

**Т. ХУДОЙБЕРДИЕВ, У. КАРИМОВ,
И. МИРЗАЕВ, И. МАРУПОВ**

**ЁНИЛҒИ-МОЙЛАШ
МАТЕРИАЛЛАРИ
ВА ТЕХНИК
СҮЮҚЛИКЛАР**

Тошкент — 2008

245
246
247
2-63

ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ ОЛИЙ ВА ЎРТА
МАХСУС ТАЪЛИМ ВАЗИРЛИГИ

Т.С.ХУДОЙБЕРДИЕВ, У.КАРИМОВ,
И.Ғ.МИРЗАЕВ, И.МАРУПОВ

ЁНИЛҒИ-МОЙЛАШ МАТЕРИАЛЛАРИ ВА ТЕХНИК СУЮҚЛИКЛАР

Ўзбекистон Республикаси Олий ва ўрта махсус
таълим вазирлиги томонидан ўқув қўлланма
сифатида тавсия этилган

ТОШКЕНТ-2008

Ўзбекистон Республикаси
таълим вазирлиги
Асосий кутубхонаси

Т.С.Худойбердиев ва бошқ. Ёнишлик мойлаш материаллари ва техник суюқликлар. Т., «Gap va technology», 2008, 218 бет.

Қўлланмада трактор, автомобил ва бошқа қишлоқ хўжалиги ҳамда мелиоратив машиналарида ишлатилаётган ёнишлик-мойлаш материаллари ва техник суюқликларнинг сифатини аниқлаш, танлаш ва улардан самарали фойдаланиш бўйича фан ва илгор тажрибаларда тўпаланган энг янги ютуқлар ўз ифоласини топган.

Ички ёнув двигателларида газсимон ва бошқа муқобил ёнишлик ва мойлаш материалларидан унумли фойдаланиш истиқболларига алоҳида эътибор берилган.

Ўқув қўлланма бакалавриатура талабалари, магистрантлар ва шу билан бирга касб-хунар коллежларининг «Қишлоқ хўжалиги техника-идан фойдаланиш ва уларга техник хизмат кўрсатиш» бўйича касбини эгаллашган талабалари ҳамда ўқитувчиларга мўлжалланган.

В учебном пособии рассмотрены вопросы по определению качества, подбору и эффективному использованию в тракторах, автомобилях и других сельскохозяйственных и мелиоративных машинах топливно-смазочных материалов и технических жидкостей с учётом новых достижений науки и передового опыта.

Рассмотрены вопросы по использованию газообразного и альтернативных топливно-смазочных материалов в двигателях внутреннего сгорания.

Учебное пособие предназначена для студентов бакалавриатуров, магистрантов и для учащихся колледжей обучающихся «Эксплуатация сельскохозяйственной техники и их техническое обслуживание», а также для специалистов системы сельского и водного хозяйства и для преподавателей колледжей.

This text book is based on the curricula of fuel and lubrication materials. The text book discusses the issues of quality determination of fuel and lubrication materials and ways of selection and effective use in tractors, agricultural and other machineries based on new advances in science and best practices.

It also reviews the questions on the use of gas textured and other types of fuel and lubrication materials in combustion engines.

This text book is written for bachelors and masters students specializing in «Agricultural Engineering», «Professional Training», «Mechanization of Water Sector and Reclamation», «Operation and Technical Service of Reclamation and Transport Machinery and Equipment Used by the Water Sector». It is also written for college students specializing in «Operation and Maintenance of Agricultural Machinery», as well as for professionals in agricultural and water sector and for college instructors.

Тақризчилар: Э.ФАРМОНОВ—Тошкент Давлат аграр университетининг «Қишлоқ хўжалиги машиналари, фойдаланиш ва таъмирлаш» кафедраси, техника

А.ПУЛАТОВ—Тошкент ирригация ва мелиорация институтини, ЭкоГИС маркази бошлиғи, техника фанлар номзоди, доцент.

ISBN 978-9943-10-111-1 © «Gap va technology» нашриёти, 2008 й.

КИРИШ

Натанмиз қишлоқ хўжалигига янги машиналар қўллаб-етказиб берилаётганлиги муносабати билан машина-трактор саноатини, бозор иқтисодиёти шaroитига мослаб доимий ишга яроқли ҳолда сақлаш ҳамда ишлатишга янада кўпроқ эътибор бериш лозим бўлади.

Назирлар Маҳкамаси томонидан қабул қилинган қишлоқ хўжалигининг замонавий техникалар билан таъминлаш дастурига биноян қишлоқ хўжалигининг ҳар хил соҳаларига жаҳоннинг йирик «КЕЙС», «КЛААС», «МЕРСЕДЕС», «ДЭУ», Россия ва Белоруссиянинг тракторсозлик корхоналарининг сериувиат ер ҳайлаш, универсал чопиқ тракторлари, автомобиллари, автобуслари ва двигателлари ҳамда қишлоқ хўжалиги машиналари мунафақиятли ишлатилмоқда. Бу техникалардан самарали ва ишончли фойдаланиш уларда ишлатиладиган ёнишлик мойлаш материаллари ва техник суюқликлар сифат кўрсаткичлари билан боғлиқ.

Нефт захираларининг камайиб бориши, экологик муаммоларнинг кескинлашуви, шунингдек, анъанавий энергоресурслар баҳосининг доимий ўсиши билан кейинги йилларда бутун жаҳонда муқобил ёнишликларга бўлган қизиқиш анча ортди ва бу каби масалаларни ҳал этилиши Республикада энергетика ва экологик муаммоларини ҳал қилишнинг ечимларидан бири бўлиб хизмаг қилади.

Нефт маҳсулоти хўжаликка келиб тушунга қадар бир неча қуйиш, ташиш ва сақлаш жараёнларини босиб ўтади. Натижала, унинг таркиби қисман ўзгаради.

Хўжаликда фаолият кўрсатадиган бўлгуси мутахассислар, нефт маҳсулотларидан самарали фойдаланиши, уларнинг сифат кўрсаткичларини аниқлаш усулларини билиши ва уларнинг ишлатишга яроқлилиги тўғрисида хулоса қилишлари лозим. Бу соҳада қўлланмада келтирилган материаллар уларга беқийс ёрдам бериши мумкин. Ўқув қўлланма «Қишлоқ хўжалигини механизациялаш», «Касбий таълим», «Сув хўжалиги ва мелиорация ишларини

механизациялаш» ва «Сув хўжалигида мелiorация, транспорт машиналари ва курилмаларидан фойдаланиш, уларга сервис хизмат кўрсатиш» таълим йўналишларининг «Ёнилги ва мойлаш материаллари» курси дастури асосида ёзилган бўлиб, у уч бўлимдан иборатдир. **Биринчи бўлимда** қишлоқ хўжалиги ишлаб чиқариши энергетика воситаларида қўлланиладиган ёнилгилар ва уларнинг ишлатиш хусусиятлари. **Иккинчи бўлимда** мойлаш материаллардан фойдаланиш ва уларнинг ишлатиш хоссалари. **Учинчи бўлимда** машина-трактор саройи учун техник суяқликлар ва уларни ишлатиш хоссалари.

БИРИНЧИ БЎЛИМ

ҚИШЛОҚ ХЎЖАЛИГИ ИШЛАБ ЧИҚАРИШИ ЭНЕРГЕТИКА ВОСИТАЛАРИДА ҚЎЛЛАНИЛАДИГАН ЁНИЛГИЛАР ВА УЛАРНИНГ ИШЛАТИШ ХУСУСИЯТЛАРИ

1 боб. Ёнилгиларнинг турлари, хоссалари ва ёниши

1.1. Ёнилгиларнинг халқ хўжалиги ва хусусан, қишлоқ хўжалигидаги аҳамияти

Малумки, ҳозирги даврда жамиятнинг ривожланиши энергия сарфининг ортиб бориши билан боғлиқ. Илмий-техник ривожланишнинг тез ўсиши шароитида ёнилги-энергетика захираларининг ва имкониятларининг улуши жуда катта.

Ҳозирги замонда ишлаб чиқарилаётган маҳсулотлар таннархисининг катта қисмини ёнилгига бўлган сарф ташкил қилади. Бизнинг мамлакатимиз шароитида ҳам тежаб қўлинган ҳар бир фойз ёнилги, меҳнат унумдорлигини оширишга анча катта иқтисодий самарадорлик беради.

Илгари замонларда ёқилги сифатида асосан ўтин ва кўмир ишлатилган эди. Ҳозирга келиб ривожланган мамлакатларда, шу жумладан, республикамызда ёнилгилар жаҳон талаблари даражасидаги ёнилгилардир. Булар: нефт ва унинг конденсатлари, табиий газ, бензин, дизел ёнилгилари ва бошқалар.

Қишлоқ хўжалиги ишлаб чиқаришининг тез ривожланиб бориши, унинг моддий-техника таъминоти ўсиши сабабларига кўра ёнилги-энергетика имкониятларидан фойдаланиш ҳам кенгайиб бормоқда. Ривожланишнинг бу поғонасида энергетиканинг суяқлик ёнилги улуши (бензин, дизел ёнилгиси, мазут ва бошқалар) катта ҳажми эгаллаб турибди.

Кейинги ўн йилликларда жаҳонда иссиқлик двигателларининг жуда кўпчилиги дизеллашиб бормоқда.

Кемаларда ва тепловозларда дизеллаштириш тўла амалга оширилди. Автобусларда ҳам деярли дизеллаштириш тугатилган. Ҳозирча дунё енгил автомобил паркнинг 30 %га яқини дизел двигателларига ўтди. Дизел двигателларининг бундай кенг қўламда қўлланишига бош сабаб-карбюраторли двигателларга нисбатан ёнилги сарфи анча камлигида ва арзонлигида.

Суяқ ёнилғилар тежаб қолиш ва атроф-муҳитни ифлослантиришни камайтириш учун кейинги йилларда газсимон ёнилғига ўтилмоқда. Бунда ёнилги сифатида нефт билан бирга чиқадиган газлар, табиий газ, нефтни қайта ишлашда чиқадиган пропан-бутан аралашмаси ва бошқа газлар бўлиши мумкин.

Газсимон ёнилғиларнинг келажак имкониятларидан бири водород (H_2)ни ёниши. Бу ёнилғининг ер шаридаги миқдори деярли чексиз. Ҳозирча бу ёнилғидан фойдаланишга бўлган тўсиқ бор. Бу водород-ҳаво аралашмаси портловчи моддага айланиб қолишидир. Дунё олимлари ва инженерлари совинганда водородни ютиб олиб, исиганда қайтариб чиқарилган (гидрид) моддалар устида муваффақият билан ишламоқдалар.

Шу билан бирга олимлар ер шаридаги нефт ва газ сарфланишини камайтириш мақсадида уларни ўрнини босадиган энергия манбалари устида талқинот ишлари олиб бормоқдалар. Булар: электромобилларга ўтиш, кўёш энергияси, атом энергияси, денгиз сувларининг кўтарилиш-қуйилиш энергиялари ва бошқалардир.

Халқ хўжалигида ёнилги-энергия имкониятларидан тежамли фойдаланиш-иқтисодий вазифаларимиздан биридир. Бу вазифани муваффақиятли бажариш учун мутахассисларимиз, инженер-техник ходимларимиз қишлоқ хўжалиги ишлаб-чиқаришида ишлатиладиган ёнилги-энергетика воситаларини яхши билишлари керак.

Бундан ташқари, ватанимизга янги келтирилаётган техникалар ва механизмларда ишлаётган мойларнинг ҳолатини библиш, керакли пайтда алмаштириб туриш қоидаларини билиш керак бўлади. Бу омил, маълумки, хўжаликлардаги машина ва механизмларнинг ишончли ишлашини ва «умри»ни узайтиради.

1.2. Ёнилғиларнинг умумий таркиби ва синфланиши

Маълумки, ҳар қандай ёна оладиган модда ёнилиги бўла олмайди. Ёнилги-иссиқлик олиш мақсадида атайлаб ёқилмаган моддалар. Ёнилғилар қуйидаги талабларга мос бўлиши керак:

- ёнишда кўп миқдорда иссиқлик чиқариши;
- осон ёниши ва юқори ҳарорат ҳосил қилиши;
- табиатда анча кенг тарқалган бўлиши;
- қазиб олиш ва ташиб келишнинг осонлиги;
- сақлаб қўйилганда айниб (бузилиб) қолмаслиги;
- ёнишда ва ёниб бўлганда одамларга ва табиатга зарарли моддалар чиқармаслиги, қазиб олиш ва ташиб келишнинг осонлиги;
- ёнишда ва ёниб бўлганда одамларга ва табиатга зарарли моддалар чиқармаслиги.

Ёнилғининг турларга ажратилиши

1-жадвал

Физик ҳолати	Ёнилғилар	
	Табиий	Сунъий
Суяқ	Нефт	Бензин, керосин, дизел ёнилғиси, мазут, спирт, бензол, смола (тошкўмирдан, торфдан, сланецдан олинмаган)
Газсимон	Табиий ва нефт билан чиқадиган	Генератор газы, сув газы, ёритувчи газ, кокс газы, домна газлари, нефтни қайта ишлашдаги газлар ва бошқалар
Қаттиқ	Кўмир қазилмалари, ёнувчи сланецлар, торф, ўтин	Тошкўмир кокси, фишсимон ҳолатта ва чанг ҳолатидаги ёнилғилар, ўтин ва бошқалар

Келиб чиқishi органик моддалар бўлган: нефт, табиий газлар, кўмир қазилмалари, ёнувчи сланецлар, торфлар юқоридаги талабларга анча мос келади.

Ёнилгилар: ёнувчи ва ёнмайдиған қисмларнинг йиғиндисидан иборат.

а) ёнувчи қисм — водород, углерод, кислород, азот ва олтингурглардан ташкил топған органик кимёвий бирикмалар аралашмасидан иборат;

б) ёнмайдиған қисми — органик (фойдасиз) моддалар бўлиб, минерал чанг ва лойқалар, кул ва намликлардан иборат. Суяқ ва қаттиқ ёнилгилар-кимёвий томондан аниқланиши қийин бўлган, молекуляр массалари ҳар хил бўлган ёнувчи моддалардир. Шу сабабли, ёнилгиларнинг таркибини кимёвий таҳлил қилишда модда турларига ажратилмай, балки кимёвий элементлар миқдорига қаралади. Ёнилғи таркибиди қайси элемент, масса бўйича, неча фозиз эканлиги аниқланади. Бу сонлар ёнилғи сифатини билдиради.

Углерод (С) — ёнилғи ёнувчи қисмининг асосини ташкил қилади. Унинг миқдори ортиб бориши билан ёнилғининг иссиқлик қиммати ҳам яхшиланади. Ҳар хил ёнилгилар таркибиди 50—97% ораллиғида бўлиши мумкин.

Водород (H_2) — ёнилғи таркибиди аҳамияти жиҳатидан углероддан кейин иккинчи ўриндаги ёнувчи элемент. Ёнилғи таркибиди углероддан анча кам (25% гача) бўлса ҳам ёниш иссиқлиги юқори.

Кислород (O_2) — ёнилғи таркибиди ёниб иссиқлик беримайди. Унинг миқдори ҳар хил ёнилгиларда турлича (0,5—4,3%)

Азот (N_2) — ёнишда иштирок этади. Кислород каби бу элемент ҳам иссиқлик ҳосил қилмайди. Азот суяқ ва қаттиқ ёнилгиларда миқдори кўп эмас (0,5—1,5%).

Олтингург (S) — ёниш жараёнида маълум миқдорда иссиқлик чиқаради. Ёнилгилар таркибиди бу элементнинг бўлмагани ёки имкони борича оз бўлиши керак. Ёниш жараёнида олтингургт SO_2 ва SO_3 ангидридлар ҳосил қилади. Бу моддалар кимёвий фаол бўлиб, двигател деталлари сиртида занглаш (коррозия) ҳосил қилади. Қаттиқ ёқилгиларда унинг миқдори кўпроқ (8% гача), суяқ ёнилиги, хусусан нефтларда 0,1—4% гача.

А—кул ёнишда иштирок этмайдиған зарарли қолдиқ моддалар. Унинг орасида кум зарралари бўлса деталларнинг ишқаланувчи сиртларида механик сийлишни кескин кўпайтиради.

W—намлик майда сув томчилари. Ёнилғи таркибиди ило-

жи борича кам бўлиши керак. *Биринчидан*, ёнилғидаги ёнувчи элементлар масса улушини камайтиради, *иккинчидан*, томчиларни буғлантириш иссиқлик ютиш билан борганлиги учун, чиқаттан фойдали иссиқлик камаяди.

Ёнилгилар таркибиди охириги икки ташкил этувчилар, яъни, кул ва намлик-зарарли минераллар ҳисобланади. Бу лойқа ва намликни икки хил табиати мавжуд: ташқи ва ички минераллар. Ташқи минераллар ёнилғини қазиб олишда, ташқи шийда, қайта ишлашда ифлосланишидан пайдо бўлади. Ички минераллар эса ёнилғи таркибиди эритма ёки кимёвий бирикма ҳолида бўлади.

Юқорида санаб ўтилган ёнилғи таркибиди элементларнинг фозиз миқдорлари, амалда ёнилғи сифати ҳақида аниқроқ маълумотлар беради.

Шу сабабли амалда ёнилғи таркибини билишда куйидаги 5 хил тушунчалар мавжуд:

- 1) ёнилғи таркибининг қуруқ массаси;
- 2) ишчи массаси;
- 3) аналитик (тажрибавий) массаси;
- 4) ёнувчи масса;
- 5) органик масса.

Истеъмолчиға ёнилғи таркибиди ёнувчи ва ёнмайдиған қисмлари аралаш (табиий) ҳолда келган ёнилғи-ишчи ёнилғи дейилади. Демак, ишчи ёнилғи таркибиди юқорида санаб ўтилган 7 та ташкил этувчилар бўлиши мумкин яъни:

$$C_{\text{исп}} + H_{\text{исп}} + O_{\text{исп}} + N_{\text{исп}} + S_{\text{исп}} + A_{\text{исп}} + W_{\text{исп}} = 100\% \quad (1)$$

Ёнилғи таркибини тажриба (лаборатория) хоналарда текшириб аниқлик киритилдиған кейин таркиби:

$$C_p + H_p + O_p + N_p + S_p + A_p + W_p = 100\% \quad (2)$$

Ёнилғининг 105° С ли ҳароратда сунъий қуритилдиған сунг таркибиди намлик қолмайди, яъни $W=0$ бўлса, ёнилғининг қуруқ массаси дейилади:

$$C_k + H_k + O_k + N_k + S_k + A_k = 100\% \quad (3)$$

Агар ёнилғи кул ҳосил қилувчи минераллардан ҳам тоза-ланган бўлса— ёнувчи масса дейилади:

нинг фоиз улушлари маълум бўлиши керак. Масалан:

$$C_k = C_{\text{ин}} \frac{100}{100 - W_{\text{ин}}}$$

1.3. Ёнилгиларни ёниши учун керакли ҳаво миқдори, ҳавонинг ортқичалик коэффициенти

Ёниш-ёнувчи модда билан оксидловчи моддаларнинг кимёвий бирикishi жараёнидир. Амалда эса, ёнишда ёнилгининг ҳаво таркибидаги кислород билан оксидланишидир. Натижادا, юқори ҳарорат ҳосил бўлиб, маълум миқдорда иссиқлик энергияси ажралиб чиқади.

Ёниш-мураккаб жараён ҳисобланади. Бунда, кимёвий жараён билан бирга, ёнилги билан ҳавонинг аралашув, диффузион (конвектив) иссиқлик алмашилиш, гидро ва газодинамик каби физик ҳолисалар ҳам бирга кечади.

Ёниш жараёнида оксидловчи элемент миқдори кам бўлиши ёки ортқич бўлиши мумкин. Ёнишни тўла ёки чала бўлаётганини билиш учун ёнилгига керакли назарий ҳаво миқдорини билиш керак:

Таркибида C, H, S ва O бўлган 1 кг ёнилгини ёниши учун керакли кислород миқдорини ҳисоблашга уриниб курамиз:

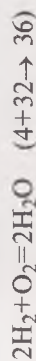
1) углеводнинг ёнишида:



бу ерда, сонлар элементларнинг моляр массалари. Демак, 1кг углеводни ёниши учун:

$$\frac{32}{12} = 2,67 \text{ кг кислород керак.}$$

2) водород+ кислород реакциясида (ёнишида)



$$C_e + H_e + O_e + N_e + S_e = 100 \% \quad (4)$$

Ёнилгининг органик массаси:

$$C_o + H_o + O_o + N_o = 100 \% \quad (5)$$

I-5 тенгликларда ҳарфлар остидаги индекслар:

иш-ишчи;

т-тажрибавий;

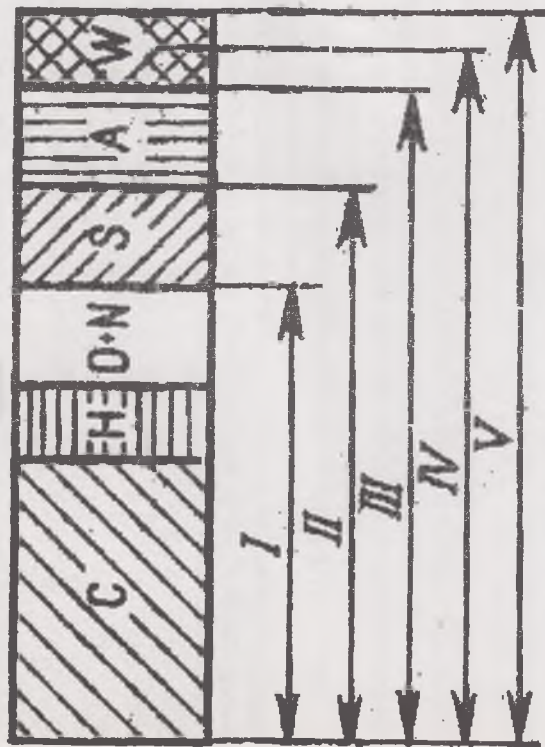
қ-қуруқ;

ё-ёнувчи;

о-органик.

Ёнилеи таркибининг массалари буйича тақсимланиши

I-чизмада берилган.



I-чизма. Ёнилгининг умумий таркиби:

I-органик масса; II-ёнувчи масса; III-қуруқ масса;

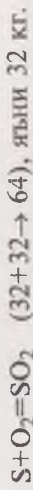
IV-тажрибавий (аналитик) масса; V-ишчи масса.

Ёнилги таркибидаги масса улушларининг сон қийматларини %ларда топиш учун ҳар бир ташкил этувчи-

Демак, 4 кг водородни ёндиришга 32 кг кислород керак. 1 кг водород учун эса:

$$\frac{32}{4} = 8 \text{ кг кислород керак.}$$

3) олтингурутнинг ёнишида эса:



«S» ни ёниши учун 32 кг «O» керак. 1 кг. ни ёниши учун эса:

$$\frac{32}{32} = 1 \text{ кг кислород керак}$$

Шундай қилиб, 1 кг ёнилғини ёниши учун керакли (назарий) кислород миқдори масса-фоизларида:

$$O_x = \frac{2,67C + 8H + S - O}{100} \quad (6)$$

Бу ерда, ёнилғи таркибидаги кислород ёнишда тўла иштирок этади, леб олинмоқда.

Маълумки, ҳаво таркибида кислород масса улушларида 23,2%. Шунинг учун 1 кг ёнилғини ёниши учун керакли ҳаво масаси кг. ларда қуйидагича:

$$L_{н.х} = \frac{2,67C + 8H + S - O}{23,2} \quad (7)$$

Агар ҳаво ҳажм birlikларида ифодаланган бўлса (7) тенгликни ҳаво зичлигига бўлиш керак. Нормал шароитда ($t=0^\circ$ С ва $B=101,3$ КПа) ҳаво зичлиги $\rho_x=1,293$ кг/м³ бўлганлиги учун:

$$L_{н.г} = \frac{2,67 \cdot C + 8 \cdot H + S - O}{23,2 \cdot 1,293} = \frac{2,67 \cdot C + 8 \cdot H + S - O}{30}$$

Газсимон ёнилғиларнинг таркиби ҳажм улушларида берилади. Шунинг учун 1 м³ газни ёндириш учун керакли ҳаво миқдори

$$L_{н.х} = \frac{0,5(C_o + H_2) + (n + \frac{m}{4})C_n H_m - O_2}{21} \quad (10)$$

бу ерда, n—углероднинг атом сони, m—водороднинг атом сони, 21—1м³ ҳаво таркибидаги кислороднинг ҳажм улуши.

Мавжуд шароитларда ички ёнув двигателларида (ИЕД) ва бошқа иссиқлик қурималарида ёниш шароити мураккаб (ёниш вақти жуда қисқа, ҳаво ёнилғи яхши аралашмаган ва ҳ.к.) бўлади. Бундай шароитда ёнилғи чала ёниб чиқиб кетмаслиги учун ҳаво-ёнилғи аралашмасига керагидан кўпроқ ҳаво юборилади. Бундай орттирилган ҳаво миқдорини 1 кг ёнилғига тўғри келадиган «ҳақиқий ҳаво» миқдори дейилади.

$$L_{х.х} = \alpha \cdot L_{н.х} \quad (10)$$

Ҳавонинг ортиқчалик коэффиценти (α) леб, 1 кг ёнилғини ёниши учун сарфланаётган ҳаво миқдори ($L_{х.х}$ кг) ни, шунча ёнилғини ёнишига етарли назарий ҳаво миқдори ($L_{н.х}$) га нисбатига айтилади, яъни,

$$\alpha = \frac{L_{х.х}}{L_{н.х}}$$

α нинг физик маъноси—ёнилғини ёнишга кетаётган ҳаво миқдори назарий кераклигидан қанча % ортиқча ёки кам эканлигини билдиради.

α нинг сон қийматлари ёнилғининг турига, ёниш шароитига, аралашманинг ҳосил қилиш шароитларига боғлиқ.

Ҳар хил ёнилғиларга α нинг тахминий қийматлари:

Газсимон ёнилғиларга —1,05—1,20, бензинларга— 0,90—1,15; дизел ёнилғиларига—1,20—1,40, ва ҳ.к.

1.4. Ёнигнинг ва аралашманинг ёниш иссиқлигини аниқлаш

Ёниш иссиқлиги деб, ёнигнинг масса бирлиги — 1 кг сууюқ ёки қаттиқ ёниги, 1 м³ газсимон ёнигли тўла ёнганда ажратиб чиқадиган иссиқлик миқдорига айтилади. Ёниш иссиқлиги (Q) ҳар хил тажриба ўтказиш ва ҳисоблаш усуллари билан аниқланади. Тажриба йўли билан аниқлашда ёнигли калориметр курилмасида ёндирилади. Ажралиб чиқадиган иссиқлик сув ёрдамида ушлаб қолинади. Ёндирилган ёнигли массаси, калориметрга қўйилган сув миқдори, унинг ёнигли ёқилгунча ва ёқилгандан кейинги ҳароратлар фарқи маълум бўлса, ёниш иссиқлигини ҳисоблаб топиш мумкин.

Одатда, двигателларда ёниш сууюқлаштирилган ёки сууюқ ёнувчи аралашмалар ҳисобига бўлади. Уларнинг ёниш иссиқлигини қуйидагича ҳисоблаш мумкин:

$$Q_{n,e} = \frac{Q_{n,e}}{1 + I_{n,e}} \cdot \alpha \quad \text{кЖ/кг}$$

бу ерда, Q п.ё — ёнигнинг паст ёниш иссиқлиги.

Бу формула бўйича ёниш камерасига тушувчи (карбюраторли двигателларда) ёки унда ҳосил бўлувчи (дизелларда) ёнувчи аралашманинг ёниш иссиқлигини ҳисоблаб топиш мумкин. Олдинги циклда қолган газ қолдиқлари билан аралашма бирга бўлиб иш аралашмасини ташкил қилади.

Агар иш аралашмасининг ёниш иссиқлигини топиш керак бўлса, қолдиқ газлар коэффициентни (γ) га тузатиш киритилади. Ёнишдан ҳосил бўлган сув бугга айланади ва бунинг учун маълум миқдорда иссиқлик миқдори сарф бўлади. Ёнигли таркибдаги 1 кг водород ёнганда 9 кг сув ҳосил бўлади. Шунинг учун ёнигнинг юқори (Q_{ю.ё}) ва паст ёниш иссиқлиги (Q_{п.ё}) аниқланади.

Юқори ёниш иссиқлиги деб 1 кг сууюқ ёки қаттиқ ёхуд 1 м³ газсимон ёнигнинг тўла ёнишидан ҳосил бўлган жами иссиқликка айтилади. **Паст ёниш иссиқлиги** деб, 1 микдор бирлиги (кг, м³)даги ёнигли ёнишида ажралиб чиқадиган иссиқликдан ҳосил бўлган сувни буглантириш учун исроф бўлаётган иссиқликни чегириб (айриб) ташлагандаги иссиқликка айтилади. Шундай қилиб ёниш маҳсулотларидаги

сув сууюқ ҳолда бўлса, юқори ёниш иссиқлиги, сув буг ҳолида бўлса паст ёниш иссиқлиги ажралаётган бўлади.

Улар орасидаги математик боғланиш

$$Q_{п.ё} = Q_{ю.ё} - 25 (9H + W) \quad \text{кЖ/кг} \quad (13)$$

бу ерда, 25 (9H+W) — тузатма—1 кг ёнигли ёнишида ҳосил бўлган сувни бугга айлантиришга сарф бўладиган иссиқлик миқдори, 9H—1 кг водород ёнганда ҳосил бўладиган сув миқдори улуши, H ва W— ёнигли таркибдаги водород ва сув миқдори.

Ёнигнинг элементлар бўйича таркиби маълум бўлса, ёниш иссиқлигини назарий усулда ҳисоблаб топиш ҳам мумкин. (Д.И. Менделеев тақлиф қилган формулалар ёрдамида):

$$Q_{ю.ё} = 339C + 1256H - 109 (O - S) \quad \text{кДж/кг} \quad (14)$$

$$\text{ва } Q_{п.ё} = Q_{ю.ё} - 25(O - S) - 25W \quad \text{кДж/кг}$$

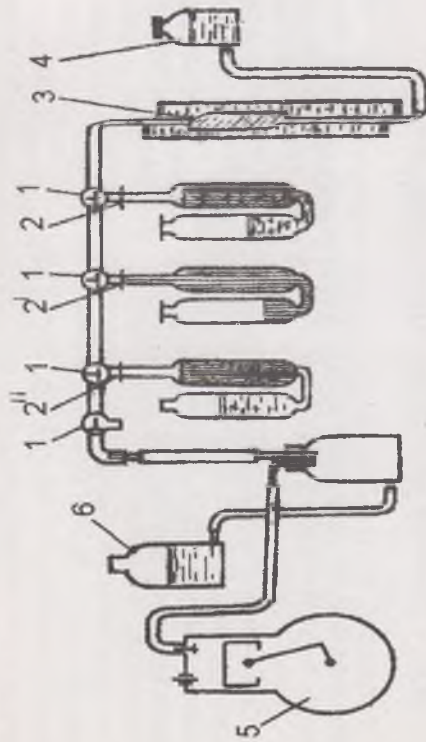
1.5. Ёниш маҳсулотларининг таркибини аниқлаш

Ёниш маҳсулотларини таркибини аниқлаш натижасида ёниш жараёни қандай сифатда ўтаётганини билиш мумкин. Ёниш маҳсулотлари ис газ (СО) ёки водороднинг мавжудлиги чала ёнаётганини ифодалайди.

Ёниш маҳсулотларининг таркибини аниқлаш учун ҳар хил усуллар ва асбоблар мавжуд. Масалан, кимёвий газоанализатори ёрдамида назорат қилинаётган чиқинди газлар натижасидаги СО₂, О₂ ва СО газларининг миқдорини билиш мумкин. Олдий газоанализаторининг схемаси 2-чизмада кўрсатилган

Асбобнинг ишлатиш тартиби қуйидагича: ишлаётган двигателларнинг чиқарил кувуридан олинган 100 мл, газ ҳар хил эритмалар қўйилган идишлардан кетма-кет ўтказилади. Ҳар бир идишдаги эритмалар текширилаётган газ таркибдаги маълум газ (ёки модда)ни ютиб қолади. Ҳар бир идишдан кейин газ миқдори (ҳажми) даражаларга бўлиниб (3) идишга ўтказилиб ўлчаб борилади. Газ намунасининг қамайиш миқдори ютиб қолинган модда миқдорини

белгилайди.



2-чизма. Оддий газоанализатор:

1—беркитиш жўмраклари; 2—маълум газларни ютиб олувчиларнинг идишлари; 3—тадқиқот қилинади, 100 мл газ учун идиш; 4—мувозанатлаш идиши; 5—ичк₄ ёнув двигатели; 6—мувозанатлаш идиши.

Дастлаб 2-идишда ўювчи ишқор (KOH) билан ютиб қолинган карбонат ангидрид (CO₂) миқдори аниқланади. Сўнгра C₆H₃ (OH)₃ эритмаси билан тўлғазилган 2₁ идишда ютиб қолинган кислотани, охирида бир ҳлорли мис C₂S₂нинг аммиакли эритмаси билан тўлғазилган 2₁₁ идишда ютиб қолинган ис газини (CO) миқдори аниқланади. Текширилаётган газ, яъни, ёниш маҳсулотларидаги азот N миқдори ҳисобланади:

$$N_2 = 100 - (CO_2 + O_2 + CO) \quad (15)$$

Шундан сўнг ҳисоблашларни давом эттириб, ёниш камерасида ёнишнинг чала ёниш ҳолати учун ҳавонинг ортиқчалик коэффициенти α топилади:

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

ва ёнишнинг ёниш камерасида тўла ёнишида:

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

бу ерда, ишлаб бўлган газ таркибига кираётган модда миқдорлари %ларда берилади.

1.6. Ишлатилган газлардаги тугун миқдори ва тугунлар таркибидagi захарли моддалар миқдорини камайтириш усуллари

ИЕД ларда ишлаб бўлган газлардаги тугун даражаси уларнинг таркибидagi CO, CH₄, азот оксидлари ва қурум миқдорларига қараб бўлади.

Давлателарда ишлатилган газлардаги тугун миқдори мазкур газларнинг оптик энчилигига кўра махсус асбоб ёрдамида аниқланади. Бу асбобнинг иши муайян қалибликдаги газ ус-тунини ёритиб кўришга асосланган. Фойдаланишда бўлган ИЕД ларнинг тугунлиги ва захарлиги даражаси ҳозирча 17.22.03.77 давлат рақамлари билан ўтказилади. Бу ерда шу-ни билиб қўйиш керакки, давлат меъёрлари шаҳарларда (аҳолиси 30 миңдан юқори) тугунлилик ва захарлилик миқдорлари бошқа хулуларга қараганда анча озроқ бўлишини тақозо қилади.

ИЕД ларда ишлаб бўлган газларнинг захарлилик даража-сини камайтириш усулларини 3 туркумга ажратиш мумкин:

- 1) иш жараёнини биринчи навбатда, аралашма ҳосил бўлиши ва ёниш жараёнини тақомиллаштириш;
- 2) иш жараёнини махсус ростилаш ва ёниш жараёнини конструкциясига ўзгартириш киритиб тақомиллаштириш;
- 3) мақсадга қаратилган чораларни қўллаш.

Буларнинг ичида биринчи туркум чора-тадбирлар энг мақбули ва тўғриси ҳисобланади. Бу туркум усулларда двига-

теллар тузилишига деярли ўзгартириш киритилмай туриб, двигателларнинг техник иқтисодий кўрсаткичлари ҳам яхшиланади.

3 та туркумдаги чора-тадбирларнинг 1-ва 2-си учкундан ўт олдирилган ва дизел двигателлари учун бир хил эмас. Муаммоларнинг долзарблигини ёки захарли моддалар ҳосил бўлишининг учинчи туркум чоралари эса ўз асосига кўра двигателларнинг иккала тури учун ҳам бир хилда тааллуқдир.

А. Дизелларда ишлаб чиққан газларнинг захарлилик даражасини камайтиришнинг 4 хил усули мавжуд.

1. Аралашма ҳосил бўлиши ва ёниш жараёнини такомиллаштириш.

Циклда иссиқликдан фойдаланиш нуқтани назарда ҳам, аралашма ҳосил бўлиш жараёни энг мақбул тарзда ташкил этилганда ёниш тезлиги юқори бўлади. Бу ҳолат ишлатилган газларда тутун миқдори, шунингдек, СН ва СО миқдори кам бўлишини таъминлайди. Айни чоғда, азот оксидлари миқдори ортади.

2. Аралашма ҳосил қилишнинг энг мақбул усулларини қўллаш.

3. Тугашга қарши қўшилмалар ишлатиш. Таркибида ишқорий-ер металллар, айниқса, барий бўлган қўшилмалар ёнишга 0,5–1% миқдорда қўшилганда газлардаги тутун миқдори 2–3 марта, алдегидлар ва бензопирен чиқишини анча камайтиради. Камчилиги: қиммат ва ёниш камерасида қатлам ҳосил қилади.

4. Ишлатилган газларни филтрлаш. Ишлатилган газлардаги курум зарралари миқдори қатъий чеклаб қўйилган шароитларда алюминий, кремний ва магний оксидлари асосида яратилган, қайта тикланиш (регенерация) хоссасига эга бўлган говак филтрлар қўллаш орқали курум зарралари миқдори самарали тарзда камайтирилиши мумкин.

Б. Учкундан ўт олдирилган ИЕДлардан чиқётган газлардаги захарли моддаларни камайтириш усуллари:

1. Ёниш жараёнини такомиллаштириш. Бунда циклнинг ФИК яхшиланиши билан бир қаторда чала ёниш маҳсулотлари (СО, СН ва алдегидлар)нинг чиқиши анча камайди, аммо азот оксидларининг чиқиши сезиларли даражада ортади.

2. Карбюраторли ИЕДда аралашма ҳосил бўлишини яхшилаш. СО ва СН лар чиқишини кўпайишига олиб келувчи

аралашма таркибининг турли цилиндрларда бир хилда эмаслигини камайтириш учун карбюраторнинг конструкциясини такомиллаштириш (кўп камерали карбюраторлар, диффузоридаги сийракланиш доимий бўладиган карбюраторлар).

3. Ёнишги пуркаш тизимлари. Аралашма ҳосил қилишнинг ушбу усули, айниқса, электрон бошқариш тизими билан биргаликда фойдаланилса, захарли чала ёниш маҳсулотлари чиқиши камаяди.

4. Мажбурий салт ишлаш тизимлари. Автомобилни двигател билан секинлаштиришда аралашманинг ўта бойиб кетишини олдини олади, демак, СО, СН ҳамда алдегидлар чиқишини камайтиради.

5. Учкундан ўт олишни жадаллаштириш. Транзисторли ва тиристорли ўт олдириш тизимлари учкун разряди қувватини оширишни таъминлайди. Бир цилиндрга кўш свеча қўйиш ҳам яхши самара беради.

6. Ўт олдиришни илгарилатишда электрон бошқариш тизимларини қўллаш.

7. ИЕД ни газсимон ёнишда ишлашига ўтказиш.

8. Кўргошин асосида тайёрланган антидетонаторлардан фойдаланишни чеклаш.

9. Картерни шамоллатишда берк тизимлардан фойдаланиш ва цилиндрларига мой киришини бартараф қилиш.

В. Ишлатилган газлар захарлилик даражасини пасайтиришнинг умумий усуллари.

1. Ишлатилган газларни қайта киргизиш (рециркуляция). Бу усулнинг моҳияти-ишлатилган газларнинг маълум қисми чиқариш тизимидан ажратиб олиниб киритиш тизимига йўналтирилади.

2. Двигателлар цилиндрларига сув киритиш. Сувнинг иссиқлик ситими юқори бўлганлиги учун буланиб, бир қисми иссиқликни ютиб ёниш тезлигини ва ҳароратини пасайтиради.

3. Ишлатилган газларни нейтраллаш. Бунда чиқариш тизимига махсус нейтрализатор ўрнатилади. Нейтрализаторлар: термик, сувоқуллилик ва каталитик ишлаш тамойилида бўлишлари мумкин.

НАЗОРАТ УЧУН САВОЛЛАР

1. Ёниш энергетика захираларининг ва имкониятлари

- нинг улуши ҳақида маълумот беринг.
2. Қишлоқ хўжалиги ишлаб чиқаришида қўлланилаётган суяқ ва газсимон ёнилғилар.
 3. Ички ёнув двигателларида қўлланилиши мумкин бўлган мақбул ёнилғи ва энергия манбаларидан фойдаланиш истиқболлари.
 4. Ёнилғиларнинг таркибий қисмлари ва турларга ажратилишини айтиб беринг.
 5. Ёнилғи тўлиқ ёниши керакли ҳаво миқдорини қандай аниқланади?
 6. Ҳавонинг ортиқчалик коэффициенти деб нимага ай-тилади ва унинг қийматини қандай омилларга қараб қабул қилинади?
 7. Ёнилғининг ёниш иссиқлигини қандай топилади?
 8. Аралашманинг ёниш иссиқлигини қандай аниқланади?
 9. Ёниш маҳсулотларининг таркибини қандай усуллар ва асбоблар ёрдамида аниқланади?
 10. Тажриба йўли билан ҳавонинг ортиқчалик коэффици-ентини қандай топилади?
 11. Ишлатилган газлардаги заҳарли моддалар миқдорини қандай аниқланади?
 12. Двигателларда ишлаб бўлган газларнинг заҳарлилик даражасини камайтириш усулларини айтиб беринг.

11 боб. ИЧКИ ЁНУВ ДВИГАТЕЛЛАРИ УЧУН ЁНИЛҒИ ВА МОЙЛАШ МАТЕРИАЛЛАРИ ҲАҚИДА УМУМИЙ МАЪЛУМОТЛАР

2.1. Нефть-ёнилғи ва мойлаш материаллари олиш учун асосий хом ашё

Нефть сўзининг келиби чизиши ва физик маъноси Арабис-тон хулудлидаги аҳоли тилида «нафта» сўзидан келиб чиққан. Сўзнинг маъноси шуки, тоғ ёнбағирларидан ер усти қатламларига чиқиб қолган нефть тупроқ ва тошлар орасида сизиб чиқиб турган. Нефть-нафта (сизиб чикувчи) сўзидан келиб чиқади.

Нефтни ўтган асрларда фақат ёритиш учун керосин олиниб қолганлари тўғиб ташланган. Кейинчалик ёнилғи сифатида фойдаланилган.

Рус олими Д.И. Менделеев биринчи бўлиб нефтьта кимёвий хом ашё сифатида эътибор берган. Унинг нефтьта юқори баҳо бериб, ажойиб бир ўхшатиш гап айтган экан: «Нефтьдан фақат иссиқлик олиш учун ёниши-пул билан ўт ёқиб овқат пиширгандек исрофгарчиликдир».

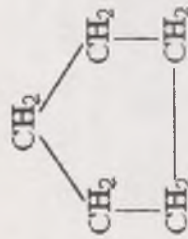
Ҳозирги замонда нефть ва нефть маҳсулотлари жамият техник ривожининг белгиси ҳисобланади. Техниканинг барча соҳаларида ёнилғи, мой сифатида ишлатилиб қолмай, кимё саноатида тенгсиз хом ашё ҳамдир. Нефть ташқи кўринишидан тўқ жигаррангдан сарғиш ранг оралиғидаги мойсимон суяқлик бўлиб, зичлиги — 0,75—1,3 г/см³.

Кимёвий таркиби: асосан — углеводород — 83—87%, водород — 11—14% бўлади. Бу асосан 2 та кимёвий элемент ўзаро бири-книб жуфт хилма-хил углеводородлар ҳолида бўлади.

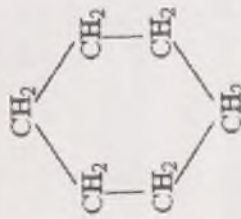
Бу иккала кимёвий элементдан ташқари нефть таркибида ол миндорлар бошқа элементлар учрайди: кислород — 0,1—2%; азот 0,2—1,7%; олтингургит 0,01—5,5%.

Нефтниш пайдо бўлиши ҳақида олимлар орасида икки хил кимёвий тахмин (гипотеза) мавжуд. Бир гуруҳ олимлар (Д.И. Менделеев) нефтни анорганик пайдо бўлган, яъни угле-

чи-циклогексанлардан $-C_6H_{12}$ ларда 1 та ҳалқа мавжуд:



Циклопентан C_5H_{10}



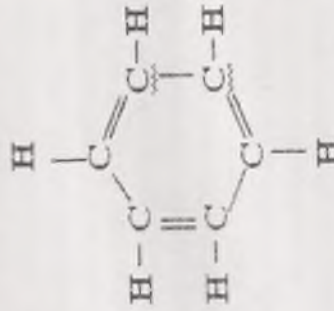
Циклогексан C_6H_{12}

Цикланларнинг тузилишида ҳалқадан ташқарида ҳам углерод атоми бўлса, нафтен қаторининг изомерларини ҳосил қилади.

Бир хил молекуляр массага эга бўлган нафтенли углеводородлар парафинли углеводородларга қараганда паст ҳароратларга чиламлироқ. Демак, қишқи ёнилғи ва мойлар таркибида цикланларнинг кўпроқ бўлиши мақсадга мувофиқ бўлади. Бундан ташқари, цикланлар ёнилғининг детонацион ёнишини ҳам камайтиради.

