонига эга бўлиб (90...94 бирлик синов усули билан аниқланганда), бензинларга нисбатан пинҳоний буғланиш ҳарорати юқорилиги туфайли двигател деталларини термик кучланишни камайтиради, аммо шу билан биргаликда совуқ кунлард двигателни юргизишни қийинлаштиради. Ёнишдаги иссиқлиги пастлиги туфайли спиртлар сарфи кўп бўлади, аммо тўла ёниш туфайли азот оксидлари кам ажралиб кукун ва нагар ҳосил бў

лиши анча камайди. Спиртларни бензинларга қўшиб ишлатиш мумкин, бунда бензин сарфи анча камайди.

1.5. Синтетик мойларни олиш

Замонавий техникага юқори сифатли белгиланган эксплуатацион хусусиятларга эга мойлар талаб қилинади. Шундай мойларни синтетик мойлар деб аталувчи, маълум гуруҳлардаги углеводородларни синтезлаб бир қатор махсус бирикмаларни ажратиш усули билан олинади.

Синтетик мойлар сифатида ярим силорксанли мойлар ёки силиконлар кўпроқ ишлатилади. Улар полимерли кремнийорганик бирикмалар бўлиб, юқори ҳарорат таъсирига чидамли, қотиш ҳарорати паст, занглинишга қарши турғун, ҳарорат ўзгариши билан қовушоқлиги ҳам ўзгаради. Аммо синтетик мойларни мойлаш қобилияти нефт мойларига нисбатан анча паст. Бу хусусиятини присадкалар қўшиш билан яхшилаш мумкин. Ташқи кўринишидан силиконлар рангсиз, тиниқ мойли суюқликлар бўлиб, улар углеводородларда яхши эриб, спиртларда ёмон эриydi.

Фаол муҳитларда ва юқори ҳароратларда ишлатиш учун фтор углеродли ва хлор углеродли мойлар тайёрланади. Бу мойларни камчилиги ҳарорат пасайиши билан қовушоқлиги кескин ошиб кетади. Шунинг учун уларни асосан махсус пластик мойлар ва гидравлик тизимларга қўйиладиган суюқликларни олиш учун ишлатилади.

Назорат саволлари.

1. Нефтнинг таркиби нималардан иборат?
2. Углеводородларни қайси гуруҳларини биласиз?
3. Нефт таркибидаси мураккаб бирикмалар турғисида нималарни биласиз?
4. Нефт қандай усуллар ёрдамида қайта ишланади?
5. Мой дистиллятлари қандай олинади?
6. Ёнилғи мойлаш материалларини олишда қандай муқобил манбалар мавжуд?
7. Синтетик мойлар қандай олинади?

2-боб. Ёнилғиларни умумий хоссалари ва уларнинг ички ёнув двигателларини ишлашига таъсири.

2.1. Ёнилғини ёниш кўрсаткичларининг тавсифлари,

Ёнилғи деб ёниш жараёнида иссиқлик энергиясини ҳосил қилувчи моддаларга айтилади. Физик ҳолатига кўра ёнилғи суюқ, газсимон, қаттиқ ва келиб чиқишига қараб табиий ва сунъий бўлади.

Ёнилғи ёнувчан ва ёнмас (оксидловчи) қисмлардан иборат. Ёнувчан қисми ҳар хил органик бирикмалар йириндисидан иборат бўлиб, унга углерод, водород, кислород, азот ва олтингугурт бирикмалари киради. Ёнмас (балласт) қисми эса минерал аралашмалардан иборат бўлиб, уни таркиби кул ва намликдан иборат.

Минерал аралашмалар кул ва намликка, ташқи ва ички аралашмаларга ажратилади. Ташқи аралашмалар ёнилғига ташқи муҳитдан уни қазишда, ташқида ёки сақлашда қўшилади, иккинчи эса унинг кимёвий таркибда бўлади.

Ёнилғиларнинг ёнувчи қисмини кимёвий таркиби мураккаб ва ҳар хил молекуляр массага эга. Унинг учун ҳам ёнилғиларни сифат тавсифномаси уларнинг таркибдаги элементларнинг массаларини фоиз миқдори билан аниқланади.

Углерод С – ёнилғининг асосий ёнувчи қисмидир. Уни миқдори ошиши билан ёнилғининг сифати ошиб боради. Ҳар хил ёнилғи турлари таркибда 50 дан 97 фоизгача углерод бўлади.

Водород Н – ёнилғининг иккинчи таркибий элементи бўлиб, миқдори 25 фоизни ташкил қилади. Ёнганда углеродга нисбатан 4 марта кўпроқ иссиқлик чиқаради.

Кислород О – ёнмайди ва иссиқлик ҳам чиқармайди. Ёнилғининг ички балласти ҳисобланади. Унинг миқдори ёнилғи турларига қараб 0,5...4,3 фоизни ташкил қилади.

Азот N – ёнмайди, кислород сингари ёнилғини ички балласти ҳисобланади. Унинг миқдори ёнилғини суюқ ва қаттиқ турларида 0,5...1,5 фоизни ташкил қилади.

Олтингугурт S – ёнганда маълум миқдор иссиқлик чиқаради, аммо унинг ёниш маҳсулотлари олтингугурт SO₂ ва SO₃ ангидридлари металл сиртларни қаттиқ ва суюқлик коррозиясига сабаб бўлади. Унинг ёнилғидаги миқдори 8 фоизгача, нефтларда эса 0,1...4,5 фоизгача бўлади.

Кул А – ёнилғининг тўла ёниб бўлгандан кейин қоладиган ёнмас қаттиқ қолдиқ қисми бўлиб, зарарли, ёниш иссиқлигини пасайтиради, абразив ейилишни кучайтиради. Ёнилғида кул

миқдорини кўпайиши ёниш иссиқлигини ва ёнувчанлигини пасайтиради.

Намлик W – ёнилғининг фойдасиз таркибий аралашмаси бўлиб, иссиқликнинг маълум қисмини буғланишга сарфланишига олиб келади ва бунинг натижасида ёнилғининг ёниши, иссиқлиги ва ҳарорати пасаяди, занглаш жараёнини тезлаштиради.

Ёнилғининг элементлар таркиби ва уларнинг миқдори ёнилғининг турига қараб ҳар хил бўлади. Шунинг учун амалда ёнилғини элементлар таркибини уни ишчи, аналитик, массасига айлантириб ҳисобланади.

Ишчи ёнилғи – бу истёъмолчиға табиий ҳолда етказиб бериладиган ёнилғидир. Унинг таркибида ёнувчи қисмидан ташқари кул ва намлик бўлади.

Ишчи ёнилғини элементлар таркиби қуйидаги тенглама билан ифодаланади:

$$\begin{aligned} - \text{ ишчи масса} \quad C_p &= H_p + O_p + N_p + S_p + A_p + W_p = 100 \text{ фоиз} \\ - \text{ аналитик масса} \quad C_a &= H_a + O_a + N_a + S_a + A_a + W_a = 100 \text{ фоиз} \end{aligned} \quad (2.1)$$

Газсимон ёнилғиларнинг ёнувчан қисми таркибига углерод оксиди CO , метан CH_4 ва бошқа газсимон углеводородлардан ташқари (C_nH_n) атомлари 4 тадан ошмаган углеводородлар киради. Бунда асосий иссиқлик берувчи қисми метан ва бошқа оғир углеводородлар бўлиб, углерод оксиди бироз иссиқлик беради холос. Балласт қисми ёнмас газлар азот, карбонат CO_2 ва олтингургуртли газлар, кислород O_2 ва сув буғлари H_2O дан иборат.

Ёнилғини ёниши – бу тез учувчан занжирли оксидланиш реакцияси бўлиб, бунинг натижасида кимёвий энергия иссиқлик энергиясига айланади. Оксидланиш жараёнини ёниш жараёнига айланиши учун фаол заррачаларни тез кўчишни ва углеводородларни парчаланишини тезлашишини таъминлаши керак. Бу шароит фақат муҳитдагина бўлади, шунинг учун ёнишдан олдин суюқ ёнилғи газ ҳолатига айлантирилади ва кейин ташқи манбаадан ёки ёнилғининг ички экзотермик реакцияси ҳисобига ёндирилади.

Ёнилғини тўла ёнишни таъминлайдиган кислород миқдорини аниқлаш учун унинг таркибига кирадиган элементларнинг ёниш реакциясини ифодаловчи назарий тенгликлардан фойдаланилади:



Демак, 1 кг углерод (C) тўла ёниши учун $32/12 = 2,67$ кг кислород, 1 кг водород учун $16/2 = 8$ кг кислород ва 1 кг олтингургурт учун $32/32 = 1$ кг кислород керак бўлади. Демак, 1 кг ёнилғини тўла ёниши учун (масса фоиз ҳисобида) қуйидаги ки-

спород миқдори (ёнилғи таркибидаги кислород O_2 ни ҳисобга олган ҳолда) керак булар экан.

$$LO_2 = (2,67C + 8H + S - O_2) / 100 \quad (2.3)$$

Бу ерда ёнилғи таркибидаги кислород тўла ёниш учун сарфланган деб ҳисобланган. Аслида двигателда ёнилғини ёндириш учун соф кислород берилмайди, ҳаво таркибида кислороднинг массаси 23,2 фоиз бўлган ҳаво берилади (ҳавонинг қолган қисми, асосан 77 фоиз азот бўлиб, ёнишда қатнашмайди ва ишлатилган). Шунда 1 кг ёнилғини тўла ёндириш учун талаб қилинадиган ҳавонинг назарий миқдори қуйидагича бўлади:

$$L_{x.n.} = (2,67C + 8H + S - O_2) / 23,2 \quad (2.4)$$

1кг бензинни ёниши учун 14,9 кг, дизел ёнилғиси учун 14,8кг, этил спирт учун 9,0 кг ва метил спирти учун 6,5 кг ҳаво керак.

Газ ҳолидаги ёнилғиларни ёниши учун назарий талаб қилинадиган ҳаво миқдори (m^3) газнинг ҳажмий таркибига асосан (фоиз) аниқланади:

$$L_H = \frac{0,5(CO + H_2) + 2CH_4 + 3C_nH_m - O_2}{21} \quad (2.5)$$

бу ерда: n, m - углерод ва водород атомлари сони;

21- кислородни ҳаводаги ҳажми ҳисобидаги миқдори.

Моддаларнинг бир-бири билан қолдиқсиз реакцияга юрадиган миқдорий таркиби нисбатини стехеометрик таркиб дейилади. Аслида бунга эришиш қийин. Эксплуатация шароити ва двигателларни ишлаш тартибларини ўзгарувчанлиги туфайли, двигателларни ёниш камерасига кирадиган ҳақиқий ёнилғи-ҳаво аралашмасининг таркиби назарий талаб қилинганидан фарқ қилади. Аралашмада ҳавонинг миқдори етарли ёки етарли эмаслиги ҳавонинг ортиклик коэффиценти билан характерланади. Бу коэффицент 1 кг ёнилғини ёндириш учун цилиндр ичига киритилган ҳавонинг ҳақиқий миқдорига назарий (зарур) миқдорини нисбатига айтилади, яъни:

$$\alpha = L_{x.x.} / L_{x.n.} \quad (2.6)$$

Ёнилғи аралашмасининг стехеометрик миқдори ва таркиби нормал дейилади, бундан $\alpha = 1$ нормал дейилади, агар $\alpha < 1$ бўлса қуюқ аралашма ва $\alpha > 1$ да суюқ аралашма дейилади. Суюқ аралашмада ёнилғи тўла ёниб унинг кимёвий энергияси тўла ажралади.

Қуюқ аралашмаларда ҳавонинг өтишмаслиги туфайли ёнилғи тўла ёнмайди, шунинг учун улар тежамсиз ҳисобланади. Шу билан биргаликда суюқ аралашмаларга нисбатан тез суръатлар би-

лан ва бир меъёрда ёниб, вақт бирлигида кўп иссиқлик энергиясини чиқаради. Шунинг учун тўйинмаган суyoқ аралашмалар – тежамли ва бой, қуюқ аралашмалар эса қувватли аралашмалар дейилади.

Ҳавонинг ортиқчалик коэффициентининг миқдори ишлатиладиган ёнилғини миқдори, унинг ёниш шароити, двигателнинг конструкциясига боғлиқ (2.1-жадвал).

2.1-жадвал. Ҳавонинг ортиқчалик коэффициенти қийматлари.

Ёнилғининг тури	α
Газсимон ёнилғи	1,05...1,20
Бензин	1,09...1,15
Дизел ёнилғиси	1,20...1,40
Мотор ёнилғиси	1,50...1,70
Кўмир (қўнғир), торф, ўтин	1,50...2,00
Кокс, антрацит	1,40...1,60

Ёнилғининг ёниш иссиқлиги. Ёнилғининг ёниш жараёнидаги кимёвий жараёнлар реакциялари ёнилғи ва ҳавони аралашishi диффузияси, иссиқлик алмашиши каби физик хоссалар, гидродинамик ва газодинамик жараёнлар билан боғланган ҳолда ўтади. Ёнишнинг қуйидагича турлари мавжуд.

Гамоген ёниш – ёнилғи ва оксидланувчи газсимон ҳолатда бўлади; Гетероген ёниш – реакцияга кирувчи моддалар ҳар хил агрегат ҳолатида (газсимон,...) бўлади.

Ёнилғининг ёниш иссиқлиги деб, ёнилғининг масса бирлиги – 1 кг суyoқ ёки қаттиқ ёнилғи, 1 м³ газсимон ёнилғи тўла ёнганда ажралиб чиқадиган иссиқлик миқдорига айтилади. Ёнилғининг юқори ва қуйи ёниш иссиқлиги бўлади.

Масса ва ҳажм бирлигидаги ёнилғининг тўла ёниши натижасида ҳосил бўлган ва ёниш маҳсулотларини бошланғич ҳарорати-гача совутилганда совитувчи муҳитга бериладиган иссиқлик миқдори юқори ёниш иссиқлиги деб аталади.

Ички ёнув двигателларида ишлатиладиган газлар юқори ҳароратда ташқарига чиқариб ташланади, уларнинг ҳарорати ташқи муҳит ҳароратидан анча юқори бўлади ва ўзи билан сув буғини конденсатланишига сарфланадиган иссиқлик миқдори ҳисобга олинмайди. Масса ёки ҳажм бирлигидаги ёнилғи ёнганда ҳосил бўладиган иссиқлик миқдоридан сув буғининг конденсатланишига сарфланадиган иссиқлик миқдорининг айирмаси ёнилғининг пастки ёки ишчи ёниш иссиқлиги дейилади.

Амалий мақсадларда ёниш иссиқлигини (кЖ/кг) Д.И. Менделеев формуласи билан аниқлаш мумкин:

Суyoқ ёки қаттиқ ёнилғининг юқори ёниш иссиқлиги

$$\Omega_{\infty} = 339C - 1256H - 109(O-S) \quad (2.7)$$

Суюқ ёки қаттиқ ёнилғининг паст ёниш иссиқлиги

$$\Omega_n = 339C - 1062H - 109(O-S) \text{ ёки} \quad (2.8)$$

Паст ва юқори ёниш иссиқлик орасидаги боғланиш

$$\Omega_n = \Omega_{\infty} - 25(9H+W) \quad (2.9)$$

бу ерда: C, H, O, S – ёниш таркибидаги элементлар газ ҳолидаги ёнилғилар учун:

Газ ҳолидаги ёнилғилар учун:

а) қуруқ масса ҳисобиға

$$\Omega_{\infty} = 128(CO + H_2) + 399CH_4 + 639C_n \cdot H_m \quad (2.10)$$

б) ишчи массаси учун

$$Q_{с.п.} = 128CO + 108H_2 + 356CH_4 + 589C_n \cdot H_m \quad (2.11)$$

Газсимон ёнилғи ишчи массасини ҳажмий ёниш иссиқлиги миқдори:

$$Q_{PB} = Q_{CB} \frac{0,805}{0,805+W} \text{ ёки } Q_{PH} = Q_{CH} \frac{0,805}{0,805+W} \quad (2.8)$$

бу ерда: 0,805 – 1 м³ сув буғинининг ҳажми, кг;

W- 1 м³ газдаги сув буғларининг миқдори, кг.

1 кг углерод тўла ёнганда 34100 кЖ иссиқлик ажралиб чиқади, 1 кг водород ёнганда эса – 117200 кЖ.

Двигателларда ёнилғининг ҳаво билан аралашмаси ёнади. Чиқадиган иссиқлик миқдори ёниш иссиқлигига ва аралашма таркибидаги ҳаво миқдорига боғлиқ. Бензиннинг ҳаво билан аралашмаси тўла ёнишида 3430...3480 кЖ/м³ ёки 2780...2890 кЖ/кг иссиқлик ажралади. Аммо амалда двигателда чиқариладиган иссиқлик анча кам, чунки аралашма таркиби ва ёниш камерасини ҳамма нуқталарида ҳам аралашмани стехеометрик таркибини таъминлаш қийин.

Шунинг учун двигателнинг қувватиға ёнилғини ёниш иссиқлиги эмас, ёнувчи аралашмасининг иссиқлиги таъсир этишини назарда тутиш керак.

Ёнувчи аралашманинг ёниш иссиқлигини қуйидагича аниқлаш мумкин:

$$q_n = \Omega_n / (1 + \alpha \cdot L_{н.н.}) \quad (2.9)$$

Ҳавонинг ортиқлик коэффиценти ошиши билан 1 кг ёнган маҳсулотнинг берадиган иссиқлик миқдори камаяди (2.1-расм).

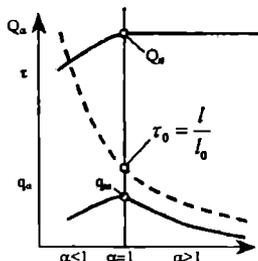
Бой аралашмада ёнилғи тўла оксидланмайди ва ҳаво миқдорининг камайишиға қарамасдан 1 кг ёқилган маҳсулот ҳи-

собига ажратилган иссиқлик миқдори камайиб боради. Агар аралашма жуда қуюқ ва жуда суюқ бўлса ҳам у алангаламайди (чунки унинг иссиқлик ажратиши паст). Чунки ёнувчи аралашманинг маълум ёниш чегаралари мавжуд.

Агар ёнувчи аралашманинг таркиби алангаланиш чегарасига яқин бўлса, у жуда суст ёнади. Қуюқ (бой) аралашмаларда бу кислород етишмовчилиги натижасида бўлса, суюқ (камбағал) аралашмаларда – иссиқликни бир қисмини ортиқча ҳавони иситишга сарфланишдан бўлади (2.2-расм).

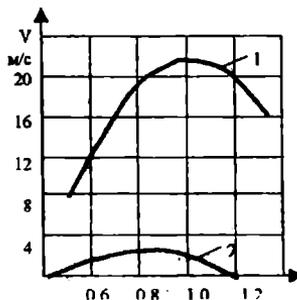
Ҳар хил ёнилғиларни энергетик қиёслаш, уларни заҳираларини ҳисобга олиш, меъёрлаш ва режалаш мақсадларида шартли ёнилғи ўлчов бирлиги қабул қилинган бўлиб, унинг ёниш иссиқлиги 29,33 МЖ/кг га тенг. Ҳар хил ёнилғини иссиқлик (калорияли) эквиваленти ўша ёнилғининг паст ёниш иссиқлиги нисбати билан аниқланади:

$$\text{Э} = \Omega / 29,33, \quad (2.10)$$



2.1-расм. Аралашманинг ёниш иссиқлигига таъсири.

Q_0 - ёнилғиники, q_0 - ёниш аралашмасиники, τ_0 - ёнилғи ва ёниш аралашмасидаги улуши



2.2-расм. Бензин ҳаво аралашмаси таркибини ёниш тезлигига таъсири.

1 - бензинда, 2 - бомбада.

Ҳақиқий ёниш ҳарорати T_x назарий ёниш ҳароратидан T_n газлар орқали иссиқликнинг иситиш сиртларига тарқатиш туфайли кам бўлади ва қуйидаги формула билан аниқланади:

$$T_x = (Q_0 + Q_2^* \cdot \eta_r - q - q_{\text{двс}}) / \Sigma V_i C_i, \quad (2.11)$$

бу ерда: Q_0 – ёнилғи ва ҳаводаги ёниш иссиқлиги солиштира миқдори;

Q_2^* – ёнилғи ёниш иссиқлигининг солиштира миқдори, кЖ/кг;

η_r – двигателнинг фойдали иш коэффициенти (ф.и.к.);

q – ёнилғи масса бирлигига тўғри келадиган, ёнганда иситиш сиртларига бериладиган иссиқликнинг солиштирма миқдори, кЖ/кг;

V_r – ёниш маҳсулотлари айрим компонентларининг ҳажми, м³/кг;

C_r – ёниш маҳсулотлари айрим компонентларининг ҳажмий иссиқлик сифими калориметрик ёниш ҳарорати T_k , кЖ/кг, град.

2.2-жадвал. Натурал ёнилғини шартли ёнилғига айлантириш ўртача иссиқлик (калорияли) эквивалентлари.

Ёнилғи тури	Э	Ёнилғи тури	Э
Мазут	1,37... 1,43	Ер ости газ	0,11
Печка ёнилғиси	1,45	Суюлтирилган газ	3,10
Дизел ёнилғиси	1,45	Пропан	3,10
Бензин	1,49	Бутан	4,05
Мотор ёқилғиси	1,43	Сланец мойи	1,35
Нефт	1,43	Торф	0,60
Нефт газ	1,50	Ўтин (ёғоч)	0,25..
Табиий газ	1,26	Кўмир	0,28... 0,29

Ёниш маҳсулотларини сифатини аниқлаш. Ёнилғи ёнишидан ҳосил бўлган маҳсулотларни сифати, ёнилғи ёниш жараёнини ҳам характерлайди. Масалан, ёниш маҳсулотида углерод оксидини CO тамоман йўқлиги ёнилғини тўла ёнишидан далолат беради; CO ва H_2 борлиги – ёнилғини чала ёнишини кўрсатади.

Ёниш маҳсулотларининг таркиби газ ўлчагич ва бошқа асбоблар ёрдамида аниқланади. Бунда ис газ CO_2 , ксилород O_2 ва углерод оксиди CO миқдори аниқланса, азот миқдори аналитик усулда қуйидаги формула ёрдамида ҳисобланади:

$$N_2 = 100 - (CO_2 + O_2 + CO), \quad (2.12)$$

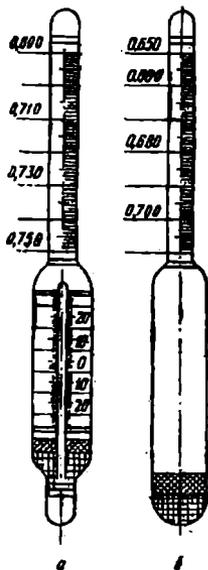
Ёнилғининг ёниш маҳсулоти таркибига қараб, ҳавонинг ортиқчалик коэффициентини аниқлаш мумкин:

$$\text{– ёнилғини чала ёнишида} \quad - \alpha = \left[1 - \frac{3,76 \cdot (O_2 - 0,5CO)}{N_2} \right]^{-1} \quad (2.13)$$

$$\text{– ёнилғини тўла ёнишида} \quad - \alpha = \left[1 - \frac{3,76 \cdot O_2}{N_2} \right]^{-1} \quad (2.14)$$

2.2. Нефт маҳсулотларининг асосий физикавий-кимёвий кўрасткичлари ва уларни баҳолаш усуллари

Нефт маҳсулотларининг сифати уларнинг энергетик тавсифномаси, ҳамда физикавий (зичлиги, қовушоқлиги, бугланувчанлиги ва бошқалар) ва кимёвий (турғунлиги, коррозияга фаоллиги ва бошқалар) хоссалари билан аниқланади, бу кўрсаткичларнинг ҳаммаси ҳам муҳим. Уларнинг бири билан маҳсулотнинг стандарт талабларга жавоб бериши, унга мос келиши назорат қилинса, бошқа кўрсаткичлар ёрдамида ёнилги эксплуатация шароитида қандай ишлаши ва бошқаларни билиш мумкин. Кўрсаткичларнинг ҳаммаси ҳам муҳим, улар умумлашган ҳолда нефт маҳсулотини сифатини аниқлаб, уни ишлаши мумкинлигига ёки мумкин эмаслигига баҳо беради.



2.3-расм. Нефтеденсиметр.

Нефт маҳсулотларининг зичлиги – бу ҳажм бирлигидаги нефт маҳсулотларининг массаси. Нефт маҳсулотларининг таркибига кирадиган углеводородларнинг зичлиги ҳар хил. Парафинли углеводородларнинг зичлиги ароматик углеводородларнинг зичлигига нисбатан кам, нафтенли углеводородлар ўртача зичликка эга. Углеводородларнинг осон қайнайдиган фракцияларини зичлиги кам, қийин қайнайдиган фракцияларнинг зичлиги юқори.

Амалда абсолют зичлик эмас, нисбий зичлик аниқланади. Нисбий зичлик – бу нефт маҳсулотларини 20°C даги зичлигини, шу ҳажмдаги сувни 4°C даги зичлиги нисбатига тенг. Бу нефтеденсиметр (ариометр) билан аниқланади (2.3-расм).

Зичлик аниқланаётган ҳарорат билан 20°C дан фарқ қилаётган ҳолларда зичлик стандарт ҳароратдаги қиймати қуйидаги формула билан аниқланади:

$$P_{20} = P_t \cdot \gamma(t - 20), \text{ кг/м}^3, \quad (2.15)$$

бу ерда: P_t – 20°C дан фарқ қилаётган ҳолдаги зичлик;

γ – ҳарорат ҳар 1°C да узайишини ҳисобга оладиган тузатиш коэффициентини 0,515...0,910 кг/м³.град;

t – зичлик аниқланаётган ҳарорат.

Қуюлган суюқликларни зичлигини аниқлаш учун нефтенденсиметр билан тўғридан тўғри аниқлаш қийин, текширилаётган суюқлик зичлигини аниқ эритгич билан маълум таносибда аралаштирилади, аралашмани зичлиги аниқланади ва қуйидаги формула билан ҳисобланади:

$$\rho = 3 \cdot \rho_1 - 2 \cdot \rho_2 \quad (2.16)$$

бу ерда ρ , ρ_1 , ρ_2 – текширилаётган суюқлик, аралашма ва эритгич зичликлари, кг/м^3 .

Айрим нефт маҳсулотларининг зичлиги қуйидагича: автобензин – 0,735...0,750; дизел ёнилғиси – 0,835...0,860; мотор мойи – 0,890...0,930 г/см^3 .

Ёнилғининг зичлиги уни хусусиятини муҳим тавсифномаси бўлиб, двигателни энергетик кўрсаткичлари, ёнилғи бериш ва аралашма ҳосил қилиш параметрларини аниқлайди.

Нефт маҳсулотларининг қовушоқлиги – суюқлик даражаларининг ташқи куч таъсирида ўзаро силжишга кўрсатадиган қаршилигидир. Қовушоқлик асосан ҳарорат ва нефт маҳсулотини таркибига боғлиқ. Абсолют (динамик, кинематик) ва шартли қовушоқлик тушунчалар ишлатилади.

Динамик қовушоқлик деб, суюқликни ички ишқаланиш коэффициентига айтилади. Ўлчов бирлиги СИ тизимида Па.с. Бу сирти 1 м^2 суюқликнинг бир-биридан 1 м масофадаги икки қатламни 1 м/с нисбий тезлик билан ўзаро ҳаракатига кўрсатган 1 Нга тенг қаршилигига айтилади, яъни кг/м.с ёки Н/м.с .

Кинематик қовушоқлик деб, суюқликни ички ишқаланишининг солиштирма коэффициентига айтилади. Кинематик ва динамик қовушоқлик ўзаро суюқликнинг зичлиги билан қуйидагича боғланган:

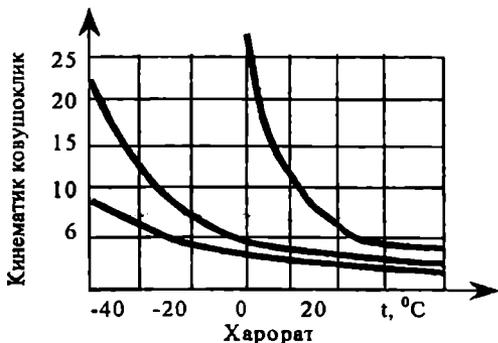
$$\nu = \eta / \rho \quad (2.17)$$

Яъни суюқликнинг кинематик қовушоқлигини уни динамик қовушоқлигини ўша ҳароратдаги зичлигини нисбатига тенг.

Кинематик қовушоқликни ўлчов бирлиги стокс (Ст) ёки ундан 100 марта кичик бирлик сантистоксдир (сСт). Тоза (дистилланган) сувнинг $20,22\text{ }^\circ\text{C}$ да қовушоқлиги 1 сСт га тенг. СИ тизимида кинематик қовушоқлик $\text{м}^2/\text{с}$ да ўлчанади.

Нефт маҳсулотларини кинематик қовушоқлиги ДАСТ 33-82 асосида вискозиметрлар ёрдамида аниқланади ва юқори частотали двигателлар учун $20\text{ }^\circ\text{C}$ да, паст частотали двигателлар учун $50\text{ }^\circ\text{C}$ да, мотор мойлари учун $100\text{ }^\circ\text{C}$ да меъёрланади.

Ёнилғининг қовушоқлиги унинг ҳарорати, кимёвий таркиби ва таркибига боғлиқдир (2.4-расм). Қовушоқлик двигателга ёнилғини узатилишига, двигател цилиндрларидаги ёниш жараёнига, ёнилғининг паст ҳароратли хусусиятларига таъсир кўрсатади.



2.4-расм. Дизел ёнилғисини қовушоқлигини ҳароратга қараб ўзгариши. 1-ёзги; 2-қишқи; 3-арктикали.

Нефт маҳсулотларининг шартли қо-вушоқлиги, сувни 20°C даги қо-вушоқлигидан анча кўп ёки озлигини кўрсатади ва шартли градус (ОВУ) билан ифодаланади, ўлчов бирлигига эга эмас.

Буни ДАСТ 6258-85 асосида ВУ типидagi вискозиметр билан аниқланади. Бунинг учун ВУ вискозиметрдан ўлчанаётган ҳароратда 200 мл си-

налаётган суюқлик ўтиш вақти шундай ҳажмдаги дистилланган сувни 20°C ҳароратда ўтиш вақти бўлиб ҳисобланиб, уларнинг нисбати аниқланади.

Шартли қо-вушоқликдан кинематик қо-вушоқликка қуйидаги формула билан ўтилади:

$$v = 10^{-4} (0,0731BY_i - 0,0631 / BY_i) \quad (2.18)$$

бу ерда BY_i – суюқликнинг оқиш вақти.

Нефт маҳсулотлари таркиби ДАСТ 2477-65 га асосан аниқланади. Тиниқ ёнилғиларда (бензинда) сув борлигини шиша цилиндрларга олинган намунани 1,5...2 соат давомида тиндириб, чўктириш йўли билан аниқланади. Дизел ёнилғисида сув борлигини аниқлаш учун олинган намуна яхши аралаштирилади, агар сув бўлса, ёнилғи ранги ўзгаради ва лойқароқ тус олади.

Нефт маҳсулотларининг тутқиш (бирдан ёниш) ва алангаланиш ҳарорати, уларнинг ёнғинга нисбатан хавфлилигини ва таркибини бир хиллигини баҳолаш учун аниқланади.

Тутқиш ҳарорати деб, шундай энг кам ҳароратга айтиладики, нефт маҳсулотини қиздирганда уни устида ҳосил бўлган буғлар очиқ аланга тегизганда ёниб кетади.

Алангаланиш ҳарорати – шундай энг кам ҳароратки, очиқ аланга таъсирида нефт маҳсулоти 50 с дан ортиқ ёниб туради.

Бу ҳароратларни аниқлашда паст ҳароратда қайнайдиган нефт маҳсулотларини (дизел ёнилғиси) синашда усти берк асбоблардан (ДАСТ 6356-75) ҳамда алангаланиш ва ёниш ҳарорати юқори маҳсулотларни (суркаш мойи) – очиқ турдаги асбоблардан (ДАСТ 4333-84) фойдаланилади.

Қотиш ҳарорати ДАСТ 20287-74 га асосан нефт маҳсулотини пробиркага солиб совутилади. Кейин пробирка 45°C га оғади, агар нефт маҳсулотини ҳопати 1 мин давомида ўзгармай қолса, ўша қотиш ҳарорати дейилади.

Бензин ва дизел ёнилғисини –40...60°C гача совутилганда ҳам суюқ ҳолда қолади. Лекин ёнилғи таркибида шундай углеводородлар (парафинли ва бензолли) бўлиши мумкинки, улар совушда кристал ҳолида чўкма ҳосил қилади.

Лойқаланиш ҳарорати – бу ёнилғининг бир хиллигини бузилиши, кичик кристаллар ва пуфакчалар ҳосил бўлиш ҳароратидир. Бу ҳароратда дағал тозалагич филтрдан ўтиб, майда филтрда тўхтаб қолади, ёнилғи узатишда узилишлар ҳосил бўлади.

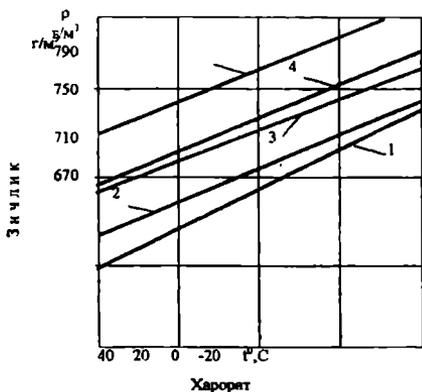
Кристалланишнинг бошланиш ҳарорати – ёнилғида оддий кўз билан кўрса бўладиган кристал ҳосил бўлиш ҳароратидир. Бу лойқаланиш ҳароратидан 8...100°C паст ҳароратда бўлиб, бунда ёнилғи оқишдан тўхтайтиди, чунки ҳосил бўлган микрокристаллар катталашиб катта таркибга айланади ва суюқ фазани қамраб олади.

Ҳарорат пасайиши билан ёнилғининг зичлиги (2.5-расм) ва қовушоқлиги (2.6-расм) ошади. Ёнилғининг зичлиги қанчалик катта бўлса, у шунчалик кўп ёнилғи узатиш тизимидан ўтиш тезлиги секин, демак сарфланиши кам. Умуман олганда, ҳарорат пасайиши билан ёнилғи сарфи камаяди (2.7-расм).

Ёнилғининг хусусиятларини эксплуатация шароитида ҳарорат ўзгариши билан ўзгаришини аниқлаш, ҳар хил фаслларда ва шароитларда ишлатиладиган ёнилғиларга талабларни аниқлаш, янги навларни ишлаб чиқиш, уларни сарфланиш меъёрларини аниқлашга имкон яратади.

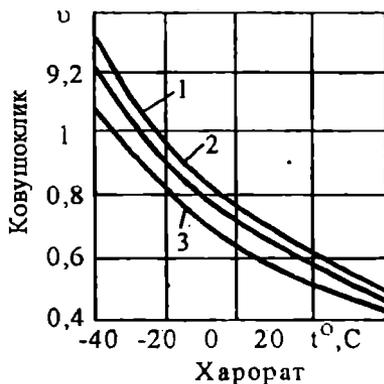
Ёнилғиларнинг кимёвий хусусиятлари уларнинг сақлаш ва машиналарда ишлатилиш даврида кимёвий ўзгаришларга мойиллиги, улар билан контактдаги бошқа моддалар билан ўзаро таъсири каби хусусиятлардан иборат. Физикавий хусусиятлардан фарқи кимёвий хусусиятлар ёнилғи ва у билан алоқадаги моддаларнинг таркиби ва тузилишини ўзгаришини ифодалайди.

Ёнилғиларнинг ана шундай ўзгаришларга мойиллиги, уларнинг кимёвий турғунлиги ва коррозия хусусиятлари билан баҳоланади.



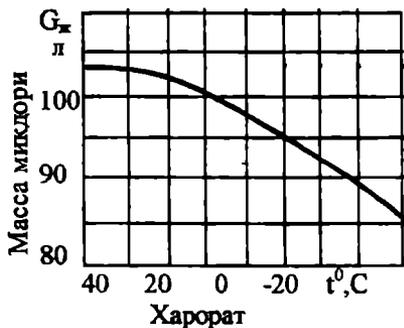
2.5-расм. Бензин зичлигини ҳароратга боғлиқлиги.

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



2.6-расм. Бензин қовушоқлигини ҳароратга боғлиқлиги.

- 1-А-66 (ёзги); 2-А-76 (қишки);
3-А-66 (қишки).



2.7-расм. Жиклердан берилаетган бензиннинг масса миқдорини ҳароратга боғлиқлиги.

тушунтирилади. Занжирли реакция натижасида турғунмас бирикмаларда перекислар ҳосил бўлади, уларнинг парчаланишида энергия ажралади. Бу энергиянинг миқдори реакцияни ташқи энергия таъсирисиз давом этишига етарлидир.

Техникани эксплуатацияси даврида ишлатиладиган нефт маҳсулотларини сифатини мунтазам текшириб, уларни техник талаблар ва ДАСТ ларга тўғри келишини назорат қилиб бориш керак. Чунки фракцион таркибни ёнилғида смолалар миқдори, механик

Кимёвий турғунлиги—бу нефт маҳсулотларини бошқа моддалар билан ўзаро таъсир этмаслиги ва таркиби ўзгармаслигидир.

Нефт маҳсулотлари таркибидаги тўйинмаган углеводородлар сақланишда ва ташишда аста секин оксидланадилар. Оксидланишда ҳосил бўладиган нордон бирикмалар катализаторлар ўрнини ўтаб, ёнилғини оксидланишини тезлаштиради.

Углеводородларни оксидланиш жараёнининг занжирли реакция назариясига асосан

заррачалар ва сувни борлиги, киритилган присадкаларни миқдори, детонацияга қарши турғунлик хусусиятлари, совиш ҳа- зорати ва бошқаларни ДАСТ талабларидан огиши ёнилғи сарфи- ти оширибгина қолмасдан, двигателларни ишлаш ишончилигини тасайишига, таъмирлар ўртасидаги муддатни қисқартиришига, машина ва агрегатларни иш унумини пасайишига олиб келади. Уларнинг таъсирида техник эксплуатациясининг қўшимча хара- катлар миқдори ва маҳсулот таннархи ошиб кетади.

Нефт маҳсулотларини сифат кўрсаткичларини осонгина аниқлаш учун оддий ва экспресс – усулларни ҳам қўллаш мум- ин (ташқи кўриш, чўктириш, филтрлаш, иситиш, ёқиш ва бош- қалар). Оддий анализлар учун РЛ қўл лабораторияси ва ПЛ-2м дала лабораторияси ишлаб чиқилган.

РЛ қўл лабораториясини комплекти: ҳар хил нефт маҳсу- ютларини зичлигини аниқлаш учун нефтеденсиметрлар; рулет- кали лотопробоотборник – резервуарларда нефт маҳсулотла- рини миқдорини аниқлаш ва ўртача намуна олиш учун; дала (ла- бораториялари) вискозиметрия-суюқликни қовушоқлигини аниқ- таш учун; сувсезгир пасарезервуардаги ёнилғи таркибида сув миқдорини аниқлаш учун; ўлчов цилиндри-ёнилғида сув ва меха- ник заррачаларни оддий кўз билан аниқлаш учун.

ПЛ-2м дала лабораторияси комплектидаги ускуналар нефт маҳсулотларини қўйидаги физикавий-кимёвий кўрсаткичларини аниқлаш учун мўлжалланган: зичлиги, фракцион таркиби; этил :уюқлигини (антидетонаторни) миқдори ва сифатини аниқлаш; бензин таркибида сувда эрийдиган кислоталар ва ишқорларни аниқлаш; коррозион хусусиятлари; бензин таркибидаги смола- ларнинг ҳақиқий миқдори; ёнилғини музлаш ва қотиш ҳарорати; сув ва механик заррачалар миқдори; пластик мойларни томчи- таб оқиш ҳарорати; суржов мойларининг кислотали даражаси ва ёшқалар.

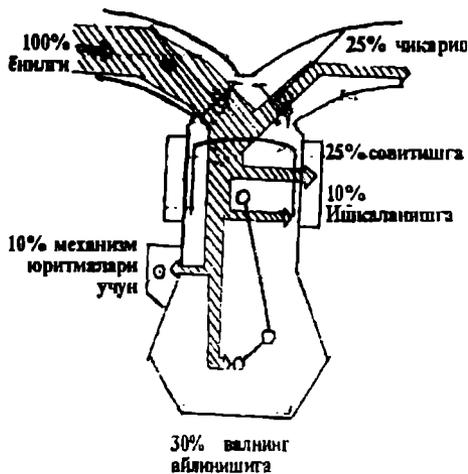
Назорат саволлари

1. Ёнилғининг ёнувчи ва ёнмайдиган қисмлари қандай эле- ментлардан ташкил топган?
2. Ишчи ёнилғи қандай таркибга эга?
3. Ёнилғини тўла ёниши учун лозим бўлган кислород миқдори қандай аниқланади?
4. Ёнилғининг ёниш турларини айтиб беринг.
5. Ёниш иссиқлигини тушунтириб беринг.
6. Ёниш маҳсулотлари турларини айтиб беринг.
7. Нефть маҳсулотлари қандай физик-кимёвий хоссаларга эга?
8. Нефт маҳсулотларини таркиби қандай аниқланади?

3-боб. Карбюраторли двигателлар учун ёнилги ва уларнинг эксплуатацион хоссалари

3.1. Ёнилгининг асосий эксплуатацион хоссалари.

Ички ёнув двигателларида ёнилги ёнганда унинг кимёвий энергияси иссиқлик энергиясига, кейин эса механик ишга айланади. Карбюраторли двигателларнинг фойдали иш коэффициенти 0,24...0,30 га тенг, дизел двигателларники – 0,28...0,42 ва газда ишлайдиган двигателларники 0,23...0,28, иссиқликни қолган қисми бефойда сарфланади. Иссиқликнинг йўқолиши ёнилгини тўла ёнмаслиги, совутиш тизимидаги сувни ва двигател деталларини иситиш учун, атмосферага ишлатилган газлар билан иссиқликни чиқариб юбориш, двигателдан иссиқликни атроф-муҳитга тарқалиши, ишқаланишга ва двигателни ёрдамчи механизмларини ҳаракатга келтириш учун ва бошқаларга (3.1-расм) боғлиқ. Замоавий карбюратор двигателларида бензин, газ ҳолидаги ёнилгилар (табiiй, генератор, суюлтирилган ва сиқилган газлар) ишлатилади.



3.1-расм. Двигателда ёнган ёнил-ги энергиясининг тақсимланиши.

Бензинни ишлатилиши тарихи 1823 йилда ака-ука Дубининларнинг Моздокда кўрган биринчи нефт ҳайдаш қурилмаси тарихи билан боғлиқ. Улар даставвал Грозний нефтидан керосин олишни йўлга қўйишди. Чикинди сифатида ажралиб чиққан рангсиз учувчан суюқлик узоқ вақтгача ишлатилмасдан йўқотиб ташланар эди. Фақатгина 1876 йилда карбюраторли двигател яратилгач бензин кенг кўламда ишлатила бошланди.

Карбюраторли двигателларни ишончли, тежамли ва чидамли ишлаши учун бензин ёнилгиси қуйидаги талабларга жавоб бериши керак: ёнганда юқори иссиқлик чиқариши учун тўла буғланиши; яхши аралашма ҳосил қилиш ва тўла ёниш хусусиятига эга бўлиши; ҳар хил эксплуатацион тартибларда детонацияга қарши турғун бўлиши; қурум ҳосил қилмаслиги; деталларни

занглатмаслиги; сақлашда ва ташиш даврида сифат кўрсаткичларини ўзгартирмаслиги; яхши оқиши ва паст ҳароратли хусусиятларга эга бўлиши; инсон ва ташқи муҳит учун зарарсиз бўлиши керак.

Бундай талабларни қондириш учун карбюратор ёнилғиси маълум углеводородли ва фракцион таркибга эга бўлиши керак.

Ёнилғини тўла ёниши ёнилғи-ҳаво аралашмасининг сифати ва ёнилғининг физик-кимёвий хусусиятлари билан баҳоланади.

Ёнилғининг буғланиши унинг суюқ ҳолатдан газсимон ҳолатга тезлик билан ўтиши хусусиятидир. Бу асосан ёнилғининг кимёвий таркиби ва унинг тўйинган буғларини босимига боғлиқ. Ёнилғи углеводородларининг молекуляр массасини, унинг эришлиги ва қайнаш ҳароратини ошиши билан, буғланиши ёмонлашади.

Карбюраторли двигателларда аралашма ҳосил бўлиш маъноси 0,01...0,02 с. давом этади. Бу жараёндан олдин суюқ ёнилғи буғланиб, ҳосил бўлган буғлар ҳаво билан тўла аралашади. Ёнилғининг буғланган қисми ёнади. Буғланиш карбюраторда ҳавонинг тезлиги ва ҳарорати ошиши билан ортиб боради. Ёнилғининг буғланиш даражаси уни фракцион таркибига боғлиқ.

Нефт маҳсулотларининг фракцион таркибига, ҳажм ёки масса процентларда ифодаланган у ёки бу фракцияларнинг миқдорига айтилади. Фракция – маълум ҳароратларда қайнатилган ёнилғининг қисмидир.

Замонавий карбюраторли двигателларнинг ёнилғининг фракцион таркибига бўлган талабининг иккита йўналишида техника эксплуатациясини климатик шароитлари билан боғлиқ ва двигателларнинг конструктив хусусиятлари билан боғлиқ талабларга бўлиш мумкин.

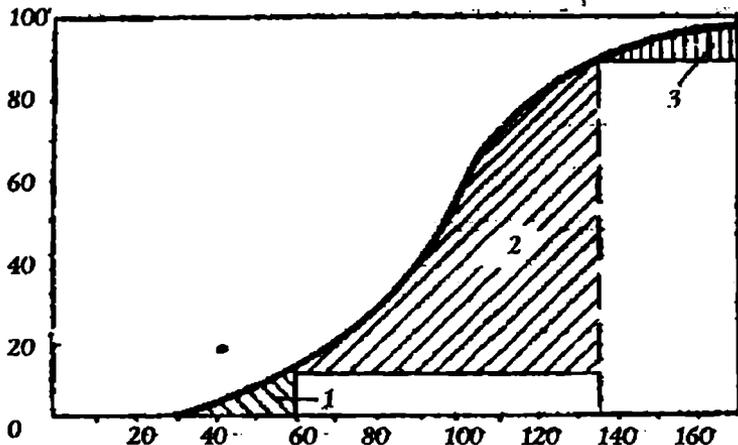
Табиий иқлим шароити ёнилғининг фракцион таркибига иккита асосий талаб қўяди – двигателни ҳавонинг паст ҳароратларида ишончли юргизилиши ва ҳавони юқори ҳароратида двигателнинг ёнилғи билан таъминлаш тизимида бензинни буғланиши натижасида буғ тўсиқларини ҳосил бўлишига йўл қўймаслик.

Двигателнинг конструктив хусусиятлари ҳамда бензиннинг сифати автомобилни тезда кўчиши (кўзгаллиши), кам ёнилғи сарфи, ишчи аралашмани тенг ва сифатли двигател цилиндрларига тақсимланиши, двигателнинг деталларини кам ейилишини таъминлаш ва бошқа бир қатор талабларни қондириш керак.

Автомобил бензинларини фракцион таркиби уни 10, 50 ва 90 фоизни ҳайдаш ҳарорати билан ҳамда унинг қайнашини бошланиши ва охири ҳароратлари билан баҳоланади (3.2-расм).

Бензинни фракцион таркиби ДАСТ 2177-82 асосида маҳсус асбоблар ёрдамида 100 мл синалаётган ёнилғини қайнатиш, буғларини конденсатлаш, суюқ фазани ўлчов цилиндрида 10, 20,

30 фоиз ҳайдалган ёнилғини йиғилиш ҳарорати белгиланади. Ёнилғининг 98 фоизни қайнаш ҳарорати унинг қайнашини охири деб қабул қилинган.



3.2-расм. Бензиннинг фракцион таркиби.
1-оғир фракция; 2-ишчи фракция; 3-юргизиш фракцияси.

Ҳозирги бензин стандартларида қайнашни бошланиш ҳарорати, 10, 50, 90 фоизни қайнаш ҳарорати қайнашнинг охири (98, 97,5, 97 фоиз) аниқлаш кўзда тутилган. Автобензинларнинг қайнаш ҳароратини бошланиши 35°C дан паст бўлмаслиги керак. Бу ҳароратда бензиннинг осон қайнайдиган фракциялари ажралиб чиқади.

Бензиннинг 10 фоиз қисмини ҳайдашни бошланиш ва унинг тугаш ҳарорати юргизиш ҳарорати дейилади. Бу ҳарорат қанчалик паст бўлса, двигателни юргизиш шунчалик осон бўлади. Бензиннинг қишки навларини 10 фоиз - 55°C да, ёзги навлариники 70°C да қайнаши шарт. Бу ҳароратни билиб, двигателни осонгина юргизса бўладиган ҳавонинг ҳароратини топиш мумкин, яъни:

$$t_x = 0,5 \cdot t_{10 \text{ фоиз}} - 50,5 \quad (3.1)$$

Бензиннинг ишчи фракциясини (10...90 фоиз) қайнаш ҳарорати 160...180°C дан ошмаслиги керак. Бензиннинг углеводородли таркиби қанчалик бир хил бўлса, двигател шунчалик тежамли ва ишончли тартибда ишлайди.

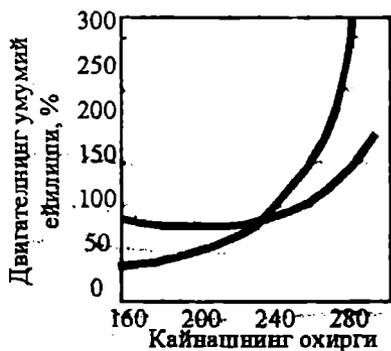
Стандартдарга кўра бензинни ишчи фракцияси 50 фоиз қисмини қайнашида нормалаштиради. 100...150°C да бензинлар-

нинг 50 фоиз қайнайдида юргизилгандан кейин уни битта тезлик тартибидан иккинчи тартибга ўтиш таъминланади. Бу ҳароратни ошиши двигателни тез юргизишлик хусусиятини пасайтиради. 90 фоиздан юқори фракция – охириги фракция дейилади. Бу фракцияни борлиги мақсадга мувофиқ эмас, чунки бу двигателни ишлатини қийинлаштиради: ёнилғи тўла ёнмайди, у оқиб деталларни мой пардасини ювиб кетиши натижасида уларнинг ейилиши тезлаштиради. Бензинни 90 фоизни қайнашидан охиригача бўлган чегара қисқа бўлса, унинг сифати шунчалик юқори бўлади. 3.2-расмда бензин сарфи ва деталлар ейилишини бензинни охириги қисмини қайнаш ҳароратига боғлиқлиги келтирилган.

Бензиннинг тўйинган буғларининг босими – бу маълум ҳароратда суюқлик билан мувозанат ҳолдаги бензин буғларининг босимидир.

Бу кўрсаткич ҳам фракцион таркиб сингари, ёнилғининг буғланиш хусусиятини ифодалайди.

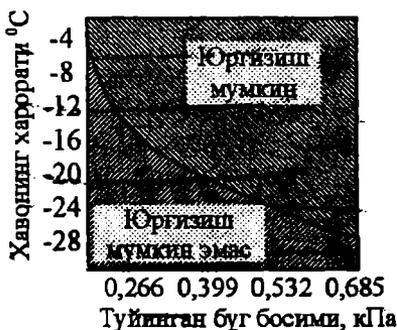
Ҳарорат ошиши билан ёнилғини тўйинган буғларининг босими ортиб боради (3.3-расм). Бу босим қанчалик катта бўлса, ёнилғини буғланиши шунчалик яхши ва ёнилғи-ҳаво аралашмасини буғлатиш учун шунчалик кам иссиқлик талаб қилинади.



харорати

3.3-расм. Бензинни охириги қисмини қайнаш ҳароратини ўнг эксплуатацион кўрсаткичларига таъсири.

1-бензин сарфи; 2-деталларни ейилиши.

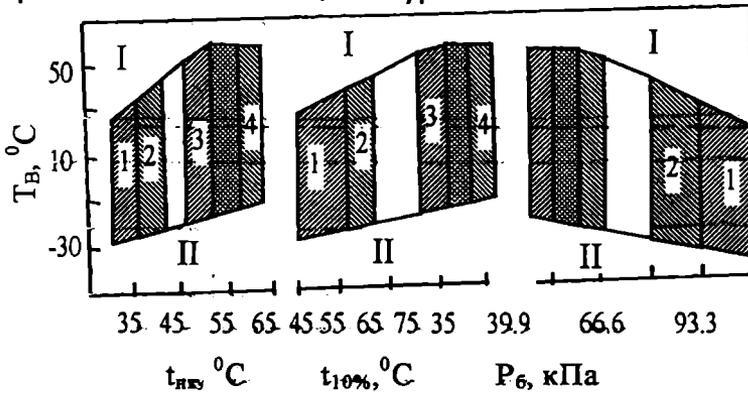


3.4-расм. Двигателни юргизиш мумкин бўлган ҳароратини буғларнинг босимига боғлиқлиги.

Шу билан биргаликда тўйинган буғларни босими юқори ёнилғиларни ишлатиш мақсадга мувофиқ эмас, чунки бу газ тўсиқларини ҳосил қилишга цилиндрларни тўлишини пасайишига ва натижада двигателни қувватини пасайишига олиб келади. Автомобил бензинлари таркибида каталитик крекингинг бутан-

бутенли газ фракциялари мавжуд бўлганлари юқори физик барқарорлик хусусиятига эгадир.

Двигателларнинг таъминлаш тизимида бензинни жадал буғланиши натижасида газ тўсиқлари ҳосил бўлиши мумкин. 3.5-расмда автомобил двигателарининг ишлаш қобилиятининг ҳарорат чегараларини бензинни фракцион таркиби ва тўйинган буғларнинг босимиغا боғлиқлиги кўрсатилган.



3.5-расм. Автомобил двигателларининг иш қобилиятини рухсат берилган ҳароратини бензинни фракцион таркибига боғлиқлиги.

1-шимолий иқлим минтақаси учун; 2-қишки; 3-ёзги; 4-жанубий иқлим минтақаси учун; I-буғ-тўсиқларини ҳосил бўлиши. II-совуқ двигател ўт олмайди.

3.2. Аралашманинг ёниш иссиқлиги

Ёнилғи-ҳаво аралашмаси ёнишидан ажралиб чиқадиган иссиқлик миқдори ёнилғининг ёниш иссиқлиги ва аралашма таркибига боғлиқ. Ёнилғининг ёниш иссиқлиги қанчалик юқори бўлса, қувват ва иш бирлигига тўғри келадиган ёнилғи сарфи шунчалик кам бўлади.

Ёнилғи-ҳаво аралашмасининг ёниш иссиқлиги карбюраторли ва дизел двигателлари учун қуйидаги формула билан ҳисобланади:

$$\Omega_{\text{б.д.а.}} = \Omega_{\text{н}} \cdot \eta_{\text{б}} / (1 + \alpha \cdot L_{\text{д.м.}}) \quad (3.2)$$

бу ерда: Ω - ёнилғининг паст солиштирма иссиқлиги; кДж/кг;

$\eta_{\text{б}}$ - ёнилғини тўла ёниш коэффиценти;

α - ҳавонинг ортиқчалик коэффиценти;

$L_{\text{д.м.}}$ - 1 кг ёнилғини тўла ёниши учун керакли ҳавонинг назарий миқдори.

3.1-жадвал. Ёнилғининг ва ёнилғи-ҳаво аралашмасининг ёниш иссиқлиги

Ёнилғи тури	Ёниш иссиқлиги		Ҳавонинг назарий миқдори
	Ёнилғи	Ёнилғи-ҳаво аралашмаси	
Бензин:			
- авиацион бензин	44380	2788	14,9
- автомобил бензини	43961	2780	14,8
Керосин	42915	2767	14,5
Дизел ёнилғиси	49705	2771	14,4
Этил спирти (96 фоиз)	25958	2763	8,4
Бензол	39356	2771	13,2

Алангаланиш ёнилғи-ҳаво аралашмасининг таркиби ва ёнилғи турига боғлиқ. Алангаланишнинг юқори чегараси деб, ёнилғи ва ҳавонинг шундай таркибига айтиладики, аралашма бундан ортиқ даражада қуйма билан алангаланмайди. Пастки чегараси ёнилғини етишмаслиги билан белгиланади, яъни аралашма бундан ҳам суюлтирилса, у алангаланмайди. Юқори чегара = $0,45...0,50$ ва пастки чегара = $1,35...1,40$ да бошланади.

Суюлтирилган аралашмани бир текис ёниши таъминланса, двигателни тежамкорлиги ошади, чунки ёниш маҳсулотларини ҳарорати пасайиши натижасида двигателнинг индикаторли фойдали иш коэффиценти ошади. Айниқса, форкамерали-факелли двигателларида суюқ аралашма форкамерадан отилиб чиқаётиб факелдан ёндирилиши натижасида ёнилғи тўла ёнади, ишлаб чиқарилаётган чиқинди газлардаги зарарли моддалар камаяди ва ёнилғи сарфи $10...18$ фоизга пасаяди.

Ички ёнув двигателлари оддий эксплуатация шароитида бироз суюлтирилган ишчи аралашмада ($\alpha = 1,05...1,15$) ишлаб, унинг тежамли иш тартибини таъминлайди. Вақтинча юклама ошганда эса, қисқа вақт қуюлтирилган ($\alpha = 0,90...0,95$) ишчи аралашмада ишлайди, бу ҳолда ёнилғини тўла ёнмаслиги сабабли ёнилғи бироз ортиқча сарфланади.

3.3. Ёнилғининг нормал ва детонацион ёниши.

Двигателнинг техник-иқтисодий кўрсаткичлари цилиндрда ёнилғини ёниш жараёнини такомиллашишига боғлиқ. Нормал ёнишда сиқиш тактининг охирида ёнилғининг бир қисми алангаланиб, аланга фронтини силжиши ишчи аралашманиннг иссиқлик ўтказувчанлиги, иссиқлик узатиш ва нур тарқатиш ҳисобига кенгайиб боради (3.6-расм). Ёниш натижасида босим ошади ва ара-

ди. Двигател нотекис ишлайди, поршен, клапанлар ва поршен ҳалқалари куяди, цилиндр-поршен гуруҳи деталлари, ҳамда тир-сакли вал подшипникларининг вклатишларини ейилиши тезлашади.

Детонация жараёнининг жадаллиги ишчи аралашманинг қайси қисми детонацияли ёнишига боғлиқ. Детонациянинг ташқи белгилари ишчи аралашманинг 5 фоиз ёниши биланоқ пайдо бўлади; ишчи аралашма 10...12 фоиз ёнганда – ўртача шиддатли детонация; 18...20 фоиз ёнганда – кучли детонация бошқа цилиндрларга тарқалиб двигателни авария ҳолатига келтиради.

Детонацияли ёниш жараёни органик перекисли бирикмалар ҳосил бўлиш назарияси асосида тушунтирилади. Бу назария академиклар А.Н.Бах, Н.Н.Семёнов, Я.Б.Зелдович, Л.Д.Ландау, профессорлар А.К.Соколик; А.П.Воинов ва бошқа олимлар ишларига асосланган. Бу назарияга биноан кислород молекулалари оксидланиш даврида углеводород радикалига братамом бирикади ва қуйидаги типдаги перекисли бирикмалар ҳосил қилади: диалкил-перекис ёки гидроперекис. Бунда ёниш икки фазага бўлинади. Биринчи фазада ҳарорат ва босим ошиши натижасида углеводородларни алангани олди оксидланиши билан характерланади, иккинчи фазада аланғали ёниш давом этади. Бу фазада аралашма ёниши ва аланга фронти ҳосил бўлиши натижасида оксидланиш тезлиги кескин ошади ва аралашманинг ёнмаган қисмида ҳарорат ҳамда босим янада ошади. Аралашма ёнишини кенгайтириши натижасида оксидланиш тезлиги тўзонли характерга ўтади ва унинг концентрацияси аралашмани ёнмаган қисмида критик миқдорни ташкил этади. Мана шу зумда аралашма портлаб ёнади, яъни детонация билан ёнади. Бу ҳолда аланганинг тарқалиш тезлиги сакрашсимон ошиб боради ва товуш тезлигидан ошиб кетади. Бу пайтда ҳосил бўлган зарба тўлқинлари аланга фронтдан ўзиб кетмайди, у билан тўғри мос қўшилиб детонация тўлқинларини кучайтиради.

Ишчи аралашманинг нормал ёнишида ҳам перекисли бирикмалар ҳосил бўлади, аммо уларнинг концентрацияси аралашманинг ёнмаган қисмида критик миқдорга эга бўлмайди.

3.4. Ёниш жараёнига конструктив, эксплуатацион омиллар ва ёнилғи таркибини таъсири

Карбюраторли двигателларда ёнилғининг ёниш характерига конструктив: сиқил даражаси, наддув, совутиш, ёниш камерасини шакли, учқун берадиган свечаларнинг сони ва жойлашиши, блок каллаги, цилиндр гилзаларини ўлчамлари, поршенлар ва

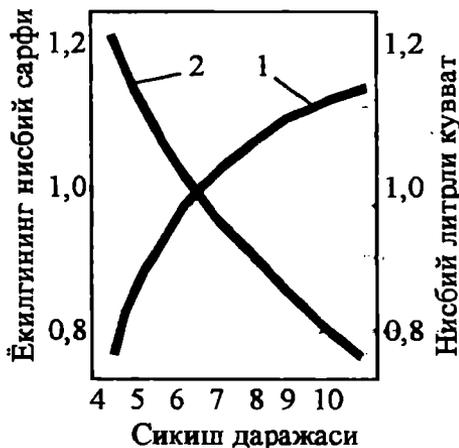
бошқа деталларни материаллари ва эксплуатацион: ёндиришни илгариланма бурчаги, двигател тирсакли валининг айланишлар частотаси, ҳавонинг ортиқчалик коэффициенти, ҳавонинг намлиги ва атмосфера босими, двигател иссиқлик иш тартиби ва юкламаси, ёниш камерасида қурум ҳосил бўлиши ва бошқа омиллар таъсир этади.

Двигателларни тежамкорлигини ошириш, солиштирма мас-сасини камайтириш ва литрли қувватини ошириш уларни сиқиш даражасини ошириш билан боғлиқдир (3.8-расм). Сиқиш даражаси $\varepsilon=10\ldots 12$ дан ошириш термик фойдаланиш коэффициенти ни ошишига олиб келмайди, лекин бу ҳолда двигателнинг нархи кескин ошади, ҳамда унда юқори октанли ёнилгини ишлатиш талаб қилинади.

Двигателни қувват тежамкорлигини оширишнинг иккинчи йўли – қўшимча ҳаво пуркашни ишлатишдир. Бунда ҳам ҳарорат ва босимни кескин ошиб кетиши натижасида детонацияга қарши турғун ёнилги ишлатилиши керак бўлади.

Детонацияни ишчи аралашма ҳароратини пасайтириш йўли билан камайтириш мумкин, бунинг учун двигателни жадал совутиш керак. Бунинг учун ёниш камераси конструктив такомиллашган бўлиши, деталларга кўпроқ иссиқлик ўтказувчи материаллар ишлатилиши зарур. Цилиндр диаметрларини катталаштириш ва фақатгина битта свечани қўллаш аланга fronti йўлини узайтиради, аралашмани ёниш вақти ошади, ёнмаган қисмда эса босим ошади. Буларнинг ҳаммаси детонация эҳтимолини кучайтиради.

Бензиннинг детонацияга қарши турғунлиги сиқиш даражаси ва цилиндр диаметри D билан қуйидаги эмперик боғланишда бўлади (3.9-расм):



3.8-расм. Двигател сиқиш даражасини уни литрли қуввати (1) ва ёнилги сарфи (2) таъсири.

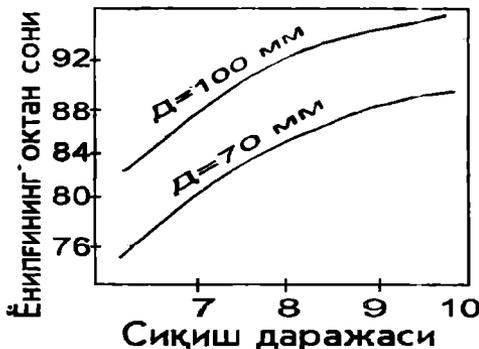
$$OC = 125,4 - 413 / \epsilon + D \quad (3.3)$$

бу ерда: OC - октан сонлари билан ифодаланган двигател учун керакли бензинни детонацияга қарши турғунлиги;

ϵ - сиқиш даражаси;

D - цилиндрлар диаметри, мм.

Ёнишни илгариланиш бурчаги катталашishi билан ишчи аралашма анча паст ҳарорат ва босимда алангаланади, натижада аралашмани ёниш жараёни шароитини ёмонлаштиради. Ёнишнинг охирида аралашманинг ҳарорати ва босими анча ошиб бориб, аралашмада детонацияга олиб келувчи перекис бирикмаларини ҳосил бўлишига сабаб бўлади. Детонацияни камайтириш учун ёнишни илгариланиш бурчагини камайтириш позим, лекин бунда двигателнинг қуввати анча пасаяди. Тирсакли вал айланиш частотаси алангани тарқалиш тезлигига таъсир қилади, айланиш сони ошиши билан ёнилғини ёниши учун кетадиган вақт камайиб боради (3.10-расм). Шунинг учун ҳам тирсакли валнинг айланиш частотасини ошириш детонацияни камайтиришни йўлларида бири ҳисобланади.



3.9-расм. Сиқиш даражаси, двигател цилиндри диаметри ва ёнилғини октан сонларини ўзаро боғлиқлиги .

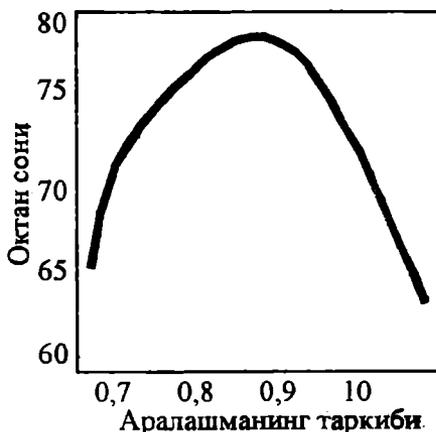
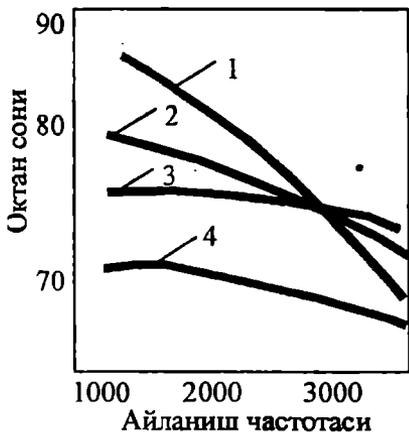
Ёнишнинг охирида аралашманинг ҳарорати ва босими анча ошиб бориб, аралашмада детонацияга олиб келувчи перекис бирикмаларини ҳосил бўлишига сабаб бўлади. Детонацияни камайтириш учун ёнишни илгариланиш бурчагини камайтириш позим, лекин бунда двигателнинг қуввати анча пасаяди. Тирсакли вал айланиш частотаси алангани тарқалиш тезлигига таъсир қилади, айланиш сони ошиши билан ёнилғини ёниши учун кетадиган вақт камайиб боради (3.10-расм). Шунинг учун ҳам тирсакли валнинг айланиш частотасини ошириш детонацияни камайтиришни йўлларида бири ҳисобланади.

Ёнилғини ёниш тезлиги ҳавонинг ортиқчалик коэффициентига боғлиқ (3.11-расм). Ишчи аралашмани ёнишидан олдинги жараёнларни энг катта тезлиги ҳавонинг ортиқчалик коэффициентини маълум миқдорда содир бўлади, яъни ана шу шароитда детонацияга қулай шароит пайдо бўлади.

Ёнилғи-ҳаво аралашмасини суюлтириш (камбағаллаштириш) ва қуюлтириш (бойитиш) детонацияни олдини олади. Биринчи ҳолда, иссиқлик ортиқча ҳавони иситиш учун сарфланади, иккинчи ҳолда кислород концентрацияси камайиб, перекислар ҳосил бўлиш жадаллиги пасаяди.

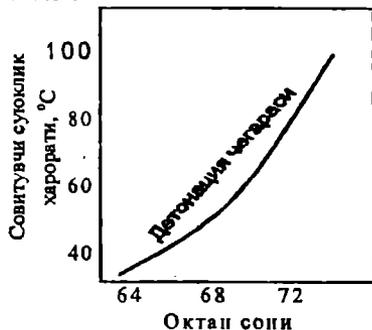
Ишчи аралашманинг ҳарорати ёниш характерини белгилайди. Бунда детонация ҳосил бўлишини тўхтатиш учун двигател деталларини яхшилаб совитиш ва иссиқликни ёниш камераси де-

зорларидан жадал чиқариб туриш керак (3.12-расм). Двигателга ҳам ҳаво берилса ёки цилиндрга сув пуркалса ҳам ишчи аралашмани ҳарорати сувни буғланиши учун сарфланадиган иссиқлик ҳисобига бироз пасаяди. Бундан ташқари сув буғлари ишчи аралашмага инерт газлари сингари таъсир этиб перекислар ҳосил бўлишига тўсқинлик қилади.



3.10-расм. Тирсақли вални айланмиш частотасини ўзгаришини детонацияга таъсири. 1-ЗИЛ-130; 2-УРАЛ-375; 3-ЗИЛ-120; 4-ГАЗ-51

3.11-расм. Ёнилғи-ҳаво аралашма таркибини детонация ҳосил бўлишига таъсири.



3.12-расм. Совутиш суюқлиқ ҳароратини детонация ҳосил бўлишига таъсири.

Дроссел заслонкани беркитиш ҳам ишчи аралашмада қолдиқ газларни камайтириш, кислород концентрациясини пасайтириш билан перекислар ҳосил бўлишига тўсқинлик қилади ва детонацияни олдидини олади.

Ёниш камераси сиртларини қурум билан қопланиши детонацион ёнишга шароитни қулайлаштиради.

Цилиндрлар каллаги поршенлар деворларини қоплаган қурумнинг иссиқлик ўтказиши пўлатга нисбатан 50 марта ам. Қурум ишчи аралашмани иссиқлигини тарқатиш қийинлашади, сиқилиш даражаси ошгандай вазият содир бўлади.

Шунга ўхшаш таъсир кўрсатиш қобилиятига совитиш тизи мининг цилиндрлар калпаги деворларида ва бошқа деталларид ҳосил бўлган қурумлар ҳам эга, уларнинг иссиқлик кўрсатиш коэффициенти анча паст.

Атмосфера босими пасайиши детонация ҳосил бўлиш эҳти молини бироз сусайтиради, чунки бунда киргизилаётган заря массаси камаяди, перекисларни жадал ҳосил бўлишига шароит ёмонлашади.

Ёнилгининг кимёвий таркиби ва молекуляр тузилиши унинг ёниш жараёнини аниқлайди. Ёнилги таркибига кирадига ёнилгиларнинг ҳаммаси ҳам хар хил детонацияга қарш турғунликка эга эмас, ҳатто у битта гуруҳдагилар ҳам бир хусусиятга эга эмас, улар асосан молекулаларнинг тузилишиг боғлиқ. Нормал тузилишга эга парафинли углеводородлар детонацияли ёнишга жуда ҳам мойил, нефтенли углеводородлар ўртача мойилликка ва ароматик углеводородлар детонацияг юқори турғунлик билан характерланади. Шундай ароматик углеводородларнинг (бензол, ксилол, толуол) октан сони 100 да юқори. Шунинг учун бензинларда изопарафинли ва ароматик углеводородларнинг мавжудлиги мақсадга мувофиқдир.

3.5. Бензинларнинг детонацияга қарши турғунлигини ошириш усуллари

Бензинни детонацияга қарши турғунлиги октан сони билан белгиланади. Октан сони – бу изооктанни эталон аралашмадаг (детонацияга турғунлиги жиҳатидан синалаётган ёнилгига тенг) фоиз ҳисобидаги (ҳажм бўйича) миқдори. Октан сони бир цилиндрли стандарт МТ9-2М қурилмада мотор усули билан (ДАС 8226-82) аниқланади. Бензинларнинг детонацияга қарши турғунлигини синалаётган ёнилгини детонацияга турғунлиги аниқ эталон билан солиштирилади. Эталон тарзида изооктан углеводородлари C_8H_{16} қабул қилинган бўлиб, унинг детонацияга турғунлиги бирлиги 0 га тенг. Бунда, эмулсия ҳосил қилиш учун сувга нисбатан 3 марта кўпроқ СФМ қўшиш керак бўлади. Қурилмада детонация сиқилиш даражасини ўзгартириш билан эришилади. Агарда синалаётган бензиннинг октан сони 76 га тенг бўлса унинг 24 фоиз Н-гептандан иборат аралашманинг детонацияг қарши турғунлигига тенг демакдир. Бензиннинг қанчалик детонацияга қарши турғунлик юқори бўлса, унинг октан сони шунч юқори бўлади.

Агарда октан сони 100 дан юқори бўлса, бу шуни кўрсатадики, изооктанга яна маълум миқдорда тетраэтилқўрғошин а

тидетонатори қўшиб детонацияга турғун эквивалент аралашма ҳосил қилинган. Масалан, бензинни октан сони 110 га тенг бўлса, бу шуни кўрсатадики, бензиннинг детонацияга турғунлиги изооктанга тенг ва унга қўшимча (ҳажми бўйича) 10 фоиз тетраэтилқўрғошин аралаштирилган. Тадқиқот усули билан аниқланган октан сони Ос билан белгиланади ва тадқиқот усули билан аниқлангандан камроқ бўлади. Агарда бензиннинг октан сони тадқиқот усули билан аниқланган бўлса, бензин русуми «И» индекси қўшилади, масалан, автомобил бензини АИ-93.

Мана шу икки усул билан аниқланган октан сонларининг фарқи, яъни, бензиннинг сезгирлиги дейилади. У бензиннинг физик ва фракцион таркибига боғлиқ.

Бензинларнинг октан сонларини хом-ашёни танлаш, нефтни қайта ишлаш ва бензинни тозалаш технологиясини такомиллаштириш, углеводородларни тузилишини ўзгартириш йўллари билан ошириш мумкин.

Энг самарали ва тежамли усул – бу бензинларга антидетонаторларни қўшишдир.

Антидетонатор сифатида тетраэтилқўрғошин (ТЭҚ) Рв (C_2H_5)₄ 4 кенг ишлатилади, у қуюқ рангсиз суюқлик бўлиб, зичлиги 1,659 г/см³, сувада эрмайди, нефт маҳсулотларида яхши эрийди. ТЭҚ захарли, шунинг учун ҳам у билан ишлашда ҳамма техника хавфсизлигига риоя қилиш керак ва шарт.

ТЭҚ нинг антидетонаторли механизми таъсирида қуйидагича жараён намоён бўлади: қўрғошин диоксиднинг РвО₂ ҳосил бўлаётган углеводородларнинг гидроперекислари билан таъсир этиш натижасида гидроперекислар парчаланаяди ва оксидланишнинг занжирли реакцияси узилади. ТЭҚ нинг камчиликларидан бири шуки уни ёниш камерасидан тўла чиқариб ташлаш қийин, уни қолдиқлари ёниш камераси деворларида, поршенни тагида, чиқарувчи клапанларда, свечалар электродларида қурум шаклида қолиб кетади ва двигател ишини ёмонлаштиради, ишлаш имкониятини камайтиради. Буни камайтириш мақсадида ТЭҚга бромли ва хлорли бирикмалар қўшилади, улар қўрғошинни чиқариб юборувчи дейилади. Бу аралашма этил суюқлигидан иборат, таркибига қушимча бўёқ модда ҳам киритилади, яъни этилланган бензинни этилламаганидан ажратиш учун.

Тетраметилқўрғошин (ТМҚ) РВ (CH_3)₄ ТЭҚ га нисбатан бироз афзалроқдир. Бунинг сабаби шуки, ТЭҚ тез парчаланаяди, натижада ҳосил бўлган фаол радикалларнинг бир қисми унумсиз сарфланади. ТМҚ нинг анча иссиқликка чидамлилиқ хусусиятига эга эканлиги туфайли, у максимал перекислар (бирикмалар) ҳосил бўлган зумда парчаланиб занжирли реакцияни тўхтатади. ТЭҚ ва ТМҚ дан самарали фойдаланиш учун антидетонаторлар

таркибига марганец бирикмалари киритилади.

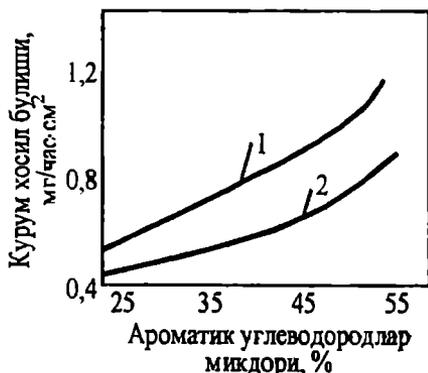
Ҳозирги кунда этилланган бензинларни юқори октанли бензинларга алмаштиришга уринилапти. Чет элда шундай юқори октанли бензинлардан трeбутилметилли эфир (ТБМЭ) ишлатилади, у изобутенни метанол билан таъсир этиш йўли билан олинган. Эфир 55 °С да қайнаб, октан сони 115...135 тадқиқот усули билан ва 98...100 мотор усули билан, у заҳарли эмас. Бензинда яхши эрийди, сувда ёмон эрийди. Бензинга 11 фоизли ТБМЭ қўшилса этилланмаган АИ-93 бензини олинади ва унга яна 15...20 фоиз паст октанли компонентлар қўшиш мумкин. Бунда двигателнинг юргизиш ҳарорати 8...12 °С га пасаяди.

Чиқарилган газнинг заҳарлилиги пасаяди. Эфирнинг ёниш иссиқлигининг пастлигига (35200 кЖ/кг) қарамасдан двигателнинг тежамкорлиги пасаймайди.

3.6. Бензинларнинг чўкиндилар ҳосил қилишга мойиллиги.

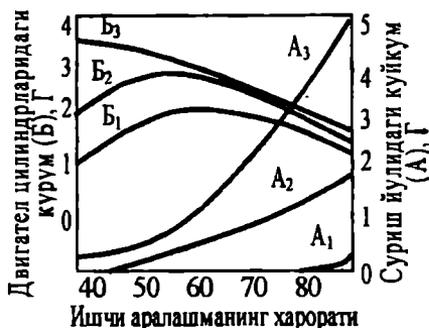
Карбюраторли двигателларнинг ишлаш жараёнида ишлатилаётган ёнилғи сифатига, эксплуатация шароитига, двигателнинг ишлаш тартибига қараб ёнилғи тизимини деталлари ва ёниш камерасида чўкмалар ҳосил бўлади. Ёнилғи тизимида (бак, филтр, карбюратор, суриш трубопроводи) асосан ҳар хил консистенцияли смолали моддалар қуйилади. Бак, филтрларда ва карбюратордаги чўкиндилар енгилроқ ва ёпишқоқ, суриш патрубогиде ҳарорат анча юқорилиги туфайли, анча қаттиқ ва зич моддалар қуйилади. Сурувчи клапанларнинг стерженларига ёпишган қуйқум моддалар шу даражада қаттиқки, ҳатто улар клапанларнинг ёпилишига ҳалақит беришади. Бу қуйқумлар кейинчалик қурумга айланиб, клапанларни ўсма ҳолатда туриб қолишга олиб келади, натижада двигателнинг нормал ишлаш тартиби бузилади. Ёниш камераси деворларида ҳосил бўлган қурум уни иссиқлик ўтказишлик жараёнини пасайтиради, натижада ёнилғини детонацияли ёнишини тезлаштиради. Бензинларнинг қурум ҳосил бўлишликка мойиллиги уларнинг таркибидаги ароматик углеводородларни (3.13-расм), фактик смолаларни (3.14-расм), олтингурт ва детонацияга қарши присадкаларнинг миқдорига қараб ортиб боради.

Карбюратор двигателлари учун ёнилғиларда кўп миқдорда смолали бирикмалар, тез парчаланадиган моддалар бўлмаслиги керак. Шунинг учун ҳам ДАСТ 8489-85 га асосан бензинларда қолдиқ смолаларнинг миқдори текширилиб турилади ва қатъий меъёрандади.



3.13-расм. Двигателни ёниш камерасида қурум ҳосил бўлишликнинг бензин таркибидаги ароматик углеводородлар миқдорига боғлиқлиги.

1-Сув билан совутилганда.
2-Ҳаво билан совутилган.



3.14-расм. Ишчи аралашма ҳароратини қўйқумлар ва қурум ҳосил бўлишига таъсири, 100-мл да бензинда фактик смолалар миқдори қўйидагича бўлади: 1-3 мг; 2-18 мг; 3-35мг.



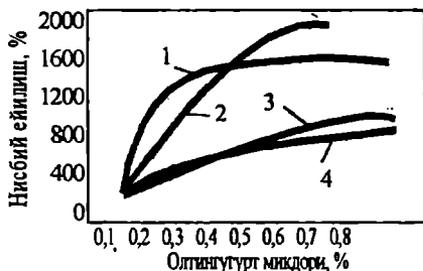
3.15-расм. Термик - крекинг бензинларнинг сақлашда смоланалиши. 1-тўлдирилган резервуарда; 2-ярим тўлдирилган резервуарда.

Қолдиқ смолалар—бу 100 см^3 ҳажмдаги бензинни буғлатгандаги қолдиқ 50 мг ҳисобида демақдир. Потенциал смолалар бу ёнилғи таркибидаги тўйинмаган углеводородларнинг полимеризация ва оксидланиш жараёнида ҳосил бўлган смолалали моддалардир. Бензинларнинг оксидланишга ва аввалги хусусиятларини тиклашга нисбатан турғунлиги уларни сақлаш ва ташиш шароитига боғлиқдир. Бензинларни сақлашда смола ҳосил бўлишини камайтириш учун резервуарларни оқ рангга бўяш, уларга ёнилғиларни тўлароқ қўйиш (3.15-расм) ва биринчи гада крекинг бензинларни ишлатиш керак. Антиокислител ва барқароризаторлар — булар ёнилғини турғунлигини ошириш учун уларга қўшиладиган махсус моддалардир.

3.7. Бензинларни занглатиш (коррозион) хусусиятлари.

Ёнилғини занглатиш хусусиятини билиш фақатгина уни двигателда ишлатишни баҳолаш учун зарур эмас, балки сақлаш, ташиш, узатиш, тарқатиш жараёнлари учун ҳам аҳамиятлидир. Ёнилғи таркибидаги углеводородлар деталларни занглатмайди, занглатиш уни таркибига кирган сув, сувда эрувчан кислоталар ва ишқорлар, органик кислоталар, олтингугурт ва уларнинг бирикмалари таъсирида ҳосил бўлади.

Сувда эрувчан кислоталар ва ишқорлар кучли занглатиш таъсирига эга, шунинг учун ҳам улар ёнилғи таркибида бўлиши мумкин эмас. Уларнинг миқдорини ДАСТ 6307-75 асосида аниқланади. Бунинг учун ўртасидан икки бўлакка бўлинган воронкага 50 см³ текшириладиган ёнилғи солинади, ярмига дистилланган сув қуйилади ва улар аралаштирилади. Кейин индикаторлар (метилоранж фенолфталеин) таъсир этказиб аралашмада сувда эрувчан кислота ва ишқор бор ёки йўқлиги аниқланади. Агарда уларни борлиги аниқланса, бу ёнилғи двигателда ишлатилмайди.



3.16-расм. Ёнилғи таркибидаги олтингугурт бирикмаларининг двигател деталларини ейишига таъсири: 1-толкателлар; 2-поршен ҳалқалари; 3-клапан ўзаклари (стерженлари); 4-

мг дан ошмаслиги керак.

Олтингугурт бирикмалари бензинни коррозияга мойиллигини оширади, шунинг учун ҳам бензинда олтингугурт бирикмалари бўлмаслиги керак. Бу бирикмаларнинг фаоллигини мис пластинкада синаш йўли билан аниқланади. Бунинг учун тозаланган ва ялтиратилган мис пластинкани текшириладиган ёнилғи солинган пробкага солинади ва сувли идишда 3 соат давомида 50°C ҳароратда қиздирилади. Кейин пластинка ювилади. Агарда пластинкада қора, тўқ жигарранг ёки сариқ из қолган бўлса бу ёнилғи таркибида фаол олтингугурт бирикмалари борлигини кўрсатади.

Ёнилғида бу бирикмаларнинг миқдори қанчалик кўп бўлса, шунчалик коррозия кучли ва унинг таъсирида двигател деталларининг ейилиши тезроқ бўлади (3.16-расм). Двигател бундай ёнилғида ишласа, ейилишининг тезлиги қурум ҳосил бўлишнинг жадаллаши натижасида унинг қуввати ва тежамкорлиги кескин пасаяди. Масалан, двигател таркибида 0,15 фоиз олтингугурт бор ёнилғида 150 соат ишлаганда қуввати 10,5 фоизга пасайган бўлса, 0,733 фоизли ёнилғида 28 фоиз камайган. Бунда ёнилғининг солиштирма сарфи 12,2 ва 36 фоиз ошган. Автомобил ёнилғисида олтингугурт миқдори 0,10...0,12 фоиздан ошмаслиги керак. Ёнилғи таркибидаги сув ҳам уни коррозия фаолигини оширади.

3.8. Бензинларнинг турлари ва русумлари.

Автомобил бензинлари – бу ҳар хил нефтни қайта ишлаш технологиялари билан олинган аралашма бўлиб, ДАСТ 2084-77 га асосан тўрт русуми ишлаб чиқарилади: А-72, А-76, Аи-93 ва Аи-98. Бу бензинлар (А-72 дан ташқари) икки вариантда ишлаб чиқарилади – давлат сифат белгиси билан ва бусиз. Бундан ташқари маҳсус техник шартлар асосида «Экстра» бензини ишлаб чиқарилади. А-72, «Экстра» ва сифат белгисили бензинлардан бошқалари этилланган ва бўялган бўлади.

Двигателларнинг эксплуатация шароитига қараб автомобил бензинлари, Аи-98 дан ташқари, ёзги ва қишқига бўлинади. Бензиннинг ёзги навлари шимолий ва шимолий-шарқий районлардан ташқари ҳамма районларда 1 апрелдан 1-октябргача, жанубий районларда бутун йил давомида ишлатилади; қишқи навлари эса шимолий ва шамиолий-шарқий районларда – бутун йил давомида, бошқа районларда эса—1 октябрдан 1 апрелгача ишлатилади.

Автомобил бензинларининг асосий кўрсаткичлари ва уларни ишлатилиши жадвалларда келтирилган.

Бензинларнинг қишқи навларига нисбатан фракцион таркибининг анча енгиллиги ва тўйинган буғларнинг босими анча юқорилиги билан фарқ қилади, бўнинг натижасида двигател енгил юргизилади, автомобилларни қишқи ва қиш даврида қиздириш ва эксплуатация қилиш осонлашади. Карбюраторли двигателларда тўғри эксплуатация қилиш учун завод-ишлаб чиқаришга тавсия этган русумдаги бензинни ишлатиш керак. Инструкцияда кўрсатилгандан октан сони пастроқ бензин ишлатилса, детонацион ёниш ҳосил бўлиб, бу деталларнинг ейилишини кучайтиради, цилиндрлар каллаги қистирмаларини куйдиради, қувватни ва тежамкорлигини пасайтиради. Октан сони юқори бензинларни ҳам ишлатиш мақсадга мувофиқ эмас, чунки бун-

дай аралашмани ёниш ҳарорати ошириш натижасида клапанларни куйиши тезлашади, бензинни нархи қийматлиги ҳисобига автомобилни эксплуатацияси қимматлашади.

3.9. Бензин – сув эмулсияларини ишлатиш.

Двигател конструкциясини такомиллаштириш ва уларни эксплуатациясини энгиллатиш муаммоси бир қанча масалаларни ечишни талаб қилади, булар жумласига: ишчи аралашмани ёниш жараёнларини оптималлаш, двигателларни совитишни яхшилаш, детонацияга мойилликни пасайтириш, ёнилғи сарфини камайтириш, чиқариладиган газларни заҳарли даражасини камайтириш масалалари киради.

Бу муаммони ечиш йўлларида бири-ёнилғи сифатида бензин-сув эмулсияси (БСЭ) ишлатишдир. Бунда цилиндр-поршен гуруҳ деталларининг иссиқлик кучланиши фойдали иш коэффицентини пасайтирмаган ҳолда камаяди; шу билан биргаликда бензинларнинг октан сонига талаб ҳам камаяди, чиқинди газларда азот оксидининг концентрацияси камаяди. Аммо БСЭ ларнинг турғунмаслиги туфайли уларни ишлатилиши жуда қийинлашапти, уларнинг турғунлиги таркибига кирадиган сирт-фаол моддаларнинг (СФМ) тури ва миқдорига боғлиқ. Шу билан биргаликда аралашма эмулсия таркибига кирган сувни деталларни ейлиши ва занглаши, қурум ҳосил бўлиши ва поршен халқаларининг коч билан қопланишига таъсири тўла ўрганилмаган.

БСЭ ни тайёрлашнинг бир қанча усуллари тавсия этилган. Булардан бири автомобилнинг ўзида уни двигателини киритиш тизимига маълум миқдорда сувга аммоний олеатни қўшиб пуркашдир. Юқори барқарор эмулсиялар ҳосил қилиш учун унга мураккаб композицияли СФМ қўшилади. Аммо бунда эмулсия ҳосил қилиш учун сувга нисбатан 3 марта кўпроқ СФМ қўшиш керак бўлади.

БСЭ ни олиш учун яна ултратовушли гидродинамик диспергатордан фойдаланиш тавсия этилади. Бунда СФМ сифатида сувнинг 10 фоиз миқдорида пентол ва ОП-7 ларнинг аралашмаси ишлатилган. Ёнилғини детонацияга турғунлиги, қувват ва ёнилғи тежамкорлигини таъминлаш нуқтаи назаридан, БСЭ да сувнинг миқдори 20...25 фоиз бўлганда, двигателда А-76 бензинини ўрнига А-72 бензинни ишлатиш мўмкин экан.

Хорижда ишлаб чиқилладиган айрим бензинларнинг асосий кўрсаткичлари 3.1-жадвалда келтирилган. Баъзи мамлакатларда «доимий» («regular» ёки «регулярный») атамаси унга маънодош бўлган «нормал» сўзи, «мукофотли» («super» ёки «премиальный») атамаси (юқори октанли) ўрнига «супер» сўзи ишлатилади.

АКШ ва Канадада таркибидаги ТЭҚ миқдори 0,01 г/л дан кам бўлган бензинга этилланмаган бензин дейилади.

Агар хорийжий мамлакатлардаги бензинларни мамлакатимизда ишлаб чиқиладиган собиқ иттифоқ даврида қабул қилинган андозага 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.

3.1 – жадвал. Хорийжий мамлакатларда ишлатиладиган бензинлар

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

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

Назорат саволлари

1. Бензин таркибига қандай талаблар қўйилади?
2. Бензинни фракцияли таркиби деганда нимани тушунасиш?
3. Аралашманинг ёниш иссиқлиги нима?
4. Ёнилғининг нормал ва детонацияли ёниши жараёни қандай содир бўлади?
5. Ёниш жараёнига қандай омиллар таъсир кўрсатади?
6. Октан сони нима ва у қандай аниқланади?
7. Бензинларда қандай чўқиндилар ҳосил бўлади?
8. Бензинларни турларини айтиб бериш.
9. Бензин-сув эмульсияси нима учун ишлатилади?

4-боб. Дизел двигателлари учун ёнилғи ва уларнинг эксплуатация хоссалари

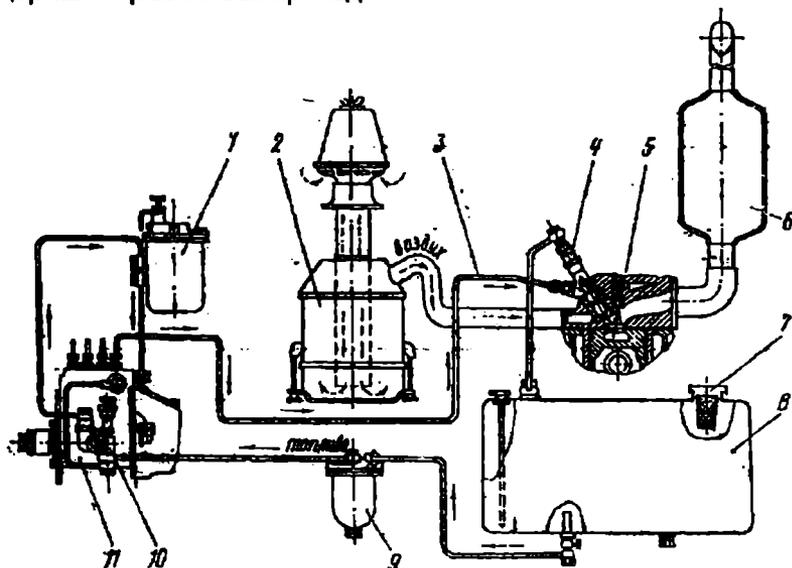
4.1. Дизел двигателларида ёнилғини ёниш жараёни

Дизелнинг таъминлаш тизимида ёнилғининг ҳаракати қуйидагича (4.1-расм). Ёнилғи тиндирилгач, ёнилғи бакига 8 ўрнатилган майда сетка 7 дан қўйилади. Бакдан сўриш помпаси 10 ёрдамида ёнилғи даставвал дағал тозалагич филтрга 9 кейин майин тозалагич филтрга 1 ўтиб, тақроран майда механик заррачалар ва асфалт-смола моддалардан тозаланлади. Филтрланган ёнилғи ёнилғи насосига 2 тушади ва катта босим остида трубкалар 3 орқали форсункаларга 4 сўрилади. Форсункалар маълум ёниш бурчаги ва босим остида ёнилғини майда 0,003...0,150 мм ли томчилар кўринишида цилиндрларнинг сиқилган ҳаво йиғилган ёниш камерасига 5 пуркайди. Ҳаво, цилиндрларга ҳаво тозалагич 2 орқали соф тозаланган, механик заррачалардан ҳопи ҳолда берилади. Тўрт тактли дизелда ишчи жараён шундай ўтади. Биринчи тактда (сўриш тактида) цилиндрга яхши тозаланган ҳаво кириб, иккинчи тактда (сиқилиш тактида) сиқилади. Камерада босим 3,4...4,4 МПа га ва ҳарорат 600...900°C гача кўтарилади.

Поршенни юқори четки нуқтага (ЮЧН) келиб етишидан олдин тирсакли вални 14°...280° бурилишида сиқилган ҳаволи ёниш камерасига ёнилғи пуркай бошланади. Камерадаги сиқилган ҳавонинг босими 2...5 МПа ва ҳарорати 600...700°C.

Ёнилғи пуркаш поршен юқори четки нуқтадан (ЮЧН) қайтганидан кейин, тирсакли вални 6...12° бурилишида тугайди. Бу даврда ёнилғи ҳаво билан тезда аралашади, буғланади ва ўз-ўзидан ёниб кетади. Бу жараён 0,002...0,003 секунд давом эта-

ди. Бу карбюратор двигателидагига қараганда 10 марта тезроқ ўтади. Бундан кейин учинчи такт—ишчи жараёни бажарилади, бу тактда ёнилғи ёнади. Цилиндрда босим 7..9 МПа гача, ҳарорат 1700...2000°С гача кўтарилади. Тўртинчи тактда (чиқариш такти) цилиндрнинг ишчи ҳажмидан ёнилғининг ёниш маҳсулотларини чиқариш жараёни бажарилади.

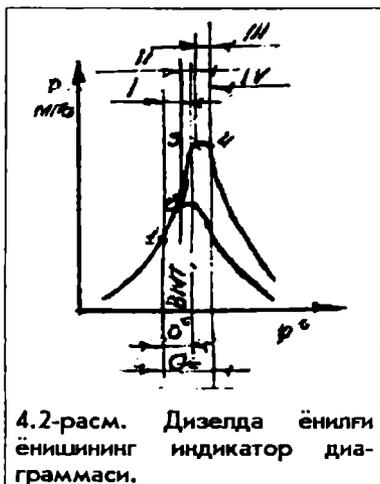


4.1-расм. Дизелда ёнилғининг ҳаракати. 1-майин тозаллагич (фильтр); 2-ҳаво тозаллагич; 3-трубка; 4-форсунка; 5-ёниш камераси; 6-глушител; 7-қуйиш олизи; 8-бак; 9-дағал тозаллагич; 10-помпа; 11-асос.

Ёниш камераси ажратилмаган дизелларда ёнилғи бевосита форсункада сиқилган ҳаво билан тўлдирилган ёниш камерасига пуркалади. Ҳавонинг уюрмали ҳаракати таъсирида ёнилғи томчилари тумансимон ҳолга ўтади, аралашади ва ўз-ўзидан алангаланиб ёнади.

Ёниш камераси ажратилган дизелларда ёнилғининг алангаланиши ёниш камераси олдида бошланади, кейин ёниш иккинчи асосий камерага ўтади. Бу ҳолда ёнилғининг араланиши ва ёниш жараёнлари анчагина яшилланади, бу камера олди бўшлиғидан асосий камерага ёниш маҳсулотларини ўтишида, уларнинг жадал уюрмали ҳаракати натижасида ҳосил бўлади.

Ёниш жараёнини тўрт фазага ажратиш мумкин (4.2-расм). 1- ўз-ўзидан алангаланишнинг кечикиши (тутилиши); 2-тез ёниш ёки босимнинг узлуksиз ошиш даври; 3-аста-секин ёниш; 4 - ёнишнинг тугаши.



4.2-расм. Дизелда ёнилғи ёнишининг индикатор диаграммасы.

Белгиланган илгарилаш 0° бурчаги билан 1-нуқтада поршенни ЮЧН га келишдан олдин, ёнилғи пуркала бошланади ва 4-нуқтагача давом этади, умумий ёнилғи пуркаш даврида. Лекин ёнилғини ёниши ва у билан биргаликда босим ва ҳароратни ўсиши 2-нуқтагача давом этади. Босимнинг бу даврда бир текис ўсиб бориши сиқилиш жараёнини давом этиши натижасида рўй беради. Бу даврда (1-нуқтагача) ёнилғи пуркалади ва тез суръатлар билан аралашади. Шу билан биргаликда ёнади, оксидлаш жараёни давом этади (кечади), бу жараён ёнилғи ҳаво аралашмасидан ҳосил бўлган буғларни ўз-ўзидан алангаланиши билан тугайди.

Биринчи даврда ажратилган иссиқлик ёниш камерасига тушаётган ёнилғи алангаланишининг физик ва кимёвий тайёргарлик жараёнини тезлатади. Биринчи фаза қанчалик узоқ давом этса, ёниш камерасида шунчалик кўп буғланган ёнилғи йиғилиб қолади. Натижада иккинчи фазада (2-нуқтадан 3-нуқтагача) босим ва ҳарорат тез ошади. Бу двигател ишани қаттиқ тартибда ўтказиб, зарба тўлқинларини ҳосил бўлишига олиб келади. Агарда биринчи босқич (тутилиш босқичи) қисқа муддатли бўлса, иккинчи босқичда босим текис ўзгариб, двигателнинг ишлаши юмшоққина, шовқинсиз ўтади. Дизел ёнилғисида Н-парафинлар миқдорини кўпроқ бўлиши, уларнинг перекисларни тезроқ ҳосил қилиш натижасида, ўз-ўзидан алангаланиш, тутилиш даврини қисқартиради ва дизелни юмшоқ ишлашини таъминлайди.

3-фаза-аста-секин ёниш фазаси тез ёниш фазасидан сўнг бошланади ва бунда ёнилғини пуркалиши давом этиб, пуркалиш тугашигача давом этади (4-нуқтагача).

Ёнилғини ёниш камерасига пуркалишидан сўнг 4-фаза, яни ёнилғини тўла ёниш фазаси бошланади. Тўла ёниш цилиндрдаги босим камайганда кенгайиш тактида ўтади. Бу фазани ўзайиши чиқинди газлар ҳароратини ва тутунлигини ошишига, двигателни фойдаланиш коэффициентини камайга олиб келади. Шунинг учун ёниш фазасини имконият даражасида қисқартириш лозим. Амалда бу фаза ташқи омилларга, ёнилғининг кимёвий таркибига ва бошқаларга боғлиқ.

Дизел ёнилғисини ёнишига двигателни конструктив параметрлари ва сиқилиш даражаси кўпроқ таъсир этади, яъни двигател цилиндрида ҳарорат ва босимни ошишини, ёнилғи ёниш жараёнини яхшилаёди.

Ёнилғини пуркаш бурчаги ошиши билан уни ўз-ўзидан ёниш жараёни кечикади, чунки ёнилғи кам сиқилган муҳитга тушади, агарда ёнилғи жуда эрта пуркалса, ёнилғининг эртароқ ёниши натижасида босим поршеннинг ЮЧН га етмасидан олдин олиб, қувват анча камаёди ва двигателнинг ф.и.к. пасаяди.

Ёниш камерасининг конструкцияси ҳавони сиқишда жадал уюрмали ҳаракат ҳосил бўлишига имконият бериши керак, бу эса ёнилғини исиши ва буғланиш вақтини қисқартиришга имкон беради.

4.2. Ёнилғини ўз-ўзидан алангаланишини баҳолаш

Дизел ёнилғисини ўз-ўзидан алангаланиши дизелни юмшоқ ёки қаттиқ ишлаш хусусиятини белгилайди. Бу тавсифнома стандарт дизелни ишини текшириладиган ва эталон ёнилғида солиштириб кўриш йўли билан аниқланади. Бунда асосий кўрсаткич сифатида цетан сони (Цс) қабул қилинган бўлиб, у цетанни алфаметилнафталинли аралашмадаги фоиз ҳисобидаги миқдорига тенг. Эталон аралашманинг ўз-ўзидан алангаланиши стандарт двигателда текширилаётган ёнилғини алангаланиши билан бир хил бўлиши керак.

Биринчи эталон сифатида цетан ёки Н-гексадекан $C_{16}H_{34}$ алангаланиш даври қисқа парафинли углеводород қабул қилинган. Бошқа эталон сифатида алфаметилнафтелини $C_{10}H_7CH_3$ ароматли углеводород қабул қилинган. Алфаметилнафталенни ўз-ўзидан алангаланишини кечикиш даври жуда катта ва двигателни қаттиқ тартибда ишлашига олиб келади. Унинг цетан сони 0 бирлик деб қабул қилинган. Агарда, текширилаётган ёнилғини ўз-ўзидан алангаланиши 45 фоиз цетан ва 55 фоиз алфаметилнафталиддан иборат аралашмани алангаланиши билан бир хил бўлса, ёнилғини цетан сони 45 га тенг бўлади.

Маълум стандартларга асосан дизел ёнилғиси 40...50 бирлик цетан сонлари билан ишлаб чиқарилади. Цетан сони 40 дан кам бўлса, ёнилғини алангаланишини кечикиш даври кўп бўлиб, двигателни иши қаттиқ тартибда ўтишига сабаб бўлади. Цетан сонини 50 дан юқори бўлиши ҳам мақсадга мувофиқ эмас, чунки бунда ёнилғини тўла ёнишини камайиши натижасида ёнилғини солиштирама сарфи кўпаяди.

Саноатда ишлаб чиқариладиган дизел ёнилғиларининг цетан сонлари қуйидагича: дизел ёнилғиларини русумлари: ЛЗ(-35 С) З(-45 С)А; цетан сонлари: 47-51 45-49 40-42 38-40. Дизел ёнилғисини цетан сонини ошириш учун унга юқори цетанли компонентлар ва алангаланиш олди реакцияларини тезлаш-тирувчи махсус присадкалар қўшилади. Цетан сонлари уч хил усул билан аниқланади:

-текширилаётган ёнилғи ва эталон аралашмани бирдан ёнишига тўғри келиши;

-ўз-ўзидан ёнишини кечикиши;

-критик сиқилиш даражаси:

Республикамизда бирдан ёниш даврларини тўғри келишига асосланган усул қабул қилинган. Буни аниқлаш учун цилиндрли ИТ9/М қурилмасидан фойдаланилади. Бу қурилмада ёнилғи сиқилиш натижасида ўз-ўзидан алангалади. (Бу қурилмада сиқилиш даражасини 7 дан 23 гача ўзгартириш мумкин).

Даставвал двигател юргизилиб, унинг стандарт иш тартиби ўрнатилади. Сиқилиш даражасини ўзгартириб, ёнилғини аниқ ЮЧН да бирдан ёнишига эришилади. Кейин цетан ва алфаметилнафталин аралашмаси шундай танланадики, бу аралашма ҳам аниқ ЮЧН да ўз-ўзидан алангалансин. Мана шу аралашмадаги цетанни фоиз миқдори текширилаётган ёнилғини цетан сонини кимёвий таркибидаги углеводородли гуруҳлар миқдори асосида аниқлаш мумкин:

$$ЦС = 0,85C_{п} + 0,1C_{н}$$

$$ЦС = 0,85C_{п} + 0,1C_{н} - 0,2C_{а} \quad (4.1)$$

Бу ерда $C_{п}$, $C_{н}$ ва $C_{а}$ – ёнилғини таркибидаги парафинли, нафтенли ва ароматли углеводородларнинг миқдори, фоиз масса ҳисобида.

4.3. Аралашма ҳосил қилиш хоссалари

Дизелларда аралашма ҳосил қилиш жараёни деб ёниш камерасига ёнилғини пуркаш моментидан унинг энг охиригулини алангаланишигача ўтайдиган мураккаб физикавий ва кимёвий ходисаларга айтади.

Дизел ва карбюратор двигателларида аралашма ҳосил бўлиш шароитлари ҳар хил. Карбюратор двигателларида жараён карбюраторларнинг аралаштиргич камерасидан бошланади, киттиш қувурида давом этади ва сиқилиш тактида тугайди. Бу жараён тирсақли валнинг айланиш сони 200мин^{-1} бўлганда $0,026$ с

давом этади. Дизел двигателлари ёнилғи сиқилган ҳаво билан банд ёниш камерасига поршенни ЮЧН га бир неча градус етиб келишидан олдин пуркалади ва бу жараёнга, яъни аралашма ҳосил бўлиш вақти 0,002...0,003 с давом этади ёки бу карбюратор двигателига нисбатан 10 марта қисқароқ вақтда ўтади.

Дизел двигателларида ёнилғини 600...700 °С да қизитилган сиқилган ҳаволи муҳитга пуркалиши натижасида ёнилғини пуркалиши тугамасданоқ унинг бир қисмини алангаланиши ва ёнишига олиб келади. Буни оқибатида ёнилғи-ҳаво аралашмаси карбюратор двигателига нисбатан анча юқори ҳароратда ҳосил бўлади. Дизелларда ишчи аралашма ҳосил бўлиши бир қанча омилларга боғлиқ: ёниш камерасидаги ҳарорат ва босим, ёнилғини бериш ишончлилиги ва пуркашдаги заррачаларнинг майдаланиш даражаси, ёнилғини физик-кимёвий хоссалари. Ёниш камерасидаги ҳарорат ва босим миқдори сиқиш даражаси, двигателни совитиши, тирсақли вални айланишлар частотаси, қўшимча борлиги ва бошқалар билан аниқланади. Ёнилғи беришни ишончлилиги тўғри аралашма ҳосил қилиш ва ёнишни таъминлаш билан белгиланади. Бунда дизел ёнилғисини тозалигига катта талаб қўйилади. Ёнилғи таркибидаги механик заррачалар филтрлаш элементларини тўсади, плунжер жуфтлари, форсункаларни корпусларини, пуркагични нинасини ва бошқа юқори аниқлик билан тайёрланган (прецизион) деталларни ейлиши тезлаштиради. Прецизион деталларни босим остида ва циклдаги бериладиган ёнилғи массасини камайишига сабаб бўлади, пуркаш босими пасаяди, форсунка пуркагичини тагидан ёнилғи оқиши кўпаяди, булар натижасида дизелни иши тўла бузилади.

Дизел ёнилғисидagi механик заррачалар миқдорини ДАСТ 6370-83 асосида аниқланади. Бунинг учун 100 мл намуна олиб уни икки қисми тоза бензин билан аралаштирилади. Ҳосил қилинган аралашмани олдин ўлчанган ва доимий массагача етказилган майда филтрдан ўтказилади. Филтрда ушланиб қолинган қолдиқни енгил фракцияли бензин билан ювилади. Филтр чўкинди қолдиқ билан қуритилади ва 102...105 °С да доимий массага келтирилади. Филтрнинг массасини кўпайиши ёнилғидаги механик заррачалар миқдорини (фоиз ҳисобида) аниқлайди.

Дизел ёнилғиси таркибидаги сув деталларни занглайди ва ёнилғи бериш ишончлилигини пасайтиради, двигателни юргизиш қийинлашади, қиш даврида қувур ўтказгичларда муз кристалларчи ҳосил бўлиш натижасида ёнилғи бериши бузилади. Шунинг учун ҳам дизел ёнилғисидa механик заррачалар ва сув бўлмаслиги керак. Шу мақсадда дизел ёнилғисини ишлатишдан олдин гиндирилади, бакларга махсус филтрлар орқали қўйилади, бак-

лардан ва филтрлардан вақти-вақти билан қуйқалар тўкиб ташланади, белгиланган вақтда ёнилғи филтрлари ювилади.

Ёнилғини пуркашда ёнилғи кичик заррачаларга майдаланиб, яхши аралашма ҳосил бўлади ва уни ёнишига энг қулай шароит пайдо бўлади. Ҳосил бўлган заррачаларнинг ўлчами ёнилғини пуркаш босимига боғлиқ: унинг ошиши билан оқимнинг тезлиги ошади, заррачанинг диаметри камаяди. Оқим қанча катта бўлса ёнилғининг заррачалари шунчалик яхши тарқалади ва ҳаво билан бир текис аралашади. Бундан ташқари цилиндрнинг босим қаршилиги, форсунка соплосининг диаметри, ёнилғини қовушоқлиги зичлиги ва сирт тортишни фаоллигига боғлиқ.

Босимга қаршиликни ва ёнилғи пуркаладиган муҳитни зичлигини ошиши ёнилғи пуркалишини яхшилайти. Форсунка соплосини диаметрини кичрайиши ва бунда ёнилғи оқимининг тезлигини ошиши ҳисобига ҳам пуркалиш яхшиланади.

Замонавий дизеллар компрессорсиз, тўғри оқимли камера элди пуркаш, уюрмали ва ҳаво камералари ишлатилади. Оқимли пуркашда ажратилмаган ёниш камералари, бошқа турларда эса ажратилган камералар ишлатилади. Бу ҳолда ёнилғи уюрма ҳаракатдаги сиқилган ҳаво муҳитига пуркалади. Пуркашда ҳосил бўлган кинетик энергия ҳисобига ёнилғи ҳаво билан тўла аралашади ва буғланади.

Уюрма камерали двигателларда аралашма ҳосил бўлиш жараёнини ёнилғини тўла ёниши, ёнилғининг солиштирма сарфи камайиши, поршенни иссиқлик кучланишини камайиши, ёнилғини пуркаш босимини пастлиги ҳисобига анча яхши кечади. Уюрма камерада ёнилғи ўз-ўзидан алангаланаяди ва қисман ёнади: ҳосил бўлган ёниш ва аралашма маҳсулот асосий камерага ўтади, бу ерда ҳаво билан жадал аралашиб гирдобсимон ҳаракатдаги ҳаво таъсири остида охиригача ёнади.

Аралашма ҳосил бўлишига ёнилғининг физикавий ва кимёвий хосслари ҳам таъсир этади. Энг муҳими ташқи ҳароратининг ҳар хил ўзгаришида ҳам ёнилғи енгил сурилиши ва оқиши керак. Ёнилғининг бу сифати унинг қовушоқлиги ва қотиш ҳароратига боғлиқдир. Дизел ёнилғисининг қовушоқлиги катта бўлса, унинг ёнилғи филтрларидан оқиши қийинлашади, узатилаётган ёнилғи миқдори камаяди, бу эса двигателнинг қувватини пасайтиради, ёнилғи пуркалган томчиларини ўлчами йириклашиши билан ёнилғининг сиқилган ҳаво муҳитига етиб бориши қийинлашади. Ёнилғини қовушоқлиги паст бўлса, аралашма ҳосил бўлиши ёмонлашади, чунки бунда ёнилғининг зарралари ёниш камерасига кириб бориш тезлиги пасаяди ва ёнилғи-ҳаво аралашма таркибини бир хиллиги бузилади. Дизел ёнилғисининг оптимал

қовушоқлиги 20 °С ҳароратда 3...8 мм²/с га тенг бўлиши керак. Двигателнинг таъминлаш тизимининг агрегатлари учун ёнилғи бир вақтда мойлаш суюқлиги ҳам ҳисобланади, шунинг учун қовушоқлиги кам ёнилғини ишлатиш тавсия этилмайди. Акс ҳолда плунжер жуфтларининг ейилиши ошади ҳамда ёнилғи насосларининг ёнилғи бериш коэффициенти пасаяди.

Босим ошиши билан ёнилғининг қовушоқлиги ошади.

Ёнилғининг лойқаланиш ҳолатини аниқлаш ёнилғини ишлатиш учун яроқчилигини баҳолашда катта аҳамиятга эга. Бунда парафинли углеводородлар қаттиқ ҳолатга ўтади. Муз кристаллари ҳосил бўлади, булар ёнилғи филтрларини тўсади. Натижада, ёнилғи узатиш жараёни сусаяди ёки батамом тўхтайди. Қотиш шароити ёнилғининг паст ҳароратли хусусиятини аниқлайди. Ёнилғи ишлатиладиган ҳавонинг энг паст ҳарорати унинг қотиш ҳароратидан 10...15 °С юқори бўлиши керак.

Автотрактор дизеллари ёнилғилар учун қабул қилинган стандартларга янги коэффициент-филтрланиш коэффициенти киритилган. Бу коэффициент филтрларнинг аввал ишлашига тўсқинлик қиладиган ҳар қандай ифлос заррачалар миқдорини чегаралайди.

Масалан, ёнилғида механик заррачаларнинг миқдори 0,005 фоиз дан, яъни 50г/т-дан ошмаслиги керак.

4.4. Дизел ёнилғисининг буғланиш қобилияти.

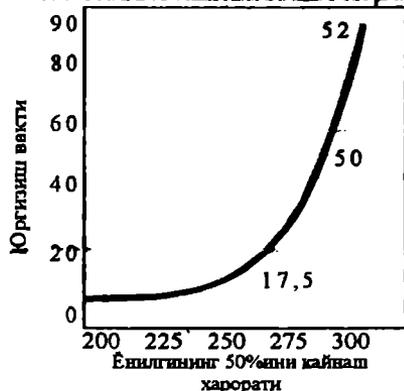
Ёнилғи-ҳэво аралашмаси ёниш камерасидаги зарядни алангаланиш ҳароратини пастки чегарасига ўтган захоти ёнади.

Бу демак, аралашма ҳосил бўлиш тезлиги ва ёнилғини тўла буғланиши ҳарорати, босими, ҳавонинг ёниш камерасида уюрма ҳаракати, пуркаш сифатидан ташқари ёнилғини буғланиш қобилиятига боғлиқ. Ёнилғи қанчалик майда пуркалса, буғланиш сиртидан шунча ошади.

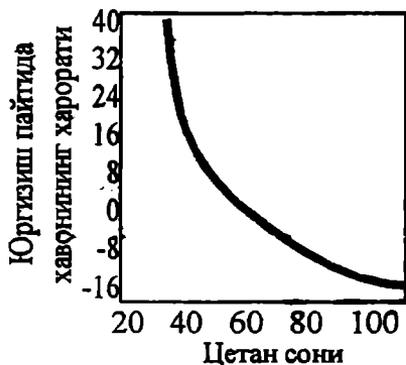
Ёмон буғланиш қобилиятига эга ва юқори ҳароратда қайнайдиган ёнилғи ишлатилса буғланиш тезлиги шунчалик суст бўладики, ёнилғи бу ҳолда газ ҳолатига ўтишга улгура олмайди ва натижада тўла ёна олмайди. Бу ҳолда ёнилғи сарфи ошади, гилза сиртларидан мойлаш пардасини суюқ ёнилғи билан ювилиш натижасида цилиндр поршен группа деталларини ейилиш тезлашади.

Дизел ёнилғисининг буғланиш қобилияти унинг фракцион таркибига боғлиқ. Унинг оптимал қиймати ҳар хил двигателлар учун ҳар хилдир. Бунга ажратилган ёки уюрма камерали двигателларда бир турдаги ишчи аралашмани ҳамда таркиби оғирроқ

ёнилғини ишлатиб эришиш мумкин. Ёниш камераси ажратилмаган ва бевосита пуржаладиган дизеллар учун енгил фракция таркибли ёнилғи ишлатилиши керак.



4.3-расм. Дизел ёнилғисини 50фоизни қайнаш ҳароратини двигателни юргизиш вақтига таъсири (рақамлар ёнилғини цетан сонлари).



4.4-расм. Ёнишнинг цетан сонини двигателни ҳар хил ҳаво ҳароратида юргизишга таъсири.

Дизел ёнилғисининг фракцион таркиби карбюратор двигателлари ёнилғилариники сингари аниқланади. Дизел ёнилғиси фракцияларининг қайнаш ҳарорати қанчалик паст бўлса, тўйинган бугларнинг қовушоқлиги шунчалик юқори бўлади.

Двигателни юргизишни осонлаштириш учун енгил фракцияли ёнилғини ишлатиш маъқул. Ёнилғининг цетан сонларини ошириш билан дизелни юргизиш учун кетадиган вақт камаяди. Чунки цетан сони кўпроқ ёнилғи таркибида оксидланиш ва алангаланиш олди жараёнларини тезлаштиришга мойил углеводородлар кўпроқ бўлади.

Дизел ёнилғисини ўт олдириш хусусиятлари ёнилғининг 50 фоизни қайнаш ҳарорати билан баҳоланади: қишқи нави учун +225...280 °C ва +330...340 °C, ёзги навлар учун +280 °C ва +360 °C. Шундай фракцион таркибли ёнилғи тўла ёниб замонавий юқори частотали дизелларни юмшоқ ишлашини таъминлайди.

4.5. Дизел ёнилғисини қурум ҳосил қилиш хусусиятлари.

Дизел ёнилғиси ёнганда ёниш камераси деталларида, клапанларда поршен халқаларида, форсунканинг игнаси ва корпусида (танасида) қурум ҳосил бўлмаслиги керак. Клапанларда ҳосил бўлган қурум уларни қуйиш жойига тушмасдан осилиб қолишига сабаб бўлади, ёниш камерасидан иссиқликни чиқаришни ёмон-

лаштиради, форсункалардаги қурумлар ёнилғини пуркаш сифатини ёмонлашишига олиб келади. Поршен халқаларида ҳосил бўлган қурум коксга айланиб цилиндрда компрессияни бузишига олиб келади, газларнинг қартерга ўтиб кетишига йўл очиб беради, мотор мойни куйиши тезлашади.

Қурум ҳосил бўлиш жараёнига ёнилғининг қуйидаги хусусиятлари таъсир кўрсатади: ёнилғини оғир фракциялилиги ва юқори қовушоқлиги ҳисобига тўла ёнмаганлиги; ёнилғи таркибида юқори молекуляр смола-асфалт бирикмалар, тўйинмаган углеводородлар, олтингургурт бирикмалари ва механик заррачаларни борлиги; юқори кукунлик хусусиятига эгаллиги.

Ёнилғини коксланиши уни қурум ҳосил қилишга мойиллигини характерлайди. Бу кўрсаткич дизел ёнилғилари учун 0,05 фоиздан ошмаслиги керак. Амалда коксланиш хусусияти ёнилғини 90 фоиз ҳайдалганда уни 100 қолдигидан аниқланади. Деталларда қурумдан ташқари лаксимон қуйқумлар ҳам ҳосил бўлади. Булар тўйинмаган углеводородларнинг ва бошқа бирикмаларнинг юқори ҳароратларидаги оксидланиш муҳсолотидир. Бу хусусиятни аниқлаш учун текширилаётган ёнилғини намунаси (1 см³) алюминий идишчага солинади ва термостатлак ҳосил қилгичда 2500°С ҳароратда буғланилади. Буғланишдан кейин идишчада лок пардаси қолади. Ҳосил қилинган лок пардаси совутилиб тарозида тортилади. Ҳисоб 10 см³ ёнилғига бажарилади. Ёнилғини фракцияси қанчалик енгил бўлса, шунчалик кам лок ҳосил бўлади.

Ёнилғини кул ҳосил қилиш қобилияти уни ёнмас қолдиги миқдорини характерлайди. Кул ёнилғини атмосферада 800...850 °С ҳароратда куйдирилгач ҳосил қилинади (ДАСТ1461-75), уни миқдори 0,01 фоиздан ошмаслиги керак. Ёнилғини кул ҳосил қилишлик қобилияти қанчалик юқори бўлса, ёнилғи апаратураси ва шатун-поршен гуруҳи деталларини ейилиши шунча тезлашади.

Ёнилғи таркибидаги олтингургурт бирикмалари деталларда ҳосил бўлган қурум ва ёпишқоқ ўтириб қолган жинсларни қотиради, мустаҳкамлайди ва уларни кўчишини қийинлаштиради.

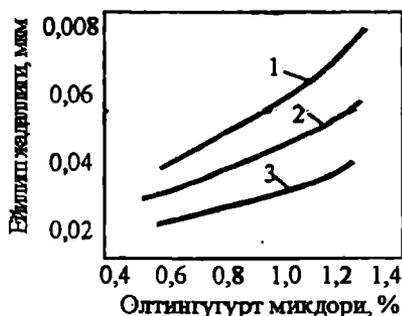
4.6. Дизел ёнилғисини коррозион хусусиятлари.

Дизел ёнилғисини таркибида бензинлардаги сингари, сувда эрувчан кислоталар, ишқорлар, органик кислоталар, сув борлиги ва олтингургурт бирикмалари борлиги деталларни коррозион ейилишини тезлаштиради. Бу жараён юқори частотали кучайтирилган дизелларда, ўртача ва паст частотали дизелларга нисбатан тезроқ бўлади. Цилиндрни юқори ҳароратли минтақасида намликни конденциялаш йўқлиги туфайли, олтингургуртли ангидрид

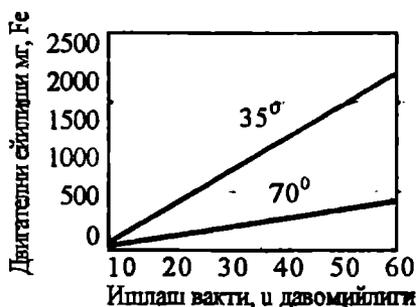
таъсирида газ коррозияси кучлироқ бўлади. Ҳарорати паст қисмида намни конденциялаш ва олтингугурт кислоталарини ҳосил бўлиш мумкинлиги туфайли бу ерда кислотали коррозия кучаяди. Аммо бу икки ҳолда ҳам олтингугурт миқдорини ошиши натижасида ейилиш кўпайиб тезлашиб боради (4.5-расм).

Бундай ейилиш жадаллигини камайтириш учун эксплуатация шароитида двигател ҳарорат тартибига эътибор бериш лозим.

Олтингугуртли дизел ёнилғисини ишлатиш, мотор мойини эскириш жараёнини тезлаштиради, филтрлаш элементларида тўпланадиган чўкиндилар миқдорини оширади ва деталларда қурум ҳосил бўлиш жараёнини тезлаштиради. Шунинг учун дизел ёнилғисини тозалаш жараёнида олтингугурт бирикмаларининг миқдори 0,2...0,5 фоиздан ошмаслигига эришиш лозим.



4.5-расм. Двигател (СМД-60 мой М-10Г2) гилзасининг ейилишини ёнилғи таркибида олтингугурт миқдори ва совутгич суюқлиги ҳароратига боғлиқлиги: 1-30°C; 2-60°C.



4.6-расм. Двигателни олтингугуртли ёнилғида ишлатиш вақти ва совутгич ҳароратига боғлиқлиги.

4.7. Дизел ёнилғиларини турлари

Дизел ёнилғиси – очиқ жигарранг мойсиммон суюқлик бўлиб, зичлиги 780...860 кг/м³ га тенг, нефтни тўғридан тўғри ҳайдаш маҳсулотидир. Унинг таркибига 150-170 °C дан 350-360 °C гача ҳароратда қайнайдиган нефт фракциялари киради.

Юқори частотали ва газтурбинали дизеллар учун ДАСТ 305-82 асосида дизел ёнилғиларининг русуми ишлаб чиқарилади: Л-ёзги; 3-қишки; А-арктикавий. Л-ёнилғиси ташқи муҳит ҳаво ҳарорати 0 °C ва ундан юқори бўлганда ишлатиш учун мўлжалланган, 3-минус 20 °C ва ундан паст ҳароратлар (совуқ табиий

иқлим минтақалари) учун, А-минус 50 °С ва ундан паст ҳароратли минтақалар учун қўлланилади.

4.2-жадвал. Дизел ёнилғисининг тавсифи.

Кўрсаткичлар	Дизел ёнилғисининг русумлари ДАСТ 305-82		
	Л	З	А
Цетан сони, кам эмас	45	45	45
Фракцион таркиби			
-50 фоиз (об)	280	280	255
-96 фоиз (об)	360	340	330
Кинематик қовушоқлик, 20°С да мм ² /с да	3,0-6,0	1,8-5,0	1,5-4,0
Ҳарорат, °С, кўпи билан:			
қуйилиш	-10	-35	-55
Лойқаланиш	-5	-25	-
Берк тигелда алангаланиш ҳарорати, °С, кам эмас	40	35	30
Олтингургурт миқдори, фоиз, кўп эмас	0,01	0,01	0,01
Амалдаги смолалар миқдори, мг/100 см ³ , камида	40	30	30
Кислоталиги, мг КОН/100см ³ , кўпи билан.	5	5	5
Йод миқдори, г/100г, кўпи билан	6	6	6
Куллилиги, фоиз, кўп эмас	0,01	0,01	0,01
10 фоиз қолдиқнинг коксланиши, кўпи билан, фоиз	0,30	0,30	0,30
Филтрланувчи коэффициенти кўпи билан	3	3	3
20 °С даги зичлиги, кг/м ³ , кўпи билан	860	840	830

Дизел ёнилғилари таркибидagi олтингургурт миқдорига қараб икки турга бўлинади: 0,2 фоиздан ошмайдиган ва З навлари учун 0,5 фоиздан ошмайдиган ва А русуми учун 0,4 фоиздан кам бўлган дизел ёнилғилари ишлатилади.

Дизел ёнилғилари қуйидагича белгиланади: ёзги навлари – олтингургурт миқдори (фоиз), ўт олиш ҳарорати (°С), масалан, Л-0,2-40 қуйидагича изоҳланади: Л-ёзги, 0,2 фоиз олтингургурт миқдори, 40 °С ўт олиш ҳарорати. Қишки навлар – олтингургурт миқдори (0фоиз) ва қотиш ҳарорати (0°С) кўрсатилади, масалан, З –0,2-(-35) қуйидагича изоҳланади: З-қишки, 0 фоиз олтингургурт миқдори, -35 °С қотиш ҳарорати. Дизел ёнилғиларини арктикавий навларида фақат олтингургуртнинг миқдори (0фоиз) келтирилади, масалан, А-0,4.

4.3 - жаadwal. Айрим давлатларнинг дизел ёнилғиларининг асосий хоссалари

Кўрсаткичлар номи	Буюк Британия		АКШ	
	A1	A2	1-D	2-D
Ташқи кўриниши	оч рангда ва тиник	оч рангда ва тиник	оч рангда ва тиник	оч рангда ва тиник
Фракция таркиби, °C: қайнашнинг бошланиши	187,8	181,1	165,6- 198,9	171,1- 204,4
10 фоиз буғланиш ҳарорати	210,0	222,2	187,8- 221,1	204,4- 237,8
50 фоиз буғланиш ҳарорати	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°C ҳароратдаги зичли- ги, кг/л	0,838	0,865	0,806- 0,826	0,840- 0,860
Олтингургурт миқдори, фо- из	кўпи б-н 0,5	кўпи б-н 1,0	0,05-0,20	0,2-0,5
Чақнаш ҳарорати, °C	камида 54	камида 54	камида 49	камида 54
37,8°C даги қовушоқлиги, 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

Тежамкорлик нуқтаи назаридан дизел ёнилғиларининг қишки навларини ёзда ва ҳавонинг мусбат ҳароратларида ишлатиш мақсадга мувофиқ эмас. Таркибида олтингургурт миқдори стандарт талабига жавоб берадиган дизел ёнилғилари нефтни тўғридан-тўғри ҳайдашдан олинган ёнилғини гидротозалагичдан ўтган фракцияларининг компаундлаш йўли билан олинади. Олтингургурт миқдори тўғри ҳайдалган фракцияларни қайта ишлаганда 0,8...1,0 фоиз бўлади, гидротозалагичдан ўтган компонентларда эса 0,08...0,12 фоиз.

Хорижда №1 ва №2 русумларидаги дизел ёнилғилари ишлаб чиқарилади. Қуйида айрим давлатларнинг дизел ёнилғисининг асосий физик-кимёвий хоссалари келтирилган.

4.8. Мотор ёнилғилари

Ўртача ва паст частотали стационар ёки ярим стационар шароитда ишлайдиган дизеллар учун ДАСТ1667-68 асосида ДТ ва ДМ русумли мотор ёнилғилари ишлаб чиқарилади. Бу ёнилғилар дистиллятор ва нефтни тўғридан тўғри ҳайдашдаги ёки крекинг жараёнида қолдиқ маҳсулотлар (мазут) нинг аралашмасидир.

Бундай ёнилғилар ишлатиладиган двигателлар стационар ёки ярим стационар қурилмаларда фойдаланилади. Мотор ёнилғиларини қисқача асосий параметрлари 4.4-жадвалда келтирилган.

4.4-жадвал. Ўрта ва кичик айланали дизел двигателлари учун мотор ёнилғиларини асосий параметрлари

Кўрсаткичлар	Мотор ёнилғилари русумлари		
	Юқори тоифали ДТ	ДТ	Юқори тоифали ДМ
20°C даги зичлик, г/см ³ , кўп эмас	0,930	0,930	0,970
Фракцион таржиби: 25°C гача ҳайдалганда, фоиз кўп эмас	15	15	10
50°C даги қовушоқлиги: кинематика, м ² /с(сСт), кўп эмас	20·10 ⁻⁶ (20)	36·10 ⁻⁶ (36)	130·10 ⁻⁶ (130)
Мос равишда унинг шартли, град, кўп эмас	2,95	5,0	17,4
Кокслиги, фоиз, кўп эмас	3,0	3,0	9,0
Куллилиги, фоиз, кўп эмас	0,02	0,04	0,06
Ёнилғидаги олтингургуртти массали улуши, фоиз, кўп эмас, кам олтингургуртли	0,5	0,5	-
Олтингургуртли	1,5	1,5	2,0
Олтингургурт водороди	Йўқ	Йўқ	Йўқ
Сувда эрийдиган кислота ва ишқорлар	Йўқ	Йўқ	Йўқ
Механик аралашмаларни массали улуши, фоиз, кўп эмас	0,05	0,05	0,1
Сувни массали улуши, фоиз, кўп эмас	0,1	0,5	0,5
Берк тигелда алангаланиш ҳарорати, °C паст эмас	70	65	85
Қотиш ҳарорати °C, юқори эмас	-5	-5	10
Ваннадийни массали улуши, фоиз, кўп эмас	0,01	0,015	0,01

ДТ мотор ёнилғиси ўрта ва кичик айланали ёнилғини иситиш ва тиндириш махсус тизим билан жихозланган дизел двигателларида қўлланилади. ДМ мотор ёнилғиси сув транспортини кичик айланали дизел двигателларида ишлатиш таклиф қилинади.

Қўлланилаётган мотор ёнилғилари двигателларни ишлаб чиқарган заводди томонидан белгиланган русум ва навлари жавоб бериши лозим. Мотор ёнилғиларини сифати ДАСТ талабларига жавоб бериши керак. Двигателларни ишлаб чиқарган заводи томонидан белгиланган русумдаги ва навдаги мотор ёнилғиларини ишлатиш, дизелларни узоқ муддат ишлашини таъминлайди.

Назорат саволлари

1. Дизел двигателларида ёнилғининг ҳаракатланишини тушунтириб беринг.

2. Ёниш жараёни қандай фазаларга ажратилади?
3. Ёнилғи ўз-ўзидан қандай алангланади?
4. Дизел ёнилғисини буғланиш қобилиятини тушунтириб беринг.
5. Қурум ҳосил бўлиши нималарга таъсир кўрсатади.
6. Дизел ёнилғисининг деталларни занглашига таъсирини тушунтириб беринг.
7. Цетан сони нима ва у қандай аниқланади?
8. Дизел ёнилғиси турларини айтиб беринг.
9. Мотор ёнилғиларини турлари ва уларни ишлатилишини тушунтириб беринг.

5-боб. Ички ёнув двигателларида ишлатиладиган газ ҳолидаги ва бошқа турдаги ёнилғилар.

5.1. Газ ҳолидаги ёнилғи турлари, уларни хоссалари ва ишлатилиши.

Газ ҳолидаги ёнилғиларни ички ёнув двигателларида ишла-тиш йил сайин кенгайиб бормоқда. Бошқа турдаги ёнилғиларга нисбатан улар қуйидаги афзалликларга эга:

- назарий талаб қилинадиган ҳаво миқдорида ёниш натижаси-да иссиқликни фойдали иш коэффициентини ва ёниш ҳарорати анча юқори;
- ёниш натижасида зарарли чиқинди маҳсулоғлар, олтинғу-гуртли бирикмалар, қора куя ва қурум ҳосил бўлмайди;
- истеъмолчи манбаларга қувурлар (трубопроводлар) орқали осон узатилади ва марказлашган ҳолда сақланади;
- ҳавонинг ҳар қандай ҳароратида ҳам осонгина ёндирилади;
- сиқилган ёки суюлтирилган ҳолда ҳам ишлатилади; детонацияга қарши турғун;
- ёниш натижасида конденсат ҳосил бўлмайди ва двигател де-таллари кам ейилади ва бошқалар.

Двигателлар газ ҳолидаги ёнилғида ишлаганда мотор мойи-нинг ишлаш тартиби яхшиланади, чунки унда булар ҳар хил зар-рачалар билан кам ифлосланади.

Газ ҳолидаги ёнилғиларнинг айрим камчиликлари ҳам маълум: заҳарловчи таъсирга эга, ҳаво билан бирикиб портловчи моддалар ҳосил қилади, эттиқ беркитилмаган жойлардан тез оқиб кетади ва бошқалар.

Двигателларда ишлатиладиган газ ҳолидаги ёнилғилар асо-сан табиий, нефт конларидан чиқадиган, ҳамда нефтни қайта ишлайдиган заводлар газларидан олинади. Бу газларни таркибий

қисми молекулаларида углерод атомлари сони биттадан тўрттагача бўлган углеводородлардан иборат (метан, этан, пропан, бутан ва уларни аралашмалари).

Газ конларида олинган табиий газнинг таркиби метан (82...98 фоиз), оз миқдорда (6 фоизгача) этан аралашмаси билан, пропан (1,5 фоиз) ва бутан (1...2 фоизгача) дан иборат. Нефт билан бирга чиқадиган газларни таркибини 40-85 фоиз метан, 20 фоизга яқинини этан ва 20 фоизини пропан ташкил қилади.