Нафтенли углеводородлар нефть таркибида 20–30%, нефтдан олинган мойларда эса 70%гача бўлиши мумкин.

3. **Ароматик углеводородлар**
кўпинча 1 та ёки бир неча олти бурчакли ҳалқалар ҳосил қилади. Бу ҳалқаларни бензол ҳалқалари деб юритилиб, ҳалқа 1 та бўлса, моноциклик 2 ва кўп бўлса полициклик, дейилади. Масалан: циклогексаннинг структура кўриниши ва кимёвий формуласи. Ҳалқада углеродлар кўш валентлик боғланишга эга бўлганлиги учун кимёвий анча барқорор бўлиб ҳисобланади:



C_6H_6

Демак, бу углеводородлар бензинларнинг антидетонацион хусусиятларини яхшилайди.

Аксинча, ўз-ўзидан ёниши кийин бўлганлиги учун дизел ёнилғиларида озроқ бўлгани яхши.

Нефтлар таркибида ароматик углеводородлар ҳар хил миқдорда: 10–50%ни ташкил қилади.

4. Беқарор (тўйинмаган) углеводородлар, нефть билан бирга ҳам бўлади лекин, кўпинча нефтни термик ишлов бериш жараёнида пайдо бўлади.

Бу турдаги углеводородлар молекуласида кўшбоғли углевод атомлари бўлганлиги учун парчаланиши ва бошқа модда ҳосил қилиши мумкин, яъни кимёвий беқарор.

Масалан, этилен $-C_2H_4$ ва бутадиеин C_4H_6 осон оксидланади, молекула парчаланиши ёки 2–3 таси кўшилиб оғир молекула ҳосил қилиши мумкин.

Тўйинмаган углеводородлар нефть таркибида бўлмагани мақсадга мувофиқ. Бу углеводородлар, айниқса, крекинг-бензинларда кўп учрайди. Бундай ёнилғилар сақланганда смола ҳосил қилиб, маҳсулот сифати бузилади.

5. Органик кислоталар таркибида кислород (O_2) бўлган моддалар. Буларнинг умумий формуласи $R-COON$, бу ерда, R углеводород радикали, $COON$ – карбоксил группаси дейилди, модданинг кислоталик хоссасини белгилайди.

Юқоридаги кислотали хоссага эга бўлган моддалар, айниқса, рангли металллар (руҳ, кўрғошин)га актив таъсир қилади.

6. Смола ва асфальтсимон моддалар мураккаб молекуляр тузилишга эга. Улар таркибида углероддан ташқари водород, кислород, баъзан олтингургут ҳам бўлиши мумкин. Нефть таркибида нейтрал смолалар, асфальтенлар, карбенлар, карбоидлар ва нораюн нефть смолалари ҳолида учрайди.

Нейтрал смолалар-гўк сариқ ёки жигарранг кўринишдаги мойсимон (ярим суюқлик) ҳолида бўлади. Зичлиги сувага яқин -1 г/см^3 80–85% C; 5–10% H, 5–10% O_2 .

Нефть маҳсулотларида смолалар яхши эрийди. Асфальтенлар-нефть таркибидаги қаттиқ моддалар бўлиб, зичлиги 1 дан юқори. Карбенлар ва карбоидлар ташқи кўриниши асфальтенларга ўхшайди. Олтингургутли углеводородларда яхши эрийди холос.

Нораюн нефть смолалари (асфальтогенли кислоталар ва ангидридлар) –ярим қаттиқ ва қаттиқ моддалар бўлиб, зичлиги 1 дан юқори. Улар фақат спиртда ва хлороформда эрийди.

Хоанр кўриб чиқмоқчи бўлган физик усулда қайта ишлов беришда нефт маҳсулотлари кимёвий ўзгаририлмайди. Нефт таркибидagi углеводородлар қайнаш ҳароратлари бўйича ажратиб олинади. Қайнаш ҳарорати бир-бирига яқин бўлган углеводородлар гуруҳи фракциялар дейилади.

3-чизмада нефтни қайта ҳайдаш қурилмаси ифодаланган. Қурилмада 2 та ректификацион минора бўлиб, биринчисида ёнилги фракциялари қайнаш ҳароратларига қараб ажратиб олинади.

Иккинчисида эса, ёнилгиси ажратиб олинган қолдиқ маҳсулот-мазутдан мойлар олинади.

Нефтни қайта ишлаш қурилмаси узлуксиз ишлайдиган жараёндир.

1-печда нефт 350°C гача қиздирилиб ректификацион минораларга юборилади. Кетма-кет пастга қараб терилган соевиттич (3)ларда нефт буғи суюқликка айлантирилиб ёнилги фракциялари ажратиб олинади. Қайнаш ҳарорати 40...200° С—бензинлар; 140—300° С—керосинлар; 230—300° С газойл ва соевр ажратиб олингандан кейин қолдиқ модда-мазут қолади.

Мазут печ (11)да вакуум шаронтида қайта қиздирилиб мой ажратиб олиш учун ректификацион минора (5) га юборилади.

Мой дистиллятлари ажратиб олингандан кейин, қолдиқ маҳсулот гуарон (ёки чала гуарон) қолади.

Бу ерда шуни таъкидлаш керакки, нефт сифатсизроқ экани, таркибидa олтингурутт ва бошқа зарарли моддалар бўлса, мазутдан мой олинмай буғ қозонларига ёнилги сифат-тида юборилади.

2.4. Нефтни кимёвий парчалаш йўли билан ёнилги ва мойлар олиш

Нефтни 3-чизмада кўрсатилган физик усулда ишлов беришда тиниқ ёнилги (бензин) чиқиши 20 %гача бўлиши мумкин. Бензинга бўлган талаб кўпроқ бўлганлиги учун қолдиқ маҳсулотлар кимёвий қайта ишлов берилиб, бензин чиқиши оширилади (50—60 %га бориши мумкин).

Бундан оғир углеводород молекулалари иссиқлик (термик), ёки катализатор таъсири (каталитик) крекинг жараёнида парчалаган. Крекинг-парчаланиш маъносидa бўлганлиги учун, бундай бензинни-крекинг бензинлар деб юритилади.

7. Олтингуруттли бирикмалар нефт таркибидa эркин ҳолатда ёки смола-асфальт моддалари таркибидa учраши мумкин.

Олтингуруттли бирикмалар кўпинча фаол (кимёвий актив) кўринишда бўлиб-сероводород (H_2S), оддий S, меркаптанлар металлларни коррозияга олиб келади.

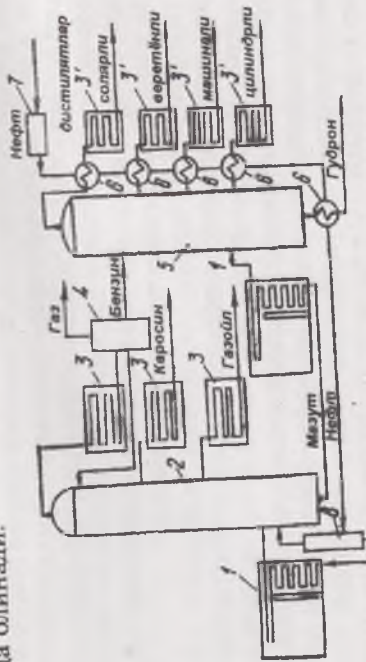
Нейтрал олтингурутт моддалари ҳам бўлади-сульфидлар. Нефт таркибидa олтингуруттли бирикмалар, айниқса, ак-Нефт таркибидa бирикмаларнинг бўлишига йўл қўйиб тив олтингуруттли бирикмаларнинг бўлишига йўл қўйиб бўлмайди.

8. Нефтда ва нефт маҳсулотларида азотли бирикмалар жуда оз миқдорда учраши мумкин (0,03—0,3 %). Кўпинча нефтда оз миқдорда бу моддалар ҳам чиқариб ташланади.

9. Минерал жинслар (нафтен кислоталарининг тузлари) ва сув нефт таркибидa жуда оз миқдорда учраши мумкин. Улар кўпинча сузиш (фильтрлаш) ва тиндириш усули билан ажратиб олинади.

2.3. Нефтни бевосита қиздириб ҳайдаш йўли билан ёнилги ва мойлар олиш

Ёнилги ва мойларнинг асосий қисми нефтни физик қайта ишлов бериш орқали ажратиб олинади, ёнилги, мойларнинг бир (кўп бўлмаган) қисми нефтни кимёвий қайта ишлаш усулида олинади.



3-чизма. Нефтни қайта ишлаш қурилмаси: 1—куврли печь; 2—ва 5—ректификацион миноралар; 3 ва 3—соевиттичлар; 4—конденсатор-газ ажраттич; 6—иссиқлик алмаштиргичлар; 7—насос; 8—буғлатиш минораси.

Нефт таркибидаги углеводородлардан крекинг-бензин олишга энг маъбули — юқори молекуляр массали Н. парафинли нефт маҳсулотлари саналади.

Крекинг-бензинларнинг асосий камчилиги сақлаш даврида барқарор эмас. Бунинг сабаби крекинг жараёнида молекулалар парчаланаятганда анча миқдорда тўйинмаган (беқарор) углеводородлар чиқади. Сақлаш даврида бундай кимёвий фаол молекулалар бирикишиб (синтез) оғир молекулалар (смола) ҳосил қилиши мумкин.

Крекинг жараёнининг анча замонавийси-каталитик крекинг бўлиб ёнилғи таркибида беқарор углеводородлар озроқ бўлади.

Крекинг жараёнининг янги замонавий турларидан бири-риформинг. Юқори босимда (20—30 МПа) молекула молекулалар массасини (Н ва катализатор) иштирокида енгиллаштириш кимёвий жараёни.

Крекинг жараёнининг тескариси, яъни енгил углеводородлар (газлар)дан синтез қилиб бензин олиш ҳам мумкин. Газ бензини енгил (газ) углеводородларини ўзаро бириктириб сувоқлик олиш. Бу бензинлар совуқ шароитларда ҳам двигателни юргизишни осонлаштиради. Қишқи бензин навларига куйилади.

2.5. Нефтлидан бошқа хом ашёлардан ёнилғи ва мойлар олиш

Дунё мамлакатларида двигателли механизм ва машиналарнинг кескин кўпайиши олимлар ва техник ходимлар олди-га яқин вазифа-нефтлидан бошқа хом ашёлардан ҳам сувоқ ёнилғи олишни кўйди.

Ҳозирги кунда сувоқ ёнилғиларни олувчи хом ашё сифатида кўмир, сланецлар, торф, газлар, шунингдек, (этил ва метил) спиртлари ишлатилиши мумкин.

Саноат технологияси қуйилгича: қаттиқ ёқилғилар термик ишлов берилиб смоласимон модда ҳосил қилинади; молекула структурасини ўзгартириш учун гидрогенизация қилинади. Газларнинг енгил углеводородларини синтез қилинади. Бу усул спирт олишда ҳам ишлатилади.

1. Смола ҳосил қилишда термик ишлов бериш. Бунда қаттиқ ёнилғи ҳавосиз шароитда 500—550° С ҳароратга қиздирилади. Ёнилғи ярим (чала) коксланади, ажралиб чиққан

газлар ва қурумлар аралашувида смола (сақичсимон модда) ҳосил бўлади.

Кўнгир кўмирдан 12—22 % смола чиқиши мумкин. Ҳосил бўлган смолани ректификацион минораларда фракцияларга ажратилади. Бунда: 18—22 % бензин, 20—25 % керосин ва 50—60 % мазут чиқиши мумкин. Мазутдан эса яна крекинг жараёни орқали сувоқ (тиник) ёнилғилар олиш мумкин.

2. Қаттиқ ёнилғилар молекулаларининг ўзгартириб (бўлиб) гидрогенизация қилиш. Бунда хом ашё сифатида кўмир кукунни, нефтни қайта ишлови қолдиқлари ва бошқалар бўлиши мумкин.

Кўмир кукунни нефт қолдиқлари билан қоришмасини водород билан катализаторлар иштирокида махсус реакторларга юборилади.

480—500° С ҳарорати ва 20—30 МПа. босим остида бу масса водородга тўйиниб сувоқ углеводородлар ҳосил қилади, яъни «сувғий нефт» ҳосил бўлади.

Кўмирни гидрогенизация қилиб 60 %гача бензин олиш мумкин. Хом ашёга водород сарфи қоришма массасига нисбатан 8—10 %ни ташкил қилади. Бундай усулда олинган ёнилғи таркибида 1—5 %гача беқарор (тўйинмаган) углеводородлар бўлиши мумкин. Бу ушбу усулда олинган ёнилғиларнинг асосий камчилигидир.

3. Газ (молекула)ларининг синтез қилиб сувоқ ёнилғи олишда СО газини водород билан катализатор иштирокида қатти босимда ишлов берилади. Бу усулда бензин, ёнувчи газлар ва сувоқ мой фракциялари ҳосил бўлади.

Бензин чиқиши —40—45 %, дизел ёнилғиси 15—20 % ва оғир углеводородлар 10—17 % бўлиши мумкин. Бундай ёнилғиларни нефтлидан олинган табиий ёнилғилар билан бирга ишлатиш тавсия қилинади; чунки, булар таркибида парафинли углеводородлар кўп бўлади.

4. Спиртлар (метил ва этил)ни бензин ўрнида ёки уларни аралаштириб ишлатиш мумкин.

Бу усул айниқса, ўз нефтига эга бўлмаган марказий Европада мамлакатларида анча кенг қўлланилади. Спиртларнинг афзаллик томони-юқори октан (90—94 бирлик) сонига эга, яъни детонашга эришми ёнади. Агар бензинга 3—5 % метил спирти аралаштириб ишлатилса бензин анча тежамли бўлади.

2.6. Ёнилғиларни тозалаш усуллари

Ёнилғилар нефдан ажратиб олингандан сўнг унинг ишлатишдаги сифат кўрсаткичларини яхшилаш, зарарли моддалардан тозалаш ва сақланиб турганда сифатини ўзгармаслиги учун ёнилғилар тозаланади.

Тозалаш усуллари икки хил бўлади. Физик тозалашда керасиз моддалар эритилиб, тиндирилиб ёки бошқа моддалар билан шимдирилиб олинади. Кимёвий тозалашда керасиз моддалар ёнилғига аралаштирилмаган актив моддалар билан реакцияга киришиб, кейин чиқариб ташланади.

Кимёвий тозалашнинг қуйидаги усуллари мавжуд: сульфат кислотали, ишқорли, металл хлоридлари билан гидрогенезация ва бошқалар.

Физик тозалашда: махсус эритувчилар ёрдамида керасиз моддалар эритиб (селектив) ажратилади, шимиб олувчи моддалар билан, тиндириш ва бошқа усуллар бор. Физик тозалаш тушунарли бўлиши учун содда мисол келтирамиз: фараз қилайлик, кум билан туз аралашмасини ажратиш учун аралашмани иссиқ сувга солсак кифоя. Туз сувда эриydi, кум тагига чўкиб қолади. Кейинчалик туз керак бўлса бир оз қайнатилади. Сув бугланиб тугайди, илиш остида туз қолади.

Физик тозалашга иккинчи мисол: денгиз, кул юзига мўй, нефт маҳсулотлари ёйилиб кетганда (айниқса, нефт ташувчи танкерлар ҳалокатга учраганда), сув юзини тозалаш учун сульфат кислотага эритилиб, ажратиб олинади. Похол сувни эмас мўйни эмиб олади.

Кимёвий тозалашлар:

1. Сульфат кислотали тозалаш. Ёнилғи тозалашнинг бу усулида ёнилғи таркибидаги олтингурутгли бирикмалар: меркапан, сульфидлар, тиофан (соф S дақ ташқари) ва бошқалар кислотала эритилиб, ажратиб олинади. Бунда нордон гудрон қоричмаси ҳосил бўлади.

Ёнилғи таркибидаги парафинли, нафтенли ва ароматик (асосий таркиб) углеводородлар кислота билан реакцияга кирайди. Беқарор углеводородлар (айниқса, крекинг-бензинлардаги) кислота билан реакцияга киришиб тозаланади.

Сульфат кислотада ёнилғи таркибида ҳосил бўлган органик кислоталар, нордон эфир, сульфокислота ва нордон гудронни кетказиш учун NaOH нинг сувдаги эритмаси

қўшилади. Ундан сўнг сув эритмасидаги ишқор ва сув билан ювилади ва тиндирилади.

2. Гидрогенезация (водородли тозалаш). Бу усул ёнилғи таркибидаги олтингурутгли бирикма ва бошқа зарарли моддалардан ажратиш учун ишлатилади. Тозалашда водород ва катализатор (хром, молибден, кобальт ва молибден оксидлари) лар иштирок этади. Тозаланиш жараёни ёпиқ ҳажмда 1-4 МПа босим ва 375-415°C ҳароратида бўлади.

Бундай шароитда олтингурутгли бирикмалар водород таъсирида газсимон моддаларга айланади. Масалан, таркибида 1-1,3 % олтингурутгли бирикмалари бўлган дизел ёнилғиси бу усулда тозаланиб, уларнинг миқдори 0,02-0,06 %га тушурилади ёнилғи миқдори 2-3 % камайдяи холос.

3. Тозаловчи (шимиб олувчи) тулроқ билан тозалаш. Табиаддаги баъзи моддалар эритма (аралашма)лар таркибидаги африм моддаларни сўриб (эмиб) олади. Илгариги саҳифада тозаловчи мисол келтирган эдик.

Ёнилғиларнинг тозалашда шимиб олувчи модда сифатида алюминий-сидикати ишлатилади. Бу жинс шундай кўп говаклякка эгаки, 1 кг модданинг сирти 1 м² га яқин беради (таққослаш учун, мебелларга ишлатиладиган пенопластлар ва бошқа мочаклясимонларни говаклягини кўз олдига келтирив).

Тозаланиш керак бўлган ёнилғининг бути шу жинс ордан углеводород алюминий-сидикат беқарор углеводородларни сўриб (эмиб) қиливи. Бу усул айниқса, крекинг-бензинлар учун зарур, чунки бундай ёнилғилар таркибида беқарор углеводородлар кўп бўлади.

Баъзи олимларнинг тажрибаларини кўрсатишича, тозаловчи тулроқлар катализаторлик хусусиятга ҳам эга. Тўвинмаган углеводородларни полимерлаш билан бирга полимерлаш реакцияларини тезлаштириб, ёнилғининг октан сонини оширилади.

2.7. Мўйларни тозалаш усуллари

Нефт маҳсулот (мазут)ларидан мўйлар ажратиб олинганда уларнинг таркибида керасиз (зарарли) жинслар бўлиши мумкин. Булар: осон оксидланмаган ва полимерланадиган тўвинмаган углеводородлар, смола, асфальтсимон жинслар, органик кислоталар бўлиб, мўй сифатини ёмонлаштирилади.

Мойларни қуйидаги усулларда тозаланади:

кислота-ишқорли, кислототага тегиб ўтиш, танлаб эритиш (селектив), асфальтсизлантириш, парафинсиз-лантириш ва бошқалар.

Юқорида санаб ўтилган усулларнинг моҳиятини бир оз ойдинлаштирамиз.

1. Кислота-ишқорий тозалаш олдинги мавзуда берилган ёнилғини шу усулда тозалашга ўхшайди. Асосий фарқи мойларнинг қовушоқлиги каттароқ, яъни куюқроқ бўлганлиги учун кўпроқ кислота кўшилади. Ректификацион минорадан тўғри олинган мойларга 3—6%, қолдиқ мойларга 10% гача.

Смола ва бир қисм асфальт жинслари эриб чиқиб кетади, бир қисми қаттиқ моддага айланиб чўкинди ҳосил қилади. Кислотали ишлов беришдан кейин NaOH нинг суви эритмасида ишлов берилганидан кейин маҳсулотдаги ёт жинслар, кислота-ишқор эритмалари идиш остига чўқади.

2. Кислототага тегиб ўтишда, таркибида кислота бор бўлган мойсимон модда тозаловчи жинс орқали мойлар сизиб ўтказилади.

Агар бу усул қўлланиладиган бўлса ишқорий тозалашга эҳтиёж бўлмайди. Тозаловчи тупроқ (жинс) мойсимон эмас қуруқ, говак ҳолатида бўлиши ҳам мумкин. Бунда тозаланадиган мой шу жинс қатлами орқали (100°C гача ҳароратда) ўтказилади. Тозаловчи жинслар табиий ёки сунъий бўлиши мумкин.

3. Танлаб эритиш (селектив) усули ҳам ёнилғиларни тозалашдаги каби бўлади (туз ва қум қоришмасини ажратиш усулини эсланг).

Мой таркибидаги бегона, кераксиз, зарарли моддалар маълум эритувчилар билан эритиб юборилади. Эриб бўлгандан сўнг тозаланаётган мой маълум муддат тиндирилади.

Суюқлик (мой)нинг устки қисми тоза маҳсулот, остки қисмида эритма ва лойқалар тинади. Остки, лойқа қисмини экстрат дейилади. Уни яна қайта ректификацион минора қурилмасига жўнатилади.

Селектив (танлаб эритиш) усулида эритувчи моддалар: фурфуrol (1,5—4 марта мойдан кўп кетади), фенол (1—2 баровар), нитробензол, техник пропан ва бошқалар. Эритиш жараёнида тозаланаётган мой ҳарорати ва эритувчи ҳарорати 50—100°C.

4. Асфальтсизлантириш усули асосан таркибида асфальт-симон жинслар бўлган, кислота ва эритиш усуллари унга наф бермайдиган мойларни тозалашда ишлатилади.

Асфальтсизлантириш жараёнида махсус эритмалар, хусусан-суюқ пропан ишлатилади. Суюқ пропанда эриган қаттиқ моддалар суюқлик остига чўқади.

Суюқ пропаннинг қайнаш ҳарорати юқори бўлганлиги учун тозалаш (эритиш) жараёни 60—85°C ҳарорат ва 2,5—4 МПа.

Асфальтсизлантиришдан сўнг мой қайта тозалашга юборилади.

5. Парафинсизлантириш жараёни асосан парафинга бой бўлган нефтлардан олинган мойлар учун қўлланилади. Бунда, мой таркибидаги совиғанда кристаллашишга мойил углеводородлар чиқарилиб ташланади.

Тозаланадиган мой эритувчи (метилэтилкетон, бензолли ацетон, диэтил этан бензинли ва бошқалар) билан аралаштирилади. Ҳосил бўлган аралашмани парафин ва церезин эрийдиган ҳароратдан 15—20°C юқорироқ ҳароратгача қиздирилади.

Совитган эритмани махсус филтрларда тоза мойга ва қолдиқ мойга ажратилади.

Мойни парафинсизлантириш тозалашнинг охириги босқичи ҳисобланади.

2.8. Ҳар қил усулда олинган ёнилғини ва мойларни ўзлор тикдорлаш

Шунлаб қилиб двигател ёнилғилари ва мойлар асосан нефтдан олинади. Бир қисм ёнилғи ва мойлар бошқа (қаттиқ) ёнилғиларни физик-кимёвий қайта ишлаб олиниши мумкин. Демак, нефтни қайта ишлашнинг физик ва кимёвий усуллари мавжуд экан.

Физик усулда (бевосита ҳайлашда углеводородларнинг таркиби ўзгармайди, кимёвий усул (термик қайта ишлаш)да эса молекула структураси (тузилмаси) ўзгаради. Термик қайта ишлаб олинган маҳсулотларнинг кимёвий таркиби ва ҳосилдори асосан нефт таркибидан кескин фарқ қилади.

Бензин ишлаб чиқаришда кимёвий усуллар анча истиқболли ҳисобланади, чунки нефтдан чиқётган ёнилғининг фоз микдори ортади.

Кимёвий усулда олинган ёнилгиларнинг асосий камчилиги-узюк муддат сақлаганда сифати бузилади, чунки турли тозалаш усулларидан кейин ҳам таркибда тўйинмаган углеводородлар қолади. Бу углеводородлар нисбатан кимёвий фаол бўлиб, молекулалар бирлашиб оғир углеводород (смодалар) ҳосил қилади.

Ёнилгилар сифати қандай усулда нефдан олиншидан ташқари нефт сифатига боғлиқ. Ер қазридан олинаётган нефтларнинг таркиби ва сифати бир-биридан анча фарқланишлари мумкин (асосий кўрсаткич-олтингурут миқдори).

НАЗОРАТ УЧУН САВОЛЛАР

1. Нефтни пайдо бўлиши ва кимёвий таркиби тўғрисида маълумот беринг.
2. Нефтни кимёвий таркибини ёнилги ва мойлаш материалларининг хусусиятларига қандай таъсири бор?
3. Прафинли нафтени, ароматик ва беқарор углеводород ҳақида айтиб беринг.
4. Нефтни бевосита қиздириб ҳайдаш йўли билан қайта ишлаб олинадиган ёнилги фракциялари тўғрисида маълумот беринг.
5. Нефтни бевосита қиздириб ҳайдаш йўли билан қайта ишлаб олинадиган ёнилги фракциялари тўғрисида маълумот беринг.
6. Мазутдан мой олиш қандай амалга оширилади?
7. Крекинг усули билан бензин олиш тўғрисида маълумот беринг.
8. Нефдан ташқари қайси моддалардан мотор ёнилгилари ва мойлари олиш мумкин?
9. Ёнилгиларни зарarli моддалардан тозалаш усуллари ҳақида айтиб беринг.
10. Мойларни тозалаш усуллари тўғрисида маълумот беринг.
11. Турли хил усулларда олинган ёнилгиларнинг фарқли томонларини айтиб беринг.
12. Ҳар хил усуллар билан олинган мойларни таққослаб беринг.

III боб. СУЮҚ ЁНИЛГИЛАРНИНГ АСОСИЙ ХУСУСИЯТЛАРИ

3.1. Суюқ ёнилгиларнинг зичлиги, қовушлоқлиги ва уларни аниқлаш усуллари

Биз бу ерда нефт маҳсулотларининг умумий-физик-кимёвий хусусиятлари ҳақида сўз юритамиз. Ёнгил ёнилгилар, анзал ёнилгилари, двигател мойлари ва бошқа нефт маҳсулотларининг хусусиятлари ҳақида батафсилроқ маълумотлар келгуси бобларда ёритилади.

1. Нефт маҳсулотларининг зичлиги-ҳажм бирлигидаги масса миқдори. Нефт маҳсулотлари таркибига кирувчи углеводородларнинг зичликлари бир хил эмас. Нефт маҳсулотларининг зичлиги ҳажм бирлигидаги масса миқдорлар ($\rho/\text{см}^3$).

Нефт таркибидagi урта асосий углеводород гуруҳлари ил-гарин кўриб ўтган тартибда зичликлари ҳам ортиб боради. Ёнгил ёнилги парафинли, кейин нафтени, кейин ароматик углеводородлар асослари келди. Зичликлари камроқ углеводородларнинг қайши ҳароратлари ҳам пастроқ бўлади. Демак, нефт маҳсулотининг зичлигига қараб унинг турини тахминан билиш мумкин. Ёнгил ёнил, яъни, зичлиги озроқларидан бош-лаб газлар, авиобензин, автобензин, керосин, газойл, соляр, авиатек мойлари, гулрон ва ҳ.к. олинади. Амалда кўпинча нефт маҳсулотларининг муғлақ зичлиги ҳисобга олинади.

Нисбий зичлиги-нефт маҳсулотларининг 20°C даги зич-лигининг суянини 4°C даги зичлиги нисбатига айтилади, γ_4^{20} .

Нефт маҳсулотларининг зичликлари Давлат стандартла-рининг 9900-47 рақамли ҳужжатига асосан нефтденсиметр (ареометр) билан ўлчанади. Ареометрлар ичига термометр қўйилган бўлиши ҳам мумкин (4-чизма).

Давлат стандартларида зичлик γ_4^{20} да берилади.

T/p	Нефт маҳсулотининг тури	Зичлиги, $\frac{г}{см^3}$
1	Авиация бензинлари.....	0,700—0,725
2	Автобензинлар.....	0,735—0,750
3	Трактор керосинлари.....	0,820—0,835
4	Дизел ёнгиллари.....	0,835—0,860
5	Дизел двигател мойлари.....	0,890—0,920
6	Авиация двигател мойлари.....	0,880—0,905
7	Карбюраторли двигателларнинг мойла-ри.....	0,910—0,930

Динамик қовушқоқлик — суюқликнинг ички ишқаланиш коэффициенти, кинематик қовушқоқлик-ички ишқаланишнинг солиштирма коэффициенти. Шунинг учун, кинематик қовушқоқлик ν (ню) динамик қовушқоқлик η нинг суюқлик зичлиги γ нисбатига тенг:

$$\nu = \frac{\eta}{\gamma}$$

Кинематик қовушқоқлик ўлчов бирлиги СИ бирликлари

$$\text{тэнзимда} \frac{м^2}{сск}$$

Амалда эса кўпроқ — «Стокс» ёки унинг 100 дан бири бўлган «сантистокс» (Ст, сСт) ларда ифодаланали; бирликлар

$$\text{тэнзми бўйича} - \frac{см^2}{сек}$$

Техниканинг турли соҳаларида, нефт саноатида, айниқса, автотракторлар саноатида қовушқоқлик дейилганда инженер-техник кодимлар кинематик қовушқоқликни ва Стокс (сантистокс) бирликларини тушунадилар.

Шу муносабат билан биз ҳам кинематик қовушқоқлик ҳақда биттафаслроқ маълумот берамиз.

Кинематик қовушқоқлик 33—82 рақамли Давлат стандартлари буйича ВПЖ-1, ВПЖ-2 ва Пинкевич вискозиметрларида

Ўлчанаётганда ҳарорат 20°C дан фарқ қилиши мумкин. У ҳолда зичликка қуйилагича тузатма киритилади:

$$\gamma_4^{20} = \gamma_4^t + \alpha(t-20)$$

бу ерда, γ_4^t — суюқлик (нефт маҳсулоти)нинг t^0 С даги зичлиги α — ҳарорат тузатмаси 1^0 С га.

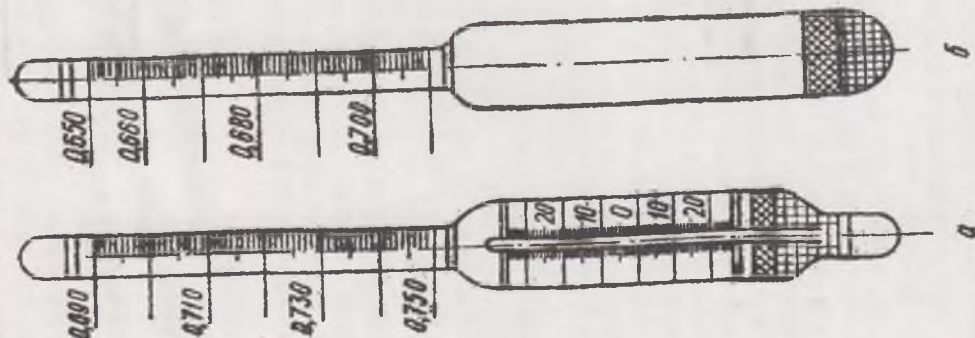
$$\gamma_4^t = 3\gamma_{ар} - 2\gamma_{эр}$$

бу ерда, $\gamma_{ар}$ — аралашма (эритма) зичлиги $\gamma_{эр}$ — эритувчи суюқлик зичлиги.

2. Нефт маҳсулотларининг қовушқоқлиги бу — суюқлик ички даги заррача (молекула) ларнинг ўзаро силжишига қаршилик қилувчи ташқи куч, қовушқоқлик асосан нефт маҳсулотининг кимёвий таркибига ва ҳароратига боғлиқ. Мазмунига кўра қовушқоқлик 2 та гуруҳга ажралади:

1) Суюқлик ички ишқаланишини билдирувчи абсолют (мутлақ) қовушқоқлик. Бунга динамик ва кинематик қовушқоқликлар кирали;

2) шартли қовушқоқлик. Қуйидаги жадвалда нефт қўламда ишлатиладиган нефт маҳсулотларининг зичликлари берилган:



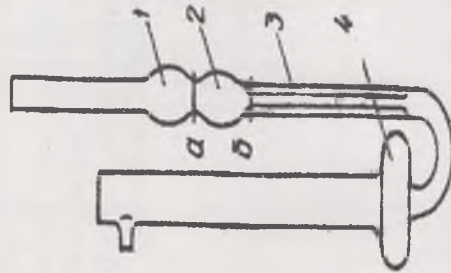
4-чизма. Нефт денсиметрлари (ареометрлар); а) термометрли; б) термометрсиз.

аниқланади (вискозиметр— русча вязкостиметр сўздан келиб чиқиб, ўзбек тилида тахминан- қовушқоқлик ўлчагич бўлади).

Кинематик қовушқоқлик меъёри (нормаси) тез юрар дизел ёнилгилари учун 20°C, секин юрар дизел ёнилгиларига 50°C да, двигател мойларига 100°C да берилади.

Кинематик қовушқоқликни аниқлашнинг моҳияти- суюқликни ламинар оқимини таъминлайдиган кичик капилляр тешикчадан оқиб ўтиш вақти суюқлик қовушқоқлигига тўғри пропорционаллигидан келиб чиқади.

Пинкевич вискозиметри ҳар хил диаметри тугаш шиша идишдан иборат (5-чизма). Ҳар бир асобоб учун ўзининг ўзгармас сони C бўлиб, техник паспортда кўрсатилади.



5-чизма. Капилляр тешикчали Пинкевич вискозиметри:
1, 2—аниқ ўлчанган ҳажмлар; 3—капилляр тешикча; 4—кенгайган ҳажм.

Нефт маҳсулотларининг кинематик қовушқоқлиги:

$$v=C \cdot \tau$$

бу ерда, C — вискозиметр доимийси, τ — вискозиметрдаги «а» белгисидан «б» белгисигача суюқликнинг оқиб ўтиш вақти «секунд»ларда ўлчанади. Улчашда олинган суюқлик (ёнилги, мой) ҳажми вискозиметрнинг 1 - ва 2-ҳажмларининг йиғиндисига тенг бўлиши керак.

Баъзи холларда ҳар хил суюқликларнинг қовушқоқлик кўрсаткичларини таққослаш учун «шартли қовушқоқлик»дан

фойдаланилади.

Шартли қовушқоқлик — ВУ русумидаги вискозиметрдан 1°C да текширилатган суюқликнинг 200 мл. оқиб тушиши вақтининг 20°C ли дистирланган шунча сув миқдори оқиб тушиш вақтига нисбатидир.

3.2. Ёнилгиларнинг буғланувчанлиги

Двигателларнинг ёниш камерасида ёнилги-ҳаво аралаш-масини ҳосил қилиш учун ёнилги буғланган ҳолатда бўлиши керак. Аралашманинг тез ва сифатли ҳосил бўлиши-ёнилгининг тўла буғланишига, ҳаво ҳароратига ва босимига, ҳавонинг камерадаги уюрмали ҳаракатига, ёнилгининг томчи-ларининг майдалигига ва «унинг буғланувчанлиги»га боғлиқ.

Ёнилги томчичалари қанча майда бўлса, уларнинг буғланиш юзаси шунча кўп бўлади. Шу билан бирга томчича-ларнинг кичикроқ бўлиши, уларнинг тезроқ исшишига ҳам сабаб бўлади.

Мазлумки, дизел двигателларда аралашма ҳосил бўлиш вақти ва шароити карбюраторли двигателларга қараганда 50—70 марта кам. Шу муносабат билан биз бу мавзуда аралашма ҳосил бўлиш шароити кийинроқ бўлган дизел ёнилгиларнинг буғланувчанлигига қаратамиз, ёнилги-ҳаво аралашмаси дизелда босимга ёниш камерасида бўлади. Буғланишни тезлаштириш учун пурқаш сифатини яхшилаш керак.

Буғланувчанлиги яхши бўлмаган ва қайнаш ҳарорати юқори бўлган ёнилги ишлатилганда, ёнилги томчилари буғланиб улгурмайди ва чала ёниб чиқиб кетади. Бу ҳолатнинг салбий оқибатлари:

— двигател қуввати пасаяди;

— ёнилги сарфи ортади;

— ёнилги томчилари цилиндр деворларидаги мойни кар-терга ювиб тушириб, цилиндр-поршень группасининг ёйли-шини орттиради;

— картердаги мой сифатини бузади;

— тутуун ва зарарли чиқиндиларни кўпайтиради.

Ёнилгининг буғланувчанлигига бўлган талаб двигател ёниш камерасининг тузлиши, яъни аралашма ҳосил бўлиш усулига ҳам боғлиқ. Икки камерали дизелларда бир камера-лиларга нисбатан буғланувчанлиги пастроқ ёнилгиларни ҳам ишлатиш мумкин.

Нефтан ректификацион миноранинг юқорисидан пастга қараб олинган ёнилги ва мойлар қайнаш ҳароратлари ор-тиб боради, демак, буғланувчанлиги ёмонлашади (қийинлашади). Двигателни юргизиш пайтида, айниқса, совуқ шароитда энгилроқ, буғланувчанроқ ёнилгилар керак бўлади. Сабоби — кираётган ҳаво исимаган, двигател деталлари совуқ бўлганлиги учун буғланиш учун шароит яхши бўлмайди.

Буғланувчанлик икки хил бўлади: статик ва динамик:

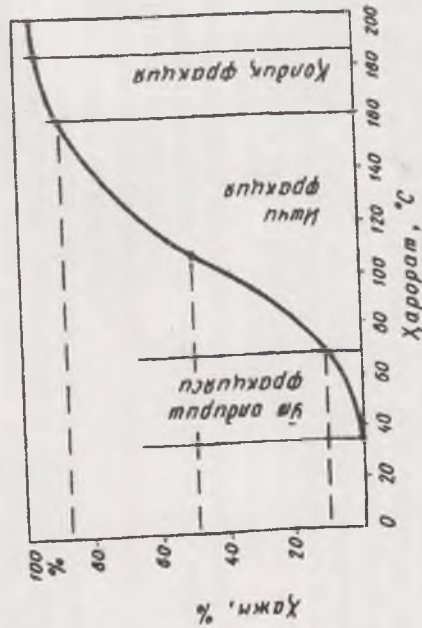
— бочка ва идишларда турган ёнилги буғланишини «статик».

— ёнилги ҳам, ҳаво ҳам ҳаракатда бўлиб, юқори ҳароратлардаги буғланиш- «динамик» буғланишидир.

Ёнилгиларнинг фракцион таркибига қараб унинг буғланувчанлигини билиш мумкин. Қайнаш ҳароратининг па-сайиши билан ёнилгининг буғланувчанлиги яхшиланади, тў-йинган буғнинг эластиклиги ортади.

3.3. Ёнилгиларнинг фракцион таркиби ва уни двигател ишлаганига таъсири

Фракция сўзининг луғавий маъноси тахминан-гуруҳ ичи-даги гуруҳлар, деган мазмунга эга. Масалан, сиёсатда: маълум сиёсий гуруҳ (партия) ичида айрим гуруҳлар бўлиб, уларни фракциялар дейилади.



6-чизма. Ёнилгиларнинг фракцион таркиби.

Нефг маҳсулотларида эса бу сўзнинг мазмуни-жула хилма хил углеводородлардан қайнаш ҳарорати бир-бирига яқин бўлган углеводородлар гуруҳи (гўплами)га айтилади.

Ёнилгиларнинг фракцион таркибини давлат меъёрлари (стандартлари) 2177-82 бўйича аниқланади. Бунинг учун унча мураккаб бўлмаган қурилма керак.

Ёнилги ҳажмининг қайнаш (буғланиш) ҳароратига боғлиқ ҳолда ўзгариш графиги фракцион таркиб дейилади. Двигател-ларнинг ўт олиши, қизиб олиш тезлиги, оғир шароитларда ишлай олиши, тежамли ва ишончли ишлаши ёнилги фрак-ционларига кўп жиҳатдан боғлиқ.

Ёнилги таркибдаги углеводородларнинг буғланувчан-лигига қараб 3 та фракцияга бўлинади:

— ўт олдириш (юргизиш юбориш) фракцияси, ишчи фрак-ция ва қолдиқ фракция. Бу уч фракция бешта асосий нукталар билан баҳоланади (6-чизма):

1. Ёнилгининг қайнай бошлашидан, то унинг 10 % қайнаб буғланувчан бўлган фракция-двигателни «ўт олдириш фракцияси» деб аталади.

Бу фракциянинг маълум миқдори двигателни ўт олдириш ва юқорири учун керак бўлади.

Ёнилгининг 10 % буғланиш ҳарорати ёзги бензинларда 100°C дан, қишқи нав бензинларда эса 55°C дан юқори бўлаётгани керак. Агар бензин таркибдаги энгил буғланувчан углеводородлар миқдори старали бўлмаса (бунда 10 % буғланиш ҳарорати андозада кўрсатилган ҳароратдан юқори бўлади), у ҳолда двигателни ўт олдириш вақтида бен-зин буғланмасдан суяқ қолади бўлиб, унинг юргизиш юбо-ришини қийинлаштиради.

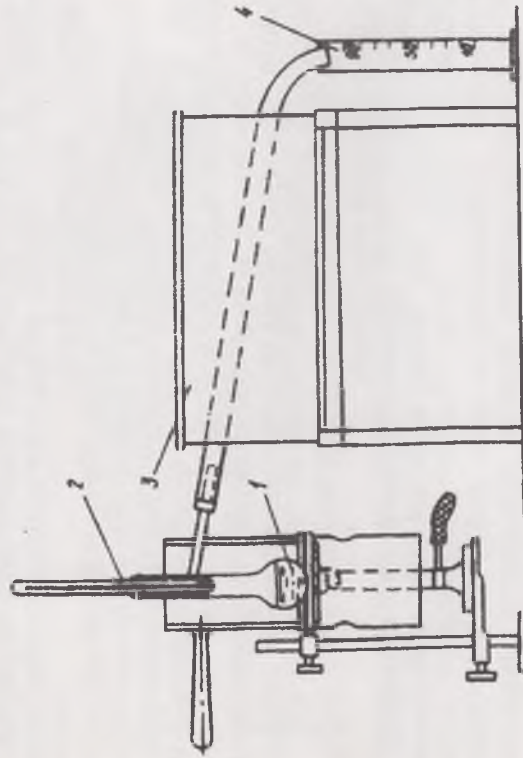
2. Ёнилгининг 10 %дан то 90 % қисми буғланиши- «ишчи фракцияси» деб аталади. Двигателларнинг қизиш даври, паст ва юқори ишлаш юқорисига тез ўта олиши, ёнилги тежам-корлиги, юқланишни қабул қила олувчанлиги (приёмистость) ёнилгининг ишчи фракциясига боғлиқ.

Ишчи фракциянинг 50 % қайнаш нуқтаси давлат андоза-си (стандарт) билан меъёрланади. У қанча паст бўлса, ёнилгининг таркиби шуича бир хил бўлади ва двигател шунча турғун ишлайди. Эгри чиқиқнинг бу қисми мумкин қадар тикроқ бўлгани маъқул. Стандарт талабига биноан ёзги нав бензинлар учун бу ҳарорат 1150°C, қишқи нав учун эса 1000°C дан юқори бўлмаслиги керак.

3. Бензиннинг 90 % қайнаб буғланишидан, то охиригача оғир углеводородлар буғланади—қолдиқ фракция.

Бу нукталар орасидаги ҳароратлар фарқи қанча кам бўлса, ёнигининг сифати, унинг тежамлилиги шунча юқори бўлади ва двигател деталлари кам ейилади.

Ёнигида оғир углеводородларнинг кўп бўлиши мақсадга мувофиқ эмас, чунки уларнинг буғланувчанлиги ёмон.



7-чизма. Ёниги фракция таркибини аниқлаш қурилмаси:
1— колба; 2—термометр, 3—совитгич; 4—ўлчаш цилиндри (мензурка).

90 % буғланиш нуктаси ҳарорати ёзги нав бензинлар учун 180°C дан, қишки нав бензинлар учун эса 160°C дан юқори бўлмаслиги керак. Қайнашнинг тугаши яхши бензинларда 98 %гача ҳажмда бўлади. Ҳарорат ёзги бензинлар учун 195°C , қишки бензин навлари учун эса 185°C дан ошмаслиги керак.

Ёнигининг фракцион таркибини аниқлаш учун ҳажми 100 см^3 бўлган ёниги намунаси ўлчаб олиниб, маҳсус колбага қўйилади ва бензин $13-18^{\circ}\text{C}$ гача совитилади (7-чизмага қаранг). Колбанинг бўғзига термометр ўрнатилган тикун жойлаштирилади. Сўнгра колба штативга ўрнатилиб, унинг

найчаси совитгич 3 нинг найчасига уланади. Совитгичдаги сув оқиб, алмашиниб туриши ёки унга муз солиб қўйилиши керак. Совитувчи сувнинг ҳарорати $0-10^{\circ}$ Сдан ошмаслиги керак.

Ўлчаш мензуркасини совитгичнинг чиқиш трубкаси остига жойлаштирилиб, устки қисми қоғоз филтр ёки пахта билан зичлаб беркитилади. Колба тагига спиртли лампа (ёки бошқа) иситгич ўрнатилиб колбадаги бензинни қиздира бошланади.

Ўлчаш мензуркасига биринчи томчи бензин тушгандаги ҳароратни ёзиб оламиз—бу қайнашнинг бошланиш ҳарорати ҳисобланади, яъни 6-чизма эгри чизигидаги 5 та нуктанинг энг пастдаги биринчи нуктаси қолган 4 та нукта ҳароратларини бензин 10 %, 50 %, 90 %, 90 % ва 100 % мензуркага ўтганда термометр кўрсатиши бўйича ёзиб оламиз.