Заводдан чиқадиган газлар таркибида парафинлар ва олефинли углеводородлар бўлади, шунинг учун уларнинг пластмас-саларини ва бошқа бирикмаларини синтез қилиш учун ишлатилади.

Газларнинг асосий ёнувчи қисми-метан. Суюқ ёнилғилардаги сингари газ ҳолидаги ёнилғилар таркибидаги олтингугуртли водороди газ аппаратлари ва двигател деталларини занглатади.

Автомобилларда ишлатиладиган газлар циандан тозаланган бўлиши керак. Чунки у сув билан бирикиб синил кислотасини ҳосил қилади, уни таъсирида газ балонларининг деворларида микро ёриқлар пайдо бўлади. Газлардаги смолали моддалар ва механик заррачалар таъсирида газ аппаратуралари ва двигател деталларида ҳар хил ёпишқоқ ва ифлос заррачалар йиғилади.

Ёнувчи газларда углеводородлардан ташқари водород, углерод оксиди CO ва бошқа ёниш иссиқлиги юқори бўлмаган моддалардан иборат компонентлар киради. Улардан айримлари (CO_2 , N , азот) ёниш реакциясида умуман қатнашмасдан ёнилғини ёниш ҳароратини бироз пасайтиради. Ёниш иссиқлигига қараб газ ҳолидаги ёнилғилар 3 гуруҳга бўлинади:

– юқори каллорияли, ёниш иссиқлиги 20000 кЖ/м^3 дан ортиқ (газ қудуқларидан чиққан табиий газлар, нефт билан бирга чиқадиган ва уни қайта ишлашда ажраладиган нефт газлари);

– ўрта каллорияли, ёниш иссиқлиги $10000...20000 \text{ кЖ/м}^3$ (кокс газы, ёритиш газы ва бошқалар);

– кам каллорияли, 10000 кЖ/м^3 гача (домна печлари газы, генератор газлари ва бошқалар).

Физикавий хусусиятига кўра газлар сиқилган ва суюлтирилган турларга ажратилади. Баъзан критик ҳарорати паст газлар ҳам бўлади. Оддий ҳароратда ҳатто юқори босим таъсирида ҳам суюқ ҳолга ўтмайди. Масалан, метан $82 \text{ }^\circ\text{C}$ да ҳам газсимон ҳолатда бўлади, $-82 \text{ }^\circ\text{C}$ оз миқдордаги ортиқча босим таъсирида суюқликка айланади. Агарда $-161 \text{ }^\circ\text{C}$ гача совутилса, у атмосфера босимидек суюлади. Критик ҳарорати ишчи ҳароратидан

паст газлар сиқилган ҳолда ишлатилади (20 МПа босим остида) ва улар сиқилган газлар дейилади, критик ҳарорати ишчи ҳароратдан юқори газлар суюлтирилган ҳолда ишлатилади (1,5...2,0 МПа босимда). Бундай газлар суюлтирилган газлар дейилади.

Автомобилларда фақат юқори ва ўрта коллорияли газлар ишлатилади. Паст каллорияли газларда двигателни қуввати камаяди, ёнилғи сарфи ошади, транспорт воситасини юриш масофаси қисқаради.

Газларнинг октан сонлари автомобил двигателларини сиқилиш даражасини 12 гача оширишга имконият яратиб беради. Газ ҳолидаги ёнилғилар таркибда водород миқдори кўплиги туфайли улар двигател цилиндрларда тўла ёнади. Аралашма ҳосил бўлиш жараёнида улар киритиш қувурида буғланмайди, шунинг учун ҳам у цилиндрларга бир текис тақсимланади. Газ ҳолидаги ёнилғиларнинг тақсимланиш максимал нотекислиги 20 фоиздан кам, суюқ ёнилғиларники эса –35 фоиздан ортиқ бўлади. Бензинларга нисбатан алангаланиш чегараси кенглигидан газ ҳолидаги ёнилғиларда двигател асосий эксплуатацион тартибларда анча суюлтирилган ёнув аралашмада (оқ1,2...1,3) ишлай олади. Бунинг натижасида ишлатилган газларнинг захарлилик даражаси кескин пасаяди: углерод оксидлари 2...3 марта, азот оксидлари 1,2...2 марта, углеводородлар 1,1...1,4 марта бензиндагига нисбатан паст.

Сиқилган газларни ишлатиш: Сиқилган газларга асосан табиий ва кокс газлари киради (5.1-жадвал).

Автомобилларда кўпинча 20 МПа босимга ҳисобланган цилиндрик балонлар ўрнатилади. Битта балонда 20 °С ҳароратда 10 м³ газ бўлади (101,08 кПа босимда). Тўлдирилган балоннинг массаси 65 кг, бу 200 км масофага етади. Газ билан ишлайдиган автомобилларнинг фойдали юк кўтариш қобилияти 12...30 фоиздан кам, шунингдек газ-ҳаво аралашмани ёнишидаги иссиқлиги бензин-ҳаво аралашмадагига қараганда пастлиги, ҳамда цилиндрларни тўлдирилиш коэффициенти камлиги оқибатида двигател қуввати бироз пасаяди. Сиқилган газда ишлайдиган автомобилларни эксплуатацион хусусиятлари двигателда сиқиш даражасини 23...25 фоизга ошириш йўли билан тенглаштирилади.

Суюлтирилган газларни ишлатиш. Автомобилларда нефт ва нонефт газларнинг пропан-бутан фракциялари ишлатилади. Бу фракцияларнинг ёниш иссиқлиги 46055 кЖ/м³ ва октан сонлари 85...100 бирликка тенг.

5.1-жадвал. Автомобилларда ишлатиладиган сиқилган газлар.

Кўрсаткичлар	Газлар учун кўрсаткичларнинг қиймати		
	Табиий газ	Метанлаштирилган газ	Бойитилган
Ёниш иссиқлиги, кДж/м ³ , камида	2900	27000	22000
Таркибидаги миқдори: ёнувчи компонентлар, фоиз			
- метан	80...97	65 дан кам эмас	50
-водород	-	-	12 дан кам эмас
Бефойда аралашмалар, кўпи билан:			
Олтингургуртли сероводород, г/м ³	0,02	0,02	0,02
Циан, г/м ³	0,05	0,05	0,05
Кислород, фоиз ҳажмидан	1,0	1,0	1,0
Смолалар ва чанглар, г/м ³	0,001	0,001	0,001
Сув буглари, г/м ³ баллонда босим остида сақланаётган газда:			
- ёзда	7,0	7,0	7,0
- қишда	0,5	0,5	0,5
Октан сони	94...105	80	80
Бензин эквиваленти (1 м ³ газни ёниш иссиқлигига тенг бўлган бензин миқдори, кг ҳисобида)	0,71-0,83	0,62-0,70	0,89-0,41

ДАСТ 20448-80 асосида уч русумдаги суюлтирилган газ ишлаб чиқарилади: СБПТЗ-қишки ва СБПТЛ-ёзги пропан-бутан техник аралашмалари, БТ-техник бутан.

Баллонлар суюлтирилган газ билан 90 % ҳажмида тўлдирилади, босими 20°C да 1,6 МПага тенг. Баллонлар массаси 64...70 кг.

Суюлтирилган газ ишлатилганда сиқилган газ ишлатиладиган даражада двигателни қуввати камаймайди, аммо бензинда ишлатилганга қараганда двигателни сиқилиш даражаси бироз оширилиш керак. Карбюраторли двигателда суюлтирилган газда оптимал сиқилиш даражасида ишлатилса, ёнилғини солиштирма сарфи 5...6 фоизга камайди, двигателдаги шовқин 7...8 дБ га пасаяди.

Генератор газларини ишлатиш. Газогенератор қурилмаларда қаттиқ ёнилғи (ёғоч, торф, кўмир, кокс, антрацит) билан кислородни ўзаро таъсирида термохимёвий жараёнлар амалга оширилишида ҳам генератор газини ҳосил бўлади. Унинг таркибида CO, H₂, CH₄, CO₂, H₂O ва смолали моддалар бўлади. Бу газлар цилиндрга берилишидан олдин тозаланади. Генератор газла-

ри (ҳаво гази, аралашган газ, сув гази) двигателлар ишлатилганда, сиқиш даражаси оширилишига қарамасдан, уни қуввати 15...30 фоизга камаяди.

5.2. Ёнилғиларнинг алтернатив турлари

Нефт ёнилғиларни сарфланишини ва нархини жадал ошиб бориши уларнинг манбаларини тобора камийиб бориши бошқа ёнилғи алмаштиргич турларини қидириш муаммосини қўяди. Двигателни конструкцияларига ўзгартиришлар киритиб, уларда ёнилғи ўрнига спиртлар, аммиак, биогаз, водород ва бошқалар ишлатилиб келинмоқда. Шу нарса аниқ бўлдики, дизел двигателларининг умумий энергетик фойдали иш коэффициентини нефт ёнилғисидан 15 фоиз, ёнувчи сланецларда ишлатилганда 11 фоиз ва кўмир ёнилғисидан 9 фоизга тенг, учқун билан ўт олдирадиган двигателларда эса 13, 10 ва 8 фоизга тенг экан.

Охириги йилларда нефт ёнилғиларини ўрнида метанол (метил спирти) ва этанолни (этил спирти) ишлатишга кўпроқ ўринилмоқда. Чунки бир хил ҳарорат ва босимда метанол билан ҳосил қилинган ишчи аралашма бензин аралашмаси билан тенг ёниш ҳароратига эга, ундан ташқари, метанол-ҳаво аралашмаси зичроқ ва фойдали иш коэффициентини анча юқори. Соф метанолни октан сони 92 га тенг (тадқиқот усули билан), бу эса двигателни сиқиш даражасини 14 гача кўтариб, двигателни самарали қувватини 20 фоизгача ошириш мумкин.

Метил ва этил спиртларини октан сонлари юқорилигига қарамасдан цетан сонлари паст, шунинг учун улар учқун билан ёндириладиган двигателларда ишлатилиши мақсадга мувофиқдир. Аммо, маълум шароитларда уларни дизел ёнилғиси қўшиб, дизел двигателларида ишлатиш мумкин.

Спиртларни ёнилғи сифатида кенг кўламда ишлатишни чеклаётган омиллардан бири – уларни коррозия фаоллиги бўлиб, ёнилғи таъминлаш тизими деталларига салбий таъсир кўрсатади; спиртлар қўроғошига жадал таъсир кўрсатади; улар ёнилғи филтрлари ва карбюратор жиклёрларини беркитиб қўяди; кўгичилик тирсимра материаллари спирт таъсирида шишиб кетади; ёниш иссиқлиги пастлиги туфайли улар учун ёнилғи бакларини ҳажми 2 марта катталашини керак. Бу камчиликларни бартараф этиш мақсадида чет элда, айниқса АҚШ, Бразилия, Германия, Швецияда фаол ишлар олиб борилади.

Кейинги йилларда чет элда нефт ёнилғиси ўрнида ўсимлик мойи (кунгабоқар, ловия, пахта ва бошқалар) ни ишлатишга ўринилмапти. Ўсимлик мойини иссиқлик чиқариш қобилияти анча юқори, лекин уларнинг юқори қовушоқлиги туфайли двигател

иши қийинлашади (ёнилғини узатиш қаршилиги ошади, ёнилғи насосини иш унуми пасаяди, пуркаш ва аралашма ҳосил қилиш жараёнлари ёмонлашади). Буларнинг ҳаммаси ёнилғини тўла ёнмасдан деталларни сиртларида қурум ҳосил бўлиши ва ёнилғини солиштирма сарфини ошишига сабаб бўлади.

5.2-жадвал. Алтернатив ёнилғи турларининг айрим физик кўрсаткичлари

Кўрсаткичлар	Метанол	Этанол	Аммиак	Гидро-зин	Водород
Кимёвий формуласи	CH_3OH	$\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$	NH_3	C_2H_4	H_2
Зичлиги, кг/л	0,8	0,8	0,68	1,008	0,09
Ёниш иссиқлиги, МЖ/кг	19,97	26,80	18,62	16,70	121,0
	МЖ/л	15,98	21,44	12,67	15,83
Ҳарорат, °С:					
қайнаш	64,7	78,3	-33	113,5	-253
қотиш	-98	-115	-78	-2	-259
Тўйинган буғлар босими, Кпа	12,67	5,87	800	2,67	-
Стехеометрик коэффициент	6,51	9,06	6,15	4,36	34,8

Ёнилғи сифатида водородни ишлатиш энг истиқболли ҳисобланади. Бунда двигателнинг энергетик, экологик кўрсаткичлари кескин яхшиланади. Водороднинг юқори ёниш иссиқлиги 120 МЖ/кг га тенг ва бошқа ёнилғиларнинг массавий иссиқлигидан анча юқори: бензинники 45 МЖ/кг, дизел ёнилғисиники эса 42,7 МЖ/кг. Аммо водороднинг зичлиги камлиги натижасида унинг оддий энергетик тавсифномалари нефт ёнилғиларига нисбатан паст. Водород-ҳаво аралашмасининг иссиқлик чиқариш қобилияти бензин-ҳаво аралашмасидан 15 фоиз ва спирт-ҳаво аралашмасидан 10 фоиз паст.

Ҳозирги кундаги энг истиқболли усул бу водородни сувдан 4000...5000°С да атом реакторининг иссиқлигидан фойдаланиб термодиссоциация асосида олиш ҳисобланади. Бунда энг оғир муаммо двигателда ишлатиш учун ишлаб чиқарилган водородни энг кам буғланишини таъминлаб сақлашдир. Агарда 50...55 кг бензинни (450...500 км га мўлжалланган) сақлаш учун бакни массаси 13...15 кг бўлса, шунча йўл юриш учун мўлжалланган 13,4 сижилган водородни сақлаш учун идиш тизимининг массаси 1361 кг, суяқ водород учун эса 181 кг га тенг бўлади.

Бир қатор хорижий мамлакатларда (Германия, Чехия, Словакия, Нидерландия, Руминия ва бошқалар) биогазлардан фой-

даланиш (қишлоқ хўжалик чиқиндилари биомассасини анаэроб усулида – ҳаво киргизмасдан чиритишдан олинади) устида фаол ишлар олиб борилмоқда.

Шуни ҳам таъкидлаш керакки, мобил техникада ёнилғининг алтернатив турларини ишлатиш заруряти замон талаби, иқтисодий мезонларга қараб белгиланади, булар эса энергия манбаларининг миқдорига қараб ўзгариб туради.

Сланецлар ва битумлардан олинadиган ёнилғилар. Уларни маҳаллий турлар деб караш мумкин, чунки уларнинг хоссалари кўп жиҳатдан олинган жой хусусиятларига ва мазкур ёнилғиларни хосил қилишда қўлланиладиган технологияга боғлиқдир. Сланецдан олинган синтетик мотор ёнилғисининг кўрсаткичлари 5.3 - жадвалда келтирилган.

5.3-жадвал. Сланец смоласидан олинган синтетик мотор ёнилғиларининг асосий хоссалари

Кўрсаткичлар номи	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	334,1
Қолдик, фоиз	1,0	2,0	1,0	1,0
Октан сони:				
Тадқиқот усулида	82	-	-	-
мотор усулида	91	-	-	-
Ҳақиқий смолалар миқдори, мг/100 мл	2,8	-	-	-
Олтингургурт миқдори, фоиз	0,003	0,010	0,020	0,020
Азот миқдори	-	0,0141	0,0166	0,0202
Чақнаш 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 қолдиқнинг				
Кон-радсон бўйича	-	0,14	0,16	0,36
Кул, фоиз	-	0,001	0,001	0,001
Кинематик қовушоқлиги, мм ² /с,				
37,8°Сда	-	1,66	2,40	2,96
Цетан сони	-	48	54	56

Кўмирдан олинадиган ёнилғилар. Мақбул энергетик ресурсларнинг ичида ёнилғи ишлаб чиқиш учун реал ашё кўмир ҳисобланади. Кўмирнинг ёниш иссиқлиги нефт билан газнинг биргаликдаги ёниш иссиқлигидан 2,8 марта юқори. Кўмирни гидрогенизация усулида қайта ишлаб суюқ ёнилғи олиш 70 йилдан ортиқроқ вақтдан бери маълум.

Лекин XX асрнинг бошида ишлаб чиқилган бу технология ҳозирги пайтда яроқсиз бўлиб ҳисобланади. Нефтдан фарқли кўмир таркибида кўпроқ (20 фоизгача) кислород, олтингурут ва азот, минераллар моддалар (кўп) ташкил қилади. Кўмирни қайта ишлаш жараени водород билан тўйинтириш, азот, олтингурут, кислород, қўллардан ажратиш ва молекуляр массаси одатдаги суюқ ёнилғиларникидай бўлгунча углеводородларининг структураси ўзгартирилади. Кўмирдан суюқ ёнилғи олиш жуда мураккаб жараен, лекин бунинг ҳам ечими бор. Ҳозирги пайтда кўмирдан 85 фоизгача суюқ 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 х.к.

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

Метанол (метил спирт) - нефт ёнилғилари ўрнига ишлатилиши мумкин бўлган ёнилғи. У паст сифатли тошкўмир ва ёғочдан кам харажатларда кўплаб миқдорда олиниши мумкин. Юқори антидетонацион хоссаларга эга ва учқун билан ёндириладиган ИЁД лари учун кўпроқ мос келади. Бунда сиқиш даражасини, бинобарин иссиқликдан фойдаланиш самарадорлигини ошириш имкони вужудга келади. Лекин у захарли моддadir. Ҳозир кунда метанол нефтдан олинадиган ёнилғиларга қўшимча сифатида (10-20 фоиз) қўлланилади, бу уз навбатида ИЁД конструкциясини ва ростлашларини деярли ўзгартирмаган ҳолда бензин сарфини камайтиради. 5.4-жадвалда кўмирдан олинган бензиннинг асосий хоссалари келтирилган.

5.4-жадвал. Кўмирдан олинган бензиннинг асосий хоссалари

Кўрсаткичлар номи	Кўрсаткичлар
Таркиби:	
бутан	6
риформат	30
алкилат	20
лигроин	44
15,5°С даги зичлиги, кг/л	0,775
Смола миқдори ASTM бўйича, г/мл	-
Бром сони	14
Фракция таркиби, °С:	
қайнашнинг бошланиши 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 млТЭЖ/кг антидетонатор қўшилганда	98,5
3,0 млТЭЖ/кг антидетонатор қўшилганда	102,6
мотор усулида:	
тоза ёнилғи	86,2
0,5 млТЭЖ/кг антидетонатор қўшилганда	89,0
3,0 млТЭЖ/кг антидетонатор қўшилганда	93,2

Кўмирдан олинган бензинда автомобил ҳаракатланганда ишлатилган газлар таркибидаги зарарли чиқиндилар нисбатан юқори бўлиши мумкин, яъни:

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

Кўмирдан олинган бензинда СО ва НС миқдори 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 учқун билан ёндириладиган ИЁД лари учун кўпроқ мос келади. Паст молекулали спиртлар - метанол ва этанол, келажакда водороддан ёнилғи сифатида фойдаланиш реал ёнилғилардан хисобланади. Уларни ёнилғиларга қўшиб ёки алоҳида ўзини ҳам қўллаш мумкин. Спирт захираси туганмасдир, метанолни кўмрдан, табиий газдан, охакдан, маиший чиқиндилардан, ўрмон хужалиги чиқиндиларидан ва бошқа ашёлардан ҳам олиш мумкин. Метанолнинг ёниш тўлиқлиги бензинникига нисбатан юқори, тўла ёнади. Метанолда двигателнинг қуввати бензинга нисбатан 10-15 фоизга ошади. Этанол газлардан, шакар камишдан ва бошқа ўсимликлардан олинади.

Спиртларнинг камчиликларига ёниш иссиқлигининг пастлиги (бензинга нисбатан 2 марта кам), учувчанлиги, деталларни коррозиялашга мойиллиги юқори. Метанолни заҳарлилиги бензинникига нисбатан юқори ва одам организмда тўпланиб боради.

Эфирлар - углеводородли бирикмаларнинг катта туркуми бўлиб, тошкўмир, ёғоч ва ўсимликлардан олинади. Хом ашё ва тайёрлаш технологиясига боғлиқ ҳолда ҳам карбюраторли ИЁД ларида, 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.

Водород ёнилғилари. Водородни ёнилғи сифатида қўллашда қатор муаммоларни ечиш зарур бўлади: водородни сақлаш ва автомобилга жойлаштириш. 15...40 МПа босимга чидамли баллонлар жуда катта хажмни эгаллайди ва массаси катта бўлади. Масалан ГАЗ-24 автомобилга кунига ўртача 4 кг водород керак бўлади. Водородни сақлаш баллонининг массаси 80 кг бўлиб унга 0,5 кг водород сигади. 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 жуда тез портловчи модда.

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

Ўрта Осиё газ конларидан олинадиган 1 м^3 газнинг таркибидан $15-170 \text{ см}^3$ суёқ газ конденсатлари олинади.

Албатта, газ конденсатларини ИЁД ларни деярли қайта ўзгартирмаган ҳолда қўллаш мақсадга мувофиқ бўлади. Газ конденсатларини қўллаш двигателнинг техник-иқтисодий кўрсаткичларини суёқ 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 регион бўлиб, на фақат уз талабларини, балки Урал, Козогистон ва Марказий районларни 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 куриб чиқамиз. Иккала туркум учун умумий жихатлар 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 уз навбатида ИЁД таъминлаш тизимида буғ тикинлари пайдо бўлишига мойилликни кучайтиради.

Бирок махсус тадқиқотлар шуни кўрсатадики, замонавий ИЁД ларнинг таъминлаш тизимида буғ тикинлари ҳосил бўладиган ҳароратда машиналарнинг Ўрта Осиё региони шароитларида ишлаганида юзага келувчи одатдаги кийматдан бироз юқори булар экан.

Газ конденсатлари унча юқори бўлмаган антидетонацион хусусиятларга эга бўлиб, уларнинг октан сони 54-58 оралигида бўлади. Бирок, ТЭҚ қўшиш ҳисобига газ конденсатларининг октан сонини ўрта сифатли бензинларникига тенглаштириш мумкин. Газ конденсатларини юқори октанли бензинлар

билан аралаштириб уларнинг детонацияга чидамлилигини замонавий ИЁД пар талаб килинадиган даражагача ошириш мумкин. Бу холда газ конденсатларидан фойдаланиш соф бензинга бўлган талабни 50-60 фоиз камайтиради.

Газ конденсатларининг қовушоқлиги бензинларникига яқин бўлганлиги учун ИЁД таъминлаш тизимини конструктив жихатдан ўзгартириш талаб килинади. Махсус тажрибалар енгил газ конденсатларининг етарли даражада барқарор эканлигини ҳамда уларни сақлаш пайтида исрофлар (бугланиш туфайли) юқори эмаслигини кўрсатди. Газ конденсатларининг баъзи хоссалар 5.5 жадвалда келтирилган.

Оғир газ конденсатлари Шохпахти, Ачак, Шатлик, Карим, Ислим, Кора-Чоп, Равот, Гугуртли ва бошқа газ конлардан олинади. Тажрибалар шуни кўрсатадики, уларда дизел ёнилғи-сига караганда енгил фракциялар кўпроқ экан. Бу жихат дизел-нинг ишга тушиш хусусиятларини яхшилаши ва ўз-ўзидан алангаланишгача бўлган даврда ёниш камерасида бугланишни жадаллаштиришга олиб келиши керак. Шу билан бирга, смолали колдиклар, сухта ва ишлатилган газларда тутун хосил киладиган оғир фракциялар миқдори мазкур газ конденсатларида стандарт ёнилғига караганда сезиларли даражада кам бўлади ва у дизел хусусиятларига ижобий таъсир кўрсатади. Кўпгина газ конденсатларининг цетан сони 40-65 оралигида, яъни дизел ёнилғиникига тенг ёки биров юқори бўлади. Бу жихат одатдагидек ростилашларда ИЁД нинг анча раван ишлашини таъминлайди.

5.5-жадвал. Газ конденсаторларининг хоссалари

Кўрсаткичлар номи	Газ конденсатлари			ДАСТ 302-82 бўйича езги Л дизел ёнилғиси камда 45
	I	II	III	
Цетан сони	43	53	52	
Фракция таркиби, °С				
қайнай бошлаш ҳарорати	103	111	140	-
50 фоиз қайнаш ҳарорати	151	201	208	280 дан паст
қайнаш охиридаги ҳарорат	292	350	345	360 дан паст
20°С даги кинематик қовушоқлиги, мм ² /с	1,2	1,7	2,1	3,0...6,0
Олтингугурт миқдори, фоиз				
умумий	0,02	0,02	0,02	кўпи билан 0,2%
меркаптанги	0,0001	0,0001	0,0001	кўпи билан 0,01%

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 стандарт ёнилғиларда ишлагандаги кўрсаткичлардан сезиларли даражада ёмонлашадиган бўлса, газ конденсатларининг қовушоқлигини махсус қуюқлаштиригичлар, 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 холларда уларнинг миқдори 3 фоизгача етади ва бу газ конденсатларининг ИЁД лари учун ёнилғи сифатида ишлатишни чеклаб қуяди. Газ конденсатлари таркибидаги олтингугуртни камайтириш учун махсус технология қўллаш талаб этилади, бу эса газ конденсатлари ишлаб чиқаришни кимматлаштиради. Бироқ Ўрта Осиё регионида ишлаб чиқариладиган газ конденсатларининг таннарни ИЁД ларида қўлланиладиган стандарт ёнилғиларникидан бир неча марта арзонга тушади. Чунки газ конденсатларидан газ конлари яқинидаги районларда фойдаланилади, шунинг учун ташиб келтиришга сарфланадиган харажатлар стандарт ёнилғиларникига нисбатан кам бўлади.

5.3. Кенг фракция таркибли ёнилғиларни ишлатиш

Двигателларнинг техник-тежамкорлик ва эксплуатацион кўрсаткичларни такомиллаштириш биринчидан, двигателларни конструкциясини ва ишлаш жараёнларини яхшилашни кўзда тутса, иккинчидан унда ишлатиладиган ёнилғи таркибини танлаш ва яратишга боғлиқ. Шунинг учун ҳам ҳозирги ёнилғи ишлаб чиқариш структурасини қайтадан кўриб чиқиш мақсадга мувофиқдир. Бу муаммони ҳал этиш йўлларида бири дизел ёнилғисининг фракцион таркибини уларга ҳам энгид ва ҳамда оғир нефт фракцияларини аралаштириш йўли билан кенгайтиришдан иборатдир. Кенг фракция таркибли (КФТ) ва оғирлаштирилган фракция таркибли (ОФТ) ёнилғилар кенг синовдан ўтказилмоқда. Шунинг таъкидлаш керакки, ёнилғи таркибининг энгил фракциялари тез, тўла ва энгил буғланиб, ёнилғини тежамкорлигини пасайтиради,

ишлаб чиқарилган газларни тутунлигини оширади. Бунинг учун двигателларнинг иш жараёнларини такомиллаштириш ва рационал ёнилғи яратиш бир-бирига боғлиқ муаммо деб кўрилиб, «Двигател-ёнилғи эксплуатация» тизимида ечилади.

Назарат саволлари

1. Газ ёнилғиларини қандай турлари мавжуд?
2. Газ ёнилғилари қандай физик-кимёвий хоссаларга эга?
3. Ёнилғиларни алтернатив турлари қайси хом-ашёлардан олинади?
4. Қаттиқ хом-ашёлардан қайси турдаги ёнилғилар олинади?
5. Ўсимликлардан қайси ёнилғи турлари олинади?
6. Водород ёнилғиларини олишни ва ишлатишни тушунтириб беринг.
7. Газ конденсатидан олинadиган ёнилғилар ички ёнув двигателларида қандай қўлланилади?
8. Ўзбекистондаги газ конденсати олинadиган конларни айтиб беринг.
9. Газ конденсатларини таркибидаги бирикмалар қандай таъсир кўрсатади?
10. Ҳозирги кунда фракцион таркибни ўзгартириш учун қандай ишлар олиб борилмоқда?

II ҚИСМ. МОЙЛАШ МАТЕРИАЛЛАРИ ВА УЛАРНИ ИШЛАТИШ АСОСЛАРИ

6-боб. Ишқаланиш, ейлиш ва мойлаш материаллари тўғрисида умумий маълумотлар

6.1. Ташқи ишқаланиш ва мойлаш усуллари тўғрисида тўшунчалар

Замонавий юқори унумли ва мураккаб транспорт воситаларини бетўхтов ишлашнинг, чидамлилигини ва ишончилигини таъминлашнинг асосий омилларидан бири мойлаш материалларини тўғри танлаш ва уларни оптимал ишлаш тартибига риоя қилишдир. Бу муаммоларни ечишда олимлар Н.И.Черножуев, С.Э.Крейн, К.К.Папок, К.С.Рамайя, Г.В.Винозаводов, Б.В.Лосиков, Е.Г.Семениди ва бошқалар ўзларининг катта ҳиссаларини қўшдилар. Янги мойлаш материаллари ва уларга қўшиладиган присадкалар, уларни эксплуатацион хусусиятларини аниқлаш учун янги асбоб-ускуналар ва қўлланмалар ишлаб чиқарилди. Янги мойлаш материалларига эксплуатацион талабларни асослашда олимлар Е.А.Чудаков, В.Н.Болтинский, Д.А.Вирубов, А.С.Орлен, М.М.Вихерт ва бошқаларнинг двигателлар ва машиналарнинг назарияси ва конструкцияси соҳасидаги ишлари катта ўрин тутди.

Табиийки, ишқаланиш тармоғининг конструкциясига унинг материалга ва ишлаш шароитига қараб маълум таркибдаги ва хусусиятларга эга бўлган мойлаш материали талаб қилинади. Нотўғри танланган мойлаш материали техникани ишлатишни қийинлаштиради, уни ишлаш муддатини қисқартиради ва ишончилигини пасайтиради. Шу билан биргаликда мойлаш материалларининг эксплуатацион хусусиятлари шундай танланган бўлиши керакки, уни кўрсаткичлари ишқаланиш тармоғини иш ресурси давомида ёки навбатдаги техник хизмат кўрсатишлар муддатига-ча нормал ҳолда қолсин. Шунинг учун ҳам мойлаш материалларини хусусиятларини ўзгартириш қонуниятларини ишқаланиш тармоғининг ишлаш тартибини ҳисобга олиб, уни техник ҳолатини машинанинг эксплуатацияси жараёнида ўзгартиришга боғланган ҳолда ўрганиш керак. Бу эса юқори сифатли мойларни яратишда энг муҳимдир.

Профессор К.К. Папок ана шундай қонуниятларни ўрганган янги амалий фан – мойлаш материаллари химматологиясига асос солди.

Химматология мойлаш материаллари физикавий-кимёвий ва эксплуатацион хусусиятларини двигателларни, механизмларни, тармоқларни ишлаш тартиби ва жараёнлар билан боғлиқ ҳолда кўради. Тармоқлар ва механизмларнинг бир-бири билан туташган деталларни сиртларини нисбий силжиши натижасида ташқи ишқаланиш ҳосил бўлади. Ишқаланиш натижасида тегиб турган сиртлар ораллигида энергияни диссипацияси вужудга келади ва деталлар ейилади. Ишқаланиш кучи ишқаланаётган деталлар сиртига нисбатан уринма бўйича, ҳаракатга қарама-қарши йўналган бўлганлиги учун у зарарли ҳисобланади.

Ишқаланиш кучи битта жисмни иккинчи жисм сиртида нисбий ҳаракатига қаршилиқ кучи ва бу икки жисм чегарасига тангенциал йўналган бўлади. Бу кучни енгилш учун сарфланадиган энергия миқдори механизмни фойдали иш коэффициентига таъсир этади, шунингдек ташқи ишқаланиш характери сиртларни ейилиши ва механизмларни ишлаш муддатини белгилайди.

Ишқаланиш фойдали бўлиши мумкин, агар у куч узатиш учун ишлатилса (фрикцион узатмалар, тормоз системалари ва бошқалар).

Деталларни нисбий силжишини характерига кўра ишқаланиш-сирпаниш (ишқаланишнинг биринчи тури) ва ишқаланиш-думалаш (ишқаланишнинг иккинчи тури) турларига ажратилади. Шунингдек статик ишқаланиш – ҳаракатланишга қаршилиқ кўрсатувчи куч ва динамик ишқаланиш – сиртларнинг ҳаракатланишида пайдо бўладиган кучлар турлари ҳам мавжуд.

Ишқаланиш-сирпаниш ишқаланувчи сиртларда мойлаш материалларини миқдорий қатламига қараб қуйидаги турларга бўлинади: қуруқ ишқаланувчи сиртлар орасидаги мойловчи жисм бўлмаса; суюқлик ишқаланиш – ишқаланувчи сиртлар бир-биридан тўла мойловчи жисм қатлами билан ажратилган ва ишқаланиш уларни заррачалари орасида содир бўлади; чегаравий ишқаланиш – ишқаланувчи сиртлар адсорбланган ёки мойлаш жисмини мономолекуляр қатлами билан ажратилган; аралаш ишқаланиш – булар ярим қуруқ (қуруқ ва чегаравий ишқаланишлар ўртасида ўтувчан) ярим суюқлик (суюқ ва қуруқ ёки суюқ ва чегаравий ишқаланишлар ўртасида ўтувчан) бўлади.

Қуруқ ишқаланишда ишқаланаётган сиртларни ейилиши, ишқаланиш қаршилигини енгилш учун энергия сарфини кескин ошиши, сиртларни ҳарорати ошиши натижасида буларга сидирлишлар (сиртлардан материалларни кўчиб чиқиши) пайдо бўлади, подшипниклар эрийди, шунинг учун бу турдаги ишқаланиш зарарлидир.

50...60 йилларда И.В.Крагельский, Ф.Боуден ва Д.Тейборлар ҳозирги замон молекуляр-механик ишқаланиш назариясига асос солдилар. Бу назарияга асосан ишқаланиш иккита бир-бирига боғлиқ жараёнларни натижасидан иборат: бир-бири билан контактдаги (тегиб турган) микронотекисликларни деформацияси ва ҳақиқий контактдаги материаллари ўзаро молекуляр таъсири. Контакт минтақасидаги молекулаларни ўзаро таъсири натижасида сиртларни нисбий силжишига қаршилик ҳосил бўлади ва бу эса ишқаланиш кучи миқдорига таъсир кўрсатади.

Ишқаланишнинг молекуляр-механик назариясига асосан ишқаланиш коэффиенти қуйидаги формула билан аниқланади:

$$f = \frac{F}{N} = \frac{F_M + F_D}{N} = f_M + f_D \quad (6.1)$$

бу ерда: F – умумий ишқаланиш кучи;

N – нормал юклама;

F_M – ишқаланиш кучини молекуляр (адгезион) ташкил этувчиси;

F_D – ишқаланиш кучининг механик (деформацион) ташкил этувчиси;

f_M – ишқаланиш коэффицентини молекуляр (адгезион) ташкил этувчиси;

f_D – ишқаланиш коэффицентини механик (деформацион) ташкил этувчиси;

Маълумки, суюқлик ишқаланишида қуруқ ишқаланишга қараганда энергия сарфи ва деталларни ейилиши кам, уларни ишончлилиги ва чидамлилиги анча юқори.

Профессор Н.П.Петров нис-бий силжиётган ишчи сиртлар орасидаги мойлаш материалларини хусусиятини суюқлик заррачалари ишқаланишини гидродинамик қонунларига бўйсинишини исботлади.

1982 йилда у асос солган, кейинчалик А.Е.Жуковский ва бошқалар томонидан ривожлан-тирилган гидродинамик мойлаш назарияси суюқлик мойланиш шартлари, ишқаланиш кучларини қиймати, мой ажратиб чиқаради-ган иссиқлик миқдорини аниқлашга имконият яратди. Суюқ мойлаш, мойлашни гидродинамик назариясига биноан фақатгина мойли понасимон тирқишда гидродинамик босим таъсирида мой қатламининг чидаш қобилиятини етарли ҳолда амалга ошириш мумкин. Валнинг айланиш натижасида, подшипникдаги суржов мойи, унга илғиб чиқиб, торайиб бораётган тирқишда зичланиб йиғилиши натижасида ички босим ошиб боради, унинг таъсирида вал мой ваннасида қалқиб (сузиб) чиқади (6.1-расм). Вал айланиш частотасини ошириш би-

лан мой қатламининг понасимон таъсири кучаяди ва вал подшипнигида марказий ҳолатни эгаллашга интилади, мойнинг энг кам қатлами ошиб боради ва ишқаланиш сиртлари тўла мой қатлами билан ажралиб қолади.

Мой қатлами ичидаги босим миқдори мойлаш материалининг сиқиб чиқарилиши қаршилигига боғлиқ, бу эса подшипникдаги мой босиб ўтадиган йўлни узунлигига ва мойнинг қовушоқлигига боғлиқ. Бу йўл ошиши билан босим ошади. Подшипникларда мой қатлами ичидаги босимнинг миқдори ўртача подшипникка тушаётган солиштирма босимдан 2,5...3 марта катта бўлади.

Ишқаланаётган сиртларни ажратувчи мой қатлами шу вақтда ҳосил бўладиги, агарда мой қатламида ҳосил қилинадиган босим подшипникка тушаётган солиштирма босимдан катта бўлса. Шунинг учун ҳам тирсакли валнинг паст айланишлар частотасида ҳамда мойлаш материалининг паст қовушоқлигида суюқ ишқаланиш учун шароит вужудга келмайди.

Подшипникдаги энг кам мой қатлами ёки мойнинг қовушоқлиги проф. Н.Т.Петров тавсия этган формула билан аниқланади:

$$F_c = \frac{\eta \cdot v \cdot S}{h} \quad (6.2)$$

бу ерда: F_c – суюқликнинг ишқаланиш кучи, Н;

η – мойнинг динамик (абсолют) қовушоқлиги, Нс/м²;

S – ишқаланиш сирти, м²;

v – ишқалаётган сиртларнинг нисбий силжиш тезлиги, м/с;

h – мой қатлами қалинлиги, м.

Суюқ ишқаланиш коэффиценти:

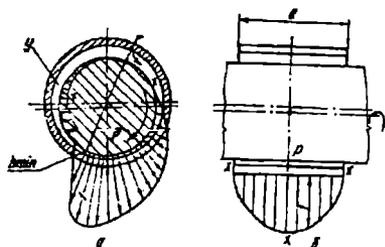
$$\mu' = \frac{\eta \cdot v}{h \cdot P_m} \quad (6.3)$$

бу ерда: $P_m = \dot{P}/S$ – подшипникка тушадиган солиштирма босим,

Н/м², P – валга тушадиган нормал куч, Н.

Бу формуладан фойдаланиб, энг кам мой қатлами қиймати бериб, сурков мойини суюқ ишқаланишини таъминловчи қовушоқлигини аниқлаш мумкин ёки маълум қовушоқликдаги мойни ишлатилиш қатлами қалинлиги аниқланади. Транспорт воқеалари двигателлари учун суюқ ишқаланишда мой қатламининг энг кам қалинлиги 4...6 мкм га тенг бўлиши керак.

Мойлашнинг гидродинамик назариясига биноан подшипник суюқ ишқаланиш шароитида ишлаганда ишқаланиш коэффициентини ўлчовсиз миқдор билан тўғри чизиqli боғланишга эга (6.2-расм). Бу боғланиш суюқ ишқаланишнинг ҳамма тартиб тавсифномасини акс эттиради ва подшипникнинг ишлаш шароитини аниқлайдиган асосий омилларни ўз ичига олади.



6.1-расм. Подшипник мой қатлами ичида босимнинг тарқалиши: а - кўндаланг кесимида; р - юклама; х-х - босим эпюраси (мой қатлами ичида); у - бўшаш минтақаси.



6.2-расм. Суюқлик ишқаланиш коэффициентининг подшипникни ишлаш тартибига боғлиқлиги: 1 - экспериментал чизиқ, 2 - Н.П.Петров чизиғи.

Ҳақиқий шароитда мойлаш қатламининг энг кам қалинлигининг камайиб кетиши натижасида (тирсакли валнинг айланиш частотасини камайиши оқибатида, мойнинг қовушоқлигини пасайиши сабабли, двигателни юргизишда юкламани кескин ошиб кетиши натижасида ва бошқалар) ишқаланиш коэффициентининг қиймати назарий қийматдан бироз фарқ қилади.

Графикда С нуқтаси уни икки қисмга ажратади. Ўнг қисми подшипникни суюқ ишқаланиш иш тартибига тўғри келади, чап қисми эса ўзгарувчан иш тартибига тўғри келади (суюқ ишқаланиш тартибидан чегаравий, ҳатто қуруқ ишқаланиш тартибига ўтиш, бу тартибда ишқаланаётган сиртларнинг бир-бирига тегиб қолиши мумкин).

Суюқлик пардасини қалинлиги 0,0006 мм дан юқори бўлган ҳолдагина гидродинамиканинг қонуниятларини қўллаш мумкин. Чегара парданинг қалинлиги оксидлаш пардасини қалинлигидан тахминан уч марта ортиқ ва бу тезлик ошиши билан камайиб боради.

Ишқаланадиган сиртларнинг ўзаро нисбий ҳаракати учун маълум миқдорда энергия талаб қилинади. Сиртлар нотекисларини бир-бирига тегишда иссиқлик ажралади, бу иссиқлик материални эритиб, ейилиш ва сидирилишини тезлаштиради.

Агар тегиб турган сиртлар бир-биридан қалинлиги бир неча молекула ўлчамига тенг мой қатлами билан ажратилган бўлса, бундай ишқаланиш чегаравий дейилади. Бунда юклама фақатгина мой пардаси билан эмас, балки мой пардаси бузилган жойлардаги алоҳида металл нотекикликлари билан қабул қилинади. Молекулалари орасидаги боғланиши яхши, ҳарорат ошиши билан яхши адгезия хусусиятига эга, иссиқликка чидамли ва силжишга кам қаршилиқ кўрсатадиган пардалар яхши мойлаш қобилиятига эга.

Ф.Боуден контактдаги металл билан мойли кислотани кимёвий реакцияси натижасида ҳосил бўлган металл совунлари таъсирида фрикцион хусусиятларини шаклланишини кўрсатади. Мойли кислоталар ишқаланувчи сиртларни юқори, ҳатто эриш ҳароратигача, яхши мойлаш қобилиятини таъминлайди.

Сирт фаол моддаларнинг молекулалари сиртларини тўла адсорбцион пардалар билан қоплашга интилади, майда ғовакчалар; ёриқчалар ва бўшлқларни тўлдиради. Адсорбцион қатлам материални сирт энергиясини пасайтириб, сирт қатламда жойлашган заррачаларни юмшоқ кўзгалишини таъминлайди. Адсорбланган чегара пардани асосий материал билан ўзаро физикавий ҳодиса адсорбцион қатламланиш дейилади ва П.А. Ре-биндернинг биринчи самараси натижаси деб юритилади. Материал сиртини тўла қоплашга интилаётган фаол молекулалар майда ултрамикроскопик ёриқчаларга кириб, адсорбланган парда ўзини босими билан ёриқчаларни кенгайтиришга интилади. Бунда адсорбцион кенгайтириш (синдириш) самараси пайдо бўлади. Бу П.А.Ребиндернинг иккинчи самарасининг натижаси деб юритилади.

Чегаравий пардани молекулаларнинг тартибли жойлашиши туфайли суяқ муҳит деб қараб бўлмайди. Бу квазикристалли тизим бўлиб, унинг антифрикцион ва коррозияга қарши хусусиятлари ҳамма вақт мос келавермайди. Мустаҳкам чегара парда ҳосил қилинган ҳолда деталлар ейилмайди, аммо бундай пардаларни қовушоқлиги юқори бўлиши туфайли ишқаланишга қаршилиқ анча ошади, умуман мойни мойлаш қобилияти унчалик юқори бўлмайди. Тирқишларда кучли чегара пардани ҳосил бўлиши бу тирқишларни тўлиб қолиши ва ишқаланиш тармоғига мой киришини тўхтаб қолишига олиб келади.

Шундай қилиб, чегаравий мойланишда ишқаланиш муҳитида ишқаланиш сиртларида ушланиб турилган мойлаш материалнинг йўналтирилган қутб-фаол молекулаларнинг юпқа қатламлари ўзаро таъсир этади. Бу ҳолда мойлаш материалнинг қуввати

гидродинамик кучларга эмас, балки адсорбланган молекулаларнинг кучига боғлиқ. Бунда қовушоқликдан фарқ қиладиган сурков мойларининг янги хусусияти – мойлиқ тушунчаси пайдо бўлади, буни яна мойлаш қобилияти деб ҳам юритилади. Мойлиқ деб, сурков мойларининг ишқаланиш сиртларида йўналтирилган молекулалар ҳосил қилиб ушлаб туриш қобилиятига эга қутб-фаол бирикмаларни борлиги билан белгиланадиган хусусиятига айтилади. Адсорбланган қатлам суюқ мойлашдаги мойлаш қатлами билан бир хил эмас ва бунга гидродинамика қонунларини тадбиқ этиш мумкини эмас.

Мойлиқ ҳар хил металлларда ишқаланиш сиртларининг ҳар хил ҳолатида бир хил эмас, чунки молекулалар бу ҳолларда ҳар хил адсорбланади. Сурков мойларининг мойлиқ хусусияти уларнинг таржибига махсус молекулаларнинг атом гуруҳлари қутбий хусусиятига эга бўлган моддаларни (смодалар, олтингугурт бирикмалари, баъзи органик кислоталар) киритиш йўли билан оширилади.

Ярим суюқлик ишқаланиш деб, суюқлик ишқаланиши баъзи ҳолларда кечадиган жараёнлар тушунилади. Бу жараён двигателларни ўт олдиришда, тўхтатишда, қизиб кетишида, қовушоқлиги тўғри келмайдиган мойни ишлатишда бўлади.

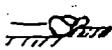
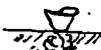
Ишқаланиш-думалаш – бу битта эгри чизик сирти қаттиқ жисмни бошқа қаттиқ жисм сиртида думалашга қаршилигидир. Думалаш-ишқаланиш кучи ишқаланиш-сирпаниш кучидан анча кам бўлади, шунинг учун қўллаш мумкин тармоқларда асосан думалаш подшипниклари ишлатилади.

6.2. Машина деталлари ва механизмларини ейилиш турлари ва тавсифномаси

Машина ва механизмларнинг ишлаши кўп омиллиги туфайли мойлаш қанчалик такомиллашган бўлмасин, эксплуатация даврида деталларнинг ейилиши табиий бир ҳолдир. Деталларни эскириш ва ейилиш тушунчалари ишлатилади. Эскириш – бу қаттиқ жисмни емирилиши ва уни сиртидан материалларни ажралиб чиқиши, ҳамда ишқаланишда қолдиқ деформацияни йиғилиши, бунинг натижасида жисмнинг шакли ва ўлчамларини ўзгаришидир. Ейилиш – бу емирилиш натижаси бўлиб, маълум ўлчамлар билан аниқланади.

Амалиётда деталларнинг оптимал иш шароити ва тартибини таъминлаш йўли билан уларнинг ейилишини маълум даражада камайтириш мумкин. Бунда албатта сурков мойларининг сифати катта аҳамиятга эга.

Олимлар Б.В.Дерягин, А.К.Дьячков, А.К.Зайцев, В.И.Казарцев, Б.И.Костецкий, И.В.Крагельский, М.М.Хрущов, М.М.Тененбаум ва бошқаларнинг илмий ишлари асосида ишқаланиш ва ейилиш табиати ва характерини ҳисобга олган ҳолда уларни таснифи таклиф этилган (ДАСТ 23.002-78). Ейилишнинг 40 дан ортиқ турлари маълум (6.3-расм).

Деформация характери	Бикр сиқилиш	Пластик сиқилиш	Майда қирқиш	Адгезлаш бузилиш	Когезлаш ажралиш
Схема					
Цикллар сони (n), асосий ейилишга олиб келувчи	$n \rightarrow \infty$	$f < n < \infty$	$n \rightarrow 1$	$n \rightarrow \infty$	$n \rightarrow 1$
Ҳосил бўлиш шароити	$h/R < 0,01$ қора металллар учун $h/R < 0,0001$ рангли металллар учун	$h/R > 0,01$ қора металллар учун $h/R > 0,0001$ рангли металллар учун	$\frac{h}{R} \geq \frac{1}{2} \left(1 - \frac{2r}{\delta_r} \right)$	$\frac{d\varepsilon}{dh} > 0$	$\frac{d\varepsilon}{dh} < 0$

6.3-расм. Ейилиш турлари.

Булардан асосийлари қуйидагилардан иборат:

- механик ейилиш — механик таъсир жараёнида содир бўлади;
- коррозион-механик — механик таъсир ҳамда оксидланиш жараёнларида пайдо бўлади;
- абразивли — бу эркин ёки маҳкамланган материални қирқувчи ёки тирновчи қаттиқ жисм таъсирида механик ейилишидир;
- эрозион — бу суюқлик ёки газ оқими ёки электр токи таъсирида рўй берадиган механик ейилишидир;
- чарчашдан ейилиш — деталларни қайта-қайта деформацияланганда чарчаб емирилиши натижасида ҳосил бўладиган механик ейилишдир;
- кавитацион ейилиш — бу қаттиқ жисмни суюқликка нисбатан ҳаракати натижасида ҳосил бўладиган гидроэрозион ейилиш

бўлиб, бунда газ пуфакчалари сиртда ажралиб қолинади ва натижада шу жойларда босим ва ҳарорат ошади;

- контакт-чарчашдан ейилмиш – бу ушланиб қолиш, материални узиб олиш, битта ишқаланувчи сиртдан бошқа сиртга кўчириш ва ҳосил бўлган нотекистикларни туташган сиртга таъсири остида ҳосил бўладиган ейилишдир;
- оксидланиш-ейилиш – бу асосан материалнинг кислород ёки ташқи муҳитнинг бошқа оксидловчиси билан кимёвий реакцияси асосида содир бўладиган коррозион механик ейилишдир;
- фреттинг ейилиш – туташган сиртларнинг кичик тебрайма нисбий силжишларида содир бўладиган механик ейилишдир.

Машиналар эксплуатация жараёнида деталларнинг ~~ейилиши~~ маълум турга ёки комплекс характерга эга бўлади. Масалан, двигателларнинг цилиндрлари гилзалари ва поршен ҳалқалари механик-абразив ейилишга, ёниш маҳсулотларидан ҳосил қилинган фаол муҳит таъсирида оксидланиш ва эрозия ейилиши, ҳамда юқори ҳарорат, босим ва ҳаво кислороди таъсири остида, яъни бу деталлар гуруҳи учун кўп турли ейилиш қонуниятлари характерлидир.

Деталларнинг ейилишини тезлаштирувчи омилларга қуйидагилар киради: ишқаланувчи сиртларда қизиб кетган зоналарни борлиги; молекуляр, кимёвий ва структура жараёнлари; сурков мойларига намлик, чанг, ейилиш маҳсулотлари, органик кислоталарни тушиб қолиши; ишқаланувчи жуфтларда юқори ҳарорат ва контактли босим ҳосил бўлиши ва бошқалар.

М.М.Тененбаум ейилиш жараёнини ҳар хил турдаги фрикцион контактларни ҳисобга олган ҳолда тўла таснифини яратади.

Шундай қилиб, ейилиш бу кумулятив жараёндир, яъни ҳар хил омилларнинг (механик, физик-кимёвий) йиғиндиси таъсири натижасида, фрикцион туташнинг бузилиши, ейилиш заррачаларининг ажралиши амалга ошади.

6.3. Мойлаш усуллари ва материалларнинг турлари

Машина ва механизмлар ишқаланишдаги кучларни камайтириш мақсадида турли мойлаш материаллари қўлланилади. Қадим замонлардан ишлатиладиган органик мойлар (ўсимлик мойлари) ўрнини XIX асрдан бошлаб минерал (нефт) мойлари ва ҳозирги замонда синтетик ҳамда қаттиқ мойлаш материаллари эгалламоқда.

Ишқаланувчи сиртларни мой қатлами билан бир-биридан ажратиш характерига кўра мойлаш турлари қуйидагиларга бўлинади (6.4-расм):

- гидростатик (газостатик) мойлаш – бу суюқ (газли) мойлаш усули бўлиб, ишқаланувчи ёки структура сақланаётган сиртларнинг бир-биридан тўла ажралиши ташқи босим остида шу сиртлар оралигидаги тирқишга мой (газ) киргизиш йўли билан эришилади;

- чегаравий мойлаш – бу мойлашнинг шундай турики, нисбий ҳаракатдаги сиртларнинг ишқаланиши ва ейилиши шу сиртларнинг ва мойлаш материалларининг хоссалари билан аниқланади;

- яримсуюқлик мойлаш – бунда суюқлик мойлаш қисман содир бўлади.

Мойлаш материалларини келиб чиқиши, физик ҳолати ва вазифасига қараб (ДАСТ 23.002-78) тавсифланади. Келиб чиқиши ёки бошланғич хом-ашёга кўра мойлаш материаллари қуйидагиларга бўлинади:

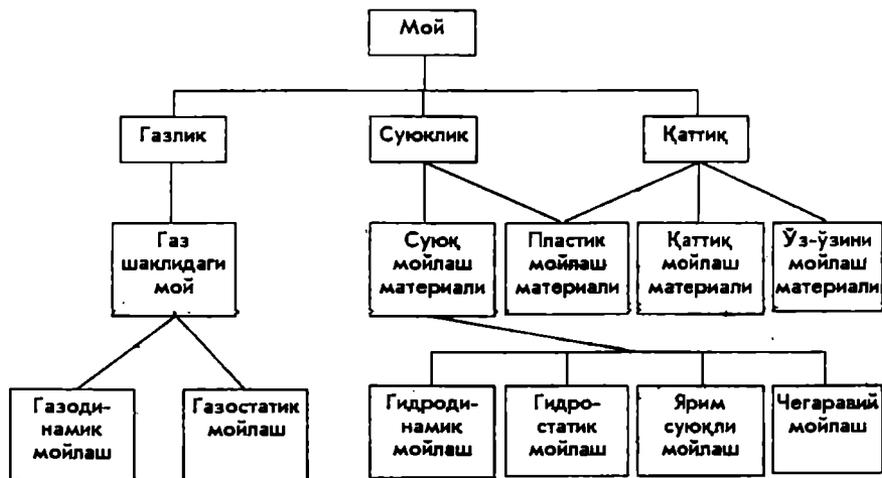
- минерал мойлаш материаллари – табиий ҳолдаги минерал углеводородларни аралаштириш ёки қайта ишлаш йўли билан олинади;

- нефт мойлаш материаллари – нефт хом-ашёларидан тоза-лаб олинган мой;

- синтетик мойлаш материаллари – синтез йўли билан олинган материаллар. Синтетик материаллар белгиланган хусусиятларга эга бўлади. Аммо уларнинг ишлаб чиқарилиши қимматлигини ҳисобга олиб ишлатиш деярли чекланган, уларни энг муҳим ишқаланиш тармоқларида ишлатилади;

- ўсимлик мойлаш материаллари – бу ўсимликлардан олинган мойлар. Уларни ўсимликлар уруғларини қайта ишлашдан олинади. Техникада кўпинча касторли, горчица, суреп ва бошқа ўсимлик мойлари ишлатилади;

- ҳайвонот мойлаш материаллари – ҳайвонот маҳсулотларидан олинади. Ўсимлик ва ҳайвонот сурков мойлари нефт мойларига нисбатан анча юқори мойлаш хусусиятига эга, аммо иссиқлик таъсирига чидамли эмас. Шунинг учун уларни кўпинча нефт мойларига аралаштириб ишлатилади.



6.4-расм. Мой тури ва мойлаш усуллари

Физик ҳолатига кўра мойлаш материаллари қуйидаги турларга бўлинади:

- мотор мойлари, ички ёнув двигателларида ишлатиш учун (карбюраторли, дизелли, авиацион двигателларда ва бошқаларда);
- трансмиссион мойлар, трактор, автомобил, троллейбус, трамвай ва бошқа машиналарда ишлатилади;
- саноат мойлари, дастгоҳларда ишлатилади;
- гидравлика мойлари, машиналарни гидравлика тизимида ишлатилади;
- махсус компрессорлар, асбоблар, цилиндрли, электроизоляция ва вакуум қурилмаларда ишлатиладиган мойлар.

Ишлатиш ҳароратига кўра қуйидагиларга бўлинади:

- паст ҳароратли, ишлатиш ҳарорати 60°C дан ошмаган тармоқлар учун (асбоблар учун, саноат ва бошқалар);
- ўртача ҳароратли, ишлатиш ҳарорати $150\text{...}200^{\circ}\text{C}$ (турбинали, компрессорли, цилиндрли ва бошқалар);
- юқори ҳароратли, ҳарорати 300°C ва ундан юқори тармоқларда ишлатиш учун. Бунга асосан мотор мойлари киради.

Мойлаш материалларини умумий тавсифлари қуйидагилардан иборат:

- мослик, икки ёки кўп турдаги мойлаш материалларини эксплуатацион хусусиятлари ва сақлашда турфунлиги ёмонлашмасдан аралаштириш қобилиятини характерлайди;

- консистенция, пластик мойлаш материалларининг ташқи таъсир остидаги деформацияга қаршилиқ кўрсатиш қобилияти;

- қовушоқлик индекси ҳарорат ошиши билан қовушоқлигини камайишини характерлайди.

Ишлаш жараёнида сурков мойлари ҳар хил омиллар таъсири остида бўлади: ишлаб чиқарилган газлар ва деталларнинг юқори ҳарорати, ҳаво кислороди ва ёнилғи маҳсулотлари билан жаддал контактланиш, металллар ва деталлар қотишмаларининг каталитик таъсири, ишқаланиш тармоқларида юқори солиштирма юкламалар, мой ҳаракати тезлик тартиби ва механизмлар ишлаш тартибини ўзгариши ва бошқалар. Бу омилларни таъсири сурков мойларида мураккаб физик-кимёвий жараёнларни туғдиради, натижада вақт ўтиши билан сифат кўрсаткичлари ўзгариб боради.

Шундай қилиб сурков мойларига қуйидаги талаблар қўйилади:

- тегишли қовушоқлик ва қовушоқлик индексига эга бўлиши;

- юқори ва термооксидланиш турфунлигига эга бўлиши;

- коррозияга ва ейилишга қарши чидамли хусусиятга эга бўлиши;

- ташқи муҳитни ҳар хил ҳароратида эркин оқиши;

- белгиланган муддатда ишлаши ва деталлар сиртида ҳар хил йиғиндилар ҳосил қилмаслиги керак ва бошқалар.

Яхши, сифатли мойларни тайёрлаш учун хом-ашёни, тайёрлаш технологияси ва тозалаш усулларини тўғри танлаш керак, уларга самарали, кўп функцияли присадкалар ва композициялар қўшилш керак.

6.4. Мойларга қўшиладиган присадкалар ва уларнинг таъсир механизми

Замонавий машиналар, механизмлар ва кучайтирилган двигателлар учун юқори сифатли мойлар талаб қилинади. Сурков мойларининг сифатини яхшилашнинг энг қулай ва самарали усули уларга присадкалар қўшишдир.

Присадкалар – бу мураккаб кимёвий бирикмалар бўлиб, уларни сурков мойларни сифатини яхшилаш ва уларга янги хусу-

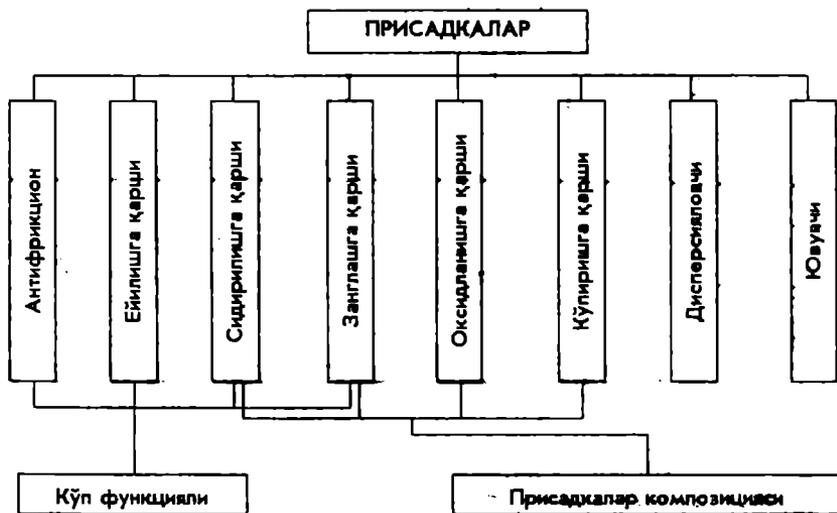
сиятлар бериш мақсадида 20...30 фоизгача концентрацияда қўйилади.

Функционал таъсирига кўра присадкалар оксидланишга қарши, коррозияга қарши, ювувчи, майдаловчи, (дисперсияловчи), ейилишга қарши, қовушоқлик, депрессивлик, кўгиришга қарши ва бошқа турларга бўлинади (6.5-расм).

Присадкаларни мойни битта маълум хусусиятини яхшилаш учун (депрессивлик присадка мойни қотиш ҳароратини пасайтириш учун) ва сурков мойларини бирданига бир нечта сифат кўрсаткичларини яхшиловчи кўп функцияли ёки присадкалар композицияси ишлатилади.

Присадкалар қуйидаги талабларга жавоб бериши керак:

- мойларда яхши эриши;
- ҳарорат ўзгариши билан ва сақлашда чўкма ҳосил қилмаслиги;
- термик ва кимёвий турғун бўлиши;
- двигателда ишлатилганда ўзини функционал мақсадини ўзгартирмаслиги;
- мойни бошқа сифат кўрсаткичларини ўзгартирмаслиги ва бузмаслиги керак.



6.5-расм. Присадкалар турлари

Оксидланишга қарши присадкалар мойнинг оксидланиш жараёнини бошланишини кечиктириб, индукция ишлаш даврини кен-

гайтиради, оксидланганда ҳосил бўлган гидроперекисларни бузиб юборади ва бунинг натижасида занжирли реакцияни тўхтатиб қўяди, углеводородларнинг оксидланиш маҳсулотларига таъсир кўрсатиб янги моддалар ҳосил қиладики, бу моддалар оксидланишга қарши хусусиятга эга бўлиб, оксидланиш жараёнини тўхтатади. Оксидланишга қарши присадкалар сифатида алкинфенол присадкалари кўпроқ тарқалган бўлиб, уларнинг энг самаралиси ионол, амин типидagi бирикмалар ва таркибида олтингургурт, азот, фосфорли бирикмалар мавжуд (Дф-11, Дф-1, ЛАНИ-317) присадкаларидир.

Коррозияга қарши присадкалар металллар сиртида коррозия фаол моддаларнинг металлга таъсирига тўсқинлик қилувчи ихота пардалар ҳосил қилади. Бу пардаларнинг қалинлиги, характери, ҳосил бўлиш тезлиги ва чуқурлиги присадканинг ва қотишманинг кимёвий таркиби ва таъсир шароитига боғлиқ. Присадкаларнинг иккинчи таъсир йўли – бу олтингургуртли ёнилгининг ёниши ва мойни оксидланиши натижасида ҳосил бўлган коррозия фаол маҳсулотларини нейтраллашдир. Коррозияга қарши присадкалар сифатида қуйидаги бирикмалар ишлатилади: трибутилфосфит, трифенилфосфит, олтингургуртлашган мой, шунингдек ишқорли ва ер-ишқорли металлларнинг алкилфенолатлари (МНИ-7, Дф-1, Лани-317) ва бошқалар.

Ювувчи ва диспергияловчи присадкалар деталлар сиртида, айниқса цилиндр-поршен гуруҳидан лок ва қурумларни ажратиб олиб, уларни эркин ҳолга ўтказиш учун мўлжалланган. Бундай присадкалар сифатида ҳар хил сульфокарбон кислоталарнинг тузлари, ҳамда алкилфенолатлар, кукунсиз ва озкукунли полимер присадкалар (СБ-3, СК-3, МПС, АСК, АСБ), сукцинимид ҳосилалари асосида олинган присадкалар, кўпкунли (МАСК) ва юқори ишқорли (ВНИИМП-167, ВНИИМП-360) сульфонатлар ва алкилфенолатлар ишлатилади. Кукунсиз полимер присадкалар ҳам кўп ишлатилади. Ювувчи-диспергияловчи присадкаларнинг таъсири уларнинг қуйидаги қобилиятига асосланган: улар ёпишқоқ қурумларни юмшатиб деталлар сиртидан ювади, мойда эрмайдиган моддаларни (жисмларни) суспензияга айлантириб, бу заррачаларни шундай ҳолда катталаштирмасдан ва седиментациялаштирмасдан ушлаб туради.

Антифрикцион ёйилишга қарши ва сидирилишга қарши присадкалар сурков мойларини мойлаш қобилиятини яхшилайдиган ва сирт фаоллигини ошириб деталларнинг ишчи сиртларида мустаҳкам мой пардасини ҳосил қилади. Буларга ЛЗ-23, ЛЗ-25К, ОТП, ЭФО, ЛЗ-309, Хлорэф-40 присадкалари киради. Антифрикцион

присадкалар сифатида қуйидаги сирт-фаол моддалар ҳам ишлатилади: табиий ёғлар, ёғли кислоталар, уларнинг эфирлари ва тузлари. Мотор мойларида антифрикцион присадка сифатида эрийдиган ишқаланиш модификаторлари ишлатилади.

Ёйилишга қарши присадкалар таркибида шундай моддалар мавжудки, улар ҳарорат ошиши билан ишқаланувчи сиртларни ёпишиб қолишига қаршилик кўрсатадиган пардалар ҳосил қилади. Буларга пассив олтингурт ва фосфор кислотаси эфирларидан иборат бирикмалар киради.

Сидирилишга қарши присадкалар ишлатилганда уларнинг парчаланишидан ҳосил бўладиган маҳсулот юқори ишқаланиш ҳароратида металл билан таъсир этади. Натижада соф металлларга нисбатан емирилишга қаршилик кам ва эриш ҳарорати паст бирикмалар ҳосил бўлади ва ишқалаётган сиртларни бири-бирига ёпишишини олдини олади. Буларга пассив олтингурт ва фосфор кислоталарини эфирлари кирадиган бирикмалар мансубдир.

Сурков мойларининг қовушоқлик-ҳарорат хусусиятларига, юқори қовушоқлик индексига эга бўлишни ва паст ҳароратда яхши оқишини таъминлаш мақсадида, уларни молекуляр бирикмалар (суперол, винипол ва бошқалар) билан қуюлтирилади, яъни уларга қовушоқлик присадкалари қўшилади. Бу присадкалар двигателни паст ҳароратларда енгил юргизишни таъминлайди.

Қуюлтирилган мойларнинг камчилиги, улар 100°C дан юқори ҳароратда қутбсизланади, аммо уларга антифрикцион присадкалар қўшиш билан бу камчилик йўқотилади. Шунингдек, гидравлик тизимда, трансмиссияда ва бошқа агрегатларда юқори солиштирма юкнамали шестерняли узатмалар таъсирида қуюлтирилган мойларнинг механик деструкцияси бўлиши ҳам мумкин.

Сурков мойларининг паст ҳароратда ҳам яхши хусусиятга эга бўлишни таъминлаш учун уларга, айниқса қотиш ҳарорати юқори мойларга, депрессатор Азним, парафлоу, сантопур, полиметакрилат МФ-Д сингари депрессатор присадкалари қўшилади. Улар ҳарорат пасайиши билан мойларда ҳосил бўладиган кристаллик сеткаларни ташкил бўлиш жараёнини бузади, натижада сурков мойларининг қўзғалувчанлиги таъминланади.

Кўпиришга қарши присадкалар кўпириб, ишқаланувчи сиртларни мойлаш сифатини пасайтирувчи мойларга қўшилади. Бу присадкалар газ пуфакчалари ва суюқ фазани ажратиб турувчи сирт пардаларини мустаҳкамлигини пасайтиради. Буларга полиметилсилоксан ПМС-200А, полидиметилоксан, полиэтилсилоксан ва бошқалар киради.

Сурков мойларининг умумий эксплуатацион хусусиятларини яхшилаш учун уларга бирданига ҳар хил функционал сифат кўрсаткичига эга бир неча органик бирикмалар, яъни кўп функцияли присадкалар киритилади. Буларга БФК ва КФК алкин-фенолли присадкалар, ВНИИНП-370 ва ВНИИНП-371 антикоррозион, ювувчи, қурум ҳосил қилишга қарши, оксидланишга қарши хусусиятга эга присадкалар, АзНИИ-ЦИАТИМ-1 ва ЦИАТИМ-339 фенолсульфидли антикоррозион, ювиш ва қотиш ҳароратини пасайтириш қобилиятига эга присадкалар киради.

Полимер присадкалар, айниқса таркибида фосфор ва олтингургурт борлари, юқори ювиш ва диспергиялаш қобилиятига эга, кўп ҳолларда қовушоқлик-ҳарорат хусусиятларини яхшилайдди, қотиш ҳароратини пасайтиради, коррозия фаоллигини камайтиради, оксидланишга қарши сифатини яхшилайдди. Полимер бирикмалар улар таркибида фосфор, олтингургурт, азот ва бошқалар бор. Ҳар хил функционал гуруҳлар макромолекулаларини қўшиш натижасида функцияли присадкаларга айланади.

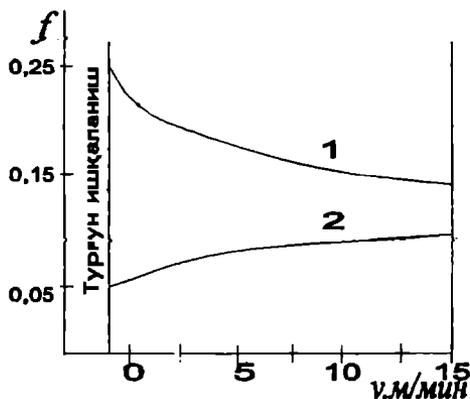
Двигателларнинг иссиқ ва механик кучланишини ошиб бориш тенденцияси мотор мойларининг сифатига бўлган талабларни ҳам ошириб юборди, бу эса мотор мойларининг баъзи гуруҳлари учун кўп функционал присадкаларнинг композицияларини яратилишга олиб келди. Бу присадкалар композициялари мойга киритилса, уларнинг эксплуатацион сифатлари кескин яхшиланади. Буларга ВНИИНП-360, ПМСЭ, СЖК, ВНИИНП-167, ПМС-200А ва бошқаларни мисол қилиб кўрсатиш мумкин.

6.5. Ишқаланиш модификаторлари ва уларнинг таъсир этиш механизми

Ишқаланиш коэффицентини камайтириш, шу билан бирга, лиқда ишқаланувчи сиртларни паст сирпаланиш тезликларида ейилишини пасайтириш мақсадида мойга махсус агентлар қўшиладики, улар мойни мойиллигини оширади. Бу мақсадда олий ёғли кислоталар ишлатилади, масалан, олеин кислотаси ва бошқа мураккаб эфирлар, органик кислотасини бирикмалари ва бошқалар.

Ишқаланиш модификациялаш бу чегаравий ишқаланиш жараёнида амалга оширилади. Одатда чегаравий ишқаланишда ейилишни камайтириш ва сидирилишни олдини олишнинг самарали йўли ейилишга ва сидирилишга қарши присадкалар киритишдирки, бунда ишқаланувчи сиртларда присадкаларнинг кимёвий фаол компонентлари ва металллардан иборат мустахкам парда ҳосил қилинади.

Ишқаланиш модификаторлари (6.6-расм) ҳосил қилган пардалар эса тартибли зич жойлаштирилган полимолекуляр «пружиналар» қаторлардан иборат бўлиб, бу қаторлар бир-бирига нисбатан енгил силжийди. Пардаларнинг ташқи қатлами силжиш ва кам қаршилиқ кўрсатиш билан характерланади, бунинг натижасида ишқаланиш коэффиценти жуда камаяди. Ишқаланиш модификаторларининг бундай таъсир механизми унинг асосий антифрикцион присадкалардан фарқ қилдирадиган хусусияти ҳисобланади.



6.6-расм.Ишқаланиш модификаторининг ишлаши.

1-модификаторни қўшишдан олдин;
2-модификаторни қўшишдан кейин.

Ишқаланиш модификаторлари сифатида ҳар хил кимёвий бирикмалар ишлатилади, булар жумласидан узун занжирли карбон кислоталари ва уларнинг ҳосиллари, тузлари; узун занжирли фосфорли ва аралашма нитридлар; металл сиртида молекулаларни яхши адсорбциясини таъминлайдиган таркибида молибден ёки бошқа қутб гуруҳлари бор комплекслар. Элементар таркибига қараб фосфор, олтингугурт, бор ва металл бирикмалар ишлатиш тавсия этилади.

Сирт модификация қатламининг таркиби фақат бирикманинг таркибига эмас, уни кимёвий тузилишига ҳам боғлиқ. Ҳамма трактор, автомобил ва бошқа техника турларини ейилишини ёппасига камайтирадиган мойни тайёрлаш анча қийин масала. Ёнилғи таркибида фосфор бирикмалари самарали ишлатилиш унчалик ишончли эмас, чунки уларни ишлатиш қўрғошинни ишлатгандаги муаммоларга олиб келади.

Мотор мойининг юқори ҳарорати иссиқ иқлим шароитида мойда совун ҳосил бўлишига олиб келади. Хатто юқори ҳароратда ҳам мойга антиоксидант қўйилиши оксидланишини камай-

тиради, мой пардасини кучайтиради, уни бузилишига тўсқинлик қилади ва булар ейилишини камайишига олиб келади.

Гидродинамик мойлаш шароитида мой пардаси юкланишга тўла чидай олади, ишқаланиш эса сурков мойининг қовушоқлигига боғлиқ. Агарда мой пардасини қалинлиги ишқаланиш сиртидаги нотекисликлар баландлигига тўғри келса, аралаш мойлашиш минтақасида нотекисликларни бўртиқларни бир-бирига тегиши бошланади ва бу эса ишқаланиш коэффициентини кескин оширади. Бу ҳолда бўртиқларни оралиқларини куюқ мойлаш материали билан тўлдириб бўртиқларни ўзаро урилишини ана шу иҳота-парда ёрдамида юмшатилади.

Ҳозирги кунда 3 хил индикатори ишлатилади: мойлиликни оширувчи; қаттиқ мойлаш материали (олтингугурт молибден, графит ва бошқалар); мойда эрийдиган молибденнинг органик бирикмалари. Буларнинг таъсир механизми ҳар хил. Биринчи турдаги модификаторлар ишқаланиш сиртлари билан кимёвий ёки физик адсорбланган тўсиқ пардасини ҳосил қилади. Учинчи тур модификаторлар ишқаланишга қараб ҳар хил парчаланиш маҳсулотларини ҳосил қилади, улар бўртиқлар оралигини тўлдириб, тўсиқ пардасига айланади.

Ишқаланиш самараси адгезия ёки парчаланишдан кейин намоён бўлади, бу ҳароратга ва сифатларнинг нотекисликларига боғлиқ.

Мойнинг қовушоқлигини камайтириш билан бир вақтда ишқаланиш модификаторини ишлатиш иқтисодий аҳамиятга эга, гидродинамик мойлаш шароитида бу самара сезилмайди.

6.6. Транспорт воситаларининг ейилишини камайтириш учун ишлатиладиган мойлар ва аралашмалар химмотологияси.

6.6.1. Ейилишнинг умумий тавсифи ва ейилишга қарши аралашмалар химмотологияси.

Ишқаланиш, коррозия ва ейилиш машиналарнинг ишдан тезроқ чиқиши ва таъмир-профилактик тадбирларга харажат кўпайишининг сабаби бўлиб, халқ хўжалигига катта зарар келтирмоқда. Янги автомобилларни тайёрлаш учун 1,5 фоиз, техник хизмат кўрсатиш учун 45,4 фоиз, жорий таъмир учун 46 фоиз ва капитал таъмир учун 7,2 фоиз умумий меҳнат сарфи тақсимланади. Кўпчилик корхоналарда автомобилларнинг 30...40 фоиз доимий равишда ҳар хил техник камчиликлар ва носозликлар билан тармоқ ва агрегатларнинг ейилиши натижасида тўхтаб туради. Енгил автомобилларнинг (Москвич, Жигули, Волга, Фиат,

Ситроен, Опел, Рено, Симка, Фолксваген, Волво ва бошқалар) кузовлари ва таглари ейилиши 3-4 йил эксплуатация қилингандан ва сақлангандан кейин занглай бошлайди.

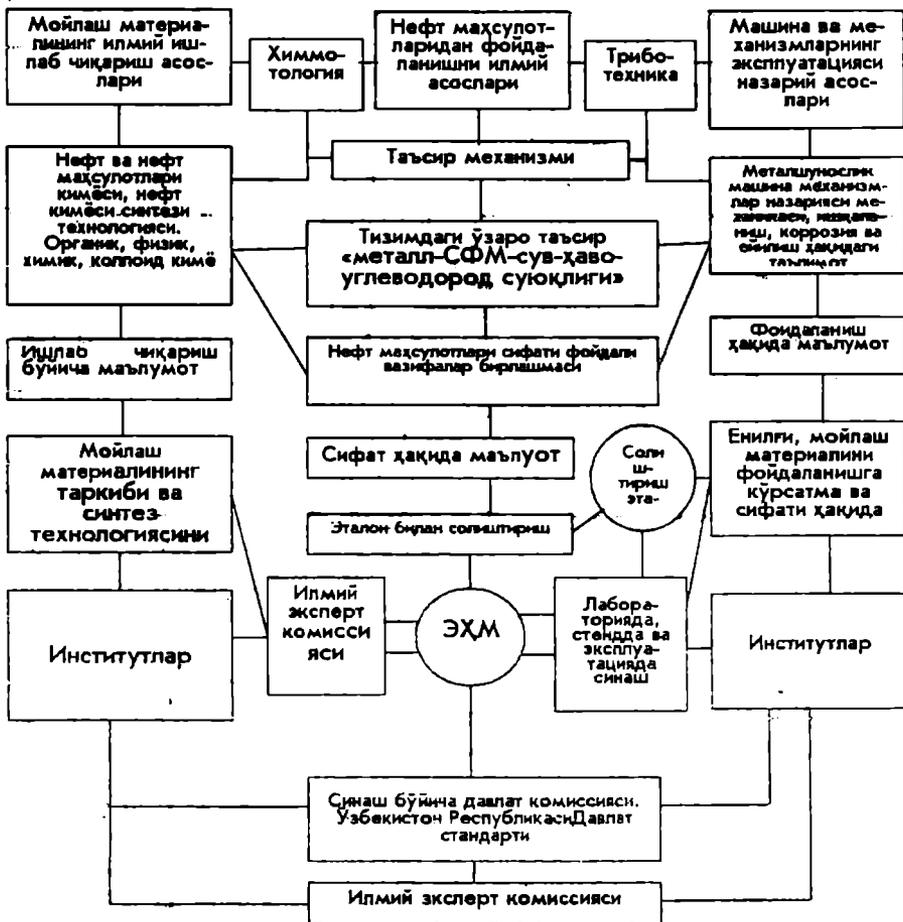
Коррозия ва ейилиш техниканинг ички тармоқларини ишдан чиқишига сабаб бўлади. Автомобилларнинг тормозларини ишламаслигини 34 фоиз тормоз тизимини ейилиши туфайлидир. Коррозион-механик ейилиш ва эксплуатация қондаларига риоя қилинмаслик сабаби билан ички ёнув двигателларини 10-15 фоиз қуввати йўқолади. Юк автомобиллари ва автобусларнинг двигателлари уларни хизмат давомида 5 мартагача таъмирланади, яъни таъмирланган двигателларнинг ресурслари янгиларини 30 фоизни ташкил этади. Шуниси билан характерлики, агарда махсус ихота мойлаш материаллари ишлатилмаса, сақлашда турган автомобиллар доимий эксплуатациядагига қараганда кўпроқ ейилади: 1000 км га тўғри келадиган ейилиш миқдори ўзоқ сақланаётган автомобиллар учун цилиндрлар ейилиши 1,5...2 марта, поршенларники 1,5 марта ва тирсакли вал бўйинлари 10-15 фоизга кўпроқ.

Машиналардаги ишқаланиш ҳам катта зарар келтиради. В. Бартц кузатишларига кўра, 62 фоизгача двигателларда ёқилган ёнилғи энергияси термик йўқотишларга (чиқарилаётган газлар, цилиндрларни совутиш), 6 фоиз аэродинамик ва гидродинамик йўқотишларга, 7 фоиз ишқаланишга ва 25 фоиз фойдали сарфланади. Механик ишқаланишга сарфланаётган энергиянинг 67 фоиз цилиндр-поршен гуруҳига, 16 фоиз ёрдамчи агрегатларга ва 17 фоиз гидравлик йўқотишларга (мойларни ҳаракатга келтириш ва суришга) сарфланади. Мойлаш материалларининг сифатининг пастлиги ва улардан унумсиз фойдаланиш уларнинг сарфини 7...15 фоизга оширади.

Машиналарда ишқаланиш, коррозия ва умумий ейилишга сарфларни камайтириш муаммоларини ечишда янги амалий фанлар – химмотология ва триботехникани ўрни каттадир. Бу муаммоларни ечиш йўли асосан 2 йўналишда олиб борилади – ташкилий ва техникавий. Бу масаланинг ташкилий ечиш йўли (ДАСТларга, химмотологик мойлаш карталарига, сақлаш ва эксплуатация қилиш қондаларига риоя қилмаслик), ҳар хил мой навларини аралаштириб юборилиши ва бошқалар афсуски ўз ечимини ҳали топгани йўқ. Муаммонинг техникавий ечилиш йўли анча мураккаб бўлиб, улар машина ва деталларнинг лойihalаш, тайёрлаш, ташиш, эксплуатация, техник хизмат кўрсатишлар ва таъмирлаш жараёнларида мукамал кўриб борилиши керак. Албатта, янги двигател ва механизмларни яратиш шу шароитга ва талабга жа-

воб берадиган ёнилғи ва мойлаш материалларини ишлаб чиқариш билан биргаликда олиб борилиши керак. Бинобарин химмотология ва триботехника ютуқлари ва асослари машина ва механизмлар, ҳамда янги ёнилғи мойлаш материалларини яратиш, ишлаб чиқиш, сифатларини баҳолаш, кўп босқичли синаш ва ишлатишда изчиллик ва боғлиқлик ҳолда, яъни тизим ҳолида қўлланиши лозим (6.7-расм).

6.7-расм. Автомобиллар учун мойлаш материалларининг ишлаб чиқариш ва ишлатиш химмотологик шакли.



Бунда химмотология ёнилғи ва мойлаш материалларини синтези ва ишлаб чиқарилишини илмий асосларини, ёнилғиларни

ёнишини, оксидланишини ва эксплуатация қилиш ҳамда сақлашда сифат кўрсаткичларини ўзгариб бориши масалаларини назарияси ва амалиётини органик, каллоид кимё ва электрокимё асосларида ўргатади.

Триботехника эса машинасозлик масалалари, металлларнинг ишқаланиш, адгезион, коррозион-механик ёйилиш масалаларини ўргатади. Шу билан биргаликда химмотология ва триботехника электрокимё асослари, айниқса коррозия ва уни олдини олиш соҳасидаги билим асосларига суянади. Ёнилғи ва мойлаш материаллари ва машина механизмларини функционал хусусиятларини оптималлаш, уларни математик моделлаш, химмотология ва триботехникани назарий асосларига суянган ҳолда «камқутбли углеводород муҳит-металл-электролит-сирт фаол моддалар-ҳаво» тизимдаги ЭХМ ларни қўллаш йўли билангина ечилади.

6.6.2. Транспорт воситаларининг ёйилиши ва химояловчи мойлаш материалларининг турлари

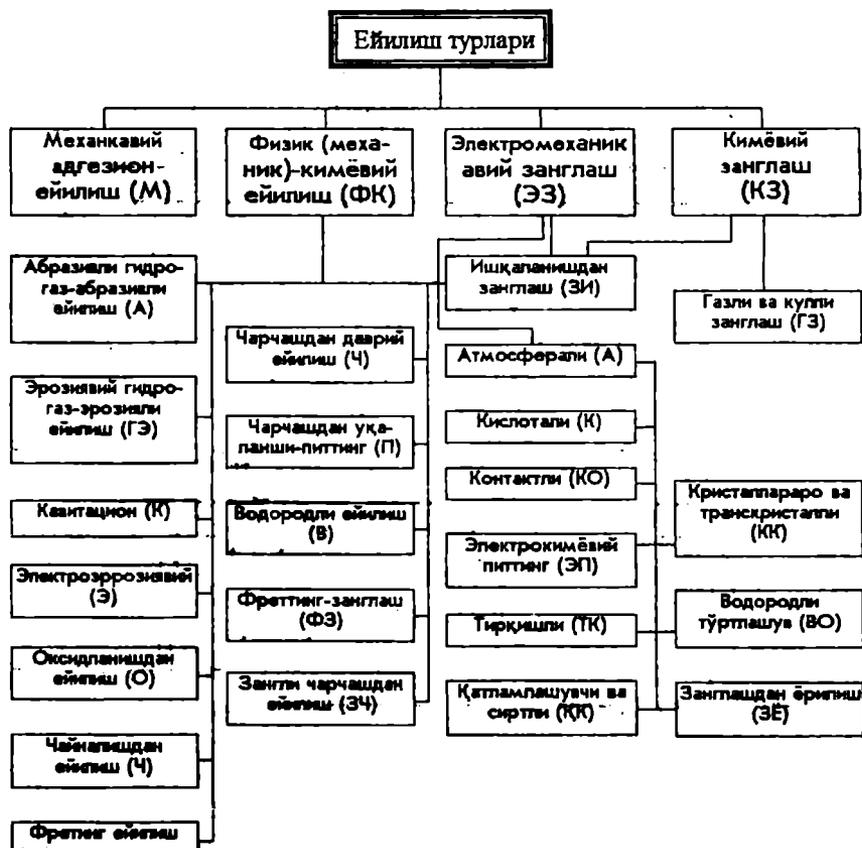
Транспорт воситалари, уларнинг механизмларини ишлаш жараёнида турли ишқаланиш ва иш тартиби жараёнларида ва ташқи муҳит таъсирида турли хил жараёнлари содир бўлади (6.8-расм).

Ишқаланиш, коррозия, ёйилиш жараёнлари бир-бири билан боғлиқ ва уларнинг характери асосий материал-мойлаш материаллари ва ташқи муҳит билан боғлиқ ҳолда ўрганилса механизмнинг ҳамда мойлаш материалларининг ҳам кўрсаткичлари оптималлашади. Бу масала фақатгина механокимё, электрокимё, контакт ва фазовий ўзаро таъсир назарияси асосида мойда эрувчан сирт фаол моддалар (СФМ) таъсир механизмини «металл-электролит-мой-СФМ-ҳаво» тизимида ўрганиш натижасида ечиш мумкин.

Автомобиллар ёйилишини айниқса ёнилғи ва мой таркибидаги сув (электролит) фаоллаштиради (миқдори 0,01 дан 3,5 фоизгача бўлади).

Машинани ҳар хил агрегатлари ва тармоқларида бир турдаги ёйилишлар кетма-кет ёки параллел бориши, бир турдаги ёйилиш бошқа турдагисига ўтиши мумкин, шу билан биргаликда ҳар хил турдаги ёйилишларни қўшилиши сезиларли манфий (синергетик) самарага олиб келади. Масалан, электрокимёвий коррозия

автомобилни сақлашда металл массасини камайишига ва кўзга кўринарли занглаб емирилишга олиб келмаса ҳам, ишқаланиш сиртларининг ва жуфтларининг функционал хусусиятларини ёмонлаштиради ва уларни кейинчалик жадал деформация-адгезион, абразив, водородли, коррозион-механик ва бошқа турдаги ейилишга олиб келишига сабаб бўлади.



6.8-расм. Автомобил ва бошқа транспорт воситаларининг деталл ва

Машиналарнинг умумий ейилиши қуйидагича аниқланади:

$$U_{\text{ум}} = \Delta M + \Delta \text{фк} + \Delta \text{эз} + \Delta \text{кз} = \Delta A + \Delta \text{гз} + \Delta \text{к} + \Delta \text{э} + \Delta \text{о} + \Delta \text{ч} + \Delta \text{фк} + \Delta \text{ч} + \Delta \text{п} + \Delta \text{в} + \Delta \text{фз} + \Delta \text{зи} + \Delta \text{а} + \Delta \text{к} + \Delta \text{ко} + \Delta \text{эп} + \Delta \text{тк} + \Delta \text{кк} + \Delta \text{гз} + \Delta \text{кк} + \Delta \text{во} + \Delta \text{зс} \quad (6.4)$$

бу ерда, i - ейилиш турларини вазни.

2.2-жадвалда (илова) енгил автомобилларнинг тармоқ ва агрегатларини асосий ва қўшимча ейилиш турлари ҳамда тармоқ ва агрегатларни емирилиш, бузилиш ва умумий ейилишдан комплекс сақлаш учун қўлланилиши мумкин ингибитор мойлари, суюқликлар ва парда ҳосил қилувчи ингибиторли нефт таркиблари (ПИНС) киритилган.

Яқин келажак учун химмотологиянинг назарий ва амалий вазибалари нефтни қайта ишлашни тубдан яхшилаш муаммосидир. Катализаторлар ва гидролизлаш, гидроизомеризациялаш каталитик жараёнларни такомиллаштириш, мойларни тозалашда янги эриткичларни ишлатиш билан биргаликда, келажакда химмотология асосида вужудга келган янги ғоялар-молекула-лараро ва фазалараро ўзаро таъсирлар, флуктацион таркибий ва фазавий ўтишлар, шунингдек нефтни қайта ишлашни чуқурлаштиришда ва нефт маҳсулотларини сифатини яхшилашда электрик, магнитли, товушли, пульсацион ва бошқа куч майдонларини ишлатиш катта амалий аҳамиятга эгадир. Тез суръатлар билан алтернатив турлардаги ёнилғиларни яратиш учун қаратилган ишлар ривожланади. Бунда, альтернатив ёнилғиларни табиий газ, кўмир ва сланцларни қайта ишлаш, нефт газлари, водород, метанол, эфир ва ҳар хил сув-ёнилғи эмулсиялар асосида олиш мўлжалланган. Шунинг таъкидлаш керакки, алтернатив турдаги ёнилғилар кўпчилик афзалликларига қарамасдан техникани коррозия ейилишидан сақлашни қийинлаштиради. Бу ёнилғиларга янги махсус присадкаларни ишлаб чиқариш ва ишлатишни талаб қилади. Шу йўсинда янги типдаги мойда эрувчан СФМ лар антифрикцион присадкалар ва улар орасида композициялар сифатида кенг тарқалади. Шу турдаги мойда эрувчан СФМлар ишқаланиш минтақасида кўпқатламли адсорбцион хемосорбцион пардалар ҳосил қиладики, бунда легиранган металллар ишқаланиш сиртига киритилади. Хемосорбцион фаза устида юқори энергияли адгезион ва паст энергияли когезион таъсир этувчи СФМ нинг адсорбцион қатламлари ҳосил бўлади. Айнан шундай парда ишқаланишга сарфни камайтиради, баъзи турдаги ейилишни йўқолишга ва сув водородни зарарли таъсирини камайтириш натижасида 5...7 фоиз ёнилғи тежаллади.

Автомобилларни коррозия ва коррозион-механик ейилишидан сақлаш мақсадида кўплаб ингибиторли химоя суюқ-

ликлари, мойлар сувни чиқарувчи таркиблар ва ҳар хил типдаги ва тоифадаги ПИНС лар ишлаб чиқарилмоқда.

Присадкалар - механик (триботехник), электрохимёвий ва химёвий фаоллаштириш натижасида ишқаланиш минтақасида, адсорбция ва триботермодиструкция жараёнлари металл сиртларини легирланиши ҳосил бўлади, бу эса сиртни таркибини ва микрорелефни ўзгартиради.

Назорат саволлари

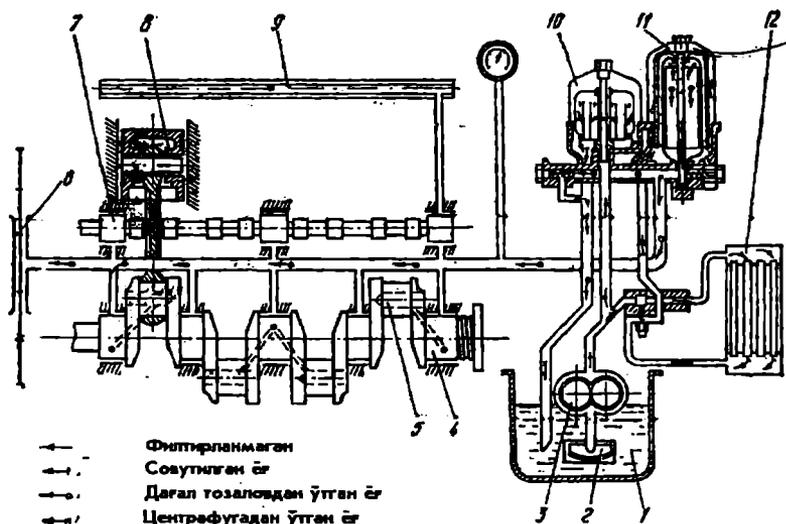
1. Ишқаланиш деганда нимани тушунаси?
2. Ишқаланиш турларини айтиб беринг.
3. Қандай ейилиш турлари мавжуд?
4. Ишқаланиш қандай омилларга боғлиқ?
5. Мойлашни қандай усуллари мавжуд?
6. Мойлаш материалларини турларини айтиб беринг?
7. Мойлаш материалларига қандай талаблар қўйилади?
8. Присадкаларнинг қандай турлари мавжуд?
9. Присадкаларни таъсир механизмини тушунтириб беринг.
10. Ишқаланиш модификаторларини турларини айтиб беринг.
11. Ишқаланиш модификаторлари қандай таъсир кўрсатади?
12. Занглаш ва ейилиш автомобилларни ишдан чиқишига қандай таъсир кўрсатади?

7-боб. Мотор мойлари ва уларнинг эксплуатацион хоссалари.

7.1. Мотор мойларининг ишлаш шароити.

Двигателларни ишончли ва чидамли ишлашини таъминлаш учун уларнинг ишқаланувчи қисмларини узлуксиз мойлаш, улардан иссиқликни чиқариш ва коррозиядан сақлаш лозим. Бу вазифани асосан мойлаш тизимида доимий айланадиган мойлаш материаллари бажаради. Сурков мойларининг сифати қанчалик яхши бўлса, двигател шунчалик самарали ишлайди.

Аралашган мойлаш тизимида (7.1-расм) мой, ишқаланувчи қисмларга етиб боришдан олдин (тирсақли вал ва елкалари билан цилиндр поршен гуруҳи, газ тақсимлаш механизми ва бошқалар), мой қабул қилгичдан 2 ўтади, радиаторда 12 совутилади, дағал тозалагич филтрда 11 тозаланаяди, ундан кейин марказдан қочма тозалагичда 10 тозаланаяди; бундай система мойнинг аввалги хусусиятини деярли сақлаб туриш имкониятини беради.



7.1-расм. Дизелнинг аралашган мойлаш тизими 1-мой; 2-мой қабул қилгич; 3-насос; 4-тирсақли валнинг ўзак подшипниклари; 5-тирсақли валнинг шатун подшипниклари; 6-шестернялар; 7-тақсимлаш валининг таянч елкалари; 8-поршен; 9-мой ўтказгич; 10-марказдан қочма тозалагич; 11-дағал тозалагич; 12-мой радиатори.

Дизел двигателининг картерида мойнинг ҳарорати ташқи муҳит ҳароратига тенг ва ҳатто манфий ҳароратларга эга бўлиши мумкин ва 80...120°C гача қизиши ҳам мумкин, поршеннинг пастки қисмида ҳарорат 130...200°C гача бўлади, ички сиртида 340...370°C, юқори кал-лаги ва тагида 400°C дан юқори; ёниш камерасида ишчи аралаш-мани алангаланиш пайтида 1700...2200 ва ундан юқорига етади. Сурков мойлари поршен халқалари минтақасида ўз хусусиятини юқори ҳарорат таъсирида ҳамда ҳаво кислороди ва ёнилгини ёниш маҳсулотларини оксидланишдан сақлаш керак, бунда смола поршен халқаларини кокс билан қоплашни тезлаштирувчи смола-асфалтли моддалар ва аминокислоталар ҳосил қилмаслиги керак. Ёниш камерасига кирадиган мой ёниб, деталларда мумкин қадар кам қурум қолдириши керак. Поршенларнинг ички ва юққа қисмларида сурков мойлари лок ёпишмалари ҳосил қилмаслиги керак. Двигател картерида насоснинг мой қабул қилгични сеткаларини, филтрлаш мосламалари ва мой ўтказгичларни тўсиб қўядиган чўкма ҳосил қилмаслиги керак. Двигателларда деталларнинг бир қисмини (тақсимловчи шестернялар, газ тақсимловчи механизм, гилзалар ва бошқалар) мой сачратиб мойланади, бунинг натижасида картер ичида мой туман ҳолда бўлади ва ҳаво кислороди билан жадал аралашиб, оксидланишни тезлаштирилишига шароит яратилади. Сурков мойи бир вақтда юқори ҳарорат, солиштирама босим таъсирида бўлади. Булар мой насоси шестернялари 4, тирсақли валнинг шатун 5 ва ўзак 4 подшипниклари, тақсимловчи валнинг таянч бўйинлари 7 томонидан ҳосил қилинади; мой магистрал бўйлаб двигателининг юклама тартибига қараб ҳар хил тезлик билан ҳаракатланади. Бундан ташқари машинани эксплуатацияси вақтида атроф-муҳит ва ҳаво ҳарорати, намлиги ва чнглиги тез ўзгарувчан, бу эса двигателининг иссиқлик ҳолатига ва мойни ишлаш шароитига катта таъсир кўрсатади. Бундай шароитларда мой ўзининг аввалги хусусиятларини тўла сақлаши, оксидланмаслиги ва эксплуатацион хусусиятларини ўзгартирмаслиги керак. Бунга мойнинг углеводород таркибини, тозалаш технологияси ва киритиладиган присадка турини тўғри танлаш йўли билан эришилади.

7.2. Мотор мойларининг эксплуатацион хусусиятлари.

Двигателларнинг конструкцияларини узлуксиз такомиллаштириши, уларнинг юкланиш ва иш тартибини ошириши, техникани эксплуатация қилиш иқлим шароитларининг кенгайиб бориши мотор мойларига бўлган талабни кескин ошириб юбормоқда, чунки

юқори босим, фаол муҳит ва юқори ҳарорат, ёниш маҳсулотлари, деталларнинг ҳаракат тезликлари двигателларни ишлаш тартибини оғирлаштиради. Ана шундай шароитларни ҳисобга олган ҳолда двигателларга керакли мой гуруҳларини тўғри танлаш энг муҳимдир.

Двигателда ишлаётган мойларни хусусиятларини ўзгаришини баҳолайдиган ва уларга қараб двигателларни паст кучланишини таъминловчи мой навларини танлаш имконини берадиган ҳар хил мезонлар қўлланади.

Жумладан, Г. А. Морозов двигателни кучлантириш коэффицентини цилиндрни ишчи ҳажмидан фойдаланиш даражаси орқали аниқлашни тавсия этади:

$$K_{\phi} = P_c C_m Z \quad (7.1)$$

бу ерда Z-тактли коэффицентини (2 тактли двигателлар учун, Z=1; 4 тактли двигателлар учун, Z=0,5)

P_c -ўртача самарали босим, МПа;

C_m -поршенни ўртача тезлиги, м/с

Бу мезонга асосан дизел двигателларини гуруҳга бўлиш мумкин: юқори кучланишли ($K_{\phi}=50$), ўрта кучланишли ($K_{\phi}=30...50$) ва паст кучланишли ($K_{\phi}=30$). Лекин бу кўрсаткич двигателларнинг иссиқлик кучланишлиги, айланиш частотаси, литрли қуввати ва бошқа кўрсаткичлар таъсирида фарқини тўла ҳисобга олмайди. Бу камчиликлар С. Г. Арабян тавсия этган умумлаштирилган кўрсаткичда қуйидагича ҳисобга олинган:

$$A = \frac{G_T}{F_i} \cdot \frac{N_s}{G_m} \cdot K_s \cdot K_G \cdot K_n \cdot K_s \cdot K_T \quad (7.2)$$

бу ерда A-двигателда мойнинг ишлаш шароитини оғирлигини баҳоловчи шартли кўрсаткич;

F-цилиндр сирти, поршен таги ва цилиндр каллаги ишчи сиртларини йиғиндиси, м²;

i-цилиндрлар сони;

G_m -мойлаш тизимидаги мой миқдори.

K_n, K_G, K_n, K_s, K_T -ишчи аралашма таркиби, совутиш тури, ёнилғида олтингугурт миқдори, мойни аралаштириш даври, двигателни техник ҳолатини ҳисобга олувчи коэффицентлар.

A кўрсаткичининг қимматларига кўра двигателларни 3 гуруҳга ажратиш мумкин. 1-гуруҳ $A \leq 150$ -кучлантирилмаган ва ўрача кучлантирилган двигателлар (Б гуруҳи), 2-гуруҳ $A = 150...250$

(В гуруҳи)-Г2 гуруҳдаги мойлар талаб қилинадиган двигателлар, булар учун $A=250 \dots 400$ ва Д гуруҳидаги мойлар киради.

Двигателларда мотор мойларининг мойлаш, терморегуляция, ювиш ва бошқа функцияларини бажариши мойлаш тизимини конструктив кўрсаткичлари ва параметрлари мойларни танлаш шароити тўла ҳисобга олинган ҳолда танланади. Замонавий транспорт воситалари двигателларида асосан ички комбинациялаш тизимлари ишлатилади.

Мойлаш тизимида мойнинг миқдори энг кам, лекин ишқаланувчи сиртларни мойлаш учун ва қўшамча қуйиштириш оралигида сарфни қоплаш учун етарли бўлиши керак. Буни қуйидагича формула билан аниқлаш мумкин:

$$G_m = a^{V^n + 2,2} \cdot n + 3 \quad (7.3)$$

бу ерда $\alpha=0,0742$ -коэффициент ($n=0,087$)

Ҳамдўстлик давлатларида иқариладиган двигателларни мойлаш тизимидаги мойларнинг сарфшунтирма ҳажми тахминан АҚШ даги (0,12...0,33 л/кВт)га қараганда жўп, аммо Англиядагига (0,22...0,42 л/кВт) ва ГФР дагига (0,27...0,62 л/кВт) қараганда кам.

Двигателларнинг конструкцияси ва типларига, уларнинг шароити ва иш тартибини тифизлигига қарамасдан мотор мойлари қуйидаги асосий функцияларни бажариши керак:

- ҳар хил ҳароратда ва иш тартибидида двигателнинг ишқаланувчи деталларига узлуксиз етиб бориши;
- двигател деталларининг энг кам ейилишини ишқаланишга энг энергия сарфлаган ҳолда таъминлаши;
- деталларни коррозиядан сақлаши;
- кўпроқ ишлаганда цилиндр-поршен гуруҳларида катта миқдорда углеродли ёпишмалар ва мой берувчи каналлар ҳамда қартер деворларида паст ҳароратли чўкмалар ҳосил қилмаслиги;
- ишлаш жараёнларида, сақлашда, ташишда ва тақсимлашда ўзининг хусусиятларини ўзгартирмаслиги керак.

Умумлашган (комплекс) хусусиятга эга мотор мойларни амалда олиш қийин, чунки кўпчилик талаблар бир-бирини қарама-қаршидир.

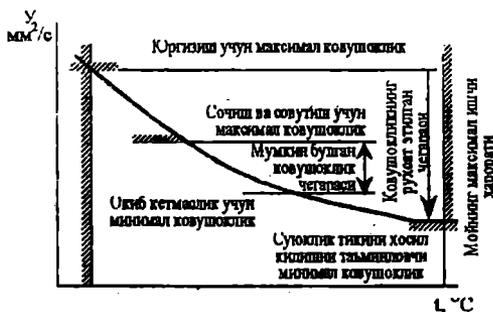
Ички ёнув двигателлари учун мойларнинг эксплуатацион хусусиятларини қуйидаги гуруҳларга ажратиш уларни физик-кимё кўрсаткичларига боғлиқ; қовушоқлик ҳарорат ва мойлаш сифатига таъсир этувчи; двигател деталларида углеродли ёпишма ва чўкмалар ҳосил қилинишига таъсир этувчи; деталларнинг коррозияли ейилишига таъсир этувчи.

Мойларнинг қовушоқлик ва ҳароратга боғлиқлик хусусияти ишқаланишга сарфланадиган қувватга, мой қатламининг ишқаланиш тармоқларида юкланишга бардош беришига, двигателни юргизишдаги буровчи моментга, мойлаш тизимида мойни циркуляциясига (айланишига), уланган-қотирилган жойларда оқишига, деталларни ифросликлардан тозаланишига, филтрация ва мойни сарфига таъсир этади.

Н. П. Петровнинг мойлашни гидродинамик назариясига биноан гидродинамик тартибда мойлашда ишқаланиш тармоқларидаги мойлаш қатламининг чидамлилиқ қобилияти мойлаш материалининг қовушоқлигини ошишига қараб ошиб боради. Ишқаланувчи жуфт вал-подшип-никда айланаётган вал мой қатламининг юқорида эслатиб ўтганимиздек, тирқишни понасимон қисмига суради ва ҳосил қилинган оқимда вал муаллақ кўтарилиб қолади. Мойни қовушоқлиги қанча юқори бўлса, мой понаси шунча катта юкламага бардош беради. Шунга ўхшаш, поршенни цилиндрда илгариланма-қайтма ҳаракатида поршен деворлари, поршен халқалари ва цилиндр орасида мой пардаси ҳосил бўлиши натижасида поршенни ҳаракати юмшоқ контактли ўтади. Мойни қовушоқлиги ошиши билан поршен халқаларининг жипслиги яхшиланади, мойни ёниш камерасига ўтишига тўсқинлик қилади, натижада мойни куйиши ва сарфи камаяди. Шу билан биргаликда, мойнинг қовушоқлигини ошиши двигателни юргизишни қийинлаштиради, ишқаланишни енгиш учун сарфланадиган қувватни оширади, ёнилғи сарфини кўпайтиради. Қовушоқлик бир хил эксплуатацион ҳарактеристикаларга паст ҳароратларда ва бошқаларга юқори ҳароратларда таъсир кўрсади. Шунинг учун ҳам мойларни қовушоқлик-ҳарорат хусусият-

ларига эксплуатацион талабларни аниқлаш катта амалий аҳамиятга эгадир. Мойни қовушоқлигини танлашда асосий омиллар бу ишқаланишга сарфланадиган энергиядир (7.2-расм).

Мойнинг максимал қовушоқлиги двигателнинг юргизишни енгиллиги шarti билан чекланади. Двигателни стартер орқали ўт олдириш мум-



7.2-расм. Табиий ва қўюлтирилган мойларнинг қовушоқлик-ҳароратли тавсифномаси

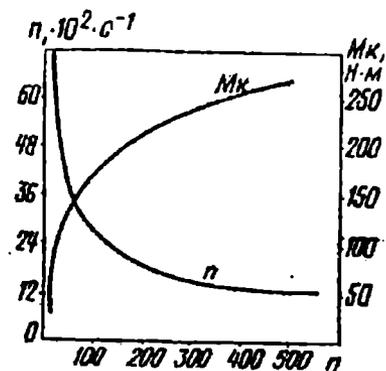
кин бўлган мойнинг максимал қовушоқлиги 2000...5000 мм²/с га тенг.

Мойлаш тизимида мойни қовушоқлигини 20000мм²/с да мойнинг узатиш ва ишқаланиш тармоқларининг ичида мой сачратиш сезипарли даражада ёмонлашади.

Қовушоқлиги паст ва юқори ҳароратларда ҳам ишлаш қобилиятига эга мойларнинг олишнинг энг асосий усули бу қовушоқлиги паст нефт мойларини юқори-моле-куляр полимерлар (полиметакрилат, полиизобутилен ва бошқалар) билан куйилтиришдир.

Полимернинг йирик кам ҳаракат молекулалари (бу қовушоқлиги паст мойнинг молекуласидан юз ва минг мартадан катта) мой қатламлари орасидаги ички ишқаланишни оширади, қовушоқлик даражасини керакли микдоргача оширади ва қовушоқлик-ҳарорат тавсифномасини қовушоқлиги паст асос мойлар даражасида сақлайди. Паст ҳароратларда макромолекулалар йиғилиб ўралади, компактлашади ва мойнинг ички қатламларини силжишига нисбатан кам қаршилиқ кўрсатади. Мусбат ҳароратда макромолекулалар тўплами узун ёзилган занжирларга кенгайди ва бунда асосан мойни молекулаларини бириктириб олади ва мойни қовушоқлигини оширади.

Мойнинг қовушоқлик-ҳарорат хусусиятларини қовушоқлик индекси (ҚИ) билан баҳолашади. Бу нисбий микдор бўлиб, эталон мойга нисбатан текшириладиган мойнинг қовушоқлигини ҳароратга боғлаган ҳолда ўзгартириш даражасини кўрсатади. ҚИ қанча катта бўлса, мой қовушоқлигини ҳароратга қараб ўзгариши шунчалик паст бўлади, шунчалик унинг сифати юқори ҳисобланади. Бундай мойлар юқори ҳароратларда ишқаланаётган деталларни ишончли ҳолда мойлайди, паст ҳароратларда эса двигателни осон юргизишни таъминлайди ва яхши оқади (7.3-расм).



7.3-расм. ГА3-51 двигателининг айланишга қаршилиқ моментини ва тирсакли вал частотасини мотор мойининг динамик қовушоқлигига боғлиқлиги.

Деярли ҳамма мойларнинг ҳам қовушоқлиги босим ошиши билан ошади. Масалан, 50 МПа босимда қовушоқлик 3 марта ошади, 100 МПа - 5 марта, 350 МПа да - 120 марта. Бу мой молекулаларининг босим ошиши би-

лан бир-бирига яқинлашиб, ички ўзаро таъсирини кучайиши билан боғлиқ.

Мойларнинг иссиқлик таъсирида оксидланишига турғунлиги (термооксидли барқарорлиги), сурков мойларининг деталларда чўкмалар ҳосил қилмаслиги - бу уларнинг асосий эксплуатацион хусусиятларидан ҳисобланади.

Двигател деталларида ҳосил қилинган ифлосликлар: қурумлар, лаклар ва чўкмалар бўлинади. Қурум - бу кўмир ёпишмалари бўлиб, улар ёниш камераси деворларида, поршен устида, клапанларда, форсункалар ва свечаларда, яъни қаттиқ қиздирилган деталларда ҳосил бўлади. Лаксимон чўкма ёпишмалар-поршен халқалари ва ариқчаларида, поршен юбкасида, шатун ва бошқа деталларда ҳосил бўлган юпқа ва мустахам пардалардир. Чўкмалар - бу қуюқ мойсимон қартерда деталлар сиртида, мой филтрларида, мой ўтказгич қувурларида ва бошқаларда йиғилган ёпишқоқ қатламлардир.

Ҳосил бўлган чўкмалар таркибида ифлосликлар двигател ишига салбий таъсир кўрсатади: лаклар ва қурумлар двигателни иссиқлик чиқариш тиртибини ёмонлаштиради; чўкмалар ва шламлар, филтрлар, мой ўтказгичлар каналларини беркитиб деталларга мой ўтишини тўхтатиб қўяди.

Қурум ҳосил бўлиш механизми қуйидагича: мой таркибидаги смола-асфалт моддалар оксидланиш ва оксидли полимеризация зарраёнида ёнилгини тўла ёнмаганлигидан ҳосил бўлиб, механик заррачалар ва бошқа аралашмаларни деталлар сиртларида ушлаб қолади. Кейин бу маҳсулотлар юқори ҳарорат таъсирида коксланади, қисман ёнади ва қурум ҳосил бўлади. Бу қатлам қалинлиги двигател ишлаши давомида ошиб бораверади, натижада иссиқликни двигателдан чиқариш ёмонлашади ва бу двигателни ортиқча қизишига сабаб бўлади.

Карбюраторли двигателлар поршени ва поршен халқалари минтақасида лок ҳосил бўлишига ёнилги ва сурков мойининг сифати, дизелларда эса асосан мотор мойининг сифати таъсир кўрсатади. Мой қанчалик оксидланиш ва оксидланиш полимеризациясига мойил бўлса, шунчалик лок пардалари жадаллик билан ҳосил бўлади. лок пардаларининг мустаҳкамлиги оксикислотала ва смола-асфалтли моддалар миқдорига боғлиқ.

Мойлардаги шламларни асосан органик кислоталарнинг атифрикцион қотишмалар билан таъсири натижасида металл тулари ҳосил қилади.

Мойларнинг иссиқликда оксидланишга турғунлиги маҳсулотида мойнинг юпқа қатламини лок пардасига айланган вақт билан баҳоланади. Бу вақт қанчалик кўп бўлса, шунчалик мо

нинг лок ҳосил қилишига мойиллиги кам ва поршен халқаларининг куйиш эхтимоли оз бўлади. Бу кўрсаткич ДАСТ 23175-78 асосида буглатгичда халқа усулида аниқланади.

Мойларнинг занглашга қарши хусусиятлари деталларнинг коррозияси машинанинг ишончлилиги ва чидамлилигини пасайтиради. Коррозия даврида қуйидаги жараёнлар кетма-кет содир бўлади: ишчи сиртларда нотекисликлар, нуқталар, доғлар пайдо бўлиши; бу доғлар атрофида коррозия нуқталарининг зичланишини кўпайиши; тўпланиш марказларида баъзи чуқурчалар ҳосил бўлиб, металлнинг ички қатламигача тарқалиши; чуқурчаларни бирлаштирувчи дарзлар ҳосил бўлиши; материални ана шу ёриқлар бўйлаб емирилиши.

Мойларнинг коррозияга мойиллигини уларнинг двигателда ишлаш шароитини ва коррозия жараёнини акс эттирувчи махсус асбобларда аниқланади. Пинкевия усулида (ДАСТ 20502-75) кўрғошин ёки кўрғошинланган бронза металл пластинкасига вақти-вақти билан қиздирилган мой ва ҳаво кислороди таъсир эттирилганда уни массасини ўзгариши билан аниқланади. Пластинка массаси кўп йўқолса, мойнинг потенциал ва ҳақиқий коррозион хусусиятини 10 соат давомида вақти-вақти билан кўрғошин пластинкага мой ва ҳаво таъсирида унинг массасини ўзгаришига қараб баҳоланади.

Мойларнинг ёйилишига қарши хусусиятлари ишқаланаётган деталларни ёйилишини камайтириш қобилиятини характерлайди. Буни аниқлаш учун ҳар хил ишқаланиш машиналари (СМЦ-2, ХШ-4, СМТ-1, УМТ-1, МАСТ-1) қулланилади. Бунинг асосий ишқаланиш тармоғи темир халқа ва -блочдан иборат бўлиб, уларга маълум босим ҳосил қилинади. Маълум вақт ичида сигналгандан кейин бу деталларнинг массасини ўзгариши баҳоланади. Тўрт шарикли ишқаланиш машинаси МАСТ-1 ишлатилганда асосий кўрсаткичлар сифатида ишқаланиш коэффиценти, ишқаланаётганда пўлат шарикларни ёйилиши ва шу шарикларни кесилиб қолиши, яъни мой пардасини бузилишига олиб келган куч миқдори билан баҳоланади.

7.3. Мотор мойларининг таснифи

Мотор мойлари ДАСТ 17479.1-85 асосида ёзги ва мавсумий (қуйилтирилган) турларга бўлинади. Бундан ташқари мойлар кинематик қовушоқлигига қараб синфларга (7.1-жадвал) ва эксплуатацион хусусиятлари даражасига қараб, ҳамда ишлатилиш жойига қараб гуруҳларга (7.2-жадвал) бўлинади.

Двигателга керакли мой русумини танлашда қуйидаги омиллар ҳисобга олинади: тирсакли валнинг айланишлар частотаси, ўртача босим, сиқиш даражаси, двигателнинг иссиқлик кучланиши, наддув ишлатилиши, мойни тозалаш самарадорлиги ва бошқалар. Айрим ҳолларда амалиётда импорт қилинган техникага республикамызда ишлаб чиқарилаётган мойларни ва чет элларда ишлаб чиқарилаётган маҳсулотни экспорт қилинаётган техникага танлаш зарурияти туғилади. Бунда ҳар хил формаларда чиқарилаётган мойларнинг русумларини турлича бўлишига қарамасдан уларни белгилашда қовушоқлик тизими бўйича (Америка автомобил муҳандислари жамияти) ва эксплуатацион хусусиятлари даражасига API тизими бўйича (Америка нефт институти) кўрсатма мавжуд. Мотор мойларининг қишқи ва ёзги навлари қовушоқлигига қараб 7 синфга (6, 8, 10, 12, 14, 16 ва 20), мавсумий қуюлтирилган мойлар эса тўрт синфга бўлинади. Ёзги ва қишқи мойлар синфи уларни 100 °C даги қовушоқлигини мм²/с да ифодалайди.

7.1-жадвал. Мотор мойларини қовушоқлик синфлари.

Қовушоқлик синфи		мм ² /с	мм ² /с	Қовушоқлик синфи		мм ² /с	мм ² /с
ДАСТ 17479. 1-85				ДАСТ 17479. 1-85			
3 ₃	5	3,8	1250	3 ₃ /8	5/20	7,0-9,5	2500
4 ₃	10	41	2500	4 ₃ /6	10/20	5,6-7,0	2600
5 ₃	15	56	6000	4 ₃ /8	10/20	7,0-9,5	2600
6 ₃	20	5,6	10400	4 ₃ /10	10/30	9,5-11,5	2600
6	20	5,6-7,0	-	5 ₃ /10	15/30	9,5-11,5	2600
8	20	7,0-9,5	-	5 ₃ /12	15/30	11,5-13,0	6000
10	30	9,5-11,5	-	5 ₃ /14	15/30	13,0-15,0	6000
12	30	11,5-13	-	6 ₃ /10	20/30	9,5-11,5	10400
14	40	13,0-15,0	-	6 ₃ /14	20/40	13,0-15,0	10400
16	40	15,0-18,0	-	6 ₃ /16	20/40	15,0-18,0	10400
20	50	18,0-23,0	-	-	-	-	-

Мотор мойининг русуми қуйидагича ифодаланади. Масалан, М-63/10В2: М-моторли, 6-қовушоқлик синфи, 3-мой қовушоқлик присадкаси билан қуюлтирилган, 10-қовушоқлиги 100 °C да мм²/с, В₂-мой дизелларида ишлатилади.

Қуюлтириш присадкаси қўшилмаган қовушоқлиги 100 °С 6...8 мм²/с мойлар фақат қишда ишлатилади, чунки уларнинг қотиш ҳарорати паст ва қовушоқлиги 10...14 мм²/с га тенг, ёзда ишлатиладиган мойларга нисбатан анча оқиши юқори.

7.2-жадвал. Мотор мойларининг ишлатилиши ва эксплуатацион хусусиятлари бўйича гуруҳлар

Мойларнинг гуруҳлари		Таъсия этилган ишлатилиш соҳалари
ДАСТ 17479.1-85	АР 1	
А	В	Кучайтирилмаган
Б	Б/СА	Карбюраторли двигателлар ва дизеллар
Б1	С	Уртача кучайтирилган карбюраторли двигателлар, ишлаш шароити юқсри ҳароратда чўкмалар ва подшипникларни коррозиясини ҳосил бўлишига имкон беради.
Б2	СА	Уртача кучайтирилган дизеллар
В	СД/СВ	
В1	Д	Уртача кучайтирилган карбюраторли двигателлар, ишлаш шароити мойни оксидланиб ҳар хил чўкмалар ҳосил қилишга мажбур этади
В2	СВ	Уртача кучайтирилган дизеллар, мойларнинг коррозияга қарши, ейилишга қарши ва юқори ҳароратли чўкмалар ҳосил қилишга қаттиқ талаб қўяди.
Г	Е/СС	
Г1	Е	Юқори кучайтирилган карбюраторли двигателлар, оғир эксплуатацион шароитларда ишлайди, бу шароит мойни оксидланиши, чўкмалар ҳосил бўлиши, коррозия ва занг ҳосил бўлишига ёрдам беради.
Г2	СС	Наддувсиз ёки кучсиз наддувли юқори кучайтирилган дизел двигателлар, ишлаш шароити юқори ҳароратли чўкма ҳосил бўлишига имкон беради.
Д	СД	Наддувли юқори кучайтирилган дизеллар, оғир эксплуатация шароитида ишлайди ёки ишлатилаётган ёнилги юқори нейтраллаштириш, коррозияга қарши, ейилишга қарши турганлиги, ҳар хил чўкмалар ҳосил қилинишига қарши қобилиятига эга мойни ишлатишни тақозо қилади.
Е	-	Дизел цилиндрларининг лубрикаторлик мойлаш системалари, таркибда оптингурут миқдори кўп ёнилгиларда ишлайди.

Ҳар хил гуруҳдаги мойларга таъсир характерини ҳисобга олган ҳолда ҳар хил миқдорда присадкалар қўшилади. Жумладан, А гуруҳли мойларда присадкалар миқдори кам, Б гуруҳда 3...5 фоиз, В гуруҳда 8 фоизгача оксидланишга, коррозияга

қарши, ювувчи ва бошқа присадкалар, Г гуруҳида 8...12 фоиз кўп функцияли присадкалар, Д ва Е гуруҳларида 18...25 фоиз присадкалар композицияси қўшилган. Шунингдек карбюраторли ва дизелли двигателларда ишлатиладиган универсал мойлар ишлаб чиқарилади, буларда рақамли индекслар қўйилмайди.

Дизеллар учун мотор мойлари ДАСТ 8581-78 га асосан олти русумда чиқарилади (7.3-жадвал).

7.3-жадвал. Дизел мотор мойларининг асосий кўрсаткичлари

Кўрсаткичлар	Кўрсаткичларнинг қийматлари					
	М-8В ₂	М-10В ₂	М-8Г ₂	М-10Г ₂	М-8Г _{2х}	М-10Г _{2х}
Кинематик қовушқоқлик 100 °С да мм ² /с	8+0,5	11+0,5	8+0,5	11+0,5	8+0,5	11+0,5
Қовушқоқлик индекси, кам эмас	90	90	90	90	90	90
Куллиги, фоиз, кўп эмас	1,30	1,30	1,65	1,65	1,15	1,15
Ишқор сони, мг/г, кам эмас	3,5	3,5	6,0	6,0	6,0	6,0
Ҳарорат, °С: - алангаланиш, паст эмас	200	205	200	205	200	205
- қотиш, юқори эмас	-25	-15	-25	-15	-30	-15

М-8В₂ ва М-10В₂ мотор мойлари олтингугуртли нефт компонентларининг дистиллятларини селектив тозалаш йўли билан олинган асосий мойлардан тайёрланади. Мой таркибига ювувчи, оксидланишга ва ейилишга қарши, депрессорли, кўпиришга қарши присадкаларнинг композициялари аралаштирилган.

М-8Г₂ ва М-10Г₂ мотор мойлари селектив тозалашда олинган асосий мойлардан тайёрланади ва қуйидаги присадкалар композицияси аралаштирилади: ВНИИП-360 6 фоиз, ПМС-200А 0,003 фоиз ва бошқалар. Улар юқори кучайтирилган наддувли дизелларда ЯМЗ-238НБ, СМД-62 ва бошқаларда ишлатилади.

М-8Г₂ ва М-10Г_{2х} мойлари дистиллят ва олтингугуртли нефтларни селектив тозалашдаги қолдиқ компонентлар асосида тайёрланади, таркибига самарадор присадкалар композицияси аралаштирилади. Бу мойлар КамАЗ русумли автомобилларда ва «Икарус» русумли автобусларда ишлатилади. Булардан ташқари узоқ ишлайдиган ҳамма фасли мотор мойи М-6₃/10В (ТУ 38101155-76) олтингугуртли нефтлардан ишлаб чиқарилади. Бу

мойлар наддувсиз ўртача кучайтирилган дизелларда ва карбюраторли двигателларда ишлатилади, бу мойларни алмаштириш даври узайтирилган (трактор двигателларида 480 мотосоат, автомобил двигателларида 15...18 минг км). М-10Дм (ТУ-38101738-80) мойи наддувли юқори кучайтирилган дизелларда ишлатиш учун мўлжалланган. М-10Г₂ мойига нисбатан М-10Дм мойининг ювиш, оксидланишга турғун хусусиятлари юқори ва алмаштириш муддати узайтирилган.

Паст частотали стационар дузеллар учун (масалан, Д-16 типдаги) икки хил русумдаги мой ишлатилади, уларнинг эксплуатацион хусусиятлари А гуруҳига тўғри келади. Масалан, Т русумли дизел мотор мойига (ТУ-38101266-72) ЦИАТИМ-339 присадкаси қўшилган бўлиб, 50°С ҳароратда қовушоқлиги 62...68 мм²/с, қотиш ҳарорати анча юқори.

7.4-жадвал. Карбюраторли двигателлар мотор мойларининг асосий кўрсаткичлари.

Кўрсаткичлар	Кўрсаткичларнинг қийматлари					
	М-8А	М-8Б ₁	М-8В ₁	М-8Г ₁	М-6Г ₃ /10Г ₁	М-12Г ₁
Кинематик қовушоқлик, мм ² /с	8±0,5	8±0,5	8±0,5	8±0,5	10±0,5	12±0,5
(сСТ) /100°С дан юқори эмас, °С да	1200	1200	1200	-	1000	-
Механик заррачалар иштироки, фоиз, кўп эмас	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015
Қотиш ҳарорати, °С, юқори эмас	-25	-25	-25	-30	-32	-20
Ишқор сони, МГКОН/Г мойга кўп эмас	1,2	3,4	4,0	8,5	10,5	8,5
Куллилиги, фоиз, кўп эмас	0,45	-	-	-	-	-
Фаол элементлар миқдори, фоиз, кам эмас: Калций	-	0,06	0,16	0,23	0,30	0,23
Барий	0,27	0,27	-	-	-	-
Фосфор	0,26	0,06	0,09	0,10	0,10	0,10
Алангаланиш ҳарорати (очиқ тигелда аниқланганда), °С, паст эмас	200	200	200	210	210	210

Карбюраторли двигателлар учун мотор мойлари ҳам асосан олтингургуртли нефтлардан олинади. Бу мойлар селектив тоза-

ланган дистиллят мойларига таалуқли бўлиб, таркибига ювилиш ва оксидланишга қарши присадкалар қўшилади. М-8А дистиллят мойига оз миқдорда ювилиш ва оксидланишга қарши присадкалар қўшилган, у ўрта кучайтирилган карбюраторли двигателларда ишлатилади.

М-8Б мойи дистиллят ва селектив тозаланган мойлар аралашмаси бўлиб, унга ҳар хил присадкалар композицияси, асосан сульфонатлар ва фосфатлар аралаштирилган. Уни цилиндрлари У шаклида жойлашган ҳамма двигателларда (ЗИЛ-130, ГАЗ-53 ва бошқалар) ва бир қаторли жойлашган двигателларда (ГАЗ51А, ЗИЛ-174), ВАЗ энгил автомобилларидан ташқари ҳамма энгил автомобилларда ишлатилади. М-8В мойи дистиллят ва қолдиқ мойлар аралашмасидан иборат бўлиб, таркибига фаол суқаниш мид присадкаси аралашмаган композиция қўшилган. Бу мой оксидланишга қарши, намга чидамли, паст ҳароратларда ишлаганда чўкма ҳосил қилмаслик ва юқори ҳароратларда оксидланмасликка турғунлик хусусиятларига эга. Бу ВАЗ автомобилларидан ташқари ҳамма карбюраторли двигателларнинг ҳамма моделларида ҳамма фаол мойи сифатида ишлатилади.

М-8Г₁, М-6₃/10Г₁ ва М-12Г₁ мойларини базали (асосий) мойларга таркибида металл мавжуд бўлган юқори самарали композициялар ва кулсизлантирувчи присадкалар аралаштириш йўди билан олинади. Бу мойлар яхши ҳарорат қовушоқлик тавсифномасига эга бўлиб, двигателларни қишда ҳам энгил юргизиш имконини беради. Буни юқори кучайтирилган карбюраторли двигателларда, ВАЗ автомобилларида ишлатилади.

7.4. Ички ёнув двигателларини чиниқтириш учун мойлар.

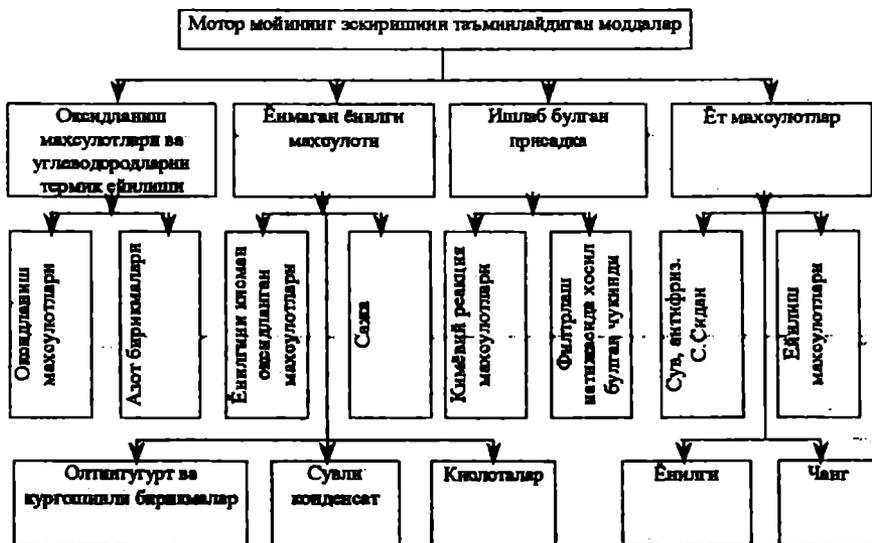
Янги тайёрланган ёки таъмирланган деталларнинг сиртларида микронотекисликлар, ғадир-будирликлар қолади, шунинг учун эксплуатациядан олдин двигателлар деталларини туташган сиртларини едириш учун чиниқтириш керак. Бунда деталларни сиртлари жадал ейилиб, нотекисликлар камаяди, юкланишга чидамлик қобилияти ошади, қизиши камаяди. Шунинг учун чиниқтиришда ишлатиладиган мой совутиш, яхши оқиш, юқори поляр фаоллик ва етарли қовушоқлик хусусиятларига эга бўлиши керак.

ОМ-2(ТУ 38101325-79) чиниқтириш мойини базали мойга олтингургуртли дипрооксид металлларини бир бирига мослаштириш учун ишлатиладиган присадкадан 2,5 фоиз, ГМСЯ ёки ЦИАТИМ-339 дан 2 фоиз ва кўпиришга қарши присадка ГМСЯ-

200А дан қўшиб тайёрланади. ОМ-2 мойи эксплуатацион хусусиятларига кўра B_2 гуруҳга тўғри келади. Бу мойлар ишлатилганда детал сиртларида юқори эластик сулфитлар ҳосил бўлади ва ейилишини тезлаштиради. Бир вақтда ёнилғига ҳам мослаштириш (приработка) присадкалар қўшилади. АЛП-2 (ТУ 38 101368-73) присадкаси алюминий органик бирикмаларини базали мойлардаги эритмасидан иборат, уни ёнилғига 2,5 фоиз қўшилади. Бу ёнилғи ёнганда ёниш камерасида алюминий оксидлари ҳосил бўлади, уларни кристалларини қаттиқлиги поршен халқалари, цилиндр гилзалари материалларидан қаттиқ. Шунинг учун деталларни бир бирига тез мослашишига эришилади. ОМ-2 мойи ва АЛП-2 присадкаси ёнилғи биргаликда ишлатилганда двигателни чиниқиши 45...60 мин. ўтади.

7.5. Эксплуатация даврида мойларнинг сифатини ўзгуриши

Эксплуатация жараёнида мойнинг сифати ва хусусиятлари секин аста ўзгариб боради, яъни мой эскиради. Мойнинг двигател ишлаши жараёнида эскириши бу мураккаб жараён бўлиб, у юқори ҳарорат, ҳаво кислороди, ёнилғини ёниш маҳсулотлари, сўрилайётган ҳаво билан қираётган бегона аралашманинг комплекс таъсиридан натижасидир (7.4-расм).



7.4-расм. Мотор мойининг эскиришини таъминлайдиган моддалар.

Мойларнинг эскириши жараёнида углеводородлар таркиби сезиларли ўзгаради, айниқса нефтен-парафинли фракциялар, асфальт-смола моддалар тезлик билан йиғилиб қолмасдан, уларни умумий таркиби қайта тузилади. Эскиришни жадаллиги ва характери двигателларни кучайтириш даражаси ва цилиндр поршен гуруҳи деталларини ҳарорат кучланишига боғлиқ бўлиб, ёнилғидаги олтингугуртни миқдори, двигателни техник ҳолати, ишлатилаётган мойнинг сифати ва бошқаларга ҳам боғлиқ.

Мотор мойларида механик заррачалар мойнинг дастлабки 10...120 соат ишлаш даврида энг кўп йиғилади, сўнгра йиғилиш жадаллиги турғунлашиб боради. Механик заррачалар ва аралашмаларни мойни биринчи ишлаш даврида энг кўп йиғилишини сабаби бу даврда мойнинг камбарқарорликка эга бўлган углеводородлари мойлаш тизимини тўла ҳажмда оксидланишидир. Кейин бу жараён қўшимча қўшиладиган мой ҳажмида содир бўлади. Механик аралашмаларнинг мотор мойларида йиғилиши ҳар хил двигателлар учун ҳам бир хил эмас.

Мотор мойнинг қовушоқлиги, мойнинг дастлабки 60...120 соат ишлаш даврида ошиб, кейин шу даражада сақланади. У 100°C да аввалги ҳолатига нисбатан 2,5...3,5 мм/с² га ошади. Бунинг сабаби шуки, мойнинг дастлабки ишлаш даврида ундан тез қайнайдиган камқовушоқ фракциялари буғланиб, унда поляризацияланган ва конденсивланган оксидланиш маҳсулотлари йиғилиб қолади.

Мойнинг ишқорлилиги дастлабки ишлаш даврида жадал каямайди, чунки бу даврда мойлаш тизимини тўла ҳажмда камтурғун углеводородларнинг жадал оксидланиш жараёни ўтади, кейинчалик бу жараён фақат қўшимча қўшилган мой ҳажмида ўтади холос (7.5, 7.6-расмлар.).

Оксидланиш маҳсулотларидан, айниқса, смолалар ишлаш даврининг дастлабки босқичида жадал йиғилади, кейинчалик камайиб боради (7.7-7.8-расмлар), чунки оксидланиш жараёнида смолалар аста-секин асфалтенларга ўта бошлайди. Карбенлар ва карбиодлар мотор мойида 0,25...0,9 фоиз миқдорда бўлиб, бу миқдор иссиқлик кучланиши юқори двигателларда ошиб боради.

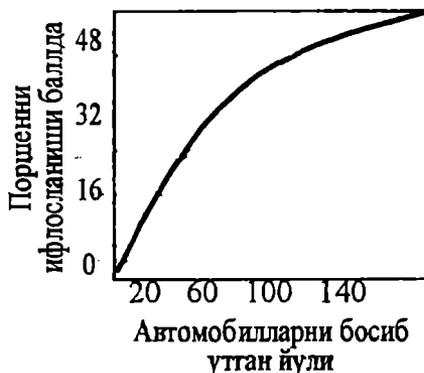
Чет элларда Американинг SAE ва ASTM жамиятлари томонидан тасдиқланган мотор мойлари кенг қўлланилади. SAE мойлари қовушоқлик ва эксплуатацион хоссалари билан баҳоланади. Бу мойлар двигателнинг ишлаш мавсумига қараб бир нечта қовушоқлик синфларига бўлинади.