Тик ўқ бўйича 5 та нукта ҳароратлари, ётиқ ўқ бўйича эса ёниги ҳажми фоизлари: 0 %, 10 %, 50 %, 90 %, 98 % ли 5 та нукталар бўйича фракцион таркиб эгри чизигини чизамиз. Автоқабил бензинлари таркибида оғир углеводородларнинг маздари кўп бўлиши, ёнигининг тўла буғлана олмаслигига олиб келилади. Бунинг салбий оқибатларини илгарити мавзуда айтаман.

Давлат андоза (стандарт)ларида ёнигининг фракцион таркибини таълими асосига, уг олиш, хираланиш, қотиш ҳароратлари, тувинган буғлар босими каби кўрсаткичлари ҳам келтирилган.

3.4. Ёниги таркибидани кислоталар, олтингурутгли биракмалар ва сувларни аниқлаш усуллари

Нефт таркиби ва ёнигиларнинг таркиби мавзуларида ушбу мавзуга оид маълумотлар берилган. Ёниги таркибидagi керасин, зарarli моддаларни аниқлаш усуллари ҳақида биз қуйида мулоҳаза юритамиз.

1. Нефт маҳсулотларининг кислоталик даражаси уларнинг таркибидagi кислота хоссаларига эга бўлган нафтен, карбон ва окскарбон кислоталари, фенол ва кислота хоссали бирикмаларга bogлиқ. Санаб ўтилганлардан биринчиси, нафтен кислоталари асосий зарарлисидир.

Нефт маҳсулотининг таркибидagi зарarli моддаларни миқдорини ифодалаш эмас, балки уларни нейтраллаш учун

сарф бўладиган ишқор моддаси миқдори билан ифодаланлади. Нейтраллаш реакцияси қуйидагича:



бу ерда, RCOON — шартли равишда белгиланган, кислотали моддалар.

KOH — нейтраллаш моддаси (ишқор).

«Кислоталилик сони» — 100 мл. ёниги таркибдаги кислота хоссали моддаларни нейтраллаш учун сарфланадиган

(KOH) ишқор миқдорига тенг, яъни, бирлиги — $\frac{100}{V}$. Нефт

маҳсулотларида органик кислоталарнинг бўлиши Давлаг стандартлари бўйича кескин чекланади; чунки улар кучли занглашиш (коррозия) хусусиятига эга.

Авторактор ёнигилари учун кислоталилик сони — 100 мл. да 3—5 мг. дан ортмаслиги керак. Ёнигининг кислота сони аниқлаш учун маълум миқдордаги ёнигига қайнаган этил спирти аралаштирилади ва сўнгра титирлаб нейтралловчи ўювчи калий қўшилади:

$$X = \frac{V_1 \cdot T \cdot 100}{V}$$

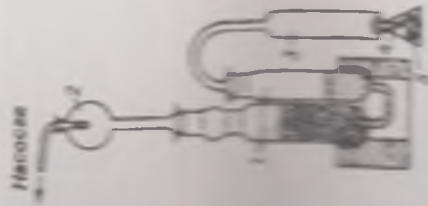
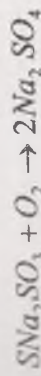
бу ерда, V1 — KOH ва спирт — эритмаси ҳажми; T — титр миқдори $\frac{мг}{мл}$ (KOH эритмасида); V — текширилаётган ёниги ҳажми, мл. да.

2. Нефт маҳсулотлари таркибдаги олтингугуртли бирикмалар жуда захарли ва зарарлидир, бу маҳсулотлардан қўланса ҳид келади, бензинларнинг антидетонаторлик хусусиятини камайтиради, смола ҳосил қилишга олиб келади, асосийси эса металларни коррозияга олиб боради. Олтингугуртли бирикмаларнинг энг хавфлиси серводород, қуйи меркаптанлар, шуниингдек, эркин олтингугурти бўлиб, металларни ишдан чиқишига олиб боради (айниқса, рангли металларни).

Нефт маҳсулотларидаги олтингугурт миқдорини аниқлаш учун, тиниқ ёнигиларда ва суоқ мойларда чироқчалар ёрда-

мида (лампа усули), оғир таркибли мойларда эса найча ичида ёниши усуллари мавжуд.

Маҳсулот таркибдаги умумий олтингугурт миқдорини топшининг «чироқ» усули. Бу усулнинг моҳияти текширилаётган ёниги (мой) махсус чироқча (жинчироқча уқшаш)га ёниги сифатида оз миқдорда қўйилади. Пилиги орқали шимиб олинган ёниги ёқилади. Ҳосил бўлган ёниш маҳсулотларидаги олтингугуртли газларни карбонат натрий эритмаси билан ажратиб олинади. Бу реакция:



8-чизма. Олтингугурт

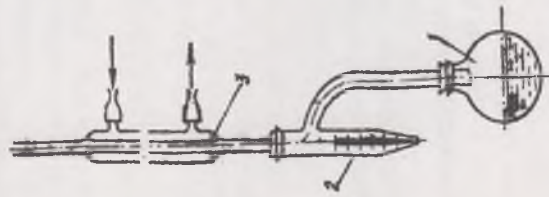
миқдорини чироқ усули билан аниқловчи мослама:

1—сўриб (эмб) олувчи; 2—сачраганларни тутиб қолувчи; 3—чироқ шиша; 4—чироқча; 5—пилик.

Текширилаётган ёниги намунасида 5 мл чамасида чироқчага қўйилади. Яхшилаб ювиб қуритилган пилик уни эмб олиб ёнадиган жойгача чиқарилиб боради. Пилик учидан бир оз ёнгандан сўнг ўчирилади. Ёниб кетган текширилаётган ёниги миқдорининг массаси топилади. Бунинг учун чироқча пилиги билан тажриба олтидан ва кейин торозида тортиб қўрилади. Шу тарози усули билан сўриб олувчи модданинг массалари фарқи ҳам топилади.

3. Ёниги таркибдаги сувни аниқлаш моҳияти жудагидан, ёнигиларнинг фракцион таркибини аниқлаш би-

лан бир хил асосда қурилган.
 Айтмоқчимизки, бу ерда ҳам сувоқликни буглантириш, совитиб томчиға айлантириб тўплаб олиш лозим.
 Текширилаётган ёнилғи намунасида 100 г ўлчаб олиниб, 100 мл. эритгич билан яхшилаб аралаштирилади.
 Колбага куйиб иситиб, қайнатилиб буги совитгичга юборилади. Ҳосил бўлган сув томчилари тутиб қолувчи (йи-



9-чизма. Нефт маҳсулотлари таркибидаги сув микдорини аниқлаш мосламаси:
 1—колба; 2—тутиб қолувчи;
 3—сув билан совитгич.

ғувчи дейилса ҳам бўлади) 2 га тўпланали. 2-шиша тутиб қолувчи мензурка каби даражаларга бўлинган. Сув микдори:

$$X = \frac{v}{G} \cdot 100\%$$

бу ерда, v — тўпланган сув ҳажми, мл. G — синалаётган (синалган) ёнилғи сарфи, г.

3.5. Ёнилғиларнинг смола ҳосил қилиши, курум ҳосил қилиши

Маълумки, ички ёнув двигателларнинг 2 хил асосий тури жуда кенг ишлатилмоқда. Булар, карбюраторли ва дизел двигателларидир. Иккала тур двигателларда иш жараёни, ёнилғи уютиш тизими ва аралашма ҳосил бўлиши бир-бирларидан анча фарқ қилади. Шу муносабат билан смола ва курум ҳосил бўлишини 2 та тур двигателларда қараб чиқамиз.

А. Карбюраторли двигателлар.

Ишлаш жараёнида ишлатилаётган ёнилғи сифатиға қараб, фильтр ва бакла, карбюратор, киритиш қуруллариди смолалар ўтириб қолади. Ёниш камераси, клапанларда ва чигирини тизимида курум қатлами ўтириб қолади.

Киритиш тизимидаги ёпишиб қолган смола қатлами ёнилғи йўлини тораитириб, аралашмани камбағаллаштиради. Двигател қуввати пасаяди, ёнилғи етмай ўчиб қолиши ҳам мумкин.

Ёниш камерасидаги кйриб борган смоласимон моддалар, ёниш жараёнида оксидланиб курум ҳолатида двигател детал-ларига ўтириб қолади.

Агар, киритиш тизимининг ҳарорати юқорироқ бўлса, бор смолалар ва пайло бўлаётган смолалар ёниш камерасиға кайрак, етиб боради, яъни киритиш тизимида оксидланиб ўтириб қолади. Киритиш тизимининг ҳарорати пастроқ бўлса, улар ёниш пайкасида курумга айланадилар.

Бензинларнинг таркибидаги ароматик углеводородлар, олтингурут ва ТЭЦ (тетраэтилсвинец) кўпайиши билан курум микдори ортиб боради.

Карбюраторли двигател ёнилғиларида мавжуд смола микдори ва смола ҳосил қилувчи моддалар бўлмаслиги ёки кам бўлиши керак. Автомобил бензинларида мавжуд смола микдорини Давлат стандартлари чеклайди. Бензинлар тарки-

бида смола $7-10 \frac{мг}{100мл}$, ёнилғи микдоридан ортмаслиги ке-

рак.

Б. Дизел двигателлари.

Дизел ёнилғилари ёнишда ёниш камераси атрофидаги де-таллар, клапанларда, поршен ҳалқаларида, форсунка тўғрисида курум ўтириб қолмаслиги керак. Юқоридаги де-

талларга курум ўтириб қолишидаги салбий оқибатлар ўзидан маълум.

Курум ўтириб қолишида қўлланиладиган қартер мойининг ҳам таъсири бор албатта, лекин биз бу мавзуда ёнилғи нуқтаи назаридан кўрамиз.

Курум ҳосил бўлишига ёнилғининг куйидаги сифатлари сабаб бўлади: ёнилғи фракцион таркиби оғир, қовушоқлик катта бўлганлиги учун, чала ёниш таркибида оғир молекулали смола-асфальт бирикмалари; тўйинмаган углеводородлар, олтингугуртли бирикмалар ва ҳар хил лойқалар.

Курум ҳосил қилиш хусусияти дизел ёнилғиларида «кокс-ланиш кўрсаткичи» билан баҳоланади.

Стандарт бўйича кокс кўрсаткичи дизел ёнилғилари учун 0,05 %дан ортмаслиги керак.

Дизел двигателларда курум ҳосил бўлишидан ташқари, деталларга ёпишиб қоладиган локлар бўлади. Бу-тўйинмаган углеводородларнинг юқори ҳароратли оксидланиши маҳсулотларидир.

Курум ва лок ҳосил қилиши мавжуд смола миқдорига ва тўйинмаган углеводородлар, олтингугурт бирикмалари миқдори ва бошқаларга боғлиқ.

Курум ҳосил бўлишига ёнилғи сифатидан ташқари двигателни ишлатишдаги омиллар ҳам катта таъсир қилади. Булар: ёнилғи пурқаш босими ва сифати; цилиндрдаги ҳаво босими ва ҳарорати; аралашма ҳосил бўлиши шароити ва сифати; двигателларнинг юкланиш даражаси; двигателларнинг иссиқлик ҳолати ва бошқалар.

3.6. Ёнилғиларнинг ҳарорат таъсиридаги ўзгариш хусусиятлари

Маълумки, ҳар қандай жисм иссиқлик таъсирида ўзгаради. Миқдор ўзгаришлари сифат ўзгаришига олиб келади. Жисмда иссиқлик миқдорининг ортиб бориши натижасида қаттиқ модда эриб суяқликка айланади, яна иситиш давом этаверса, қайнайди, буғ (газ) ҳолатига ўтади.

Юқоридаги мулоҳазаларимиз ёнилғиларга ҳам тааллуқли, албатта. Масалан, дизел ёнилғилари оддий шароитда ҳам буғланади. Бензинга нисбатан ўт олиб кетиш хавфи озроқ. Иситилганда эса буғланиш кучайиб, ўт яқин келса, ёнади. Дизел ёнилғилари учун унинг фракцион таркибидан

ташқари, яна 3 та ҳароратлар билан ҳам баҳоланади: чақнаш, алангаланиш ва ўз-ўзидан алангаланиш ҳароратлари.

Чақнаш ҳарорати-ёнилғини иситиб бораверганимизда буғланиш кучайиб, аланга яқинлашганда (масалан, гугурт ёқса) буғдан ўт чақнаш ҳарорати ҳосил бўлади, лекин ёниб кетмайди.

Алангаланиш ҳарорати-ёнилғини иситишни давом эттирсак, буғланиш кучайиб узлуксиз камида 5 сек. ёниш бошланадиган ҳарорат.

Ўз-ўзидан алангаланиш ҳарорати-ташқи муҳитдан юқори ҳароратли иссиқлик яқинлашмаса ҳам ўзидан ўзи ёниб кетиш ҳароратига (у цетан сонига боғлиқ, бу ҳақда кейинчалик махсус бобда тўла маълумот берилади) айтилади.

Дизел ёнилғиларининг қишқи навлари учун чақнаш ҳарорати 30—35° С; ёзги навлари учун эса 50° С.

Чақнаш ҳарорати ёнилғиларнинг ташиш ва сақлаш пайтларида ўтга хавфлигини ифодалайди. Юқоридаги айтилганларни шундай мисол билан тушунтириш мумкин. Республика миқдори шароитида дизел ёнилғиси тўлдирилган челақ сатҳига гугурт чақсақ ёнмаслиги мумкин, аммо офтобда (ёзда 60—70° С) турган шу ёнилғи аланга олиб кетади.

Бундан ташқари, чақнаш ҳарорати ёнилғи таркибининг бир қисқилигини ифодалайди.

Ёнилғиларнинг қизигандаги ўзгаришлари билан танишганимиздан сўнг, уларнинг паст ҳароратлардаги ўзгаришлари билан танишамиз.

Юқорида айтиб ўтилганидек, ҳар қандай модда қизиш даражасига қараб 3 хил физик кўринишда бўлиши мумкин: қаттиқ, суяқ ва газ ҳолатда (масалан, муз, сув, буғ).

Бу қонуният ёнилғиларга ҳам тааллуқли, албатта.

Нефть маҳсулотларини (ёнилғини) совитилиб бориши натижасида унинг таркибидаги кимёвий моддалар қаттиқ ҳолатига ўтади. Суяқликнинг қайнаши ва қотиши жараёни ўзгармас ҳароратда бўлади. Масалан, сув оддий шароитда 100°С да қайнайди. Оловни қанча кўтарилишидан қатъий назар сув қайнаб буғланиб тутагунча унинг ҳарорати 110°С дан юқори бўлмайди, Шунингдек, унинг музлаши 0°С ва бу жараёнда ҳам $T=const$.

Ёнилғини ҳам совитиб борганимизда қотиш ҳарорати ҳам ўзгармас бўлади. Бу ҳароратни қотиш ҳарорати дейилади. Эндан шу суяқликни иситилса, яна эрийди. Буни эриш ҳарорати,

дейлади. Сон жиҳатидан қотиш ва эриш ҳароратлари тахминан тенг (масалан, сув 0°C да музлайди, шу ҳарорат бир оз ортиши билан эрийди).

Нефт маҳсулотларининг паст ҳароратдаги хусусиятлари қуйидагича 3 хил бўлади:

- 1) қотиш ҳарорати — нефтга, нефть мойларида дизел ва ўтхона ёнилғиларида;
- 2) лойқаланиш (хираланиш) ҳарорати-карбюраторли, авиация бензинлари, реактив ёнлиги ва дизел ёнилғиларида;
- 3) кристаллашиш ҳарорати—таркибида ароматик углеводдорлар бўлган карбюраторли ва реактив ёнилғиларда.

Пробиркага қўйилган нефть маҳсулотини совитиб бориш натижасида, 45°C га қийшайтириб 1 мин. турганда оқмай туриш ҳолатидаги ҳароратни-қотиш ҳарорати деб қабул қилинган. Бу ҳарорат ёзги дизел ёнилғилари учун минус 10°C , қишки ёнилғилар учун минус 45°C .

Лойқаланиш ҳарорати-ёнилли таркибидаги мавжуд бўлган сув томчиларининг музлаб қолиши натижасида ёнилғининг тиниқлиги бузилиб (хираланиш) қоладиган ҳарорат.

Лойқаланиш дизел ёнилғиларда суьдан ташқари, парaffenли углеводдорларнинг қотиши ҳисобига бўлиши ҳам мумкин.

Кристаллашиш ҳарорати-ёниллини совитиб боравериш натижасида унинг таркибида оддий кўз билан ҳам кўринадиган кристаллар ҳосил бўладиган ҳарорат.

Бу кўрсаткич айниқса, авиация ёнилғилари учун катта аҳамиятта эга. Авиация ёнилғилари учун кристаллашиш ҳарорати минус 60°C дан кам бўлмаслиги керак.

Шуни айтиш керакки, автотрактор двигателларида ҳам лойқаланиш ҳароратидаги ёнилғини ишлатиш зарарли. Филтрлар, жиклер ва форсунка соплоларига қотиб қолган зарралар тикилиб қолиб, ёнилли узатиш тизимида носозликлар келтириб чиқаради.

Авиадвигателларда эса, нафақат зарарли, балки, хавфлидир; чунки, ер транспортларида ўчиб қолиши ишга зиён келтиради, авиацияда эса-ҳалокатга олиб келади.

3.7. Ёнилғиларнинг сақланувчанлик хоссалари, бу хоссаларни яхшилаш

Двигател ёнилғиларини ташишда ва айниқса, узоқ муддатга

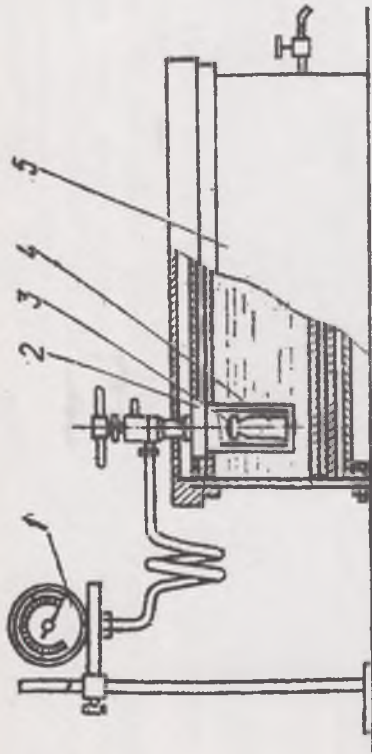
сақлашда унинг сифати бузилиши мумкин. Двигател ёнилғиларининг сифатли сақланиш муддати мавжуд бўлиб, бу муддат бензинларда, айниқса, термик крекинг-бензинларида анча қисқа, чунки уларнинг таркибида тўйинмаган, кимёвий фаол углеводдорлар, бошқа бензинларга қараганда кўпроқ бўлади.

Ёнилли таркибидаги бекарор, кимёвий фаол углеводдорлар ҳаволага кислород билан оксидланади. Бензин сақланишининг дастлабки даврида оксидланиш деярли бўлмайди. Бунинг сабаби, бензин таркибида занжирли оксидланишни давом эттирувчи моддалар (R-O-O-H гидропероксидлар) оз миқдорда бўлади. Маълум вақт ўтгандан кейин ёнилли ичида оксидланиш кескин ортиб боради. Натижада, реакциялар кучайиб, смола ва бошқа зарарли моддалар пайдо бўла бошлашади.

Ёнилғининг сақланиш муддатини (сақланувчанлигини) индукцион давр (сақлана олувчанлиги) тушунчаси билан баҳоланади.

Индукцион давр-ёнилли оксидланиши учун қулай шароитлар бўлганда оксидланиш бошланишигача ўтган вақт.

Бензинларнинг индукцион даврини аниқлашда, текширилган ёнилли ёнилли намунасида 100 млн. текширилдиган вақтининг (10-чизма) стакан 4 га қуйилади. Стакан жипс беритилдиган, босимга чидайдиган идиш 2 ичига жойлантирилади. Босим эса термосга ўхшаш иссиқ сувли ёпиқ идиш 3 ичида бўлади. Бомба ичидаги ҳаво кислород билан суфураб чиқариб юборилиб, $0,7\text{ МПа}$ босим билан тулдирлади. Босимни манометр 1 кўрсатиб туради. Термосга 3 даги қайноқ сув, демак, текширилаётган ёнилғининг ҳарорати ҳам 100°C , сатҳда эса $0,7\text{ МПа}$ (7 атм.) босимли кислород туради.



10-чизма. Бензинларнинг индукцион даврини аниқлаш қурилмаси:

- 1—манометр; 2—бомба; 3—шиша қопқоқ; 4—стакан;
5—термостат сифатидаги душ.

Тажрибада асосан манометр кўрсатиши ва вақт ўлчанади. Тажриба бошланганидан босим пасая бошлашгача бўлган вақт (мин.) ёнигнинг индукцион даври бўлади (стандарт 4039-48).

Автомобил бензинларининг индукцион даври 450—900 мин. Юқори сифатли Аи-98 бензини учун 1300 мин. дан кам бўлмаслиги керак.

Ёнигиларни сақлашда сифати бузилмаслигининг қуйидаги чоралари кўрилади:
— ёнигнинг иссиқликни қайтарадиган оқ рангли цистерналарда сақлаш;
— цистерналарни иложи бўлса ер остига кўмиш (исимаслиги учун);
— цистерналарни чала тўлғазмаслик (ёнигги сиртини камайтириш учун);
— крекинг—бензинлар бўлса, энг аввал шуларни ишлатиб юбориш.

Юқорида санаб ўтилган ёнигги ишлатувчиларнинг чораларидан ташқари, бензинни сақлашни муддатини узайтириш учун жуда оз миқдорда махсус моддалар (антиокислител) қўшилади.

Антиокислител (нейтралловчи) модда сифатида. Ёғоч смоласи (фенол қориммаси), нараоксидиференила-

мин, гидрохинол ишлатилиши мумкин. Миқдори ёнигнинг миқдорига нисбатан 1 фоизнинг юздан ва миндан бир улуши-гирчи.

Антиокислителларнинг кимёвий таъсири углеводородлар ва ҳаво таъсиридаги занжир реакцияларини тўхтатиб, смола ҳосил бўлишини секинлаштиради ёки тўхтатади.

Ёнигиларни сақлашда яна шуни ҳам ҳисобга олиш керакки, цистерна қопқоғини герметик ёпиб бўлмайди, шунинг-дек, очиқ қолдириб ҳам бўлмайди. Автомобил радиаторлари-даги каби ҳаво-буғ қопқоқлар билан берхитилиши керак.

3.8. Ёнигиларнинг сифатини ишлатилаётган шароитда (оддий усулларда) текшириш

Қишлоқ хўжалиги шароитида автотракторларда ва бошқа механизмлари ишлатаётган даврда ёнигги ва мойлаш материалларининг сифатини текшириб туриш керак. Маълумки, қишлоқ шароитида замонавий асбоб-ускуна ва кимёвий моддалар билан таъминланган тажриба хоналар кам. Ширкат ва деҳқон-фермер хўжаликлариде нефт маҳсулотларининг сифатини аниқлаш учун қўлда олиб кўриладиган «РЛ» кўчма сандиқча лабораториясидан фойдаланилади. Сандиқчанинг оғирлиги оз ва ўлчамлари ҳам катта эмас. Бир қўлда кўтариб юриш мумкин.

Бу сандиқча-лаборатория ичиде цистерналар, бочкалар, машина баклари ва канистралардан нефт маҳсулотларини намуналарини олиш, уларнинг сифатини аниқлаш учун етарли асбоб ва химикатлар бор. «РЛ» билан ёнигги, мойлаш материалларининг сифатига кирувчи қуйидаги кўрсаткичлари аниқланади: энчилиги, механик аралашмалар миқдори, сув, смолани бирикмалар борлиги, кинематик қовушқоқликни, ан-тифризларнинг муллаш ҳароратини ва спирт-сув аралашма-сини спирт миқдорини ва бошқалар.

Цистерна ва катта идишлардан ҳамда кичик идишдан мой ва ёнигги намуналарини олиш учун «РЛ»да намуна олгичлар бор (11 ва 12-чизмалар).

Кичикроқ идишлардан намуналар олиш учун 12-чизмадаги асбоблардан фойдаланилади. Ёнилги алюминий найча (а) ёрдамида, олинади. Пластик сурков мойларидан намуна олиш учун уларга намуна олгич (в) бураб киргизилади. Куракча (г) ёрдамида намуна банккага туширилади ва яхшилаб аралаштирилади.

Цистерна ва резервуарлардан маҳсулотнинг 3 та сатҳидан, яъни бетидан 200 мм. пастроғидан, ўрта сатҳидан ва резервуар тубидан 250—300 мм. баландроғидан (пастки сатҳ) олинади. Учала намуна аралаштирилади, кейин текширишга юборилади.

Узоқроқ муддатга сақланаётган ёнилги, мойлар ҳар 3 ойда сифати текширилиб турилиши керак.

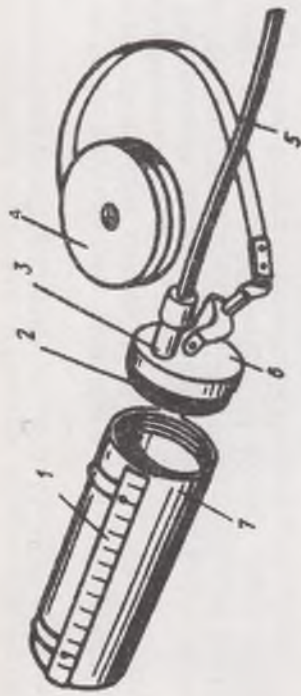
«РЛ» лаборатория-сандиқчасида яна зичликни ўлчовчи-пресометрлар, термометрлар, спиртомер, антифризнинг муз-лиш ҳароратини ўлчайдиган-гидрометрлар каби ўлчаш ускуна ва асбоблари бўлади.

Унда нефт маҳсулотларининг сифатини оддий усуллар билан аниқлашда керак бўладиган стаканлар, пробиркалар, воронкалар, цилиндрлар, намуналарни сақлаш учун кичик шина идишлар бор. Лабораторияда жиҳозлар рўйхати билан бирга улардан фойдаланиш қоидалари ва йўриқномаси аниқлаб бериллади.

Машиналарни синаш станцияларида ва айрим қаттароқ қишлоқ хўжалиги жамоаларида «РЛ» дан ташқари ПЛ-2М русман дала лабораторияси ҳам бўлиши мумкин. Ундаги жиҳозлар ёрдамида стандартлар ва сифат паспортларида кўзда тутилган қўпгина таҳлилларни бажариш мумкин. Қишлоқ хўжалигида улар жилмас (стационар) лаборатория сифатида шайланган.

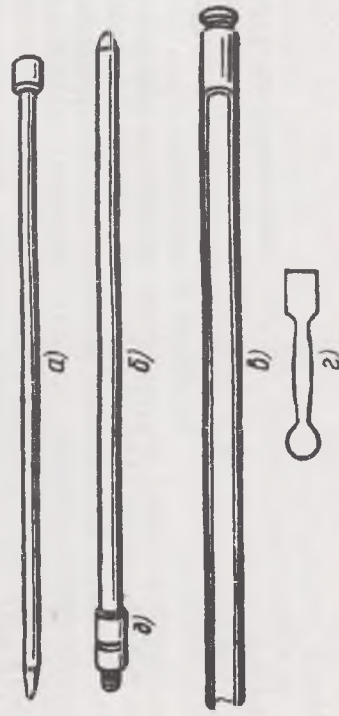
1. Сув ва механик аралашмалар борлигини аниқлаш

Идишлар тубида сув борлигини лабораториядаги калий перманганат ёрдамида аниқланади. У нефт маҳсулотларида эриковил; лекин сувга осон эрийди. Бу модданинг бир неча кристалли оқ латтага ўралиб, идиш тубига туширилади ва 2—3 кун тутиб турилади. Пушти-ранг ёки тўқ қизил рангнинг пайдо бўлиши идишда сув борлигини билдиради. У ҳолда сув ётламининг қалинлигини сувга сезгир қоғоз ёки паста ёрдамида аниқлаш лозим.



11-чизма. Намуна олиш учун рулеткали лот.
1—чизгич (линейка); 2—цилиндр қоғоғидаги ташқи резба;
3—штуцер; 4—рулетка; 5—резина найча; 6—қопқоқ;
7—стакан-цилиндр.

Намуна олиш вақтида резина найча (5) нинг юқори учи қисиб қўйилади ва рулетка ёрдамида стакан керакли чуқурликка туширилади. Сўнгра найча очилади, стакан ичидаги ҳавога йўл очилиб, стакан ёнилгига тўлади. Намуна олгич кўтарилади, қопқоқ (6) бураб очилиб, ёнилги қуруқ тоза идишга тўқилади. Агар цистерна тубидаги сув қатламнинг қалинлигини аниқлаш керак бўлса, чизгич (1)га юпқа қилиб паста суртилади ёки унга сувга сезгир қоғоз маҳкамланади.



12-чизма. Намуна олгичлар:
а, б—мос равийда ёнилги, мой ва сурков мойи олиш учун найчалар; в—узайтиргич; г—куракча.

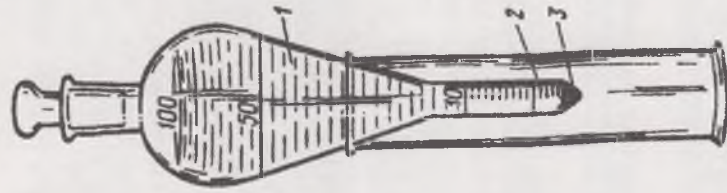
Механик аралашмалар ва сув ёнигида эримайди. Шунинг учун ёнигида уларнинг борлигини рангсиз шишадан ясалган идишдаги ёнигини кўздан кечириб аниқлаш мумкин. Тоза нефт маҳсулотлари билан бир жинсли бўлади; агар уларда озгинагина сув бўлса ҳам идишдаги ёниги хиралашади. Бундай ёнигини двигателларда ишлатиш мумкин эмас.

Тиндиргич 25 мин. тик ҳолатда ушлаб турилади. Механик аралашмалар микдори фойзда аниқланади. Бу микдор миллилитрда ўлчанган чўкинди ҳажмига тенг бўлади. Қовушқоқроқ (қуюқроқ) ёнигининг тинишини тезлаштириш учун тиндиргични иссиқ сувга (50–60° С) солиб қўйиш керак.

Двигател мойларидаги аралашмалар жуда секин чўқади, шунинг учун мойга бензин аралаштириш керак. Мойнинг ўртача намунаси тиндиргичнинг 25 ёки 50 мл сатҳигача қўйилади, 100 мл. сатҳигача тоза бензин қўйилади. Аралашма аралаштирилади ва тиндиргич иссиқ сувга солиб қўйилади.

Механик аралашмаларнинг микдорини %да аниқлаш учун уларнинг миллилитрдаги микдорини 4 га (агар 25 мл. мой олинган бўлса) ва 2 га (агар 50 мл. мой олинган бўлса) кўпайтириш лозим.

Сувли мой томчиси ойнага суртилганда, ёруғликда у хира кўринади. Мойда сув борлигини ёнигининг чирсиллашига қараб ҳам аниқлаш мумкин. Бунинг учун яхшилаб аралаштирилган озгина мой пробирка тубига солиниб, эҳтиёт билан кучсиз оловда қиздирилади. Мойда сув бўлса, у чирсиллайди, кўпиради ва пробирканинг юқори совиқ қисмида сувтомчилари ҳосил бўлади. Агар пробирканинг юқори қисми хиралашса-ю, мой чирсилламаса, унда сув жуда кам бўлади.



13-чизма. Тиндиргич: 1—ёниги; 2—сув; 3—механик аралашмалар.

Механик аралашмалар ва сув борлигини ўртача микдорини тиндириш йўли билан ҳам аниқлаш мумкин. Қўлда олиб юриладиган лабораторияда 100 мл. сифимли шиша идиш-тиндиргич бўлади.

Тиндиргичнинг пастки қисми конус шаклида торайтирилган. Конус 10 мл. гача 0,05 мл. ли қилиб даражаланган (бу даражаларга қараб сув ва механик аралашмалар микдори аниқ-ланади), ундан кейин эса 25, 50 ва 100 мл. ли даражалар кўрсатилган. Қовушқоқлиги паст ёниги яхшилаб аралаштирилади ва тезда тиндиргичнинг 100 мл сатҳига қўйилади.

2. Мойларда абразив механик аралашмалар борлигини аниқлаш

Бунинг учун 2 та тоза куруқ ясси ойна (шиша) олинади. Улардан бирига синаладиган мойдан олинган ўртача намунадан 1–2 томчи томизилади. Кейин бу ойнага иккинчи ойна ишқиланади. Агар мойда абразив (майда тошчалар, қум) бўлса, шишалардан ўзига хос гижирлаш эшитилади. Ҳар сафар янги намуна олган ҳолда, тажрибани 3–4 марта такрорлаш зарур. Мойда абразив аралашмалар бўлса, уни двигателда ишлатиш мумкин эмас.

3. Олтингууртли фаол бирикмалар борлигини текшириш

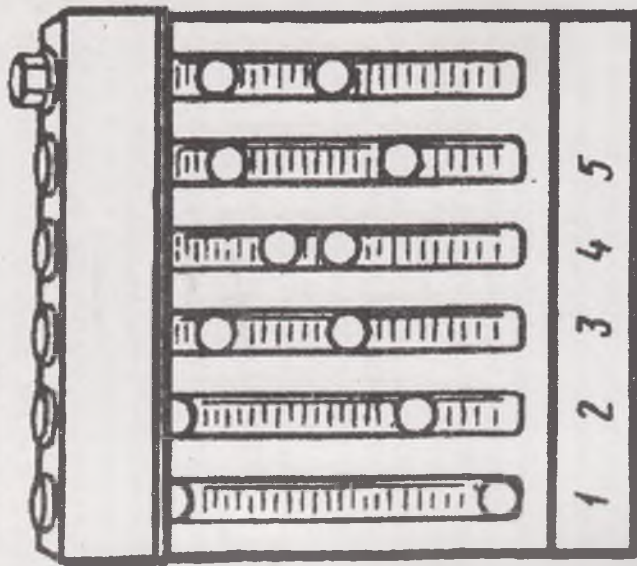
Текшириш ёнигини мис пластинкада синаш йўли билан ўқланади. Бунинг учун соф электродлитик мисдан тайёрланган пластинка синалаётган ёнигига туширилади ва 50°С ҳароратигача иситиб, шу ҳолатда 3 соат тутиб турилади. Агар ёнигининг иложи бўлмаса, хона ҳароратида 1 сутка тутиб туриш керак бўлади. Синов охирида пластинка қора доғлар билан қопланса ёки тўқ кулранга кирса, ёнигида олтингууртли бирикмалар бор бўлади. Бундай ёниги ишлатишга араблади.

4. Сувда эрийдиган (минерал) кислота ва ишқорлар

Бундай кислота ва ишқорлар металлларни тез ишдан олиб-қиради, емиради, шунинг учун уларнинг ҳар қандай

6. Қовушқоқликни аниқлаш

Бунинг учун дала вискозиметридан фойдаланилади. Текшириладиган мойнинг қовушқоқлиги пўлат шарикнинг тушиш тезлиги бўйича эталон мойнинг қовушқоқлигига солиштириб аниқланади. Вискозиметрда 100°C ҳароратдаги қовушқоқлиги 4, 6, 10, 16 ва 22 сст. га тенг бўлган мойлар солинган 5 та пробирка бор (14-чизма).



14-чизма. Дала вискозиметри.

Охири пробиркага текшириладиган намуна қуйилади. Янча пробиркалар металл гардиш ичида жойлашган бўлиб, улар бирининг ичида пўлат шарик бор. Пробиркалар юқоридан ташқин билан берkitилган.

Ҳарорати эталон мой билан тенглашиши учун синаладиган мой лаборатория хонасида маълум вақт тутиб турилиши керак. Охири пробирка текшириладиган мой билан ўлдирилиб, пробка билан берkitилади. Текшириладиган мой

ёнигида бўлишига рухсат этилмайди. Кислота ва ишқорлар борлигини аниқлаш учун бўлиш воронкасига (воронка думалоқ бўлиб, юқори қисми пробка билан зич берkitилган, пастки қисми эса тўқиш жўмраги бўлган труба билан тугалланади). Тенг миқдорда синаладиган ёниги ва иссиқ сув қуйилади.

Вақти-вақти билан тиқинни очиб, воронка ичидаги ёниги ва сув 3—4 дақиқа яхшилаб аралаштирилади ва тиндирилади. Иссиқ сув нефт маҳсулотларига таъсир қилмайди, лекин минерал кислота ва ишқорларни тез эритилади.

Сувдаги эритма воронканинг пастки қисмига тўплангани нефт маҳсулоти эса юқорида қолади.

Пастдаги сув қатлами жўмрак орқали иккита тоза пробиркага қуйиб олинади. Улардан бирига 1—2 томчи фенолфталеин индикатори қўйилади. Агар сув қатлами пушти ёки тўқ қизил рангга кирса, нефт маҳсулотларида ишқор бўлади, агар ишқор бўлмаса, сувнинг ранги ўзгармайди.

Бошқа пробиркага 1—2 томчи метилоранж қўйилади. Сувнинг пушти ёки қизил рангга кириши унда кислота борлигидан далолат беради (нейтрал ва ишқорли муҳитда ранги сарғиш ёки тўқ сариқ бўлади). Маҳсулотда минерал (сувда эрийдиган) кислоталар, ишқорлар бўлмаса, у ишлатишга яроқли бўлади.

5. Смолалар миқдорини аниқлаш

Смолаларни аниқлаш учун 1 мл. бензин томизгич ёрдамида ўлчаб олинади, сферик шишага қуйилади ва қуйдирилади. Дизел ёнигисини текширишда бу миқдорга яна тахминан шунча смоласиз, рангсиз бензин қўйилади. Улар ёнгандан сўнг сариқ ёки жигарранг ҳалқалар қолади. Ёнигида смолалар қанча кўп бўлса, қолдиқ шунча тўқ рангли ва доғ диаметри шунча катта бўлади. Доғ катталигига қараб смолали бирикмаларнинг тахминий миқдорини аниқлаш мумкин.

Доғ диаметри, мм.6, 8, 10, 12, 14, 16, 18, 20, 24

Смолалар миқдори $\frac{м^2}{100.мл}$. 4, 11, 20, 32, 43, 56, 70, 85, 120

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

(20 дан 100 %гача), иккинчи шкала суюқликнинг қотиш ҳароратини (-8--67°C гача) кўрсатади.

Паст ҳароратда музлайдиган суюқлик шиша цилиндрга қўйилади, унга гидрометр туширилади ва кузатилади. Гидрометрлар 20° С га мўлжаллаб даражаланган. Агар синов бошқа ҳароратда ўтказилса, тузатиш киритиш лозим. Тузатиш қиймати асбобга (гидрометрга) қўшиб бериладиган жадвалда берилади.

Ўзбекистон Республикаси қишлоқ ва Сув хўжалиги ва-зирлиги нефть маҳсулотлари сифатини текшириш бўйича йуриқнома ишлаб чиқарган.

Бу йуриқномага мувофиқ омборларда сақланаётган ёнилги сифати ҳар 3 ойда текширилиб турилиши керак. Сув миқдори эса ҳар ойда текширилиши керак.

HA3OPAT YЧУН САВОЛЛАР

1. Нефть маҳсулотларининг зичлиги ва уни двигател кўрсаткичларига таъсири ҳақида маълумот беринг.
2. Суюқ ёнилгиларнинг қовушқоқлиги ва уни аниқлаш қандай амалга оширилади? қовушқоқликнинг қандай турлари бор?
3. Ёнилги буғланувчанлигини ҳаво-ёнилги аралашмаси сифатига таъсири ҳақида маълумот беринг.
4. Ёнилгининг фракцион таркиби нима?
5. Фракцион таркиб қандай нуқталар билан баҳоланади?
6. Ёнилги таркибидаги кислоталар, олтингурутгли бирикмалар ва сувлар қандай аниқланади?
7. Карбюраторли двигателларда смола ва курум ҳосил бўлиш жараёни қандай кечади?
8. Дизель ёниш камерасида смола ва курум ҳосил бўлиш жараёни қандай кечади?
9. Ёнилгиларнинг сифат кўрсаткичлари ҳарорат таъсирида қандай ўзгаради?
10. Ёнилгиларнинг сақланувчанлик хоссалари ва уларни яндала йкшиллаш усуллари ҳақида маълумот беринг.
11. Қишлоқ хўжалиги шароитида ёнилги ва мойлаш ма-териалларининг сифати қандай текширилади?
12. Совитиш ва техник суюқликлар сифатини қандай текширилади ва улар сақловга қай шароитда қўйилади?

солинган пробиркадаги ҳаво пуфакчаси эталон намуна солин-ган пробиркадаги каби бўлиши лозим.

Барча шариклар пастга тушгач, вискозиметр 180° аглариб қўйилади ва шарикларнинг тушишини кузатган ҳолда синлаётган намунанинг қовушқоқлиги қайси мойниккага яқинроқлиги аниқланади.

Тажриба 2-3 марта қайтарилди. Шариклар ҳолатини аниқроқ белгилаш учун тажриба вақтида асбобни ёпиқ ҳолатга буриш мумкин.

Агар текширилаётган мойдаги шарик учинчи пробиркада-ги шарик тезлиги билан тушса, бу ҳол мойнинг 100°C даги қовушқоқлиги тахминан 10 сСт, у ёзги двигател мойи эканли-гини билдиради. Мойларнинг қовушқоқлиги ҳамма вақт ҳам эталон мойларниккага тўғри келмайди. Масалан, агар синала-ётган мойдаги шарик иккинчи (6 сСт) пробиркадагидан секинроқ, лекин учинчисидан (100°C да 10 сСт.) тезроқ туш-са, намунанинг 100°C даги қовушқоқлиги тахминан 8 сСт. га тенг бўлади.

7. Тўйинмаган углеводородлар

Ёнилгининг барқарорлиги ундаги тўйинмаган углеводород-лар миқдорига боғлиқ. Тўйинмаган углеводородлар қанча кўп бўлса, нефть маҳсулотлари шунча тез оксидланади, смолалар, органик кислоталар миқдори ортади. Беқарор бирикмалар бор-лигини аниқлаш учун пробиркага тахминан тенг миқдорда ёнилги ва пуштиранг калий перманганатнинг сувдаги эритма-сини солиш мумкин. Уларни алмаштириб, сув қатлами ажра-либ чиққунча тиндириш лозим. Калий перманганатнинг сариқ-рангга кириши ёнилгида тўйинмаган углеводородларнинг бор-лигини кўрсатади. Тўйинмаган бирикмали бензин ва дизел ёнилгисини узоқ сақлаб бўлмайди, уларни тезда ишлатиб юбо-риш даркор.

8. Паст ҳароратда музловчи суюқликлар (антифризлар)нинг қотиш ҳароратини аниқлаш

Қотиш ҳарорати ташқи кўриниши ва иш тамойилига кўра ареометрга ўхшаб кетадиган асбоб-гидрометр билан ўлчанади. Гидрометрнинг тор қисмида 2 та шкала бор. Биринчи шкала антифриздаги этиленгликолнинг фоиздаги миқдори

IV боб. КАРБЮРАТОРЛИ ДВИГАТЕЛЛАР УЧУН ЁНИЛГИЛАРДАН (БЕНЗИНДАН) ФОЙДАЛАНИШ ВА УЛАРНИ ИШЛАТИШ ХОССАЛАРИ

4.1. Бензинларга қўйладиган техник талаблар

Ички ёнув двигателларида ёнилгидаги кимёвий энергия аввал иссиқлик энергиясига, сўнгра механик энергияга айланади.

Поршенли ички ёнув двигателларида иссиқликнинг 20—42 % фойдали ишга айланади, қолган иссиқлик ишга айланмай исроф бўлади. Булар: совитиш тизими орқали, ишлаб бўлган газлар билан, мой билан, деталларни иситиш орқали ва двигателдаги механизм ва тизимларни ҳаракатига сарфланади.

Ҳозирги замон двигателларида ёнилги сифатида бензин, дизел ва газсимон ёнилгилар ишлатилади, бир неча хил суюқ ёнилгиларда ҳам ишлай оладиган двигателлар ҳам бўлади.

Двигател ишининг техник-иктисодий кўрсаткичлари ёнилгининг сифатига боғлиқ. Шунинг учун ёнилги сифати двигателнинг ишлаётгандаги техник талабларига жавоб бериши керак. Ёнилгининг сифат кўрсаткичларига қараб унинг тури аниқланади.

Ёнилгининг сифат кўрсаткичлари: аралашма ҳосил қилиш, ёниш хоссалари, қурим ҳосил қилиши, двигател деталларининг коррозиясига таъсири, сақлашдаги сифат ўзгарувчанлиги ва бошқалар.