SAE мойлари қовушоқлик ва эксплуатацион хоссалари билан баҳоланади. Бу мойлар двигателнинг ишлаш мавсумига қараб

бир нечта қовушоқлик синфларига бўлинади. SAE 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 (7.5-жадвал)



7.5-расм. ЯМЗ-238НБ двигателида қурум двигателининг ҳосил бўлишликни мотор мойнинг ишқорлигига боғлиқлиги: 1-янги мой; 2-240 соат ишлаган мой.



7.6-расм. ЗИЛ-130 двигателининг поршенларини ифлосланишини автомобилларнинг босиб ўтган йулига боғлиқлиги.



7.7-расм. Мотор мойида смола-нинг ишлаш вақтига қараб ошиши: 1-Д-20; 2-СМД-14; 3-Д-37М.



7.8-расм. Мотор мойида асфалтенларни ишлаш вақтига қараб ошиши: 1-СМД-14; 2-Д-37М; 3-Д-20.

Жадвалда келтирилган SAE нинг таснифи, мойнинг окувчанлигидан 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 ҳароратиға қараб танланиши лозим. Масалан, Ўрта Осиё шароитида ёзда

SAE 30, қишда эса SAE 20W ёки SAE 10W мойлари қўлланилиши мумкин.

7.5 – жадвал.SAE бўйича мотор мойларининг қовушоқлик синфлари

SAE қовушоқлик синфи	180С даги динамик қовушоқлик, МПа.с	100°С даги кинематик қовушоқлиги, мм ² /с	
		Энг кам	максимал
5 W	1250 гача	3,8	-
10 W	1250 дан 2500 гача	4,1	-
15 W	2500 дан 5000 гача	5,6	-
20 W	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

Шу билан бир қаторда SAE 10W-30, SAE 15W-40 каби универсал мойлар ҳам мавжуд, яъни SAE 10W-30 мойи -18°С да қовушоқлиги 10 бўлиб, 100°С да эса SAE 30 мойининг қовушоқлигига тенг бўлади. SAE синфидаги асосий мотор мойларининг ҳаво ҳароратига боғлиқ ҳолда ишлатилиш соҳаси 7.6-жадвалда келтирилган.

Америка нефт институти (API) томонидан қўйилган талабга биноан мойлар двигателнинг иш шароитига мос бўлиши шарт. API таснифи бўйича мойлар ишлаш шароити карбюраторли двигателлар учун S (Service Station), дизел двигателлари учун эса C (Commercial) гуруҳларига бўлинади. API таснифи двигателнинг ишлаб чиқилган 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 йиллар ишлаб чиқилган двигателларга мўлжалланган ва таркибига ювувчи ва ейилишни камайтирувчи қўшимчалар қўшилган;

- CB гуруҳидаги мойлар 1949 йил ишлаб чиқилган двигателлар учун мўлжалланган ва ёнилғи таркибида олтингугурт миқдори юқори бўлган ҳолларда қўлланилади;

- CC гуруҳидаги мойлар 1961 йил ишлаб чиқилган двигателлар учун мўлжалланган ва таркибига паст ва юқори ҳароратлар-

да хосил бўладиган чўкиндиларни ювувчи ва коррозиянинг олдини олувчи қўшимчалар қўшилган;

- CD гуруҳидаги мойлар турбонаддувли двигателларга мўлжалланган ва ёнилги таркибида олтингугурт миқдори юқори бўлган ҳолатларда ҳам ишлаш имконини беради. Бу мойларга юқори ҳароратда хосил бўладиган чукиндиларни, ёйилишни ва коррозияни олдини олувчи қўшимчалар қўшилган.

- CE ва CF гуруҳидаги мойлар 1961 йилдан кейинги йиллар ишлаб чиқилган двигателлар учун мўлжалланган бўлиб, уларнинг таркибида 18 фоиздан 25 фоизгача кўп мақсадли қўшимчалар қўшилган.

7.6-жадвал. SAE мойларининг ҳаво ҳароратига боғлиқ ҳолда ишлатилиш соҳаси

Мой русуми	Ҳаво ҳарорати, °С
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-40	-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

Хориж мамлакатлари мойларини ДАСТ 17479.1-85 мотор мойлари билан таққослаш 7.7 - жадвалда келтирилган.

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 мойлар ҳеч қайсиниси синовдан ўтмаган,

айниқса Ўрта Осиё шароитида бу масала хали ўз ечимини топмаган.

ДАСТ 17479.1-85 ва SAE-J300e стандартларидаги мойларнинг қовушоқлик синфлари бўйича мос келиши 7.8-жадвалда келтирилган.

7.7—жадвал. Хар хил таснифдаги мойларнинг иш хусусия-ти бўйича мос келиши

МДХ давлатларида	СЭВ 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

7.8 – жадвал. ДАСТ 17479.1-85 ва SAE-J300e стандартларидаги мойларнинг қовушоқлик синфлари бўйича мос келиши

ДАСТ 17479.1-85	SAE -J 300 e
6	20
8	20
10	30
12	30
3,8	5W/20
4,6	10W/20
4,8	10W/20
4,10	10W/30
5,10	15W/30
6,10	20W/30

7.9-жадвал. Хар хил мой ишлаб чиқарувчилар мойларининг ўза-ро алмашувчанлиги

Автотрактор русумлари	Мой русуми			
	МДХ	British petro- leum	Mobil	Shell
1	2	3	4	5
ВАЗ-2101 ва у- нинг модифика- циялари, ГАЗ-24 ва унинг моди- фикациялари,	М-8Г ₁ ёки М-8Г ₁ И М-6/10Г ₁ ёки М-10Г ₁ И	BP Energ-ol HD 20W; BP Super Vis- costatic 10W/30	Mobil-HD 20W/20; 30; Mobil Super 10W/50 Mobil Spezial 10 W/30	Shell X-100 20W; 30 Shell Super Motor Oil 10W/30 Shell Rotella
Запорожец-968 968A 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 бошқалар.	Юқорида- гилар ёки М-8В, М- 8В, М- 6/10В, М-12Г ₁	BP Energol HD 20W; 30 BP, Energol HD 10W; 20W; 30 BP Super Vis- costatic 10W/30 BP Vanellus 20W; 30	Mobil-HD 20W/20; 30 Mobil-HD 10W; 20W; 20; Mobil Spe- zial 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
МАЗ-500, МАЗ- 503, КрАЗ-255, КрАЗ-256 ва бошқалар.	М-8В ₂ М-10В ₂	BP Vanellus 20W; 30	Mobil Delvac 1120, 1130	Shell Rotella ёки Rotella S20W; 30
БелАЗ-548А ва бошқалар.	М-8Г ₂ М-10Г ₂	BP Vanellus 20W; 30	Юқоридагилар ва Mobil Del- vac	Shell Rotella T, TX 20W; 30
КамАЗ ва унинг модификацияла- ри	М-8Г ₂ К М-10Г ₂ К	Юқоридаги- лар ва BP Vanellus Mul- tigrade 10W/30	Spezial 10W/30	Shell Rotella TX 20W; 30 и 10W/30

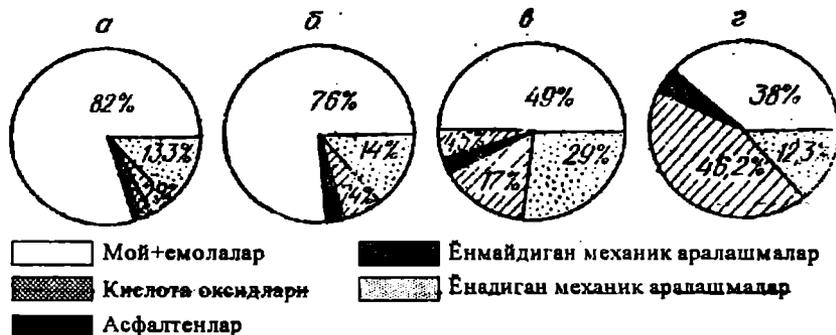
7.6. Мотор мойининг сифатини ўзгаришига конструктив омилларни таъсири.

Двигателда мой тозалагич мосламаларини таъсирида, мо-тор мойларини ишлаш жараёнидаги органик (асфалт-смолали бирикмалар, углеродли заррачалар, мой углеводородларнинг нордон оксидланиш маҳсулотлари) ва ноорганик (двигателнинг деталларини ейилиши натижасида ҳосил бўлган маҳсулотлар, присадкаларнинг ишлаб бўлган қисми, шунингдек мойга тушган

чанг, қум, сув) аралашмалар таъсирида ва иштирокида ифлосланади (7.9-расм).

Органик асосли 0,8...1,5 мкм дисперсли ифлосликлар деталлар ейилишини ошириш билан бир қаторда маълум даражада мойларнинг мойлаш қобилиятини яхшилайти.

Мойдаги ёнмайдиған заррачаларнинг кўп миқдори реактив марказдан қочма мой тозалагичида ва тирскали вал елкаларининг бўшлиқларида ушланиб қолади. Шунинг учун ҳозирги замон автомобил ва трактор двигателларида тўла оқимли мой марказдан қочма мой тозалагичлари ўрнатилади. Эксплуатация шароитида двигателни техник ҳолатини ёмонлаштиши билан мойлардаги оксидланиш жараёнларининг кучайиши ва уларда юқори молекуляр оксидланиш маҳсулотларининг ҳосил бўлиши натижасида марказдан қочма мой тозалагичларида ажралган моддалар миқдори кўпаяди. Бу миқдорнинг ошиши жадаллиги қартерга ўтайдиган газларни миқдорига (7.9-расм) ва двигателнинг иссиқлик жараёнини камайишига қараб (7.9-расм) кучаяди.



7.9-расм. Мой тозалагич мосламалардаги йиғиндиларнинг таркиби: а-картон тозалагичлар; б-сим тирқишли тозалагичлар; в-фаол марказдан қочма тозалагич ротори; г-шатун бўйинлари бўшлиғи.

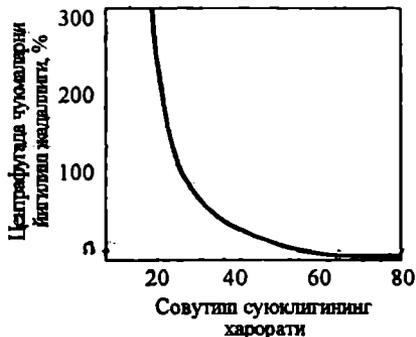
Двигателда мойни ишлаш муддатини 240 соатдан 600-700 соатгача ошишида ва марказдан қочма тозалагич ротори ҳар 120 соатда ювилганда чўкмалар миқдори 10...15 фоизга ошади ва куллилиги бир хил даражада қолиб 12...25 фоизни ташкил этади.

Мой сифати циркуляцияга қараб ўзгаради. Мойлаш тизимининг насоси мойни узлуксиз босим остида мой магистралига узатиб туради. Двигателнинг нормал техник ҳолатида деталларнинг мойлаш учун насос бераётган мойнинг 20...25 фоиз сар-

фланади, қолган қисми эса ўтказиш клапани орқали яна двигател картерига қайтади.



7.10-расм. СМД-14 двигатели мойни марказдан қочма тозаланишида чўкмаларнинг йиғилиш жадаллигини картерга ўтаётган газлар миқдорига боғлиқлиги: 1-15...20л/мин; 2-23...28л/мин.



7.11-расм. Марказдан қочма мой тозаланишида чўкмаларнинг йиғилиш жадаллигини совутиш суюқлигининг ҳароратига боғлиқлиги.

Двигателнинг бошланғич эксплуатация даврида насоснинг ортиқча иш унуми мойни жадал азрацияланишини ва насос шестерняларини тишларини катта солиштирма юклама таъсирида ишлаши мотор мойини қўшимча оксидланишига олиб келади.

Двигателнинг ишлаш жараёнида мойлаш тизимидаги мойнинг ҳажмини камайиши мой сифатини жадал ўзгаришига ва ёмонлашишига олиб келади.

Кўрсаткичлар	Двигател картеригаги мой ҳажми, л		
	Механик заррачалар миқдори, фоиз	1,9	1,6
Поршенларда лок қурум ҳосил бўлиш, баллар	16	14,2	12,8

Мойнинг мойлаш тизимида ҳажми камайиши билан сифат кўрсаткичларини ёмонлашиши мойни ҳажм бирлигига тўғри келадиган алмастишини ошиши, иссиқлик ва солиштирма юкларни ошиб кетиши билан боғлиқдир. Шунинг учун ҳам машиналарни эксплуатация даврида двигател картерига доимо мойни оптимал даражасини таъминлаб, кўп оксидланишга йўл қўймаслик керак.

Двигателни ишлаш тартиби. Двигателнинг юкланиш даражаси қанчалик юқори бўлса, оксидланиш жараёни шунча фаол бўлади. Бунинг натижасида мойда эримайдиган маҳсулотлар-асфалтенлар, карбенлар, ейилиш маҳсулотларининг миқдори ошиб боради. Бу жараён ишқаланаётган жуфтларда солиштирма

иссиқлик юкламаларини ошиши, ёниш маҳсулотларини ҳосил бўлишини кучайиши ва уларни қартерга, айниқса, олтингургурт бирикмаларини ўтиб кетишини кучайиши, ҳамда мойлаш тизимида мойни алмашишини тезлашиши натижасида содир бўлади.

7.7. Мотор мойнинг хусусиятини ўзгаришига қараб деталларни техник ҳолатини баҳолаш.

Двигателни техник ҳолатини ва ишга яроқлилигини уни қисмларга ажратиладиган мотордаги мойни эксплуатацион ва физик-кимёвий кўрсаткичларини ўзгаришини спектрал таҳлил усули билан аниқлаб баҳолаш мумкин. Бунда ишлаётган мотор мойи таркибида барий ва цинк миқдори (бу мойга қўшилган присадкалар борлигидан далолат беради), кремний ва кальций (мойни ташқаридан аралашган маҳсулотлар билан ифлосланганлигини кўрсатади), темир миқдори (деталларнинг ейилишини ҳарактерлайди) аниқланади. Мойдаги бу ташкил этувчиларни миқдори двигателни техник ҳолатини баҳолайди. Масалан, ҳаво тозалагич тизимини нормал иши бузилса, мотор мойида кремний миқдори ошиб кетади ва унинг ишқаланаётган деталларга абразив таъсири натижасида мойда темир концентрацияси ошиб боради. Мойда темир концентрацияси ошиб кетсаю, кремний бўлмаса, бунда двигателни бирор механизмида носозлик рўй берганлиги, ишқаланаётган туташмаларда тирқишни ошиб кетганлиги натижасида деталларни жадал ейилишини кўрсатади. Агарда, мойда барий ва цинкни концентрацияси етарли бўлса, мойда присадканинг фаол қисми борлиги, мойнинг талаб қилинаётган эксплуатацион хусусиятлари сақланаётганини кўрсатади. Мойдаги ишқорни камайиб кетиши; присадкани нейтралловчи компонентини сарфланганлигини ва бу юқори миқдорда олтингургуртли ёнилғини ишлатилганлигидан ёки ёниш жараёнини ёмон ўтиши натижасида бўлганлигини акс эттиради.

Мотор мойида механик заррачаларнинг йиғилиш жадаллигини ошиши мой тозаловчи элементларни нормал иш тартибини бузилиши, айниқса, марказдан қочма тозалагич роторини тўла ифлосланганлиги ва уни паст частотада айланишини кўрсатади.

Дизелларда мотор мойнинг қовушоқлигини ўзгариши мой углеводородларининг оксидланиши ва полимеризацияси билан биргаликда форсунканинг ишлаш жараёнига боғлиқ. Форсунка носоз бўлса ёнилғи ёниш камерасига оқим шаклида пуркалади, натижада у ёнмасдан қартерга оқиб тушиб мойни суюлтиради ва қовушоқлигини пасайтиради. Карбюраторли двигателларнинг ишлаш жараёнида мотор мойнинг қовушоқлиги ошмайди, чунки

совуқ двигателни тез-тез юргизилиши натижасида юқори ҳароратда қайнайдиган бензин фракциялари тўла буғланмайди ва ёнмайди, натижада двигател картерига оқиб тушиб мойни суюлтиради ва қовушоқлигини камайтиради.

Двигателда ишлаётган мотор мойдан вақти-вақти билан намуна олиб, уни таҳлил қилиб кўрсаткичлар мажмуини олиш ва улар орқали қолдиқ моторресурсни баҳолаш мумкин. Табиийки, тармоқларда қанчалик тирқиш катта бўлса ва ейилиш қанча кўп бўлса, мотор мойида ейилиш маҳсулотларининг концентрацияси шунча юқори бўлади.

Мотор мойида ва марказдан қочма тозалагич роторида йирилган темир миқдори қуйидаги формула билан аниқланади:

$$Q_{\Sigma}^{\text{от}} = 0,01 \left(\sum_1^t q, \frac{a_{n-1} + a_n}{2} + \sum_1^t M_n a_n + \sum_1^t q_n a_n + q_{\text{см}} a_{\text{см}} \right) \quad (7.4)$$

бу ерда: t - мойнинг ишлаш вақти;

q_n - куйган мой миқдори, г;

a_{n-1}, a_n - намуна ва назорат қилинаётган мойдаги темир миқдори, %;

M_n - давр охирида марказдан қочма тиндиргичдаги қолдиқ миқдори, г;

a_n, a_n ва $a_{\text{см}}$ - қолдиқ, намуна ва олинган мойдаги темир миқдори, г;

q_n - намунадаги мой миқдори, г;

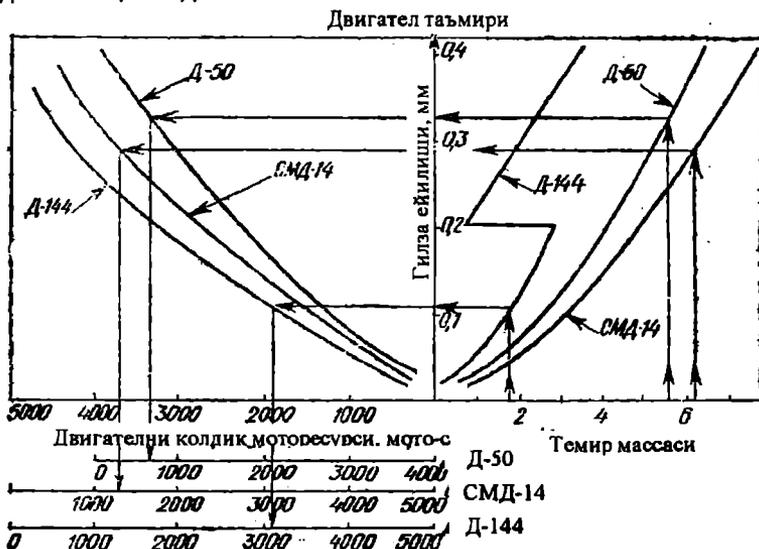
$q_{\text{см}}$ - двигател картерига назорат вақтидаги мой миқдори, г.

Тажриба ҳар хил техник ҳолатга эга двигателларда ўтказиб, деталларнинг ейилиши ва мойдаги темир концентрацияси аниқланади; шу материаллар асосида эталон жадвал ва уч параметрлик модел-номограмма қурилади. Бу номограммадаги график боғлиқликдан йирилган темир миқдорига қараб двигателнинг техник ҳолати ва қолган ресурси аниқланади (7.12-расм).

Номограмманинг ўнг қисми стенда ўтказилган тадқиқотлар асосида қурилган, чап қисми эса маълум русумдаги двигателларнинг техник ҳолатини ўзгаришини кузатишлар асосида қурилган. Кузатиш вақти, цилиндрлар гилзаларини ўртадан ейилиши ва двигателни техник ҳолатини баҳолайдиган материаллар асосида боғланиши графиги қурилган.

Эксплуатация шароитида бу боғланишлар шундай аниқланади, ҳар бир навбатдаги техник хизмат кўрсатишда двигателдаги мотор мойи алмаштирилади. Бу мойдан, марказдан қочма тозалагич роторидаги йиғиндилардан намуна олинади. Мой таркибидаги темир, кремний миқдори ва гилзани энг кўп ейилган жойи-

дан ейилиш миқдори ўлчанади. Йиғилган темирнинг умумий мас-саси ва цилиндрлар гилзалари ейилиш миқдорига асосан номо-граммадан фойдаланиб двигателнинг техник ҳолати ва қолдиқ ресурси аниқланади.



7.12-расм. Деталлардан ажратилган темир миқдори билан двигателларни техник ҳолати ва қолдиқ ресурсини аниқлаш номограммаси.

Двигателни техник ҳолатини баҳолашда мойни спектрал тах-лил усулини қўллаш шунга асосланганки, бунда мойни двигател-да ишлаш жараёнида доимий сарфланишда ва уни узлуксиз то-заланишида, мойда ейилиш маҳсулотларини концентрациясини миқдори деталларнинг ейилиш тезлигига қараб пропорционал ҳолда ошади. Заррачаларнинг мойдаги концентрацияси уларни мойга тушиш тезлигини ошиши, мойдан тозалагич билан чиқариб тозалаш жадаллигини пасайиши, ҳамда қуйишга сарфни камайи-ши билан ошиб боради.

$$E_n = q/(q_n + q_y) \quad (7.5)$$

Бундан ташқари мойдаги зарарли аралашмаларнинг миқдори двигателларнинг юкланиш, тезлик тартиблари ва яқка хусусиятларига боғлиқ. Унинг мойлаш тизими маълум даражада ўзини бошқариш, созлаш ва параметрларини ўзгаришига қараб аралашмаларни концентрациясини маълум даражада сақлаш қобилиятига эга. Ташқи шароит ёки бирданига жараён характе-рини ўзгариши билан (мойни алмаштирилиши, мойга тушаётган

чанг миқдорини ошиши, ейилишни тезлашиши, двигателни техник ҳолатини ёмонлашиши ва бошқалар) тизим янги қўзғалмас ҳолатга ўтишга интилади.

Ихтиёрий вақт бирлиги учун ифлосланиш маҳсулотларини мувозанат тенгламаси қуйидагича ифодаланади:

$$q_t - E_t Q - E_{урт} q_y t - q_{урт} t = 0 \quad (7.6)$$

бу ерда, Q -двигател картердаги мой миқдори, г;

q -мойга чўкинди маҳсулотларини тушиш тезлиги, кг/соат;

q_y -мойни сарфланиш жадаллиги, кг/соат;

$q_{урт}$ -кузатилган вақтда (t) йиғилган ифлосланиш маҳсулотларининг умумий миқдори, кг;

$q_{урт}$ -ўртача тезлиги, кг/соат;

$q_{урт} t$ -тозалагичлар билан вақтида чиқариладиган ифлосликлар миқдори, кг;

E_t -чўкинди мойларнинг мойдаги концентрацияси, фоиз;

$E_t Q$ -мойдаги ифлослик концентрациясини бошланғич миқдори, фоиз;

$E_{урт}$ -мойни ишлаш давридаги ифлосликни ўртача концентрацияси, фоиз.

Мотор мойини узоқ ишлаш тартибида, даврий равишда (вақти-вақти билан) маълум миқдорда тоза мой қуйиб борилиши яъни, ёнган мой миқдорини тўлдириб бориш учун (7.7) тенглама қуйидагича ёзилади:

$$q t_n - E_n (Q - q_y t) - E_n q_y t_n - q_{урт}^* t_n = 0 \quad (7.7)$$

С. В. Венцель кўрсатишича, мойни картерда ҳақиқий бўлиш вақтидан кам бўлади, яъни картер ҳажми ва мойни ёнишни кўпайиши билан мойни янгилаш тезлашади. Г.П.Лышко мойни ишлашини ўртача солиштирма вақтини қуйидагича ифодалайди:

Мойларни алмаштириш оралиғида уни 2-4 марта лаб янгиланиши (ёниши ҳисобига тўлдирилиши) тасдиқланган.

$$T = \frac{Q}{q_y} \left[1 - \exp\left(-\frac{q_y}{Q} t\right) \right] \quad (7.8)$$

Ифлосланиш маҳсулотларини тутиб қолиш ўртача тезлиги ва мойни сарфланиш жадаллиги ҳисобсиз мой қўшиш ($n \rightarrow \infty$) тартибида кўрилса, $q_{урт} = q - E_n q_y$ деб қабул қилинса $q_y = (q - q_{урт}) / E_n$ бўлади. Унда

$$T = \frac{QE_n}{q - q_{урт}} \left[1 - \exp\left(-\frac{q - q_{урт}}{QE_n} t\right) \right] \quad (7.9)$$

Деталларнинг ишқаланувчи сиртларини ейилишини қуйидаги тенглама билан ифодалаш мумкин:

$$\sum Me = Q_2 t_2 - Q_1 t_1 + (Q_1 - Q_2) \frac{t_1 + t_2}{2} - q_n l_1 + q_n l_2 + q_0 l_0 \quad (7.10)$$

бу ерда, $\sum Me$ -синов даврида шилинган металл миқдори, г;
 Q_1, Q_2 -двигателдаги мойни бошланғич ва охириги миқдори, г;
 l_1, l_2 - мойдаги металлнинг боланғич ва охириги концентрацияси, г/г;

q_n -двигателга қўшимча қуйилган мой миқдори, г;

q_m -намунага олинган мой миқдори, г;

q_0 -марказдан қочма тозалагич роторидаги чўкма массаси, г;

l_0 -марказдан қочма тозалагич роторидаги чўкма металлнинг концентрацияси, г/г;

Бу тенгламалар асосида двигателнинг техник ҳолатини ўзгариши билан боғлиқ ҳолда ўтаётган жараёнларни фақат мойдаги ейилиш маҳсулотларини йиғилишига қараб эмас, балки мойнинг физик-кимёвий хусусиятларини ўзгаришига қараб ҳам таҳлил қилиш мумкин бўлади.

7.8. Мотор мойларининг сифат ҳолатига қараб алмаштириш муддати.

Мойларнинг двигател иш кўрсаткичларига кўпроқ таъсир этувчи кўрсаткичларини баҳолаш учун диагностик кўрсаткичлар мажмуи тавсия этилган бўлиб, улар асосан тўрт гуруҳга бўлинади (7.10-жадвал).

7.10-жадвал. Мотор мойини ҳолатини баҳолаш кўрсаткичлари.

Гуруҳлар	Тавсифномаси	Қабул қилинган диагностик кўрсаткичлар
1	Мойни ифлословчи ташқи маҳсулотларнинг мойдаги миқдори	Кремний, сув, механик аралашмалар миқдори, фоиз
2	Ейилиш маҳсулотларини борлиги	Миқдори, фоиз
3	Мойда присадкани борлиги	Ишқорлик сони, МГ КОН/г мойга; куллилик, фоиз; ва миқдори, фоиз; диспергиялаш қобилияти.
4	Мойнинг физикавий-кимёвий кўрсаткичлари	Қовушоқлик, мм ² /с; алангаланиш ва қотиш ҳарорати, °С; кислоталилик сони, МГ КОН/г мойга смола, асфалтен, карбин ва карбондлар миқдори, фоиз; эримайдиган қолдиқ, фоиз.

Умумлаштирилган комплекс кўрсаткич сифатидā двигател механизмларини ҳолатини бир-бирига боғлиқлигини ифодаловчи кўрсаткич қабул қилинган бўлиб, у хусусий (индивидуал) диагностик кўрсаткичларнинг йиғиндисига тенг (баллар):

$$K_{\text{м}} = \sum_{i=1}^n K_i < K_{\text{пр}} \quad (7.11)$$

бу ерда $K_{\text{пр}}$ -мотор мойнинг - параметр бўйича ҳолати, балл;

n -диагностик кўрсаткичлар сони;

$K_{\text{пр}}$ -мойнинг ҳолатини комплекс кўрсаткичини чегаравий қиймати, баллар.

Эксплуатация шароитида мойни диагностик кўрсаткичлари чегаравий қийматга етишидан бироз олдинроқ алмаштирилса, мойдан самарали фойдаланиб, двигателни эксплуатацияси учун энг яхши шароит яратилган бўлади.

Диагностик кўрсаткичларнинг қиймати (K_i) А-4А двигатели учун олтингугурт миқдори 0,5 фоизли дизел ёнилиси ва М-10В₂ мотор мойи билан ишлаганда қуйидагича бўлади (7.11-жадвал)

7.11-жадвал. Мотор мойнинг диагностик кўрсаткичларини баҳолаш.

Диагностик кўрсаткич К	Кўрсаткичнинг қиймати			
	Чегаравий	Солиштирма аниқланган, фоиз	Солиштирма қабул қилинган, фоиз	Қабул қилинган баҳо К балл
Кремний, $\times 10^4$, фоиз	18 гача	33,57	33,33	40
Ишқорлик сони, МГ КОНг мойга, кам эмас	0,28	21,67	25,00	30
Куллилик, фоиз; кам эмас	0,60	14,46	12,50	15
Эримас қолдик, фоиз	1,5 гача	17,66	12,50	15
Қовушоқлик, мм ² /с	13,7	10,00	8,33	10
Темир, $\times 10^4$, фоиз	50,0	2,64	8,33	10
Ҳаммаси	-	100,0	100,00	120

7.12 - жадвал Хориж мамлакатларининг айрим дизел двигателларида мотор мойларини алмаштириш даври

Фирма	Ёнилги таркибида олтингугурт миқдори буйича алмаштириш даври, фоиз				Эслатма
	0 - 0,5	0,5-0,75	0,75-1,0	1-1,5	
Камминз	250	Ишқор сони камида 2 мгКОН/г бўлганда		-	Ишқор сони ASTM усулида аниқланади
Катерпиллер (АКШ)	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	
Даймлер -Бенц (Германия)	Нормал	Ярим норма	Ярим норма	Ярим норма	Мойни алмаштириш даври унинг иш хусусиятларига боғлиқ
Форд тракторс (АКШ)		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 CD гуруҳига тегишли
Гарднер (Англия)	400 с 10000 км	-	-	-	Мой СС гуруҳига тегишли
Интернейшнл харвестер (АКШ)	200 с 10000 км	100 с 5000 км	100 с 5000 км	100 с 5000 км	Мой CD гуруҳига тегишли
Лейланд (Англия)	200 с				

7.9. Мотор мойини янгилаш даврийлиги.

Двигателни ишлаш жараёнида мотор мойи маълум миқдорда буғланади, қуяди ва оқиб кетади, натижада унинг сатхи картерда камайиб кетади. Мойлаш тизимида мойнинг ҳажмини бирдай сақлаб туриш мақсадида картерга вақти-вақти билан янги мой қуйиб турилади. Картердаги мой ва янги қуйилган мой жадал аралашиб, ҳар хил муддат хизмат қилган мойлар сарфланади.

Картерга қуйилган мойнинг миқдори ва маълум ишлаш вақтига мос ҳолда мураккаб қонуният билан ўзгаради:

$$Y_n = V_n \left(1 - \frac{q_n}{V_n} t_n\right)^n \quad (7.13)$$

бу ерда Y_n -биринчи марта картерга қуйилган мой қолдиги, кг;

V_m -мойлаш тизимидаги мой миқдори, кг;
 Q_m -мотор мойнинг куйган қисми, кг/соат;
 t_1 -двигателнинг ишлаган вақти, соат;
 n -қўшимча мой қуйишлар сони.

7.10. Мойлаш материалларини триботехник ва эксплуатацион хусусиятларини баҳолаш усуллари ва қўлланадиган асбоблар

Мойлаш материалларини триботехник синаш, уларни ейишга ва сидирилишга қаршилиги, антифрикцион хусусиятларини тажриба қурилмаларида синов нусхаларини оддий геометрик шакли (текислик, цилиндрлар, сфералар), имитация машиналарига ўрнатилган машиналарнинг росманавий деталлари ёки махсус тайёрланган ўхшаш деталлар (тишли филдираклар, ички ёнув двигателларини поршен гуруҳи деталлари, сирпаниш ва думалаш подшипниклари ва бошқалар) ва эксплуатация шароитида аниқ машина ва механизмларда ишлатиб баҳолаш кўзда тутилади.

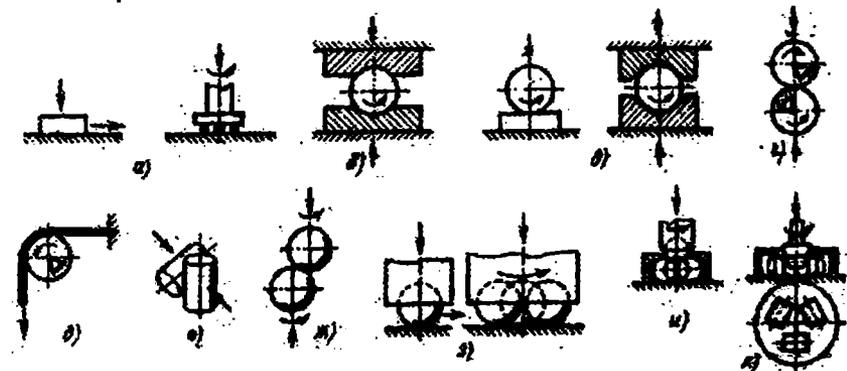
Маълумки, бевосита эксплуатация шароитида синов ўтказилса, олинаётган натижага асосий кўрсаткичлардан ташқари (ишқаланаётган сиртларнинг нисбий тезликлари, босим ва ҳарорат) машинанинг ишлаш шароити (тез-тез юргизилиши, тўхташи, тезлик ва юклама ўзгарувчанлиги, ташқи муҳит намлиги, коррозия агентлар ва абразив заррачалар борлиги) таъсир этади ва мойлаш материални ҳолатига таъсир этувчи асосий кўрсаткични ажратиш анча оғирлашади. қўшимча омиллар таъсирини камайтириш мақсадида синеш бир неча бир хил машиналарда кўп вақт ичида параллел олиб борилиши керак, бу кўп вақт ва маблағ талаб этади. Шунинг учун эксплуатацион синашлар ўтказилган тажриба ва стенд синовларини текшириб кўриш учун охириги босқичда ўтказилади.

Стенд синовларида мойлаш материалларининг триботехник тавсифномаларини имитация машиналарида реал машина деталлари ва механизмларини барча таъсир этувчи омиллар ва параметрларни ҳисобга олган ҳолда аниқлаш мумкин. Лекин бу усул ҳам анча вақт ва қимматбаҳо қурилмаларни талаб этади.

Тажриба синовларида озроқ меҳнат ва маблағ ҳаражатлари билан ишқаланиш сиртларидаги шароитни ўзгартириб, мойлаш материалларининг триботехник тавсифномаларига таъсир кўрсатувчи асосий кўрсаткичларни ажратиб олиб таъсир этиш мумкин.

Тажриба синов машиналари ва асбобларини бир-биридан фарқи уларнинг ишчи элементларининг ишқаланиш сиртларида юклама ҳосил қиладиган контакт геометрияси (7.13-расм).

Тажриба қурилмаларида синов асосий параметрларни ўзгариш жараёнида олиб борилиб мойларнинг триботехник таъсифномалари қуйидаги мезонлар билан баҳоланади: ишқаланишга сарф; ишқаланиш сиртларида критик шароитни ҳосил этадиган юклама; ишқаланиш сиртларини ейилиш, критик ҳарорат ва бошқалар.



7.13-расм. Машиналарда ишқаланиш ва мойлаш материалларини триботехник хусусиятларини аниқлаш учун синаш асбобларининг шакли: а-текисликни текислик бўйича сирпаниши; б-коаксиал цилиндрик сиртларнинг сирпаниши; в-цилиндрни текисликда сирпаниши; г-параллел ўқдаги цилиндрларни сирпаниши ва думалаш; д-эгилювчан цилиндрик симми цилиндр бўйлаб сирпаниши; е-перпендикуляр ўқли цилиндрларни сирпаниши; ж-сферани сферада сирпаниши ва думалаш; з-сферани текисликда сирпаниши; и-сферани сферада сирпаниши; к-перпендикуляр ўқли конус ва цилиндригн сирпаниши.

Сурков мойларини сифатини аниқлашда қўшимча бир неча физик-кимёвий кўрсаткичлар ишлатилади. Присадка қўшилган мойни эса айниқса, эксплуатацион хусусиятларини (оксидланишга, ейилишга, қурумга қарши ва бошқалар) акс эттирувчи кўрсаткичлар аниқланиши керак. Бунинг учун махсус тажриба асбоблари, модел қурилмалар, бир цилиндри ва тўла цилиндри синов двигателлари яратилган. Бу қурилмаларда ҳаққий двигателнинг ишлаш тартиби тўла акс қилиши мумкин бўлиб, мойларни функционал хусусиятларига (қурум ҳосил қилишлик, коррозияга қарши турғунлик, чўкма ҳосил қилишлик, юмш ва диспергацияланиш ва бошқалар) баҳо бериш имконияти туғилади. Автотрактор мойларини синаш учун бир цилиндри қурилма УИМ-6-НАТИ (ДТ-75 трактор дизелининг бир цилиндри бўлинмаси), НАМИ-1М (ЗИЛ-130 карбюраторли двигателнинг бир цилиндри бўлинмаси), ИКМ (ҳаво билан совутилган бир цилиндри бензин двигатели УД-1), ИМ-1 (бир цилиндри дизел) ва бошқалар кўпроқ ишлатилади (7.13-жадвал).

7.13-жадвал. Мотор мойларининг эксплуатацион кўрсаткич-арини баҳолаш усуллари ва қурилмалари.

Ҳой гуруҳлари.	Кўрсаткичлар	Баҳолаш усули		Баҳоланадиган параметр-синов муддати, С
В ₁ Г ₁ карбюраторли двигателлар учун	Ювиш қобилияти	НАМИ-1м	20984-75	Поршенни юқори ҳароратли чўкмалар билан ифлосланиши-120 соат
	Паст ҳароратли чўкмалар ҳосил қилишликка мөйиллиги	НАМИ-1м	20984-75	Марказдан қочма тозалагич роторидаги чўкма миқдори-120 соат
	Оксидланишга қарши хусусиятлари	ИКМ (ёки Петтер-1)	20457-75	Мойнинг қовушоқлигини ўзгариши -40 соат
В ₂ ва В ₂ дизеллар учун	Ювиш қобилияти	УИМ-6 ёки НАТИ	21490-76	Юқори ҳароратли чўкмалар билан ифлосланиши-120 соат
	Оксидланишга қарши хусусиятлари	ИКМ ёки (Петтер-1)	20457-75	Мойни қовушоқлигини ўзгариши-40 (36) соат.
	Антикоррозия хусусиятлари	ЯАЗ-204	20302-74	Шатун вкпадиши мажмуасини массасини камайиши-125 (36) соат
Г ₂ ва Д	Паст ҳароратли чўкмалар ҳосил қилишга мөйиллиги	НАМИ-1м	20984-75	Марказдан қочма тозалагич роторидаги чўкмалар миқдори-120 соат
	Ювиш қобилияти	УИМ-6 ёки НАТИ	21490-76	Поршенни юқори ҳароратли чўкмалар билан ифлосланиши-120 соат
	Паст ҳароратли чўкмалар ҳосил қилишга мөйиллиги	НАМИ-1м	20984-75	Марказдан қочма тозалагич роторида йирилган чўкмалар миқдори-120 соат
	Антикоррозия хусусиятлари	ЯАЗ-204	20302-74	Шатун вкпадиши мажмуасини камайиши-125 (36) соат
	Оксидланишга қарши хусусиятлари	ИКМ ёки Петтер-1	20457-75	Мойнинг қовушоқлигини ўзгариши-40 (36) соат

Мойларнинг эксплуатацион синовлари аниқ машиналарда ҳақиқий эксплуатация шароитида махсус тузилган дастурлар асосида ўтказилади.

Назорат саволлари

1. Двигателда мойни харакатланишини тушунтириб беринг.
2. Двигателда ишлаётган мойлар хусусиятларини ўзгариш қандай баҳоланади?
3. Мотор мойлари қандай вазифаларни бажариши керак?
4. Мойларни иқовушоқлиги деганда нимани тушунасиз?
5. Мойларни занглашга мойиллиги қандай аниқланади?
6. Мотор мойларини қовушоқлик синфи ва гурухлари деганда нимани тушунасиз?
7. Мотор мойлари қандай маркаланади?
8. Двигателларни чиниқтиришда қандай мойлар ишлатилади?
9. Мойлар қайси моддалар таъсирида эскиради?
10. Хориж мамлакатларида ишлаб чиқариладиган қайси мой навларини биласиз?
11. Мотор мойининг ўзгаришига қайси конструктив омиллар таъсир кўрсатади?
12. Деталларни техник ҳолати мой хусусиятини ўзгаришига қараб қандай баҳоланади?
13. Деталлар ресурси номограмма ёрдамида қанда аниқланади?
14. Двигателни техник ҳолатини спектрат таҳлил усулид аниқлаш нимага асосланади?
15. Мотор мойлари қайси муддатларда алмаштирилади?
16. Мотор мойларини янгилаш даврийлиги нималарга боғлиқ?
17. Мойлаш материалларини триботехник хусусиятлар қандай аниқланади?
18. Мотор мойларини эксплуатацион кўрсаткичлари қанда баҳоланади?

8-боб. Трансмиссия ва бошқа сурков мойлари ва уларни ишлатиш

8.1. Трансмиссия мойлари ва уларнинг хусусиятлари.

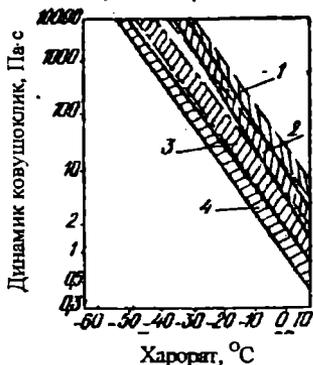
Узатиш ва тақсимлаш қўтилари, дифференциаллар, бошқа: риш механизмидаги тишли-цилиндрик, конусли, червякли, гиподли ва бошқа узатмаларни мойлаш учун трансмиссия сурков мойлари ишлатилади.

Трансмиссия мойларининг ишлаш шароити мотор мойларини ишлаш шароитидан тубдан фарқ қилади. Трансмиссияларнинг тишли узатмалари катта солиштирама юкламар таъсирида ишлади. Червяк ва конусли узатмаларда шестернялар тишларига ту

талл оксидлари) ҳосил бўлади. Мойни қовушоқлиги ошиши билан критик юклама ва ёпишиш (пайвандланиш) қолиш юкламаси ошади (8.1-расм), ейилиш изини диаметри кичраяди.

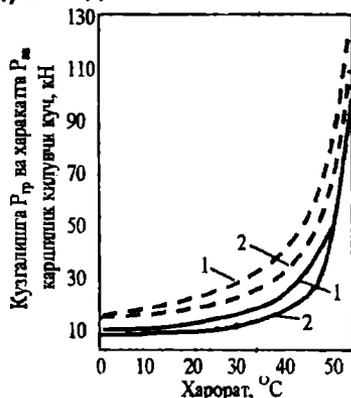
Қовушоқлиги кам ($4...6 \text{ мм}^2/\text{с}$) мойлар 100°C да, агарда ейилишга ва сирпанишга қарши присадкалар қўшилмаган бўлса, $1000...1400 \text{ Н}$ юкламадаёқ ўзини керакли даражадаги мойлаш қобилиятини йўқотади ва сиртларни ёпишиб қолишидан сақлай олмайди.

Ейилишга ва сидирилишга қарши хусусиятлар трансмиссия мойларининг шестерня тишлари сиртларида мустаҳкам парда ҳосил қилиши туфайли, уларнинг яхши мойланишини таъминлайдиган кўрсаткичдир. Бу хусусият трансмиссия мойи олинадиган қолдиқ нефт маҳсулотлари таркибида сирт-фаол моддаларнинг борлигининг таъсири ҳисобланади. Бундан ташқари мойларнинг сидирилишга қарши турғунлигини ошириш мақсадида унга маҳсул таркибида хлор, фосфор, олтингургурт ва цинк бирикмалари бор присадкалари қўшилади. Бу моддалар катта босим ва юқори ҳароратда контакт нуқталарида металлларни ёпишиб қолишидан сақлайдиган оксид пардалари ҳосил қилади. Бундай присадкалар сифатида кўпроқ қуйидагилар ишлатилади: ЛЗ-23к – 38...41 фоиз олтингургуртли этилен-дибутилксантати; ОТП-20 фоиз олтингургуртли пропилен-тетрамери; ЭФО-фенолда тозаланган қолдиқ мойларнинг экстрактини беш олтингургуртли фосфор билан таъсири натижасида олинган маҳсулот. Бу присадкалар мойларга 5 фоиз миқдорда қўшилади.



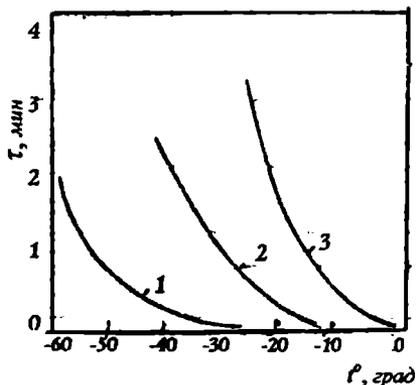
8.2-расм. Трансмиссия мойларининг қовушоқлигини ҳароратга боғлиқлиги:

1-гипоид; 2-ТАП-15В; 3-ТАД-17И, ТСП-14, ТСП-15к; 4-ТСЗп-16А.



8.3-расм. МА3-543 автомобилнинг қўзғалишга $P_{тр}$ ва юришга $P_{яб}$ қаршилигини трансмиссиядаги мой ҳароратига боғлиқлиги: 1-ТМ5-12рк; 2-ТМ3-10п

Қовушоқлик-ҳароратли хусусияти. Трансмиссия мойлари юқори молекулали бирикмалар бўлганлиги ва таркибида кўп миқдорда смолали моддалар борлиги туфайли ҳарорат пасайиши билан уларнинг қовушоқлиги кескин ошади. Бу трансмиссия тармоқларидаги ишқаланишни енгиш учун катта қувватни олади. Автомобил ва трактор трансмиссияларини айлантириб, уларни ўрнидан кўзғатиш мумкин бўлган мойнинг энг катта қовушоқлиги 600 Па.с-га тенг.



8.4-расм. Мойнинг подшипник ариқчасига етиб бориш вақтини ҳароратга боғлиқлиги: 1-ТМ5-9А; 2-ТМ5-12В; 3-ТАД-17и.

Трансмиссияда энергиянинг йўқолиши сезиларли, агарда двигателдан трансмиссияга 25 фоиз фойдали қувват узатилса, трансмиссияда (узатиш қутисида, юритиш кўпригида ва бошқаларда) яна кўп қисми беҳуда сарфланиб, филдираклар автомобилни ҳаракатга келтириш учун фақатгина 12 фоиз қувват етиб боради. Шунинг учун ҳам лойиҳачилар ва эксплуатация ходимлари двигател ва трансмиссияда мойнинг оптимал қовушоқликка эга бўлишига интилишади.

Мойларни танлашда уларга қарама-қарши талаблар қўйилади: паст ҳароратларда трансмиссияни айлантириш ва ишқаланишга кам энергия сарфлаш учун мойнинг қовушоқлиги энг кам бўлиши керак, мой пардасини мустаҳкам ва катта юкмага чидамли бўлиши учун, ҳамда мойни қотириш ва қистирмалардан оқиб кетмаслиги учун эса мойнинг қовушоқлиги максимал бўлиши керак. Мой қовушоқлигини паст ҳароратларда оқишини таъминлашга имкон беради.

Мойнинг, айниқса, паст ҳароратларда оқиш қобилиятига эътибор берилади. Бу кўрсаткич мойнинг узатмалар қутиси ва юратувчи кўприklar подшипниклари мой каналларига киришини характерлайди. Қотириш тармоқларининг конструкциялари ва материалларини яшилаш ҳам қовушоқлиги кам мойларни ишлатишга имкон туғдиради.

Қотиш ҳарорати трансмиссия мойларини қиш шароитида ишлатиш мумкинлигини характерлайди. Бу кўрсаткични пасайтириш мақсадда мойга 0,2...0,5 фоиз АзНИИ присадка-депрессор қўшилади.

Коррозияга қарши хусусиятлари, тарнсмиссия мойи сувда эрийдиган кислота ва ишқорлар борлигини характерлайди.

8.2. Трансмиссия мойларининг русумлари.

Трансмиссия мойлари қовушоқлик даражасига қараб ДАСТ 17479.2-85 бўйича тўрт синфга бўлинади:

Қовушоқлик синфи	Кинематик қовушоқлик мм ² /с	150 Па.с., °С даги ҳарорат
9	6,00... 10,99	-45
12	11,00... 13,99	-38
18	14,00... 24,99	-18
34	25,00... 41,00	-

Автомобиллар, тракторлар ва бошқа техника трансмиссияларида ишлатиладиган мойлар эксплуатацион хусусиятлари ва қўлланиш соҳасига қараб 5 гуруҳга бўлинади:

Мойларни эксплуатация гуруҳи	Присадкалар борлиги	Ишлатиш соҳаси; контакт кучланиш ва мой ҳарорати
1	Присадкасиз	Тўғритишли, конусли ва червякли узатмалар; 1600 МПа ва 90°С гача
2	Ўйлишга қарши присадкалар	Тўғри тишли, спирал-конусли ва бошқа узатмалар; 2100 МПа ва 120°С гача
3	Чизилишга, қирилишга қарши присадкалар	Юқоридаги узатмалар; 2500 МПа ва 150°С гача
4	Чизилишга қарши юқори самарали присадкалар	Ҳар хил трансмиссиялар, шу жумладан гипондлар ҳам; 3000 МПа ва 150°С гача
5	Ўйлишга ва чизилишга қарши юқори самарали присадкаларнинг кўп функциялар	Гипондли узатмалар; 300 МПа ва 150°С гача, зарбали юкламалар иштирокида

ДАСТ 17479.2-85 бўйича трансмиссия мойларини белгилашда қуйидаги харфлар абревиатураси қабул қилинган: ТМ (трансмиссия мойи) ва 3 қуйилтирилган. Масалан, ТМ5-9₃ мой русуми қуйидагича тушинилади: трансмиссия мойи 5-эксплуатация гуруҳига мансуб (яъни ўйлишга ва чизилишга қарши самарали ён присадкаларнинг кўп функцияли композицияси аралашган), 9-қовушоқлик синфи, таркибида қовушоқлик присадкаси бор.

Чет элда трансмиссия мойларининг физикавий хоссаларига талаб иккита расмий хужжатда акс эттирилган: 306 С таснифи ва АҚШ ҳарбий ташкилотининг рўйхати 2105 С. Таснифига кўра трансмиссия мойлари 7 қовушоқлик синфига бўлинади, бунда биринчи 4 синф қуюлтирилган мойлар. 2105 С рўйхатида ҳам ҳамма фаслли 3 қовушоқлик гуруҳини ишлатиш тавсия этилган.

Тэп-15 (ДАСТ 23625-79) мойига 5 фоиз ейилишга қарши присадка ФО ва 1 фоиз депрессор қўшилган. ТАП-15В мойининг чизилишга қарши хусусиятлари ОТП ва ЛЗ-23К присадкаларини қўшиш билан анча яхшиланган.

8.1-жадвал. Трансмиссия мойларининг таснифи.

Қовушоқлик класси		Эксплуатация хусусиятлари гуруҳлари ДАСТ 17479.2-85 ва АР1 асосида					Ишлатилиш ҳарорати
ДАСТ 17479.2-85	306°С	ТМ-1-1	ТМ-2-2	ТМ-3-3	ТМ-4-4	ТМ-5-5	
		ДАСТ 23652-79.2-85 ва АР1 асосида					
		ТС-14,5 АК-15	Тэп-15, ТСп-10 эфо ТС	ТСп-10, ТАП-15В, ТСп-15К	ТС _Г -9, ТСп-14	ТАД-17и	
6	-	-	-	ТМ-2-6	ТМ-4-6	ТМ-5-6	-65...+25
9	75	-	ТМ-2-9	ТМ-3-9	ТМ-4-9	ТМ-5-9	-60...+25
12	801/85	-	ТМ-2-12	ТМ-3-12	ТМ-4-12	ТМ-5-12	-50...+30
18	90	ТМ-1-18	ТМ-2-18	ТМ-3-18	ТМ-4-18	ТМ-5-18	-30...+35
34	140	ТМ-1-34	ТМ-2-34	ТМ-3-34	ТМ-4-34	ТМ-5-34	-20...+45
43	-	ТМ-1-43	ТМ-2-43	ТМ-3-43	ТМ-4-43	ТМ-5-43	-5...+55

Тэп-15 (ДАСТ 23652-79) мойига 5 фоиз ейилишга қарши присадка ЭФО ва 1 фоиз депрессор қўшилган. ТАП-15В мойининг чизилишга қарши хусусиятлари ОТП ва ЛЗ-23к присадкаларини қўшиш билан анча яхшиланган. Ташқи муҳитнинг паст ҳароратларида ишлатиш учун ейилишга қарши Отп присадкаси қўшилган ТСп-10 мойи ишлатилади.

Юк автомобилларини гипонд узатмаларида ТСп-14 мойи ишлатилади, бунга юқори самарали сидирилишга қарши, ювилишга, кўпиришга қарши присадкалар қўшилган бўлиб, улар мойининг қотиш ҳароратини пасайтириш, чизилишга ейилишга, коррозияга ва оксидланишга қарши хусусиятларини яхшилайди.

Трансмиссияларда мойларни бир йилда икки марта алмаштирилади (мавсумий техник хизмат кўрсатиш вақтида). Агар завод кўрсатмаларида бир марта режалаштирилган бўлса, асосий техник хизмат кўрсатиш вақтида бажарилади ва ҳамма фаслли трансмиссия мойлари ишлатилади.

8.2-жадвал. Трансмиссия мойларининг асосий тавсифномалари

Мойлар	Кинематик қовушоқ-лиги 100°C да сСт	Қовушоқ-лик индекси	Қовушоқ-лик синфи бўйича	Қотиш ҳарорати, °С	Ишлатилиш соҳаси
ТМ-2-18 (Тэл-15)	15=1	90	90	-18	Автомобиллар, тракторлар ва бошқа машиналарнинг спирал-конуссимон ва цилиндрлик узатмалари; ҳамма фаслли, ўрта полоса учун; -30°C гача ишга яроқли
ТМ-3-18	15	90	90	-20	
(ТАП-15В, ТСп-15к)	14...16	90	90	-25	
ТМ-3-9 (ТСп-10)	10	90	90	-40	Юқоридагидай; қишки нав; -45°C гача яроқли
ТМ-5-18 (ТАД-17и)	17, фонз	100	90	-25	Гипонд узатмали трансмиссия агрегатлари, енгил автомобилларнинг узатиш қўтирлари, бошқариш механизмлари, умумий фаслли; -30°C гача ишга яроқли
ТМ-4-18 (ТСп-14)	14	90	90	-25	Юқ автомобилларнинг гипондли узатмалари; умумфаслли муътадил табиий иқлим шароити учун; -35°C гача ишга яроқли.
ТМ-4-34 (ТСп-14)	20,5...32,4		90...140	-20	Енгил автомобилларнинг гипонд узатмалари (ВАЗ дан ташқари); умумфаслли муътадил табиий иқлим шароити минтақаси учун
ТМ-4-9 (ТС ₃ -9 ^а)	9	120	15	-50	Автомобиллар трансмиссия-лари агрегатлари, гипонд узатмалар билан; соvuқ табиий иқлим шароити минтақаси учун; -50°C гача ишга яроқли.
ТМ-2-34 (ТС)	20,532,4	-	90...140	-20	Енгил автомобиллар узатмалар қўтиси ва бошқариш механизми
ТМ3-9, ТЕЗп-8	8Қ0,5	130	75...80	-50	Планетар узатмалар қўтиси, планетар борт узатмалари, гидравлик бошқариш механизмлари
МГ-22-А («А»)»	7...8		80	-40	Автоматик узатмалар қўтиси; умумфаслли, муътадил табиий иқлим шароити минтақаси учун
МГ-5-Б (МГТ)	6...7	-	75	-55	Совуқ табиий иқлим шароитида эксплуатация қилинадиган автоматик узатмалар қўтирлари учун
МГ-22-В («В»)»	12...14	-	-	-45	Автомобиллар гидротизими учун
МГ-5-Б (МГЕ)	8	-	75	-55	-55°C дан

8.3-жадвал. Трансмиссия мойларининг ўзаро алмашувчанлиги

МДХ	Хориж фирмалари			
	Shell	Mobil	BP	Esso
Тап-15В	Shell Spirax	Mobilube	BP Gear oil	Esso Gear oil
ТСп-15К	90 EP	C 90	EP SAE 90	EP 90
ТСп-10	Shell Spirax 80 EP	Mobilube CX SAE 80	BP Multi Gear oil 80/90 EP	Esso Gear oil CP 80
ТСгип	Shell Spirax EP SAE 140	Mobilube CX SAE 140	BP Gear oil	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	Spirax 90 HD	Mobil GX 90	BP Multi Gear SAE 90 EP	Esso Gear oil 90 EP
Гидротранс- форматор ва автоматик узат- малар қутиси учун А мойи	Shell Donax T6	Mobil ATF 200 Type A	BP ATF Type A Suffix A	Esso Automati- c Transmis- sion Fluid
Рул кучайтир- гичли ва гидро- дажмий узатма- лар учун Р мойи	Shell Tellus T	Mobilfluid 93	BP ATF Type A Suffix A	Esso Torque Fluid 40

8.4-жадвал. Айрим трансмиссия мойларининг физик-кимевий хоссалари

Кўрсаткичлар номи	ТМ-3 гуруҳи			ТМ-4 гуруҳи			ТМ-5 гуруҳи	
	ТСп-10	ТАп-15В	ТСп-15К	ТСп-14гип	ТСп-9гип	ТСгип	ТАД-17И	ТМ-5-12рк
1	2	3	4	5	6	7	8	9
100°C ҳароратдаги кинематик қовушоқлиги, мм ² /с	11	15	16	14	9	21-32	17	12
Динамик қовушоқлиги, Па·с:								
- 20°C да	10-20	300	25	30-70	1-3	750	25-62	11
- 30°C да	40-100	2000	120	180-550	2-9	3000-10000	130-480	180
Очқик тигалда ўт олиш ҳарорати, °C, кўпи билан	128	180	180	180	160	-	200	-
Музлаш ҳарорати, °C қаида	- 40	- 20	-25	-25	-50	-20	-25	-45
ДК-НАМИ асбобида 140°C ҳароратдаги термоэксидлик барқарорлиги:								

1	2	3	4	5	6	7	8	9
-қовушоқлигининг оқиши, фоиз	21,4	21,3	3,8	1,9	1,1	22,2	2,8	0,8
-чукинди, фоиз	0,54	1,40	0,07	0,05	0,20	0,95	0,02	0,07
Турт шарикли ишқала- ниш машинасида мой- лаш қобилияти:								
- тишлашиб қолиш юқланиши, $P_{\text{т}}$, Н	3500	2800	3150	4640	3480	7750	3750	3350
- критик юқлани- ши, $P_{\text{кр}}$, Н	825	800	1120	1235	1300	1190	1250	1190
- ейилган доғ диа- метри, $D_{\text{д}}$, мм	0,94	0,60	0,50	0,86	0,80	0,87	0,40	0,40

8.3. Гидравлик системалар учун мойлар.

Замонавий автомобиллар, тракторлар ва бошқа ўзи юрағ машиналарда ҳар хил механизмларни ҳаракатга келтириш учун гидравлик узатмалар ва бошқармалар кенг қўлланилади (алоҳида агрегатли гидросистемалар, гидротрансформаторлар, гидромеханик трансмиссиялар, руд бошқариш механизмининг гидрокүчайтиргичлари, тормозларнинг гидравлик бошқариш механизмлари, амортизаторлар ва бошқалар), буларда турли суюқликлар ишлатилади.

Гидравлик системаларда ишлатиладиган мойлар (ишчи суюқликлар) нинг шароити ташқи муҳит ҳароратининг ўзгарувчанлиги (-60...+60), катта кучларни узатиш, шестернали насосларда катта солиштирма юқламалар таъсири, ташқи ҳавонинг намлиги чанглиги; ҳар хил металллар ва уларнинг қотишмалари резина ва бошқа қотиришга қистириш материаллари билан контактда бўлиши билан таъсифланади.

Гидроагрегатларни ишончли ишлашини таъминлаш учун ишчи суюқликларга (мойларга) қуйидаги талаблар қўйилади: қовушоқлигини ҳарорат ўзгариши билан деярли ўзгармаслиги яхши оқиши; қотиш ҳарорати ташқи ҳаво ҳароратидан анча паё бўлиши керак; яхши коррозияга қарши хусусиятига эга бўлиши керак; резина, чарм ва бошқа гидросистемадаги қистирма материалларни шиширмаслиги керак; юқори мойлаш қобилиятига эга бўлиб, ишқаланаётган деталларни энг кам ейилишини ишқаланишга сарфини таъминлаши керак; юқори кимёвий физик турғун бўлиши, иш жараёнида оксидланмаслик ва ўзини аввалги хусусиятларини ўзгартирмаслиги керак; таркибда мезник заррачалар, сув ва коррозия фаол моддалар бўлмаслиги керак.

ДАСТ 17479.3-85 га асосан, гидравлик мойлар қовушоқли бўйича 10 та синфга (5,7,10,15,22,32,46,68,100 ва 150) ва э

плуатацион хусусиятлари бўйича 3 гуруҳга (А, Б ва В) бўлинади. Масалан МГ-15-В гидравлик мойи; МГ-минерал гидравлик мой, 15-қовушоқлик синфи, В-мойнинг эксплуатацион гуруҳи бўйича гуруҳи.

Гидравлик ишчи суюқлик гидравлик узатмаларда ишчи муҳит вазифасини бажариш энергия узатиши билан бир вақтда мойлаш воситаси ҳам эканлигини ҳисобга олган ҳолда, энергияни тежаш муаммосини икки йўналишда кўриш мумкин: энергияни узатишни самарадорлигини ошириш ва ишқаланиш учун сарфни камайтириш. Бунда ишқаланишга энергия сарфини камайтириш икки йўл билан олиб борилиши мумкин: биринчидан – мой қовушоқлигини пасайтириш, иккинчидан-мойга ишқаланиш модификаторни қўшиш ва иккита усул ҳам бирданига амалга оширилиши мумкин. Қовушоқлиги паст мойларни ишлатишга интилиш истиқболлигига қарамасдан шуни таъкидлаш керакки, қовушоқлик кескин пасайса ишқаланиш суюқ мойланиш минтақасидан ўзгарувчан ва чегаравий мойланиш минтақасига ўтиб олиши мумкин.

Гидравлик системаларда қўллаш учун 20 дан ортиқ турдаги мойлар, асосан нефт дистилляторларидан присадкалар алмаштириш йўли билан ишлаб чиқарилади. Гидросистемаларда кўпроқ МГ-22-А (ДАСТ 17479.3-85) веретен мойи ишлатилади, у -35°C гача системани ишлашини таъминлайди, максимал юқори чегара (ишчи ҳарорати 90°C . МГ-22-Б (ДАСТ 17479.3-85) веретен мойи МГ-22-А мойига занглашга қарши, оксидланишга қарши присадкалар қўшиб тайёрланади ва уни максимал ишлаш ҳарорати 125°C гача. МГ-30 (ТУ-3810150-79) гидравлик мой И-30А (ДАСТ 20799-88), яъни И-Г-А-46 (ДАСТ 17479.3-87) индустриал мойига оксидланишга қарши, депрессорли ва кўпиришга қарши присадкалар қўшиб олинади. Бу мой ишчи босими 20МПа гача бўлган қурилиш, йўл ва кўтариш-ташиш машиналаридаги гидросистемаларда ишчи суюқлик ўрнида айниқса тракторларда, мотор мойлари ҳам ишлатилади. Ягона гидравлик мой сифатида МГЕ-10А (ТУ 38 101572-75) мойи ишлатилади. Бу мойни кенг ҳароратда ўзгариш доирасида ($-60\dots 90^{\circ}\text{C}$) ишлатиш мумкин. 60°C ҳароратда уни қовушоқлиги $10\text{мм}^2/\text{с}$ га тенг, қотиш ҳарорати -70°C .

Амалиётда гидротизимларда ишчи суюқлик ўрнида айниқса тракторларда, мотор мойлари ҳам ишлатилади. Лекин бу талабга жавоб бермайди, чунки мотор мойларининг қовушоқлигини юқорилиги, ҳарорат-қовушоқлик тавсифларини тўғри келмаслиги, ҳамда таркибидаги присадкаларни юқори куллик хусусиятига эга эканлиги туфайли деталларнинг ейилиши анча тез бўлади.

8.4. Гидромеханик узатмалар учун мойлар.

Замонавий автотрактор узатмаларининг конструктив хусусиятлари сурков мойларига мураккаб ва кўп ҳолда қарама-қарши талаблар қўймоқда. Бу айниқса мойларнинг қовушоқлик, фрикцион, ейилишга ва оксидланишга турғунлик хусусиятларига таалуқлидир. Энг асосийси ва муҳими—бу мойнинг фракцион хусусиятлари статик ва динамик ишқаланиш коэффициентларидир, буларга фрикцион ташлаш халқаларининг ишини самардорлигига боғлиқ.

8.5-жадвал. Гидромеханик узатмалар учун мойларнинг тавсифномаси.

Кўрсаткичлар	Мойлар русуми.		
	А	Р	МГТ
Кинематик қовушоқлик, мм ² /с: 100°С	-	-	6...7
50 °С да	23...30	12...14	-
-20 °С да	2100	1300	-
Динамик қовушоқлик, Па.с, -50°С да	-	-	40
Қовушоқлик индекси	-	-	175
Аланганланиш ҳарорати, °С	175	163	160
Қотиш ҳарорати, °С	-40	-45	-55
Механик заррачалар миқдори, фоиз	0,01	0,01	0,01
Куллилик, фоиз кўп эмас	0,60	0,60	-
Цинк миқдори, фоиз кам эмас	0,80	0,80	-
Кальций миқдори, фоиз кам эмас	0,16	0,16	-
Кўпиришга мойиллиги, см ³ , 24°С да	-	-	100
94°С да	-	-	100
Резинага таъсири (72 с, 125°С да, фоиз)			
Ҳажм ўзгариши	-	-	0..8
Масса ўзгариши	-	-	0..7

Мойнинг фрикцион хусусияти ёмон бўлса, тездик алмаштириладиган зумда халқалар сирпанади, аслида мойловчи қатлам нисбатан юқори ишқаланиш коэффициенти билан халқаларни яхши тегиб туришини таъминлаши керак. Шу билан биргаликда гидромuftалар ва гидротрансформаторларнинг ишлаш шароити фойдали иш коэффициенти ошириш ва паст ҳароратларда ишлашини таъминлаш учун, мой оқинининг юқори тезликлари (100 м/с) гидравлик мойнинг паст қовушоқлик бўлишини талаб этади.

Бундан ташқари гидромеханик узатмаларда қовушоқлиги паст мойларни ишлатиш автомобилларни баъзи конструкцияла-

рида шовқинни кучайтирилишига сабаб бўлади. Бу салбий таъсир мойларга мойлаш қобилятини яхшиловчи присадкалар қўшиш билан энгилади.

Гидромеханик узатмалар учун ишлатиладиган мойлар олтин-гургуртли, парафинли нефтенларнинг камқовушоқли фракцияларини селектив тозалаб ва чуқур депарафинизациядан ўтказиб ва қовушоқлик присадкалар (полиизобутан, полиметакрилат) билан қуюлтириш йўли билан тайёрланади.

Гидромеханик узатмалар учун уч русумдаги мойлар ишлаб чиқарилади:

А-(ОСТ 3701434) - гидротрансформаторлар ва автоматик узатмалар қутиси учун;

Р-(ОСТ 3801434-87) - рул бошқармаларининг гидравлик кучайтиргич ва гидроҳажмли узатмалар учун;

АГТ-(ТУ 38101103-87) - гидромеханик узатмалар қутиси ва ҳар хил гидравлик узатмалар учун.

8.5. Индустириал мойлар.

Саноат ускуналарида ишлатиладиган мойлар (ҳар хил машина ва механизмларни, металлга ишлов берувчи дастгоҳларнинг, электродвигателларни, генераторларни, асбоблар подшипникларини мойлаш учун) индустириал мойлар дейилади. Улар шунингдек ишчи суюқликлар сифатида ҳар хил механизмларнинг гидравлик системаларида, металлга ишлов беришда, саноатда техник мақсадларда ишлатилади.