Двигател ишончли, тежамли ва бузилмай ишлаши учун ёнилги қуйидаги техник талабларига жавоб берадиган бўлиши керак:

- юқори ёниш иссиқлигига эга бўлиши;
- двигателнинг юргизиб юбориш осон бўлиши: бир иш режимида бошқа иш режимига енгил ўтиши ва ҳар хил иқлим шароитида ишлай олиши учун ҳаво-ёнилги аралашмаси сифатли тайёрланадиган бўлиши;
- двигател ишлаётган пайтида детонацияли ёниш

бўлмаслиги;

— двигател ичида ва тутун чиқариш тизимида қурим ҳосил қилмаслиги;

— двигател деталларида коррозия ҳосил қилмаслиги; — ёнилгини ташиниш ва сақлашда унинг сифати бузилмаслиги, яъни дастлабки сифатларини сақланиши;

— қотиш (тўнглаш) ҳароратининг пастроқ бўлиши, токи совуқ иқлим шароитида ҳам филтрланиш ва насос билан қайтавлувчанлиги сақланиши;

— инсон соғлигига ва атроф-муҳитига зарарли бўлмаслиги. Юқоридаги техник талабларга мос келиши учун карбюраторли двигател ёнилгилари маълум углеводородли ва фракцион таркибига, юқори булганувчанликка эга бўлмаса, аралашма сифати юқори бўлмайди.

Аралашманинг юқори сифатлилиги ва ёниш жараёнининг рақобатлашуви ва тежамкорлиги кўп жиҳатдан ёнилги сифатига боғлиқ.

4.2. Двигател ичида ёнилгининг ёниш шароити

Тўрт тактли карбюраторли двигателдаги иш жараёни қуйидагича бўлади.

Биринчи такт-сўриш такти, поршень юқори чекка нуқтадан (ЮЧН) пастки чекка нуқтага (ПЧН) қараб ҳаракат қилади. Кириш клапани очик, чиқариш клапани ёпиқ бўлади. Карбюраторнинг аралашма ҳосил бўладиган камераси сифракланиш (вакуум) бўлиб, ҳаво тозаллагич орқали ҳаво юқори жикердан чиқётган бензинга аралашади.

Аралашма ҳосил бўлиши, буланиш суриш трубасида ва коллекторларда давом этади. Ёнилги-ҳаво аралашмаси цилиндр ичидаги қолдиқ газларга аралашиб ишчи аралашма ҳосил қилади.

Иккинчи такт-сиқиш тактида иккала клапанлар ёпиқ бўлади. Поршень ПЧН дан ЮЧН га ҳаракат қилади. Аралашма сифракли ва ёнилгининг буғланиши давом этади.

Сиқин даражасига қараб цилиндр ичидаги босим 1—1,2 МПа га, ҳарорат эса 260—370° С га етади.

Учинчи такт-иш йўли тактида тайёрланган қизиган аралашма сивечадан учкун чиқиши ҳисобига ёндирилади. Бунда ёниш маҳсулотларининг босими 3,5—4,5 марта ортади; яъни

босим 3,5–5,0 МПа, гача кўтариллади (35–50 атм). Демак, поршеннинг ҳар бир см² юзасига 50 кг куч таъсир қилади. Поршень тубининг диаметрига (юзасига) қараб, поршень бармоғига босаётган куч бир неча тоннани ташкил қилади.

Бу босим кучи кривошип-шатун механизми ёрдамида буровчи моментга, яъни механик ишга айлантирилади.

Тўртинчи такт-чиқариш тактида чиқариш клапани очиқ бўлади. Поршень ПЧН дан ЮЧН га ҳаракатланиб, ишлаб бўлган газларни чиқариб юборлади. Шундай қилиб двигателнинг иш цикли такрорланаверади.

4.3. Ёнилгининг метёрий (нормал) ва детонацияли ёниши

Двигателлар ишининг техник-иқтисодий кўрсаткичлари цилиндрлар ичида бўладиган ёниш жараёнининг қанчалик такомиллашганига боғлиқ. Ёниш жараёнига таъсир қилувчи асосий омиллар: ёнилгининг кимёвий таркиби; ёнилги-ҳаво аралашмаси таркиби, аралашма ёнишидаги босим ва ҳарорат даражаларидир.

Ёнилги аралашмаси камера ичида яхши, метёрда ёнганда свечадан бошлаб аланганинг тарқалиши иссиқлик ўтказувчанлик ва иссиқлик нурланиши ҳисобига бўлади. Аралашманинг ёниш жараёнида газларнинг босими ва ҳарорати ортиб бориб, қолган аралашмаларни ҳам аланга таштириб боради. Бу жараёнда аланганинг камера бўйлаб тарқалиш тезлиги 25–40 м/сек (таққослаш учун-товушнинг ҳаводаги тезлиги 330 м/сек, тахминан 10 баробар товуш тезлигидан секинроқ). Аланганинг тарқалиш тезлиги аралашма босими ва ҳароратининг ортиб бориши билан тезлашади. Тарқалиш тезлиги шунингдек, ёнилги-ҳаво аралашмаларининг сифати ва миқдорига ҳам боғлиқ. Аланганинг тарқалиш тезлиги ҳавонинг ортиқчалик коэффициенти $\alpha=0,93-0,95$ бўлганда максимал қийматга эришади. Аралашма таркиби бундан бойроқ ёки камбағалроқ бўлганда тезлик бир оз камаяди.

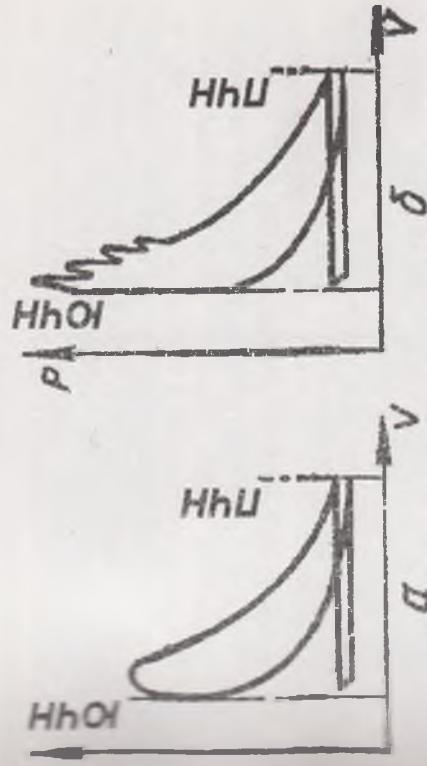
Тирсақли вал айланишлари частотаси ортиб бориши ва демак, поршень ҳаракатининг тезлашуви, аралашмада уюрмали ҳаракатларни кучайтиради. Бу жараён ўз навбатида аланганинг қамраб олиш ҳудудини кенгайтиради.

Бу ҳолат двигателнинг ишлаш жараёнида аҳамияти катта, ақс ҳолда турли тезлик ва юкланиш режимида ишлаш ол-

май қолган бўларди.

Ёниш камерасида аралашманинг биз танишиб чиққан метёрдаги ёнишида ёниш маҳсулотларининг босими бир те-нисда ортиб боради. Цилиндр ичида босимнинг ва ҳароратининг ортиб кетиши натижасида ёниш жараёни кескин ўзгариб, детонацияли ёки порглаб ёнишга ўтиб кетиши мумкин.

Детонацияли ёнишда аланганинг камерада тарқалиш тез-лиги олагдаги ёнишга қарағанда 80–100 марта ортиб кетиши мумкин. Бу ҳодисани ёниш эмас порглаш дейилса тўғрироқ бўлади.



1.3-чиқма. Двигателда ёнилги ёниш давридаги ишчи индикатор диаграммаси:

а—метёрий ёниш; б—детонацияли ёниш.

Газлар босимининг бундай кескин ортиши тўлқинли зар-баларни келтириб чиқаради. Бу газ тўлқинлари жуда катта тезлик ва куч билан камера деворларига урилиб-қайтиб, яна урилиб титрай бошлайди. Бу ҳодиса натижасида двигател ишондан металл билан тўқнашгандек (чингиллаган) овоз чикади. Шу сабабли бўлса керак, баъзи тажрибасиз ҳодимчилар (ва инженер-техник ходимлар ҳам) бу тефраларни клапанларнинг овози деб, янглишадилар.

Детонация сўзининг маъносига қараймиз: «тон» сўзи асоси бир метёрда чиқаетган товуш маъносида ишлатилган. Де-

тонация-эса, «тон» сўз асосининг аксини билдиради, яъни дедонациянинг лугавий маъноси-ёт овоз мазмуннда. Бошқача қилиб айтганда, бир хил маромда двигателнинг (тириллаши) овози орасида эшитилаётган бошқача овоз.

15-чизмада цилиндр ичида поршень ҳаракатига қараб газлар босимининг ўзгариши графиги—индикатор диаграммаси икки хил ёниш учун кўрсатилган, б) чизмада, юқорида айтиб ўтганимиздек, газларнинг тўлқинланиб, портлаб, ёниши натижасида графикада «аррасимон» чизиқ ҳосил бўлган.

4.4. Дедонацияли ёнишнинг назарий моҳияти

Ишчи аралашманинг портлаш тезлигида ёниши натижасида аланга нотекис тарқалади. Аралашманинг бир қисми ёнмай чиқиб кетади. Натижада, қувват камаяди, қора тутун чиқа бошлайди. Ёнаётган газ аралашмаларининг камера деворларига зарб билан такрор ва такрор урилиши натижасида иссиқлик исрофгарчилиги бўлиб, двигател қизиқ бошлайди. Двигател деталлари қизиши натижасида цилиндр-поршень, вклдиш-тирсакли вал, ёниш камераси сиртлари ва чиқариш клапани ейилиши кескин ортади.

Аралашма умумий массасининг қанча миқдори дедонацияли ёнишига қараб ташқи белгилари ўзгаради. Дедонацияли ёниш 5 %га етгандаёқ ташқи белгилари билинади ва овози ўзгаради. Дедонацияли ёниш миқдори 10—12 %га етганда ўртacha дедонация бўлади; дедонация 18—20 %га етганда кучли тақирлаш овози эшитилади. Бундай ҳолатда двигателнинг ишлаши хавфли.

Дедонацияли ёниш ҳодисасининг назарий ва тажрибавий асос, далиллари охиригача исботланган эмас. Ҳозиргача академик А.Н. Бах томонидан асос солинган ва кейинчалик академик Н.Н. Семёнов ривожлантирган, кейинчалик бу ҳодисалар билан шуғулланган академиклар: Б.Я. Зельдович ва Л.Д. Ландау, профессорлар А.С. Соколик, А.Т. Войновларнинг назариялари мавжуд.

Бу назарияни-иккиланган органик оксидлар назарияси дейилади. Углеводород радикали оксидланганда иккиланган оксид R-O-O-R шаклида (диалкилперекис) ёки R-O-O-H шаклида (гидроперекис) ҳосил бўлади. Бу назарияга кўра ёниш жуда қисқа муддатли иккита босқичга бўлинади. Би-

ринчи босқичда босим ва ҳароратнинг ортиши натижасида ёнишдаги углеводородларнинг бир қисми алангаланмасдан оксидланади, иккинчи фазада эса алангаланиб (кўриниб) ёнади.

Кўринмай оксидланиш, яъни иккиланган органик оксидлар тахминан сиккиш охиридан бошлаб пайдо бўла бошлайди. Босим ва ҳароратнинг ортиб бориши бу жараёни тезлаштиради. Академик Н.Н. Семёновнинг назариясига кўра бу жараён занжирсимон реакциядан иборат. Ҳароратнинг ва босимнинг юқорилашган ва нисбатан узокроқ ёниши «кутиб» қолган аралашмада янгидан-янги оксидланиш кўринмай ёниш ўчоқлари ҳосил бўлади.

Ёнишги-ҳаво аралашмасига ўт-туташгандан сўнг ёниш камерасида босим ва ҳарорат кескин ортиши натижасида иккиланган органик оксидланиш реакцияси (яъни, дедонация ўчоқлари) кўпаяди ва тезлашади. Ёниш давомида босим ва ҳароратнинг ортиб бориши органик оксидланишни янада тезлаштиради.

Дедонация-оксидланиш ва ёниш жараёни инсоният урушлар тарихидаги қалъани қамал қилишга ўхшатиш мумкин. Қалъа ичида ҳам душман томонга ёрдам берадиган бир қисм кўшин бўлса, қалъа жуда тез ва осон олинади.

Бундай ўхшатишга сабаб, кемерада ёниш бошланганда молекулалар оксидланиб (ичига кислород кириб) ёнишга шай турганда ташқи, ҳаводаги кислород билан жуда тез реакцияга киришади, яъни портлаш тезлигида ёнади.

Дедонация ўчоқлари, яъни органик оксидлар ҳосил бўлиш жараёнини юқори босим ва ҳароратда занжир реакцияли тез ривожланиши, яна табиатдаги (тоғдаги) кўчкига ўхшатиш ҳам мумкин.

Дедонация кучли бўлганда аланганинг тарқалиш тезлиги ва босимнинг ортиши, газ тўлқинларининг тезлик билан янаи деворига урилиши товуш тезлигидан бир неча марта юқори бўлганлиги учун, металлларни тўқнашувдаги каби овоз эшитилади.

Аралашма цилиндр ичида меъёрдаги ёнишда ҳам бир оз оксидланган органик бирикмалар ҳосил бўлади. Уларнинг ёнишдорлари аралашма массасига нисбатан оз бўлгани учун сезилмайди.

Юқоридаги айтилганларга хулоса қилиб айтиш мумкин-ки, цилиндр ичидаги аралашма юқори босим ва ҳароратда

узоқ туриб қолмаслиги керак. Аралашманинг барча массаси тез ёниб тугаши керак.

4.5. Детонация бўлишига ҳар хил омилларнинг таъсири

Бензиннинг кимёвий таркиби детонацияли ёнишнинг асосий сабаби ҳисобланади, чунки детонация ўчоқлари бўлган кислотали органик бирикмаларнинг пайдо бўлиши бензиннинг углеводород таркибига боғлиқ.

Аралашмани сўчадан ўчун билан ёндириладиган двигателларда детонациянинг двигател тузилишига боғлиқ бўлган омиллар куйидагилар: сиқиш даражаси (ϵ), ёниш камерасининг шакли (ихчамлиги), ўчун берадиган свечаларнинг жойлашиш ўрни ва сони; цилиндр ўлчамлари; поршень, цилиндр ва головканинг материали, совитиш усули ва бошқалар.

Двигател назарияси билан бир оз таниш техника ходимларига маълумки, двигателларда сиқиш даражасининг ортиши билан унинг техник иқтисодий кўрсаткичлари, солиштирма массаси ва 1 л. дан олинаётган қувват ортади. Сиқиш даражасини орттиришнинг ҳам маълум четараси бор. Ўчун орқали ёндириладиган двигателлар ўчун сиқиш даражасининг (термик Ф.И.К. нуқтаи назаридан) энг мақбули $\epsilon=10-12$.

Сиқиш даражасининг бундан ҳам юқорироқ бўлиши ёниш жараёнини ёмонлаштиради. Ўз-ўзидан ёнилгннинг ёниб кетиши ва детонацияли ёнишга олиб келади. Булар эса двигател термик Ф.И.К. ни камайишига сабаб бўлади.

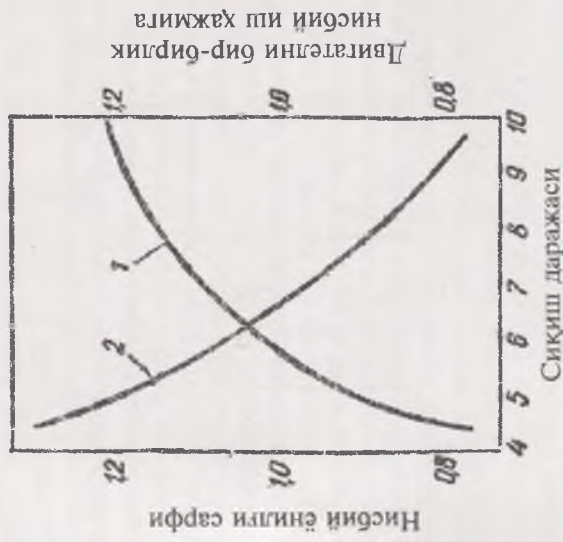
Детонацияни камайитиришда ёнувчи аралашманинг қизиб кетишига йўл қўймаслик ўчун, уни сунъий совитиб туриш керак бўлади. Бунинг ўчун ёниш камерасининг шаклини тўғри танлаш, бу деталларнинг материалини иссиқлик ўтказувчанлиги яхши бўлган металлдан тайёрлаш ва бошқалар.

Цилиндрнинг диаметри катталашганда ёниш чўзилиб кетади. Катгароқ ва ихчам бўлмаган ёниш камерасида 1 та свеча бўлиши ҳам аланганинг ҳамма аралашмани қамраб олиш вақтини оширади, яъни ёниш тезлиги пасаяди.

Двигателларда сиқиш даражасининг ва цилиндр диаметрининг бензин сифатига боғлиқлигини қуйидаги тажрибавий (эмпирик) формула билан ифодалаш мумкин:

$$OC = 125,4 - \frac{413}{\epsilon} + 0,183 \cdot D$$

бу ерда, OC— бензин (ёнилги)нинг октан сони, яъни антидетонацион хоссаси; ϵ —сиқиш даражаси; D—цилиндр диаметри, мм. да.



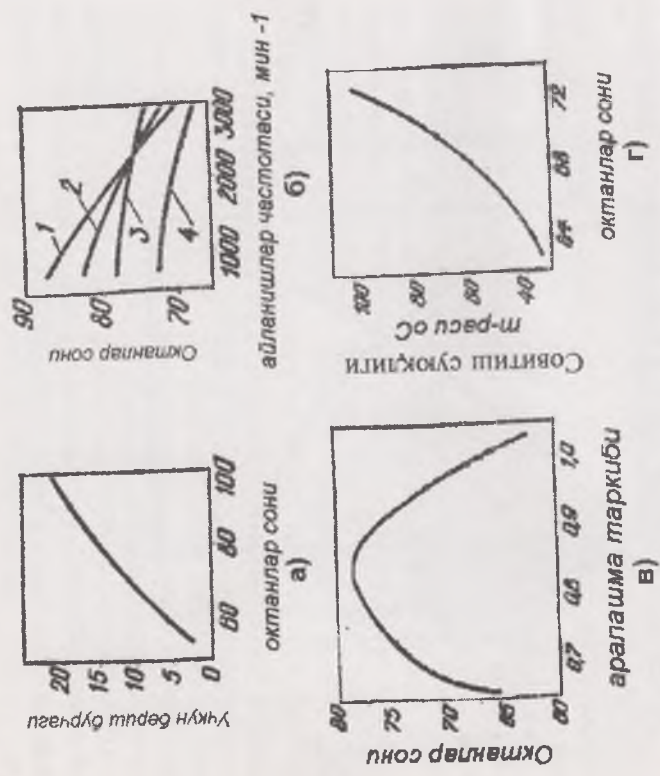
Двигателнинг бир-бирлик нисбий иш ҳажмига

16-чиқма. Двигател сиқиш даражасининг 1 л. дан олинадиган қувват (1-чизик) ва солиштирма ёнилги сарфига (2-чизик) таъсири.

16-чиқмадан кўриниб турибдики, сиқиш даражасининг ортishi ёнилги сарфини сезиларли камайитириб, литрдан олинган қувватни оширади.

Поршеньли И.Э.Д. нинг ёниш жараёнига уларнинг ишлатилиши шароитида қуйидаги омиллар ҳам таъсир қилади, ўчун берилишининг илгарилаш бурчаги двигател тирсақли вақтининг айланish частотаси, ҳавонинг ортиқчалик коэффициенти, ташқи муҳит намлиги ва босими, двигателнинг

иссиқлик ҳолати ва юкланиш даражаси; ёниш камерасидаги қурум ҳосил бўлиши ва бошқалар.



17-чизма. Двигателларни ишлатишдаги баъзи омилларнинг дe-тонацияли ёнишга таъсири: а—ёндиришнинг илгарилаш бурчаги (Н.В.Брусенцов); б—тирсакли валнинг айланишлар тезлиги (частота) (И.М.Ленин) 1-Зил-130; 2-Урал-375; 3-Зил-120; 4-ГАЗ-53; в—аралашманинг таркиби; г—совитувчи суюқлик ҳарорати;

Ҳар бир двигателнинг максимал қувват ҳосил қилиши учун поршень сиқиш тактини охири (ЮЧН) га маълум ма-софа қолганда электр учкун берилди. Бу бурчакнинг ортиб кетиши ҳам зарарли, чунки аралашма яхши қизмай туриб туташтирилади. Бундан ташқари, учкун берилгандан то ара-лашма тўла ёниб бўлгунча нисбатан кўп вақт кетиб, детонация ўчоқлари ҳосил бўлишига шароит яратилиб қолади. 17-а) чиз-

мадан кўришиб турибдики, илгарилаш бурчагининг ортиши билан двигателга юқори октанли бензинлар талаб қилинади.

Тирсакли вал айланиш частотасининг ортиб бориши на-тижасида камера ичида аланганинг тарқалиш тезлигини оши-риди. Ёнишнинг тезлашуви детонация ўчоқлари пайдо бўли-шига кам имконият қолдиради, яъни детонация камаяди.

Юқоридаги мулоҳазаларимизни 17-чизма б) да кўриш мумкин. Тирсакли вал айланишлар частотасининг ортиб бо-риши билан, октан сони пастроқ бензинда ҳам двигател де-тонациясиз ишлай олади.

Бу ердан, ҳайдовчиларимизга ва инженер-техник ходим-ларимизга амалий маслаҳат келиб чиқади: агар 93 октан сон-ига эта бўлган бензинга мўжалланган автомобилга 76 ёки 72 ок-тан сонли бензин тушиб қолса (алмаштириш иложи йўқ), 60-75 км/соат, яъни пастроқ тезликларда (3-узатмада) юриш керак. Шунда автомобил тезлиги эмас, поршень тезлиги ор-тиб, детонация камаяди.

Ёниш жараёнининг қандай кетиши, илгари айтилгандек, аралашманинг сифатига (α га) боғлиқ. 17-в) чизмага эътибор берсак, бой аралашма, яъни $\alpha=0,8-0,9$ бўлганда детонация кучаяр, юқори октан сонли бензин талаб қилинар экан.

Бу ҳодисанинг сабаби, бой аралашмада алангаланишдан шунгли оксидланиш жараёнига қулай кимёвий шароит ярати-лади. Камбағал аралашма ичидаги ортиқча ҳавони иситиш учун иссиқлик сарфланиб, аралашма қизиб кетмайди, ўта бой аралашма бўлганда эса кислород (оксидловчи) кам бўлганлиги учун детонация ўчоқлари озади.

Двигателларнинг ишлатиш шароитида детонациясиз иш-латишнинг яна бир усули-ёниш жараёнида ҳароратнинг кўтарилиб кетишига йўл қўймасликдир. Бунинг учун ёниш камераси деворларидан иссиқликни тезкорлик билан чиқариб туриш (яхши совитиш), цилиндрларга нам ҳаво киритиш ва цилиндр деворларига сув пурқаш каби чоралар қўлланилиши мумкин. Юқоридаги чоралар двигателнинг умумий иссиқлик ҳолатини (сув ҳароратини) пасайтиради. 17-г) чизмада берил-ган чизиқларда сув ҳароратининг детонацияга таъсири ифола-ниган.

Бу ерда шунини ҳам унутмаслик керакки, двигателнинг иссиқлик ҳолати унинг юкланиш даражасига боғлиқ.

Детонациянинг камайишига бир оз таъсир қилиш мум-кин-дрессел очилишининг камайиши (кам «газда» юриш).

4.7. Бензинларнинг октан сони ва уларни аниқлаш усуллари

Бензинларнинг ёниш жараёнидаги детонацияга қарши турғунлигини аниқлашда бир неча хил усуллар мавжуд: ёнилғиларни махсус двигателсиз қурилмаларда синаш; бир цилиндрли махсус ва нормал (кўп цилиндрли) двигателларда синаш; мотор усулида синашнинг бевосита йўлда автомобилда синаш.

Юқорида айтилганлардан ҳозирги кунда кенг қўлланилаётган усул, бир цилиндрли махсус двигател УИТ-65 билан ёнилгини синаш. Бу двигателчада сикш даражасини ўзгариши мумкин, двигател юкланишини бошқарувчи ва детонацияли ёниш бошланганлигини назорат қилиб, ёзиб олувчи электрон қурилмалар билан жиҳозланган.

Бензинларнинг детонацияли ёнишга қарши турғунлигини аниқлашда, шундай хоссаи аниқ бўлган эталон (андоза) ёнилғи билан таққослаш усулидан фойдаланилади. Эталон ёнилғи сифатида, икки хил углеводород: изооктан (C_8H_{18}) ва нормал гептан (C_7H_{16}) аралашмаси ишлатилади. Детонацияли ёнишга қарши турғунлиги жуда юқори бўлган изооктаннинг антидетонацион хоссаини 100 бирлик; детонацияга қарши турғунлиги жуда паст (ёмон) бўлган Н-гептанинг антидетонацион хоссаини 0 бирлик билан баҳоланади. Шунинг учун бензинларнинг хоссаларидан бири-антидетонацион ёнишини ифодаловчи катталиқ унинг октан сони ҳисобланади.

Октан сони (ОС) деб изооктан билан Н-гептан аралашмасидаги (ҳажм бўйича) изооктанинг фоизда ифодаланган сони бўлиб, бунда синалаётган ёнилғи билан эталон аралашма айнан бир хил антидетонация хоссаи бўлади ва бир хил шароитда синалади. Агар бензиннинг ОС 76 бўлса, унинг детонацияга қаршилиқ хоссаи 76 % изооктан ва 24 % нгептан аралашмаси бир хиллигини билдиради (Бу А-76 бензини таркибида 76 % изооктан бор дегани эмас.)

Агар ёнилгининг ОС 100 дан ортиқ бўлса, уларни синаш учун изооктанга антидетонатор модда тетраэтилсвинец (ТЭС) қўшиб, октан сонини 100 дан оширилади.

Бензинларни октан сонини аниқлаш давлат андозаси 511-66 бўйича сикш даражасини ўзгартириш мумкин бўлган УИТ-65 двигателда синалади ва ОС белгиланади. Синашда

текширилаётган ёнилғида ишлатилаётган двигателларнинг сикш даражаси орттирилиб борилади. Электрон қурилмалар детонация бошланганлигини кўрсатувчи тажриба натижалари ёзиб олинади. Айнан шундай сикш даражаси, юкланиш ва тезлик режимида детонация бошланадиган изооктан-Н-гептан аралашмаси танлаб топилади. Топилган аралашмадаги изооктанинг ҳажм бўйича фоиз миқдори синалаётган ёнилгининг октан сони бўлади.

Октан сонини бундан ташқари, Давлат стандарти 8226-66 бўйича тадқиқот усули билан ҳам синаш мумкин. Бу усулнинг мотор усулидан фарқи шундаки, двигателга синаш пайтида енгилроқ юкланиш ва тезлик режимида бўлади. Шу сабабли тадқиқот усулида аниқланган октан сони (ОС) мотор усулида топилган октан сони (ОС)дан юқорироқ бўлади. Бу ерда, қисқартма ОС-октан сони тадқиқот усулида, деганини билдиради.

Бензинларнинг октан сонини ишлатиш шароитида тахлил қилиш шунини кўрсатадики, автомобил шаҳар шароитида ишлаганда камроқ юкланади ва тезлиги оз. Бундай шароитда ёнилгининг антидетонацион хусусиятини ОС яхши ифода-лайди.

Автомобил шаҳар ташқарисида, қишлоқ ва тоғ шароитларида, деярли тўла юкланиш олади. Бундай шароитда ёнилгининг антидетонацион хусусиятларини двигател усулида аниқлашнинг ўзини оқлайди.

Юқорида кўрсатилган ОС ни аниқлашнинг 2 та усулидан ташқари йўл шароитида синаш усули ҳам мавжуд. Бундай аниқланганда ёнилгининг ҳақиқий ишлатиш шароитидаги октан сони келиб чиқади (ОСй). Йўлдаги аниқланган октан сонини фақат бензинга боғлиқ бўлмайди. Двигател русуми, тузилиши ва аралашма ҳосил қилиниши усуларини ҳам ўз ичига олади.

4.8. Бензиннинг детонациясиз ишлай олиш хоссаларини яхшилаш

Бензинларнинг детонациясиз ёниш хоссаларини оширишнинг ҳар хил усуллари бор. Булар: нефт сифатини танлаб олиш; бензин олиш ва тозалаш технологиясини яхшилаш; углеводородлар молекулалари тузилишини ўзгартириш; ёнилғига қўшимча моддалар қўшиш ва бошқалар.

Ҳозирги кунгача ҳам, бензинларнинг октан сонини оширишнинг самарали ва тежамли усули бўлиб бензинларга жуда оз микдорда антидетонаторлар қўшиш ҳисобланмоқда. Антидетонатор сифатида тетрозилсвинец (ТЭС) лик Рв (C_2H_2)₄ қўлланилмоқда. Бу-куюқ рангсиз суюқлик бўлиб, зичлиги =1,659 г/см³. Бу суюқлик нефть маҳсулотларида яхши эрийди, сувада эримайди заҳарли модда.

ТЭС нинг антидетонаторлик иши, кўпчилик талқидотчи олимларнинг фикрича, ёниш камерасида ҳосил бўлаётган углеводород гидроперикислари билан кўргошин диоксиди РвО₂ ўзаро таъсирлашиб оксидланиш занжирли жараёни узилдиб қолади, детонацияли ёниш камаяди.

ТЭС нинг антидетонатор сифатидаги фойдали томонидан ташқари зарарли томони ҳам бор. Ёниш жараёнида кўргошин ёниш камерасидан тўла чиқиб кетмай, металл деворларга қисман ўтириб қолади. Бу-вақт ўтиши билан, двигател ишига салбий таъсир қилади.

Шу сабабли ТЭС таркибига кўргошинни камерадан олиб чиқиб кетадиган моддалар: бромли ва хлорли кимёвий бирикмалар қўшилади. ТЭС ни бу аралашма (чиқариб юборувчи билан бирга) энди -этил суюқлиги, дейилади. Суюқлик таркибига яна: тўлдирувчи суюқлик (бензин) ва бўёқ ҳам қўшилган бўлади. Бўёқ қўшилишига сабаб, этилланган бензинларни этилланмаганлардан фарқлаш ва марка (русум)ларни ажратиш учун. Ҳар бир русумдаги бензинга ҳар хил краска (бўёқ) қўшилади. Этил суюқликларининг тахминий кимёвий таркиби 1-жадвалда берилган.

Суюқлигининг таркибидаги бромли этил -Р-9 нинг камчилиги шуки, у нисбатан юқори бўлмаган (+34⁰С) ҳароратда қайнайди; демак, сақлаб қўйилган бензинларда буланиб кетади. Этил суюқлиги 1-ТС таркибидаги дибромметан чиқариб юборувчи модданинг камчилиги эса-унча совуқ бўлмаган ҳароратларда кристаллашиб (-8⁰С) қолишидир. Бу камчилик қишқи бензинлардан сезиларли зарар келтиради.

Этил суюқлиги (ЭС ёки русча ЭЖ) П-2 таркибидаги дибромпропан чиқариб юборувчи модда юқоридаги 2 та моддалардан авзалроқ. Дибромпропаннинг қайнаши-141⁰С да, кристаллашиш ҳарорати эса жуда паст (-55⁰С) бўлганлиги учун, бензинларнинг ишлатиши шароитига қулай.

Бензинларга антидетонаторли этил суюқликлари жуда оз

микдорда қўшилгандаёқ уларнинг октан сонлари сезиларли ортади. ЭЖ нинг микдорини яна кўпайтириш бензинини 0С ни унчалик оширмайди.

Этил суюқликларининг кимёвий таркиби
1-жадвал

П	Тартибидати моддалар	Кимёвий формуласи	Масса бўйича аралашмалар таркиби, %		
			Р-9	1-ТС	П-2
1	Тетраэтилкўргошин	Рв (C ₂ H ₂) ₄	54,0	58,0	55,0
2	Бромли этил	C ₂ H ₅ Br	33,0	—	—
3	Дибромэтан	C ₂ H ₄ Br ₂	—	36,0	—
4	Дибромпропан	C ₃ H ₆ Br ₂	—	—	34,4
5	Альфа-монохлорнафталин	C ₁₀ H ₇ Cl	6,8	—	5,5
6	Бўёқ модда		0,1	0,5	0,1
7	Тўлдирувчи (бензин)		100	фоизгача	

Кейинги йилларда антидетонатор ТЭС ўрнига, ундан кўра таъсири кучлироқ бўлган кўргошиннинг органик бирикмаси-тетрометилкўргошин (ТМС) қўлланилмоқда. Бунинг сабаби ҳозирги замон двигателларида юкланиш ва айланлишлар частотаси юқори бўлганлиги учун, двигателнинг умумий ҳарорати ҳам юқорироқ. Бундай шароитга ТЭС дан ТМС чидамлироқ (бирҳарорроқ).

Охириги йилларда олимлар томонидан антидетонаторлар — ТЭС ва ТМС ларга қараганда самарадорлиги юқорироқ бўлган марганецли бирикмалар устида муваффақиятли иш олиб борилмоқда.

Бу янги антидетонатор моддалар: циклопентадиенилтрикарбонил марганец C₅H₅Mn(CO)₃, қисқароқ қилинса ЦТМ ни унга ўхшаганроқ, яна бир модда-МЦКМ, яъни C₅H₅N₄Mn(CO)₃ метилциклопентадиенилтрикарбонилмарганец қўлланилмоқда.

4.9. Автомобил бензинларининг русумлари ва турлари.
Сифат кўрсаткичларига давлат талаблари

Давлат стандарти 2084-77 талабларига мувофиқ А-72, А-76, АИ-93, АИ-98 маркали бензинлар чиқарилади. (АИ-99 бензини қишлоқ хўжалигига етказиб берилмайди). АИ-98 дан ташқари барча бензинлар ёзги ва қишки навларга бўлинади.

Турли маркадаги бензинларнинг физик-кимёвий хоссалари

Сифат кўрсаткичлар	2-жадвал	
	А-72	АИ-93
Октан сони (камида) двигател усули бўйича текшириш усули бўйича	72 —	85 93
Этиланган бензиндаги кўргошин миқдори, г/кг (кўли билан)	Йўқ	0,41
Фракцион таркиби, °С: Қайнаш бошлаши (камида): ёзги бензин учун қишки бензин учун	35 —	35 —
Кўрсатилган ҳароратда ҳайдалади (кўли билан): 10 % ёзги бензин учун қишки бензин учун	70 55	70 55
50 % ёзги бензин учун қишки бензин учун	115 100	115 100
90 % ёзги бензин учун	180 160	180 160
қайнашнинг охири (кўли билан): ёзги бензин учун қишки бензин учун	195 185	195 185
Кислота сони, мг/100 мл (кўли билан)	3	3

Жадвалнинг давоми

Ҳақиқий смолалар миқдори, мг/100мл (кўли билан)	10	10	7
Олинурут миқдори, фоиз (кўли билан)	0,12	0,10	0,10
Ранги	оч-сарик	сарик	қизил

Ёзги нав бензинлар шимолий ва шимоли-шарқий туманларда йил бўйи, жанубий туманлардан ташқари бошқа туманларда эса 1 октябрдан 1 апрелгача ишлатилади.

Бензин маркасидаги «А» ҳарфи автомобил бензини эканлигини, рақамлар эса октан сонининг минимал миқдорини билдиради. 93 ва 98 бензин маркаларидаги «И» ҳарфи октан сони тадқиқот (иследовательский) усули билан аниқланганлигини билдиради.

Бензинлардан 3 хилининг физик-кимёвий сифат кўрсаткичлари 2-жадвалда давлат талабларига асосан берилган. Жадвалнинг бошланғич қаторларидан кўрамизки, октан сони 1 та марка бензин учун икки хил ифодаланади. Масалан, АИ-98 бензинининг октан сони мотор усулида аниқланса, 85, текшириш (тадқиқот) усулида аниқланса 98 birlikни кўрсатади.

Хорижий мамлакатларда ишлатиладиган бензинлар
3-жадвал

Мамлакатлар	Бензиннинг номи	Октан сони	
		Тадқиқот	Двигател усули
Австрия	Супер доимий	97-98 88-92	— 82-87
Бразилия	Супер доимий	90 80	82 73
Англия	Беш юлдузли Тўрт юлдузли Уч юлдузли Икки юлдузли	100 97 94 90	90-93 91 86 84-86
Италия	Супер доимий	98-99 85-88	88-92 82-84
АҚШ	Супер доимий Этил-ланмаган	96-102 90-96 91-93	86-94 82-90 82-85

Франция	Супер доимий	97-99 89-91	87-88 80-83
	Супер доимий	98-99 91-93	88-89 84-86

А-76, АИ-93 ва АИ-98 бензинлари таркибида смолалар, олтингургт бирикмалари, кислота ва ишқор қолдиқлари жуда кам бўлади.

Қишлоқ хўжалигида асосан, А-76 бензиндан фойдаланилади (умумий эҳтиёжнинг 70-80 фоизгача). Бу бензин сиқиш даражаси (Е) -6,7-7,3 бўлган автомобил двигателларида ишлатишга мўлжалланган.

АИ-93 маркали юқори сифатли бензинлар двигателининг сиқиш даражаси $\epsilon=7,3-9,0$ бўлган автомобиллар (ГАЗ-24, ГАЗ-31, «Москвич, Жигули») да ишлатишга мўлжалланган.

Автомобил двигателининг сиқиш даражаси 9,0 дан ҳам юқори бўлса, Масалан, «Тико», «Дамас», «Нексия» АИ-98 ёки 3-жадвалда кўрсатилган юқори октан сонига эга бўлган бензинлар ишлатилади.

Хорижда ишлаб чиқилган айрим бензинларнинг асосий кўрсаткичлари 3-жадвалда келтирилган. АҚШ ва Канада таркибидаги ТЭС миқдори 0,01 г/литр дан кам бўлган бензинга этилланмаган бензин дейилади.

Агар хорижий мамлакатлардаги бензинларни мамлакатларда ишлаб чиқилган бензинларнинг собиқ Иттифоқ даврида қабул қилинган андозасига нисбатан солиштирсак:

А-72- двигател усулида октан сони 72 дан кам бўлмаган; фақат Бразилиядаги автомобилларнинг «доимий» бензинга тўғри келади;

А-76-двигател усулида октан сони 76 дан кам бўлмаган, фақат Бразилия автомобилларидаги «доимий» бензинга тўғри келади;

АИ-93- талқикот усулида октан сони 93 дан кам бўлмаган (двигател усулида 85), кўпчилик давлатларнинг «супер» бензинга тўғри келади;

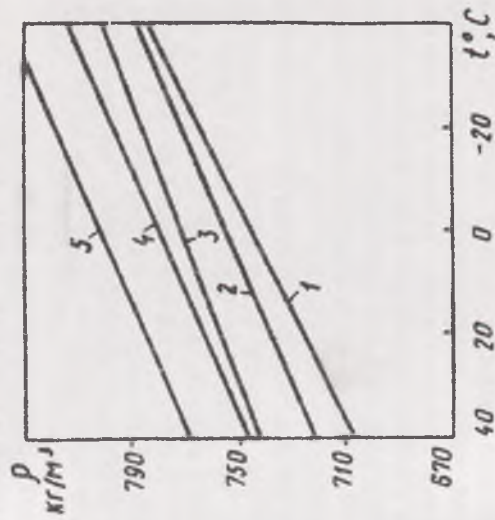
АИ-98 талқикот усулида октан сони 98 дан, двигател усулида эса 89 дан кам бўлмаган, кўпчилик давлатларнинг «супер» бензинга тўғри келади.

Хориж техникаларида қўлланиладиган бензинларнинг тозалигига катта аҳамият бериш зарур. Таркибида сув бўлиши қатъ-

ийи ман қилинади. Агар бензин таркибида сув бўлса, бензин насосининг ва ижекторнинг ишдан чиқишига олиб келади.

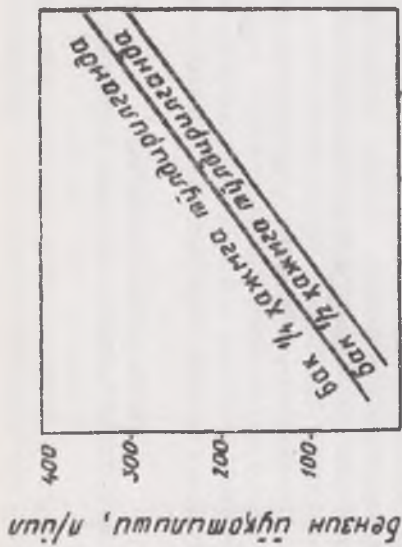
4.10. Бензинларни ташиш ва сақлаш даврида сифати ҳамда миқдорини сақлаб қолиш

Бензин сақлаш, ташиш ва қуйиш жараёнларининг қондалари бузилиши ўз навбатида ёнилғи исрофгарчилигига, унинг сифат кўрсаткичлари ёмонлашувиغا олиб келади. Автомобил бензинини узоқ вақт сақланиши мақсадга мувофиқ эмас, чунки бунда идишнинг нозиклик жойлари орқали енгил булганадиган фракциялари учиб чиқиб кетади. Бензин таркибида кўпроқ оғир фракцияли углеводородлар тўпланиб қолади. Бу ҳол ўз навбатида ёниш жараёнига салбий таъсир қилади, айниқса, двигателни юргизиш жараёнини қийинлаштиради, ёнилғи исрофгарчилигига сабаб бўлади. Ёнилғи узоқ муддат сақланганда унинг таркибида сув ва органик бирикмалар миқдорининг ортишига олиб келади.



18-чиқма. Автомобил бензини зичлигининг ҳаво ҳароратига қараб ўзгариши:

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



19-чизма. Тўйинган буг босимига боғлиқ ҳолда автомобил бақдадаги бензиннинг йўқотилиши

Сув ҳосил бўлишига асосий сабаб-ҳаво ҳароратининг ўзгариши ҳисобланади. Ҳаво ҳарорати ўзгарганда нам ҳаво таркибидagi сув буғлари бензин идишининг ички сиртига тегиб конденсацияланади (томчилар ҳосил бўлади).

Қуёш нури таъсирида ҳам ёнилги таркиби ўзгариши мумкин, бунга сабаб шуки, юқори ҳароратда ва кислотородли муҳитда ёнилгининг оксидланиш жараёни тезлашади. Ҳар хил мойлар ташилган идишларда бензин ташиш ёки бундай идишларда сақлаш ўз навбатида бензиннинг сифат кўрсаткичларини ёмонлашувига олиб келади.

Бензин сақлашда исрофгарчиликка камроқ йўл қўйиш ва сифатини яхши сақлаш учун сақланаётган идиш исимаслиги керак. Маълумки, ҳар қандай жисм исмиганда кенгайди, яъни зичлиги камаяди. Бензин сақланадиган идиш ҳам сутка давомида ўзига хос «нафас олади». Кундузи исмиганда бензин кўпаяди, тунда озаёди. Цистерна ичига ҳаво кириб-чиқиб туради. (18-чизма). Бундан ташқари, цистерна «кагга нафас олиши» ҳам бўлади. Қишда бензин ҳажми кичраяди, ёзда кўпаяди, бу ҳодиса ҳам бензин исрофгарчилигига ва сув пайдо бўлишига олиб келади.

Иложи борица бензин сақлаш цистерналарини ер остига кўмиб ва нур қайтарадиган рангга бўяб қўйиш керак. Бензин сифатини сақлаб қолиш учун идишга ёнилгини имкони борица тўла қўйиш керак. Шунда бензиннинг ҳавога тегиб турадиган юзаси камаяди ва идишнинг бензинсиз ички сирти ҳам озроқ бўлиб, сув конденсацияланиши камаяди.

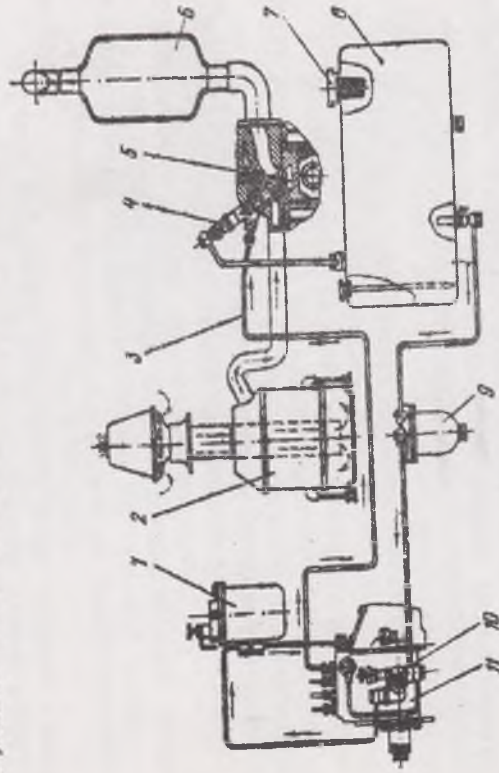
НАЗОРАТ УЧУН САВОЛЛАР

1. Бензиннинг сифати кўрсаткичларига нималар кирди?
2. Двигател ишончли, тежамли ва бузилмай ишлаши учун бензин қандай техник талабларга жавоб бериши керак?
3. Ёнилш камерасида ёнилгининг ёнилш жараёни қандай кечади?
4. Цилиндрда аралашманинг нормал ва детонацион ёнилш ҳақида маълумот беринг.
5. Детонацион ёнилшни пайдо бўлиши ва унга қарши қўлланиладиган чоралар ҳақида гапириб беринг.
6. Оқтан сони деб нимага айтилади ва у қандай топилади?
7. Оқтан сонини орттириш усулларини айтиб беринг.
8. Автомобил бензинларининг сифат кўрсаткичларига бўлган давлат талаблари нималардан иборат?
9. Ҳозирда ишлаб чиқарилаётган авомобил бензинларининг русумлари ҳақида маълумот беринг.
10. Хорижий бензинларнинг ўзига хос хусусиятлари нималардан иборат?
11. Бензинни ташишда қандай чоралар кўрилиши керак?
12. Бензинни сақлаш пайтида сифати ва миқдорини сақлаб қолиш йўллари тўғрисида маълумот беринг.
13. Ёнилги-мойлаш материаллари исрофгарчилигини олдини олиш чор-тадбирларини тушунтириб беринг.

V боб. ДИЗЕЛ ЁНИЛГИСИДАН ФОЙДАЛАНИШ ВА ИШЛАТИШ ХОССАЛАРИ

5.1. Двигател ичдаги ёнилгининг ёниш шароити

Дизел двигателларида таъминлаш тизимининг тузилиши ва унда ёнилгининг йўли 20-чизмада кўрсатилган.



20-чизма. Дизелларда ёнилгини ҳаракатланиш схемаси:

1—майин тозалаш филътри; 2—ҳаво тозалагич; 3—трубкалар; 4—форсунка; 5—ёниш камераси; 6—тутун чиқаргич; 7—ёнилги кўйиладиган жой; 8—ёнилги баки; 9—дағал тозаловчи филътр; 10—ёнилги насосчаси; 11—юқори босимли насос.

Дизел двигателлари бакига камида 48 соат ҳаракатсиз ҳолда тиндирилган ёнилги кўйилади. Бакига кўйиладиган жойда майда тешikli сим тўр 7 орқали ёнилги сизиб ўтказилади. Ёнилги бакидан кичик ёнилги насосчаси ёр-

ламида дағал тозалаш филътри 9 орқали сўриб олиниб, 2—3 атмосфера босим билан майин тозалаш филътри 1 орқали жуда яхши тозаланлади.

Тозаланган ёнилги юқори босим ҳосил қиладиган насос 11 га узатилади. Насос ёнилгини юқори босимга чидайдиган трубапар 3 орқали форсунка 4 ларга етказиб беради. Ёниш камерасига ўрнатилган форсункалар ёнилгини маълум тўзатиш бурчаги буйича туман шаклида юқори босимда ёниш камераси (5) га сочлади. Ёниш камерасида бу пайтда қизиган ва юқори босимли ҳаво бўлади, ҳаво ташқи муҳитдан ҳаво тозалагич филътр (2) орқали сўриб олинади.

Тўрт тактли дизел двигателларида иш цикли куйидагича тартибда бўлади.

Сўриш тактида яхши тозаланган ҳаво цилиндрга киради. Иккинчи такт-сиқиш бўлиб, ҳавонинг босими 2—3 МПа, ҳарорати 600—900° С га етади. Поршень сиқиш тактини тугатишига 14—23° қолганда (яъни, поршень ЮЧН га етмай) ёнилги ёниш камерасига юқори босимда тўзатиб пуркалади. Ёнилги пурқалишининг тугаши поршень ЮЧН дан 6—12° ўтанда тугаши керак.

Тирсакли вал айланишининг 14—35° оралигида (яъни жулда қисқа вақт ичда) ёнилги ҳаво билан аралашади, қизийди, булланади ва ёниб кетади.

3-такт-ёниш (кенгайиш) тактида газ босимининг кескин ортиши натижасида поршень механик туртки олади. Бу тактда цилиндр ичидаги босим 7—9 МПа га, ҳарорат эса 1700—2000°С га етади. Тўртинчи такт-чиқариш бўлиб, поршень юқорига ҳаркат қилиб, ишлаб бўлган газларни чиқариш клапани орқали ташқари трубага ҳайдайди.

5.2. Аралашма ҳосил бўлиши ва ёниш жараёнлари сифати

Бир камерали дизелларда ёнилги сиқилиб, қизиб турган ҳавога катта босим билан пуркалади. Уюрмали ҳаракатда бўлган ҳаво туман шаклида майдалаб пурқалган ёнилгини сочиб аралашма ҳосил қилади, булантиради, қиздиради ва ёндириб юборади.

Икки камерали дизелларда аралашма ҳосил бўлиши ва ёниш шarti бир оз яхшироқ. Аралашма ҳосил бўлиши ва ёнишининг бошланиши олд камерада бошланиб, поршень ту-

ланган. II даврни чизмада 2 ва 3 нуқталар орасида ифодаланган. I даврнинг чўзилиб кетиши II даврнинг қисқа бўлишига, Бу демак, 2-3 эври чизигининг тикроқ бўлишига олиб келади. Бу ҳодиса дизел ишининг ёмонлашувига олиб келади. Дизелнинг ёниши «қаттиқ» ўтади. Дизел ёнишининг қаттиқлиги $\frac{p}{\omega}$ ифода орқали аниқланади. Бунинг мазмуни: тирсакли вал айланishiдаги 1^o бурчакда цилиндр ичидаги газ босими ортиши қиймати. Дизел қаттиқ ишласа, карбюраторли двигателлардаги каби детонацияли ёнишдагига ўхшаш салбий оқибатларга олиб келади.

III. Секин ёниш даври. 21-чизмада бу давр 3-4 чизиги билан ифодаланган. Бу даврда форсункадан ёнили пуркалиб турмаган бўлади. Ёнили пуркалиши 1-нуқтадан 4-нуқтагача бўлганлиги учун ёниш давом этаётган бўлади.

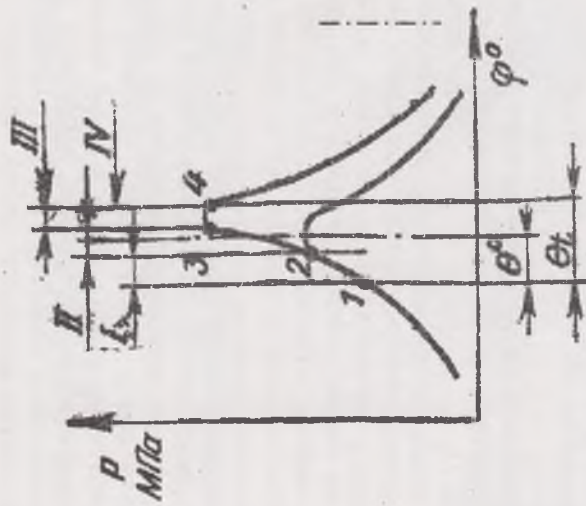
IV. Ёнишнинг тугаланиш даври бўлиб, у поршень паста ҳаракат қилиб кенгайиш тактини бошлаган пайтга тўри келади. Форсункадан пуркалган охириги томчилар ва буланишига улгурмаган (нисбатан) катгароқ томчилар ёнишни давом эттиради. IV даврнинг чўзилиб кетиши натижасида ёниш чикариш тактигача ўтиб кетиши мумкин. Бу эса исенқликни исроф бўлишига ва демак двигател Ф.И.К. ни камайишига олиб келади. IV даврдаги ёниш жараёнига кўнinchа двигател ишидаги ташқи омиллар ва ёнилгининг кимёвий таркиби таъсир қилади.

Шуни таъкидлаш керакки, дизел двигателларида ёнили пуркалишининг илгарилаш бурчагини нормада бўлмаслиги двигател ишининг ёмонлашувига олиб келади. Дизелларда бу омил қаттиқ ишлагга, карбюраторли двигателларда эса детонацияни кучайтиради. Бошқа бир ташқи омил-тирсакли вал айланishi тезлигининг ортиши, двигателлар ишига ижобий (фойдали) таъсир қилади, яъни биринчи ҳолда дизелни юмшоқроқ ишлагга, иккинчи ҳолда-детонациянинг камайишига сабаб бўлади.

Бу ҳодисаларнинг кимёвий мазмуни иккала ҳолда ҳам йиғинчи аралашманинг ёниб кетишига тайёрланиш даври (вақти) озайиб, ёниш жараёни меъёрда ўтади.

Двигател ичидаги ёниш жараёнига бошқа ташқи омиллар; ёниш даражаси, ишчи жисм (аралашма) тегиб ўтадиган деталлар ҳарорати, кираётган ҳаво ҳарорати ва зичлигининг ортиши дизел двигателлининг ишига нисбатан фойдали таъсир кўрсатади. Бунинг сабаби: юқорида санаб ўтилган омиллар-

бидаги асосий камерада давом этади. Шу сабабли икки камерали дизелларда тежамкорлик бир оз камроқ, лекин дизел нисбатан «юмшоқроқ» ишлайди.



21-чизма. Дизел двигателларида ёниш жараёнининг ёйилган индикатор диаграммаси.

Ёниш жараёнини жуда қисқа (оний) 4 та давраларга ажратиш мумкин: 1-ўз-ўзидан ёниб кетишининг кечикиш даври. Бу давр давомида аралашма ҳосил бўлади, буғланади, қизийди ва кўринмай ёниш (оксидланиш) бошланади.

II тез ёниш даври ёки босимнинг тез ортиш даври. Бу давр давомида пуркалган ёнилгининг қанча миқдори ёниши, даврнинг қисқалиги, босимнинг ортиш даражаси I даврнинг қисқа ёки узунлигига боғлиқ. I даврнинг чўзилиб кетиши, пуркалган ёнилгининг кўпроқ қисмини ёнишга тайёр ҳолга келтириб беради. Бу ҳолат II даврни қисқа ва шиддатли ўтишига олиб келади.

21-чизмада ёниш жараёнидаги санаб ўтилган 4 та даврда ёниш камерасидаги босимнинг ортиши (камайиши) ифода-

нинг ортиши, ёнишга тайёрланиш даврини қисқартиради, демак, дизелни юмшоқроқ ишлашига сабаб бўлади. Юқоридаги омиллар карбюраторли двигателларда детонацияни кучайтишга олиб келади. Бунинг кимёвий сабаби-ёниш камерасидаги босим ва ҳароратнинг ортишидир.

Ёнилги кимёвий таркибининг ёниш жараёнига таъсири бошқача. Ароматик углеводородларнинг оксидланишга қаршилиги кучли бўлганлиги учун дизелларда ёнишнинг I даври чўзилиб кетади.

Дизелларда ёнишнинг I даврини қисқартириш учун, яъни двигателни ишлаши учун тез оксидланадиган H-парафинли углеводородлари кўпроқ ёнилгилар ишлатилиши керак.

5.3. Дизел ёнилгиларига бўлган ишлатилиш талаблари

Дизел двигателлари ҳозирги кунда жаҳон мамлакатлари, шу жумладан, бизнинг мамлакатимиздаги техникаларда кенг қўлланилмоқда. Агар ўтган асрнинг биринчи ярмида автотракторларда асосан карбюраторли двигателлар ишлатилган бўлса, аср охирига келиб тракторларда, кемаларда, тепловозларда ва стационар энергетика қурилмаларида деярли 100% дизеллар қўлланилмоқда. Дунё мамлакатларида оғир юк автомобиллари, автобуслар ҳам деярли 100% дезеллашди, енгил автомобиллар эса ҳозирги кунда тахминан 30% дизел двигателларига ўтди.

Юқорида санаб ўтилган дизеллаштиришнинг сабаблари, уларнинг карбюраторли двигателлардан қуйидаги афзалликлардан келиб чиқади:

- ишлашдаги юқори тежамкорлиги;
- ёнилгиси арзонроқ ва ёниб кетиши хавфи камроқ;
- юкланиш режимларидан бошқа режимга ўтишининг осонлиги;
- двигателни тўла қиздирмай туриб ҳам иш бошлавериши имконияти;
- ишлатиш жараёнида узоқроқ муддат бузилмай ишлай олиши ва бошқалар.

Дизелда ёниш камерасидаги қизиган ва юқори босимли ҳавога ёнилги катта босимда форсунка орқали пурқалиши натижасида аралашма ҳосил бўлади. Ёнувчи аралашма ташқи ёндириш манбаи (свечасиз) ўз-ўзидан туташиб ёниб кетади.

Бундай ишлайдиган двигателларни-сиқиш натижасида ёнадиган двигателлар, дейилади. Бу жараён Дизел фамилияси билан боғлиқ бўлганлиги учун-дизел двигателлари дейилади.

Дизелларда сиқиш даражаси юқори ($\epsilon=14-20$), ҳавонинг ортиқчалик коэффициенти ($\alpha=1,4-1,65$) каттароқ бўлганлиги учун анча тежамли ишлайди. Солиштирма ёнилги сарфи карбюраторли двигателларда 83-94 г/МЖ., дизелларда эса 64-74 г/МЖ, яъни дизеллар тахминан 25-30% тежамлироқ.

Дизелларда ёнилгининг тўла ва сифатли ёниши учун улар қуйидаги ишлатилиш (эксплуатация) талабларига жавоб бериши керак:

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

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

— двигателни осон юргизиб юбориши ва юмшоқ ишлаши учун тутун ҳосил қилмасдан тўла ёниши керак (ёнилгининг цетан сони, қовушоқлиги ва фракцион таркибига боғлиқ).

— клапанларда, поршенларда ва поршень ҳалқаларида кўп қурум ҳосил бўлмаслиги, форсунка тикчилик қолмаслиги, тўзитич учларида кокс (ҳоракуя) тўпланмаслиги лозим, булар ёнилгининг кимёвий ва фракцион таркибига, тозалаш усули ва даражасига боғлиқ;

— идишларни, ёнилги оқадиған найчаларни, ёнилги узатилиш тизимини ва двигател деталларини коррозияламаслиги керак (олтингуртли бирикмалар, органик ва минерал кислоталар, сув миқдорига боғлиқ);

— барҳарор ёниши ҳамда ёнганда мумкин қадар кўп иссиқлик миқдори ажралиб чиқиши, узоқ муддат сақланганда ҳам хоссаларини камроқ ўзгартириши зарур.

5.4. Дизел ёнилгиларининг ўз-ўзидан алангаланиш хусусияти, цетан сони

Дизел ёнилгисининг асосий сифати бўлиб, унинг ўз-ўзидан алангаланиш хусусияти ҳисобланади. Бу хусусият дизелнинг юргизиб юборишга, юмшоқ ёки қаттиқ ишлашига таъсир қилади.

эталон аралашмалар билан тажрибани бир неча марта такрорлашга тўғри келади (керакли таркибни топгунча).

Дизелларни осон юргизиш юбориш ва рафон ишлаши учун, ёзги нав ёнилгиларга 40...50 ЦС керак.

Агар ёнилгининг кимёвий таркиби углеводородларнинг тухуий фоизи орқали маълум бўлса, (тахминий) ЦС ни аналитик усулда қуйидаги формула билан топиш ҳам мумкин.

ЦС ни аниқлашда ИТ9-3М двигател қурилмаси

ниш шаронти

4-жадвал

Т/р	Кўрсаткичлар:	Қийматлари:
1	Тирсақли валнинг айланиш тезлиги, мин ⁻¹	900±10
2	ҳарорат: 0 С да а) сўрилган ҳавоиники; б) форсункани совитувчи; в) цилиндрни совитувчи сувники; г) картердаги мойники.	65±1 38±3 100±2 50...65
3	Пуркалаётган ёнилги босими, МПа	10.6±0.4
4	ЮЧНга етмай, пуркашнинг илгарилаш бурчаги, 0 ларда	13
5	Пуркалаётган ёнилги миқдори, мл\ мин	13±0.5
6	Алангаланишнинг бошланиши	Ю.Ч.Н.да

$$\text{ЦС} = 0,85\text{П} + 0,1\text{Н} - 0,2\text{А}$$

бу ерда, П, Н ва А-дизел ёнилгиси таркибдаги мос равишда: парафинли, нафтенли ва ароматик углеводородларнинг масса бўйича фоиз миқдорлари.

5.6. Арлашма ҳосил бўлиш жараёнига ёнилгининг физик-кимёвий хоссаларининг таъсири

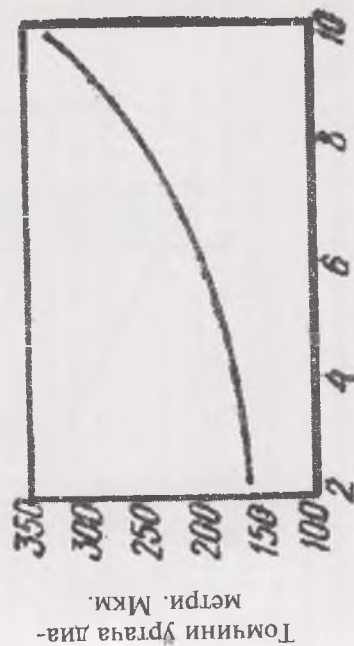
Дизел ёнилгиларининг сифатига бўлган техник талабларнинг асосийларидан бири—муҳит ҳарорати ҳар хил бўлганда ҳам уларнинг ҳайдалувчанлик хусусиятларини бир хил қолишилади. Бу хосса ўз навбатида, ёнилгининг қовушқоқ-

лигига ва қуюқланиш ҳароратига боғлиқ. Барча суюқликлар каби ёнилгининг қовушқоқлиги ҳам ҳароратга боғлиқ.

Ёнилги қовушқоқлигининг ҳароратга боғлиқлиги

5-жадвал

Т/р	Дизел ёнилгиси	0 С даги кинематик қовушқоқлик жаси, мм ² /сек	даражаси
1	Ёзги нав	6,36	12,94
2	Қишки нав	4,26	8,36
		20	0
		-10	-20
		20,59	50,92
		12,43	20,6

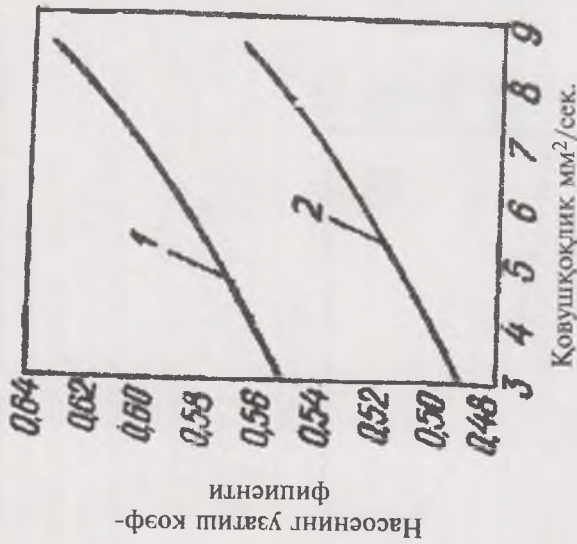


Шаргли қовушқоқлик

22-чизма. Ёнилги қовушқоқликнинг сочилиш майинлигига таъсири.

Дизел ёнилгисининг қовушқоқлиги ортиб кетса филтерлардан ўтиши қийинлашади, ёнилги етишмаслиги учун двигател қуввати пасаяди. Қовушқоқликнинг ортиши ёнилги пуркалиши майинлиги (донадорлиги)га ҳам салбий таъсир қилади (22-чизма). Пуркалган ёнилги томчиларининг ўртача диаметлари ортади, лекин бу ҳолат ёнилги томчиларининг сўқилган газ итқарирорига кириб боришига ёрдам ҳам беради. Ёнилги қовушқоқлигининг ўта камайиб кетиши ҳам аралашма ҳосил бўлишига ёмон таъсир қилади. Бунда,

форсункадан сочилаётган ёнилли томчилари жуда майда бўлиб, ёниш камераси ичкарироғига етиб бoрoлмайдди. Ёнилли-ҳаво аралашмаси таркиби бир хил бўлмай қолади.



23-чизма. Ёнилли қовушқоқлигини насоснинг узатиш коэффициенти таъсири:
1—; 2—.

Дизел ёниллилари учун қовушқоқлик насосда ҳайдалиши ва тўзитилиши нуқтаи назардан, 200°C да $3-8 \text{ мм}^2/\text{сек}$ бўлиши мақсадга мувофиқ.

Шуни ҳам таъкидлаш керакки, ёнилли узатиш тизимидаги ҳаракатчан деталларнинг бир қисми ёнилли ҳисобига мойланади (плунжер, ҳайлаш клапани, форсунка тўзитгичи). Шу сабабли дизел ёниллиси маълум мойлаш хоссагига ҳам эга бўлиши, яъни, қовушқоқлиги жуда кам (суяқ) бўлмаслиги керак.

Қовушқоқлик кам бўлганда ёнилли узатиш тизимидаги деталларнинг ейилишидан ташқари, юқори босимда ҳайдалаётган ёнилли миқдори ҳам камаяди. Бунинг сабаби,

ёниллининг суяқлиги сабабли плунжер-гильза ва тўзитгичига орасидаги (заор) тирқишлар орқали сизиб ўтаётган ёнилли миқдори ортиб кетади. Пуркалаётган ёнилли бир оз камаяди (23-чизма). Чизмадан кўрамизки, қовушқоқликнинг $3 \text{ мм}^2/\text{сек}$ дан $8 \text{ мм}^2/\text{сек}$ га ортиши натижада насоснинг узатиш коэффициенти $15-16\%$ га ортади.

Дизел ёниллиларининг физик-кимёвий хоссалари орасида, таркибидаги парафинли углеводородларнинг қотиш ҳарорати аҳамиятли. Ёнилли таркибидаги бир қисм углеводородларни кристаллга айланиши натижада унинг тиниқлиги бузилади. Бундай ҳароратни ёниллининг лойқаланиш ҳарорати дейилади. Ёниллининг филтёрлардан ўтиши, форсунка соплоси (тешикчаси)дан сийгиши қийинлашиб, дизел чала ишлайди ёки ўчиб қолади.

Ёниллининг паст ҳароратдаги физик хоссаларидан яна бири—қотиш ҳарорати бўлиб, у суяқлик сифатида оқиши мумкин.

Агар ёнилли пробиркани 45° қияликда 1 мин. ушлаб турганда суяқлик сатҳи ўзгармаса, бу ҳароратни қотиш ҳарорати дейилади. Қишқи нав дизел ёниллиларининг қотиш ҳарорати $-35--45^{\circ}\text{C}$; лойқаланиш ҳароратлари эса, булардан $5-10^{\circ}\text{C}$ юқорироқ.

Ёниллиларнинг ишлатиш шароитида бундан ҳам паст ҳароратга тўғри келиб қолганда, дизел ёниллигига керосин қўшилади. Бунда ёниллининг ЦС камаяди, демак, дизел қотиқ (тақирлаб) ишлайди.

5.7. Аралашма ҳосил бўлиш сифатига ёниллидан бошқа омилларнинг таъсири

Аралашма сифатига таъсир қилувчи ташқи омиллар; яъни, ёнилли сифатига боғлиқ бўлмаган омилларни, кўриб чиқамиз:

1. Сикиш камерасининг тури ва шакли. Бу ҳақда илгариги мавзуларда бир оз тўхталганмиз. Бир камерали дизелларга нисбатан 2 камерали (уюрма камерали, олд камерали) дизелларда аралашма ҳосил бўлиш шароити яхшироқ.

Дизелларда аралашма ҳосил бўлиши деганда, ёниллининг сикиш камерасига пурқалишидан бошлаб, охири томчи ёниб турувчи камера (цилиндр) ичида содир бўладиган физик-кимёвий ҳодисалар мажмуасини биргаликда тушунилади.

2. Ёниш камерасидаги газларнинг босими ва ҳарорати двигателнинг сиқиш даражасига, совитиш тизимига, тирсакли вал айланиш тезлигига, дизел двигателига ҳаво пуфланиш (наддув)ига ва бошқаларга боғлиқ. Камерадаги босим ва ҳароратнинг ортиши аралашма ҳосил бўлишини яхшилайдди, чунки бунда пуркалган ёнилгининг оксидланиш жараёни тезлашади.

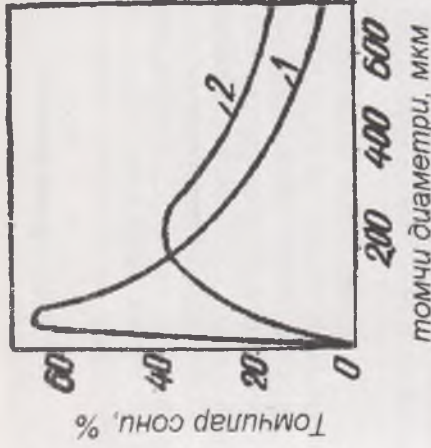
3. Ёнилги берилишининг бир мсёрда (узлуксизлиги) ёнилгининг дастлабки тозаллигига ва филтёрлардан кейинги тозаллигига боғлиқ. Ёнилги таркибидаги жуда майда заррачалар ҳам дизел ишини, аралашма ҳосил бўлишини ёмонлаштиради. Айниқса, жуда аниқ ишланган жуфт ишлайдиган деталлар: плунжер-гильза, түзитгич-итна, ҳайдаш клапани-унинг уячаси каби деталларнинг ёйилиши натижасида циклга узатилаётган ёнилги миқдори босимини камайишига олиб келади. Бу эса ўз навабига ёнувчи аралашма сифатини ёмонлаштирига олиб келади.

4. Ёнилги таркибида сув бўлмаслиги керак. Шунинг учун дизелларда таъминлаш тизимига техник қаров заргарона тозалликда ва аниқлик билан ўтказилиши керак.

Ёнилги таркибидаги оз миқдордаги сув ҳам деталларни коррозия қилишдан ташқари: двигателни юргизиб юборишни қийинлаштиради; совуқроқ шароитда ёнилги тизимида муз кристаллари ҳосил қилиб ёнилги йўлида, филтёрларда ортқча тўсиқ бўлади.

5. Аралашма ҳосил бўлишидаги таъсир қиладиган омиллардан (асосийлардан) яна бири—ёнилгини камерага пуркашдаги майин түзитиб берилиши.

Кўпчилик дизелларда форсунка ёнилгини оқимсимон қилиб камерага түзитиб беради. Оғилиб чиқадиган, түзиган ёнилги камерадаги қизиган ва уормали ҳаракатдаги ҳаво босимининг қаршилигини енгиб ҳаво қатлами ичкарисига боради. Бунда чиқадиган ёнилгининг кинематик энергияси ёрдам беради.



24-чиизма. Ёнилги түзитилиш даражасининг ўзгариши:

1—майин ва бир текис пуркалишда; 2—унча майин бўлмаган пуркалишда.

Түзитилиш даражасини томчиларнинг диаметрлари билан баҳоланади. Түзитилаётган ёнилгининг босими ортиб бориши билан оқим тезлиги ортади, томчилар диаметри кичраяди, яъни, ёнилги майинроқ түзитилади.

Ёнилги пуркалаётган муҳит акс босимининг ёки зичлигининг ортиши ҳам пуркалиш сифатини яхшилайдди.

24-чиизмадан кўриш мумкинки, ёнилги майин пуркалганда диаметри 100 мкм дан кичик бўлган томчилар миқдори 60 % дан ҳам ортукроқ бўлар экан. Ўта майин түзитилишининг ҳам камчилиги бор, майда томчилар зич ҳавонинг қаршилигини ёриб ўтиб ичкарироққа кираолмай, буғланиб кетади. Бу ҳодиса аралашма сифати (α нинг миқдори) ёниш камерасининг ҳажми бўйича бир хил бўлмаслигига олиб келиши мумкин. Ёнилги пуркалишининг майинлигига форсунка соллосининг диаметрига ҳам боғлиқ. Тешик диаметрининг кичрайтиши ёнилги чиқиш тезлигини оширади, кинетик энергиясининг ортуклиги эса, томчиларнинг узокроққа кириб боришига олиб келади.

Чақнаш (ўт олиш) ҳарорати (қамида) °С	40	35	30
Олтингургурт миқдори (кўпи билан), %	0,2	0,2	0,2
I турдаги ёнилги учун;	0,5	0,5	0,4
II турдаги ёнилги учун			
Ҳақиқий смолалар миқдори (кўпи билан), мг/100 см ³	40	30	30
Кислоталиги, мг КОН/100 г (кўпи билан)	5	5	5
Йод сони, г/100 г ёнилгида (кўпи билан)	6	6	6
Кул, фоиз (кўпи билан)	0,01	0,01	0,01
Филтрланиш коэффициенти, (кўпи билан)	3	3	3
Механик аралашмалари миқдори	йўқ	йўқ	йўқ
Сув миқдори	йўқ	йўқ	йўқ
20 ° С ҳароратдаги зичлиги	860	840	830
Сувда эрийдиган кислота ва ишқорлар	йўқ	йўқ	йўқ
Мис пластинкада синаш	чидайди	чидайди	чидайди

5.9. Дизел ёнилгиларини ташинида, сақлашда сифатини бузилмаслиги ва исроф қилмаслик

Дизел ёнилгилари автомобил бензинларига нисбатан фракцион таркиби оғирроқ ва кам буғланувчан бўлишига қарамасдан сақлаш ва ташиш жараёнларида буғланиши ва оксидланиши мумкин, натижада, оғир фракциялар миқдори ошади. Бу ҳол ёнилгини тўла ёнмаслигига ва демак, исрофгарчиликка олиб келади.

Ёнилги узоқ муддат сақланганда унинг таркиби ўзгара боради. Бунда механик аралашмалар (чанг ва занглаш маҳсулотлари), оксидланиш маҳсулотлари, сув миқдори ошади. Ёнилги ташиладиган ва сақланадиган резервуарлар тоза ҳолатда бўлиши ва унга ҳар хил ёнилги, мойлар қуйилмаслиги лозим. Акс ҳолда, қолдиқ мой ёки ёнилгилар

билан дизел ёнилгиси аралашиб, ўз хусусиятларини ўзгартиради.

Ёзги ва қишки ёнилгилар ўз мавсумида ишлатилиш шарт. Агар, қишки ёнилги ёзда сақланса, ташилса ёки қўлланилса, унинг исрофгарчилиги ошади, чунки қишки ёнилгиларни енгил фракциялари нисбатан кўп. Ишлатилганда эса ёнилги сарфлари нисбатан кўп. Худди шундай ёзги ёнилгини қишда ишлатилса у яхши тўзимайди, чала ёнади ва ёнилги сарфи ошади.

Ёнилги резервуарларини ер шароитида сақлаш мақсадга мувофиқ ҳисобланади, бунда юқорида айтилган аралашмаларни тушиш эҳтимоли бир неча марта камаяди. Резервуарларни эса ёнилги буғларини ушлаб қоладиган қурилмалар билан жиҳозлаш ёнилги сарфини бирмунча камайтиради. Энг асосийси, ёнилги руҳсат этилган механизациялашган ёнилги қўйиш мосламалари билан қўйилиш лозим, агар челақларда ёнилги қуйилса, унинг исрофгарчилиги ортиб кетади ва чанг, сув аралашиб қолиш эҳтимоли ортади.

5.10. Ёнилгиларнинг инсон саломатлигига таъсири ва аторф-муҳитни ифлослантيرмаслик чоралари ҳақида

Ёнилгилар билан ишлайдиган кишилар ўзларини ва атрофдаги одамларнинг саломатликларини ҳисобга олиб эҳтиёт чораларни бузмасдан ишлашлари шарт. Нефт, нефт маҳсулотлари, айниқса, енгил фракцияли ёнилгилардан инсон саломатлигига зарарли буғлар чиқиб туради. Этилланган бензинларда қўл ювмаслик керак, чунки инсон танаси, териси орқали ҳам этил сувоқлиги организмга кира олади. Теримиздаги ёзда (иситанимизда) терлаб сув чиқиб турадиган микротешикчалар орқали организмга этил сувоқлиги кириб оlishи мумкин.

Зарурат бўлганда ҳам бензинни, умуман нефт маҳсулотларини резина найча (шланг)лар ёрдамида оғиз билан суриб бошқа идишга қўйиш каби, хавфли ишдан ўзини сақлаш лозим. Тери орқали ҳам кира оладиган заҳарли моддаларнинг олишнинг зарарини айтмаса ҳам тушунарли бўлиши керак.

Нефт маҳсулотлари, хусусан, ёнилгиларнинг табиатга ва инсон саломатлигига келтириши мумкин бўлган зарари ҳақида шу нарсаларни билиб қўйиш керак. Ёнилги қолдиги

тўқилган жойдаги дарахт, экин ва умуман ўсимликлар қуриydi, кейинги йилларда ҳам ўсиб чиқиши гўмон. Агар сув ҳавзалари (ховуз, дарё, денгиз, кўл)га нефт маҳсулотлари тўкилиб кетса, бу сувларда биологик ва зоологик (жонли) ҳаёт тугайди. Сув-ўлик сувга айланади.

Энди ИЕД ларнинг ҳавони ифлослангизиришидаги зарари ҳақида. Инсон 1 минутда 4—5 л. миқдорда ҳаво билан нафас олади. Ишчи ҳажми бир 1,5 л бўлган двигател (Москвич ёки жигули)нинг ҳар бири инсонга қараганда тахминан 900—1000 марта кўп ҳаво истеъмол қилиб «нафас» олади. (каттароқ ҳажмли двигателларнинг ҳаво истеъмолини айтилмаса ҳам тушунарли бўлади).

Нефт маҳсулотларининг ёниб кетиши, ёнгинга сабаб бўлиши ҳақида шунга қўйиб қўйин керакки, углеводород фракцияларининг оғирлашиб бориши билан ўз-ўзидан ёниб кетиш ҳарорати пасайиб боради. Масалан: бензин тахминан 550°C да, мойлар эса 300—350°C да ўз-ўзидан ўт чиқиб ёниб кетади.

HA3OPAT YЧYH CАВОЛЛАР

1. Дизелларда аралашма ҳосил бўлиш жараёнини қандай ўтиши ҳақида тушунтириб беринг.
2. Дизел ёниш камерасида ёнилғи-ҳаво аралашмасининг ёниши қандай кечади. Ёниш даврларини айтиб беринг.
3. Дизел ёнилғиларига бўлган ишлатиш талабларини айтиб беринг.
4. Дизел ёнилғиларининг ўз-ўзидан алангаланиш хусусиятини тушунтириб беринг.
5. Цетан сони деб нимага айтилади ва у қандай аниқланади?
6. Ёнилғи физик-кимёвий хусусиятлари аралашма ҳосил бўлиш жараёнига қандай таъсир қилади?
7. Аралашма сифатига ёнилғидан бошқа омилларнинг таъсирини қандай бўлишини тушунтириб беринг.
8. Ҳозирда ишлаб чиқарилаётган дизел ёнилғиларининг русумлари ҳақида маълумот беринг.
9. Хорижда ишлаб чиқарилаётган дизел ёнилғиларининг ўзига хос хусусиятлари нималардан иборат?

10. Дизел ёнилғиларини ташишда қандай чораларни кўриш талаб этилади?

11. Дизел ёнилғисини сақлаш пайтида сифати ва миқдорини сақлаб қолиш йўллари тўғрисида маълумот беринг.

12. Ёнилғини инсон саломатлигига ва атроф-муҳитга таъсири нималардан иборат?

VI боб. ГАЗСИМОН ЁНИЛГИЛАРДАН Фойдаланиш ва уларни ишлатиш ХОССАЛАРИ

6.1. Ички ёнув двигателларида газсимон ёнилгилар қўлланилишининг афзаллиги ва камчиликлари

Халқ хўжалигининг турли соҳаларида газ ёнилгисидан ёндан-йилга кенгроқ қўлланилмоқда. Қишлоқ хўжалиги ишлаб чиқарилишида ҳам газ асосан технологик жараёнлар (иситишда, парникларда, қуритишда, чорвачилик ва парран-дачилик комплекслари)да ва маиший эҳтиёжлар учун ишлатилмоқда. Охириги 10 йилликлардан бошлаб эса газ ички ёнув двигателларида ҳам асосий ёнилги ўрнига ҳам ишлатила бошлади.

ИЁДларда суюқ ёнилгилар ўрнига газ ишлатилганда қуйидаги афзалликлар келиб чиқади:

- ёнилги-ҳаво аралашмасига керакли назарий микро-ридаги ҳаво берилиши шарт эмас, яъни, α нинг қиймати 1 дан ортмайди. Бу двигател ФИКни ошишига олиб келади;
- ёниш тўла бўлиб, кераксиз ёниш маҳсулотлари, олтин-гургуртли бирикмалар, қурум ва тугун камроқ бўлади;
- атроф-муҳитнинг совуқ шароитида ҳам осон ёнади (буғлантиришга эҳтиёж йўқ);
- газни қувурлар орқали масофаларга узатиш (ташиш) осон, шунингдек сақланиши ҳам қулай;
- нефтта қараганда ер остидан қазиб олиш осонроқ ва арзонроқ;
- газни ИЁД ларда сиқилган ва суюлтирилган ҳолда ишлатиш мумкин;
- антидетонацион хоссалари суюқ ёнилгилардан яхшироқ, яъни октан сони юқорироқ;
- ёниш жараёнида суюқлик (сув) конденсацияланмайди, демак, деталларнинг ейилиши ва коррозияси камаяди;

— двигателни тўла қизишни кутмасдан ҳам ишга тушириб юбориш мумкин.

Юқорида санаб ўтилган суюқ ёнилгиларга нисбатан қатор афзалликларига қарамасдан, газ ёнилгисининг айрим камчиликлари ҳам мавжуд:

- инсон нафас олиши учун зарarli;
- газ-ҳаво аралашмаси портлаши мумкин;
- ёнилги тизимидаги озгина ножибсликлардан кўп миқдорда газ чиқиб кетиши мумкин;
- суюлтирилган газ қўлланилганда двигател қуввати 6-8 фоизга, сиқилган газ ишлатилганда эса 18-20 фоизга камаяди;
- двигателни ишга тушириб юбориш вақтида буғланувчанлиги яхши бўлгани сабабли аралашмани қиздириш шарт эмас.

Юқоридаги газ хоссаларидан кўринадики, газ ёнилгилари ёнучи аралашма цилиндр ташқарисида ҳосил қилинадиган ва учкун билан ёндириладиган ИЁД ларда қўллашга қулай, шунингдек, дизелларда ҳам фойдаланиш мумкин.

Хозирги кунда асосан карбюраторли автомобил двигателларини газ билан ишлашга ўтказилмоқда. Шу сабабли газ ёнилгиларига қўйиладиган техник талаблар бензинларга қўйиладиган талаблар билан деярли бир хил бўлади.

6.2. Газсимон ёнилгиларнинг физик ва кимёвий хоссалари, таркиби

ИЁДларда ёнилги сифатида ишлатиладиган газлар таркиби асосан улардаги углеводород қисми билан баҳоланади.

Двигателларда ишлатиладиган газлар: табиий газ, нефт билан чиқадиган (йўлдош) газ, нефтни қайта ишлайдиган заводалардаги газ ва бошқа газлар ҳисобланади.

Барча газсимон ёнилгилар ёниш иссиқлигига кўра уч гурӯҳга бўлинади: паст калорияли, яъни ёниш иссиқлиги 10000 кЖ/м³ гача бўлган (домна, генератор, аралашма, руда ва бошқалар), ёниш иссиқлиги 10000-20 000 кЖ/м³ бўлган ва ёниш иссиқлиги 20 000 кЖ/м³ дан юқори бўлган-юқори калорияли газлар (табиий, йўлдош, суюлтирилган ва крекинг газлари).

Табиий газ асосий таркибий қисмини (92-99 %) метан

CH_4 ташкил этади ва қолган қисмини углевод икки оксиди, ёнувчи водород, азот, ис гази, сув бутлари, олтингургуртли водород, аммиак ва бошқалар ташкил қилади.

Сунғий газлар қаттиқ ва суюқ ёнилғиларни қайта ишлаш жараёнида олинади, жумладан, саноат гази (домна, кокс, ёри-тувчи), генератор гази (қаттиқ ёнилғиларни газга айлант-ришда) ва бошқалар. Уларнинг таркиби ва хоссалари, шу жумладан, ёниш иссиқлиги кенг кўламда ўзгаради. Одатда, улар турли ҳолдаги ёнувчи ва инерт газларнинг аралашмаси-дан иборат. Уларнинг таркибига ёнувчи газлар: метан, про-пан, бутан, C_nH_m формулалари бошқа углеводородлар, водо-род, ис гази ва шунингдек инерт газлар ва ифлосланттирувчи моддалар (карбонат андрид, азот, намлик, смола ҳолидаги моддалар, механик заррачалар, олтингургуртли бирикмалар ва бошқалар) киради.

Газсимон ёнилғилар сиқилган ва суюлтирилган кўринишда ишлатилади. Критик ҳарорати ҳаво ҳароратидан юқори бўлган углеводородлар паст босимда газ ҳолатидан суюқ ҳолатга ўтади. Бундай газларни суюлтирилган газлар дейилади. 200°C ҳароратда пропанни суюқ ҳолатга ўтказиш учун $0,85$ МПа, бутан учун $0,2$ МПа босим етарли бўлади.

Сиқилган газлар критик ҳарорати ҳаво ҳароратидан паст бўлган углеводородлар ҳисобланади. Сиқилган газнинг асосий таркибий қисми бўлган метанни суюқ ҳолатга ўтказиш учун -182°C ҳарорат талаб этилади. Атмосфера боси-мида эса метан -161°C ҳароратда суюқ ҳолатга ўтади.

6.3. Сиқилган газлар таркиби, хоссалари ва ишлатилиши

Сиқилган газларда асосий ёнувчи модда бўлиб метан ҳисобланади. Бундай газларни ИЕД ларда қўлашнинг аф-заллиги шундаки, уларнинг октан сони юқори бўлганлиги учун двигателнинг сиқиш даражасини анча оширишга имкон беради.

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

Газ баллонли автомобиллар учун мўлжалланган сиқилган газларни газ тақиблагаи ёнадиган компонентлар миқдорига икки гуруҳга бўлинади: $23-37,5$ МЖ/м³ оралиғида ёниш иссиқлигига эга бўлган юқори калорияли газлар ва $15-23$ МЖ/м³ оралиғида паст ёниш иссиқлигига эга бўлган ўрта калорияли газлар.

Биринчи гуруҳдаги газларга табиий ва йўлдош газлар, нефтни қайта ишлашдан олинадиган газлар, метан фракцияли кокс газлари киради. Иккинчи гуруҳдаги газларни кўмирни коксلاш пайтида олинадиган кокс газлари ва бошқа газлар ташкил қилади. Ўрта калорияли газларни фақат юқори кало-рияли газлар бўлмаган ҳолларда қўллаш мақсадга мувофиқ ҳисобланади.

Кўп ҳолларда автомобилларга ва автобусларга ҳажми 50 литр бўлган 20 мПа ишчи босимга мўлжалланган газ баллонлари ўрнатилади. Автомобилларга ҳар бирининг мас-саси $65-70$ кг бўлган бундай баллонлардан $5-8$ та ўрнатилади. 8 та баллон ўрнатилганда баллонлар умумий массаси 500 кг дан ошиб кетади, бу ўз навбатида автомо-билнинг фойдали юк ташиш қобилиятини камайтиради. Булардан ташқари, автомобил газ баллониди ҳаракалганда унинг захираси бензинга ва суюлтирилган газга нисбатан 2 марта кам масофага етади. Сиқилган газлар юқори бутланувчанлик хусусиятига эга, бу эса унинг исроф бўлишига, кўп сарфланишига сабаб бўлади. Сиқилган газ-ларнинг ёнғиндан хавфлилиги жуда юқори. Бу ҳоллар сиқилган газларни кенг қўллашга тўсқинлик қилиб кел-моқда. Шунинг учун сиқилган газлар ишлатилганда техника каффезлиги қондаларига қатъий риоя қилиш зарур.

6.4. Ички ёнув двигателларида суюлтирилган газлардан фойдаланиш

Газ баллонли автомобилларда нефдан ва нефдан бошқа фракциялардан олинган пропан-бутанли газ фракциялари ишла-тилади. Бу ёнилғи фракцияларининг иссиқлик берувчанлиги (ёниш иссиқлиги) бензинникидан юқори бўлиб, тахминан 46000 КЖ/м³ га етади. Бу газларнинг октан сонлари $85-100$ даражаси боради.

Автомобил двигателлари суюлтирилган газда ишлаганида унинг куввати бензинда ишлагандагига қараганда бир оз ка-

маяди. Бу камайишни ҳам двигателнинг сиқиш даражасини ошириш орқали етказиб олиш мумкин.

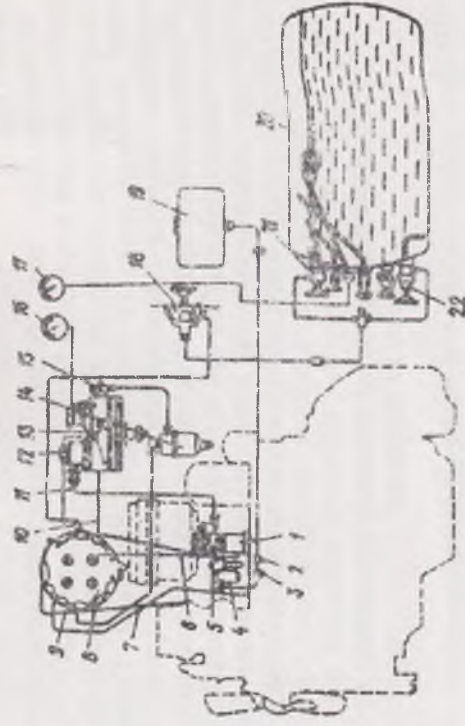
Суюлтирилган газларнинг асосий таркибий қисмини пропан ва бутан ташкил этади. Шунингдек, кам миқдорда метан, этан, этилен, пропилен ва бутиленлар мавжуд.

Газ баллонли автомобил двигателларидаги ёнили билан таъминлаш тизими бензинда ишловчи автомобилларникидан унча катта фарқ қилмайди.