Индустириал мойлар қовушоқлиги, тозалаш усулига кўра қуйидаги гуруҳларга бўлинади: энгил ва оғир. Улар узоқ вақт алмаштирилмай ишлатилади, шунинг учун оксидланишга нисбатан турғун ва бошланғич хусусиятларини ўзгартирмаслиги керак.

ДАСТ 207799-75 га асосан қуйидаги русумдаги саноат мойлари ишлаб чиқарилади: И-5А, И-8А, И-12А, И-20А; И-30А, И-40А, И-50А, И-70А, шунингдек вертенли АУ (ДАСТ 1642-75).

Мойни танлаш учун асосий кўрсаткичлар - бу қовушоқлик, валнинг айланиш частотаси ва юклама қиймати. Айланиш частотаси қанчалик катта бўлса, қовушоқлик шунчалик кам бўлиши керак.

8.6. Трансформатор (электроизоляция) мойлари.

Трансформатор мойлари трансформаторларда, реостатларда, мой ажраткичларда ва бошқа юқори вольтли электроаппаратларда изоляция қилувчи ва иссиқлик чиқарувчи муҳит сифати-

да ишлатилади. Улар қўйидаги талабларга жавоб беришлари керак: юқори диэлектрик мустаҳкамлик (чидамлик), юқори кучланишга чидамлик, иссиқликни яхши чиқариш учун етарли қовушоқлиги (юқори чегараси 50°C да $9 \text{ мм}^2/\text{с}$), паст қотиш ҳарорати (-45°C), оксидланишга қарши турғунлиги, алангаланиш ҳарорати 135°C дан паст бўлмаслиги керак. Мойнинг хусусиятлари узоқ давр ичида ўзгармас бўлиши керак. Акс ҳолда, мойнинг углеводородларини оксидланиши ва органик кислоталар ҳосил бўлиши натижасида уларнинг диэлектрик мустаҳкамлиги бузилади, яна сув ва механик аралашмалар қўшилиш натижасида электросистема бузилиш ҳолатига келиши мумкин.

Кўпроқ ТКП (ТУ 38101 890-81), 0,02 фоиз оксидланишга қарши присадкалар ва ТК₁ присадкасиз русумлардаги мойлар ишлатилади.

750 ва 1500 кВ кучланишли электроускуналари учун кам олтингургуртли парафинли, нефтлардан Т-750 ва Т-1500 (ДАСТ982-80) мойлар ишлаб чиқарилади. Бу мойларнинг қовушоқлиги 10 фоиздан, кислоталилик сони 0,6 МГ КОН/г дан ошса, сув ва углеродли заррачалар пайдо бўлса ишга яроқсиз деб топилади.

8.7. Махсус мойлар.

Совутиш машиналарининг компрессорлари учун мойлар паст қотиш ҳарорати, ётиқ қовушоқлик-ҳароратли тавсифнома, оксидланишга ва коррозияга қарши хусусиятларга эга бўлиши керак. Бу мойлар таркибида сув, механик аралашмалар бўлмаслиги керак.

Амиак ва углекислотада ишлайдиган совутгич машиналар учун ДАСТ 5546-86 га асосан қўйидаги русумдаги мойлар ишлаб чиқарилади: ХА-таркибида депрессорли дистиллят мой; ХА-23 ва ХА-30и-дистиллят мой ва қолдиқ аралашмаси. Мойлар русумларидаги рақамлар мойларнинг кинематик қовушоқлигини билдиради, уларнинг қотиш ҳарорати -40°C га яқин. Фреон билан ишлайдиган совутиш машиналарида ишлатиш учун Хор-12-16 оксидланишга қарши присадка қўшилган, Хор-22-24 қуюлтирилган ва Хф-22с-16 синтетик оксидланишга қарши присадка қўшилган мойлар ишлаб чиқарилади.

Цилиндр мойлари буг машиналари ва механизмларини мойлаш учун ишлатилади. Енгил цилиндр мойлари II ва 24 (ТУ 380185-75) тўйинган бугларда ишлайдиган машиналарда ишлатилади. Уларнинг кинематик қовушоқлиги 100°C да $9...13 \text{ мм}^2/\text{с}$, қотиш ҳарорати 0°C атрофидадир. Оғир цилиндр мойлар 38 ва

52 (ДАСТ 6411-76) қиздирилган буғларга ишлайдиган машиналарда қўлланилади. Бу мойлар таркибида сув, механик аралашмалар, сувда эрийдиган кислота ва буғлар бўлмаслиги керак.

Турбина мойлар буғ ва сув турбиналарини, турбокомпрессорларни ва бошқа циркуляцияланадиган мойлаш тизимига эга машиналарнинг подшипникларини ва ёрдамчи қисмларини мойлаш ва совутиш учун ишлатилади. Бу мойлар аралаштирилмайди, бинобарин юқори турғунлик ва яхши дезмулгация хусусиятига эга бўлиши керак.

Қовушоқлик қийматига қараб турбина мойлари қуйидагича русумланади: (ДАСТ 32-74); Тп-22 (оксидланишга қарши ВТИ-1 присадкали); Т-22; Тп-30, Т-30, Тп-46 ва Т-57. Русумлардаги рақамлар мойларнинг 50°Сдаги кинематик қовушоқлигини ифодалайди. Бу мойлар дезмулгация, оксидланишга ва коррозияга қарши хусусиятларини яхшилайдиган присадкалар композициялар билан чиқарилади.

Асбоблар мойлари аппаратлар ва ҳар хил асбобларни мойлаш учун ишлатилади ва шартли равишда 4 гуруҳга бўлинади: умумфойдаланиш учун (МВП, МЗ-52, ПАРФ-1, МАС-8Н, МАС-14Н, МАС-30НН); махсус ишлатиладиган, минерал ва синтетик асосда (МП-601, Мп-605, МП-610, МП-15, МП-730А); аралашган асосдаги (минерал ва синтетик) мойлар (132-07, 132-19, 132-20); соат мойлари (ВНИИНП-ЧМЛ-400, ВНИИНП-ЧМЛ-25). Уларни нефтли ва синтетик асосда тайёрланади ва маълум миқдорда присадкалар аралаштирилади.

Назорат саволлари

1. Трансмиссия мойлари қандай шароитда ишлайди?
2. Мойларни қовушоқлиги нималарга таъсир кўрсатади?
3. Трансмиссия мойлари маржаларини айтиб беринг.
4. Трансмиссия мойларини характеристикаларини айтиб беринг.
5. Хорижда ишлаб чиқариладиган қайси трансмиссия мойларини биласиз?
6. Гидравлик мойларини қандай турларини биласиз?
7. Гидравлик мойлар нималардан олинади?
8. Гидромеханик узатмаларда қандай мойлар ишлатилади?
9. Санюат мойлари ҳақида нималарни биласиз?
10. Трансформатор мойлари ҳақида нималарни биласиз?
11. Махсус мойлар қандай олинади ва қаерларда ишлатилади?

9-боб. Пластик сурков мойлари ва уларнинг ишлатилиши.

9.1. Пластик сурков мойларининг умумий хусусиятлари.

Пластик сурков мойларида суюқ ва қаттиқ мойлаш материалларининг хусусиятлари мужассам этилган. Пластик мойларнинг жисми таркибли каркас (панжара) дан иборат бўлиб, у қуюлтирувчининг қаттиқ заррачалари (дисперс фаза) ва шу панжара ичига киритилган суюқ мойлар (дисперсли муҳит) дан ташкил топган. Юкламалар таъсирида каркас бўзилади ва суюқлик ҳолатида ишлайди, юклама олинган каркас қайта тикланиб, мой яна қаттиқ жисм шаклига ўтади. Бу пластик мойларнинг асосий хусусиятидир.

Пластик сурков мойлар минерал мой (80...90 фоиз) ва қуюлтирувчи (10...20 фоиз) аралашмасидан иборат ва оз миқдорда тўлдиргичлар, барқароризаторлар, присадкалар қўшилади. Пластик сурков мойнинг асосий хусусиятларини унга қўшилган совунли ва совунмас қуюлтиргичлар белгилайди.

Совунли қуюлтиргичлар мойли кислоталарни натурал ёки синтетик тузлардан иборат бўлиб, улардан кўпроқ калцийли, литийли, натрийли, барийли, алюминийли, цинкли, қўроғошинли ва бошқалар ишлатилади. Бу қуюлтиргичлар билан тайёрланган сурков мойлари ўрта ва юқори ҳароратди бўлади.

Совунмас қуюлтиргичларга қаттиқ углеводородлар - парафинлар, церезинлар, воскалар, озокеритлар ва шунга ўхшаш маҳсулотлар киради. Бу қуюлтиргичлар билан тайёрланган сурков мойлари намликка чидамли, паст ҳароратли бўлади.

Пластик сурков мойлари ишқаланаётган сиртларга фаол суюқликлар, буғлар, абразив материалларини (чанг, ифлослик ва бошқалар) киришга тўсқинлик қилиб у сиртларни ейишини камайтиради, ёпишиб қолиш ва коррозияга йўл қўймайди. Антифрикцион хусусиятларга эга бўлганлиги туфайли, мойлар ишқаланишга сарфланадиган энергияни камайтиради, механизм машиналаридаги ишқаланишга сарфланаётган қувватни тежашга имкон беради.

Металл буюмларни, машиналар ва ускуналарни ташиш ва узоқ сақлашда коррозиядан сақлаш учун пластик сурков мойлари консервацион мойлар сифатида қўлланилади. Механизм ва ускуналардаги қувурлар уланган жойлардаги зичлагич сурков мойлари ишлатилади.

Пластик сурков мойларининг қуйидаги квалификацион белгилари ишлатилади: консистенцияси, таркиби ва ишлатиш соҳаси

(вазифаси). Консистенциясига қараб ярим суяқ сурков мойлари каллоид тизимлардан иборат бўлиб, мойли асос ва қуюлтиргичдан ҳар хил хусусиятларини яхшияйдиган присадка ва қўшимчалардан иборат. Қаттиқ сурков мойлар қотишгача суспензия бўлиб, уларнинг дисперцияли муҳити смола, бошқа қовуштирилган модда ва эритгичдан, қуюлтиргичи эса молибден дисулфиди, графит, техникавий углерод ва бошқалардан иборат.

Таркибига: қараб сурков мойлари тўрт гуруҳга бўлинади: олиш учун олий карбон кислоталар (совун) тузлари қуюлтиргич сифатида ишлатилган мойлар, литийли, магнийли, калийли, кальцийли, барийли, алюминийли, цинкли ва қўроқшинларга бўлинади. Совун анионларига қараб оддий ва комплекс мойларига бўлинади; олиш учун қуюлтиргич сифатида термобарқарор органик қуюлтиргичлар силикагелли, бентанитли, графитли, асбестилар ишлатилган; органик қуюлтиргичлар полимерли, пигментли, ярим мочевинали, қурумлиллар асосида олинган мойлар; қуюлтиргич сифатида юқори эритгич углеводородлар (церезин, парафин, озокерит, ҳар хил табиий ва синтетик восқлар) ишлатилган углеводородли сурков мойлар.

Ишлатилиш соҳасига қараб сурков мойлари (ДАСТ23258-78) қуйидагиларга бўлинади: антифрикцион-механизмларда ишқаланиш ва ейилишни камайтирадиган; консервацион-металл буюмларни занглашдан сақлайдиган; зичлагич механизми ва усқуналарда тирқишларни герметик беркитадиган; канатлар учун ўз навбатида антифрикцион сурков мойлари оддий ва юқори ҳароратлар учун умум фойдаланадиган, кўп мақсадли, паст ҳароратли. Юқори ҳароратли, совуққа чидамли, тармоқли, махсус ва асбоблар учун турларга бўлинади.

Ишлаш жараёнида сурков мойлари юқори ҳарорат, тезликлар ва юқламалар, ҳамда ташқи муҳитнинг ҳар хил омиллари (ҳаво кислороди, сув, коррозия-фаол биржималар, радиация ва бошқалар) таъсирида бўлади. Бу таъсир мойни термик парчаланаш, термооксидланиш жараёнлари ва полимеризацияга олиб келади, булар эса ишқаланишнинг ўта текис сиртларини каталитик таъсири ва кўчириш деформацияси таъсирида жадаллашади, буларнинг ҳаммаси сурков мойларининг эскиришига ва эксплуатацион хусусиятларини ёмонлашишига олиб келади. Яна иш жараёнида сурков мойининг мой асосини буғланишини, қуюлтиргични механик деструкцияси, уни ишқаланиш узелидан оқиб чиқиши натижасида унинг сарфи ошиб боради.

9.2. Пластик сурков мойларини ифодалаш

Пластик сурков мойлари русумлари маълум тартибда жойлашган бешта ҳарфдан ва рақамлардан иборат индекслар билан белгиланади: ишлатиш гуруҳи, қуюлтиргич, ишлатишга тавсия этилган ҳарорат чегаралари, дисперсион муҳит, консистенция. Мойнинг гуруҳи ёки кичик гуруҳчаси қуйидаги индекслар билан ифодаланади: С-оддий ҳароратларда ишлатиладиган (солидоллар); О-юқори ҳароратларда умумий ишлатиладиган; Н-совуққа чидамли; И-чизилишга ва ейилишга қарши; Х-кимёвий турғун; П-асбобли ва бошқалар.

Қуюлтиргичлар қуйидагича ифодаланади: А-алюминийли; Ка-калцийли, Ба-барийли, Ли-литийли ва бошқалар, К-комплексли совун (Ба-барийли, кКа-калцийли ва бошқалар); иккита ва ундан кўп қуюлтиргичли таркибли индекслар билан ифодаланади: Ба-На, Ли-Ба, Си-П ва бошқалар. Тавсия этилган ҳарорат чегараси ўн марта камайтирилган ҳолда каср шаклида кўрсатилади (масалан, 3/12-ишлатиш ҳарорати интервали-30°C дан 120°C гача). Дисперс муҳит тури ва қаттиқ қўшимчалар таркибида борлиги рус алфавитининг ёзма ҳарфлари билан белгиланади: Н-нефт мойи, У-синтетик углеводородлар, Г-графит ва бошқалар. Иккита ва ундан кўп мойлар аралашмаси қўшма индекслар билан ифодаланади: НК, УЭ ва бошқалар. Биринчи ўринда дисперсион муҳитга энг кўп концентрация билан кирадиган мой индекси қўйилади. Масалан, пластик сурков мойлари қуйидагича таърифланади: Ска 2/8-2 сурков мойи; С-оддий ҳароратларда умумий ишлатиладиган, Ка-калций совуни билан қуюлтирилган, 2/8-минус 20...80°C да (мой қовушоқлиги -20°C да 2000 Па.с га яқин); дисперсион муҳит индексини қўйилмаганлиги сурков мойини нефт мойи асосида тайёрланганлигини кўрсатади; 2-пенетрацияси (25...298 га тенг).

Мли 3/13-3 мойи; М-кўп мақсадли сурков мойи, Ли-литий совуни билан қуюлтирилган, 3/13-минус 30...130°C ҳароратларда ишлай олади, дисперс муҳит индексини йўқлиги нефт мойи асосида тайёрланганлигини кўрсатади, 3-пенетрацияси 25°C да 220...250 га тенг.

Уна 3/12-Э3 мойи: У-қисқа маҳсусланган мой, На-натрий сони билан қуюлтирилган, 3/12-минус 30...120°C ҳароратларда ишлай олади, Э-мураккаб эфирда тайёрланган, 3-пенетрацияси 25°C да 220...250 га тенг.

9.3. Пластик сурков мойларига қўйиладиган талаблар.

Пластик сурков мойлари ҳар хил шароитларда ишончли ишлаши учун қуйидаги сифат кўрсаткичларига эга бўлиши лозим: юқори чидамлик чегарасига эга бўлиши ва қия текисликларда, ҳаракатдаги деталларда ва қийин зичланадиган ишқаланиш тармоқларда ушланиб турилиши учун; тегишли пенетрацияга эга бўлиши, яъни тармоқлардан оқмаслиги; маълум ҳарорат чегараларида иш қобилиятини сақлаши, яъни маълум томиб оқиш ҳароратига эга бўлиши; аввалги хосиятларини сақлаши; яхши антикоррозион ва сақланиш, ҳамда юқори ейилишга ва чизилишга қарши хусусиятларга эга бўлиши керак.

Автотрактор ва бошқа транспорт воситаларида гилдираклар ступицаларини подшипниклари, рул бошқармаларининг шарнирлари (таянч шарнирлари) сув насосларининг подшипниклари ва илашиш муфтасининг ажратгич подшипниклари, яъни ишлаш шароитлари хилма-хил ишқаланиш тармоқлари мойланади. Шунинг учун эксплуатацион хосиятлари ҳар хил сурков мойлари ишлатилади.

Энг кўпроқ автомобил мойи, синтетик солидол, мойли пресс-солидол, Литол-24, ЦИАТИМ-201, кардан мойи, Уна 2/10-2, графитли ва бошқалар ишлатилади. Кўндаланг ва бўйлама рул тягалари (тортикчлари) шарнирлари, бурилиш муштлири шкворенлари, кардан вал шлицалари, сув насоси подшипникларини мойлаш учун солидол С, Литол-24, ажратгич подшипниклар ва генератор подшипниги учун-ЦИАТИМ-201, рессорлар учун графитли; ярим ўқ кардан вал шарнирлари учун-карданли УНА 2/10-2, Литол-24, концервация учун - солидол ишлатилади.

Кўпчилик ҳолатларда мойлар 2-3 минг соатдан кейин, рул бошқармасининг шарнирларида 1500 соатда, гилдирак ступицаларида 6...8 минг соатда алмаштирлади. Автомобил эксплуатациясида 100 л асосий ёнилғи сарфи ҳисобига 0,1...0,2 кг сурков мойи ишлатилади.

Тракторларни юриш қисми, бошқариш механизми, ишқаланиш узеллари мойланади, буларда асосан солидол ишлатилади, чунки катокларда, гилдирак гупчакларида, кардан валларида, илашиш муфтаси подшипникларида ҳарорат 50...60°C дан ошмайди. Бундан ташқари сув насоси, бош узатма илашмаси подшипникларида 1-13 (Униол) мойи, генераторлар подшипникларида ЦИАТИМ-201 ишлатилади. Концервация учун С солидоли ва пушка мойи ишлатилади.

Мойни хизмат қилиш муддати 8...500 иш соатига тенг, унинг сарфи асосий ёнилғи сарфини 0,5...0,8 - фоизини ташкил этади.

Транспорт воситаларининг ишқаланиш тармоқларида ишлатиладиган пластик сурков мойлари ассортименти ва уларни тавсифномаси 2.14-жадвалда келтирилган (иловада).

9.4. Пластик сурков мойларининг асосий хоссаларини баҳолаш усуллари

Пластик сурков мойлари кичик юкламаларда қаттиқ жисмлар сингари, юклама ошиши билан ўзини суюқ жисмлар сингари намоён этади. Шунинг учун мойлар сифатини баҳолашда уларнинг эгилювчан пластик ва мустаҳкамлилиқ кўрсаткичлари ишлатилади.

Мустаҳкамлик чегараси сурков мойининг энг муҳим эксплуатацион тавсифномасидир. Уни пластомер К-2 (ДАСТ 7143-73) ёрдамида аниқланади. Бу усул маълум ҳароратларда пластомер капилляридан мойни силжишини таъминлайдиган босим миқдорини аниқлашга асосланган.

Пенетрация сурков мойини қуюқлигини характерлайди, уни ДАСТ 5346-78 асосида аниқланади. Пенетрация миқдори мойга стандарт конусни 5 сек вақт ичида шахсий массаси таъсирида (150 г) ботган чуқурлик ўлчовига тенг бўлиб, пенетрометр шкаласидан миллиметр ҳисобида олинади. Агар мой пенетрацияси 250 га тенг бўлса, бу конус 5 сек да мойда 25 мм чуқурликка тушган. Демак, пенетрация қиймати қанча катта бўлса, мойни шунча суюқлиги паст. Пенетрация қиймати катта мойлар қишда ва пенетрация қиймати паст мойлар ёзда ишлатилади.

Томиб оқиш ҳарорати сурков мойини эриш ҳароратини характерлайди, уни ДАСТ 6793-78 асосида махсус асбоб ёрдамида аниқланади. Амалда мой ўзининг иш қобилиятини томиб оқиш ҳароратидан 15...20°C паст ҳароратгача сақлай олади.

Барқарорлик сурков мойи ўзини аввалги хосиятларини ишлатиш ва сақлаш шароитини сақлаб туриш қобилиятини характерлайди. Коллоид системали сурков мойи учун энг муҳимлари: физик ва кимёвий барқарорлик; сувда, фаол муҳитда, ҳаво кислородида оксидланишга нисбатан инертлик; буғланишлик ва бошқалар. Буғланишлик мойдан дисперс муҳитдан буғланишни характерлайди. Бунга ҳарорат катта таъсир кўрсатади. Айниқса кам қовушоқли нефт мойлари асосида тайёрланган сурков мойларидан энгил фракциялар жадал буғланади. Буғланишни ДАСТ 79341-74 асосида маълум ҳарорат ва вақт бирлигида сурков мойининг массасини камайиши билан баҳоланади.

Мой барқарорлиги коллоидли, механик ва кимёвий (оксидланишга қарши) турларга ажратилади. Сувда турғунлик сурков

мойини сувда ёки сув тушганда (аралашганда) эримаслигини аниқлайди. Бунда албатта мойнинг гигроскопик хусусияти ва уни сувда ҳамда бугга сингиб кетиши ҳисобга олинмайди.

Сурков мойларини чизилишга ва ейилишга қарши хусусиятлари, айниқса, юқори контактли кучланиш ва силжиш тезлиги билан ишлаётган тармоқлар учун муҳимдир. Бу кўрсаткичлар ва хосиятлар ҳар хил ишқаланиш машиналарида аниқланади.

Сурков мойларини коррозияга қарши хусусиятлари ишқаланаётган сиртлар ва тармоқларни ишончли ишлаши учун муҳимдир, уни ДАСТ 79345-74 асосида қуйидагича аниқланади: металл пластинкалар мойга ботирилади ва юқори ҳароратда маълум вақт сақлаб турилади, кейин пластинка кўздан кечирилиб уни рангини ўзгариши ёки унда коррозия нуқталари ва доғлари ҳосил бўлганлиги аниқланади.

Сурков мойларини сақлаш қобилияти ДАСТ 0.054-75 асосида қуйидагича аниқланади: пластинкага мой қатлами суртилади, уни нисбатан ҳавосини намлиги ва ҳарорати юқори шароитда сақлаб, кейин синалаётган пластинка сиртини ялтирашнинг андоза билан солиштирилади. Бунда синалаётган пластинкада намлик концентрацияси бўлмаслиги керак.

9.1 - жадвал. Пластик сурков мойларининг узаро алмашувчанлиги

МДХ	Хориж фирмалари			
	Shell	Mobil	BP	Esso
Солидол С	Uneda 2, 3 Lirona 3	Mobilgrease AA №2, Greastex D60	Energrease C2, C3; Energrease GP2, GP3	Chassis XX, Gazar K2
Пресс-солидол	Uneda 1, 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
1-13, ЯНЗ-2	Nerita 2, 3 Retinax H	Mobilgrease BRB №3 Mobilgrease 22	Energrease №2, №3 Energrease L2, Multipurpose	Andok M275 Andok B Beacon 3, Unirex 3
Литол-24	Retinax A, Alvania 3, R3	Mobilgrease BRB		
Фиол-1	Alvania 1	Mobilux 1	Energrease L2	Multi-Purpose

Назорат саволлари

1. Пластик сурков мойлари қайси хом-ашёлардан олин-
ди?
2. Сурков мойларини қандай гуруҳларини биласиз?
3. Пластик сурков мойлари маркалари ва улар қандай
ифодаланади?
4. Пластик сурков мойларига қандай талаблар қўйилади?
5. Мойлар хоссаларини қандай баҳолаш усуллари мав-
жуд?
6. Хорижий ва ўзимизда ишлаб чиқарилаётган сурков
мойлари қандай ўзаро алмашувчанликка эга?

-

III ҚИСМ. ТЕХНИКАВИЙ СУЮҚЛИКЛАР ВА УЛАРНИНГ ЭКСПЛУАТАЦИОН ХУСУСИЯТЛАРИ.

10-боб. Двигателларнинг совитиш тизимларида ишлатиладиган суюқликлар.

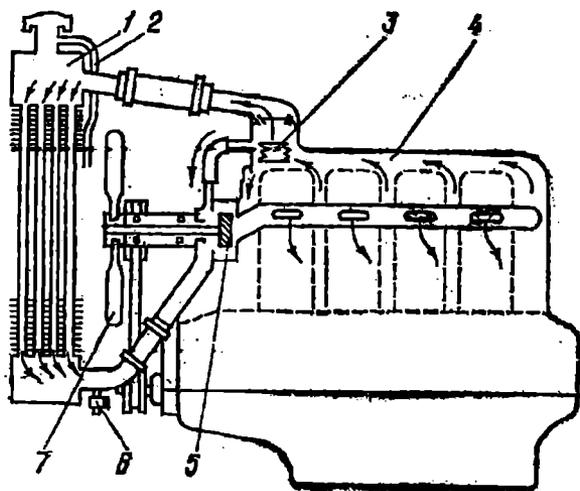
10.1. Совутиш суюқликлари ва қўйиладиган талаблар.

Ички ёнув двигателларининг ишлашида доимий (суюқлик) иссиқлик ҳолатини сақлаш зарур. Двигателни ўта қизиқ кетишида ишчи аралашма ни ўз-ўзидан ёниб кетиши ва детонация кучайиши ҳоллари содир бўлиши мумкин; мойлаш тизимининг иши ёмонлашади; қизиган двигател деталлари бир-бирига ёпишиб қолиши, поршен халқалари ва клапанлар куйиши мумкин; цилиндрларни ёнилғи-ҳаво аралашма билан тўлиши қийинлашади; ишқаланишни енгиш учун талаб қилинадиган қувват ошади. Двигателни совуқ кетиши натижасида уни индикатор қуввати иссиқликни ортиқча иситишга сарфланиши туфайли пасаяди; мойни қовушоқлигини ошиши сабабли ишқаланишни енгиш учун сарфланадиган қувват ошади; аралашма ҳосил бўлиши ва ёнилғини ёниши ёмонлашади; ёнилғини намланиши натижасида уни цилиндр гилзалари деворларида (сиртларидан) оқиб сурков мойини ювиб қартерга тушиб мотор мойини суюлтириши натижасида цилиндр-поршен ғуруҳи деталларини ейлиши жадаллашади; двигател қартериди ва филтр элементларида паст ҳароратли ажратмалар, чўкмалар кўпаяди. Шунинг учун ҳам двигателни иш тартибини таъминлаш учун уни совутиб, қизиган деталлардан доимий равишда иссиқликни чиқариб оптимал ҳарорат тартибини сақлаш керак. Автотрактор двигателларини совитиш ҳаво билан ёки суюқлик (10.1-расм) билан бўлади.

Ҳаво билан совитишда двигателни цилиндрлар блоки ҳаво билан шамоллатилади ва иссиқлик бевосита атмосферага чиқарилади. Суюқлик билан совутилганда (10.1-расм) двигателни қизиган деталларидан иссиқлик суюқликка берилади, суюқлик ҳаво билан шамолланаётган радиаторни қиздиради, ундан кейин иссиқлик ҳаво билан атмосферага чиқарилади. Совитиш тизими ажратиб чиқарган иссиқлик миқдори двигател тури ва совутиш усулига қараб ишчи аралашма ёнганда чиқараётган иссиқликни 25...35 фоизни ташкил этади.

Совутиш тизимини ишончли ишлаши ишлатиладиган суюқликнинг хусусиятига боғлиқ. Бу қуйидаги асосий талабларга жавоб бериши керак: юқори қайнаш ҳарорати ва иссиқлик

сигимига эга бўлиши; музлаш ҳарорати ташқи ҳаво ҳароратида паст бўлиши; қуйқалар қатлами ҳосил қилмаслиги керак; двигател деталлари занглатмаслиги; совитиш тизимини зичлагич материалларига нисбатан нейтрал бўлиши; ишлатишда хавфсиз, арзон ва универсал бўлиши керак.



10.1-расм. Ички ёнув двигателининг суюқлик билан совитиш тизми: 1- радиатор; 2-буғ чиқарувчи қувур; 3-термостат; 4-сув кўйлаги; 5-сув; 6- сув чиқарувчи жумрак; 7-вентилятор.

Совутгич суюқлик сифатида двигателларда сув кені миқёсда қўлланилади.

Лекин уни музлатиш ҳарорати юқорилиги туфайли уни қишда ишлатиш анча қийинлашади. Бундан ташқари сув таркибида ҳар хил эрувчан тузларнинг мавжудлиги туфайли двигател қисми сув кўйлаги сиртларида қуйқалар ҳосил бўлади. Қуйқаларнинг иссиқлик ўтказиш қобилияти пастлиги туфайли двигателни совитилиши ёмонлашади, ёнилғи сарфи ошади (10.2 расм). Бундан ташқари сув деталларни занглатиши мумкин, натижада уларнинг механик мустаҳкамлиги пасаяди, двигателни ишончлилиги камаяди.

Ташқи муҳит ва ҳавонинг манфий ҳароратларида паст ҳароратларда музлайдиган суюқликлар-антифриз ишлатил ади. Улар ҳам ҳамма талабларга жавоб бера олмайди. Уларнинг кенгайиш коэффициентини нисбатан катта ва совитиш тизимини тўлдиришга имкон бермайди. Антифризларнинг кўпчилиги резинотехника зичлагич буюмларга салбий таъсир кўрсатади ва нисбатан қиймат туради.



10.2-расм. Двигателни сув куйлагидаги қуйқа қатлами қалинлигини ёнилги сарфиға таъсири.

10.2. Сувни советгич суюқлик сифатида ишлатиш

Сув қиздирилгач уни таркибидаги эриган калций ва магнийнинг ҳар хил кимёвий бирикмалари (тузлари) аралашмаларидан иборат қуйқалар ҳосил бўлади.

Таркибидаги калций ва магний миқдорига қараб сув карбонатли (вақтинча қаттиқ) ва нокарбонатли (доимий қиттиқ) турларга бўлинади. Бунда сувни қаттиқлиги бир литр ҳажмдаги сувга тўғри келадиган калций ва магний ионларининг миллиграмм-эквивалентлар (мг-эқв/л) миқдор билан ўлчанади. Бир мг-эқв/л бир литр сувда 20,04 мг калций (Ca^{2+}) ёки 12,16 мг магний (Mg^{2+}) ионига тенг.

Сувнинг вақтинча қаттиқлиги унинг таркибида эриган нордон карбонат тузлари $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ ва $\text{Mg}(\text{HCO}_3)_2$ миқдори билан баҳоланади. Бу тузлар 80-85°C да юқори ҳароратда парчаланади ва калций карбонати CaCO_3 , магний гидроксиди $\text{Mg}(\text{OH})_2$ чўкмалари, нордон карбонат газ ва сув ҳосил қилади.

Сувнинг қаттиқлиги уни таркибидаги калций ва магнийнинг қолдиқ тузлари (хлоридлар, сульфидлар, силикатлар ва нитратлар) миқдори билан баҳоланади. Сув қайнатилганда бу тузлар эриб чўкма ҳосил қилмайди, шунинг учун нокарбонат қаттиқлик сувнинг доимий қаттиқлиги дейилади. Агарда сувнинг таркибидаги тузлар миқдори 3 мг-эқв/л гача бўлса у юмшоқ ҳисобланади,

3...6 мг-экв/л бўлса, ўртача қаттиқ ва 6 мг-экв/л дан ортиқ бўлса қаттиқ ҳисобланади. Қаттиқ сувлар юмшатишга кейин двигателларни совутиш тизимига қўйилади:

Сувни юмшатиш қиздириш (термик) ва кимёвий усулларда уни таркибидан Ca^{2+} ва Mg^{2+} катионларини чиқариш мақсадида бажарилади. Термик усулда сувни 85-110°C гача қиздирилади. Бунда сувни карбонат қаттиқлик тузлари қийин эрийдиган ва чўкма ҳосил қиладиган калций карбонат CaCO_3 ва магний гидроксид $\text{Mg}(\text{OH})_2$ парчаланади, қисман нордон карбонат газ ва ксилород ажралиб чиқади.

Сувни кимёвий усулда юмшатишда чўктириш ва катион алмаштириш жараёнлари қўлланилади. Чўктириш усулида сув таркибидаги калций ва магний катионларини, эрийдиган тузларни қийин эрийдиган бирикмаларга айлантириб (ўтказиш) чўкма ҳолатига келтириш. Бунинг учун сувга гидрооксил OH ва C_3^{2-} ионлари киритилади. Бў мақсадда ошак $\text{Ca}(\text{OH})_2$, ўткир натрий, калцийланган сода ва тринатрийфосфат ишлатилади.

Катион алмаштириш усули сувда эрмайдиган баъзи моддаларнинг-катионлар-орқали филтрлашда ўзининг катионларини тузлар катионларига алмаштириш хосиятига асосланган. Минерал катионларга табиий минераллар-глауконит, цеолитлар гуруҳлари киради.

Сувни қаттиқлигини массавий ва ҳажмий усулларда аниқлаш мумкин. Массавий усулда сувнинг қаттиқлиги (К) унинг таркибидаги Ca^{2+} ва Mg^{2+} ионлар миқдори билан аниқланади (МГ-экв/л):

$$K = \text{Ca}^{+2} / 20,04 + \text{Mg}^{+2} / 12,16 \quad (10.1)$$

Кимёвий усулга ишқорли ва совунли турлар киради. Ишқор усулда сувнинг қаттиқ тузлари ўткир натр ва натрий карбонат эритмалари билан чўктирилади. Совун усулида сувга калий олеати қўшилади калций ва магний тузлари билан реакцияга кирганд кўпик ҳосил бўлади.

Сувнинг ишқорлидиги унинг таркибида бикорбонатли HCO_3 карбонатли C_3^{2-} ва гидрооксилли OH^- ионлари катионлар биле биргаликдаги миқдорини характерлайди. У 100 мл сувни 0,1 тузли кислота эритмаси билан фенолфталеин ва метилоранж индикаторлари ёрдамида аниқланади. Бунинг учун цилиндрга 100 мл текширилаётган сув қўйилади, уч-тўрт томчи метилоранж қўшилади, кейин 0,1 н. кислота эритмаси билан сувни ранги сариқдан оч пуштига ўзгаргунича чайқатилади. 0,1 тузли кислота эритмасини сарфланган миқдори сувнинг ишқорлигига тенг.

10.3. Паст ҳароратларда музлайдиган совитиш суюқлик-лари.

Энг яхши паст ҳароратда музлайдиган суюқлик - бу этиленгликолни сув билан аралашмасидир. Соф ҳолда этиленгликол рангсиз суюқлик, захарли, хидсиз, уни музлаш ҳарорати $-11,5^{\circ}\text{C}$. Энг паст музлаш ҳарорати (-75°C)ни 66,7 фоиз этиленгликол ва 33,3 фоиз сув аралашмаси таъминлайди. Бу аралашмани тайёрлашда дистилланган сув ишлатилади, шунинг учун уни совитиш тизимида ишлатилганда қуйқа ҳосил бўлмайди.

Соф этиленгликолдан ташқари икки хид русумдаги сув этиленгликол аралашмалари (антифризлар) А-40 ва А-65 ишлаб чиқарилади. А-40 антифриз таркибида 53 фоиз этиленгликол ва 47 фоиз сув, А-65 да эса 65 фоиз антифриз ва 35 фоиз сув мавжуд. Антифризлар русумларида рақамлар аралашманинг музлаш ҳароратини билдиради. А-40 суюқлик зичлиги 20°C да $1,07 \text{ г/м}^3$, А-65- $1,084 \text{ г/м}^3$ га тенг.

Аралашма қизигандан кейин сувга нисбатан кенгайиш даражаси юқори, шунинг учун у билан тизимни 93...95 фоиз ҳажми тўлдирилади. Двигател ишлаши даврида этиленгликол аралашмадан сув буғланади, шунинг учун совитиш тизимида камайган ҳажми аралашма билан эмас, балки дистилланган сув билан тўлдирилади.

«Жигули», «Москвич», «Волга» енгил ва КАМАЗ юк автомобилларда, К-701 тракторида ва бошқа бир қанча русумдаги машиналарда умумфаслли паст ҳароратда музлайдиган суюқлик Тосол ишлатилади. У этиленгликолга 2,5...3 фоиз миқдорда коррозияга ва кўпиришга қарши присадкаларнинг мураккаб композициясини аралаштириш йўли билан олинади.

Тосол А, Тосол А-40 ва Тосол А-65, кўк-ҳаворанг Тосол А-присадка қўшилган концентрацияли этиленгликол. Тосол А ва сувни 1:1 нисбатдаги аралашмасида -35°C да кристаллар ҳосил бўла бошлайди. қотиш ҳарорати -40°C дан паст Тосол А-40 русуми берилган, -65°C га Тосол А-65. Ударнинг зичликлари: Тосол А- $1,14 \text{ г/см}^3$, Тосол А-40- $1,075...1,085 \text{ г/см}^3$ ва Тосол А-65- $1,085...1,095 \text{ г/см}^3$. Совутиш тизимида Тосол миқдори камайса қўшимча фақат дистилланган сув қуйилади ва уни икки йилда тўла алмаштирилади.

Назорат саволлари

1. Совутиш суюқлигини двигателда ҳаракатланишини тушунтириб беринг.

2. Совутиш суюқлиги сифатида қандай сувлар ишлатилади?
3. Сувларни қандай усуллар билан юмшатиш мумкин?
4. Антифризлар қандай тайёрланади?
5. Антифризларни қандай маркаларини биласиз?
6. Антифризларни ишлатилишини тушунтириб беринг.

11-боб. Техника учун махсус суюқликлар.

11.1. Тормоз тизимлари учун суюқликлар.

Тормоз суюқликлари-бу гидравлик суюқликларнинг бир тури бўлиб, улар паст ҳароратларда музлаш, яхши мойлаш, юқори антикоррозион хусусиятга эга бўлиши ва резина буюмларни бузмаслиги керак. Улар касторли, глицеринли ва гликоголли асосларда ишлаб чиқарилади.

Касторли асосда ЭСК ва БСК автомобил тормоз суюқликлари тайёрланади. Кастор мойи суюқликка юқори мойлаш қобилиятини беради. ЭСК суюқлиги 60 фоиз кастор мойи ва 40 фоиз этил спирти аралашмасидан иборат бўлиб, қизил рангга бўялган бўлади. БСК суюқлиги эса, 50 фоиз кастор мойи ва 50 фоиз бутил спирти аралашмасидан иборат бўлиб, тўқ сариқ рангга бўялган бўлади. Бу суюқликлар -25°C ҳароратгача асосий хусусиятларини сақлайди, чунки ундан паст ҳароратларда кастор мойи кристалланади.

Глицеринли асосда, 35 фоиз тозаланган глицерин ва 65 фоиз спиртректификат аралашмали тормоз суюқлиги чиқарилади. Бу суюқликнинг хосияти ЭСК ва БСК га ўхшаш, лекин уни таркибидан спирт тез ва осон буғланади, шунинг учун улар герметизацияланган идишларда сақланади.

Гликол асосида ГТЖ-22М (ТУ 601814-73) ва Нева (ТУ 6011163-78) тормоз суюқликлари ишлаб чиқарилади. Бу суюқликларга қовушоқлик, ейилишга қарши ва бошқа присадкалар, ҳамда занглашни олдини олувчилар (ингибиторлар) қўшилади. Улар паст ҳароратли хусусиятларга эга, сув аралашган ҳолда ҳам қатламларга бўлинмайди.

ГТЖ-22М суюқлиги яшил (кўк) рангга бўялган бўлиб, ҳамма автомобилларда мавсумий гидротормозли суюқлик сифатида ишлатилади. Уни кинематик қовушоқлиги 50°C да $7,9...8,3 \text{ мм}^2/\text{с}$ га, музлаш ҳарорати -65°C га тенг, сақлашда хосиятларини ўзгартирмайди. Камчилиги – чўян деталларни тез занглатади ва мойлаш қобилияти етарли эмас.

Нева суюқлиги замонавий енгил автомашиналарнинг тормоз бошқармаларида ишлатилади.

Мавсумий Том суюқлиги (ТУ 6012620-77) гликоллар ва бор кислотаси аралашмасидан иборат. Бу суюқликни яхши эксплуатацион хусусиятлари (паст гигроскоплиги, сув аралашганда қайнаш ҳароратини деярли ўзгармаслиги, яхши антикоррозион ва ейилишга қарши хусусиятлари, арзонлиги) енгил ва юк автомобилларни тормоз бошқармаларини ишончли ишлашини ва кенг қўлланишни таъминлайди.

11.2. Амортизаторлар учун суюқликлар.

Автомобилларни гидравлик амортизаторларида ишлатиладиган суюқликлар яхши мойлаш қобилиятига, яхши қовушоқлик ҳароратли харақатистикасига, паст қотиш ҳароратига эга бўлиши керак. Шу билан биргаликда бу суюқликлар юқори термик ва механик турғунликка эга бўлиб, амортизаторларни автомобилнинг 75-100 минг км йўл босишида ишлашини таъминлаши керак.

АЖ-12Т (ДАСТ 23008-78) суюқлик камқовушоқли минерал мой ва кремнийорганик суюқлик аралашмаси бўлиб, унга ейилишга ва оксидланишга қарши присадкалар аралаштирилган. Бу суюқлик амортизаторларни ва улардаги мойга чидамли резинали зичлагичларни -50...60°C да ишончли ишлашини таъминлайди.

МГП-10 (ТУ 38154-74) умумфасп суюқлик бўлиб, автомобилларнинг гидравлик амортизаторларида ишлатилади. Уни таркиби трансформатор мойи, кремнийорганик суюқлик, ҳайвонот ёғи, ҳамда оксидланишга ва кўпиришга қарши присадкалардан иборат.

Амалиётда махсус суюқликлар бўлмаган ҳолда трансформатор ва трубина мойларини тенг нисбатан ҳосил қилинган аралашмадан фойдаланишади. Бу аралашмалар махсус суюқликлардан қовушоқлик ҳароратли кўрсаткичлари билан фарқ қилади. Трубина мойини енгил саноат мойига алмаштириш мумкин. Трансформатор мойини амортизатор суюқлиги сифатида ишлатиш тавсия этилмайди. Чунки у тегишли ейилишга қарши хосиятларга эга эмас.

11.3. Консервацион мойлар.

Машиналарнинг металл сиртларини атмосфера коррозиясидан сақлаш учун пластик сурков мойлари билан бир қаторда

суюқ консервация нефт маҳсулотлари-мойлари ишлатилади. Булар металл буюмларни коррозиядан сақлаш қобилиятига қарай тўрт шартли гуруҳга бўлинади:

- двигателлар, механизмлар ва машиналарни эксплуатация учун мўлжалланган ва уларни узоқ вақт занглашдан сақлай оладиган ишчи мойлар;

- металл буюмларни ташқи ва ички сиртларини сақлаш ташишда консервация қилиш учун мойлар (НГ-203Р, корми К-17);

- металл буюмларни консервация қилиш учун ва машиналарни эксплуатацияга киргиши учун бир марта ишлатиладиган (мой ёки ёнилгини бир марта алмаштиргунча) консервация ишчи мойлар (АКОР-1 ва КП присадкалари аралашган мойлар);

- коррозияга қарши присадка, мойда эрийдиган коррозия ингибитори аралашган ишчи-консервация нефт маҳсулотлари (МС-8рк, КРМ, М-43/8 Грк, ТМ-5-12Рк), техникани сақлаш тарнспортровка қилиш, вақти-вақти билан ва узлуксиз эксплуатация қилиш учун.

Бу нефт маҳсулотларининг ҳамма таркибида мойда эриувчан коррозия ингибиторлари (МИК) киради. МИК-бу қимбат бирикмалар ёки уларнинг аралашмалари бўлиб, кам концентрацияларда «электролит-нефт маҳсулоти-металл» тизимида металлнинг электрохимиявий тезлигини камайтиради ёки олдин оладиган Коррозия ингибиторлари сирт-фаол моддалардир (СФМ). Улар сувда эрийдиган, сув ва мойда эрийдиган ва мойда эрийдиган бирикмаларга ажратилади. СФМ ни иккига тақсимлаш мумкин, яъни, с ва металл чегарасида сирт фаоллиги билан уларни қимов сам радиорлиги ўртасида боғланиш бор. МИК ҳаммий ва сиртли хуссиятларга кўра хемосорбцион таъсирчан ва адсорбцион (экрывачи) ингибиторларга бўлинади. Ўз навбатида хемосорбцион таъсирли коррозия ингибиторлари анод таъсирли (электронл донори) ва катод таъсирли (электрон акцепторлари) ингибиторлариға бўлинади.

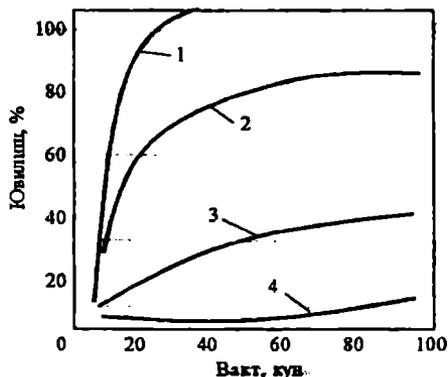
Электронлар донори ингибиторлари таркиби кучли манф электрон самарали гуруҳларга эга. Ингибиторлар-электронл акцепторлари (аминлар, амидазолинлар, алкенил сукциминидл ва бошқалар) таркибида мусбат суммар электрон самарали гуруҳлар мавжуд. Адсорбцион таъсирли ингибиторларга, масали оксидланган петролатум, ёғли кислоталар, мураккаб эфирл тааллуқлидир. Кўпчилик адсорбцион СФМлар бир вақтда т таъсирчан сув сиқиб чиқаргич компонентлар вазирасини ҳ

бажариб, металл сиртларидан водород ҳосил қилиш, солюбилизация ёки эмулгация ҳисобига сувни тез ва тўла ажратади.

Консервация суюқликларининг асосий тавсифномалари қуйидагича: К-17 (ДАСТ 10877-76) сурков мойи – машиналарни узоқ вақтгача консервация қилиш учун ишлатилади. Уни кинематик қовушоқлиги 100°C да $15...20 \text{ мм}^2/\text{с}$, қотиш ҳарорати -20°C га тенг. Ички ёнув двигателларини консервациялашда мотор мойи тўкилади ва форсункалар ўрнатиладиган тешиқдан консервацион мой қўйилади. Кейин тирсакли вални айлантириб мойни цилиндрларнинг гилзалари ва поршен сиртларига тенг тақсимлашга эришилади. Двигателни эксплуатацияга туширишда уни консервация мойидан тозалаб ташламасдан олдин мотор мойи қўйилади.

НГ-203А консервацион мойи (ДАСТ 12328-77) жигарранг ёки қора рангли мойли сўқлик бўлиб, кинематик қовушоқлиги 100°C да $25...50 \text{ мм}^2/\text{с}$, ўзини консервацион хосиятларини бир йилгача сақлайди.

Двигателни ва трансмиссияларни ичини консервация қилиш учун универсал мойлари сақлаш присадкаси АКОР-1 асосида тайёрланади, бунинг учун у $60...70^{\circ}\text{C}$ гача қиздирилиб, яхши аралаштирилиб 5 фоиз миқдорда мойга қўшилади.



11.1-расм. Мойларни сувда ювилишни ўзгариши: 1 - 1-13 сурков мойи; 2 - ЦИАТИМ-201; 3 - УС-2 солидоли; 4 - ПВК мойи.

Ҳимоя консервация мойлари сувга чидамли, аксинча у билан эмулсия қилиши керак. Ҳар хил мойларнинг сувда ювилишлик қобилияти ҳар хил ва у ишлаш вақтига борлиқ (11.1-расм).

1-13 сурков мойини таркибида сувда эрувчан натрий совуни борлиги туфайли у сувга нисбатан кам турғун. ЦИАТИМ-201 мойи ҳам паст механик хусусиятларга эгалиги туфайли сувда тез ювилади. Солидол ва пушка мойи (ПВК) нинг ҳимоя-тўсиқ хусусиятлари анча юқори ва улар анча турғун ҳисобланади.

ПВК сурков мойи (ДАСТ 19537-83) қаттиқ углеводородлар билан қуюлтирилган минерал мойи бўлиб, уни таркибига химоя хусусиятларини яхшилайдиган присадкалар қўшилган.

НГ-2166 «Масплин» (ТУ 38101-427-76) юпқа пардали қоплама ҳосил қилувчи химоя сурков мойи, уни таркиби нефтни қайта ишлаш маҳсулотли, қуюлтиргич, мойда эрувчан коррозия ингибитори ва эритгичлардан иборат. Бу мой билан сирт қоплангач эритгич тезда бугланиб кетади ва сиртда юқори химоя хусусиятига эга қалинлиги 0,1...0,5 мм парда ҳосил бўлади.

ПИНСни автомобилни консервация қилиш учун ишлатиш схемаси 69-расм ва металл буюмлари сақлашга оид тавсиялар 3.3 п-жадвалда илова келтирилган.

ПИНС таъсир механизми. ПИНС ни кенг қўлланишни сабаби шундаки, 3...5 мм қалинликда қопланадиган зич сурков мойларига нисбатан, уни юпқа 20...200 мкм парда шаклида сиртларга қопланса металл узоқ вақт коррозия ва бошқа бузилишлардан сақланади. Металл буюмларни ПИНС билан чўткадан фойдаланиб, ботириб, пуржаш усуллари билан уларни қиздирмасдан қоплаш мумкин. Улар фаол муҳит, юқори намлик, ҳарорат ва абразив заррачалари таъсирига чидамли. Уларни 40...140°C ҳароратда ишлатиш мумкин, зангларни ичига яхши кириб кетиб коррозияни тўхтатади, ёзда иссиқ ҳавода эриб оқиб кетмайди, қишда ёрилмайди, титрашда бузилмайди, бўёқни бузмайди ва бошқалар.

ПИНС таъсир механизми қуйидагилар билан аниқланади:

– унинг таркибий қисми ва эритгич физикавий-химёвий хусусиятлари, уларнинг ўзаро таъсири;

– таркиб билан металл сиртларни қоплаганда рўй берадиган жараёнлар: адсорбланган сув пардасини электролитни металл сиртидан сиқиб чиқариш (бунда бу жараённи ҳам тезлиги ва ҳам тўлаллиги аҳамиятга эга); металл сиртини ҳўллаши, металл бўйича оқиши, микродарзларга кириб бориши, занглаш маҳсулотларини шимдириши, лок ва бўёқ материалларини микрофовақчаларига уларни бузмасдан кириб бориши; эритувчи компонентни бугланиб, металл сиртида адгезия ва когезия кучлари таъсирида СФМ-ни хемосорбция ва адсорбция жараёнларини амалга ошиши ва қоплаш пардасини бутунлай ҳосил бўлган пардани сақлаш қобилияти, бу эса металл сиртидаги қуруқ қолдиқнинг ҳаракатчан жисмини тузилиш аломатлари, физик-химёвий коллоид ва реологик хусусиятларига боғлиқ.

Автоконсервант «Мовиль» (ТУ 6151131-78) автомобилларни берк сиртларини занглашдан сақлаш учун ишлатилади. Унинг

таркибида занг-лаш ингибитори АКOP-1 эритмаси, оксидланган петролатум, церезин, олифа ва присадкаларнинг баъзи турларини уайт-спиритидаги аралашмаси мавжуд. Бу консервант 0,3 МПа босим остида пуркаш усули билан қўпланади.

Ҳамма фасл сифатида ишчи-консервацион мотор мойи М-43-8-РК карбюратор ва дизел двигателлари учун, ишчи-консервацион пластик сурков мой Литол-20 Рк ишлатилади.

11.4. Парда ҳосил қилувчи ингибиторли аралашмалари (ПИНС)

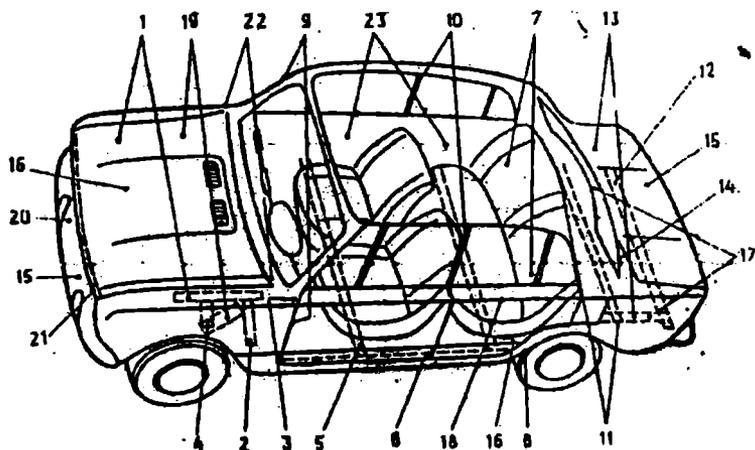
ПИНС металл сиртларида нефт эриткичлари ёрдамида ювиладиган ҳимоя копламалари ҳосил қилади. Сиртга юргизиш усул-парига кўра ПИНС тўрт турга бўлинади: С – ёнувчи органик эриткичлар билан қоп-ланадиган; Т – ёнмас хлор ёки фтороорганик эриткичлар билан; – кол-лоидли сув ёки эмулсия кўринишида; – аэрозоллар кўринишида фойдаланиш.

Ишлатиш соҳасига қараб ПИНС қуйидаги гуруҳларга бўлинади: Д-1 – очиқ майдонда сақланаётган техникани; металл буюмларни ташқи сиртларини узоқ вақтга мўлжаллаб консервация қилиш учун; «Шасси» индексли маҳсулотлар автомобилларни кузовларини тагларини занглашдан сақлаш учун консервация қилишда ишлатилади. Бу гуруҳга НГ-216А, НГ-222А, Антикоррозия, МОПЛ-3 лар киради. Улар металл сиртларида қалинлиги 500 мкм гача қаттиқ ва яримқаттиқ юқори ихота қобилиятли, аб-сазив ва атмосфера таъсирига тургун парда ҳосил қилади.

Д-2 металл буюмларни сиртларини сақлашда, ташишда ва эксплуатация қилишда кенг қўлланилади. Бунга НГ-216Б, НГ-222Б, Ингибит-С, кабилар тааллуққидир ва металл сиртларида 20...100 мкм қалинликда парда ҳосил қилади.

МЛ-1 автомобилларининг берк ва ички сиртларини (лонжеронлар, устунлар, эшиклар ва фараларни ички сиртлари ва 1-элдинги лонжеронлар; 2, 19; 20-олдинги кўндаланг балкалар; 3-элдинги кўндаланг балкалар; 5-кучлантиргич балка; 6-йўлакни қутисимон кесими; 7-орқа лонжеронлар; 8-ён лонжеронлар; 9-шикларнинг олдинги устунлари; 10-ўрта устунлар; 11-филоф кучлантиргичи; 12-юкхонадаги лонжеронлар; 13-олдинги ва орқа кўндаланг балкалар; 14-ўртадаги кучлантиргичлар; 15-юкхона қопқоғи кучлантиргичи; 16-қопот кучлантиргичи; 17-рессоралар аянчлари; 21-чироқлар тўйнуғи; 22-қанотни шамоллатиш филофи

билан уланадиган жойи; 23-эшикларни ички панеллари (11.2-расм).



11.2-расм. Консервацион мойлар (суюқликлар) билан ёнгил автомобилларни сақлашга тайёрлаш шакли.

11.5. Двигател қисмларини қайнаш қуйқумларидан тозалаш учун суюқликлар

Двигател қисмларидан поршенлар, поршен халқалари, блоклар каллаги ва бошқалардан қуйқаларни тозалаш учун каустика содага қарши (ёткий натрий), суюқ шиша (углекислий натрий), нордон карбонад ва бошқалар аралаштирилиб тайёрланган махсус ювиш суюқликлари ишлатилади. Бу аралашманинг камчилиги шундан иборатки, у айниқса рангли металллар, алюминий ва уларни қотишмаларидан тайёрланган қисмларга қаттиқ зангланиш таъсир кўрсатади, ундан ташқари улар ёмирувчи хусусиятга эга. Шунинг учун улар билан ишлаганда ниҳоятда эҳтиёткорлик лозим.

Ишқор эритмалари билан бир қаторда синтетик ювиш воситалари ҳам ишлатилади. Улар металл сиртларини занглатмайди ва қурумни яхши ювиб тозалайди, захарли эмас, кемирмасли ва ёнғинга нисбатан хавфсиз. Энг кўпроқ СФМ асосида натрий триполифосфати, калцийланган сода ва бошқа биржмели хара катчан моддалар аралаштириб тайёрланган. МС-5, МС-6, МС-8 ювиш аралашмалари ишлатилади. Бу ювиш воситалари 1...2,1 фоиз сув эритмалари шаклида ишлатилади.

МС-5 айниқса двигател қисмларини ювишда, МС-6 эса автомобил ва тракторлар трансмиссиялари ва юриш қисмларини деталларини ювиш ва тозалашда самарали ҳисобланади. МС-8 таркиби ўта ифлосланган машиналарни тозалашда ишлатилади. Бу таркиблар автомобиллар, тракторлар ва бошқа транспорт воситаларини сиртини ювишда ишлатилганда аралашма кам концентрацияда (10...15 г/л) тайёрланади. Таркиблар 70...80°C да энг яхши тозалаш қобилиятига эга бўлади. Ўртача ифлосланган ҳолда қисмларни бир тоннасига 1...2 кг ювиш таркиби керак бўлади. Ювиш қурилмасини тартиби тўғри танланган бўлса, қисмлар 10...30 мин давомида тозаланади.

Сув-буғ пуркаб тозалайдиган қурилмаларда аэрол синтетик пастаси 1...5 г/л миқдоридagi концентрацияда ишлатилади. Бу препарат қаттиқ ифлосланган сиртлардан қурумлар, лаклар ва қолдиқларни тез ва тўла ажратиб уларни тозалайди.

Қисмларнинг сиртларини ўта тозалаш учун улар дизел ёнилғиси, сув ва оз миқдорда СФМ дан иборат эмулсияда ультраовуш билан ишлов бериб тозаланди.

11.6. Двигателларни юргизиш суюқликлари.

Двигателларни ташқи ҳавонинг паст ҳароратларида (-20...-25 °C) ўт олдиришни енгиллатиш учун тез буғланиб учқундан тез ёнадиган ва сиқилишда тезда ўз-ўзидан алангаланадиган суюқликлар ишлатилади. Бу суюқликлар юқори зангламаслик ва ейилмасликка қарши хусусиятларга эга, қотиш ҳарорати паст, узоқ сақлашга турғун бўлиши керак. Юргизиш суюқликлари сифатида дизеллар учун диэтил эфири асосида «Холод-Д-40» ва карбюраторли двигателлар учун «Арктика» суюқликлари чиқарилади. Бу суюқликлар 20 ва 50 мл ли бек алюминий ампулаларда чиқарилади.

11.7. Мойловчи ва совитувчи технология воситалари.

Материалларга ишлов беришнинг аксарият жараёнлари (қириш, фрезалаш, пармалаш, пардозлаш ва бошқалар) катта статик ва динамик юклар ва юқори ҳароратда ишлов берилаётган материални асбоб ускуналарга таъсири, катта босимлар билан билан характерланади. Бундай шароитларда мойловчи ва совитувчи технология воситалари ишлатиладиги, уларнинг вази-

фаси-ҳарорат, кучлар таъсири, асбобни ейишлини камайтириш, ишлов берилаётган сиртни сифатини яхшилашдан иборат. Шу билан биргаликда СОТС гигиеник, экология талабларига жавоб бериши, комплекс зангламаслик, ювишлик, микробга қарши ва бошқа эксплуатацион хусусиятларга эга бўлиши керак.

Металларга қирқиш ва босим билан ишлов беришда СОТС ни қўллаш ускуналарни ва дастгоҳларни иш унумини ошириш, ишлов бериш сифатини ва аниқлигини ошириш, яроқсизларини камайтириш, ишлаш шароитини яхшилаш ва технологик операциялар сонини камайтириш имконини беради.

СОТС таркиби индустриал мой ва бошқа присадкалар қўшилган нефт фракциялари, эмулсиялар, сувда дисперсияли эмулсия ҳосил этувчи, шунингдек сувда микроэмулсия ҳосил қилувчи композициялардан иборат.

Назорат саволлари

1. Тормоз суюқликлари нималардан олинади?
2. Тормоз суюқликларини қандай турлари мавжуд?
3. Амортизаторлар учун мойлар қандай маржаланади?
4. Амортизатор мойлари қандай тайёрланади?
5. Консервация мойлари қачон ишлатилади?
6. Консервация мойларини қандай гуруҳлари мавжуд?
7. Консервация мойларини таъмир механизминини тушунтириб беринг.
8. Двигателларни қуйқалардан тозалаш суюқликлари турлари ва уларни олиниши ҳақида нималарни биласиз?
9. Двигателларни юргизишда қандай суюқликлар ишлатилади?
10. Дастгоҳларда қандай мойловчи ва совитувчи суюқликлар ишлатилади?

12-боб. Ёрдамчи эксплуатацион материаллар ва улардан фойдаланиш.

12.1. Пластмасслар ва уларнинг ишлатилиши

12.1.1. Пластмасслар тўғрисида умумий тушунчалар.

Замонавий тракторлар, автомобиллар ва барча транспорт воситаларининг конструкцияларини полимер материалларсиз тасаввур этиш қийин. Бу материалларни ишлатиш техника воситаларини конструкцияларини ихчамлаш, массаларини камайтириш, ишлаш ишончлигини ошириш билан бир қаторда ишлаб

чиқаришда таннархи ва меҳнат сарфини камайтиришга катта йўл очиб беради. Полимер материалларни кенг қўлланишига уларнинг қимматбаҳо металл ва ёғоч материалларини ўрнини бевосита алмаштира олиши, кўп ҳолларда ўзини хусусиятлари билан улардан устун туриши сабаб бўлмоқда.

Пластмассалар – бу табиий ва сунъий смолалар асосида олинадиган юқори молекуляр бирикмалардир. Уларга маълум хусусиятлар берадиган ва улардан буюмлар тайёрлашни қулайлаштирадиган қўшимчалар қўшилади. Пластмассалар қиздирилса ва босим остида пластик деформация таъсирида шаклини ўзгартириб, берилган шаклни ўзгармас ҳолда сақлаб туриш қобилиятига эга.

Пластмасса таркибига боғловчи моддалардан ташқари қуйида-гилар киради:

1) Тўлдиргичлар ёғоч уни, қуйинди, шиша пахта, қоғоз, асбест, тўқима, металл қириндилари ва бошқалар. Булар қимматбаҳо материаллар сарфини камайтиради, буюмларни пишиқлигини (чидамлилигини) кичрайишни камайтиради. Асбест каби тўлдиргичлар материални иссиққа чидамлилигини оширади, металл ёки графит қириндилари уни электр ва иссиқлик ўтказувчанлик белгиларини беради;

2) Пластификаторлар мойлар, фосфорли ва фталли кислоталарни ҳосилалари, полимерларнинг эгилувчан белгиларини оширади ва улардан буюм тайёрлашни енгиллаштиради;

3) Оксидланишга қаршилар-пластмассаларни ҳаво кислороди ва қуёш таъсирига чидамлилигини оширади;

4) Бўёқлар, мойлар, ўзгартиргичлар ва бошқа моддалар.

Пластмасса таркибидаги моддаларни миқдори ва турларини ўзгартириш йўли билан ҳар хил бирикмалар ҳатто олдиндан белгиланган кўрсаткичларга эга материалларни олиш мумкин.

Пластмассаларнинг сувга чидамли-фаол моддалар ва нефт маҳсулотлари таъсирида хусусиятларини кам ўзгартириши, уларни яхши диэлектрик материалларлиги туфайли автотрактор ва бошқа транспорт воситаларини электр жихозларини қисмларига тайёрлашда фойдаланиш мумкин. Уларнинг камчилиги – иссиқликка чидамлилиги ва вақт ўтиши билан хусусиятларини ўзгартириши, яъни эскиришга мойиллиги.

Пластмассалар қуйидаги соҳаларда ишлатилади:

-ишқаланадиган қисмлар (илашиш муфталарининг товоқларининг устқуймалари, тормоз тасмалари, колодкалар ва бошқалар) – юқори ва барқарор ишқаланиш коэффициенти таъминланади ва ейилишга чидамлилиги ошади;

-ишқаланмайдиган қисмлар сирпаниш подшипниклари-ишқаланиш коэффиценти камаяди, ейилишга чидамлилиги ошади, шовқин камаяди, техник хизмат кўрсатишларга сарф қисқаради;

-паст ва ўртача босимли найча-ўтказгич тизимлар, ёнилғи ўтказгичлар, мой ўтказгичлар, совитиш тизимлари ва бошқалар занглиниш камаяди, рангли металллар сарфланмайди;

-қистирмалар ва зичлагичлар ишлаш муддати ошади, зичлагичлар ишини самараси ошади;

-катта ўлчамли конструкцион қисмлар (кабина, том, бак, қанот элементлари, қартерлар) машиналарни массаси ва металл сифими пасаяди, занглиниш камаяди.

Пластмассалар термопластик ва терморреактив турларга бўлинади. қиздирилганда юмшаб юқори пластиклик хусусиятига эга бўлади, осонгина деформацияланади ва совутилганда яна қаттиқ ҳолатга ўтади ва ундан кейин қайтадан юмшаб қобилиятига эга пластмассалар термопластик дейилади. Бундай пластмассалардан тайёрланган деталлар 60...200 °С гача чидайди.

Қиздирилганда юмшаб, қисман эриб, кейин эримайдиган ҳолатга ўтувчи пластмассалар терморреактив пластмассалар дейилади. Бундай пластмассалар эритмаларда турғун ёки бироз шишади, қайтадан ишлаганда ўз ҳолига қайтмайди.

12.1.2. Термопластик пластмассаларнинг асосий турлари

Полиэтилен – ҳар хил плёнкалар, қувурлар, вентиллар, деталлар, насослар, филтрлар корпуслари, изоляция материаллар тайёрлаш ва бошқалар учун ишлатилади. Уни этилен газини ҳар хил босимда полимеризациялаш йўли билан олинади. Полимерни микромолекулалари тўғри чизиқли тузилишга эга. Полимеризация жараёнини олиб бориш шароитига кўра полиэтилен уч турга бўлинади: юқори, ўрта ва паст босимли. Охириги икки тури юқори зичликка эга ва юқори механик белгилари билан фарқ қилади. Полиэтиленлар камчилиги – уни эскиришга мойиллигидир. Уни 60...80 °С га ҳароратгача узоқ вақт ишлатиш мумкин, паст ҳароратларда (-70°С) полиэтилен мўрт ҳолатга ўтади, кўпгина органик эритгичлар таъсирига чидамли, лекин нефт маҳсулотлари таъсирида шишади, сув ўтказмайди, ултрабинафша нурларни ўтказмайди.

Полипропилен – пропилен газини полимеризациялаш йўли билан олинади. Полиэтиленга нисбатан анча иссиқликка чидамли; 150°С гача ҳароратда ишлай олади, эластик ва кимёвий турғун. Ундан қувурлар, автомобилларни конструкция қисмларини,

электр жихозларини қисм-ларини ва плёнкалар тайёрлашда ишлатилади. Полипропилендан босим остида қуйма усулида катта сиртли қисмларни автомобиллар ва тракторлар баклари, конистрлари, кузовни иситиш тизимини ҳаво ўтказгичлари, ўтказгич арматуралари, вентиляторларни парракчалари, филтрлар ва бошқалар тайёрлаш мумкин.