Бунда автомобил сизими 250 л. бўлган газ баллони, буғлатиш, босмини камайтириш ва двигателнинг иш режими-га қараб дозаловчи қурилмалардан ташкил топган ёнили узатиш асбоблари билан жиҳозланади (25-чизма).

Суюлтирилган газда турли марказдаги газ баллонли автомобиллар ишлайди. Автомобил кузови остида (юк автомобилларида), салон томида (автобусларда), юкхонасида (ёнили автомобилларида) 80 л. дан 250 л. гача сизимли кўшимча газ баллони (20) ўрнатиллади. Газ олиш учун баллонга иккита найча уланган, найчаларда сарфлаш вентиллари (21 ва 22) бор. Улардан бири суюқлик сатҳидан юқори ўрнатилган бўлиб, ундан двигателни юргизиш юбориш ва қиздириш вақтида газ буғи бериллади, иккинчиси эса суюқликнинг пастки сатҳида ўрнатилган. Ундан қизинган двигателга ёнили бериллади. Баллондан чиқадиган газ буғлатгичга тушиб, у ер-да тўла буғланади, сўнгра фильтр (14), буғларнинг босимини камайтирувчи редуктор (13) орқали дозатор (12)га, кейин аралаштиргич (5) га тушади. Ҳосил бўлган ёнувчи газ-ҳаво аралашмасини киритиш қувури орқали цилиндрларга берилади.

Двигателларни газсимон ёнили билан ишлашга ўтказилганда қартер мойларининг ифлосланиши камаяди, мойларнинг ишлаш шартоти яхшиланади.



25-чизма. Суюлтирилган газ билан ишлайдиган автомобил таъминлаш тизимининг схемси.

1—таянч; 2—фильтр-тиндиригич; 3—ёнили насоси; 4—карбюратор; 5—газ аралаштиргич; 6 ва 10—газ ўтказгичлар; 7, 9, 11—шлангалар; 8—буғлатгич; 12—дозаловчи-экономайзер қурилмаси; 13—газ редуктори; 14—газ фильтри; 15—сеткали фильтр; 16—манометр; 17—баллондаги суюлтирилган газнинг сатҳ кўрсаткичи; 18—магистрал вентил; 19—ёнили баки; 20—баллон; 21—буғ фазасининг сарфлаш вентили.

Масалан, НАМИ (илмий тадқиқот автомобил двигател институту) маълумотларига қараганда ЗИЛ-158 Ж автомобилда газ ёнилисида ишлаб 5000 км. юргандан кейин, мойдаги ифлосланиш 0,07 %, 10000 км. дан кейин эса—0,11 % бўлган. Таққослаш учун, шу автомобил бензинда 5000 км. юрганда сўнг мой ифлосланиши—0,4 % бўлган; яъни мойнинг ифлосланиши газда ишлаганда 5-6 марта камайган.

Газ ёнилисига ўтилганда мой ислофланиши камайганлиги сабабли, деталларнинг ёйилиши ҳам кескин камаяди. Масалан, тажриба қилинганда ЗАЗ-204 икки тактли двигател газ ёнилисига ўтказилганда цилиндр-поршень гуруҳида деталларнинг ёйилиши (бензинда ишлаганига нисбатан) 15-17 марта камайган.

Автомобилларни газ ёнилисига ўтказилганда двигателнинг солиштирма ёнили сарфи 5-6 %га камайиши

мумкин. Бу тежамкорлик, суюлтирилган газ ёнилгисининг юқори ёниш иссиқлиги ва октан сонининг юқорилиги ҳисобига бўлади.

Суюлтирилган газ билан ишлаганда двигателдан чиқётган шовқин ҳам бир оз (7-8 децибелга) камаяди.

Суюлтирилган газлар газ тўлдириш шахобчаларига авто-мобил цистерналарида ва баллонларда ташилади. Газнинг коррозия эмириш хоссасини камайтириш учун газ тўлдириш шахобчаларида у водород сулфиддан тозаланади, йилнинг совуқ даврида эса сув бутларидан куритилади. Газ ҳар қандай идиш ҳажмининг кўпи билан 90 фоизга қадар тўлдирилади, шунда суюқлик тепасида газ тўпланиши учун бўшлиқ қолади.

6.5. Автомобилларда ишлатиладиган газларнинг русумлари ва хоссалари

МДХ давлатларида, шу жумладан, мамлакатимизда 20448-80 Давлат стандарти бўйича автомобиллар учун суюлтирилган газларнинг икки хил маркази ишлаб чиқилади. СПБТЗ, СПБТЛ, пропан ва бутан аралашмаси қишқи ва ёзги техникавий. Бу ёнилгиларга қўйилган асосий техник талаблар 9-жадвалда келтирилган.

Суюлтирилган газларга қўйилган асосий техник талаблар

9-жадвал

Кўрсаткичлар	Русумлар учун меъёр	
	СПБТЗ	СПБТЛ
Компонент таркиби, массаси бўйича фоизларда:	4	6
	75	100 гача
метан, этан ва этилен (жами), кўпи билан	100 гача	60
пропан ва пропилен (жами), кўпи билан		
бутан ва бутиленлар (жами), кўпи билан		
Суюқ қолдиқ (шу жумладан, С ва ундан юқори углеводородлар) +20° С да (ҳажм бўйича фоиз), кўпи билан	1	2

жадвалнинг давоми

Тўйинган буглар МПа, кўпи билан +45° С да -20° С да	1,6 0,16	1,6 -
---	-------------	----------

Газсимон ёнилгиларнинг афзалликларига қарамасдан, газ баллонли автомобилларнинг сони ҳозирча кўп эмас. Бунга асосий сабаблардан бири пропан-бутан фракциялари нефт-кимё саноати учун қимматли хом ашё ҳисобланади. Бундан ташқари, мамлакатимизда ҳозирги пайтда газ тўлдириш станциялари ёнилги қўйиш шахобчаларида камдан-кам мавжуд.

Газ баллонли автомобиллар газ қазиб олинмаган, газ то-залаш ва суюлтириб сотиш туманлари агрофлариди анча кенг тарқалган.

6.6. Газсимон ёнилгилар билан ишлаганда техника хавфсизлиги ва эҳтиёт чоралари ҳақида

Ишлаб чиқариш жараёнларининг ҳамма соҳасида ҳам техника хавфсизлиги қондаларига риоя қилиниши керак (ҳатто, уйда, рўзгорда эҳтиётсизлик қилинса, ток уриши, кўйиб қолиш, лат ейиш, қўл-оёқни чопиб кесиб олиш хавфи бор).

Ёнилгилар билан ишлаганда бу хавфлар янада кучайиб, ёнгин хавфи, портлаш хавфи ва захарланиш хавфлари қўшилади. Ёнилгилар орасида эса газсимон ёнилгиларнинг хавфлилики даражаси юқорирак. Бу ҳақда шу бобнинг бошлариди бир оз эслатиб ўтилган эди (газсимон ёнилгиларнинг камчиликлари мавзусида).

Газ билан ишлайдиган автомобилларда техника хавфсизлиги қондаларига, ёнгинга қарши чора ва тадбир қондаларига тўла амал қилишдан ташқари, яна қўйидагиларга эътибор қаратиш керак:

— ёнилги узатиш тизимларидаги суюқлик (бензин) чиқа олмайдиган кичик тешикчадан ҳам газ чиқа олади;

— бензинда ишлаганда ёнилги тизимидаги босим муҳит босимига яқин; газда эса, ёнилги босими юқорирак бўлганлиги учун кичик тешикча (нозикликдан) чиқиб кетиши мумкин;

— газ узатиш тизимидан (двигателдаги) бир оз газ чиқиб турган бўлса, автобус (ёки енгил автомобил) салонидидаги қайловчи ва йўловчилар сезмаган ҳолда захарланиб хушидан

кетишлари мумкин;

— автомобиль суяк ёнигиларда ишлаганда ёнгин чиқиш хавфи мавжуд бўлса, газ билан ишлаганда бу хавф портлашгача етиб боради;

— бир оз газ чиқиб турган автомобиль ҳолдириб кетилганда, двигател бўлимасига ва салонга ёнилги-ҳаво аралашмаси тўлиб қолади. Ҳайдовчи (ёки йўловчилар) кираётганларида ёниб турган сигаретларидан туташиб, аралашма портлаб кетиши мумкин. Сигарет бўлмаса ҳам двигателни юргизаётганда биронта электр контактидан учкун чиқиши ҳам портлаш учун етарли бўлади;

— салондаги ҳайдовчи ёки йўловчи газ аралашмасидан нафас олиб заҳарланаётганда ҳеч қандай сассиқ ҳид ёки оғриқ сезмай хушидан кетиши ва ўлиб қолиши мумкин;

— авария (ҳалокат) содир бўлганда бензинли автомобиллардан газли автомобиллар анча хавfli оқибатларга олиб келиши мумкин.

Хулоса қилиб айтилса, автомобил газ ёнилгисига ўтказилганда техника хавфсизлиги кондаларининг бузилишига асло йўл қўйиб бўлмайди.

Мулоҳаза учун. Чернобыл атом электр станциясидаги авариядан кейин баъзи кишилар шундай хавfli атом ёнилгисидан электр олишнинг нима кераги бор эди, деган фикрда бўлдилар. Бунга жавоб шундай- ишлатишни билмаган кишига ҳар қандай техника, ҳатто, қўлингиздаги болта, қайчи ёки пичоқ ҳам хавfliдир.

НАЗОРАТ УЧУН САВОЛЛАР

1. Газсимон ёнилгиларни двигателларда қўллашнинг афзалликларини айтиб беринг.
2. Ёнилги сифатида газнинг қандай камчиликлари бор?
3. Газсимон ёнилгиларнинг физик ва кимёвий хусусиятларини тушунтириб беринг.
4. Ички ёнув двигателларида қандай газлардан фойдаланиш мумкин?
5. Сиқилган газларнинг таркиби ва хоссаларини айтиб беринг.
6. Сиқилган газларни ишлатиш жойларини айтиб беринг.
7. Суюлтирилган газларнинг таркиби ва хоссалари нималардан иборат?

лардан иборат?

8. Суюлтирилган газлардан ички ёнув двигателларида фойдаланиш истиқболларини тушунтириб беринг.

9. Ҳозирда автомобилларда қўлланилаётган газларнинг русумлари тўғрисида маълумот беринг.

10. Газомобиллар ишлаб чиқаришдаги ютуқ ва камчиликлар нималардан иборат.

11. Газ ёнилгисини ташишда қандай эҳтиёткорлик чоралари кўрилиши керак.

12. Газсимон ёнилгиларни сақлаш пайтида сифат ва миқдорини сақлаб қолиш йўллари тўғрисида маълумот беринг.

Жаҳондаги ёнилги-энергетик ресурсларнинг захираси
(Н.В.Мелников ва Н.С.Зенжислар маълумотлари, МДХ давлат-
ларидан ташқари)

10-жадвал

Ресурслар сони	Қўйилган захира		
	Табiiрал ҳисобда млрд.т.	Шартли ҳисобда млрд.т.	Шартли фонд
Кўмир	16000	11210	90,44
Нефть	520	743	6,0
Табiiий газ	18·10 ¹³	229	1,85
Торф	261	98	0,79
Ёнувчи сланец	356	116	0,92
Жами		12394	100,0

Ҳозирча ёнилги билан ишлайдиган (иссиқлик) двигателлари асосланган эканмиз, автотрактор (ва бошқа) двигателларини нефть бўлмаган хом ашёлардан олинадиган сууқ ёнилгилар билан таъминлаш чораларини кўришимиз керак. Энди автотрактор двигателларида нефтьдан олинадиган ёнилгилар билан аралаштириб ишлатиладиган сууқ ёнилгилар ҳақида маълумотлар келтирамиз.

7.2. Сланецлар ва битумлардан олинадиган ёнилгилар

Бу ёнилгиларни маҳаллий тур ёнилгилар деб қараш ҳам мумкин, чунки уларни хоссалари кўп жиҳатдан олинган жой хусусиятларига ва мазкур ёнилгиларни ҳосил қилишда қўлланиладиган технологияга боғлиқдир. Сланецдан олинган синтетик двигател ёнилгиларнинг таркиби ва хоссалари 11-жадвалда берилган.

VII боб. ИЧКИ ЁНУВ ДВИГАТЕЛЛАРИ УЧУН МУҚОБИЛ ЁНИЛГИЛАР ВА УЛАРНИ ИШЛАТИШ ХОССАЛАРИ

7.1. Жаҳондаги ёнилги-энергетик захиралар ва ҳозирги сарфланишлар

Тахминий ҳисоблашларга қараганда, нефть маҳсулотларининг фақат ИЕД ларда, сарфланиши жаҳонда 900—1000 м³/сек. Бу ёнилги сарфини тасаввур қилиш учун ўртача дарё (масалан, Норин дарёси) сув оқимини кўз олдига келтириш керак. Ер планетаси қаъридан шундай миқдорда нефть сўриб олиниб, ёқиб юборилмоқда. Бунга нефть маҳсулотларининг бошқа истеъмолчиларини ҳам қўшсак нефть сарфи (дарёси) оқимини кўз олдимишга яққолроқ келтиришимиз мумкин.

Ернинг энергетика ресурслари деярли чексиз: кўёш энергияси, ойнинг тортиш кучидан ҳосил бўладиган денгизларнинг кўтариш-пастрлашдаги энергиялар, денгизлардаги иссиқ оқимлар энергияси, оддий гидроэлектростанциялар, ер ости иссиқлиги ва ҳоказо. Лекин буларни ишлатиш учун автотракторларимизга анчагина ўзгартиришлар киритилишига тўғри келади.

Автомобилларимиз ҳозирча ёнилги билан юрадиган иссиқлик двигателлари билан ишлаб чиқарилар экан, жаҳондаги барча турдаги ёнилгилар қанча миқдорда мавжудлигини ва улар қанчага етишини аниқ билишимиз керак.

10-жадвалда /3/ бу саволга жавоб берилган. Жадвалдан кўриниб турибдики, ёнилги захираларининг асосий қисмини ер шари бўйича кўмир (90 %дан юқори) ташкил қилади.

Нефть ёнилгилар захираси бўйича иккинчи ўринда бўлса ҳам жами ёнилгилар захирасининг бору-йўғи 6 фоизини ташкил қилади холос.

Олимларнинг ҳисоблашларига қараганда нефть маҳсулотларининг шундай сарфланишида планетамишдаги ҳозирча аниқланган нефть 30—40-йилда бағамом тугар экан.

Сланец смоласидадан олинган синтетик двигател
ёнилгиларининг асосий хоссалари

11-жадвал

Кўрсаткичлар	Дизел ёнилгиси			
	Бензин	1-D	2-D	4-D
Фракцион таркиби:				
10 фoиз буғланиш ҳарорати, °C	54,4	204,4	227,8	232,2
20 фoиз буғланиш ҳарорати, °C	64,4	209,4	234,4	242,2
50 фoиз буғланиш ҳарорати, °C	101,7	216,7	251,1	266,9
90 фoиз буғланиш ҳарорати, °C	163,3	242,8	280,6	318,3
Қайнашнинг охридаги ҳарорат, °C	196,1	269,4	290,0	331,1
Қолдиқ, фoиз	1,0	2,0	1,0	1,0
Октан сони:				
Талқикот усулида	82	-	-	-
Двигател усулида	91	-	-	-
Ҳақиқий смолалар миқдори, мг/100 мл	2,8	-	-	-
Олтингургурт миқдори, фoиз	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 фoиз қолдиқнинг Конрадсон буйича	-	0,14	0,16	0,36
Кул, фoиз	-	0,001	0,001	0,001
Кинематик қовушқоқлиги, мм ² /с, 37,8 °C да	-	1,66	2,40	2,96
Цетан сони	-	48	54	56

7.3. Кўмирдан олинадиган ёнилгилар

Муқобил энергетик ресурслар ичида ёнилги ишлаб чиқариш учун реал хом ашё кўмир ҳисобланади. Кўмирнинг ёниш иссиқлиги нефт билан газнинг биргаликдаги ёниш иссиқлигидан 2,8 марта юқори. Кўмирни гидрогенизация усулида қайта ишлаб, суяқ ёнилги олиш технологияси ўттан аспрошларидан маълум. Лекин ҳозирги пайтда бу усул яроқсиз ҳисобланади.

Нефтта қараганда кўмир таркибида кўпроқ (20 фoизгача) кислород, олтингургурт ва азот, минерал моддалар (кул) ташкил қилади. Кўмирни қайта ишлаш жараёни водород билан тўйинтириш, азот, олтингургурт, кислород, куллардан ажратиш ва молекуляр массаси оладаги суяқ ёнилгиларникидай бўлгунча углеводородларнинг тузилмаси ўзгартирилади. Кўмирдан суяқ ёнилги олиш жуда мураккаб жараён ҳисобланади, лекин бунинг ҳам ечими бор. Ҳозирги пайтда кўмирдан 85 фoизгача суяқ ёнилги олиш технологияси ишлаб чиқилган.

Келажак (истиқболли) ёнилгиларга қўйиладиган асосий талаблар: захирасини кўплиги, ишлаб чиқаришга кенг жорий қилиш мумкинлиги, транспорт қурилмасининг иқтисодий ва технологик кўрсаткичларига мос келиши ва х.к.

Ароматик углеводородли бензинлар тошкўмирни қайта ишлаш йўли билан олинади. Юқори антидетонацион сифатларга эга ва шу сабабли бензинларга октан сонини ошириш учун қўшимча сифатида ишлатилиши мумкин.

Қайнаш бошланиши ва музлаш ҳарорати юқори бўлганлиги учун соф ҳолда кам ишлатилалади, чунки бу ҳолат ИЕД ларнинг юргизиб юборишни ёмонлаштириши мумкин.

Кўмирдан олинган бензиннинг асосий хоссалари

12-жадвал

Номланиши	Кўрсаткичлар
1	2
Таркиби:	
Бутан	6
Риформат	30
Алкилат	20
Лигроин	44

15,5 °C даги зичлиги, кг/л	0,775
Смола микдори ASTM бўйича, г/мл	-
Бром сони	14
Фракция таркиби, °C	
Қайнашнинг бошланиш ҳарорати	32,2
10 фоиз буғланиш ҳарорати	65,6
50 фоиз буғланиш ҳарорати	127,8
90 фоиз буғланиш ҳарорати	183,9
Қайнашнинг охиридаги ҳарорат	215,0
Оқтан сони (тадқиқот усулида):	
Тоза ёнилғи	95,6
0,5 мл ТЭК/кг антидетонатор қўшилганда	98,5
3,0 мл ТЭК/кг антидетонатор қўшилганда	102,6
двигател усулида:	
Тоза ёнилғи	86,2
0,5 мл ТЭҒ/кг антидетонатор қўшилганда	89,0
3,0 мл ТЭҒ/кг антидетонатор қўшилганда	93,2

Метанол-(метил спирт)-нефт ёнилғилари ўрнига ишлатилиши мумкин бўлган ёнилғи. У паст сифатли тошқўмир ва ёғочдан кам харажат сарф қилиб қўллаб миқдорда олиниши мумкин. Юқори антидетонацион хоссаларга эга ва учкун билан ёндириладиган ИЕД лар учун кўпроқ мос келади. Бунда сиқиш даражасини, лемак иссиқликдан фойдаланиш самарадорлигини ошириш имкони вужудга келади; лекин у заҳарли моддасидир. Хозирги кунда метанол нефтан олинадиган ёнилғиларга қўшимча сифатда (10-20 %) қўлланилади. ИЕДнинг тузилишини деярли ўзгартирмай туриб бензин сарфини сезиларли камайтириш мумкин 12-жадалда кўмирдан олинган бензиннинг асосий хоссалари келтирилган.

Кўмирдан олинган бензинда СО ва НС миқдори одатдаги бензинларга нисбатан кўшиги, синтетик ёнилғилар

олиш технологиясининг чалалигини ва демак, такомиллаштиришни талаб қилади.

Автомобил кўмирдан олинган бензинда ишлаганида ишлатилган газлар таркиби

13-жадал

Ёнилғи	Автомобилнинг босиб ўтган масофасига боғлиқ холда атмосферанинг ифлосланиши, г/км		
	СО	НС	NO ₈
Бензин	7,272	0,994	1,678
			0,188

7.4. Ўсимликлардан олиннадиган ёнилғилар

Этанол (этил спирти) асосан ўсимликлардан олинади. У метанол каби юқори антидетонацион хоссаларга эга ва учкун билан ёндириладиган ИЕД лар учун кўпроқ мос келади. Паст молекулали спиртлар-метанол ва этанол келажакда ёнилғи сифатида фойдаланишда реал ёнилғилардан ҳисобланади. Уларни ёнилғиларга қўшиб ёки алоҳида ўзини ҳам қўллаш мумкин. Спирт заҳираси тугалмасдир.

Метанолнинг кўмирдан табиий газдан, оҳакдан, маиший ва ўрмон хужалиги чиқиндиларидан ва бошқа хом ашёлардан ҳам олиш мумкин. Метанолнинг ёнилғи тўлиқлиги бензинникига нисбатан юқори, тўла ёнади. Метанолда двигател қуввати бензинга нисбатан 10...15 фоизга ошади. Этанол газлардан, шакарқамишдан ва бошқа ўсимликлардан олинади. Спиртларнинг камчиликлари: бензинга нисбатан ёшил иссиқлиги (тахминан 2 марта) камлиги, учувчанлиги, деталларни коррозия қилишга мойиллиги юқорироқ. Метанолнинг заҳарлилиги (токсиклиги) бензинникига нисбатан юқорироқ ва инсон организмда тулланиб борилади.

Суюқ ёнилғиларнинг асосий хусусиятлари

14-жадал

Кўрсаткичлар	Бензин	Дизел ёнилғиси	Керосин	Метанол	Эта-Бен-нол	Бен-зол
20°С даги зичлиги, кг/м ²	720-760	820-850	750-830	792	789	879

Жадвалнинг давоми

20°C даги Кинематик қовушқоқлиги, мм ² /с	0,5—0,8	1,5—6,0	2,0	0,75	1,51	0,73
қайнаш бошланишидаги ҳарорати, °С	30—40	180—200	150—155	65	78,3	80
50 фоиз қайнаш ҳарорати, °С	95—115	240—290	190—200	65	78,3	
қайнаш охиридаги ҳарорат, °С	185—203	330—360	280—300	65	78,3	168
Цетан сони	24—14	40—52	40—45	3	8	
Октан сони (двигател усулида аниқланганда)	72—90	30—35	35—40	90	94	90

Эфирлар-углеводородли бирикмаларнинг кагта туркуми бўлиб, тошқўмир, ёғоч ва ўсимликлардан олинади. Хом ашё ва тайёрлаш технологиясига боғлиқ ҳолда ҳам карбюраторли ИЕД ларда, ҳам дизелларда фойдаланиш учун ўзаро уйғун хоссаларга эга бўлган эфирларни олиш мумкин. Спиртларга нисбатан бир қатор афзалликларга эга, бироқ ишлаб чиқаришда қимматроқ. Эфирларни нефт ёнилигилари ўрнида ишлатиладиган истиқболли ёнилги сифатида қараш мумкин.

Суюқ ёнилигиларнинг асосий кўрсаткичлари бўйича ўзаро таққослаш кулай бўлиши учун 14-жадвалда уларнинг хоссалари берилган.

7.5. Водород ёнилигилари

Водород гази ер шарида кагта захирага (сув таркибида) эга бўлган хом ашё ҳисобланади. Сув (H₂O) ни электролиз усулида парчалаш йўли билан водород ёнилигисини олиши мумкин.

Водороддан ёниш жараёнида жуда кагта (143 кЖ/кг) иссиқлик ажаралиб чиқали. Водородни сувни парчалаш усули билан олинса, ташқи муҳитдан ёниш учун ҳаво ҳам керак эмас. Сув таркибидан ажралиб чиқадиган кислоталарни йиғиб

қайта ишлатиш мумкин. Бу двигател ҳавосиз шароитда ҳам ишлай олади, дегандир.

Шуниси қизиқарлики, кўпчилик (ҳатто, мутахассислар ҳам) водород сўзининг лутовий маъносига эътибор беришмайди. «Водород» -водо+род—русча сўзларнинг бирикмаси бўлиб, «сувдан ҳосил бўлган» деган маънони билдиради.

Водороднинг ёниши натижасида яна сув буғи ҳосил бўлади. Табиатдаги, ер шаридаги сув захираларининг кама-йишига деярли таъсир қилмайди.

Агар двигателга керакли водород сувни парчалаб олиниб, баллонларга иккала газ (O₂ ва H₂) ларни жойлаштириб олиниб, уларни двигателда ёқилса, ишлаб бўлган газлар мутлақо зарарсиз, асосан сув буғидан иборат бўлади.

Водородни ёнилги сифатида қўллашда қатор муаммолар-ни хал қилиш зарур бўлганлиги учун ҳозиргача бу технология амалга ошмай турибди.

Водородни балонга қамалганда қисқа муддат ичида «қалдироқ» (дремучий) газ ҳосил бўлиб, портлаш хавфини реал қилиб қўяди. Бундан ташқари, водород жуда тез ёнади, двигател деталлари зурикиб ишлайди.

Келажақда олимларимиз ва муҳандисларимиз олдида юқоридаги муаммоларни ҳал қилиш масаласи турибди.

7.6. Газ конденсатлари

Газ конларидан олинган ёнилгилари таркибида углеводородларнинг анча оғир фракциялари кўпинча мавжуд бўлади, улар газ босими ортиганда ва ҳарорати пасайганда осон суюқланади. Газ конденсатлари дейиладиган бу фракциялар нефтдан олинмаган суюқ ёнилгилар ўрнида, мазкур ёнилгилар етишмаганда ёки иқтисодий мулоҳазаларга кўра ишлатилиши мумкин.

Ўрта Осиё газ конларидан олинмаган 1 м³ газнинг таркибидан 15—170 см³ суюқ газ конденсатлари олинади. Газ конденсатларини ИЕД ларнинг тузилишини деярли ўзгартирмаган ҳолда қўллаш мақсада мувофиқ. Газ конденсатларини қўллаш двигателларнинг техник-иқтисодий кўрсаткичларини, нефт суюқ ёнилгиларига нисбатан пасайтирмаслиги керак. Газ конденсатларининг муҳим томони ишлаб чиқаришининг арзонлиги, сақлашда хоссаларнинг ўзгармаслиги, хусусиятлари ва таркибининг доимийлигидир.

Ўрта Осиё мазкур ёнилвларни энг кўп стказиб берадиган минтақа бўлиб, нафақат ўз талабларини, балки Қозоғистон, Ўрол ва бошқа яқин худудларни ҳам таъминлайди. Турли конлардан олинадиган газ конденсатларининг таркибида учун билан ёндирилган ИЕД талабларига жавоб берадиган энгил газ конденсатлари ва дизелларда қўллаш мумкин бўлган оғир газ конденсатлари мавжуд бўлади.

Ўрта Осиё худудларига мансуб бўлган бу икки туркум газ конденсатларининг баъзи бир хусусиятларини кўриб чиқамиз. Ҳар икки туркум учун умумий жиҳатлар шуки, газ конденсатлари таркибидаги чексиз хилдаги бирикмалар мавжуд эмас, улар асосан нафтен ҳамда парафинли углеводородлардан таркиб топган.

Энгил газ конденсатлари Муборак, Газли, Учқир ва бошқа газ конларидан олинади. Улар бензинларга нисбатан паст ҳароратларда қайнай бошлайди. Бу ўз навбатида ИЕД таъминлаш тизимида буғ тўқинлари пайдо бўлишига олиб келиши мумкин.

Бироқ махсус тадқиқотлар шуни кўрсатадики, замонавий ИЕД ларнинг таъминлаш тизимида буғ тўқинлари ҳосил бўладиган ҳарорат машиналарнинг Ўрта Осиё шароитларида ишлаганида юзага келувчи одатдаги қийматдан бир оз юқори бўлар экан.

Газ конденсатлари унча юқори бўлмаган антидетонацион хусусиятларга эга бўлиб, уларнинг октан сони 54—58 бирликка тенг. Бироқ, ТЭҚ қўшиш ҳисобига газ конденсатларининг октан сонини ўрта сифатли бензинларникига тенглаштириш мумкин. Газ конденсатларини юқори октанли бензинлар билан аралаштириб, уларнинг детонацияга чидамлилигини замонавий ИЕД лар талаб қиладиган даражага ошириш мумкин. Бу ҳолда газ конденсатларидан фойдаланиш, соф бензинга бўлган талабни 50—60 фоиз камайтиради.

Газ конденсатларининг қовушоқлиги бензинларникига яқин бўлганлиги учун ИЕД таъминлаш тизимини конструктив жиҳатдан ўзгартишни талаб қилмайди. Махсус тажрибалар энгил газ конденсатларининг етарли даражада барқарор эканлиги ҳамда уларни сақлаш пайтида исроф бўлиши (буғланиш ҳисобига) кўп эмаслиги кўрсатди.

Оғир газ конденсатлари Республикамининг қатор газ конларидан олинади. Тажрибалар шуни кўрсатадики, уларда дизел ёнилгисига қараганда энгил фракциялар кўпроқ экан.

Бу таркибдаги ёнилги дизелнинг ишга тушиш (юрғизиб юбориш) хусусиятларини яхшилаш ва ўз-ўзидан алангалаштишга бўлган даврда ёнилги камерасида буғланишни тезлаштиришга олиб келиши мумкин. Шу билан бирга, смолани қолдиқлар ва ишлагилган газларда тутун ҳосил қиладиган оғир фракциялар миқдори конденсатларда камроқ бўлади. Бу ҳолат дизелларнинг ишлашига ижобий таъсир қилади.

Газ конденсатларининг баъзи хоссалари

15-жадвал

Кўрсаткичлар	Газ конденсатлари			Стандарт 302-82 бўйича (Ё) дизел ёнилгиси
	I	II	III	
Цетан сони...	43	53	52	Камида 45
Фракция таркиби, 0 С:				
қайнай бошлаш ҳарорати	103	111	140	—
50 % 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
Олтингурут миқдори				
Фониз:	0,02	0,02	0,02	кўпи билан 0,2 %
Умумий ...	0,001	0,001	0,001	кўпи билан 0,1 %
Меркаптанли ...				

Кўпинча газ конденсатларининг цетан сони 40—60 оралиғида, яъни дизел ёнилгисиникига тенг ёки бир оз юқори бўлади. Бу жиҳат одатдагидек ростлашларда ИЕД нинг анча раван ишлашини таъминлайди.

Газ конденсатларининг зичлиги ва қовушоқлиги, одатда, дизел ёнилгисиникидан кам бўлади. Бу эса дизел ёнилгисига мўлжалланган ёнилги тизимидаги шикл пуркаш босимининг пасайишига олиб келиши мумкин. Агар кўрсаткичлари эталон

ёнигиларда ишлагандаги кўрсаткичлардан сезиларли даражада ёмонлашадиган бўлса, газ конденсатларининг қовушқоқлигини махсус кўчқлаштиригилар, масалан, полизобутилден ёки дизел ёнигисини кўшиб ошириш мумкин. Натижада, стандарт ёнигига бўлган талаб 40—50 % камаяди.

Қатор газ конлардан олиннадиган газ конденсатлари таркибда энг зарарли модда-олтингурт ҳисобланади. Бъэзи ҳолларда уларнинг миқдори 3 фонзгача етади ва бу газ конденсатларини ИЕД лар учун ёниги сифатида ишлатилишини чеклаб қўяди. Газ конденсатлари таркибдаги олтингуртни камайириш учун махсус технология қўллаш талаб этилади, бу эса газ конденсатларини ишлаб чиқаришни қимматлаштиради.

Урта Осиё региониди ишлаб чиқаришни қимматлаштириш тарихининг таннархи, одагдаги ёнигиларнинг таннархига қараганда анча арзонга тушади. Бунга сабаб газ конденсатларидан газ конлари яқинидаги туманларда фойдаланилади, яъни транспорт харажатлари деярли бўлмайди.

7.7. Сув-бензин эмульсияларидан фойдаланиш

Двигателларнинг тузилишини ва ишлатилишини яхшилаш (такимиллаштириш)да қуйидаги муаммолар йўналишида иш олиб борилмоқда:

- илчи аралашманинг ёниш жараёнини мўътадиллаштириш;
- двигателдаги ички (цилиндр ичидаги) совитишни яхшилаш;
- детонацияли ёнишга йўл қўймаслик;
- ёниги сарфини камайтириш;
- ишлаб бўлган газларнинг захарлилигини камайтириш ва бошқалар.

Юқоридаги муаммолар ечимда бензин ўрнида-сув эмульсия (БСЭ)ларидан фойдаланиш усули ҳам мавжуд. Бундаги афзалликлар:

- двигател цилиндр-поршень турухи деталларининг иссиқлик даражалари пасаяди, (ёниги сарфи ортмагани ва Ф.И.К. камайгани ҳолда);
- ёнигининг октан сонига эҳтиёж унча катта бўлмайди;
- ишлаб бўлган газлар таркибиди азот оксидларининг миқдори камаяди.

БСЭ лари таркиби бузилиб қолишига сабаб бўладиган

омиллар-бензин ичидаги сув жуда майда (эмульсия) томчилар шаклидан бузилиб, катгароқ томчиларга айланиб тиниб қолиши, томчилар бир-бирига уланиб занжирчалар ҳосил қилиб дисперс ҳолатининг бузилишидир.

БСЭ ларнинг дисперс ҳолатини барқарорлаштирувчи махсус моддалар топилди. Бу моддалардан 1 % қўшилганда эмульсия ҳолатининг сақланиш муддати бир неча баробар ортади. БСЭ ларини ҳосил қилишнинг бир неча усуллари таклиф қилинган. Бу усуллардан бири бевосита автомобилда олсақ, аммоний моддасидан оз миқдорда кўшиб сувни двигателнинг сўриш тизимига пулкаш.

Эмульсия ҳолатини сақлаб туришнинг яна бир усули-аралашмага мураккаб таркибли сирт-актив модда (САМ) кўшиб ишлатишдир. Лекин бу ҳолда сувга нисбатан САМ моддасининг миқдори ортиб кетади.

БСЭ лари таркибдаги сув миқдорини 10 фонзидан 40 фонзгача ўзгартириб тажрибалар ўтказиш натижасида қуйидагилар аниқланган. Ёниш жараёнидаги детонация ҳодисаси нуқтан назаридан эмульсия таркибдаги сув миқдори 20—25 % бўлгани мақсадга мувофиқ. Бунда двигателнинг техник-иқтисодий кўрсаткичлари сақланган ҳолда А-76 бензини ўрнига А-72 бензинини ишлатиш мумкин бўлган.

Ҳавонинг ортиқчалик коэффициентни (α) бир хил бўлган шароитда ишлаб бўлган газлар таркибдаги ис гази (СО) нинг миқдори БСЭ си таркибдаги сув миқдорига боғлиқ эмас, азот оксиди эса сув миқдорининг 1 % ортишига 1,3 %га камаяди.

7.8. Двигателлар учун ишлаб чиқарилаётган сувоқ ёнигилар сифатини янада яхшилаш усуллари

Ҳозирги замонда жаҳонда, шу жумладан, мамлакатимизда сувоқ ёниги ишлатадиган техника турлари жуда хилма хил. Шу муносабат билан ишлаб чиқарилаётган ёнигиларнинг навлари ва русумлари ҳам турлича. Бу ҳолат барча техникани, шу жумладан, автотрактор двигателларини мураккаблаштиранди, ёниги ташишни қийинлаштиради (ҳар бир русумлари ва нави учун алоҳида илиш ва транспорт керак бўлади).

Ишлаб чиқарилаётган ёнигиларни русумлари ва навларини камайтириш устида илмий талқиқот ишлари олиб борилмоқда. Мақсад-бир ёки икки турдаги бензин ёки дизел ёнигисини кўпчилик двигателларда ишлай олиши керак. Бу

жараёни ёнилги навларни унификациялаш дейилади. Бу жараён икки йўналишда бўлиши мумкин: Двигател конструкциясини такомиллаштириб ва ёнилги сифатини яхшилаб.

Ишлаб чиқарилаётган бензин русумлари ва навлари бир-бирдан асосан фракцион таркиби ва октан сонлари билан фарқ қилади. Биринчи омил двигател ишлатилаётган иқлим шароитига боғлиқ бўлса, иккинчиси двигателнинг сиқиш даражасига боғлиқ бўлади.

Сиқиш даражаси ҳар хил бўлганда ҳам ишлай оладиган бензинлар-юқори октан сонига эга бўлган бензинлардир. Октан сонини ошириш учун нефтдан қимматбаҳо фракцияларни ажратиб олиш. Бу усул нефт сарфини ошириб юборди ва ёнилги қимматлашади. Октан сонини оширишнинг яна бир усули антидетанаторларни кўпроқ қўшиш-бунда эса атроф-муҳитни ифлослантириш (заҳарлаш) нормаси бузилади.

Шу муносабат билан двигателларда сиқиш даражасини маълум меъёрга чеклаш талаб этилади.

Дизел ёнилгилари учун ҳам юқоридаги муаммолар мавжуд. Дизел ёнилгиларининг русумлари ва навлари ҳам асосан фракцион таркиби ва цетан сони билан фарқланади.

НАЗОРАТ УЧУН САВОЛЛАР

1. Жаҳондаги ёнилги-энергетика захиралари ва уларнинг қийсий нисбати ҳақида маълумот беринг.
2. Нефт захираси яна қанча йилга етиши мумкин?
3. Маҳаллий тур ёнилгиларига қайси ёнилгилар кирди?
4. Сланец ва битумлардан қанақа ёнилгилар олиш мумкин?
5. Кўмирдан ёнилги олиш истиқболларини тапириб беринг.
6. Кўмир бензинининг асосий хоссалари нималардан иборат?
7. Бензол ва метанол тўғрисида маълумот беринг.
8. Ўсимликлардан олинadиган этанол, эфир ва бошқа ёнилгилар истиқболи ҳақида тапириб беринг.
9. Водород ёнилгисини двигателларда ишлатиш истиқболи қандай?
10. Газ конденсатлари ҳақида маълумот беринг.
11. Сув-бензин эмульсиясини двигателда ишлатиш имкониятлари қандай?
12. Суяқ мотор ёнилгилари сифатини янада такомиллаштириш истиқболларини айтиб беринг.

VIII боб. ҚАТТИҚ ЁНИЛГИЛАР

8.1. Табиий қаттиқ ёнилгиларнинг хоссалари

Табиий қаттиқ ёнилгилар бўлиб: қазиб олинadиган кўмир, сланецлар, торф ва (оддий) ўтин ҳисобланади.

Қаттиқ ёнилгилар фақат ёндирилиб иссиқлик олишдан ташқари халқ ҳўжалигининг турли соҳаларида хом ашё сифатида ҳам ишлатилади. Хусусан: металлургия саноати учун кокс олиш, кокслаш ва ярим кокслаш, газ олиш, ёғоч ўтинидан писта кўмир олиш ва бошқалар.

Ер остидан қазиб олинadиган кўмирлар қаттиқ ёнилгиларнинг асосий қисмини ташкил қилади. Кўмирлар пайдо бўлишига қараб икки хил бўлади: гумусли ва сапропелитли. Гумусли кўмирлар ўсимликларнинг дарахт, ўрмонзорлар туПРОқ остида қолиб кетганлиги натижасида сапропелитли кўмирлар эса ўрмонзорларни денгиз сув босиши оқибатида ўсимлик ва жонли ҳайвонларнинг кейинчалик туПРОқ остида қолиб кетиши натижасида пайдо бўлган.

Кўмирлар пайдо бўлиш ашёсидан ташқари кўмирга айланмиш жараёнига қараб: кулранг кўмир, тошкўмир ва антрацит турларига ажратилади.

Кулранг кўмирлар қазиб олинмиш географик ўрнига қараб таркиби ҳар хил бўлади. Иссиқлик бериши ҳам куйидаги ораликларда ўзгаради: 8400—18800 кЖ/кг. Улар узун аланга бериб, тугаб ёнади ва кўп кул ҳосил қилади. Бу кўмирдан термик қайта ишлов бериш натижасида суяқ мотор ёнилгилари олинади. Бундай кўмирдан олинган мотор ёнилгиларининг сифати паст ва сақланиш муддати қисқа бўлади.

Кулранг кўмирларни асосан оддий ёнилги сифатида ишлатиш учун мўлжалланган. Кўмир доналарининг қаттакичилигига қараб: йирик, ёнгоқсимон, майда, пистасимон ва кулранг кукун турларига бўлиб ишлатилади.

Тошкўмирлар ер қаридаги кўмир ҳосил бўлишининг иккинчи босқичида (катта) тектоник босим таъсирида пайдо

бўлган. Тошкўмирнинг ранги қора, таркибида кулранг кўмирга қараганда уларод кўпроқ бўлади. Тошкўмир таркибида кул (6-10 фонз) ва намлик (5-11 %) микдорлари озроқ бўлади. Уларнинг иссиқлик берувчанлиги ҳам анча юқоридир (29400 кЖ/кг). Тошкўмирдан кўпинча металлургия саноатида ишлатиш учун кокс олинади.

Тошкўмирларни таркиби ва ёниш хоссаларига қараб МДХ давлатларида 6 та турга ажратилади: 1) Д (Длиннопламенны-е)-узун алангали тошкўмирлардан смола ва газлар олинади; 2) Г-газли кўмирлар, таркибида 35 %гача газлар бўлиб газ олишда ишлатилади; 3) К- коксланувчи тошкўмирдан юқори сифатли металлургия кокслари олинади; 4) Ж- жирные (мой-ли); 5) ОС- ориқлашган ёпишувчи; 6) Т-ориқ (тошие). Кейинги икки турдаги кўмирлар фақат ўтин сифатида ёқишга ярайди, холос.

Антрацит —тошкўмирнинг бир тури бўлиб, таркибида уларод микдори кўмирлар ичида энг кўп бўлади (96,5 %гача), ранги қора бўлиб, бир оз сарғиш товланади. Антрацит таркибида кул ва сув микдори оз микдорда (10 % ва 3-5 %), ёниш иссиқлиги эса энг юқори (27000-30600 кЖ/кг), бўлади. Бу ёнилги ёнганида смола ва кокс ҳосил қилмайди, шунинг учун уларни фақат мотор ёнилғиси сифатида ишлатилади.

Сланецлар таркибидаги органик моддалар микдорига қараганда сапропелит кўмирларига яқин, кўп кул ҳосил қилади (40-70 %). Таркибидаги ёнувчи моддаларда водород микдори кўп (8-10 %). Шу сабабли осон ёнади ва ёнувчи моддаларга нисбатан 80 % учувчи моддалар чиқади. Сланецларнинг ёниш иссиқлиги паст (7000...12000 кЖ/кг) бўлади.

Ёнувчи сланецларнинг юқоридаги камчиликлари, яъни кам иссиқлик бериши ва кули кўплиги учун улар фақат маҳаллий аҳамиятли ёнилғилар қаторига киради. Узоқроққа транспортда ташишга арзимайди. Шу сабабли ушбу ёнилғиларнинг энг катта истеъмолчиси ҳисобланадиган иссиқлик электростанцияларини ёнувчи сланец конлари яқинига курилади.

Торф — ўсимликларнинг кам ҳаво ва катта намлик шариоитида чириши (ачиши) натижасида ҳосил бўлган маҳсулотдир. Торфнинг сифати унинг таркиби, ёниш иссиқлиги, кул ҳосил қилиш даражаси ва намлиги билан белгиланади. Торфнинг органик таркиби тахминан қуйидагича: уларод — 54-64 %, водород 5-6 %, кислород 30-40 %, азот

0,5-3 % ва олтингурут — 0,12-1,5 %. Торфларнинг ёниш иссиқлиги (12000-13000 кЖ/кг) жула паст бўлади.

Торфлар ҳам ёнувчи сланецлар каби маҳаллий ёнилғилар қаторига киради. Буларни ҳам иссиқлик электростанцияларида кўпроқ ёқилади. Шимолий, ўрмони кўп мамлакатларда торфни маҳаллий аҳоли қишлоқ ҳўжалигида ўтин ва деҳқончиликда ерга ўғит сифатида ишлатилади.

Ўтин — асосан дарахт ёғочлари бўлиб, органик таркибида 60 % целлюлоза, 30 %гача лигнин ва 1 % агрофила минерал қисми бўлади. Ўтинларнинг элементлар бўйича таркиби 50 % уларод, 6 % водород, 43 % кислород ва 0,7-1% азотдан ташкил топади. Ёниш иссиқлиги ишчи масса ҳисобида олганда 8500-15000 кЖ/кг га тенгдир.

Ўтинларнинг намлиги жула хилма-хил микдорларда бўлиши мумкин. Бу дарахт турига, ёшига, кесилган вақт (ёз, қиш)га боғлиқ. Намлиги нуқтган назаридан ўтинлар куруқ (намлиги 25 % дан оз), чала куруқ (намлиги 25-35 %) ва ҳўл ўтинларга (намлиги 35 %дан юқори) бўлинади.

Агар дарахт кузда кесилиб ўтин ҳолида бир йилдан ортиқ куруқ жойда турган бўлса, куруқ ўтин, олти ойдан кўп турса, чала куруқ ва ундан оз вақт турса, ҳўл ўтин дейилади.

Ўтинларнинг намлик даражаси W маълум бўлса, паст ёниш иссиқлигини қуйидаги эмперик формула билан ҳисоблаш мумкин:

$$Q_{п} = 18422 - 50 \cdot W$$

Қишлоқ ҳўжалиги ишлаб чиқаришидаги чиқиндилар (ғўзапоя, сомон, хашак, экин поялари ва бошқаларнинг ёниш иссиқлиги ўтиникига яқин бўлади. Шунинг учун ёғоч йўқ жойларда улардан ёнилги сифатида фойдаланиш мумкин.

8.2. Сувий қаттиқ ёнилғиларнинг хоссалари

Қаттиқ табиий ёнилғиларнинг энергетик хоссаларини яхшилаш мақсадида уларни физик-механик ёки физик-кимёвий қайта ишланади.

Физик-механик қайта ишлашга танлаб териб олиш, бойитиш (хашак ва тупроқлардан тозалаш), қуритиш, гишт ва гуваласимон қилиб қуйиб олиш ва бошқалар киради. Кукун ҳолида ёнадиган моддалар (кўмир кукуни, арра тупони, спирт

заводлари чиқинди силигинин ва бошқалар) лойсимон қилиниб қўлда ёки гишт қолипларда қўйиб олиш мумкин. Агар sanoat миқёсида кўп керак бўлса, гишт қуядиган пресс-автоматларда думалоқлаб олиш мумкин.

Ёғоч кўмири. Утинни ҳавосиз шароитда $400-500^{\circ}\text{C}$ гача қиздирилиб бир неча сутка димлаб қўйиб тайёрланади. Бу кўмирлар кўмирчиликда рангли (осон эрийдиган) металлларни эритишда, газогенератор қурилмаларида газ олиш учун ва кимёвий актив кўмирлар олишда ишлатилади. Ёғич иссиқлиги тахминан 27000 кЖ/кг га тенгдир.

Тошкўмир кокси олиш учун ҳам (Ўтиндаги каби) кўмирни $900-1000^{\circ}\text{C}$ гача ҳавосиз шароитда қиздирилиб димлаб қўйилади, коксланган тошкўмир асосан металлургия sanoati учун ишлатилади (домна печларида, вананкаларда). Коксининг ёғич иссиқлиги 30000 кЖ/кг га яқин.

Чангсимон ёғичиларни тайёрлаш учун хом ашё (кул-ранг кўмир, торф, ёнувчи сланецлар) яхшилаб қуритилади ва сўнтра тегирмонсимон қурилмаларда янчилади.

Чангсимон (кукун) ёғичилар ҳаво билан яхши аралашиб, кучли ва қолдиқсиз ёнади (тутунни кам бўлади).

НАЗОРАТ УЧУН САВОЛЛАР

1. Табиий қаттиқ ёғичиларнинг асосий хоссалари нималардан иборат?
2. Кўмирдан ёғичли сифатида фойдаланиш соҳаларини айтиб беринг.
3. Антрацит хоссалари тўғрисида маълумот беринг.
4. Сланецларни ёғичли сифатида фойдаланиш истиқболи қандай?
5. Торфнинг органик таркиби нималардан иборат?
6. Ўтинни ёғичли сифатида қандай фойдаланиш имкониятлари мавжуд?
7. Сунъий қаттиқ ёғичиларнинг асосий хоссалари нималардан иборат?
8. Сунъий қаттиқ ёғичли олиш усулларини айтиб беринг.
9. Ёғоч кўмири олиш усулини тушунтиринг.
10. Тошкўмир кокси қандай олинади?
11. Чангсимон ёғичли олиш усулларини айтиб беринг.
12. Сунъий қаттиқ ёғичилар сифатини янада яхшилаш истиқболларини айтиб беринг.

ИККИНЧИ БЎЛИМ

МОЙЛАШ МАТЕРИАЛЛАРИДАН ФОЙДАЛАНИШ ВА УЛАРНИНГ ИШЛАТИШ ХОССАЛАРИ

IX боб. ИШҚАЛАНИШ, ЁЙИЛИШ ВА МОЙЛАШ МАТЕРИАЛЛАРИ ҲАҚИДА ТУШУНЧАЛАР

9.1. Мойловчи материалларнинг назифаси ва турлари ҳақида тушунчалар

Мамлакатимиз қишлоқ хўжалигига иш унумдорлиги юқори, бакувват трактор, автомобиллар ва бошқа техникаларнинг кириб келиши ортиб бормоқда. Бундай шароитда замонавий техник воситалар узокроқ муддат ишончли ва бузилмай ишлашлари учун уларга ўз вақтида ва керакли русумдаги мойлар зарур.

Шу муносабат билан механизмларимиз, механик-муҳандисларимиз ёғичилар билан бир қаторда мойловчи материалларнинг ҳам физик-кимёвий хоссаларини билишлари шарт.

Маълумки, ҳар ҳил қурилма ва механизмларнинг ишлашида детал сиртлари бир-бирига нисбатан тегиб, сирпаниб ҳаракатланади, яъни ишқаланиб ишлайди. Бунинг натижасида детал сиртлари ёйилади.

Ишқаланаётган деталларнинг сиртлари ўзаро тегиб ҳаракатланар экан, улар орасида ҳаракатланишга қаршилиқ кучи пайдо бўлади. Бу кучни ишқаланиш кучи дейилади.

Ишқаланиш кучи ҳаракат йўналишига қарши йўналган бўлиб, бу кучни енгилш учун кўшимча энергия сарфлаш керак. Бу куч таъсирида детал сиртлари қирилиб ёйилади, деталларнинг ва умуман ишлаётган механизмнинг иш муддати қисқаради (ишга яроқсиз ҳолга келади).

Ишқаланиш кучидан баъзи ҳолларда фойдаланилади. Булар: фрикцион узатмалар, фрикцион муфтлар, тасмали

узатмалар ва бошқалардир.

Харакатланаётган сиртларнинг нисбий силжиши турига қараб ишқаланишнинг икки хил турлари мавжуд: сирпаниб ишқаланиш ва думалаб ишқаланиш. Табиатда ва техникада кўпроқ сирпаниб ишқаланиш ҳолисаси учрайди. Ишқаланиш нисбий ҳаракат нуқтаи назаридан яна икки хилга ажратилиши мумкин: статик ишқаланиш-ҳаракатни бошланишига қаршилик ва динамик ишқаланиш-ҳаракатланаётгандаги қаршилик.

А. Сирпаниб ишқаланиш ишқаланувчи сиртлар орасида суюқлик (мой) бор йўқлигига қараб: қуруқ, ярим қуруқ ва суюқликлиги бўлиши мумкин.



26-чизма. Суюқликли ишқаланиш: 1 ва 3—сирпанувчи деталлар; 2—суюқлик.

26-чизмада сирпаниб ишқаланиш ҳолисаси 1-ва 3-деталлар мисолида келтирилган. Бу ерда детал сиртларининг нотекислиги катталаштириб (микроскоп билан қараганда) кўрсатилган. Чизмадан кўриниб турибдики, 1-детал билан 3-детал сиртларидаги микроқўқичалар бир-бирига тегмайди, чунки орада суюқлик (2) бор. Бундай ишқаланишни суюқликли сирпаниб ишқаланиш дейилади.

Агар ишқаланувчи сиртлар орасидаги мой етарли бўлмаса, сиртлар нотекислиги (тишчалар) ораларида суюқлик бўлади, лекин сирт юзасидаги қўқичалар бир-бирига тегиб ҳаракатланади. Бундай ишқаланишни-ярим қуруқ (сирпаниб) ишқаланиш дейилади.

Қуруқ ишқаланишида мой бўлмайди. Сиртлардаги қўқичалар (нотекисликлар) бир-бирига тегиб (ишқаланиб) қолиб силжитишга кетадиган куч-ишқаланиш кучи ортиб кетади. Иккинчидан металл сирти (қўқичалар) ейилиб, деталларни тезда яроқсиз ҳолга келтиради. Бу ерда шунинг ҳам эслаш жоизки, ишқаланишида сарфланган механик энергия иссиқликка айланиб сиртларни қиздиради. Бу эса металл сирт қаттиқлигини камайтириб, ейилишини кўпайтиради.

Машина деталлари фанидан маълумки, вал (ўқ)нинг таъяс жойини «шип» дейилади. Унинг остидаги детални эса подшипник, яъни шип остидаги детал дейилади. Масалан, двигателда тирсакли вал бўйинлари-шиплар, вклатишлар эса подшипниклар бўлиб ҳисобланади. Амалдаги турли хил механизмларда шип+подшипник жуфтлари жуда кўп учрайди. 27-чизмада ушбу жараён кўрсатилган.

Мой қатлами доира бўйича бир хил қалинликда эмас. Валнинг пастки томони у секин айланганда ёки кўзгалмас ҳолатда бўлганда подшипникка тегиб туради. Вал айланганда унинг ўнг томонидаги понасимон мой қатламини вал айланаётиб гидродинамик куч таъсирида итариб киритиши натижасида вал бир оз кўтарилиб, подшипникка тегмай қолади. Бундай ҳол содир бўлганда вал гўё металл устида эмас, суюқлик ичида сузиб айланаётгандай бўлади. Суюқликли ишқаланишнинг моҳияти ҳам шунда. Валнинг айлананиш тезлиги ортиб бориши билан мой қатламининг понасимон гидродинамик таъсир кучи ортиб боради. Вал бир оз «кўтарилиб» вал билан подшипник айланалари маркази бир нуқтага тушади. Мой қатламининг шакли аниқ ҳалқа бўлиб қолади.

аниқлаш мумкин:

$$\eta^1 = \frac{\eta \cdot v}{h \cdot P_c}$$

бу ерда, P_c — подшипникдаги солиштирма босим, H/m^2 .

Кейинги формуладан суюқликли ишқаланиш бўлиши учун минимал мой қалинлигини ёки мой қалинлигини (автотрактор двигателлари учун $h = 4-6$ мкм) қабул қилиб, қовушоқликни аниқлаш мумкин бўлади.

Бу ерда шуни айтиб ўтиш керакки, суюқликли ишқаланиш бўлишида мой қовушоқлиги ва сиртлар нисбий тезлигининг таъсирдан ташқари, мойнинг мойловчанлик омили ҳам иштирок этади.

Мойловчанлик-мой таркибидаги ишқаланувчи сиртларда мой қатламни мустаҳкам ушлаб тура оладиган кутбий фаол бирикмаларнинг мавжудлиги билан ифодаланядиган омилидир.

Б. Думаланиб ишқаланиш—бу чизиқли сиртта эга бўлган қаттиқ жисмнинг иккинчи қаттиқ жисм сирти бўлиб думаланишга қаршилиқ қилувчи кучидир.

Думалаб ишқаланиш кучи, сирпаниб ишқаланиш кучига қараганда камроқ бўлади. Шу сабабли, механизм ва машиналарда иложи бор жойларга думалаб ишқаланувчи (шарикли, роликли ва ҳ.к.) подшипниклар қўйилади. Думалаб ишқаланувчи подшипникларнинг яна бир афзаллиги шуки, чарчаб (ейилиб) ишдан чиқиб қолганда уни алмаштириш учун машинани тўла майдалаб ўтирмасдан, керакли жойдаги подшипникни алмаштириш мумкин бўлади.

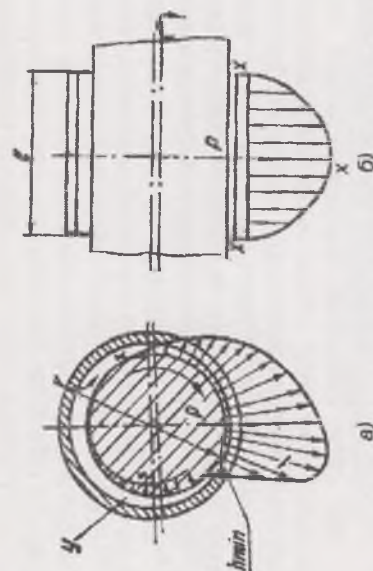
Думалаб ишқаланувчи подшипникларни вазифалари, турлари, ички ва ташқи диаметрларига қараб маълум стандартлар бўйича ишлаб чиқарилади.

9.2. Детал сиртларидаги ейилиш турлари

Машиналарнинг тузилиши ва мойловчи моддаларнинг қанчалик тақомиллашган бўлишига қарамастан, ишлаш давомида деталларнинг ейилишини йўқотиб бўлмайди. Бу ҳолда бир қатор омиллар таъсирида содир бўлади.

Ейилиш иккита ёки бир неча ишқаланувчи сиртларнинг

135



27-чизма. Вал + подшипник жуфти ичидаги мойли ишқаланиш жараёни:

а—кўндаланг кесим бўйича; б— бўйлама кесим бўйича; р—юкланиш; х—х—мой қатламидаги босимлар эпюраси; у—сийракланиш зонаси.

Шундай қилиб, гидродинамик назарияга кўра, соф суюқликли ишқаланиш бўлиш учун мойнинг қовушоқлиги етарли ва валнинг подшипникка нисбатан тезлиги катта бўлиши керак.

Подшипникдаги ишқаланиш суюқликли бўлиши учун мойнинг минимал қалинлигини гидродинамик назария асосида аниқлаш мумкин. Профессор Н.П. Петров шу назария бўйича мой қовушоқлиги ёки мойлашнинг минимал қалинлигини топиш учун қуйидаги формулани таклиф қилган:

$$F_{\text{сво}} = \frac{\eta \cdot v \cdot S}{h}$$

бу ерда, $F_{\text{сво}}$ — суюқликли ишқаланиш кучи, H ; η — мойнинг динамик қовушоқлиги, $H \cdot \text{сек}/m^2$; S — ишқаланувчи сирт юзаси, m^2 ; v —ишқаланувчи сиртларнинг бир-бирига нисбатан тезлиги, $m/\text{сек}$; h —мой қатламининг қалинлиги, m .

Суюқликли ишқаланиш коэффициентини эса қуйидагича

134

нинг асосий қисмини ташкил қилади (90 %дан ортиқ). Бу мойлар олиниш усулига қараб: дистиллят, қолдиқ, аралаштириб тайёрланган мойларга бўлинади;

— ўсимлик ва ҳайвон мойлари-органик пайдо бўлган мойловчи моддалар сарасига киради. Ўсимлик мойлари, уларнинг уруғларига қайта ишлов бериш усули билан олинади. Техникада кўпроқ ишлатиладиган ўсимлик мойлари-канакунжут ва горчица (қора қалампир) мойларидир. Ҳайвон мойлари (ёғлари)-мол, қўй ёғлари, техник балиқ ёғи, суяк ёғи ва бошқалар. Органик мойлар минерал мойларга қараганда бир оз қимматроқ, лекин уларнинг (асосан) иккита афзалликлари бор: мойловчанлик хоссалари яхшироқ ва исиб кетганда ҳам хусусиятларини камроқ ўзгартиради. Шу сабабли уларни соф ҳолатда эмас, балки нефт мойлари билан аралаштириб ишлатилади;

— синтетик, яъни сунъий мойлар ҳар хил хом ашёлар (суюқлик, газлар ва бошқа моддалар)ни кимёвий қайта ишлаб олинади. Бу мойлар сунъий яратилганлиги учун, керакли сифат ва хоссаларга эга қилиб тайёрланади. Лекин ўзига яраша қиммат бўлганлиги учун, энг зарур механизм ва машиналардагина ишлатилади.

Б. Мойлар ташқи ҳолати бўйича қуйидаги турларга бўлинади:

— суюқ мойловчилар-олатдаги босим ва ҳароратда, оқувчи ҳолатда бўладилар. Булар-нефдан ва ўсимликдан олинган мойлардир;

— пластик ёки консистент (лойсимон) юмшоқ мойловчилар. Буларга-солидол, техник вазелин, консталин, ҳайвон ёғлари ва шу кабилар киради. Булар ўз навбатида вазифасига қараб: ишқаланишни камайтирувчи, зичловчи ва сақловчи (консервацияловчи) турларга бўлинади;

— қаттиқ мойловчи материаллар-уларга графит, слюда, тальк ва бошқалар киради. Бу мойловчилар оддий шароитда қаттиқ моддалар бўлиб, подшипникда ишлаётганда ҳам шундайлигича қолади.

В. Мойлар вазифасига кўра қуйидаги турларга бўлинади:

— двигател мойлари-поршенли ИЕД нинг мойлаш тизи-мида ишлатиш учун;

— трансмиссия (куч узатмаси)да ишлатиш учун мўлжалланган мойлар.

Маълумки, трактор, автомобил, комбайн ва бошқа ўзи

нисбий ҳаракатлари натижасида ишқаланиши туфайли содир бўлади. Амалда ейилишни камайтириш учун деталларнинг иш шароитини ва мой сифати яхшиланиши керак. Шу соҳада кўп илмий ишлар қилган Б.И. Костецкий ейилишни қуйидаги турларга ажратади: 1) сирт юзаларининг бир-бирига илашиб қолиши (26-чизма); 2) оксидланиш орқали; 3) исенқлик таъсирида; 4) қириндили ейилиш; 5) чўтирлашиб ейилиш. Бошқа бир олимнинг (М.М. Хрущёв) таклифига кўра, механизм ва машиналарда, амалда ейилишининг қуйидаги турлари учрайди:

1) механик ейилиш-детал сирти ўзидан қаттиқроқ сиртта ишқаланиб ўтганда сиртнинг қизилиши ёки кесилиши жараёнидир. Масалан: омовч лемехи ёки культиватор қирқувчининг тупроқ таркибидagi қаттиқ (кварц) доначаларга ишқаланиши ва бошқалар;

2) молекуляр-механик ейилиш ишқаланаётган сиртлар орасида айрим заррачалар (молекулар)нинг бир-бирига илашиб қолиши натижасида сиртдан сугурилиб чиқиши ёки иккинчи ишқаланувчи сиртта ўтиб қолиш ҳолисаси туфайли бўлади;

3) коррозия-механик ейилиш жараёни ишқаланувчи сиртларга кимёвий фаол моддаларнинг таъсирида сиртларнинг оксидланиши ёки ўйилиши ҳолисасидир.

Биз юқорида ейилишни турларга ажратдик, лекин амалда ейилиш жараёни фақат бирор тури билан чегараланмайди. Масалан, двигателдаги цилиндр ва поршень ҳалқалари бир вақтнинг ўзида бир неча турдаги ейилишга учрайди. Ҳаво билан кирган чанг заррачалари таъсирида-механик ейилиш, ёниш маҳсулотлари таъсирида оксидланиш, иссиқ ҳарорат таъсирида қуйиш ва бошқалар.

Юқоридаги сабабларга кўра машина яратаётган конструкторлар ҳар бир ишқаланувчи сиртнинг узокроқ ишлашини назарида тутиб, уларнинг иш шароитини ва мойланишини ҳисобга олиши керак.

9.3. Мойловчи материалларнинг турлари

Мойлаш материаллари нимадан олинганлиги — ташқи ҳолати ва вазифасига кўра қуйидаги турларга ажратилади:

А. Мойлаш материаллари биринчи белги бўйича:

— минерал (нефт) мойлари-ишлаб чиқарилаётган мойлар-

юрар машиналарнинг узатмалар қутиси, редуктор, дифференциал механизми, охирти узатма каби қисмлари;

— индустриал мойлар-асосан металлга ишлов бериш ва бошқа дастахларда ишлатишга мўлжалланади;

— гидравлик— ҳар хил машина ва механизмларнинг гидравлик (сувоқликли) куч узатмалари учун.

Мойловчи материаллар махсус вазифалари учун ишлаб чиқарилган бўлишлари мумкин. Масалан, компрессорлар учун цилиндрлик мойлар, электроизоляцион, вакуумда ишлайдиган мойлар ва бошқалар.

Г. Юқорида санаб ўтилган мойловчи материаллар қўлланилиш шароити (ҳарорати)га қараб ҳам турларига бўлинадилар:

— паст (60°C юқори бўлмаган) ҳароратда ишлайдиган мойлар, (приборлар учун индустриал мойлар ва бошқалар);

— ўртача ($150\text{--}200^{\circ}\text{C}$)да ҳароратда ишлай оладиган мойлар, (трубина мойлари, компрессор мойлари, цилиндр мойлари ва бошқалар).

— юқори (300°C)да ҳароратда ҳам ишловчи мойлар. Буларга, асосан двигател мойлари кирadi.

9.4. Мойловчи материалларнинг вазифалари ва уларга қўйиладиган талаблар

Механизмлар, двигателлар, машиналарнинг ишлов шароитида мойловчи моддалар қуйидаги вазифаларни бажаришлари керак:

— ишқаланувчи сиртларнинг ейилишини камайтириши, ҳар хил тезлик режимларида ҳам ишқаланувчи жуфт ёпишиб қолмаслигини таъминлаш керак. Бунинг учун мой подшипникларда сувоқликли ишқаланишни таъминлай олиши керак; — бир-бирига тегиб ишлаётган сиртлар орасида ишқаланиш кучини камайтириш, демак, энергия исрофгарчилигини камайтириб, механизмнинг Ф.И.К. ни ошириши керак. Бунинг учун, мойнинг қовушқоқлиги катта аҳамиятга эга.

Мой қовушқоқлигининг ҳароратга боғлиқлиги жуда сезиларли бўлмаслиги керак. Бу айниқса, двигателларни қиш шароитида ишлаганда сезилади;

— ишқаланаётган сиртларда ҳосил бўладиган иссиқликни олиб кетиш, яъни сиртларни совитиб туриш, акс ҳолда сирт-

ларнинг ишлаш шароити оғирлашиб кетади;

— деталларнинг ишловчи сиртларини сув, кислота, кислород таъсиридаги коррозиядан сақлаб туриш;

— цилиндр-поршен оралиғидан газларнинг қартерга ўтиб кетишига қаршилиқ қилиши, яъни цилиндр-поршень жуфтини зичлаштириши керак.

— ишқаланувчи сиртларда ҳосил бўладиган ишқаланиш чиқиндиларини ювиб туриш ва уларни мой филтърларига чақиб олиб бериш;

— детал сиртларини лок-смола ва курумлар ўтириб қолишдан химоя қилиш.

Мойловчи моддалар ишлаш жараёнида қатор салбий таъсир қилувчи омилларга учрайди. Булар: юқори ҳарорат, ҳаводаги кислоталарнинг узлуксиз таъсири, ёниш маҳсулотлари билан аралашув, металл ва қотишмаларнинг каталитик таъсири, подшипниклардаги баъзан бўлиб турадиган ўта юқори механик кучланиш, мой ва сиртларнинг тезликларини ўзгариб туриши, машина ишлашидаги кескин ўзгаришлар ва бошқалар.

Юқорида санаб ўтилган омилларнинг биттаси (ёки бир нечаси) таъсирида мой ўзининг дастлабки хоссалари ва таркибини ўзгартиради.

Шундай қилиб, мойловчи моддаларнинг вазифалари ва ишлаш шароитлари анча мураккаб эканлигига шохид бўлаемиз. Бу ерда шунини ҳам эслатиб ўтиш зарурки, қўйиладиган талабларнинг ҳаммасини тўла бажара оладиган мой ишлаб чиқариш амалда жуда қийин. Шу сабабли у ёки бу машина учун ишлатиладиган мойларга бўлган талаблар, машина ёки механизмнинг вазифасига қараб чекланган бўлади.

Мойловчи материаллар маълум қовушқоқликка ва қовушқоқлик индексига эга бўлиши; иссиқлик таъсирида оксидланмаслиги ва коррозияга қаршилиги юқорироқ бўлиши ейилишни камайтириши ва ҳар хил ҳароратда ҳам насосда яхши ҳайдалиши керак. Мойнинг машина (подшипник)да ишлаш муддати имкони борича узокроқ вақт бўлиши керак.

Мойларнинг керакли сифатларини ҳосил қилиш учун, унинг ҳам ашёси махсус танланади, тайёрлаш технологияси ишлаб чиқарилади. Кейинги йилларда эса мойларнинг у ёки бу хусусиятини яхшилаш учун қўшимча (присадка)лар ҳам оз миқдорда қўшилмоқда.

HAZOPAT YCHUN SAVOLLAR

1. Двигател деталларида содир бўладиган ишқаланиш ва унинг турлари тўғрисида маълумот беринг.
2. Сирпаниб ва думалаб ишқаланишни тушунтириб беринг.
3. Детал сиртларини ейилиш турларини айтиб беринг.
4. Механик, молекуллар-механик ва коррозия-механик ейилишлар ҳақида маълумот беринг.
5. Қайси белгилари бўйича мойлаш материаллари турларга ажратилади?
6. Минерал мойлари ҳақида нималарни биласиз?
7. Ўсимлик ва ҳайвон мойларини двигателда ишлатиш мумкинми?
8. Синтетик яъни сунъий мойлар қандай олинади?
9. Суюқ, пластик ва қаттиқ мойлар ҳақида маълумот беринг.
10. Вазифасига қараб мойлар қайси турларга бўлинади?
11. Мойловчи материалларнинг вазифаси нималардан иборат?
12. Мойловчи материалларга қандай талаблар қўйилади?

Х 606. ТРАКТОР ВА АВТОМОБИЛЛАРДА ИШЛАТИЛАДИГАН МОЙЛАР

10.1. Двигателлар учун мойларга қўйилган фойдаланиш талаблари

Қишлоқ ва сув ҳўжалигида кўпгаб автомобиллар, тракторлар, эксковаторлар, бульдозерлар, комбайнлар ва бошқа турли машиналар ишлатилади. Бу техникалар юқори тезликларда, катта юкланишлар ва юқори иссиқлик кучланишлари остида ишлатилади. Ҳозирги замон автомобил двигателларида 100 тагача ҳаракатланувчи туташ деталлар бор. Мойлаш тизимнинг вазифаси бир-бирига тегалиган деталлар орасида пухта мой пардаси ҳосил қилиш йўли билан уларнинг ишқаланиши ва ейилишини камайтиришдан иборат. Двигател мойлари оч сариқ ёки яшилроқ рангли, зичлиги 0,89—0,91 г/см³ бўлган қовушқоқ суюқликдан иборат.

Мойлаш тизими яхши ишлаганда ҳам ишқаланишни енгишга қувватининг 7 %гача қисми сарфланади.

Ишлатилаётган техникаларни ишлаш муддатини ва техник-иктисодий кўрсаткичларини ошириш уларнинг детал ва механизмларидаги ишқаланиш ва ейилишини олдини олишга боғлиқ.

Ишқаланиб ишлаётган машина деталларини ейилиши кўпгина факторларга боғлиқ. Уларни учта катга гуруҳга бўлиш мумкин:

- 1) ишқаланувчи жуфтларни материали ва уларни тайёрлаш технологияси;
- 2) ишқаланувчи жуфтларни ишлаш шароити, ҳарорат, тезлик, босим, атроф-муҳит чанглиги ва бошқалар;
- 3) қўлланилаётган сурков материаллари сифати ва мос келиши.

Юқоридаги икки гуруҳ машиналарни ишлаб чиқаришда ва эксплуатация қилишда асосий ўрин эгаллаши билан бир қаторда, ишқаланаётган деталларни ейилиш сурков материалларини тўғри танлаш ва уларни сифатига ҳам боғлиқ.

Машина ва механизмларда ишлатилаётган сурков материалларнинг асосий вазифаси-ишқаланаётган деталларнинг ейилишини камайтириш ва ишқаланишини камайтириш ҳисобига энергия сарфини камайтиришидир. Бундан ташқари, ишқаланиш шароитига қараб иссиқликни олиб кетиш, ишқаланаётган юзаларни ювиб туриш, ишқаланувчи узелларни зичлаш вазифаларини бажарали.

Сурков материалларига қуйидаги умумий талаблар қўйилади:

- 1) ишқаланиш деталларни минимал ейилишини таъминлаш учун юқори мойлаш хусусиятларига эга бўлиши керак;
- 2) мойлар таркибда сув, механик қўшимчалар ва актив емирувчи моддалар бўлмаслиги керак;
- 3) мойлар юқори кимёвий турғунликка эга бўлиши керак.

10.2. Двигател мойларининг ишлатилиш шароитлари ва унинг сифатига таъсир этувчи омиллар

Двигател мойлаш хоссаи, ҳарорат таъсирида оксидланиш турғунлиги, ювувчи, емиришга қарши, паст ҳароратли хоссалари асосий эксплуатацион хоссалари ҳисобланади.

Мойлаш хоссаи. Мойларни бу хоссаи двигател деталларини ишқаланиши ва ейилишига таъсир кўрсатувчи бир неча хоссаларини бирлаштиради.

Мойларнинг қовушқоқлиги уларнинг асосий мойлаш хоссаини белгилайди. Қовушқоқлик (ички ишқаланиш) суюқликнинг шундай хоссаики, ташқи кучлар таъсирига оқимни қаршилик кўрсатишидир. Суюқлик қатламларини бир-бирига аралаштиришига қаршилиги молекуляр занжир кучини ҳосил қилади. Абсолют (динамик ва кинематик) ва шартли қовушқоқлик фарқланади.

СИ системасида динамик қовушқоқлик деб шундай суюқлик қовушқоқлиги қабул қилинган, бунда 1 м^2 майдонда бир-биридан 1 мм узоқликдаги икки қатламини аралаштиришга суюқлик 1 Н қаршилик кўрсатади, бунда қатламларни аралаштириш тезлиги 1 м/с га тенг.

Динамик қовушқоқликни ўлчов бирлиги қилиб Пас (Паскаль-секунд) қабул қилинган.

Бир хил ҳароратларда динамик ва кинематик қовушқоқликлар орасидаги боғлиқлик қуйидагича:

$$v = \frac{\eta}{\rho} \quad (6.1.)$$

бу ерда, v — кинематик қовушқоқлик, η — динамик қовушқоқлик, ρ — суюқлик зичлиги.

Қовушқоқлиги Давлат стандартларида СГС системасида берилмоқда. Бу системасида кинематик қовушқоқлик бирлиги қилиб Ст (Стокс), яъни сантистокс (сСт) деб номланувчи юздан бир қисм олинган, ўлчов бирлиги сСт — $\text{мм}^2/\text{с}$. Сантистокс кичик катталиқ. Сувнинг қовушқоқлиги 1 сСт , га тенг.

Двигател мойларининг қовушқоқлиги уларнинг асосий хоссаиридир. Двигател мойнинг қовушқоқлиги ҳароратта боғлиқ ҳолда ўзгаради: ҳарорат ортиши билан камаади, ҳарорат пастлаганда эса қовушқоқлик ортади. Мойларни қовушқоқлигини ўзгариш интенсивлиги турли мойларда турличадир. Мойларни қовушқоқлигини ҳароратта боғлиқ ҳолда ўзгариши қовушқоқлик кўрсаткичи (индекс) билан баҳоланади. Қовушқоқлик кўрсаткичи мойларни қовушқоқлигини ҳароратта боғлиқ ҳолда ўзгариш даражасини хаиктерлайди. Мойларни қовушқоқлик кўрсаткичи шартли бирлик билан ўлчанади. Текширилаётган мойни қовушқоқлик кўрсаткичи қовушқоқликни эгри чизигини иккита эталон мойларни қовушқоқлигини эгри чизигига солиштириш йўли билан аниқланади.

Юқори қовушқоқлик кўрсаткичига эга бўлган мойларнинг техник-эксплуатацион хоссалари юқори бўлади. Қовушқоқлик кўрсаткичи номограмма ёрдамида аниқланади. Текширилаётган двигател мойнинг кинематик қовушқоқлиги 50 ва 100°С ҳароратларда аниқланади. Сўнг-ри 50 ва 100°С даги қовушқоқлигини билган ҳолда номограмма ёрдамида қовушқоқлик кўрсаткичи аниқланади.

Мисол учун, текширилаётган мойни кинематик қовушқоқлиги 100°С да 10 сСт ; 50°С ҳароратда 68 сСт бўлса, қовушқоқлик кўрсаткичи 80 га тенг. Қовушқоқлик кўрсаткичи перпендикулярларни кесилишидан аниқланади.

Трактор ва автомобиллар двигателларнинг иш шароитлари ҳамда ишлаш режимилари бир-биридан кескин фарқ қилади, шу муносабат билан уларда ишлатиладиган двигател

мойларнинг эксплуатацион хоссалари ҳам ҳар хил. Двигателни ишончли ва тежамли ишлашини таъминлаш учун двигател мойлари куйидаги талабаларга жавоб бериши лозим:

— совуқ вақтда двигателнинг осон юргизиб юборилишини таъминлаши ҳамда юқори ҳароратларда мой парчасини йўл қўйилган чегараларда сақлаши (юқори қовушоқлик индекси-га эга бўлиши);

— ишқаланувчи юзаларни коррозиядан сақлаши;
— двигател деталларнинг минимал даражада сийлишини, шунингдек деталларни тозаланиши таъминлаши, двигателни ювиш, нейтраллаш ва оксидланишга қарши хоссаларига эга бўлиши шунингдек, ишқаланишини енгишга кам қувват сарфланишини таъминлаши;

— двигателнинг мой магистралларида, мой қабул қилгич деворларида, паст ҳароратларда чўкиндилар ҳосил қилмаслиги.

Двигател мойларининг ишлатишда сифатига таъсир этувчи омиллар

Ҳар қандай механизм ишлаганда мойларнинг хоссалари ўзгаради:

Бу ҳол мойларнинг эскириши деб аталади. Мойнинг сифати оксидланиш жараёнлари ва ундаги углеводородларнинг термик парчаланиши ҳисобига анчагина ўзгаради ва цилиндр-поршень гуруҳи зонасида лок ва қурум ҳосил бўлишининг асосий сабабчиси ҳисобланади. Лок ва чўкиндилар поршень халқаларига ёпишиб зарар etkазади. Оксидланиш маҳсулларининг анча қисми эримаган барқарор жуда майда механик аралашма кўринишида бўлиб, қурум ҳосил бўлишида қатнашади. Филтрлаш йўли билан мойни улардан батамом тозалаб бўлмайди, шунинг учун двигател ишлаганда углерол заррачаларининг миқдори ортади.

Двигател мойлари ифлосланган ёнилмадан фойдаланилганда, шунингдек, ёнилги ёниши учун ҳаво сўрилганда у билан бирга киралган чанглар ҳисобига ҳам ифлосланади. Трактор ер ҳайдаганда, экин экканда, автомобиллар грунт йўллари ва далалардан юрганда двигател мойида жуда кўп абразив аралашмалар тўпланади.

Ишқаланиш натижасида сиртлардан қирилиб тушадиган металллар ҳисобига механик аралашмалар миқдори кўпаяди.

Металдан ҳам қаттиқ бу абразив механик аралашмалар деталларни сийлишини тезлаштиради. Уларнинг асосий қисми двигателнинг мой тозалаш тизимларида ушланади қолали, лекин жуда майдалари мойлаш тизимида узоқ вақт айланиб юриши натижасида деталлар кучли сийилади. Мойни ҳаддан ташқари ифлосланишига йўл қўймаслик учун двигателдаги мой тозалаш филтрини ўз вақтида алмаштириш ҳамда центрифугани ювиб туриш зарур.

10.3. Двигател мойларини алмаштириш муддатлари

Юқорида айтилгандай, двигател ишлаганда мойнинг сифати аста-секин ёмонлашиб боради, шунинг учун маълум вақтда сўнг уни янгииси билан алмаштириш зарур. Қишлоқ ҳўжалигида машиналарга техник хизмат курсатишининг белгиланган тизими қабул қилинган. Двигател мойлари маълум вақт ўтгандан сўнг шу тизимга мувофиқ алмаштирилади. Юк машиналари ва энгил машиналар учун бу муддат босиб ўтилган йўлнинг узунлиги (техник хизмат кўрсатишининг дивийлиги) билан, тракторлар, қурилиш ва мелiorация машиналари учун эса ишланган мото-соатлар сонни билан белгиланади. Бу тизим турли-туман техникаси кўп бўлган ҳўжаликлар учун жуда қулайдир. Ҳақиқатдан ҳам мойни ўз вақтида алмаштириш учун техника ишлатган вақтни (километрда босиб ўтилган йўл, мото-соатлар, сарфланган ёнилги миқдорини) ҳисобга олиб бориш кифоя. Двигателларни ишлатишга оид завод инструкциияларидан маълумки, трактор, масалан, 480 мото-соат ишлагандан сўнг ёки автомобил 9000 км йўл юргач, унга янги мой куйиш зарур.

Қ.А.Шариповнинг /3/ тадқиқотларига қараганда, Тошкент, Хоразм ва Сурхондарё вилоятлари ҳўжаликларига фойдаланилаётган «Камминг» двигатели ТТЗ-100К11 русумли тракторларда SAE 15W-40, CF-4, M-10Г мойларнинг иш мудлатини аниқлаш мақсадлида қатор синовлар ўтказилган. Тажрибалар шунни кўрсатдики, ҳар хил зоналарда двигател мойининг ифлосланиши бир-бирини бирманча фарқ қилади. Сурхондарё вилоятининг иссиқлиги ва ҳаводаги чанг миқдори юқорилиги мой сифатига салбий таъсир қилган, натижада, мой тарихидаги механик аралашмаларнинг меъёрий миқдори Сурхондарё вилоятида ўртача 54 мото-соат, Хоразм вилоятида

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

Мой таркибида сув миқдорининг ўзгариш динамикаси /7/ кўрсатадики, SAE 15W–40 мойлари оксидланишига қарши юқори қатъий хусусиятга эга бўлгани билан ҳам мой таркибидаги сув миқдори 120–140 мото-соат ишлаганидан кейин меъёрдан ортиб кетган. Таҳлиллар шуни кўрсатадики, Сурхондарё ва Хоразм вилоятларида мойларнинг сувланиш даражаси деярли бир хил, лекин Тошкент вилоятида бу кўрсаткич 3–5 фойизга юқори. Буни ҳаво ҳарорати билан двигател ҳарорати орасидаги фарқлар, ҳаво намликлари билан боғлиқликда асослаш мумкин.

Мойни алмаштириш даври кўпинча унинг ишқор сони билан баҳоланади, яъни ишқор сони бирламчи кўрсаткичдан 25–30 фойизга ўз кўрсаткичини ўзгартирса, уни алмаштириш зарур, бу талаб мойнинг қовушоқлигига ҳам тегишли. «Камминз» двигателлари учун ишқор сони камида 2,0 мг КОН/г бўлиши керак. Текширишлар кўрсатадики, мойнинг чекланган ишқор сони 220–240 мото-соат ишлагандан сўнг руҳсат этилган чегарадан чиқиб кетди. Дема, ўзбекистоннинг иқлим шароитида SAE 15W–40, CF–4 мойлари ўз муддатини деярли тўла ўташи мумкин. Мой қовушоқлик кўрсаткичининг ишлаш муддатига боғлиқ ҳолда ўзгариши шуни кўрсатадики, двигател ўртача 230 мото-соат ишлагандан сўнг чегарадан чиқали.

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

Олинган маълумотлар /7/ таҳлилларидан аёнки, «Камминз» двигателларида М-10Г₂ маркали янги двигател мойи 120–125 мото-соат ишлагандан сўнг, кўшимчалар қўшилиб қайта тикланган М-10Г₂ мойи 105–110 мото-соат, янги мой қўшилиб яъни аралаштирилиб, қайта тикланган М-10 Г₂ мойи 85–90 мото-соат ишлаши мумкин. Янги ва қайта тикланган мойларнинг оксидланиш ва полимерланиш жараёнларининг

62 мото-соат, Тошкент вилоятида 79 мото-соат, ишлаганидан сўнг ортиб кетган.

«Камминз» двигателларида ишлатилган мойларнинг таркибида ASTM андозаси бўйича механик аралашмалар бўлмаслиги керак, лекин уларнинг таркиби мой муддатининг 1/3 қисмини ўтаб бўлгандан кейин чекланган миқдордан ошиб кетган. Механик аралашмаларнинг дисперс таркиби шуни кўрсатадики, аралашмаларнинг асосий қисмини (72 фойиз) 5 мкм.гача бўлган заррачалар таркиби бўйича асосан кремний, алюминийни ташкил этган, бу эса чанг миқдори юқори шароитда ишлашидан далолат беради.

«Камминз» двигатели мойлаш тизимида двигател мойи юқори ҳарорат, кучланиш, юқори солиштирма босим, ҳар хил металллар, ҳаво ва ёнилги ёнишидан ҳосил бўлган маҳсуллар билан алоқала ишлайди. Паст ҳароратларда ишлаганда мой таркибида сув ва илам (мазсимон чўжинди), юқори ҳароратда эса оксидланиш маҳсуллари ҳосил бўлиши эҳтимоли бор. Мойнинг сув, ҳаво билан алоқаси ҳамда механик аралашмаларда ишлаши ҳам ўз навбатида оксидланиш жараёнининг тезлашишига олиб келади. Мойлаш тизимидаги қаргондан тайёрланган мой тозалаш фильтри сув ва оксидланиш маҳсуллари таъсирида ишлагани учун, ўтказувчанлик ва тозалаш хоссаларини йўқотали. Чунки сув қоғоздан тайёрланган фильтроэлементнинг бўкишига олиб келса, органик кирлар нагар, кукун, лок смола ва бошқалар ўз навбатида фильтр юзасида шилсимшиқ қатлам ҳосил қилишига олиб келади.

Мой таркибида органик кирларнинг тўпланиш динамикаси таҳлили /3/ шуни кўрсатадики, юқори ҳарорат ва чанг миқдори шароитида (Сурхондарё вилоятида) органик кирлар миқдори Хоразм вилоятидагига нисбатан 7–9 фойиз, Тошкент вилоятидагига нисбатан эса 16–18 фойиз юқори, бу эса навбатида бу иқлим шароитида мойнинг тезроқ эскиришидан далолат беради.

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

таққослаб ўтказилган тадқиқотлари шуни кўрсатадики, барча двигател мойлари дастлабки 40—50 мото-соатдан ишлаш даврида органик бирикмалар миқдори кескин ортали. Бу даврни динамика оксидланиш даври деб аташ мумкин. Бу ҳолни қуйдагича тушунтириш мумкин, мойнинг дастлаб ишлаш даврида унинг таркибидagi турғунлиги паст кўшимчалар ишдан чиқа бошлайди. Бу кўшимчаларда ишлаган мой интенсив оксидланади, сўнгра улар ишдан чиққандан кейин, мой тегибидаги турғун кўшимчалар ўз вазифасини бажариб, бир тегибидаги турғун кўшимчалар берали. Бу даврни стабиллаштириш кис ишлаш имконини беради. Бу даврни стабиллаштириш (барқарорлаштиш) даври деб аташ мумкин. Мойнинг оксидланишда маромлашига яна бир сабаб, оксидланишдан ҳосил бўлган маҳсуллар двигател деталлари юзасига ўтириб, юлқа қатлам ҳосил қилади. Бу адсорбцияланган қатлам металлнинг оксидланишига каталитик таъсир қилувчи омилни камайтиради.

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

Айрим хорж фирмаларнинг дизел двигателларида двигател мойларни алмаштиришга оид /3/ тавсиялари 16-жадвалда келтирилган.

Хорж мамлакатларининг айрим дизел двигателларида двигател мойларни алмаштириш даври.

16-жадвал

Фирма	Ёқилги таркибидa олтинугурт миқдори буйича алмаштириш даври					Эслатма
	0-0,5	0,5-0,75	0,75-1,0	1-1,5	6	
1	2	3	4	5	6	Ишқор сони ASTM усулида аниқланади Барча шароитда CD турухидаги двигател мойи қўлланилиши шарт
Камминз	250	Ишқор сони каминда 2 мг KOH/г бўлганда				—
Катерпилер (АҚШ)	Ишқор сони янги мой ишқор сони янги ташкил этганда алмаштирилади, яъни					Ишқор сони янги ташкил этганда алмаштирилади, яъни
Даймлер-Бенц (Германия)	≥ 7	10-15	15-20	25-30	—	Мойнинг алмаштириш даври унинг иш хусусиятларида боғлиқ
Форд-Тракторс (АҚШ)	Нормал	Ярим норма	Ярим норма	Ярим норма	75 соат	Наддувсиз двигател. СС турухидаги мой қўлланилганда
Дейтц (Германия)	200-240 соат ёки 15000 км	150 соат	—	100-120 соат ёки 7500 км	—	Мой CD турухидаги тишли
Гаранер (Англия)	400 соат 10000 км	—	—	—	—	Мой СС турухидаги тишли
Интернейшнел харвестерс (АҚШ)	200 соат 10000 км	100 соат 5000 км	100 соат 5000 км	100 соат 5000 км	100 соат 5000 км	Мой CD турухидаги тишли

Лей-ланд (Англия)	200 соат			
-------------------	----------	--	--	--

10.4. Ички ёнув двигателлари учун мойларни танлаш

Двигател мойлари Давлат стандарти 17479-72 бўйича синфланади. Двигател мойлари ишлатилиши соҳасига қараб куйидаги синфларга бўлинади: А, Б, В, Г, Д, Е.

Гуруҳдаги двигател мойлари ишлаб чиқарилади ва улар таркибидagi кўшимчалари билан фарқ қилади.

А гуруҳдаги мойларга кўшимчалар кўшилмай ёки кам 3 фойзгача кўшимчалар кўшилиши мумкин. Бу мойлар кучайтирилмаган двигателлар учун мўлжалланган.

Б гуруҳдаги мойларга 6 фойзгача кўшимчалар кўшилади. Бу гуруҳдаги мойлар паст кучайтирилган двигателларда ишлатиш учун мўлжалланган. А ва Б гуруҳларидаги мойлар дизел двигателларида қўлланилмайди, фақат паст кучайтирилган карбюраторли двигателларида фойдаланиш мумкин.