Полистирол – стиролни полимеризациялаш йўли билан олинади, варақлар, стерженлар ва кукун шаклида чиқарилади. Энг юқори дизелектрик, сувга чидамлилиқ хусусиятларига эга, тиниқ, яхши бўялади ва ишлов бериш мумкин, кислота ва ишқорларга чидамли. Камчилиги – ҳароратга чидамлилиги паст, 80°С гача ишга яроқли, бензинда чидамли эмас, ёнувчи, эскиришга мойил.

Полистирол икки русумда ишлаб чиқарилади: электроизоляцияцион буюмлар ва техник мақсадлар учун.

Эластиклик, иссиқликка ва нефт маҳсулотлар таъсирига чидамлилиқ хоссалари яхшиланган полистироллар МСН, МС-2, МС-3 рангли ёриқлик сигнал асбоблари, подфарниклар ва бошқа буюмларни тайёрлашда ишлатилади.

Фторопластлар-фтор аралашмали этилен асосида олинган полимер, юқори иссиқликка чидамли, кимёвий турғунлик, яхши антифрикцион ва электроизоляцияцион хусусиятларга эга. Улар қувурлар, зичлагич кристаллар, манжеталар, электрожихозлар қисмларини; вкладышларни антифрикцион қопламаларини, подшипниклар, сақлаш пардапарни тайёрлашда ишлатилади. Бу полимерларни икки русуми – фторпласт-3 ва фторпласт-4 ишлаб чиқарилади.

Полиакрилатлар (органик шиша ва плексиглазлар) – булар тиниқ ва ёрвуғликка чидамли хусусиятларга эга пластмассалар гуруҳи. Улар 0,24 мм қалинликдаги варақлар шаклида чиқарилади, оддий минерал шиша ойнага қараганда икки марта енгил, ултрабинафша нурларнинг 75 фоизни ўтказмади (минерал ойналар бу нурларни деярли ўтказмайди). Органик ойна юқори механик мустаҳкамлик ва зарба қовушоқлигига эга; сув, кислота ва эритгичлар таъсирига чидамли. Улардан автомобилларни ва бошқа транспорт воситаларининг ҳамда асбобларда ишлатиладиган қисмларни тиниқ ойналари тайёрланади.

Поливинилхлорид – оч ва тўқ жигарранг пластик, яхши электроизоляцияцион хусусиятига эга, юқори кимёвий турғун, нефт маҳсулотари ва спиртда эримайдиган, ёнмайдиган, улар пластинкалар ва қалинлиги 20 мм гача варақлар, қувурлар, ҳар хил шаклдаги буюмлар ва кукун шаклида ишлаб чиқарилади. -20°С дан 150...160°С гача ҳароратда ишлайди, юқори ҳарорат таъси-

рида рангини ўзгартиради ва хлорли водород ажратади. Булардан аккумулятор банкалари, насослар ва вентилатор қисмлари, сув-ёнилғи, мойлар учун қувур ўтказгичлар, идишлар ва бошқа буюмлар ишлаб чиқарилади.

Полиамидлар чизиқли тузилишга эга полимерлар, кўп тарқалган пластиклар гуруҳи бўлиб, буларга капрон, нейлон ва бошқалар таалуқли. Полиамидлар қаттиқ, зарбага чидамли, ейилишга турғун полимер бўлиб, 150...220°C да эрийди, 300°C да парчаланadi. Ишқорлар, нефт маҳсулотарига чидамли, минерал ва органик кислоталар таъсирига чидамли эмас. Давомли атмосфера таъсирида мустаҳкамлигини йўқотади. Ишқаланиш коэффициентини 0,05 дан кам ва ўзини мойлаш қобилиятига эгаллиги туфайли улар мойсиз ва сув ёки мой билан ишлайдиган ишқаланиш тармоқларида фойдаланилади. Уларни подшипниклар, втулкалар, тишли филдираклар, қистирмалар ва бошқа қисмларни тайёрлашда ишлатилади.

Мойда дисперсив кукун шаклидаги полиамидлар-капрон, П-68, П-А-К7 ва бошқалар чиқарилади.

Поликарбонатлар. –кўмир кислотаси ҳосиллари негизда олинадиган смолалар. Кенг (-120...-140°C) ҳарорат диапазонида ўлчамларнинг ўзгармаслиги хусусиятига эга. Яхши электроизоляция, механик хусусиятларга, юқори иссиқликка чидамли, оптик тиниқ, машиналар корпуслари, кронштейнлар, шестернялар, подшипниклар ва бошқа деталларни ясаш учун ишлатилади.

Полиформалдегид – формалдегидни полимеризацияси маҳсулоти. Бу оқ кукун бўлиб, ишлов берилгандан кейин фил суяги рангини олади, яхши бўялади. Юқори кимёвий чидамлик, ишқаланишга ва ейилишга чидамли хосиятларга эга, тишли филдираклар, шкивлар, вентилатор, пааракчалари, эшиклар тутгичлари, сирпаниш подшипниклари, втулкалар ва бошқаларни тайёрлаш учун ишлатилади.

12.1.3. Термореактив пластмассаларнинг асосий турлари

Термореактив пластмассалар ёпишқоқлик хосиятига эга, иссиқликка чидамли ва кимёвий турғун смолалар асосида олиниб, етарли даражада узилиш деформациясига чидамли, 120...150°C гача ишлаш қобилиятига эга, боғловчи сифатида кремнийорганик смолалар ишлатилса, пластиклар узоқ вақтгача 300...350°C гача ва қисқа муддат 400°C гача ҳароратга чидай олади.

Бу пластикларни олишда негиз ва тўлдиргич сифатида фенопластлар, аминопластлар ва эпоксид смолалар ишлатилади.

Фенопластлар – фенолоформальдегидлар смолалар асосидаги термореактив композициядир. Улар сув, нефт маҳсулотлари, органик эритувчилар таъсирига чидамли, яхши диэлектрик хусусиятларга эга бўлиб, автотрактор электр жихозларини қисмларини: аккумуляторларни қопқоқлари ва тиқинларини тайёрлашда ва абразив чарх тошларни тайёрлашда боғловчи сифатида ишлатилади.

Аминпластлар – органик эритувчилар таъсирига чидамли материаллар, нурга турғун, мутлоқ зарарсиз, хидсиз, 100 °С гача ҳароратда иш қобилиятини сақлайди, деярли ҳар хил рангга бўялади.

Эпоксидли смолалар – қовушоқ суюқлик, баъзи бир бирикмалар аралаштирилса хона ҳароратида қотади. Улар трактор, автомобил ва бошқа транспорт воситаларининг қисмларини тайёрлашда ишлатилади ва ундан ташқари ҳар хил шикастлар ва дарзларни тўлдиришда, таъмирлашда ҳам қўлланилади.

Термореактив пластмассалар тўлдиригич компонентини турига қараб қатламли, толали ва кукунли хиллари бўлади. Қатламли пластмассалар қувурлар, варақлар, плиталар шаклида ишлаб чиқарилиб катта куч таъсирида ишлайдиган конструкцияларни, катта ўлчамли автотрактор қисмларини – панеллар, том, кабина ва копотлар, ёнилғи баклари, сув радиатори коллекторлари, хатто бутун кузовни ва бошқаларни тайёрлашда ишлатилади, чунки уларнинг тиниқлилиги бир хил бўлган ҳолда металл буюмларга нисбатан таннархи 3...7 марта кам.

Гетинакс – фенопласт билан тўйдирилган қоғоз листларини иссиқ ҳолда прессилаб тайёрланган қатламли материал бўлиб, юқори электроизоляция аа механик чидамлилиқ қобилиятига эга, 140°С гача ишга яроқли. Ундан тақсимлагичлар, иситгич корпуслари, электр жихозлари қисмлари, панеллар ва бошқалар тайёрланади.

Текстолит – пахта қоғоз тўқимаси асосида тайёрланади. Бу пластик материал тебранишни яхши сўндиради, зарба кучланишларга чидамли, 150°С гача ишлай олади. Ёйилишга чидамлилиги туфайли ундан сирпаниш подшипниклари, шестернялар, втулкалар, тақсимловчи валнинг таянч шайбалари, конструкцион ва электротехника буюмлари ишлаб чиқарилади. Унга 5 фоиз миқдорига графит аралаштирилса бу материалнинг ўзини мослаш хусусияти пайдо бўлади.

Асботекстолит – асбест тўқимаси ва термореактив смоласи асосида олинади. У юқори пишиқлиги, иссиқликка чидамлилиги, фрикция хусусиялари билан ажралиб туради. Ундан тормоз ко-

лоткалари, ўстқуймағари, илашиш муфталарини дискалари, юқори ҳароратларда ишлайдиган ҳар хил зичлагичлар тайёрланади. Уни шунингдек иссиқликдан сақлаб турадиган материал сифатида ҳам ишлатиш мумкин.

Шиша текстолитлар – юқори қаттиқлик ва мустаҳкамлик хосиятларига эга, шиша тўқимали тўлдиргич пластиклар. Эпоксид смолалар асосида ойна текстолитлар пишиқлигидан қолмайди. Стеклохолост, эпоксид ва полиэфир смолалар асосида олинган стеклотекстолитлар катта ўлчамли кузов деталларини тайёрлаш учун ишлатилади. Иш қобилиятини $-60^{\circ}\text{C} \dots -120^{\circ}\text{C}$ да сақлайди. Ойна текстолитдан тайёрланган сув радиатори коллекторларида қурум ҳосил бўлмайди, уларда сув музлаганда материалнинг қовушоқлиги натижасида деталларни парчалаши содир бўлмайди.

Ёғоч қатламли пластиклар (ДСП) – резолли смолалар билан шимдирилган ёғоч шпонларини пресслаб олинади. Бу пластикнинг ишқаланиш коэффициентини паст, ундан тайёрланган буюмлар юқори чидамлик хосиятларига эга, улар подшипниклар, шестернялар металл билан жуфт бўлиб ишлаганда шовқин камаяди, илашмани чидамлиги юқори бўлади.

Толали пластмассалар – терморреактив смолалар ва минерал толалар асосида олинади. Асбоволокнит таркибида тўлдиргич сифатида толали асбест ишлатилади. Юқори ҳароратгача (20°C гача) чидамли, мустаҳкам, оксидланишга нисбатан турғун, яхши фрикцион материал ҳисобланади. К-6 ва К-Ф-3 асбоволокнитлар тормоз тизими ва тишлаш муфталарини колодкалари, ўстқуймалари ва дискаларини тайёрлашда ишлатилади.

Стекловолокнитлар – тўлдиргич сифатида шиша тола ишлатилган пластиклар. Иссиқликка ($-60^{\circ}\text{C} \dots -200^{\circ}\text{C}$) чидамли, мустаҳкам, катта инерция кучларга бардош бериши туфайли улардан ускуналар қилдираклари, автомобил кузовлари тайёрланади.

Пресс-материал ДСВ (тозаланган шиша толали материал) – модификаторли, резаолли смолалар билан шимдирилган шиша толалар бўлинмаларидан олинади. Уларни пресслаш йўли билан юқори пишиқ харақатеристикали $-80^{\circ}\text{C} \dots -200^{\circ}\text{C}$ да ишлайдиган конструкция ва электротехник хизмат бажарувчи қисмлар тайёрланади.

Кукунсимон пластмассалар – тўлдиргич сифатида ёғоч уни, целлюлоза, янчилган кварц, цемент, талк ишлатилиб тайёрланади. Бу пластмассалар гуруҳи карболит, аминопластдан ушлагичлар, ёндириш асбобларини қисмлари, корпуслар тайёрланади. Катта механик зарбалардаги кучга бардош бера олмайди.

Энгил газ билан тўлдирилган пластмассалар – термопластик-полиуретан, полистирол, поливинилхлорид ва терморреактив смолалар асосида олинади. Бу пластик эритилган смолани катта босим остида ҳаво, азот ёки баъзи кимёвий моддаларни парчаланшида ҳосил бўладиган газлар билан тўйдириш натижасида олинади.

Таркибига кўра улар пенопластларга газ пуфакчалари ўзаро ва ташқи муҳитдан юпқа қатлами билан ажралиб туради ва пропластларга ўзаро ячеикалар билан туташган бўлади.

Пеноластлар ҳар хил конструкцияларни қаттиқлигини, муштақамлигини, тебранишга чидамлилигини ошириш, иссиқликдан изоляциялар қилиш учун ишлатилади. Юмшиқ пенопластлар – поролон юмшоқ ўтиргичлар тайёрлаш учун, ҳар хил амортизация тизимларида ишлатилади. Пеноласт ПС (полистирол) ва ПВХ (поливинилхлорид) –60...Қ60°С да ишлатилади, ФОР ва ФК пластиклари 120...160°С гача ва К-40 пенепласти 300°С ҳароратгача ишлатилади. Уларнинг зичлиги 20...200 кг/м³.

Пропластлар – аксарият ёнмайди, юқори ва паст ҳарораларга чидамли, шовқинларни 60 фоизгачасини ютиш қобилиятига эга, шунинг учун улар ҳимоя материали сифатида ишлатилади. Пеноласт ППУ юқори эгилувчанлиги, нефт маҳсулотлари, сув, ацетон таъсирига чидамлилиги туфайли, энгил ва юк машиналарида шовқиндан ҳимоя (изоляция) ва безатишда (бамперлар, эшик тутгичлари, бошқариш филдираклари, эшикларни маҳкамлагичлари ва бошқалар учун) ишлатилади.

12.2. Резина - техникавий материаллар.

Резина юқори пластик материал бўлиб, кенг чўзилиш ва қисқариш деформацияланиш, ейилишга чидамлилик яхши электроизоляция ва бошқа хосиятларга эга. Шунинг учун улар техникада кенг қўлланилади.

Резинани асосий таркибий қисмини каучук ташкил қилади. Олдин резиналар ишлаб чиқариш учун табиий каучук (АК) – каучук ўсимликларининг шираси ишлатилар эди, ҳозир эса нефт маҳсулотларини қайта ишлаб олинadиган синтетик каучуклар (СК) ишлатилади.

Каучук (гуттаперчи) – бу юқори молекуляр бирикма: молекуляр массаси – 100...500 минг (бу рақам молекула водород атомидан неча марта оғирлигини кўрсатади). Полимери катта узун молекуласи хамиша йиғилишга интилади, лекин бунга моле-

кулалар орасидаги тортишиш кучи қаршилиқ кўрсатади, натижада каучук юқори эластик хосиятга эга бўлади.

Техник мақсадларда ишлатиладиган резинани олиш учун каучукни пишиқлиги ва эластиклигини ошириш керак. Бунинг учун резинани вулканизацияси ўтказилади: каучукни қиздириб олтингургурт билан ишлов берилади, бунда олтингургурт каучук молекулалари таркибига киради. Узун макромолекулалар панжарали таркибга айланади, резинага эластиклик хусусиятини берадиган каркас таркибга айланади, резинага эластиклик хусусиятини берадиган каркас ҳосил бўлади. Бу каркасни хусусияти олтингургурт миқдорига боғлиқдир. Олтингургурт миқдори 1...5 фоиз бўлса, юмшоқ юқори эластик резина олинади. Олтингургурт миқдори кўпайган сари резина қаттиқлашиб боради, максимал миқдорда (30 фоизга яқин) аралашса, қаттиқ материал – эбонит ҳосил бўлади.

Каучук молекулалари орасидаги боғланишнинг деярли мустахкам эмаслиги туфайли хатто уй ҳароратида ҳам полимерга ҳаво кислороди таъсир кўрсатиб, уни эскиришга олиб келади. Шунинг учун ҳам резина вақт ўтиши билан ўзини хосиятларини йўқотади, мўрт ҳолатга келади ва резина буюмлар ёрила бошлайди. Бу жараён ҳарорат, ёриглик, кислота, ишқор, нефт маҳсулотлари таъсирида тезлашади. Резина буюмларини шу маҳсулотлардан ажратилган ҳолда 0...20°C ҳароратда қоронғу ёки ярим ёритилган жойларда сақлаш мақсадга мувофиқ бўлади.

Резиналар ишлатиш соҳасига кўра умумий фойдаланиш ва махсус фойдаланиладиган турларга бўлинади. Резиналарни биринчи гуруҳлари ҳавода, сувда, ишқор ва кислоталарнинг кучсиз эритмасида ишлай олади. Улар табиий ва синтетик резиналардан олинади ва шишалар, тасмалар, транспартер ленталари ва бошқаларни тайёрлашда ишлатилади. Махсус резиналар айрим хосиятлари (нефт маҳсулотлари таъсирига чидамлилиги, паст ва энг юқори ҳароратларда ишлай оладиган) билан ажралиб туради.

Камерали ва камерасиз шиналарни зич қатламини ҳосил қилувчи резиналарни тайёрлаш бўтил каучук СКБ асосидаги юқори газ ўтказмайдиган ва кислород таъсирига чидамли каучуклар ишлатилади. Бу гуруҳга мой-бензинга чидамли резиналар ҳам киради. Махсус резиналардан тасмалар, ичаклар, қувурлар, зичлагичлар, манжеталар ва бошқа нефт маҳсулотлари ҳамда эриткичлар таъсирида ишлайдиган буюмлар тайёрланади. Улар нефт маҳсулотлари муҳитида 120...130°C гача ҳароратда иш қобилиятини сақлайди. Ҳом резина каучук ва вулканизацияловчи моддалар аралашмасидан иборат. Ҳом резинадан эластик рези-

на олиш учун уни 140...150°C гача қиздирилади. Хом резинани бензинда эритиб резина елими олинади, у эса камера ва шиналарни иссиқ вулканизация усулида таъмирлашда ишлатилади.

12.3. Лок ва бўёқ материаллари.

Сиртларни турли моддалар таъсиридан ҳар хил эксплуатация шароитида сақлаш имкониятига эга бўлган лок ва бўёқ материаллари ишлаб чиқарилади.

Эксплуатация шароитига қараб лок ва бўёқ қопламалари бир неча гуруҳларга бўлинади: А – атмосферага чидамли машиналарни ташқи сиртларини бўяш учун; П – бино ичида чидамли бино ичларини пардозлаш учун, дастгоҳларни ва қурилмаларни, машиналарни ички сиртларини бўяш учун; Х – кимёвий жараёнларга чидамли; В – сувга чидамли (ювиш ускуна ва қурилмаларини бўяш учун); Т – ҳароратга чидамли; М – мойга чидамли двигател картерларини, трансмиссияларни, мойлаш материаллари билан тўлдириладиган ускуналарни мойлаш учун; Б – бензинга чидамли-ёнилғи баклари, ёнилғи тўлдириш ускуналарини бўяш учун; Э – электроизоляция-электр ускуналарини бўяш учун.

Бўяшдан олдин сиртлар яхшилаб тозаланади, яъни бўяшга тайёрланади: чанг, кирлардан, занглардан, эски бўёқлардан тозаланади ва ёрсизлантирилади. Тайёрланган сирт силлиқланади ва шпаклёвка билан қопланади. Шпаклёвка сиртни нотокисликларини қоплай, у пуркаш йўли билан бажарилади. Силлиқлаш лок ёки эмални сиртга яхши ёпишишини таъминлайди, бўяладиган металл ёки ёғоч сирти билан лок ва бўёқ қоплама орасидаги боғловчи қатлам ҳисобланади, шу билан биргаликда у энг муҳим функция-силлиқлаш пардасининг юқори қаршилиқ хусусияти туфайли металлни коррозиядан сақлашни таъминлайди. Биринчи гуруҳ лок ва бўёқ материалларининг асосини парда ҳосил қилувчи моддалар-қурийдиган ўсимлик мойлари, баъзи табиий бирикмалар ва синтетик смолалар ташкил қилади. Энг кўп суюқ парда ҳосил қилувчи моддалар сифатида олифалар ишлатилади. Қаттиқ парда ҳосил қилувчи моддалар канифол, шеллак, асфалт, сунъий смолалар эритмалар-лаклар кўринишида ишлатилади. Локка 10...50 фоиз бўёқ аралаштирилган эмал ҳосил бўлади. Бундан ташқари лок-бўёқ материаллари таркибига қопламага эластиклик ва совуққа чидамлилик хусусиятларини берадиган моддалар, ҳамда қовушоқлигини оширадиган тўлдиригичлар қўшилади.

Металл ва ёғоч буюмларни ташқи ва ички сиртларини бўяш учун мойли бўёқлар ишлатилади. Улар атмосфера таъсирига чи-

дамли, лекин узоқ вақт қуриydi (24...48 соат), лекин кимёвий турғунлиги паст ва тез эскиради.

Битум локлари металлларни коррозиядан сақлашдан ташқари изоляцияни тўйдириш учун ва шовқинга қарши мастикаларни тайёрлаш учун ишлатилади. Смола ва бўятгични нитроцеллюлоза эритмасига аралаштириб нитроэмаллар олинади. Нитроэмаллар ҳатто ҳона ҳароратида ҳам тез қуриydi, полировка қилингандан кейин нефт маҳсулотлари таъсирига чидамли узоқ вақт сақланадиган декоратив парда ҳосил бўлади. Кенг миқёсда глифталли ва пентафталли эмаллар ҳам қўлланилади, улар алкидди смолаларга 50 фоизгача миқдорда қурийдиган ўсимлик мойларини аралаштириб олинади. Термопластик смолалардан перхлорвенилли ва акрилли эмаллар олинади. Бу эмаллар металлларни, ёғочларни ва бетонларни бўяшда ишлатилади.

Кўп миқдорда лок ва бўёқ материаллари термореактив смолалар асосида олинади; эпоксид смолалари, бакелит лаки ва бошқалар. Улар 200...300°C гача иш қобилиятини сақлайди.

Енгил автомобилларни ташқи сиртини бўяш учун меламинали эмаллар ишлатилади, улар полировкасиз сув ва нефт маҳсулотлари таъсирига чидамли, яхши эрийдиган пластик қаттиқ қоплама ҳосил қилиш қобилиятига эга.

Ишлаб чиқарилаётган лок ва бўёқ материалларининг турларини кўплигини ҳисобга олиб уларни материалларни ишлаш шароитига қараб танлаш керак (12.1-жадвал).

12.1-жадвал. Лок ва бўёқ материалларининг асосий кўрсаткичлари ва қўлланиш соҳалари.

Лок ва бўёқ материаллари	Белги-лаиши	Русумлари	Эритувчи	Грунт	Ишлатилиш жойи
1	2	3	4	5	6
Нитроэмаль	НЦ	624, 625, 273	646, 647, РДВ	ГФ-020, НЦ-081	Двигателлар
Нитропентафталли	НПФ	НПФ-10	646, 649	ГФ-020	Кабиналар, капалар, шасси, агрегатлар, юк автомобилларининг ёғоч платформалари
Нитроглифталли	ФА	517, 1518, 519, 521, 522сп, 513сп, 535сп	646, 649	ГФ-020 ФЛ-03к НЦ-081	-
Перхлорвенилли	ХФ	ХФ-113	Р-4	ФЛ-03к	
Глифталли	ГФ	ГФ-230	Уайт спирт	ГФ-020	
Алкидстиролли	МС	МС-17	Солвентикс-пол	ГФ-020	

12.1-жадвал давоми.

1	2	3	4	5	6
Мойли	МА	1433, 124, 122	Солвент Уайт-спирит, скипидлар	ГФ-020	Рама, шасси, трансмиссия, двигател дасталари, платформалар, гилдираклар дискалари
Битумли	БТ	БТ-122, БТ-538, 539, 577, БТ-738	Уайт-спирит, скипидлар		Рама, шасси, трансмиссия, двигател дасталари, платформалар, гилдираклар дискалари
Фенолли	ФЛ	ФЛ-724-I, ФЛ-678	Этил спирти	ГФ-020 ФЛ-03к	Сув ва нефт маҳсулотлари учун идишлар
Поливинилацетатли	ВЛ	ВЛ-515	Р-60, этил спирти ва этил целлюлоза аралашмаси		
Кремний органик	КО	КО-97, КО-81	Толуол Р-5, ксилол		Юқори ҳароратда ишлайдиган агрегатлар

12.4. Елимлар

Елимлар қотганда уланаётган сиртларга яхши ёпишадиган пардалар ҳосил қилувчи моддалардир. Уни таркибига асосий ёпиштирадиган компонентдан ташқари қуюлтиргичлар, пластификаторлар, тўлдиргичлар ва эритгичлар киради. Буларнинг камчилиги-елимланган бирикмалар юқори ҳароратларда бардош беролмайди, ишчи ҳарорати 350°C дан ошмайди. Яратилган елим-цементлар 500°C гача иш қобилиятини сақлай олади.

Елимларга аралаштирилган эритувчилар, елим қотганда буғланиб кетади ва елим чўқади, бу эса уланмани мустаҳкамлигини пасайтиради.

Шунинг учун таркибига буғланадиган эмас, буғ билан реакцияга кирадиган эритгич қўшилган елимларни хосиятлари яхши бўлади. Чўқиштиришларни елимларга аралаштирилган тўлдиргичлар кварцли, фарфор кукунли, металл оксидлари ҳам камайтиради, улар шу билан бир вақтда пардани механик мустаҳкамлигини, иссиқлик ўтказувчанлигини оширади.

Асосий парда ҳосил қилдирувчи модда типига қараб ҳамма елимлар табиий ва синтетик турларга бўлинади. Табиий елимларга ҳайвонот маҳсулотлари асосида олинган (казеинли, албуминли, глюстинли ва бошқалар) ва ўсимлик (крахмал, декстрин, табиий каучук, гуттаперчи ва бошқалар) маҳсулотлари асосида

12.2-жадвал. Елимларнинг тавсифномаси ва ишлатилиши.

Русум	Елим асослари	Уланадиган материаллар	Энг юқори ишлатиш ҳарорати	Бирикмаларнинг кўрсаткичлари
БФ-2, БФ-4, БФ-6, БФР-2	Фенолформалдегидли смола	Металлар, қотишмалар, керамика, шиша, пластмассалар, ойна, ёғоч, тўқималар, чарм, резина	80 60 200	Сувга ва нефт маҳсулотларига чидамли, яхши электроизоляциячон хосиятларга эга
ВС-10Т, ВС-350		Қотишмалар, металллар, алюминий, никель, цинк, керамика, текстолит	200 300	
Циакрин	Полиэтилакрилат	Ҳамма материаллар	150	Сувга ва атмосфера таъсирига чидамлиги паст
ВК-3, ВК-13М, ВК-32-200, ФРАМ-30	фенокаучук	Металлар, пластмассалар, керамика	250...300	Сув, эриткичлар ва нефт маҳсулотлари таъсирига чидамли
ПУ-2, ВК-5, ВК-11	Полиуретанли смола		200	
К-17, М-4, М-70	Карбонидли смола	Ёғоч материаллари	80...100	Сув таъсирига чидамлиги паст
ВК-15М, КТ-30, ВКТ-2, К-300-61 (совуқ ҳолда қотадиган), ВК-8, ВК-15, КТ-25, МАС-13 КХС (қиздирилган ҳолда қотадиган)	Кремнийорганик бирикмалар	Металлар, керамика, пластмассалар, резина	250...400	Сув ва нефт маҳсулотлари таъсирига чидамли
БОВ-1, КЛН-1, Л-4, К-153,	Эпоксид смолалар	Ҳамма материаллар	100...125	Юқори механик мустаҳкамлиги нефт маҳсулотлари ва эриткичлар таъсирига чидамли, яхши электроизоляциячон хосиятларига эга
ВК-32М, Эпоксид П, ПР			150	

олинади. Уларни ҳаммаси техникада кам ишлатилади. Кенг миқёсда қўлланиладиган елимлар асосан термопластик ва терморреактив синтетик смолалардан олинади. Термопластик елимлар этилен, профилен, метилметакрилат ва бошқа полимерлар асосида олинади. Улар асосан кам юкпанган уланмаларда ишлатилади. Энг кўп тарқалган терморреактив елимлар феноформальдегидли, карбамидли, эпоксидли ва бошқалар иссиқ ва совуқ ҳолда қотадиған турларга бўлинади.

Феноформалдегидли смолалар асосида тайёрланган БФ типдаги елимлар кенг миқёсда қўлланилади, уларни чармларнинг бир-бирига ва уларни металлларга ёпиштириш учун ишлатилади.

Циақрин энг ёпишқоқ, аммо уни сувга чидамлилиги паст.

Резиналарни бир-бирига, уларни шиша, металл ва бошқа материаллар билан улашда совуқ ҳолда қолдириладиган резина елимлари ВКР-15, 16, 17 ва бошқалар ишлатилади. Улар натурал ёки синтетик каучукларни органик эриткичларда эритиш йўли билан олинади. Ўз-ўзидан вулканизацияланадиган елимлар 88Н ва 88НП ҳам эътиборга эга, аммо уларни камчилиги-нефт маҳсулотлари таъсирига кам чидамлилигидир.

Охири вақтларда ёпишқоқ ленталар изоляцияларни таъмирлашда, металлларни занглашдан сақлашда, сиртларни бўйлаш ва галваник қоплашда елимлаш учун кенг қўлланилмоқда.

Назорат саволлари

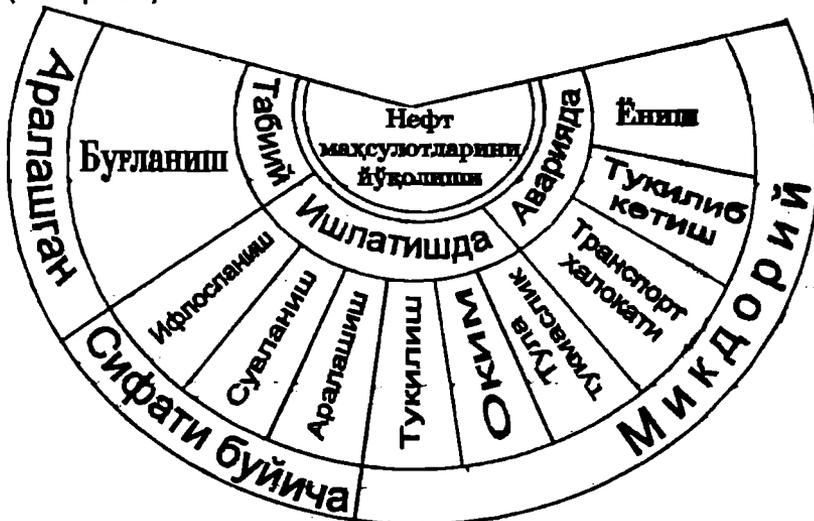
1. Пластмассаларни қандай турларини биласиз?
2. Пластмассалар қайси соҳаларда ишлатилади?
3. Термопластик пластмассаларни қандай турлари мавжуд?
4. Терморреактив пластмассаларни қандай турлари мавжуд?
5. Резиналар нималардан олинади?
6. Резиналар автомобилларни қайси қисмларида қўлланилади?
7. Лок-бўёқ материаллари нималардан олинади?
8. Лок-бўёқ материаллари автомобилларда қандай мақсадларда қўлланилади?
9. Елимларни олиш усулларин айтиб беринг.
10. Елимларни ишлатилиши тўғрисида нималарни биласиз?

IV-ҚИСМ. ЭКСПЛУАТАЦИОН МАТЕРИАЛЛАРДАН УНУМЛИ ФЙДАЛАНИШ АСОСЛАРИ.

13-боб. Нефт маҳсулотларининг фойдасиз сарфини турла- ри.

Эксплуатация материалларидан унумли фойдаланиш уларнинг миқдори ва сарфини ҳамда сифат-бузилишини камайтиришнинг комплекс муаммоси бўлиб, бу ташиш, сақлаш жараёнларини тўғри уюштиришни талаб этади. Бу муаммони ечиш таъқи муҳитни ифлосланишдан сақлашнинг ҳам асосий омилларидан бири ҳисобланади. Шунга таъкидлаш керакки, 1 г нефт оқса 10 м³ сувни ифлослайди, 1 м³ сув таркибидаги 10 МГ нефт маҳсулоти уни захарли ҳолатга келтиради, уни истеъмол қилиш мумкин эмас, ундай сувда балиқ ўлади, ўсимликлар қуриydi.

Нефт маҳсулотларини ташишда, сақлашда ва ишлатишда исрофгарчилик сабаблари ва характери келиб чиқишига қараб, ҳар хил, уларни табиий, эксплуатацион ва аварияли турларга ва характерига кўра миқдор, сифат ва аралаш турларга бўлинади. (13.1-расм)



13.1-расм. Нефт маҳсулотларини ташиш, сақлаш ва ишлатишдаги нобудгарчиликлар таснифи.

Табиий нобудгарчилик асосан нефт маҳсулотларининг физикавий-кимёвий хоссаларига боғлиқ, шунингдек ташқи муҳит ша-

роити, омбор ва транспорт операцияларини механизацияланган даражасига боғлиқ. Бу турга буғланиш натижасидаги талофот киради, уни ёнилғи омборларининг ҳозирги замон жихозлари асосида тўла йўқотиш қийин, аммо ташкилий ва техник тадбирлар мажмуасини қўллаб маълум даражада камайтириш мумкин.

Эксплуатация нобудгарчиликлари асосан техника воситаларини носоз ва нотўғри ишлатилиши натижасида содир бўлади.

13.2. Нефт маҳсулотларининг миқдорий нобудгарчилиги

Нефт маҳсулотларининг асосан энг кўп нобудгарчилиги ташиш, сақлаш, тарқатишда ва машиналарда уларни ишлатишда бўлади.

Нефт маҳсулотларини ташиш ва қуйишда техник соз маҳкамланган автоцистерналар ва мосламалар, ускуналар ишлатилиши керак, бу уларни ифлосланмаслиги, қуйиш операцияларида буғланиш ва тўкилиб сарфланишдан сақлайди. Цистерналарни ёнилғини сачраб, буғланиш беҳуда сарфига йўл қўймаслик учун очиқ оқиш билан эмас, пастдан қуйиш усулидан фойдаланилади, бунда бензинни беҳуда сарфи 3 марта камаяди. Бунда ҳамма уланмаларнинг маҳкам берклиги, ҳаво сўриш клапанларининг созлигига эътибор берилиши керак. Цистерналарни қизиб кетишидан сақлаш мақсадида, улар очиқ рангларга бўялади. Ёнилғини беришда улар ичакларда ва улаш тўппончаларида қолмаслиги керак.

Нефт маҳсулотларини сақлаш даврида қувурли ўтказгични зичлаб уланганлиги, идишлар қопқоқларини маҳкам беркитилмаганлиги, ҳаво сўриш клапанларини носозлиги, пайванд чокларида ёриқлар борлиги туфайли қуёш нурлари билан қиздирилганда улар оқиши, оксидланиши, ҳамда ҳаво чанги ва атмосфера намлиги билан ифодаланиши мумкин. Булар маҳсулотни сифатини бузади ва миқдорини пасайтиради.

Айниқса қуёш нури билан қиздирилганда ёнилғини енгил фракциялари буғланиб; қолган қисмини детонацияга қарши қобилятиши пасайишига олиб келади, двигателни ўт олиши қийинлашади. Бундай бензин билан двигател тежамли ишлай олмайди, тезда асфалт-смолали бирикмалар ҳосил бўлади, улар ёниш камерасида қурум ҳосил бўлишини тезлаштиради, двигателни иссиқлик кучланишлигини оширади ва тежамкорлик кўрсаткичларини пасайтиради. Буларнинг ҳаммаси двигателларнинг таъмирлараро муддатини 20...30 фоизга камайтиради, ёнилғи сарфини 6...8 фоизга оширади.

Нефт маҳсулотларини тежашда техника эксплуатацияhini язшилаш, яъни техникадан фойдаланишни тўғри ташкил этиш катта аҳамиятга эга. Бу двигателни тўла юклаш учун энг муҳимдир. Табиийки, двигателни қувватидан тўла фойдаланмаган ҳолда эксплуатация қилиш қувват бирлигига тўғри келадиган ёнилғи сарфини оширади. Масалан, двигателни юкланганлигини номиналдан 60 фоизни ташкил этса бажарилган иш бирлигига сарфланган ёнилғи миқдори 30 фоизга ошади, бу демак, ўртача 100 км босиб ўтилган йўлга 3 литр ёнилғи сарфланса, 100 та двигателни қуввати 30...40 фоиз кам юклаб ишлатилса, бир сменада 600 литрга яқин ёнилғи ортиқча сарфланади.

Нефт маҳсулотларини тежашда техниканинг техник аҳамияти юқори, уларга техник хизмат кўрсатишларни тўғри ташкил этиш катта аҳамиятга эгадир. Техник хизмат кўрсатишларни ўз вақтида ўтказмаслик, масалан двигателни ҳаво тозалагичини, ёниш камерасига киратган ҳаво қаршилигини кескин оширади ва қувватини 2...3 фоизга камайишига, ёнилғини солиштирма сарфини 3...4 фоизга ошишига олиб келади. Шунга ўхшаш боғлиқлар двигател ва машинанинг бошқа механизмларини носозлигига характерлидир.

13.3. Нефт маҳсулотларининг сифат нобудгарчилигини камайтириш

Нефт маҳсулотларининг ортиқча сарфланиш сабабларидан бири уларнинг механик заррачалар ва сув томчилари билан араллашиб, сифат кўрсаткичларини пасайишидан иборатдир. Ифлосликлар нефт маҳсулотларига ишлаб чиқариш жараёнларида, ташқида, нефт омборини операцияларини бажаришда ва эксплуатация шароитида уларни ишлатишда кириши мумкин.

Нефт маҳсулотларининг ифлосланиш таснифи. Нефт маҳсулотларини таркибидаги ифлосликлар ҳар хил таркибга эга. Шунинг учун улар агрегат ҳолати, кимёвий таркиби ва бошқа атоматларига қараб таснифланади. Агрегат ҳолатига кўра қаттиқ, суюқ ва газ ҳолдагиларга бўлинади. Қаттиқ ифлосликларга металлларнинг ейилиши ва занглаш маҳсулотлари, атмосфера ва йўл чанглари, ҳар хил тузлар ва бошқалар киради. Суюқ ифлосликларга сув, смолалар ва СФМ лар киради, газ ҳолдагиларга ҳаво ва ҳар хил газлар киради.

Кимёвий таркибига кўра нефт маҳсулотларининг ифлосликлари ноорганик ва органик турларга бўлинади. Нефт маҳсулотларида шунингдек бактериялар, замбуруғлар, пироген моддалар кўринишидаги микробиологик ифлосликлар ҳам иштирок этади.

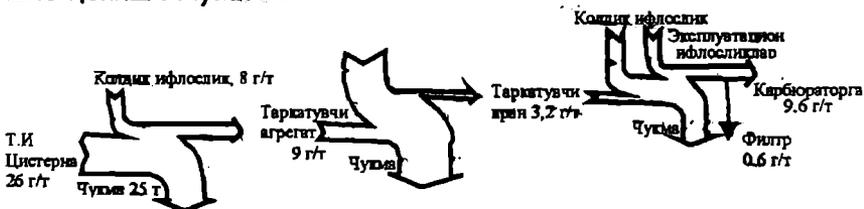
Шакпланиши ёки нефт маҳсулотлари таркибига нефтни қайта ишлаш заводларидан машиналар бакларигача йўлда киришига кўра ифлосликлар 3 гуруҳга бўлинади: ишлаб чиқаришли; технологик ва эксплуатацион. - Ишлаб чиқаришли (нефт-металлар ва кремний оксидлари, асфалт смолали бирикмалар; технологик-смолалар; атмосферали-металлар ва кремний оксидлари, сув; контактлар-металл оксидлари) нефт маҳсулотларини ишлаб чиқаришда ҳосил бўлади. Технологик ифлосликлар (металлар ва кремний оксидлари, ейилиш маҳсулотлари, металллар қотишмалари, пластик материаллар, смолалар, асфалтенлар ва бошқа оксидланиш полимеризация маҳсулотлари; парафинлар, церезинлар, микробиологик бактериялар, замбуруғлар ва бошқалар) нефт маҳсулотларини ташишда, сақлашда ва тўлдиришда ҳосил бўлади ва аралашади. Эксплуатацион ифлосликлар машиналарни эксплуатацияси жараёнида нефт маҳсулотлари таркибига киради.

Нефт маҳсулотларини тозалигига қўйилган талаблар. Нефт маҳсулотларининг тозалиги, ёнилги билан таъминлаш, мойлаш ва гидравлик тизимларни ишига таъсир этувчи бир неча умумлаштирилган кўрсаткичлар билан баҳоланади. Бундай кўрсаткичлар-ифлосликлар заррачаларини максимал ўлчови, ифлосликлар ва сув миқдори массаси ҳисобланади (13.1-жадвал).

13.1-жадвал. Нефт маҳсулотлари сифатига қўйиладиган талаблар.

Кўрсаткичлар	Авто- бил бен- зинлари	Дизел ёнилгиси	Мойлар		
			Карбюратор двигателлари учун	Ди- зеллар учун	Инду- стриал
Ифлосликнинг максимал ўлчами, мкм, кўп эмас	10	5	15	15	10
Таркибдаги массаси миқдори, фоиз					
-ифлосликлар (ДАСТ 6370-83)	0,0005	0,0005	0,01	0,01	0,005
-сув (ДАСТ 2477-65)	-	0,003	Изи	Изи	-
-механик аралашмалар	-	-	0,02 гача	0,007	-
-купиллик, фоиз	Нормал лашма- ган	0,01	0,005	0,003	0,005
Ҳақиқий смолалар миқ- дори, МГ 100мл да	7... 15	30... 40	-	-	-

Табийки, ифлосликларнинг максимал ўлчами ишқаланаётган сиртларнинг энг кам бўшлиғидан кичик бўлса, ишқаланаётган сиртларнинг ейилиши кам бўлади ва ифлосликлар заррачаларининг ариқчаларда, чизикларда ва бошқа жойларда йиғилиб (тўпланиб) қолиши мумкин. Агарда заррачалар ўлчами бўшлиқлар ўлчами билан тенг бўлса, у вақтда ишқаланаётган сиртлар тез ейилади; агарда заррачалар ўлчами бўшлиқ ўлчамидан катта бўлса, тез ейилишида ишқаланаётган сиртларни ёпишиб қолиши мумкин.



13.2-расм. Нефт маҳсулотлари ифлосликлари ва чўкмаларини аниқлаш ва баҳолашни таркибли схемаси.

Ифлосликлар массаси ошиши билан тозалагичларни тўсиб қўйиши, қисмлар сиртларида, ҳар хил қатламларда ифлосликларни йиғилиб қолиш тезлиги ошади, натижада ишқаланувчи сиртларнинг ейилиши ва ёпишиб қолиш эҳтимоллиги ошади.

Шунинг масса бўйича миқдори ейилиш, зангланish ва чўкмалар ҳамда турланиб қолишларни ошиб боришини ва присадкаларни ювиб кетишига имкон беради.

13.4. Неффт маҳсулотларининг ифлосланиш тавсифномаси

Резервуардаги, цистерналардаги ва баклардаги нефт маҳсулотларининг сифати ва ифлосланиш даражаси доимий ҳолда текширилиб турилиши керак. Бунда, идишлардан тўғри намуна олиш энг муҳимдир, чунки олинган намуна миқдори ва ифлосликлар таркиби бўйича идишдаги нефт маҳсулотининг характерлайдиган бўлиши керак. Табийки, идишлардаги нефт маҳсулотларининг ифлосланиш даражаси уларда содир бўлаётган тиндирилиш, араланиш, айланиш жараёнлари натижасида, ҳажмнинг турли нуқталарида ҳар хил бўлади. Шунинг учун ҳар хил типдаги идишлардан махсус қувур ўтказгичлар ёрдамида намуна олиш, ўртача намуна ташкил қилиш ва таҳлил қилиш ДАСТ 2517-80 ва махсус схемада олиб борилади.

Бензинларнинг ифлосликлари. Нефтни қайта ишлаш заводларидан бензинлар нефт кислоталари совунлари, технологик ускуналарни зангланмиш маҳсулотлари, атмосфера билан ифлосланиб бензинлар чиқади.

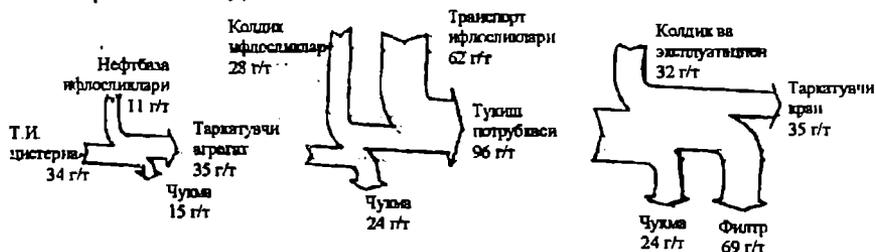
Улар темир йўл цистерналарига қўйишда, цистернадаги бензин қолдиқлари ва атмосфера чанги билан ифлосланади. Бензинни цистерналарда ташишда, уни таркибидаги занглаш маҳсулотлари ва атмосфера чанги миқдори ошиб боради. Улар нефтебаза ва нефт омбори идишларига қўйилади. Автоцистерналарга қўйишда, транспорт воситаларини ёнилғи билан тўлдиринишда, бензин қўшимча атмосфера чанги, маҳсулотни идишлардан сурувчи ускуналарни қиринди материаллари, антикоррозион қопламалар, қистирма-зичлагич материалларнинг парчалари билан ифлосланади.

Нефт идишларда сақлашда эса, қўшимча яна занглаш маҳсулотлари ва атмосфера чанги билан ифлосланади.

Автомобилларнинг багларида бензиннинг ифлосланиши автомобилни эксплуатацияси шароити тоифасига боғлиқ. Қиш фаслида бензиннинг ифлосланиш миқдори ва дисперс таркиби 20...40 фоизга камаяди.

Дизел ёнилғисини ифлосланиш таркибий схемаси ҳам юқоридагидай бўлади. Нефтебазаларга нефтни қайта ишлаш заводларидан 0,002 фоиз, максимал ўлчами 30...50 мкм заррачалар билан ифлосланган нефт маҳсулотлари келиб тушади.

Нефтебазанинг тарқатувчи агрегатларидан автомобил цистерналарига ифлосланганлиги 0,0019 фоиз, максимал заррачалар ўлчамлари 30...40 мкм пи ёнилғи қўйилади. Бу босқичда ифлосланиш даражаси ёнилғини ёнилғи идишида тиндирилиши ҳисобига бироз камаяди.



13.3-расм. Дизел ёнилғиларини ифлосланиш баҳоси. а-нефтбоза; б-автомобил цистернаси; в-нефтомбори

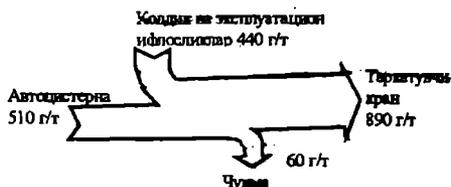
АЁҚШ ва нефт омбори идишларида қолдиқ ифлосликлар ҳисобига ёнилғи ифлосланиши 0,0126 фоизгача ошади, тиндирил-

гандан кейин 0,0093 фоизга ва филтрлангандан кейин 0,0025 фоизга тушади.

Мойлар ва техник суюқликларнинг ифлосланиш даражаси уларнинг қовушоқлигини кўплиги туфайли анча баланд. Автомобил ва дизел мойлари нефтебаза ва нефт омборларига темир цистерналарида 0,01 фоиз ва автомобил цистерналарида 0,1 фоиз ифлослик билан келтирилади. Сақлаш жараёнида идишлардаги ифлосланиш 0,014...1,37 фоиз ва бочкаларда 0,115...0,124 фоизга етади. Тарқатиш жумракларидан 0,103 фоиз ифлослик билан агрегатларга қўйилади, заррачаларнинг ўлчамлари 50 мкм ва ундан катта, ҳамма заррачаларнинг 1 литр

мойдаги миқдори 2 млн.г/т ақин, таркибдан иборат.

Бундан ташқари ички ёнув двигателларининг мойлаш тизимида мойнинг кен ҳарорат ўзгариши чегаралари, катта солиштирма бо симлар, ҳар хил металллар ҳаво ва ёнилгини ёниш маҳсулотлари билан доими



13.4-расм. Автомобил мотор мойларининг ифлосланиш баланси.

алоқа натижасида ҳар хил оксидланиш материаллари, сув в шламлар билан ифлосланадики, улардан доимий тозаланиб турилиши керак.

Транспорт воситаларини гидравлик тизимларини тарқатиш жумраги орқали ёнилғи қўйилганда ишчи суюқликнинг ифлослиги 190...260 г/т қўшимча қўйишлар натижасида 50...600 г/т га етади. Кейин бۇ миқдорда тизимдаги қолдиқ ифлослик – 420...70 г/т ва атмосфера чанги 330...480 г/т қўшилади, филтр била 180...320 г/т ифлослик ушланиб қолинади. Шундай қилиб тизимдаги умумий ифлослик 760...1120 г/т га етади. Бу ҳолатлар тегиликани эксплуатация қилиш жараёнида уларнинг тозаланиш филтрлари тизимларининг нормал ишлашига, уларга техник хизмат кўрсатишларни ўтказишни яхши йўлга қўйиш кераклигини талаб этади.

13.5. Нефт маҳсулотларини қолдиқ ифлосланишларидан сақла

Нефт маҳсулотларини ташиш, сақлаш ва ишлатиш жараёнида уни таркибидаги ифлосликлар гравитацион ва марказди қочма кучлар таъсирида чўкади ва идишларни, қувур ўтказги

ларни, арматураларни ички деворларида йиғилади. Нефт маҳсулотларини янги партиялари бу идишларга қўйилганда, улар бу қолдиқлар билан ифлосланади. Бунга йўл қўймаслик учун ифлосликларни бир қисми бундай идишлардан филтрлардан чўкманни тўкиш йўли билан тозаланади. Бу операцияни идишларда ҳар куни бажариш керак, мобил агрегатлар цистерналарида 200..300 соатда, майин филтрлар корпусларида 5...10 т ёнилгини тозалангандан кейин. Лекин чўкмаларни тўкишда ҳам идишларда ифлосликларни бир қисми қолиб кетади ва секин аста йиғилиб кўпайиб боради. Нефт маҳсулотларини бундай қолдиқ ифлосликлардан сақлаш мақсадида техник воситаларнинг идишларини ички сиртларини тозалаш ва ювиш кўзда тутилади. Бу ишлар автотомобилларга техник хизмат кўрсатиш вақтида бажарилади. Стационар ва кўчма тўлдириш агрегатларига КХК, 1-ТХК уч ойда ва бир йилда бир марта ўтказилади.

Нефт маҳсулотларини ташиш, сақлаш ва тўлдириш воситаларидан улардан нефт маҳсулотари тўла тўкилгач, қўлда ёки ОМ-2308 ювиш машиналари ёрдамида синтетик ювиш материалларининг сув эритмалари билан икки босқичда ювилади.

Биринчи босқичдаги идишлар нефт омбори ёки нефт базадан ташқарида ёнғинга хавфсиз масофада бажарилади. Ювиш машинасини идишига сув қўйилади ва синтетик ювиш воситаси идишга солинади (13.5-жадвал) ҳамда махсус иситгич қурилмаси ёрдамида эритма 80...90°С гача қиздирилади. Иккинчи босқичда, цистерна қопқоғи ўрнига гидроминорли ва идишни ювадиган таркиб, ифлосликларни сўриб олувчи қувурли қопқоқ ўрнатилади, резервуар ифлосланганлик даражасига қараб 15...20 мин ювилади.-

13.2-жадвал. Идишларни синтетик ювиш воситалари

Рўсум	Ювиладиган идишларга солинган материал	Сув концентрацияси, фоиз
МЛ-2	Мазут	0,... 0,6
МЛ-10	Дизел ёнилгиси	1,0
МЛ-20	Хом нефт	0,25... 0,30

Ёнилғи ва мойлаш материаллари берадиган колонкаларни в мобил агрегатларнинг филтр элементлари, насослари ҚХК ТХК-да ювилади.

Ички ёнув двигателларининг мойлаш тизимини деярли ҳамм қисмларида ифлосликлар чўқади ва йиғилади. Энг кўпроқ қағ терда, қувур ўтказгичларда, тирсакли валнинг марказдан қочм ушлагичларида, тозалагич ва марказдан қочма тозалаги филофларида, радиаторда ва клапанли, кривошип-шатунли ва га тақсимлагич механизмлар қисмларида йиғилади. Тизимни тўғ ювиш учун двигател катерига ВНИИМП-ювиш мойи қўйилади в двигател 5...10 мин давомида энг кам айланиш сониди ишлатилиди, кейин двигател тўхтатилгач ювиш мойи тўкилади.

Транспорт воситалари гидравлик тизимларида ишчи суюқликни қолдиқ ифлосликлар билан ифлосланишига йў қўймаслик мақсадида ишланган ишчи суюқлик тўкилгач тозала элементлари, ротор ва тозалагич корпуси бензин ёки дизел мойи билан ювилади.

Атмосферавий ифлосланиш чанг ва намдан иборат бўли таркиби ҳар хил бўлади. Атмосфера чангининг таркиби асосан органик моддалар ҳамда органик моддалардан иборат бўли уларнинг миқдори тўпроқ таркибига боғлиқ бўлади. Қўмлоқ тўпроқларда чангининг 92...98 фоизни кварц заррачалари, сўпчангларда 80...90 фоиз ва ўрмон чанглари таркибиди 65...70 фоизни ташкил этади. Кварц заррачаларининг қаттиқлиги, махнасозликда қўлланиладиган металлларни қаттиқлигидан юқоркорунд заррачаларининг қаттиқлиги (7,3...24 фоиз) ундан юқори.

Атмосфера чангининг дисперс таркиби ҳам аҳамиятга эричунки бу кўрсаткич чанг заррачаларини ҳавода муаллақ ту олиб, машина ва механизмлар бўшлиқларига кира олиши, не маҳсулотларини ташийдиган, сақлайдиган ва машиналарни тўлрувчи техник воситаларга кира олишини характерлайди. Бунд ташқари атмосферада чанг билан бир қаторда намлик, буг томчи шаклида мавжудки, улар ҳар хил концентрацияда атмосфера чанги билан нефт маҳсулотларига киради. Демак, не маҳсулотларини атмосферавий ифлосланишининг асосий саби, уларни чангланган ва намланган ҳаво билан ташиш, сақли ишлатиш жараёнида, идишларнинг катта ва кичик нафас олиш бир-бирига тегишидир.

Бу турдаги ифлосланишдан нефт маҳсулотларини сақладбирлари икки гуруҳга бўлинади: биринчи гуруҳ – тадбирла катта ва кичик нафас олиш хажмини камайтириб, қабул қилиш

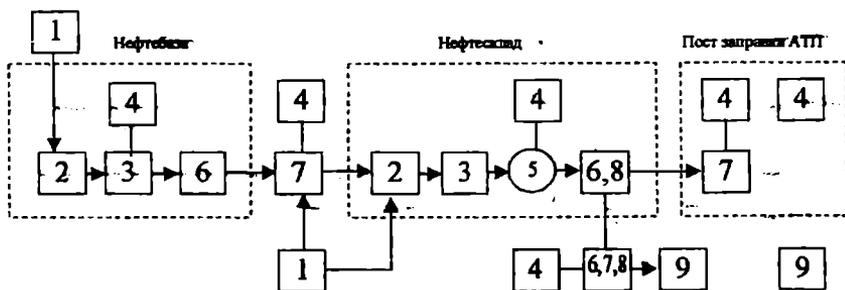
тарқатиш операцияларини герметик шароитларда бажариш. Бу муаммо идишларнинг чидамлилигини ошириб, нефт маҳсулотларини ортиқча босим остида сақлаш, нафас олиш арматураларини конструкциясини такомиллаштириш, идишларни термостатлаш ва бошқа усуллардан қўллаш йўли билан ечилади. Иккинчи гуруҳ тадбирларга – нафас олиш ва дренаж мосламаларини юқори самарали ҳавони чанг ва намликдан тозалагичлар билан жихозлаш киради. Бу мақсадда гравитацион ва инерцияли ҳаво тозалагичлар, ғовак тўсиқли тозалагичлар, электротозалагичлар, нам ажратгич тозалагичлар, совутгичли ва адсорбцион ҳаво қурутгичлар ишлатилади.

13.6. Нефт маҳсулотларини ифлосликлардан тозалаш тизимлари

Нефт маҳсулотларини ифлосланиш сабаблари, манбалари механизми, ҳамда уларни тозалаш усулларини ўрганиш шуни кўрсатадики, нефт маҳсулотларини сифат кўрсаткичларини сақлаш ва таъминлаш учун махсус тозалаш тизими бўлиши керак (13.5-расм).

Статик сеператор 2 нефт маҳсулотларини транспорт воситалардан нефт база ва нефт омбори идишларига тўкиш йўлида, уларни сувдан бирламчи тозаланиш учун ўрнатилади.

Дағал тозалаш филтри 3 нефт маҳсулотларини транспорт воситаларидан нефтебаза ва нефт омборлари резервуарларига тўкишдан олдин уларни ифлосликлардан даставвал тозалаш учун ўрнатилади.



13.5-расм. Нефт маҳсулотларини тозалаш схемаси.

1-темир йўл транспорти; 2-статик сеператор; 3,-дағал ва майин тозалаш филтри; 4-ХПВО филтри; 5-резервуар; 7-автомобил транспорти; 8-филтр сув ажратгич; 9-тўлдириш воситалари.

Майин тозалаш филтри 6 нефт маҳсулотларини идишлардан транспортлаш ва тўлдириш воситаларига бериш йўлида, уларни

ўртада тозалаш учун ўрнатилади. Уларни шунингдек, тўлдириш воситаларига ҳам ўрнатилади. Бу ерда, улар автомобил ва бошқа машиналар тизимларига тушаётган нефт маҳсулотларини охиригача тозалашади.

Тиндирувчи ва тақсимловчи идишлар қалқовичли қабул қилгич ва чўкмаларни тўкиш мосламалари билан жиҳозланган бўлиб, нефт маҳсулотларини тиндирилишини самарасини оширади ва уни чўкмалар билан қайтадан ифлосланишига йўл қўймайди.

Ҳаво филтрлари идишларига, автоцистерналарга, кўчма тўлдириш воситаларига ўрнатилиб, нефт маҳсулотларини атмосфера чанги ва намликдан сақлаш учун хизмат қилади.

Тозалаш тизимини кўрсаткичлари. Маълум технологик кетма-кетликда жойлашган тозалагичлар тизими, нефт маҳсулотларини ифлосликлардан тозалаб, улар миқдорини дисперс таркибига қўйилган талабга келтириши керак.

Нефт маҳсулотини сифатига ёки тозалик синфига қўйилган талаб ва ифлослик миқдорини билиб, тозалаш тизимига кирадиган ускуналарнинг суммар тўла филтрлаш коэффициентини қўйидагича аниқлаш мумкин:

$$\varphi_0 = 1 - (1 - \varphi_1)(1 - \varphi_2) \dots (1 - \varphi_n) \quad (13.1)$$

бу ерда $\varphi_1 \dots \varphi_n$ – тозалаш тизимига кирадиган филтрларнинг тўда филтрлаш коэффициенти.

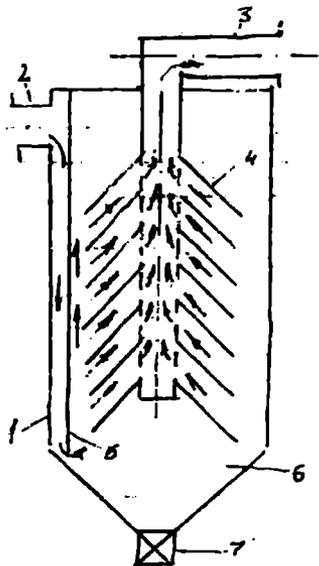
Қимматига қараб, нефт маҳсулотлари сифатига қўйилган талабга жавоб берадиган тозалаш тизимидаги филтрлар сонини ва ҳар хил филтр учун φ_0 -ни танлаш мумкин.

Статик сеператорнинг тузилиш ва ишлаши. Бу қурилма нефт маҳсулотларини тозалаш технологик линиясида тиниқ нефт маҳсулотларини сувли эмулсиядан тозалаш учун ўрнатилган ва қўйидагича ишлайди: сув –аралашган ёнилғи резинали чиганок қувур 2 орқали (13.6-расм) филофга 1 тушади. Бу ерда қайтаргич-5 га урилиб, ёнилғи оқими камера бўйлаб тарқалади ва тезлиги пасаяди. Ташқарида ўрнатилган насос ҳосил қилаётган ҳавосизланиш таъсирида ёнилғи камера ичида ўрнатилган тарелкасимон тўсиқлар 4 орасидаги бўшлиқни тўлдиради.

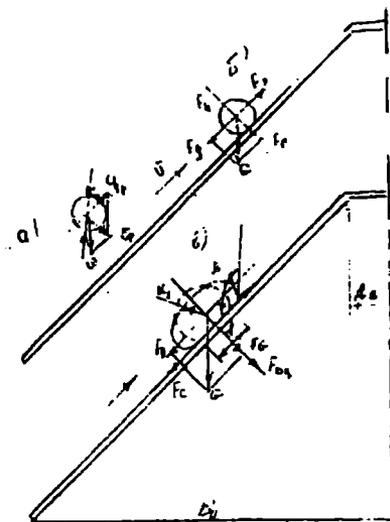
Тарелкалар орасидаги ёнилғи қатламлари таркибидаги сув томчилари тарелкаларни қия сиртларида туриб қолади, кейин улар қўшилиб, катталашиб чўкиш хонасига тушади. Нефт маҳсулоти тарелкалар орасидаги бўшлиқдан ўтиши жараёнида сувдан у билан биргаликда томчилар сиртида қаттиқ, суюқ ва микро-биологик ифлосликлардан тозаланди.

Тозаланган ёнилғи чиқарувчи чиганоқли қувур 3 га тушади. Суст чўкиш минтақасидан 6 вақти-вақти билан чўкиш жўмраги 7 орқали тўкилиб туради.

Сеператор ишининг унумдорлиги сеператорда ёнилғи тезлиги, тарелкалар орасидаги бўшлиқ, тарелкаларнинг қиялик бурчаги, тайёрланган материал ва тайёрланиш сифатига боғлиқ, бу омилларни ҳисобга олган ҳолда сув ажратгич элементнинг геометрик параметрлари ва сув томчиларининг тарелкалар оралиғидаги бўшлиқда ҳаракатини қуйидагича ёпиш мумкин. Бунда томчи ҳаракати бир нечта босқичда кўрилади.



13.6-расм. Статик сеператор.
1-корпус; 2,3-киритиувчи ва чиқарувчи резинали чиганоқ қувурлар; 4-конуссимон тарелкалар; 5-қайтаргичлар; 6-чўкиш минтақаси; 7-чўкинди тўкиш жўмраги.



13.7-расм. Сув томчисини тарелкалар орасидаги ҳаракати ва ти-ниш схемаси.
а-гравитацион тишиш; б-томчини уш-ланиши; в-томчини сирпаниб-думалаб тушиши.

Биринчи босқич – суюқлик қовушоқлиги туфайли ҳосил бўлган гиродинамик ишқаланиш кучига акс таъсир кўрсатувчи гравитацион кучлар таъсирида алоҳида сув томчиларининг чўкишдир. Бунда тозаланадиган ёнилғи оқими тарелкалар оралиғидаги бўшлиқларга бўлиниб радиал бўлинишда текис параллел ошиб борувчи тезлик билан ҳаракат қилади. Бу ҳаракатда қатнаётган сув томчиси, пастки тарелка сиртига тезлик билан тушади (бу тезлик

чўкиш тезлик оқим тезлигини умумлаштирувчисидир). Томчи ва қовушоқлик ишқаланиш кучи таъсирида бўлади. Бу ҳолда томчини ёнилғи қатламида чўкиш эҳтимоллиги умумий кўринишда қуйидагича бўлади:

$$E_{oc} = \tau / \tau_{oc} \quad (13.2)$$

бу ерда τ - томчини тарелкалар орасида бўлиш вақти;

τ_{oc} - чўкиш вақти.

Иккинчи босқич – томчини сиртида ушланиб қолиши ва уни итараётган гидродинамик куч таъсирида ва тарелка сиртида ҳа ракатига қаршилиқ кучи таъсирида ташқарига чиқариш. Бунд гидродинамик куч (стокс кучи):

$$F_r = 3\pi\gamma r v d \quad (13.3)$$

бу ерда γ - суюқликнинг кинематик қовушоқлиги;

r - сувни зичлиги;

v - сферик томчи атрофидаги оқим тезлиги.

Томчини тарелка сирти бўйича силжишига кўрсатиладиган қаршилиқ кучи:

$$F_c = F_D + f(F_G - F_n) \quad (13.4)$$

бу ерда F_D ва F_G – томчи оғирлигининг бўйлама ва нормал бўлиқлари;

f – ишқаланиш коэффициентини (0,7...0,8);

F_n – кўтарувчи рўпара куч.

Томчини сиртдан чиқариш эҳтимоллиги

$$P_{дн} = F_r / F_c \quad (13.5)$$

Томчини сиртда ушланиб қолиш эҳтимоллиги

$$P_3 = 1 - P_{дн}$$

Эмулсияланган сув томчиларининг умумий чўкиш коэффициенти:

$$\varphi_i = E_{oc} P_3 = E_{oc} (1 - P_{дн}) \quad (13.6)$$

Учинчи босқич – томчиларнинг йириклашиши, уларни тарелкалар учига ҳаракати, чўкма зонада йиғилиши.

Тарелкалар сиртида туриб қолган томчилар йириклашиб от бошлайди. Бу томчилар тарелка сиртида сув ва ёнилғи сирт то

тилиш кучлари таъсирида ушланиб туради. Йириклашган томчилар кучи таъсирига тарелка сиртида сирпана бошлайди. Бунда томчининг сирпаниб тушиши шарт:

$$F_g = F_\gamma + f(F_G + F_u - F_n) \quad (13.7)$$

бу ерда F_u - тарелка сиртига тик йўналган сув томчисини илашиш кучи.

Келтирилган боғланишлардан кўринадики, статик сеператорда нефт маҳсулотларидан сувни ажратиб олиш самарадорлигини ошириш учун: тарелкалар оралмигидаги бўшлиқни камайтириш, томчининг тўкиш вақтини, яъни тарелкани узунлигини ошириш; томчининг тарелка сиртида радиус бўйлаб эмас, спирал бўйлаб ҳаракатини таъминлаш; тарелка сиртини спирал бўйлаб гофрлаш, бунда томчиларни яхши коагуляцияси ва оқиши-силижишига шароит яратилади; оқим тезлигини камайтириш, яъни сеператорни чиқариш қобилиятини ошириш керак.

Назорат саволлари

1. Нефт маҳсулотларини ташвиш, сақлаш ва тарқатишдаги нобудгарчиликлар қандай таснифланади?
2. Нефт маҳсулотларини нобудгарчилигига транспорт воситаларини техник ҳолати қандай таъсир кўрсатади?
3. Нефт маҳсулотлари сифатига қандай талаблар қўйилади?
4. Нефт маҳсулотлари қандай ифлосланади?
5. Нефт маҳсулотлари ифлосланиши қандай таснифланади?
6. Бензинлар нима ҳисобига ифлосланади?
7. Нефт маҳсулотлари қолдиқ ифлосликлардан қандай тозаланади?
8. Нефт маҳсулотларини қандай тозалаш усуллари мавжуд?

14-боб. Ишлатилган нефт маҳсулотларини йиғиш ва қайта тиклаш (регенерациялаш)

14.1. Ишлатилган нефт маҳсулотларини йиғиш ва ишлатишни уюштириш.

Ишлатилган нефт маҳсулотларини йиғиш ва қайтадан ишлатиш ёнилғи ва мойлаш материалларини тежаш билан бир қаторда атроф-муҳитнинг ифлосланишини камайтиради. Шунинг учун ҳам бу тадбир нефт маҳсулотларидан самарали фойдала-

ниш муаммосининг таркибий қисми сифатида қаралади (14.1-расм).

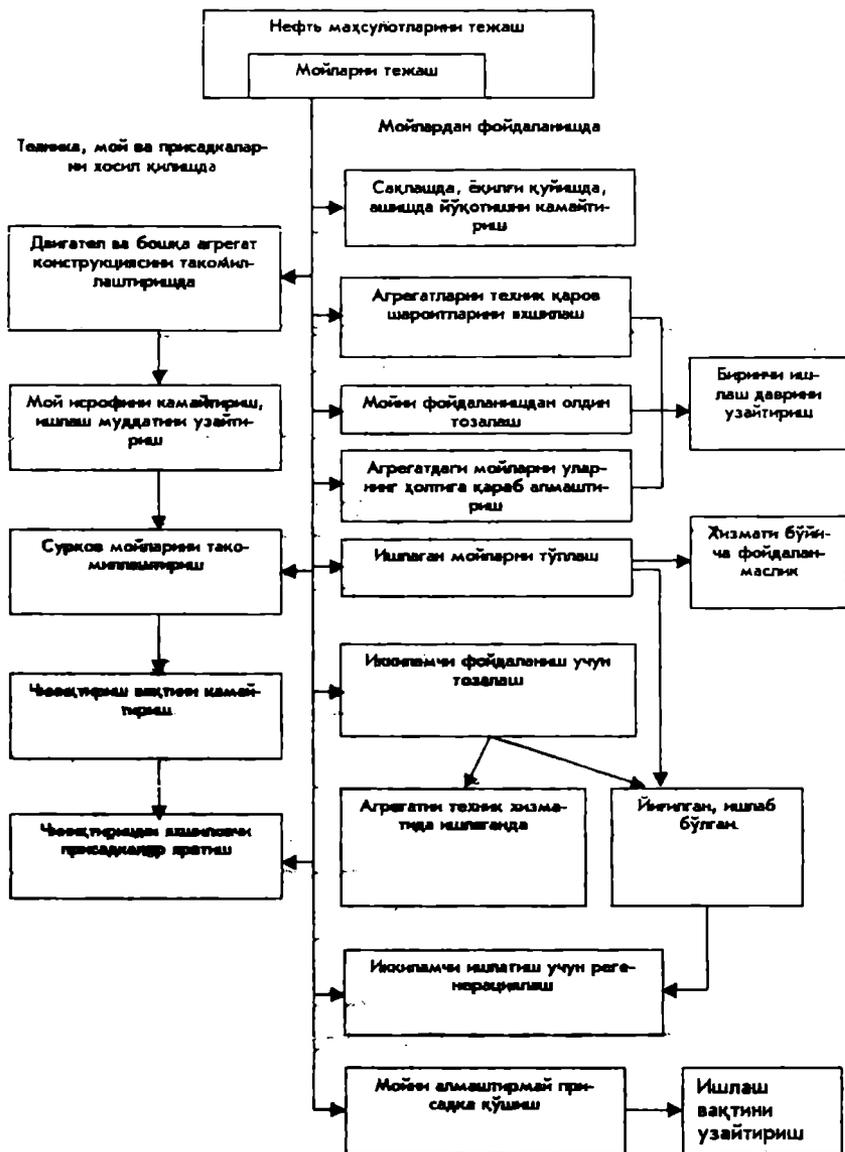
Ишлатилган нефт маҳсулотлари, айниқса сурков мойларини, ишлаб чиқариш учун қимматли хомашёдир. Агарда 100 т нефтдан 10 т янги мойлаш материали олинса, 100 т ишлатилган мойлардан 60...80 т қайта тикланган, сифати янги мойлардан фарқ қилмайдиган мой олинади. Йиғилган мойларни деярли 35...80 фоиз жойларда қайта ишланади ва нархи янги мойларни 6...23 фоизни ташкил этади.

Нефт маҳсулотларини ишлатиш шароити ва қулланишига қараб 3 гуруҳга бўлинади: ишлатилган мотор мойлари, ишлатилган саноат мойлари, ишлатилган нефт маҳсулотлари аралашмаси. Биринчи ва иккинчи гуруҳларни йиғишда бензин, керосин, нигрол, сурков мойлари ва бошқалар аралаштирилади, чунки улар регенерация қилиниб, қўшимча присадкалар қўшилиб қайтадан ишлатилади. Учинчи гуруҳ нефт маҳсулотларини регенерация қилиш мумкинлигини таъминлаш ва қайтадан ишлатиш учун йиғишда уларга синтетик, тез зангланувчан, заҳарли моддалар ва нефт маҳсулотлари аралашмаслиги керак, ишлатилган нефт маҳсулотларининг физикавий-кимёвий кўраткичлари маълум талабларга жавоб бериши керак (14.1-жадвал).

14.1-жадвал. Ишлатилган нефт маҳсулотларини физик-кимёвий кўрсаткичлари.

Кўрсаткичлар	Меъёр бўйича (ДАСТ 21046-81)		
	ММО	МИО	СНО
Кинематик қовушоқлик, мм ² с камида			
50 °С да	25	5	-
100 °С да	5	-	-
Шартли қовушоқлик 20°Сда, камида	29	13	-
Алангаланиш ҳарорати, °С	100	120	-
Масса қисми, фоиз кўпи билан			
механик аралашмалар	2	2	3
Суь	4	4	5
Енилги	6	6	2

Ишлатилган нефт маҳсулотлари техник хизмат кўрсатиш пунктлари ва станциялари, нефт омборхоналарида стационар нефт маҳсулотлари тарқатиш пунктларида ва таъмирлаш устахоналарида, шахсий, корхона ва ташкилот транспорт воситаларидан ва техниканинг бошқа турларидан қабул қилиб олинади ва йиғилади. Бунда ишлатиладиган маҳсулот идишларига кўзи 1 см² дан ошмаган тўр ўрнатилган воронкалар орқали қуйилади.



14.1-расм. Нефть маҳсулотларини тежаш имкониятлари.

Ишлатилган нефть маҳсулотларини сифатини нефтобаза ва нефть омборлар лабораторияларида аниқланади. Бундан ташқари тезкорлик билан текшириш учун ЛАОН кўчма лабораторияси

ҳам чиқарилади, уни таркибида ускуна ва асбоблар бир зумда нефт маҳсулотларини намунасини олиш ва асосий физикавий-кимёвий кўрсаткичларидан механик аралашмалар ва сув миқдори, алангаланиш ҳароратини 0,5...1,3 соатда аниқлаш имконини беради.

14.2. Ишлатилган мойларни тозалаш ва регенерация қилиш.

Эксплуатация шароитидаги мураккаб жараёнлар (оксидланиш, термик парчаланиш, механик ифлосланиш, сув билан аралашуви, суюлиши) натижасида мойларнинг турли таркибга эга хусусиятлари пасаяди, бу эса ўз навбатида мойни сифат кўрсаткичларини ҳар хил усуллар қўллаб тиклашни талаб этади.

Мойларни тозалаш ва сифат кўрсаткичларини тиклашда улар таркибида эскириш маҳсулотларини физикавий ва кимёвий усуллар билан чиқарувчи технологик операциялар қўлланилади

Физик усулларга ишлатилган мойларни кучлар майдонида гравитацион, марказдан қочма, электрик, магнит ва тебранма кучлардан фойдаланиладиган, ҳамда филтрлаш усуллари киради. Мойларни гравитацион усулда тозалаш-чўктириш энг оддий физик зичлигидан анча юқори муаллақ сузаётган қаттиқ заррачалар ва сув микротомчилари оғирлик кучи таъсирида тиндирилади. Энг оддийси статик тиндириш жараёни бўлиб, бу даврий ҳаракатланувчи тиндиргичларда амалга оширилади. Лекин бу усулни қўллаш кўп вақт талаб этади, яхши тозалаш даражасига эришиш учун эса мойни қиздириб уни қовушоқлигини пасайтириш керак бўлади.

Узлуксиз ва ярим узлуксиз динамик тиндиргичларни қўллаш ва уларни тиндириш жараёнларини тезлаштириш мосламалари билан жиҳозлаш тозалаш самарасини оширади, лекин қурилма мураккаблашиб уни ишлатиш қийинлашади. Чўкиш жараёни секинлашади ва ишлатилган мойни ифлосликлардан тозалаш даражаси пасаяди, айниқса агар мой таркибида юзувчи присадкалар ёки заррачаларни агрегатланишига ва сув микротомчиларини коагуляцияланишига тўсқинлик қиладиган моддалар мавжуд бўлса.

Тозалаш жараёнини марказдан қочма кучлар майдонида тезлаштириш мумкин. Бундай куч майдонларини икки усулда ҳосил қилиш мумкин: қўзғалмас аппарат мой оқимининг айланма ҳаракати-гидроциклон ва мой оқимини айланувчи аппаратга бериш-центрифуга. Мой оқимини гидроциклондаги ҳаракат шаклига қараб, циклонлар тўғри ва тескари оқувчиларга бўлинади.

Тескари оқувчи гидроциклонлар кўпроқ ишлатилади, улар кўпроқ гидравлик қаршиликка эга. Бундай мой ҳаракати йўналишини 180°C га ўзгарганига боғлиқ. Тозаланиш даражасини ошириш учун мой оқимини гидроциклонга киришдаги тезлиги оширилади ёки бир неча гидроциклонлар кетма-кет ўрнатилади.

Центрифугаларда марказдан қочма куч апаратни кўзгалувчан қисми-роторни фаол электрик, гидравлик ва механик ҳаракатга келтириш ёки тозаланаётган мой оқими энергиясидан фойдаланувчи реактив куч мосламаси ёрдамида ҳаракатга келтириш мумкин. Циклонларда юқори тозаланиш даражасига эришиш мумкин. Улар юқори гидравлик қаршилик кўрсатишни натижасида доимий ўтказиш қобилияти таъминланади, лекин уларнинг конструкцияси нисбатан мураккаб ва уларни эксплуатацияси анча қийин.

Мойларни қаттиқ заррачалардан тозалаш учун бир хил ёки ҳар хил электромайдонли электр тозолагичлар ишлатилади. Бир жинсли майдон ишлатилганда мой ҳар хил зарядланган электродлар оралиғидан ўтказилади ва электродларда заррачалар ушланиб қолади. Бунда зарядларни қайта зарядланиш ҳоллари содир бўлиши, кейин эса мой оқими билан қисман олиб кетиш ҳоллари бўлади. Кўп жинсли электрик майдондан фойдаланишда заррачалар олдиндан кондаштирилади, кейин қарама-қарши зарядланган электродларга кўчади.

Мойдаги сувни доимий ёки ўзгарувчан электр майдонида бикутуб коалесценция ёки диэлектрфорез ҳодисасидан фойдаланиб ажратиш мумкин. Биринчи ҳолда сув томчиларидан дипол моментлари ҳосил бўлиб, уларни бир-бирига тортиб бирлаштиради. Ўзаро тортишиш кучи майдон кучланишини оширишга қараб маълум критик қимматгача ошиб бориб, кейин томчилар парчаланadi. Диэлектрфорезда сувнинг томчилари кўп жинсли электр майдони таъсирида электродларнинг бирига қараб ҳаракатланади, зарядланади, кейин қарама-қарши зарядланган электродга тортилади, томчиларнинг электродлар орасида бир неча марта кўзгалишда улар бир-бири билан тўқнашади, кўшилишади ва тиндиргичда чўқади.

Ишлатилган мой тартибда кўп миқдорди ферромагнитли ифлосланишлар бўлади, улар қисм ва тармоқларнинг ейилиши натижасида ва ташқаридан тушади. Мойни аралашмалардан тозалаш учун магнит майдонларидан фойдаланишга асосланган магнит тозолагичлар ишлатилади. Бу тозолагичларда мойлар ферромагнит, диамагнит ва парамагнит заррачаларидан тозаланиши мумкин.

Ишлатилган мойларни тозалашда шунингдек гидродинамик ва механик усуллар билан кузатиладиган юмшоқ тебранишлар майдони ҳам қўлланилиши мумкин. Бунда қаттиқ заррачаларнинг коагуляцияси ҳосил бўлиб, уларни чўктириш ёки ғовак тўсиқлар орқали тозалаш усули билан осонгина ажратиб олиш мумкин. Тозаловчи материалларнинг тозалаш майинлиги мойларни дағал тозалаш учун 70...100мкм, ўртача 20...60мкм, майин 1...20 мкм ва ультрафилтрлаш 0,1 мкм дан кам.

Мойлардан органик ифлосликларни чиқариб ташлаш умун ультрафилтрлаш ва тесқари осмос ҳодисаси ёки мембран жараёнлар ишлатилади. Мембран жараёнлар ярим ўтказгич тўсиқларни танлаш бир хил моддаларни малекулаларини ўтказиб, қолганларини ушлаб қолиш қобилиятига асосланган. Тўсиқлар сифатида полимер пленкалар, ғовак шиша, металл фолга ва ион алмаштирувчи моддалар ишлатилади. Физикавий тозалаш усулларида ташқари физик-кимёвий усуллари алмаштириш усуллари ҳам ишлатилади. Ишлатилган мойларни адсорбцион усулда тозалашда қуйидаги сорбентлар ишлатилади: табиий сорбентлар оқловчи лой, оксидлар, табиий цеолитлар; сунъий сорбентлар селигакель, алюминий оксиди, алюмосиликатли бирикмалар, синтетик цеолитлар. Ишлатилган мойларни тиклаш учун катта ғовакли селигакел КСК дончаларини диаметри 3...7 мм ва алюмин фаол оксиди диаметри 3...6 мм, 10...25 мм узунликдаги стерженлар шаклида, ҳамда дон шаклида ишлатилади.

Ишлатилган мойларни тозалаш ва регенерациялаш учун қурилма ва ускуналар. Ишлатилган мойларни тозалаш учун филтр ФМН кам миқдорда чиқарилган бўлиб, автохўжаликларда ва нефт омборларида, агрокомплекс техник хизмат кўрсатиш корхоналарида деярли ишлатилмайди. Шунинг учун жойларда асосан ёнилғиларни тозалаш учун ишлаб чиқарилган ФГН ва ФДГ филтрларини ишлатиш мумкин (4.4-жадвал). Бу ҳолда қурилмаларга мой ёнилғини тозалашдагига қараганда бироз камроқ нормада берилади.

Мойлар ва гидравлика суюқликларини ифлосликлардан тозалашда ихчам марказдан қочма қурилмалар СОГ-903А, СОГ-904А ва УМЦ-901А ишлатилиши мумкин. Бу филтр-тозаловчи қурилмаларнинг асосий қисми насос-марказдан қочма тозаловчи ПЦН-907А ва ПЦН-908А гидротозаловчилардан иборат.

Мойнинг қовушоқлигига қараб қарилманинг иш унуми 600...2700 лс, (шиддат) 0,3 МПа гача, 1...5 мкм ўлчамли механик заррачалардан тозаланади. Қурилма қовушоқлиги 1...50 мм²с га тенг мойларни тозалай олади.

Ишлатилган мойларни тозалаш учун СМ-1-300 марказдан қочма сеператорлар, марказадан қочма тозалагичлар ҳам ишлатилади. Буларни ишлатиш қобилияти 3м³с.

14.2-жадвал. Филтрларнинг эксплуатация кўрсаткичлари

Кўрсаткичлар	Филтрлар			
	ФГН-120М	ФГН-60М	ФГН-30М	ФДГ-30Т
Мойни тозалашда ўтказиш қобилияти, м ³ с	50	20	10	10
Филтрлаш майинлиги	15...20	15...20	15...20	30...40
Ишчи босими, МПа	1, фоиз	0,8	0,8	0,6
Босимлар даражасидаги фарқ, МПа:				
Бошлангич (кўпи билан)	0,05	0,05	0,05	0,05
Чегаравий рухсат атилган.	0,2	0,2	0,2	0,2
Масса, кг	108	70	41	39

Бу қурилмалар регенераторлар вазифасини ҳам бажаради. Мойларни регенерация қилиш учун бир киши қурилмани дастгоҳ ёки агрегат, машинага суриб келади, сурувчи ичакни машинага улаб қурилма юргизилади. Бир неча минут давомида, қартер ёки мой баки ҳажмига қараб, ишлатилган мой тозаланиб бошқа қурилмага сузиб олинади.

СУРМ-1 (ГОСНИТИ) регенерацион қурилма энг қулай ва самарали ҳисобланиб, унда тозаланган суюқлик олий тоифа талабига жавоб беради (14.3-жадвал).

14.3-жадвал. СУРМ-1 қурилмасини М-10Г мойини тозалашдаги кўрсаткичлари.

Мой намунаси турлари	Сув миқдори фоиз	Қовушқлиги сСт	Кул, фоиз	Барий, фоиз	Темир, фоиз	Ишқорлик мг/КОН 1 кг га	Кислоталилик, мг/КОН 1 кг га	Механик ара- лашмалар
Бошлангич (тозалашдан олдин)	0,8	8,45	1,17	0,41	0,02	1,85	0,47	0,9
9 соат тоза- лангандан кейин	0,02	7,9	0,5	0,30	0,003	1,25	0,45	0,0

14.3. Ишлатилган мойларни йиғиш меъёрлари.

Йиғиш меъёри – бу техникани эксплуатацияси, таъмири даврида, ташишда, сақлашда табиий йўқолишларни ҳисобга олган ҳолда йиғиш мумкин бўлган ишлатилган мойнинг техникавий асосланган миқдоридир. Бу меъёрлар якка тартибда ёки ускуналар, дастгоҳлар бирлиги учун ва гуруҳли бир турдаги техникаларга, цех, участка, корхона турларига бўлинади.

Якка тартибдаги йиғиш меъёри машинани, механизмни, агрегатни тоза мой билан бир марта тўлдириш миқдоридан эксплуатация циклида сарфланган мой миқдорини айирмасига тенг.

Эксплуатация жараёнида сарфланган мой миқдорига двигателда куйган мой, сиқилган ҳаво билан чиқарилган мой, технологик оқишлар, тизимдан тўкилмасдан қолинган мой қисми ва бошқа миқдорлар йиғиндиси киради.

Эксплуатация қилинаётган маълум турдаги техника учун гуруҳли меъёр тегишли якка тартибдаги меъёрларни қўшиб, техникани эксплуатацияси даврида иш кўрсаткичларини, белгиланган алмаштиришлар ва йўқолишларни ҳисобга олган ҳолда аниқланади. Гуруҳли меъёрлар маълум участка, цех ва корхона учун ҳам белгиланади ва ўтказилади.

Назорат саволлари

1. Нефт маҳсулотларини йиғиш ва ишлатишни қандай йўллари мавжуд?
2. Нефт маҳсулотларини тозалашда қандай жихозлардан фойдаланилади?
3. Нефт маҳсулотларини тежашни қандай имкониятлари мавжуд?
4. Ишлатилган мойларни регенерация қилиш усулларини биласизми?
5. Ишлатилган мойларни қандай йиғиш меъёрлари мавжуд?

15-боб. Нефт маҳсулотларини ишлатишни ҳисобга олиш ва уларнинг сифатини текшириш.

15.1. Техникани нефт маҳсулотлари билан таъминлаш тизими.

Ёнилғи ва мойлаш материалларига қилинадиган харажатларни камайтириш, техникадан самарали фойдаланиш учун корхо-

наларда нефт хўжаликларини тўғри ташкил этиш ва улардан тўғри фойдаланиш шарт.

Нефт хўжалиги вазифасига нефт маҳсулотларини омборларга ва техникага қуйиш жойларига келтириш, ишлаб чиқариш корхоналари учун зарур захирани сақлаш, ёнилғи ва мойлаш материалларининг сифатини текшириш, техникани ЁММ билан тўлдириш, сарфланган нефт маҳсулотларини ҳисобга олиб бориш киради. Бу мақсадлар учун корхоналарда нефт маҳсулотлари омборлари, таъминлаш постлари, механизациялаштирилган тўлдириш агрегатлари, автотранспорт ва ишчи хизматчилар штати бўлади.

Нефт маҳсулотларини ташишда уларни бир неча марта бир идишдан иккинчисига олишга тўғри келади. Дастлаб улар Давлат нефт маҳсулотлари қумитаси базасидаги автоцистерналарга қуйилиб, у ердан нефт омборига ёки тўлдириш постига ташилади. Сўнгра автоцистернадан резервуарларга қуйилади ва маълум муддат сақланади. Шундан кейин ёнилғи механизациялаштирилган тўлдириш агрегатининг идишларига ёки машиналар бакига қуйилади. Бу ҳар бир босқичда нефт маҳсулотлари ифлосланиши, уларга сув тушиши, буғланиши ва нобудгарчиликлар олиб келиши мумкин.

Ёнилғи 2000...4000 л сифимли транспорт ва ёнилғи билан тўлдириш шахобчаларида автоцистерналарида ташилади. Нефт базаларида ёнилғини оғир (8 т гача) юк кўтара оладиган цистерналарда ёки тиржагичларда ташиш мақсадга мувофиқдир. Мойлар ҳам автоцистерналарда ташилади.

Нефт маҳсулотлари ташиладиган автоцистерналарга ҳаво киритиш клапани, насос, сўриш ва босим ичаклари, ерга улаш қурилмалари ва ўт ўчириш воситалари ўрнатилади. Ёнилғи билан тўлдириш цистерналарига, булардан ташқари, майин тозалагичлар ҳамда ёнилғи ҳисоблагичлар ўрнатилади. Цистернада тарировка пленкаси сатхигача бўлган хажм калибрлаш йўли билан белгилаб қўйилади. Калибрланган цистернага ёнилғи тарозидан тортмасдан қўйилади. Цистернага ёнилғи тўлдириш ва ундан ёнилғини бўшатиб олиш учун цистернанинг сифими, насоснинг узатиш, қуйилаётган ёки бўшатиб олинаётган маҳсулотларнинг қовушоқлигига қараб 5...10 мин кетади.

Дизел ёнилғиси ва мойлар сақланадиган резервуарларда «нафас олиш» клапани ўрнига шамоллатиш қувурлари ўрнатилади. Фойдаланиш қоидаларига кўра резервуарлар камида икки йилда бир марта (дизел ёнилғиси солинадиган резервуарлар эса ҳар йили) тозаланади. Дизел ёнилғисини юқориги энг тоза қисми

олиниши, бунинг учун резервуарга сузиб юрвчи ёнилгига қабул қилгичлар ўрнатилиши зарур.

Тўлдириш постларида мой ва сурковчи мойлари тўлдириш жиҳозлари учун алоҳида хона ажратилади.

Автомобил шассиси ёки икки ўқли тиркагичга ўрнатилган механизациялаштирилган тўлдириш агрегатларидан тўла шароитида техникага ёпиқ усулда нефт маҳсулотларини қўйиш учун фойдаланилади.

15.2. Нефт маҳсулотлари миқдорини ҳисобга олиш

Нефт маҳсулотларини ўз вақтида ҳисобга олиб бориш йўли билангина уларни қабул қилиб олиш, тарқатиш, сақлаш ва машиналарга қўйиш вақтидаги исрофни камайтириш мумкин. Нефт маҳсулотларини ҳисобга олиб боришда фақат нефт омборида эмас балки машиналарнинг ёнилғи баклари ва қартерлардаги ёнилғи ҳамда мойлар миқдори ҳам аниқланади. Булар лимит-забор карталари ёки дафтарчалари бўйича ҳисобга олинади. Ёнилғилар ва мойлаш материаллари фақат мавжуд меъёрларга мувофиқ берилиши лозим. Нефт маҳсулотлари берилган, транспорт воситасини йўл варақасида ҳам шундай ёзув ёзилиб қўйилади. Уларга ҳар куни ҳақиқий сарфланган ёнилғи миқдори ва сарфлаш меъёри ҳам ёзилиб борилади. Ҳақиқий ёнилғи сарфи смена бошланишидан олдин бакдаги ёнилғи қолдигини ўлчаб, унга лимит-забор дафтарчасига кўрсатилган миқдорини қўшиб, сўнгра олинган натижадан смена охирида қолган ёнилғи миқдорини айириб топилади. Масалан, смена бошланишида 40 л дизел ёнилғиси бор эди, яна 150 л ёнилғи қўйилди. Смена охирида 60 л ёнилғи қолди. Демак, ҳақиқий ёнилғи сарфи $40+150-60=130$ л га тенг.

Юк транспортининг ишлатилишини ҳисобга олиб бориш учун йўл варақлари асосида ҳисоб-китоб дафтари тутилади. Ундаги ёзувлардан ҳар бир машина бўйича ой давомида қанча ёнилғи тежалганлиги ёки ортиқча сарф бўлганини аниқлаш мумкин. Бу маълумотларни диспетчер тайёрлаб боради.

Нефт маҳсулотларини миқдори белгиланган тартибга кўра масса бирликлари кг ёки тоннада ҳисоблаб топилади. Масса бирликларида ўлчашни бевосита ёки билвосита усул билан баъжариш мумкин. Нефт маҳсулотларини массасини билвосита усул билан аниқлаш учун унинг бир хил ҳароратдаги зичлиги ва зичлигини билиш керак.

Нефт маҳсулотларини зичлигини, айтиб ўтганимиздек, нефтенсиметр (ареометр) ва ҳароратини термометр билан ўлчади. Шунинг эътиборига олиш керакки, агар бензин кўп сарфланса амда ҳароратлар анча ўзгариб турса, зичликни ҳисобига бўлаган фарқ 100 ларга кг га ётиши мумкин.

Резервуар, цистерна ёки бошқа идишдаги нефт маҳсулотларини ҳажминини ёки уни суюқлик ўлчагич-ҳисоблагичи орқали ўтазиб ва маълум миқдордаги суюқликни калибрланган ўлчагич ёрдамида ўлчаб ёки идишдаги маҳсулот сатҳини ўлчаб аниқлаш мумкин.

Ёнилғи истеъмолчиларга ҳажм бирлиги-литрда берилади. Ўлчишлар, резервуарлар, ёнилғи бақларидан ёнилғи қолдиқлари ҳам ҳажм бирликларида олиндиб, кейин кг га айлантирилади. Ўлчиб қилиб олиш, бериш ва қўйиш вақтида нефт маҳсулотлари миқдорини ўлчаш учун, одатда турли типдаги тарозилар, тўла илғими бўйича калибрланган автоцистерналар, цистерналар, илғими ҳамда мой тарқатиш колонкаларидан фойдаланилади. Ўлчишларга қўйилган ёнилғи сатҳи ва резервуарлар калибровкаси ўлат рулеткалар, штангенцирқўллар, метротоклар, таврорейкалар билан аниқланади. Рулеткалар лой билан бирга ишлатилмайди.

Резервуар сув борлиги ва уни сатҳи сувга сезгир лента амда пасталар билан аниқланади. Ленталар сувга эрийдиган ва нефт маҳсулотлари билан реакцияга киришмайдиган таркиб довланган қалин қоғоздан тайёрланади. Метрошток, таврорейка ва лотларни пастки томонига 10-15 см баландликда сувга чидамий лента маҳкамланади ёки юпқа ва бир текис қилиб паста сўралади. Нефт маҳсулотлари ичига туширилиб, 5 минут ушлаб тузилгач, сув сатҳидан пастда турган сувда сезгир таркиб эрийди ва лентада ва пастада сув қатламини билдирувчи чегара кўринади.

Агар барча резервуарлар калибрлаш жадвалари билан тасвирланган бўлса, нефт омборидаги нефт маҳсулотларининг миқдорини тез ва тўғри аниқлаш мумкин. Машиналар баки ёки сартерга қўйиладиган нефт маҳсулотларини миқдори ҳажмий суюқли ўлчагич-ҳисоблагичлар ёрдамида аниқланади.

Нефт маҳсулотларини сарфини камайтириш кўп жихатдан оғир сарфини тўғри ва илмий асосда меъёрлашга боғлиқ.

Мавжуд меъёрларга мувофиқ ёнилғи сарфи автотранспорт учун км бўйича, юк автомобиллари ва автопоездларнинг иши тонна-км учун ва тракторлар учун улар бажарган иш бўйича меъёрлаштирилади. Мухандис техник ходимларни, механизаторларни ва хайдовчиларни нефт маҳсулотларини тежашдан манфа-

атдорлигини ошириш учун уларга пул мукофоти тўлашни назарда тутувчи қоида мавжуд.

15.3. Нефт маҳсулотлари сифатини корхоналарда назорат қилиш.

Барча нефт маҳсулотларининг физик-кимёвий ва эксплуатацион хоссалари стандарт ёки техник шартлар талабларига жавоб бергандагина улардан фойдаланиш мумкин. Шунинг учун нефт сотувчи ташкилотнинг нефт омборидан олинган ҳар бир нефт маҳсулоти учун унинг сифат паспортини талаб қилиш зарур. Нефт омборининг мудирини бу сифат паспорти асосида ҳисоб-китоб жўрналини тўлидириб боради. Жўрналга ёнилғи олинган кун, партия тартиб рақами, ёнилғи ёки мой русуми, асосий физик-кимёвий кўрсаткичлари ҳамда уларнинг стандарт талабига мос келиш келмаслиғи қайд қилинади. Олинган маҳсулотлар навлари бўйичагина эмас, балки русумлари бўйича ҳамда алоҳида-алоҳида сақланиши зарур.

Бензин, мотор мойлари ва пластик сурков мойларининг сифати камида йилига икки марта, дизел ёнилғиси ва бошқа мойларнинг эса ҳар йили текшириб турилиши керак. Назорат текшириш учун (сифат паспортда кўрсатилган кўрсаткичлар доирасида) ёнилғи ва мойлаш материалларининг намуналарини нефт сотувчи ташкилотларнинг нефт базаларидаги лабораторияларга юбориш мумкин. Бундан ташқари, нефт маҳсулотларининг сифати бевосита хўжаликнинг ёки корхонанинг ўзида оддий усуллар билан ҳам аниқлаб турилиши зарур. Бу тадбирлар нефт маҳсулотларини тежашгагина эмас, балки техникани бузишдан, ишончли ва самарали ишлаш муддатини узайтиришга, эҳтиёт қисмлар сарфини камайтиришга имкон беради.

Кўпгина машиналарни синаш станцияларида нефт маҳсулотларини текшириш учун ярим жихозланган лабораториялар мавжуд. Бу лабораториялар янги ёнилғи ва мойлаш материалларини эксплуатацион синовдан ўтказиш, шунингдек яқин атрофдаги корхоналар ва хўжаликлар машиналарида ишлатиладиган нефт маҳсулотлари сифатини текшириш учун мўлжалланган. Бунда ташқари қўлда олиб юриладиган РЛ ва ПЛ-2М дала тажрибачалар кенг тарқалган. Бу тажрибаларнинг жихозлари, резервуарлар, цистерналар ва бошқа идишлардан ёнилғи ва мойлаш материалларининг намуналарини олиб, уларнинг сифатини, яъни зичлигини, механик аралашмалар, сув, смолали бирикмалар борлигини

мойларнинг кинематик қовушоқлигини текшириш имконини беради.

Идишлардан намуналар олишда намуна олгичлардан фойдаланилади. Резервуарларда нефт маҳсулотининг учта сатхидан, яъни нефт маҳсулотининг бетидан 200 мм чуқурдан (1 қисм), ўрта сатхидан (3 қисм) ва резервуар тубидан 250...300 мм баландликдан (1 қисм) намуналарни аралаштириб нефт маҳсулотининг ўртача намунаси олинади. Ҳар бир намунага унинг русуми ва олинган куни кўрсатилган ёрлиқ ёпиштирлади. Узоқ муддат сақлашда, ҳар 3 ойда ўрта қатламда ҳамда идишни тубидан намуна олиниб, ёнилгини ифлосланганлиги, унинг таркибида сув ва механик аралашмалар, олтингугуртли фаол бирикмалар, сувада эрийдиган кислота ва ишқорлар (минераллар) борлиги, қовушоқлиги, тўйинмаган углеводородлар миқдори, паст ҳароратда музловчи совутиш суюқликлари (антифризлар) нинг қотиш ҳарорати аниқланади.

Вазирликлар томонидан нефт маҳсулотининг сифатини текшириш бўйича йўриқномалар чиқарилган. Бу йўриқномага мувофиқ ёнилгининг зичлигини, у омборга қабул қилинишидан олдин ва омбордан берилаётганда текшириш лозим, бу унинг оғирлигини аниқлаш учун керак бўлади. Ёнилғи солинган идишлар тубидаги сув миқдори камида ойга бир марта, ёнилғи ва мойни сақлаш даврида ундаги механик аралашмалар миқдори камида, ҳар уч ойда бир марта аниқланади. Паст ҳароратда музлайдиган суюқликларнинг қотиш ҳарорати уларни транспорт бош тасис қўйиш учун беришдан олдин аниқланади.

15.4. Транспорт воситаларини мойлашнинг химмотологик карталарини тузиш.

Мойлаш материалларининг турларини ва миқдорини тўғри танлаш, транспорт воситаларини (ТВ) ишончли ва чидамли ишлашини таъминлаш учун ҳар бир машинага унинг конструктив ва эксплуатацион хоссаларини ҳисобга олиб химмотологик мойлаш картаси тузилади. Бу картадаги тавсия этилган мойларнинг тури, уларни ишлатиш ва алмаштириш муддатлари ТВ ларни эксплуатациясига оид ишлаб чиқарувчи завод томонидан тавсия этилган йўриқномага асосланади. Мойларнинг сарфланиш миқдори ва меъёрлари тасдиқланган қўлланмалар ва тавсияномалардан олинади. Энг муҳими ҳар бир русумдаги техника ва механизм учун фақат ўшани ўзи учун тавсия этилган мойлар группаси ишлатилиши шарт. Акс ҳолда ТВ ларни эксплуатацияси давридаги ишончлиги ва чидамлиги кескин камайиб боради.

Химмотологик мойлаш карталари жадваллар ва схемалар шаклида тузилиб, унда ҳар бир машина учун қўйидаги маълумотлар келтирилади; машинадаги мойланадиган жойлар, ишлатиладиган мойларни русумлари, қанча мой сарфланиши, қайси вақтларда мойланиши ва қанча вақтдан кейин алмаштирилиши. Бу карталар уста-созловчи (мастер-наладчик) слесар-созловчилар учун машиналарни техник хизмат кўрсатишларини ўтказишда, таъмирлашда асосий хужжат ҳисобланиб, ундаги кўрсатмаларга қатъий риоя қилиниши шарт.

15.5. Нефт маҳсулотлари билан ишлашда хавфсизлик техникаси ва ёнғинга қарши чора-тадбирлар.

Ҳамма нефт маҳсулотлари ёнғинга нисбатан хавфли ва одам организми учун зарарли, шунинг учун улар билан ишлашда маълум қоидаларга риоя қилиниши керак.

Энг муҳим тадбирлардан бири - бу нефт омборларининг ишчилари, у ерда ишлайдиган одамлар билан вақти-вақти билан суҳбатлар ўтказиш ва хавфсизлик техникаси ҳамда ёнғинга қарши кураш ўзораларини бажарилишини доимий назорат қилишдан иборат. Бу нефт маҳсулотларидан фойдаланиш, нефт хўжалигининг ускуналарига техник хизмат кўрсатишлар ва таъмир ишларини бажаришда бахтсиз ҳодисалар рўй беришини олдини олади.

Нефт омбори ва стационар нефт маҳсулотларини тарқатиш постларида, ёнғинга қарши белгиланган ажратиш масофаларини ўлчамларига риоя қилиниши, ускуналар орасидаги жойларда озодаликни сақланиши зарур.

Статик электрланиш натижасида учқун пайдо бўлишини олдини олиш учун ҳамма қувур ўтказгичлар ва резервуарлар ерга уланади. Стационар тўлдириш постлари, тўлдириш колонкалари ва агрегатлари яшин қайтаргичлар билан жтхозланади. Нефт омборлари керакли бирламчи ўт ўчириш қуроллари, шитлар, белкураклар, илмоқлар, ва бошқа асбоблар, қумли идишлар, ўт ўчиргичлар, наматлар билан жиҳозланади. Этилланган бензинлар сақланадиган идишлар (резервуарлар, бочкалар, бидонлар), уларни ташийдиган автоцистерналарда огоҳлантирувчи ёзувлар «Этилланган бензин захарли. Фақат двигателлар учун ёқилги сифатида ишлатилади» бўлиши шарт. Шундай ёзувлар тўлдириш колонкалари ва жўмракларига ҳам бўлади.

Нефт маҳсулотлари ўтга хавфлиги даражасига кўра осон алангаланадиган (бензин, керосин, дизел ёқилгиси) ва ёнувчанлар (мойлаш материаллари)га бўлинади. Шунинг учун нефт маҳ-

сулотлари билан ишлаганда ҳамма эҳтиёткорлик чораларига риоя қилиб, уларни алангаланишига йўл қўймаслик керак. Агарда ёниш бошланган бўлса, ёнаётган нефт маҳсулотларини ўчириш учун кимёвий кўпик, углекислий газ, қум ва тупроқ ишлатилиши лозим. Сув ишлатилмаслиги керак, чунки ёнаётган ёнилги сувни юзасидан сузиб чиқади, ёниш кучаяди ва атроф муҳитга тез тарқалади.

Ёнаётган нефт маҳсулотларини ўчиришда ишлатиладиган энг қулай воситалар – бу ўт ўчиргичлар. Улар икки турда чиқарилади – кўпикли ва углекислотали. Кўпикли ўт ўчиргичлар ОП-3, ОП-5 ва ОПМ ни ишга солинганда улар кислотанинг сув зритмалари, ишқор ва кўпиргич иштирокида кўпик ҳосил қилади. Ўт ўчиргич 1 мин. давомида ишлайди, оқими 6...8 м гача етади. Углекислотали ўт ўчиргичлар ОУ-2, ОУ-5 ва ОУ-8 суюқ углекислота билан тўлдирилган бўлиб, у ўт ўчиргич ишга солинганда уни карнайида бирданига кенгайиб газ ҳолатига ўтади ва 79°C гача ҳароратдаги кўпиклар ҳосил қилади.

Идишлардаги нефт маҳсулотларини ёнишини тўхтатиш учун ўт ўчиргичлар оқимини идишларни ёнатган деворларини чеккасига шундай йўналтириш керакки, бунда ёнаётган нефт маҳсулоти сачрамаслиги керак.

Транспорт воситасига ёнилги қуйиш вақтида пайдо бўлган алангани ўчириш учун автомобилниёнилги қуйиш жойидан олиб чиқиш ва алангани намат, асбест одеял, ўт ўчиргичлар билан ўчириш лозим. Агар двигател ёна бошласа, транспорт воситасини ёнилги қуйиш жойидан узоқлаштириш, двигателнинг таъминлаш тизимига ёнилги беришни тўхтатиш, ўт олдириш тизимини ўчириш ва олов манбаини ўт ўчиргич, намат ёки ҳаво кириш йўлини бекитувчи бошқа воситалар билан ўчириш керак.

Ҳавода қандай моддалар ва қандай миқдорда бўлишига руҳсат этилишини билиш керак. Аҳоли яшайдиган пунктлар, ишлаб чиқариш хоналаридаги ҳавода, сув хавзаларида, тупроқда бўладиган зарарли бирикмалар миқдори (ПДК) қатъий белгилаб қўйилган. Одамлар ишлайдиган майдондаги ҳавода зарарли моддаларнинг максимал миқдори кўп йил давомида ҳар куни саккиз соатдан ишлаганда касаллик келтириб чиқармайдиган ёки кишиларнинг соғлиғида ўзгариш бўлмайдиган даражада белгиланган. Тетразилқўрғошин энг зарарли бўлиб, ҳавода унинг миқдори 0,005мг/м³ дан ошмаслиги шарт. Ҳавода азот оксидларининг чегаравий миқдори 5м²/м³ гача, углерод икки оксидники 20; бензинники 100 гача, ацетонники-200, керосин, дизел

ёнилғисиники $300 \text{ м}^2/\text{м}^3$ гача белгиланган. Аҳоли яшайдиган пунктлар ҳавоси учун бу миқдорлар бир неча марта камайтирилган.

Назорат саволлари

1. Транспорт воситаларини нефт маҳсулотлари билан таъминлаш тизими нималардан иборат?
2. Нефт маҳсулотлари қандай ҳисобга олинади?
3. Нефт маҳсулотларини сифати корхоналарда қандай назорат қилинади?
4. Химмотологик карта нима ва нима учун тузилади?
5. Химмотологик карта қандай тузилади?

Тажриба ишлари ва амалий машғулотлар рўйхати.

1. Тажриба ишлари.

1. Карбюратор ёнилғиси-бензинни хусусиятларини комплекс баҳолаш (фракцион таркиби, зичлиги, сувада эрийдиган кислота ва ишқорлар миқдори, октан сони)
2. Дизел ёнилғисини хусусиятларини комплекс баҳолаш (қовушоқлиги, зичлиги, қотиш ҳарорати, олтингугурт миқдори, цетан сони).
3. Мотор мойларини хусусиятларини комплекс баҳолаш (қовушоқлик-ҳароратли ва бошқа кўрсаткичлари).
4. Пластик сурков мойларини хусусиятларини комплекс баҳолаш (сувада ва бензинда эриш, петенрация сони, томиб оқиш ҳарорати)
5. Техник суюқликлар хусусиятларини комплекс баҳолаш (тормоз ва совутиш суюқликларини).
6. Сувни қаттиқлигини аниқлаш.
7. Ички ёнув двигателларини ишлатилган газларини анализ қилиш ва ишчи аралашма таркибини баҳолаш.
8. Нефть маҳсулотларини танлаш ва машиналарнинг мойлаш химмотологик картасини тузиш (автобус, троллейбус ва трактор учун).
9. Кўчма тажриба билан ишлатилган нефть маҳсулотларини сифатини аниқлаш.

2. Амалий машғулотлар.

1. Нефть маҳсулотларини ташиш, сақлаш, тўлдириш ускуналари ва уларни сифатини назорат қилишда ишлатиладиган асбоблар билан танишиш.
2. Ёнилғи ва мойлаш материалларини ифлосланиш даражаси ҳар хил усуллар ҳамда экспресс-усул билан аниқлаш ва ҳисоблаш (ЭХМ ёрдамида).
3. Ишлатилган мойларни тозалаш-регенерациялаш қурилмаси билан танишиш.
4. Ёнилғи ва мойлаш материаллари меъёрларини ҳисоблаш (ЭХМ ёрдамида).
5. Нефтни қайта ишлаш заводи, автокорхона, нефтебаза ва АЁКШларга экскурсия ташкил қилиш.

2.1-жадвал. Енгил автомашиналарининг узел ва агрегатларини ейилиши ва занглаш турлари ва химоя нефт махсулотларини турлари.

Узел ва агрегатлар	Материаллар	Ейлиш ва занглаш тури (42-р) фоиэ	Нефт типи
1	2	3	4
Цилиндр-поршенин группа (цилиндрлар, поршенлар, халқалар)	Чугун, алюминий қотишма, хром, мисва кремний қўшимчаси	М.А.Э.ГК.В И.КГ.КК	Ишчи-конс. Мотор-мэй. ГРК ишчи комбинация НГ-107М, 110М, Экомин-1, Экомин-2
Газ тақсимлаш механизми (клапанлар, тақсимлаш аали, пружиналар турткичлар, втулкалар)	Чугун, углеродланган ёки легирланган, алюминийган ёки хромланган пўлат, алюмин қотишмалари	ГА, ГК, ХК, У, П, КУ, Ф, ФК, ВИ, ЭХ, КК, ВО	
Совутиш тизими цилиндр блоки головокеси, радиатор, суа насоси, термостат, труба ўтказгичлар.	Чугун, алюмин қотишма, мис.патуь пўлат, бронза.	К, ГЭ, ХК	«Тосол» тип ингибиторли суюқдиклар
Тирсакли вал, шатунлар ва ўзак подшипникларини вкладишлари	Углеродланган ёки легирланган лўлат, алюмин, қўрошин, олов, мис, никел ва бошқалар қотишмалари.	М, А, ХК, КГ, У, КУ, ФК	Ишчи конс.мотор мойлари
Таъминлаш тизими (ёнилли насоси, форсункалар, бак, труба ўтказгич)	Пўлат, мис, алюминий, цинк, мис қотишмалари, қўрошин, олов, мис, никел ва бошқалар қотишмалари.	А, О, ХК, КУ, ВУ	0,0100,000 фоиэ присадка аралаш ингибиторли ёнилли.
Чиқарувчи тракт (коллектор, глушител, чиқарувчи труба)	Чугун, пўлат, алюминлаштирилган ёки хромланган пўлат, алюминий қотишмалари	ГЭ, ГК, ХК, КК	Пигментланган ингибиторланган термобарқарор қотишмалар.
Кардан вал (шарниралар, валлар, крестовиналар, шлицали упанмалар) вал (шарнирлар, валлар)	Углеродланган легирланган ва пўлат	А, ГЭ, У, КТ, КУ, Ф, ФК, П, ВУ	Парда ҳосил қилувчи ингибитор состав Д-1
Подшипник (шарикли)	Легирланган пўлатлар	А, О, ХК, У, П, ФХ, ХК, МК, ВО, КР, КТ, ЭП, ВИ	Ишчи-консерв. пластик ЛИТМ-24 П
Трансмиссия шестернялари	Легирланган пўлат, бронза (червякли узатмалар)	А, О, П, Э, Ф,КТ, ЭХ, КУ, ФК	Ишчи-консерв. трансмиссион мойлар ТМ-5 ёки Н. Коррозия ингибиторлари аралашган мойлар, экомин.
Рессорлар, подшипниклар, орсинлар, подвескалар	Легирланган пружинали пўлатлар	У, КУ, А, Ф, ФК, О, ВИ	УНИСМА типидаги ихота сийдиб чиқ.составлар

1	2	3	4
Электр жиҳозлари (электротаъминлаш, ёндириш, юргизиш, ёритиш ва оғоҳлантириш тизимлари).	Мис, олов, қўргошин, енгил қотишмалар	ХК, КК, КО, ШК	Махсус ингибиторланган саставлар, мойлар, суюқликлар, сурков мойлари
Амортизаторлар (цилиндр поршен, клапан, пружина)	Пўлат, алюминий	А, ХК, ВИ, Ф, ФК	Ингибиторланган амортизатор суюқликлари
Тормозлаш тизими (цилиндрлар, поршенлар барабанлар, нақлардқалар, тру-болпроводлар).	Чугун, пўлат, бронза, мис, қотишмалар.	ХК, А, КТ, У, КУ, ВИ, ФК	Ингибиторланган тормоз суюқлиги НГ213, сиртдан 1 ёки Д-2 типли ПИНС
Резьбали ва болтли уланмалар	Оксидланган, фосфатланган ёки цинкланган пўлатлар	А, У, П, Ф, ФК, З, ВИ, КУ	УНИСМА типли ихота сув чиқаргич састави (ЗАВС)
Кузовлар таглари, гилдираклар нишалар, бризговиклар	-	А, ГЭ, У, П, Ф, ФК, КУ, КТ	Парда ҳосил қилувчи ингибиторланган нефт саставлари Д-1 «Шасси», Д-2

Илова 3.

3.1-жадвал. Автомобил бензинларининг ишлатилиши.

Бензин	Двигателларнинг русумлари	Сиқилиш даражаси
А-72	ЗА3-965 ва модификациялари, ЗИЛ157, ЗИЛ-158, ЗИЛ-164 ва модификациялари, ЗМЗ-21 ва модификациялари, ЗМЗ-967, МЭМА407, МаМЗ-966, ГАЗ-52-01, ГАЗ-69, УАЗ-451 ва модификациялари, ГАЗ-21	6,2-7,0
А-76	ГАЗ-53А, Москвич-407, ГАЗ66, МөМЗ968, АЗЛК-408 ва модификациялари, ЗИЛ131А, ЗИЛ138ЗИЛ-375 ва модификациялари, ЗМЗ2 4-01, ПА3-672 ва модификациялари, ЛиАЗ-677, УАЗ-469, ГАЗ-21-01	6,5-7,6
АИ-93	ЗА3-918, ГАЗ-24, ВАЗ барча модификациялари, АЗЛК, Москвич	7,65-8,8
АИ-98 и АИ-95 «Экстра»	ГАЗ-14 «Чайка», ЗИЛ-4104 ва бошқа олий классдаги автомобиллар	8,5-9,5

3.2-жадвал. Автомобил бензинларининг тавсифномаси(ДАСТ 2084-77).

Кўрсаткичлар	A-72	A-76	AI-93	AI-98
Детонацион турғунлиги, октан сонини мотор усули билан	72	76	85	89
Тадқиқот усули билан	-	-	93	98
Қўроғошин миқдори, г/дм ³ , кўпи билан фракцион таркиби, °С	-	-0,17	-0,37	-0,37
Қайнаш бошланиши: ёзги	35	35	35	35
қишки	-	-	-	-
10 фоиз (об), кўпи билан: ёзги	70	70	70	70
қишки	55	55	55	-
50 фоиз (об), кўпи билан: ёзги	115	115	115	115
қишки	100	100	100	-
90 фоиз (об), кўпи билан: ёзги	180	180	180	180
қишки	160	160	160	-
қайнаш охири: кўпи билан: ёзги	195	195	195	195
қишки	185	185	185	-
Колбадаги қолдиқ, кўпи билан	1,5	1,5	1,5	1,5
Тўйинган буглар босими, кПА: ёзги	66,7	66,7	66,7	66,7
қишки	66,7-93,3	66,7-93,3	66,7-93,3	-
Кислоталиги, мг КОН/100 см ³ кўпи билан	3,0	1,0/3,0	0,8/3,0	1,0/3,0
Фактик смолалар миқдори, кўп эмас МГ/100 см ³ : ишлаб чиқариш жойида	5	3/5	5	3/5
Ишлатиш жойида	10	8/10	2/7	5/7
Индукция даври, мин, камида	600	1200/900	1200/900	1300/900
Оптингугурт миқдори, фоиз, кўп эмас	0,12	0,02/0,1	0,01/01	0,05/0,1

Изоҳ: сурат – олий русум ва маҳраж – биринчи сифат тоифаси учун.

3.3-жадвал. Бензинлар ва бошқа ёнилғиларнинг умумий хусусиятларини солиштирма кўрсаткичлари.

Кўрсаткичлар	Бензинлар	Дизел ёнилғиси	Табиий газ	Суюлтирилган газ
Ўртача кимёвий формуласи	C_8P_{18}	$C_{16}H_{34}$	CH_4	$C_3H_8-C_4H_{10}$
Ўртача элементлар таркиби оғирлиги бўйича: углерод С	85	85,5	77	81,8-82,7
Водород Н	15	14,4	23	18,2-18,3
Кислород – азот (ОҚ)	0,02	0,05	-	-
Олтингугурт	0,12	0,50	0,002	0,0025
Молекуляр массаси	100-120	210-240	16,14	1,4-58
Зичлиги, $кг/м^3$, 20°C да	700-750	820-850	0,717	500-580
Кинематик қовушоқлиги, сСт, 20°C да	0,55-0,70	2,0-6,0		0,17
Юза тортилиши, $10^3Н/м$	23-26	26-30	-	12,5-13,0
Ёнилғи ҳаво чегарасида 1013-Мпа да Иссиқлик ўтказиши, кДЖ/ (м.ч.к.)	0,39	0,40		
Иссиқлик сифими, кДЖ/ (кг,К)	2,1	1,9	2,13	2,4
Қуюқлашиш ҳарорати, °С	-80	-10 –60	-82,5	-135 -190
Ўз-ўзидан ёниш ҳарорати °С	-80	-10 –60	-82,5	-135, -190
Қайнаш ҳарорати, °С, при	35-195	180-360	-161,5	-41 Қ1
Паст иссиқлиги, МДж/кг	44-44,5	41-42	35/35	43-46
Назарий талаб қилинадиган ҳаво миқдори. $кг/кг$	14,9-15,0	14,8-14,9	15,5-160	15,5-15,7
Аралашманинг ёниши иссиқлиги Мдж/м ³ , қ1 да	212	208		33800-34900
Буг концентратсиясини ҳаводаги чегараланган захарлилик хусусияти, $мг/м^3$	100	300	100	300
Сувсизлантирилган ёнилғининг хусусиятлари: -диэлектрик доимийлик	1,778	2,12-2,3		
-резинали қувурдан ўтишда электрланиши, кВ, 15 м/с тезликда, 20°C да	10		-	

3.4 -жадвал. Транспорт воситаларида ишлатиладиган пластик сурков м ларининг ассортименти ва тавсифномаси.

Сурков мойи	Ишлатиш жойи	Томиб оқиш ҳе- рорати, °С	Пенетрация 25°С да 10 ⁴ мм	Муштаҳамлик чегараси 20°С да Па	Қовушқлиги °С, Па, с	Коллоид турғунлиги, фо- из
Карданли	Автомобилларнинг доимий бурчак тезли- гини кардан шарнир- лари	115	220-270	500-700	300-600	10-15
Литол 459/5	Автомобилларнинг ён- дириш тизимларини узгичлари	195	180-190	1900	580	6
АСЦ 15	Акселератор ва ри- чаглар шарнирлари ва ўқлари, шлицали уланмалар	185	250-280	500	280	15
ШРЕ-4	Шарсимон шарнир- лар, рўл турткилари учлари	230	265-295	290	80... 160	10
Фиол-2М	Электр жихозлари подшипниклари, уз- гич-тақсимлагич ўқи	180	265-295	300	250	15
Фиол-2У	Кардан валларининг подшипниклари	180	255-295	300	250	1
ЛЗ-31	Берк типдаги дума- лаш подшипниклари	188	220-250	500-620	280	1
Дисперсол-1	Ойна кўтаргич, эшик- лар, қўлфлар	85	270-310	-	-	-
Солидол-С	Дағал ишқаланиш тармоқлари	85-105	260-310	300-700	200	1-5
Солидол-Ж	Қўпол ишқаланиш тармоқлари	75- 87	230-290	300-600	250	7-13
Графитли	Ишқаланиш, сирпа- ниш тармоқлари, рессорлар, оқиқ тишли узатмалар	77-85	250-280	300-700	100	2-5
1-13	Гидроциклар стулчаси	120	180-250	500-1000	500	20
Консталин	Темир йўл транспор- тидаги подшипниклар (думалоқчи)	130	225-275	150-300	250-500	8-20
Литол-24	Подшипниклар, тишли узатмалар, машина- ларнинг сирпанувчи сиртлари	185	220-250	500-1000	280	12
Литол-24РК	Транспорт ва электро- машиналар асосий ишқаланиш тармоқлари	190	200	450-1100	280	12
Униол-1	Транспорт воситала- рининг ишқаланиш тармоқлари					

3.5-жадвал. Паст ҳароратда музлайдиган совутиш суюқликларининг ҳарактеристикаси.

Кўрсаткичлар	Концентрат	40	65	A	A-40	A-65
Ташқи кўриниши	Оч-сариқ	Бироз	Лойқа	Сарғиш	Би-нафша	
Булғич (бўёқ ранги)			Тўқ сариқ	Кўк	Кўк	
Эксплуатацион зичлиги, кг/м ³ , 20°С да	1110... 1116	1067... 1072	1085... 1090	1120... 1140	1075... 1085	
Кристалланиш ҳарорати, °С, кўпи билан		-40	-65		-4-	
Қайнаш ҳарорати °С, камида		100	100	170	105	
Этиленгликол миқдори, масса фоиз, камида	94,0	52,0	64,0	96,0	53,0	
1	2	3	4	5	6	7
Сув миқдори, масса фоиз кўпи билан	5,0	47,0	35,0	3,0	44,0	
Присадкалар миқдори, г/л декстрин	1,80... 1,85	1,0	1,0	1,0	0,4	
Динатрийфосфат	4,4... 6,6	2,5.. 3,5	3,0... 3,5			
Кўпирилга ҳарши	-	-	-	0,10	0,05	
Антифрикцион композицияси	-	-	-	5,0	2,55	

Фойдаланилган адабиётлар.

1. Асосий адабиётлар:

1. Васильева Л. С. «Автомобильные эксплуатационные материалы» М. Транспорт, 1986-279 с.
2. Лышко Г. П. «Топливо и смазочные материалы» м. Агропромиздат, 1985-336.
3. Игинская Н. И., Кузнецов Н. А. «Автотракторные эксплуатационные материалы» М. Агропромиздат, 1987 –271с.
4. Кузнецов А. В., Кузнецов Н. А. «Практикум по топливу и смазочным материалам». М.Агропромиздат, 1987 –224

2. Қўшимча адабиётлар

5. Игинская Н.И., Кузнецов Н. А. «Справочник по топливу, маслам и техническим жидкостям».
6. Бадышатова К.М., Берштадт Я.А., Богданов Ш.К. «Топливо и смазочные материалы, технические жидкости» справ.изд. М. Кимё 1989-422
7. Терентьев Г. А., Тюков В. М, Смаль Ф.Б. «Моторные топлива из альтернативных сырьевых ресурсов» М. Кимё, 1989.
8. Папов К. К. «Химмотология топлив и смазочных масел». М. Воениздат, 1987 –192
9. Лебедев О. В. «Химмотология авторанспортных смазочных материалов и специальных жидкостей» Ташкент, фан, 1989 –104.
10. Гуреев А. А., Фухе И. Г, Лапки В. Е. «Химмотология», М, Кимё, 1989
11. Матвеевский Р. М., Лапки В. Л., Буяновский И. Я. «Смазочные материалы. Методы испытаний». Справ. М. Машиностроение, 1989 –224.
12. Арабян С. Г., Вишпер А. Б., Соломонов И. А. «Масла и присадки для тракторных и комбайновых двигателей» М Машиностроение, 1984-208.
13. Собиров Ж. М. «Газификация и конверсия автомобильных топлив». Ташкент, фан. 1984-96
14. Серегин Е. П., Босенко А. И., Бычков В. Е. «Экономия горючего» М. Воениздат 1986-190
15. Яковлев В. С. «Хранение нефтепродуктов. Проблемы защиты окружающей Среды» М. Кимё, 1987-152.
16. Быстрицкая А.П., Скребицкая И.А. «Новое оборудование для заправки машин топливом и маслами» М. Агропромиздат, 1988.
17. Рыбаков К. Б. Карбакина Т. П. «Повышение частоты нефтепродуктов». М. Агроиздат, 1986-111
18. Говоруцко Н. Я. «Экономия топлива и снижение токсичности на автомобильном транспорте» М. Транспорт, 1990-195
19. Мотовилин Г. В., Масиню М. А., Суворов О. М. «Автомобильные материалы». Справочник. М. Транспорт. 1989-464

КИРИШ.....	3
I-ҚИСМ. ИЧКИ ҒНУВ ДВИГАТЕЛЛАРИДА ИШЛАТИЛАДИГАН ҒНИЛҒИЛАРНИ ОЛИШ, УЛАРНИ ХУСУСИЯТЛАРИ ВА ИШЛАТИШ АСОСЛАРИ.....	8
1-боб. Нефтни қайта ишлаш ва нефт маҳсулотлари тўғрисида умумий маълумотлар.....	8
1.1. Нефт-ёнилғи ва мойлаш материалларини олиш учун асосий хом-ашё.....	8
1.2. Нефтни қайта ишлаш усуллари ва ёнилғи олиш технологияси.....	11
1.3. Нефздан суяқ мойлар олиш усуллари.....	16
1.4. Суяқ ёнилғи ва сурков мойларини нонефт хом-ашёлардан олиш.....	18
1.5. Синтетик мойларни олиш.....	19
2-боб. Ёнилғиларни умумий хоссалари ва уларнинг ички ғнув двигателларини ишлатишига таъсири.....	20
2.1. Ёнилғини ёниш кўрсаткичларининг тавсифлари.....	20
2.2. Нефт маҳсулотларининг асосий физикавий-кимёвий кўрсаткичлари ва уларни баҳолаш усуллари.....	27
3-боб. Карбюраторли двигателлар учун ёнилғи ва уларнинг эксплуатацион хоссалари.....	33
3.1. Ёнилғининг асосий эксплуатацион хоссалари.....	33
3.2. Аралашманинڭ ёниш иссиқлиги.....	37
3.3. Ёнилғининг нормал ва детонацион ёниши.....	38
3.4. Ёниш жараёнига конструктив, эксплуатацион омиллар ва ёнилғи таркибини таъсири.....	40
3.5. Бензинларнинг детонацияга қарши турғунлигини ошириш усуллари.....	44
3.6. Бензинларнинг чўкиндилар ҳосил қилишга мойиллиги.....	46
3.7. Бензинларни занглатиш (коррозион) хусусиятлари.....	48
3.8. Бензинларнинг турлари ва русумлари.....	49
3.9. Бензин - сув эмулсияларини ишлатиш.....	50
4-боб. Дизел двигателлари учун ёнилғи ва уларнинг эксплуатацион хоссалари.....	52
4.1. Дизел двигателларда ёнилғини ёниш жараёни.....	52
4.2. Ёнилғини ўз-ўзидан алангаланишини баҳолаш.....	55
4.3. Аралашма ҳосил қилиш хоссалари.....	56
4.4. Дизел ёнилғисининг буғланиш қобилияти.....	59
4.5. Дизел ёнилғисини қурум ҳосил қилиш хусусиятлари.....	60
4.6. Дизел ёнилғисини коррозион хусусиятлари.....	61
4.7. Дизел ёнилғиларини турлари.....	62
4.8. Мотор ёнилғилари.....	65
5-боб. Ички ғнув двигателларида ишлатиладиган газ ҳолидаги ва бошқа турдаги ёнилғилар.....	66
5.1. Газ ҳолидаги ёнилғи турлари, уларни хоссалари ва ишлатилиши.....	66

5.2. Ёнилғиларнинг алтернатив турлари	70
5.3. Кенг фракция таркибли ёнилғиларни ишлатиш.....	70
II ҚИСМ. МОЙЛАШ МАТЕРИАЛЛАРИ ВА УЛАРНИ ИШЛАТИШ АСОСЛАРИ	80
6-боб. Ишқаланиш, ейилиш ва мойлаш материаллари тўғрисида умумий маълумотлар	80
6.1. Ташқи ишқаланиш ва мойлаш усуллари тўғрисида тушунчалар.....	80
6.2. Машина деталлари ва механизмларини ейилиш турлари ва таъсифномаси.....	86
6.3. Мойлаш усуллари ва материалларнинг турлари	88
6.4. Мойларга қўшилмайдиган присадкалар ва уларнинг таъсир механизми.....	91
6.5. Ишқаланиш модификаторлари ва уларнинг таъсир этиш механизми.....	95
6.6. Транспорт воситаларини ейилишини камайтириш учун ишлатиладиган мойлар ва аралашмалар химмотологияси.....	97
7-боб. Мотор мойлари ва уларнинг эксплуатацион хоссалари.....	104
7.1. Мотор мойларининг ишлаш шароити.....	104
7.2. Мотор мойларининг эксплуатацион хусусиятлари.....	105
7.3. Мотор мойларининг таснифи	111
7.4. Ички ёнув двигателларини чиқиштириш учун мойлар.....	116
7.5. Эксплуатация даврида мойларнинг сифатини ўзгуриши	117
7.6. Мотор мойининг сифатини ўзгаришига конструктив омилларини таъсири... ..	123
7.7. Мотор мойининг хусусиятини ўзгаришига қараб деталларни техник ҳолатини баҳолаш.....	126
7.8. Мотор мойларининг сифат ҳолатига қараб алмаштириш муддати.....	130
7.9. Мотор мойини янгилаш даврилиги.....	132
7.10. Мойлаш материалларини триботехник ва эксплуатацион хусусиятларини баҳолаш усуллари ва қўлланмайдиган асбоблар	133
8-боб. Трансмиссия ва бошқа сурков мойлари ва уларни ишлатиш	136
8.1. Трансмиссия мойлари ва уларнинг хусусиятлари.....	136
8.2. Трансмиссия мойларининг русумлари.....	140
8.3. Гидравлик системалар учун мойлар.....	144
8.4. Гидромеханик узатмалар учун мойлар.....	146
8.5. Индустириал мойлар.....	147
8.6. Трансформатор (электроизоляция) мойлари.....	147
8.7. Махсус мойлар.....	148
9-боб. Пластик сурков мойлари ва уларнинг ишлатилиши.....	150
9.1. Пластик сурков мойларининг умумий хусусиятлари.....	150
9.2. Пластик сурков мойларини ифодалаш.....	152
9.3. Пластик сурков мойларига талаблар.....	153
9.4. Пластик сурков мойларининг асосий хоссаларини баҳолаш усуллари	154
III ҚИСМ. ТЕХНИКАВИЙ СУЮҚЛИКЛАР ВА УЛАРНИНГ ЭКСПЛУАТАЦИОН ХУСУСИЯТЛАРИ.....	157
10-боб. Двигателларнинг совитиш тизимларида ишлатиладиган суюқликлар.....	157

10.1. Совутиш суюқликлари ва қўйиладиган талаблар.....	157
10.2. Сувни совитгич суюқлик сифатида ишлатиш.....	159
10.3. Паст ҳароратларда музлайдиган совутиш суюқликлари.....	161
11-боб. Техника учун махсус суюқликлар.....	162
11.1. Тормоз тизимлари учун суюқликлар.....	162
11.2. Амортизаторлар учун суюқликлар.....	163
11.3. Консервацион мойлар.....	163
11.4. Парда ҳосил қилувчи ингибиторли аралашмалари (пинс).....	167
11.5. Двигател қисмларини қайнаш қуйқумларидан тозалаш учун суюқликлар..	168
11.6. Двигателларни юргизиш суюқликлари.....	169
11.7. Мойловчи ва совитувчи технология воситалари.....	169
12-боб. Ёрдамчи эксплуатацион материаллар ва улардан фойдаланиш.....	170
12.1. Пластмасслар ва уларнинг ишлатилиши.....	170
12.2. Резина - техникавий материаллар.....	177
12.3. Лок ва бўёқ материаллари.....	179
12.4. Елимлар.....	181
ҚИСМ. ЭКСПЛУАТАЦИОН МАТЕРИАЛЛАРДАН УНУМЛИ ФОЙДАЛАНИШ	
ОСЛАРИ.....	184
3-боб. Нефт маҳсулотларининг фойдасиз сарфини турлари.....	184
13.2. Нефт маҳсулотларининг миқдорий нобудгарчилиги.....	185
13.3. Нефт маҳсулотларининг сифат нобудгарчилигини камайтириш.....	186
13.4. Нефт маҳсулотларининг ифлосланиш тавсифномаси.....	188
13.5. Нефт маҳсулотларини қолдиқ ифлосланишларидан сақлаш.....	190
13.6. Нефт маҳсулотларини ифлосликлардан тозалаш тизимлари.....	193
4-боб. Ишлатилган нефт маҳсулотларини йиғиш ва қайта тиклаш	
эегенерациялаш).....	197
14.1. Ишлатилган нефт маҳсулотларини йиғиш ва ишлатишни уюштириш.....	197
14.2. Ишлатилган мойларни тозалаш ва регенерация қилиш.....	200
14.3. Ишлатилган мойларни йиғиш меъёрлари.....	204
5-боб. Нефт маҳсулотларини ишлатишни ҳисобга олиш ва уларнинг сифатини	
экшириш.....	204
15.1. Техникани нефт маҳсулотлари билан таъминлаш тизими.....	204
15.2. Нефт маҳсулотлари миқдорини ҳисоблаб бориш.....	206
15.3. Нефт маҳсулотлари сифатини корхоналарда назорат қилиш.....	208
15.4. Транспорт воситаларини мойлашнинг химмотологик карталарини тузиш.....	209
15.5. Нефт маҳсулотлари билан ишлашда хавфсизлик техникаси ва ёнгина	
қарши чора-тадбирлар.....	210
ЙДАЛАНИЛГАН АДАБИЁТЛАР.....	220

А.С. Полвонов, С.М. Бозоров, Қ.А. Шарипов,
А. А. Акбаров, Б.Ж. Маҳмудов, Ю. Ю. Умаралиев

ТРАНСПОРТ ВОСИТАЛАРИДА ИШЛАТИЛАДИГАН МАТЕРИАЛЛАР

(ўқув қўлланма)

Муҳаррир:	М. Миркомиллов
Техмуҳаррир:	И. Э. Жумабоев -
Мусаҳҳиҳ:	И. Э. Жумабоев

2003 йил 20 августда теришга берилди. 2003 йил 25 августда босишга рухсат берилди. Бичими 60x84 1/16. Ҳажми 14 босма табоқ. Офсет усулида газета қоғозига босилди. Адади 500 нусха. 42-буюртма. Баҳоси келишилган нарҳда.

Ўзбекистон Республикаси Фанлар академиясининг
«ФАН» нашриёти
700000, Тошкент шаҳри, ГСП, Акад. Я. Ғупомов кўчаси, 70 уй.

*«Фахризода» китоб қорхонаси (Наманган шаҳри,
Дўстлик шохсўчаси, 2А уй)да чоп этилди*