В гуруҳдаги мойларга 8 фойзгача кўшимчалар кўшилиши мумкин ва улар ўрта кучайтирилган двигателлар учун мўлжалланган.

Г гуруҳдаги мойларга 14 фойзгача кўшимчалар кўшилади ва улар юқори кучайтирилган двигателларда фойдаланилади.

Д гуруҳдаги мойларга 18 фойзгача кўшимчалар кўшилади ва улар иссиқликдан зўриққан наддувли двигателларда фойдаланиши мумкин.

Е гуруҳдаги мойларга 25 фойзгача кўшимчалар кўшилади ва улар олтингугурт миқдори 3,5 фойзгача бўлган ёнилғида ишловчи секинюрар дизелларда фойдаланилади.

Карбюраторли двигателларда ишловчи мойлар 1 индексга, дизел двигателларда ишловчи мойлар 2 индексга эга. Двигател мойлари маркаларидаги белгилар куйидаги маънони билдиради: М-10В₂, М-Двигател мойи, 10-100⁰С ҳароратда сантисстокслардаги қовушқоқлигини, В₂ - В синфига оид, ўрта кучайтирилган дизеллар учун. М-6₃/10Г₁ эса, М-двигател мойи, 6-мойни қовушқоқлик синфини билдиради, яъни -18⁰С да мойни қовушқоқлиги 2600-10400 сСт, суюқлантирувчи кўшимча кўшилган қишки мой, 10-100⁰ С

ҳароратда қовушқоқлик даражаси сантисстоксларда, Г₁-Г синфига оид, юқори кучайтирилган карбюраторли двигателлар учун. М-4₃/8В₂ эса, 4-мойнинг қовушқоқлик синфи, яъни -18⁰ С ҳароратда қовушқоқлиги 1300-2600 сСт қолган катталиклар юқоридагилар каби.

Карбюраторли двигател ўрнатилган автомобиллар учун куйидаги маркадаги мойлар ишлаб чиқарилмақда: М-8А₁, М-8Б₁, М-8В₁, М-8Г₁, М-6₃/10Г₁, М-12Г₁.

Автотрактор дизеллари учун куйидаги маркадаги мойлар ишлаб чиқарилмақда: М-8Б₂, М-8В₂, М-8Г₂, М-10В₂, М-10Г₂, М-12Г₂.

«Камминз» двигателларида Американинг SAE ва ASTM жамиятлари томонидан тасдиқланган двигател мойлари қўлланилади. Бундай мойлар республикаимиз қишлоқ ҳужалиғида биринчи марта қўлланилаётганлиги сабабли, уларга қисқача таъриф бериб ўтиш лозим. SAE мойлари қовушқоқлик ва эксплуатацион хоссалари билан баҳоланади. Бу мойлар двигателнинг ишлаш мавсумига қараб бир нечта қовушқоқлик синфларига бўлинади. SAE классификация (та-нифи) 5W, 10W, 15W, ва 20W синфдаги мойлар учун -18⁰С ва 100⁰ С ҳароратларидаги, 20, 30, 40 ва 50 синфдаги мойлар учун эса фақат 100⁰С ҳароратдаги қовушқоқлик кўрсаткичларини белгилайди (17-жадвал).

Жадвалда келтирилган SAE нинг таснифи мойнинг оқувчанлигидан ташқари ҳеч қандай маълумот бермайди. Двигателни мойлаш учун маълум бир гуруҳдаги ёки универсал мойлар ишлатилиши мумкин. Қовушқоқлик-ҳарорат тавсифига биннон бир гуруҳдаги мойлар SAE бўйича ўзининг қовушқоқлик синфига мос келади. Мойнинг қовушқоқлиги иш шaroитига ва ҳаво ҳароратига қараб танланиши лозим. Масалан, Ўрта Осиё шарoитида ёзда SAE 30, қишда эса SAE 20W ёки SAE 10W мойлари қўлланилиши мумкин. Шу билан бир қаторда SAE 10W-30, SAE 15W-40 каби универсал мойлар ҳам мавжуд, яъни SAE 10W-30 мойни -18⁰ С да қовушқоқлиги 10 бўлиб, 100⁰С да эса SAE 30W мойнинг қовушқоқлигига тенг бўлади. SAE синфдаги асосий двигател мойларининг ҳаво ҳароратига боғлиқ ҳолда ишлатилиши 18-жадвалда келтирилган.

SAE бўйича двигател мойларининг қовушқоқлик синфлари
17-жадвал

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

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

— SA гуруҳдаги мойлар 1940—1950 йилларда ишлаб чиқарилган двигателларга мўлжалланган ва таркибига ювувчи ва ёйлишни камайтирувчи қўшимчалар қўшилган.

— SB гуруҳдаги мойлар 1949 йили ишлаб чиқарилган двигателлар учун мўлжалланган ва ёйлиги таркибда олтингургт миқдори юқори бўлган ҳолларда қўлланилади.

SAE мойларининг ҳаво ҳароратига боғлиқ ҳолда ишлатилиши
18-жадвал

Мой маркази	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-50	-25 дан + 40 гача ва ундан юқори ҳароратларда
SAE 20 W - 40	0 дан + 40 гача ва ундан юқори ҳароратларда
SAE20W - 50	0 дан + 40 гача ва ундан юқори ҳароратларда

— CC гуруҳдаги мойлар 1961 йилда ишлаб чиқарилган двигателлар учун мўлжалланган ва таркибига паст ва юқори ҳароратларда ҳосил бўладиган чўкиндиларни ювувчи ва коррозиянинг олддини олувчи қўшимчалар қўшилган.

— CD гуруҳдаги мойлар турбонадувли двигателларга мўлжалланган ва ёйлиги таркибда олтингургт миқдори юқори бўлган ҳолатларда ҳам ишлатиш имконини беради. Бу мойларга юқори ҳароратда ҳосил бўладиган чўкиндиларни, ёйлишни ва коррозиянинг олддини олувчи қўшимчалар қўшилган.

— CE ва CF гуруҳдаги мойлар 1961 йилдан кейинги йиллар ишлаб чиқарилган двигателлар учун мўлжалланган бўлиб, уларнинг таркибда 18 фондан 25 фонгача кўп мақсадли қўшимчалар қўшилган.

Ҳар хил таснифдаги мойларнинг иш хусусияти бўйича мос келиши

МДХ давлатларида ишлатилаётган Двигател мойлари	API
Б ₁	SC
Б ₁	CA
В	CD/CB
В ₁	SD
В ₂	CB
Г	SE/CC
Г ₁	SE
Г ₂	CC

Д	SF/CE
Д ₁	SF
Д ₂	CE
Е	CF

Хориж мамлакатлари мойларини Давлат стандарти 17479.1-85 двигател мойлари билан таққослаш 19-жадвалда келтирилган.

19-жадвалдан кўриниб турибдики, «Камминз» двигателларида кучайтирилганлиги буйича Д гуруҳидаги мойларни ишлатиш мумкин, агар Г ёки В гуруҳларидаги мойлар ишлатилса, унинг иш муддатини қисқартриш керак. Лекин, бу албатта, тахмин, чунки юқорида санаб ўтилган мойларнинг ҳеч қайсиси синовдан ўтмаган, айниқса, Урта Осие шароитида бу масала ҳали ўз ечимини топмаган. 20-жадвалда Давлат стандарти 17479.1-85 ва SAE-J1300e стандартларидаги мойларнинг қовушқоқлик синфлари бўйича мос келиши келтирилган.

Давлат стандарти 17479.1-85 ва SAE-J1300e стандартларидаги мойларнинг қовушқоқлик синфлари бўйича мос келиши.

20-жадвал

Давлат стандарти 17479.1-85	SAE-J1300e
V	
1	2
6	20
8	20
10	30
12	30
3 ₃ /8	5W/20
4 ₃ /6	10W/20
4 ₃ /8	10W/20
4 ₃ /10	10W/30
5 ₃ /10	15W/30
6 ₃ /10	20W/30

10.5. Дизел двигателларида ишлатиладиган мойларнинг хоссалари

Кам ва ўртача кучайтирилган автотрактор дизелларида ишлатиладиган В₂ гуруҳидаги мойлар (қишки М-8В₂ ва ёзи М-10В₂) энг кўп тарқалган. Уларда 7-8 фоз микдорда ювиш-дисперселах қўшимчалари, оксидланиш ва ейилишга қарши, шунингдек, кўпикланишга қарши қўшимчалар композицияси бор. Қишки нав мойларга уларнинг қотиш ҳароратларини пасайтирувчи депрессорлар ҳам қўшилади.

Юқори даражада кучайтирилган дизел двигателларида ҳарорат юқори, юкланиш кучли, демак, уларда мойлаш материалларининг иш шароити ҳам оғир. Шунинг учун уларда ишлатиладиган Г гуруҳидаги двигател мойларига 14 фозгача қўшимчалар композицияси қўшилади, қишки М-8Г₂, ёзда эса М-10Г₂ ишлатишга рўхсат этилади. Уларда қўшимчалар композицияси В₂ гуруҳидаги мойлариникидек бўлса-да, лекин микдори кўп.

Бу мойларнинг ювиш-дисперселах ва оксидланишига қарши хоссалари юқори, уларда нейтралловчи моддалар захираси кўп (ишқор сонни 6 мг КОН/г дан кам эмас).

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

Саноатда ишлаб чиқариладиган қишки М-8В₂ ва М-8Г₂ мойлари -10° С ҳароратгача дизелларни совуқлайин юргизиш юборишни тавминлайди. Бундан паст ҳароратда (-20-25° С) сувоқтирилган мойлардан фойдаланиш зарур. Уртача кучайтирилган дизеллар учун М-4₃/8В₂ мойи тавсия этилади. Бу мой лаборатория ва стенддаги синовларнинг барча босқичларидан ўтиб, жорий қилиниш арафасида турибди. Кучайтирилган дизеллар учун М-4₃/8Г₂ мойи ишлаб чиқарилмоқда.

КаМАЗ ва унинг модификациялари	М-8Г ₂ К М-10Г ₂ К	Юқоридаги-лар ва BP Vanellus Multigrade 10W/30	Delvak Spezial 10W/30	Shella Rotella TX20W;30и 10W/30
--------------------------------	---	--	-----------------------	---------------------------------

10.6. Карбюраторли автомобил двигателлари учун moyлар

Карбюраторли двигателларда ишлатиладиган двигател moyлари учун 1980 йил 1 январдан бошлаб Давлат стандарти - 10541-78 жорий этилди. Бу Давлат стандартига мувофиқ ку-чайтирилиш даражаси турлича бўлган двигателларда ишлати-ладиган А, В, В, Г, группа moyлари ишлаб чиқарилади.

ВАЗ, ГАЗ-24, «Москвич-2140» ва бошқа хозирги замон енгил автомобилларидаги юқори даражада кучайтирилган двигателларнинг ишончли ишлаши ҳар бир техник хизмат курсатиш вақтида алмашириладиган Г₁ гуруҳидаги moyлар (қишки М-8Г₁, ёзги М-12Г₁, барча мавсумбop куoлтирилган М-8Г₁) ҳисобига таъминланади. Юқори сифатли хом ашёдан фойдаланилганда ва металл ҳамда кул ҳосил қилмайдиган присадкалар композицияси танланганда мойнинг эксплуатацион хоссалари яхшиланади.

Барча мавсумда узоқ мудат ишлайдиган универсал М-6₃/10В₁, М-6₃/10Г₁ каби moyлар ҳамма мавсумда қўлланилиши мумкин.

10.7. Двигателлари чиниқтириш учун moyлар

Двигателнинг ишончли, узоқ мудат ва самарали ишлаши учун заводда ва таъмирдан чиққандан сўнг чиниқтириш лoзим. Заводдаги чиниқтириш кўпчилик ҳолларда 1-2 соат давом этади, сўнгра двигател ишлаш жараёнида қисман юк-ланиб чиниқтирилади.

Чиниқтиришдан асосий мақсад, янги ишқаланувчи жуфт-лар юзасидаги ғадир-будирликларни секин-аста силлиқлаш ҳисобланади, натижада, металл юзасига химоя қатлами ҳосил бўлиб, кейинги ишашларда ейилиш камаяди. Айрим ҳолларда, яъни металлларга ишлов беришда ёки йиғишда йул қўйилган нoтекисликлар ҳам чиниқтириш пайтида йўқотилади.

Ҳар хил moy ишлаб чиқарувчилар moyларнинг ўзарo алмашинувчанлиги 21-жадвал

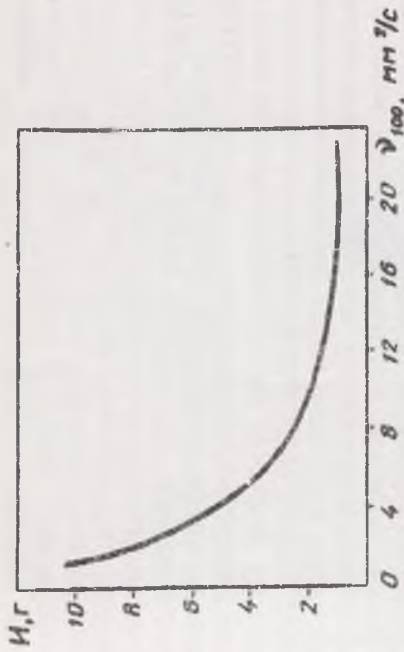
Авторан-порт марка-лари	Мой маркази			
	МДХ	British petroleum	Mobil	Shell
1	2	3	4	5
ВАЗ-2101 ва унинг модификациялари, ГАЗ-24 ва унинг модификациялари	М-8Г ₁ ёки М-63/10Г ₁ ёки М-10Г ₁ И	BP Energol HD 20W; BP Super Viscostatic 10W/30	Mobil-HD 20W/20; 30; Mobil Super 10W/50 Mobil Spezial 10W/30	Shell X-100 20W/20; 30 Shell Super Motor Oil 10W/30 Shell Rotella
Запорожец-968, 968А ва бошқа.	М-12Г ₁ ёки М-12Г ₁ И			TX20W;30; 10W/30
«Москвич» 1360, 2136, 2138, 2133, 2733 ва х.к. ЗИЛ-130, ГАЗ-53, ГАЗ-66 ва бошқалар	Юқоридагилар ёки М-8Б ₁ М-8В ₁ М-6 ₃ /10В ₁ М-12Г ₁	BP Energol HD 20W; 30BP; Energol HD 10W; 20W; 30 BP Super Viscostati 10W/30	Mobil-HD 20W/20;30 Mobil-HD 10W;20W;20; Mobil Spezial 10W/30 Mobil Delvak 1120.1130	Shell X-100 20W; 30 Shell Rotella S20W;30 Shell X-100 10W S20W;30 Shell Rotella S10W;20W; 30 Shell Rotella ёки Rotella S20W;30
МАЗ 500, МАЗ-503, КраЗ-255, КраЗ-256 ва бошқалар	М-8В ₂ М-10В ₂	BP Vanellus 20 W; 30	Mobil Delvak 1120.1130	Shell Rotella ёки Rotella S20W;30
БелАЗ-548А ва бошқалар	М-8Г ₂ М-10Г ₂	BP Vanellus 20 W; 30	Юқоридагилар ва Mobil	Shella Rotella T.TX, 20W;30

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

Кенг қўлланиб келинаётган чиниқтириш мойлари жуда кам муддат ишлашини инobatга олиб, уларда тиришлигининг олдини олувчи қўшимчалар ишлатилмайди. Ҳозирда ОМ-2 (NE 38 101325-72) мойлари кенг қўлланилади. Бу мой таркибда 2,5 фоиз олтингууртли дилпроксид, ювувчи хусусиятларини яхшиловчи 2 фоиз ПМСя ёки ПМС ва 2 фоиз ЦИАТИМ-339 қўшимчалари қўшилади.

Икки тактли двигателлар учун АЛП-2 (ТУ 38 101368-73) ва АЛП-3 қўшимчалари ҳам ишлаб чиқарилади. Бу сил-лиқловчи қўшимчаларнинг асосий қисми мойда алюминийнинг органик бирикмалари аралашмаси ҳисобланиб, улар ёнилга 2,5 фоизгача аралаштирилади. Ёнилга ёнганда катталиги 2 мкм бўлган алюминий оксиди ҳосил бўлади. Бу заррачалар цилиндр-поршень гуруҳининг гадир-будирликларини силлиқлайди. Алюминий оксиднинг қаттиқлиги цилиндр-поршень гуруҳининг қаттиқлигидан юқори бўлганлиги сабабли, қисқа муддат ичида уларнинг юзалари текисланади.

Дизел двигателлари учун ОМ-2 мойи ва АЛП-2 қўшимчасини биргаликда қўшиб чиниқтирган мақсадга мувофиқ, бунда 1 соат чиниқтирилган дизел одатдаги мойда фойдаланишдаги 60 соатлик чиниқтиришга тенг. Дизел двигатели поршень ҳалқалари двигател мойининг юқори ҳароратларида кинематик қовушоқлиги ўзгаргандаги ёйилиши 28-чизмада келтирилган



28-чизма. Дизел двигатели поршень ҳалқалари двигател мойининг юқори ҳароратларида кинематик қовушоқлиги ўзгаргандаги ёйилиши.

10.8. Мойларнинг сифат ва миқдорий йўқотишлари

Қишлоқ хўжалигида нефть маҳсулотларини сақлаш, ташиниш, тарқатиш ва ишлатиш қондаларини бузилишлари ҳисобига кўп миқдордаги бебаҳо маҳсулот агроф-муҳитни, яъни тулроқ ва сув ҳавзаларини ифлослантириб келмоқда. Айниқса, ишлатилган мойлар йиғиш жараёнларининг туғри йўлга қўйилмаганлиги сабабли, кўпинча ерга ёки сув ҳавзаларига тўкиб ташланмоқда. Таҳлиллар шуни кўрсатадики, ҳар йили ишлатилса, шундан 3 млн. тоннадан ортиқ мойлаш материаллари ишлатилса, бу миқдорнинг 10 фоизи йўқотилади. Бу нафақат иқтисодий зарарларга олиб келиб қолмасдан, агроф-муҳитни заҳарлаш нуқтани назардан ҳам жуда ҳавфлидир. Шу боисдан ишлатилган мойларни йиғишни туғри ташкил қилиш ва уларни қайта тиклаш табиатни муҳофаза қилишнинг муҳим шартларидан бири ҳисобланади.

Ишлатилган мойлар техникадан тўкиб олинганда то нефтни қайта тиклаш заводларида етиб боргунча, бир қанча ёқкичларни босиб ўтади, яъни тўкиб олиш, жойлардаги инвентарларга 3 та гуруҳ бўйича (яъни ишлатилган двигател мойлари, ишлатилган индустриал мойлар, ишлатилган нефть

маҳсулотлари аралашмаси гуруҳлари бўйича) йиғиш, хўжаликнинг мой йиғиш пунктига тўплаш, нефт корхоналарига ташиш, заводларга жўнатиш. Машина-трактор парклариди (МТП) бу жараёнлар анча енгил кечали, яъни МТПларда ишлатилган мойлар йиғилгандан сўнг тўғридан-тўғри нефт корхоналарига жўнатилиши мумкин. Бу жараёнларда олиб борилган кузатишлар шунини кўрсатдики, мойнинг техникадан тўкиб олишда 250—470 г. гача мой ерга тўкилиши, 60 г. га яқини тўкиб олинган идишда қолиши кузатилди. Кузатишлар олиб (3) борилган 12 та хўжалик ва 4 МТП ларнинг биронтасида ишлатилган мойларни йиғиб олиш учун мўлжалланган курилмалар йўқлиги аниқланди. Кейинги босқичда, яъни мой тўкиб олинган идишдан жойлардаги мойларни йиғиш учун мўлжалланган идишларга куйишда (кўпчилик ҳолларда 200 л ҳажмдаги бочкалардан фойдаланилади) 360 г. гача қисми ерга тўкилади. Бочкалардан махсус идишларга куйишда ҳам 4—5 кг гача мой тўкилади. Бундан ташқари, мойнинг маълум қисми темир йўл цистерналарига куйишда ҳам йўқотилади. Кузатишлар ўтказилган хўжаликларда ишлатилган мойларнинг тўкилиши ўртача 12 фоизни ташкил қилади.

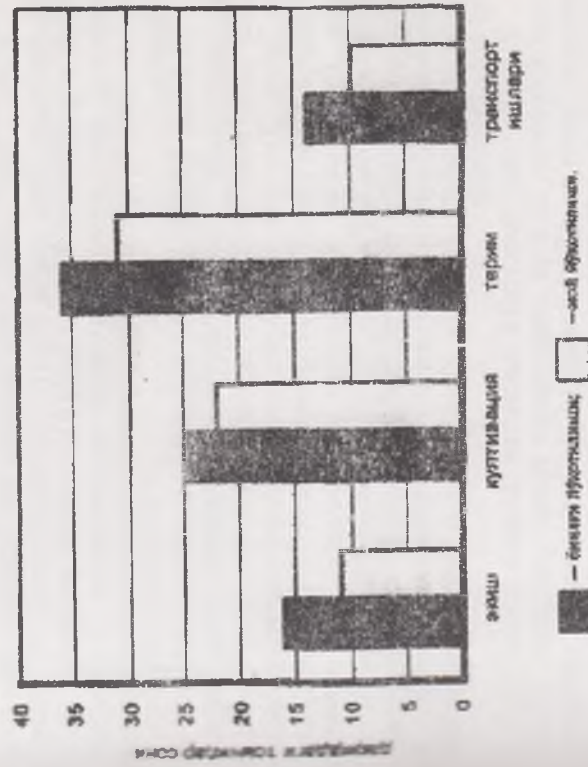
Шу билан бир қаторда тракторларга ёнилги-мойлаш материаллари (ЕММ) куйишда ҳам бирмунча йўқотишларга йўл қўйилди. Масалан, ЕММ сақлаш идишлари ва узаткичларнинг зичланмаганлиги сабабли, ҳар бир идишдан бир дақиқада ўртача 18—21 томчигача дизел ёнилгиси тўкилиши аниқланди. Тракторларга куйиш жараёнида эса ўртача 368 г оралиғида ёнилги ерга тўкилади, автомобилларга бензин куйишда 28 г. гача. Двигател мойларини куйишда эса 31 г микдорда йўқотишлар кузатилди.

Юқоридагилар билан бир қаторда пахтачиликда ҳар хил технологик жараёнларни бажараётган ва ишлаш муддати ҳар хил бўлган тракторларнинг ҳам ёнилги материалларининг тўкилиши ва бошқа йўқотишлари кузатиб борилди.

Читиқ экиш, культивация, пахта териш ва ер ҳайлаш пайтларида энг кўп ЕММ тўкилиши пахта териш жараёнида кузатилди, бунда таъминлаш тизимидан оқаётган ёнилги томчилар сони 5 йил ишлаган тракторларда дақиқасига ўртача 36 томчини, двигател мойни 31 томчини ташкил этади (29-чизма).

Шунини таъъминлаш лозимки, ёз пайтлари бажариладиган ишларда қишгидагиларникига нисбатан 1,8 мартага кўп ЕММ лари тўкилади. Бунга сабаб, ёзда ЕММларнинг қовушоқлиги

бирмунча камайиб, тирққиларидан сизиб ўтиш эҳтимоли ошади. Бундан ташқари, куннинг иссиқ пайтлари бажарилган культивация ва пахта терим ишлари двигателнинг юқори юкланишида амалга оширилади. Маълумки, двигателнинг кучланиши қанчалик юқори бўлса, мойнинг циркуляцияси шунчалик ошади ва ёнилги билан таъминлаш ва мойлаш тизимлари юқори босимда ишлайди. Бу эса ўз навбатида сизиб чиқиш эҳтимолини янада оширади.



29-чизма. Ҳар хил технологик жараёнларда ЕММнинг йўқотилишлари.

Трактор ёки бошқа қишлоқ хўжалиги техникасининг ишлаш муддатининг ошиши ҳам ЕММ сарфи ошишига олиб келади. Кузатишлар шунини кўрсатдики, янги тракторда деярли ЕММ томчиламайди, лекин техника 1 йил ишлагандан кейин ҳар дақиқада 3—4 томчи мой, 5—6 томчи ёнилги томчилаши кузатилади. Томчилар сони биринчи 5—6 йилда кескин ортади, сўнгра секинлашади. Бунда ёнилги томчилаши

НАЗОРАТ УЧУН САВОЛЛАР

хар дақиқада ўртача 16 томчи, мой эса 12 томчини ташкил этади. ЁММнинг техниканинг биринчи 5—6 йил ишлаши мо-байнида кескин сарфининг ошиши ишқаланувчи жуфтлар-нинг ва бириктириш жойларининг ейилишларининг ошиши билан узвий боғлиқ. Кейинги даврда эса деярли барча трак-торлар бир қатор жорий ва капитал таъмирдан ўтказилади. Ҳар қандай таъмирдан кейин ЁММ томчиланишини умуман тўхтагиш имкони бўлмайди, чунки тракторнинг маълум қисмида эски деталлари ишлатилади.

ЁММ энг кўп томчилайдиган қисми форсунка ҳисобланади, унда жами ёнилги томчиланишининг 25 фоизига яқини сарфланади. Юқори босимли ёнилги насосида эса 20 фоизгача, дағал ва майин тозалаш фильтрларида 25 фоизгача, ёнилги баки ва ҳайдаш насосларида 30 фоизгача ёнилги ерга тўкилади.

Мойлаш тизимларидаги таҳлиллар шунини кўрсатдики, энг кўп сарфланиш тракторнинг гидротизимига тўғри келади, бунда жами мой йўқотилишининг 37 фоизгача қисмини таш-кил этади. Двигателда 18 фоиз, рул бошқармаси, трансмиссия ва юриш қисмида эса 45 фоизгача мой тўкилиши кузати-лади. Бунга сабаб қўйидагилар ҳисобланади: гидротизимда тиркама ёки бошқа қишлоқ хўжалиги машинасини шлангаси ажратилганда 170 г гача гидротизим суюқлиги исроф бўлиши аниқланди. Кўтариш гидроцилиндрлари манжетларининг ва зичлагичларининг ейилиши ҳисобига ҳам маълум даражада мой ерга тўкилади.

Умуман, бир тракторга нисбатан йилга ўртача 63,7 кг дизел ёнилгиси, 21,6 кг гидротизим ишчи суюқлиги, 13,4 кг двигател мойи ва 4,3 кг трансмиссия мойи ерга ва сув ҳавза-ларига тўкилади. Бу кўрсаткичлар дизел ёнилгисининг I фо-изга, мойлаш материалларининг 10 фоизга яқин қисмини ташкил этади.

ЁММ сарфланишини ва атроф-муҳитнинг зарарланиши-ни камайтириш учун нефт маҳсулотларини тарқатиш тизим-ларини қайта кўриб чиқиш, техникадан ва ЁММдан фойдала-ниш маданиятини ошириш лозим. Ишлатилган мойларни йиғиш ва уларни қайта тиклаш бўйича техник воситалар иш-лаб чиқиш зарур. Бу ишларни амалга ошириш ўз навбатида назарий ва амалий тадқиқотлар олиб боришни талаб қилади.

1. Мойлаш материалларига қандай фойдаланиш талаб-лари кўйилади?
2. Ишқаланувчи сиртлар ишига мойнинг қовушқоқлиги қандай таъсир кўрсатади?
3. Нима учун мойлаш материалларида абразив механик аралашмалар бўлишига рухсат этилмайди?
4. Мой двигателда қандай шaroитда ишлайди?
5. Мотор мойлари синфланишининг моҳияти нимадан иборат?
6. М-8 Г₁, М-8 Г₂, М-6₃/10 Г₁ мой русумлари қандай бўлилади?
7. Карбюраторли двигателларда қайси русумлардаги мой-лар кўпроқ ишлатилади?
8. Енгил автомобилларнинг юқори даражада кучайтирил-ган двигателларида қандай мойлар ишлатилади?
9. Таҳлил натижалари асосида мой русумини қандай аниқлаш мумкин?
10. Двигател ишлаганида мойларнинг хоссалари қандай ўзгаради?
11. Мойларни белгиланган муддатларда алмаштиришнинг қандай афзалликлари ва камчиликлари бор?
12. Дизел ва карбюраторли двигателларда мойлар қандай алмаштирилади?

XI боб. МОЙЛАРГА ҚЎШИЛАДИГАН ҚЎШИЛМАЛАРНИНГ ХОССАЛАРИ ВА УЛАРНИ ТАЪСИР ҚИЛИШ МЕХАНИЗМИ

11.1. Мойлар қўшилмаларининг вазифалари

Ўта кучайтирилган ҳозирги замон дизел ва карбюраторли двигателлари учун юқори сифатли мойлар талаб қилинади. Мойларнинг ишлатилиш сифатларини оширишнинг самарали ва арзон усули — қўшимчалар қўшиб — легирлашдир (пўлатларга бошқа металл қўшиб сифатини ошириш каби) қўшимчалар (присадкалар) — мураккаб кимёвий бирикмалар бўлиб, мой таркибига қўшилиши мумкин.

Мойларнинг қайси сифатларини яхшилаш вазифаларига кўра қўшимчалар: оксидланишга қаршилик қилувчи, коррозияга қарши, ювиш хоссасини яхшиловчи, мойни тор тирқишларга киришини яхшиловчи, ейилишга қарши, қовушоқлигини яхшиловчи, кўпиклашмайдиган қилувчи ва бошқа турларга бўлинади. Қўшимчалар фақат бир мақсадли, масалан, совуқда қўйилиб кетмайдиган (депрессор) хосса олиш учун қўшилиши мумкин. Лекин, кўпинча мойнинг бир неча хоссасини яхшилайдиган (кўп функцияли) қўшимчалар ишлатилади.

Қўшимчалар мойнинг айрим сифатини яхшилаш билан бирга, маълум талабларга ҳам мос келиши керак: мойда яхши эриши, ҳарорат ўзгарганда чўкинди ҳосил қилмаслиги; термик ва кимёвий барқарорлиги; двигателда ишлатилганда сифатини сақлаш ва ниҳоят мойнинг бошқа асосий сифатларига таъсир қилмаслиги керак.

11.2. Битта вазифали қўшилмаларнинг таъсир механизми ва турлари

1. Мойларнинг ишлаш давомида оксидланиб қолишини камайтирувчи қўшимчалар.

ИЕДларда мой ишлашнинг асосий кўрсаткичларидан

бири, уларнинг оксидланмасдан юқори ҳароратда ҳам нисбатан узоқроқ муддат ишлай олиши ҳисобланади. Двигател ичда мойларнинг оксидланиб қолишига двигател деталлари (ранг)нинг кимёвий активлиги ҳам таъсир қилади. Мойларнинг оксидланишини камайтириш учун қўшилаётган қўшимчалардан алкилфенол қўшимчалари кенгроқ тарқалган.

Оксидланишни камайтирадиган қўшимча моддаларнинг таъсири шундан иборатки, улар мойга қўшилганда мой таркибидagi оксидланиш реакцияси заنجирини узиб (тўхташиб) қолади. Шунингдек, қўшимча модда заنجир реакциясини тармоқлаб кетишини ҳам олдини олади.

Бундан ташқари, бу моддалар оксидланиш маҳсулотлари билан ўзаро реакцияга киришиб антиоксидловчи янги моддалар ҳосил қилади.

2. Коррозияга қарши қўшимчалар. Ҳозирги замон ИЕД ларида подшипниклар сифатида рангли металллардан ясалган вкладиш, втулкаларининг қўлланилиши мойларга бўлган сифат талабларини кескин ошириб юборди. Агар мойларга коррозияга қарши қўшимчалар қўшилмаса, мис-кўргошин ва бошқа рангли металл қорншмасдан тайёрланган вкладишлар орасида мой жуда тез коррозия ҳосил қилади. Металларнинг коррозияланишига мой таркибидagi кислотa ва ниқорларнинг таъсири каттадир. Металл коррозияси жараёни икки босқичли жараён: аввал оксидловчи агент рангли металл билан реакцияга киришиб, оксид ҳосил қилади; иккинчи фазада оксид органик кислота билан реакцияга киришиб унда эрийди.

Коррозияга қарши қўшимча сифатида ҳар хил моддалар тақлиф қилинган: трибутилфосфит, трифенилфосфит, олтин-тузуртли мой, шунингдек, алкилфенолят (ишқорий ва ер-ниқорий металллар) ва бошқалар.

Бу моддаларнинг антиоксидланиш таъсири шуки, улар металл сиртида жуда юқа химоя қатлами ҳосил қилиб, актив моддаларни металл сиртига тегишини чеклаб қўяди. Бу мураккаб кимёвий жараён бўлиб, химоя қатламининг мустаҳкамлиги, қалинлиги, қўшимчанин кимёвий таркибига, металл турига ва уларнинг ўзаро таъсири шайитига боғлиқ.

Химоя қатлами ҳосил бўлиш жараёни иккита босқичда бажарилади: аввал антикоррозийон қўшимча таъсирида металл сиртида юқа химоя қатлами ҳосил бўлади, кейинчалик металл сиртидаги адсорбция (сўрилиш) кучи таъсирида қатлам

қалинлашади, ҳар бир металл ва мойдаги қўшимча учун маълум ҳарорат чегараси бўлади. Масалан, олтингурутгли ва фосфорли мой қўшимчалари учун ҳарорат 80–120° С. Бундан паст ҳароратларда ҳимоя қатлами жуда секин пайдо бўлади. Ҳарорат 120°С дан юқори бўлиб кетганда, ҳимоя қатлами емирилиб кетади.

Коррозия жараёнини секинлаштиришнинг бошқа бир йўналиши, мойдаги қўшимчалар таъсирида ёниш маҳсулотлари таркибидаги коррозия актив моддаларни нейтраллаш ҳисобланади. Мой таркибидаги сув металл сиртқидаги коррозияни кескин орттиради.

3. Мойнинг ювиш хусусиятини яхшиловчи қўшимчалар. Маълумки, ИЕДларнинг ишлаш жараёнида цилиндр-поршень гуруҳи деталларида лок ва қурум ўтириб қолади. Бу жараён деталларнинг совиниши ёмонлаштиради, поршень ҳалқаларини қоқилиб (қисилиб) қолишига олиб келади.

Бундай салбий жараёнларнинг олдини олиш учун двигател мойларига ювиш хусусиятини яхшиловчи қўшимчалар қўшилади. Бундай қўшимчалар сифатида сульфо-ва карбонли кислота тузлари, алкилфенолят ва бошқа полимер химикатлардан фойдаланилмоқда.

Мойнинг ювиш ва дисперс хоссаларига самарали таъсир қилувчи кулсиз полимер қўшимчалар кенг қўлланилмоқда. Мойнинг ювиш хусусиятини яхшиловчи қўшимчаларнинг таъсири шундаки, улар деталлар сиртқида ўтириб қолган лок ва қурумларни юмшатиб, ювилишини осонлаштиради.

Шундай қилиб мой таркибидаги ювишни яхшилайдиган қўшимчалар двигател ичқидаги деталларни тозароқ ишлашини таъминлайди, уларни қисилиб қолишларини олдини олади.

4. Деталларнинг ейлишини, чизилишини камайтирувчи қўшимчалар. Ишқаланувчи сиртларнинг ейлишини камайтириш учун подшипникда узлуксиз (барқарор) мой қатлами бўлиши, бунинг учун эса мойда мойлаш хоссасини етарли бўлиши керак.

Мойнинг бундай хоссаларини яхшиловчи қўшимчалар: ишқаланишни камайтирувчи, ейлишни камайтирувчи ва чизилиб кетишни камайтирувчи турларга ажратилади.

5. Қовушоқлик қўшимчалари. Мойларнинг қовушоқлик хоссаларини яхшилаш учун уларга қовушоқлик индекси ва совуқ шароитларда ҳам насосда яхши ҳайдалишни таъминлайдиган юқори молекулали маҳсул бирикмалар қўшилади.

Булар полиизобутилен, поливинилалкил эфирлари ва полиметакрилат ва бошқалар. Полиизобутилен мойда яхши эрийди ва юқори ҳароратларга ҳам бардошли. Винипол қўшимчасини винил-н-бутил эфирини бензоил таъсирида полимерлаш усулида олинади. Бу қўшимчалар мойларнинг қовушоқлигини ва қовушоқлик индексини яхшилаш билан бирга, мойлаш хоссасини ҳам яхшилайди.

Қовушоқлик қўшимчалари сифатида полиметакрилат-метакрилат кислотасининг ва бир атомли спирэфирларини полимерлаш билан олиннадиган моддалари анча кенг ишлатилган.

Қуюлтирувчи қўшимчалар сифатида ҳайвон ва ўсимлик мойларини электр майдонида қайта ишлов бериб олиннадиган вольтол моддалари ҳам ишлатилади. Қуюлтирилган мойлар қўлланилганда ишқаланишга сарфланадиган энергиянинг камайиши ҳисобига ёнишга тежалди. Бу эса ҳайвон ва ўсимлик мойларининг қимматлигини тезда қоплайди.

6. Депрессор қўшимчалари. Двигателларни совуқ шароитда ишлатилганда, одатдаги мойлар қотиб қолиб, оқувчанлигини анча йўқотади. Тор тирқишларга, масалан, вклатиш ора-ларига кирмаолмай қолади. Мойларга қўшиладиган бу моддаларнинг таъсири совуқ ҳароратларда мой таркибида ҳосил бўладиган кристаллик тўрларни бузиб туришдан иборат. На-тежалда, мойнинг оқувчанлиги сақланиб қолади.

Депрессорловчи қўшимча сифатида пароффо, сантопур, Д полиметакрилати ва бошқа моддалар ишлатилади.

7. Кўпиклашни камайтирувчи қўшимчалар. Баъзи машина ва механизмларда мойларнинг кўпиклашиб кетишига шароит бўлади. Бу эса мойлашни ёмонлаштиради. Кўпик ҳосил бўлиши жараёни мойнинг ҳаво пуфакчалари билан аралашини натижасида содир бўлади. Кўпик ҳосил бўлиши мойнинг ҳароратига, қовушоқлигига ва зичлигига таъсир қилади.

Кўпиклашини камайтириш учун лонилининг кальцийлик совуни, акликисулфатлар, калий олсат, полисилоксан ва бошқа моддалар қўшимча қилиб мойларга қўшилади.

Кўпиклашишга қарши қўшимча сифатида полиметилсил-лаксан (ПМС-200А), полидиметилсиллаксан, полиэтилсиллак-сан ва бошқалар ишлатилади.

ВНИИП-371	14,5-16,5	8,7-9,5	—	—	28-30	—	—
ИХП-361	7,5	—	0,6	2,4-2,7	—	ДС-11	5 0,5-1,0 йўқ
ИХП-388	10,0-12,0	—	3,5-4,0	2,5-3,0	—	ДС-11	5 0-0,5 йўқ
КФК	3,2	—	—	—	50-70	Д-11	5 0,5-1,0 ≤5
ЦИАТИМ-339	≥8,5	≥4,7	4,0-5,5	—	—	МТ-16	3 1,5 ≤5

АзНИИ-7 ва АзНИИ-8 (АзНИИ-7 СБ-3 қўшилмаси билан 1:1 нисбатдаги қоричмаси) юқори ювиш ва коррозияга қарши, шунингдек, мойлаш ва қотмаслиғни яхшиловчи хусусиятларга эга.

Таркибида фосфор ва олтингурут бўлган полимерли қўшилмалар, юқори ювиш ва дисперлаш, шунингдек, кўп ҳолларда қовушқоқлик-хароратгилик хусусиятларини яхшилаш, қотиш ҳароратини камайтириш, оксидланишга қарши ва коррозияга октивлигини камайтириш хоссаларига эга. Полимерли бирикмаларнинг макромолекуласига, турли мол вазифаларни бажарувчи ва таркибида фосфор, олтингурут, азот ва бошқа элементлари бўлган гуруҳларни киритиш натижасида, улар кўп функцияли қўшилмаларга айланадилар. Функционал гуруҳларга эга бўлган мономерларни полимерлаш ва сополимерлаш натижасида, майда сув зарчалари бўлганда ҳам, самарали ювиш-дисперслаш хоссаларига эга бўлган кулсиз қўшилмаларини олиш мумкин. Азотли моддалар ва эфир гуруҳига эга бўлган бирикмалар, мономерлар бўлиб хизмат қилади. 22-жадвалда асосий кўп вазифали қўшилмалар таснифлари келтирилган.

11.4. Мотор мойлари қўшилмаларини композициялаш

Мотор мойлари сифатига бўлган талабларнинг тинмай ортиб бораётганлиги, кўп вазифали қўшилмалар композициясини яратилишига, натижада, бу қўшилмалар қўшилган мойларнинг ишлаши сифатларини янада яхшиланганга олиб келди. Қўшилмалар композицияси қўшилганда улар шунчаки қўшилмай, балки кимёвий бирикмига, натижада, мойнинг эски сифатлари кучайиб,

11.3. Кўп вазифали қўшилмалар

Мойга бир эмас бир неча ишлаши хусусиятларини бериш мақсадида унга бир йўла турли хил функционал сифатларга эга бўлган бир неча органик бирикмалари киритилиши мумкин ва уларнинг комплексига кўп вазифали қўшилмалар дейилади. Мойга моторни узоқ вақт ва ишончли ишлашини таъминлаши учун, улар бир қатор ишлаши хоссаларига, яъни оксидланиш, қурумланиш, каррозияланиш, ейилиш ва бошқаларга қарши хоссаларга эга бўлиши керак. Шунинг учун бундай пайтда мойловчи мотор мойларига кўплаб хил қўшилмалар қўшилади.

Кўп вазифали қўшилмаларга таркибида фосфор ва олтингурут бўлган алкилфенол, фенол сульфид ва бошқа полимел бирикмалар киреди. БФК ва КФК, шунингдек, ВНИИПН-370 ва ВНИИПН-371 қўшилмалари алкилфенол бирикмасининг таркибий қисмидир. Бу қўшилмалар алкилфенолларни формальдегид билан конденцияланиш маҳсулоти бўлган бари ва кальций тузларини ўз ичига олади. Улар юқори коррозия куриш ҳосил бўлиши ва оксидланишга қарши ҳамда ювиш хусусиятлари билан алоҳида ажралиб туради.

Феноль-сульфитли қўшилмаларга АзНИИ ЦИАТИМ-1 ва ЦИАТИМ-339 лар киреди. Улар юқори ювиш ва коррозияга қарши, шунингдек паст қотиш ҳароратига эга бўлган хусусиятлар билан характерланади.

Кўп вазифала қўшилмалар таснифи

22-жадвал

Қўшилмалар	Куллилик, %	Таркиби, %		Ишқорлик мг КОН/г	Композиция мой	Кўшилма миқдори, %	ПЭВ бўйича ювиш хосаси баллар	Ме-талл таланиш зағирлари, г/м ²
		Металл	Олтингурут					
АзНИИ-7	11,0	5,5-6,0	3,0-4,0	28-35	Д-11	5	2,0-2,5	≤5
АзНИИ-8	≥7,5	—	—	—	Д-11	5	≤10	—
АзНИИ-ЦИАТИМ-1	4,4-6,0	≥2,0	3,0-4,5	51	МТ-16	3	≤3	≤6
БФК	≥9,0	4,2	—	51	Д-11	5	0,5-1,0	≤5
ВНИИПН-370	≥7,0	—	—	51	—	—	—	≤5

янгидан-янги хоссалари пайдо бўлишига сабаб бўлади. Бу жараён синергизим дейилади.

Барча мотор мойлари, двигателларни ишлатиш шароити, иссиқлик ва механик зўриқиши асос қилиб олинган тизим бўйича синфларга бўлинади ҳар қайси тизимдаги мойлар, қўлланиладиган мойнинг сифатига бўлган талабларнинг тахминан бир хиллиги билан характерланиладиган маълум русумидаги двигателлари учун мўлжалланган бўлади, мой гуруҳларига асосланиб қўшилмалар композицияси танлаб олинади. Композиция дастлаб тажриба йўли билан танланиб, сўнгра ушбу қўшилмалар қўшилган мой стенда ва ишлаб чиқариш шароитида синаб кўрилади. Шундан кейин уларнинг ишлаб чиқаришда қўллаш учун яроқлилиги ва самардорлиги баҳоланади. 23-жадвалда айрим гуруҳ мотор мойлари учун қўшилмалар бир қатор композициялари келтирилган.

Мотор мойлари учун қўшилмалар композицияси

23-жадвал

Композиция таркиби	Композиция курсаткичлари		
	Кулли-бўйича қўрлик, %	НАМИ бўйича қўр-гошинни занглаши, г/м ²	Ишқор-лилик, мг КОН/г
Б гуруҳ мойлари учун			
ДС-11 2 % ВНИИИИП-360 2 % ПМСЯ; 2 %ВНИИИИП-354 ва 0,003 % ПМС-200А билан	0,70	йўқ	2,3
ДС-11 2 % ЦИАТИМ-339; 2 % ПМСЯ; 2% ВНИИИИП-354 ва 0,003 % ПМС-200А билан	0,60	йўқ	1,5
АС-7,5 1,6 % БФК; 1,4 % СБ-3%; 1,2 % ИНХП-2Г; 1,7 % ИХП-476 ва 0,003 % ПМС-200А билан	0,65	31	2,3
В гуруҳ мойлари учун			

жадвалнинг давоми

ДС-11 4 % ВНИИИИП-360 2 % ПМСЯ; 1,5 %ВНИИИИП-354 ва 0,003 % ПМС-200А билан	0,9	йўқ	3,5
ДС-11 3,4 % ЦИАТИМ-339; 2 % ПМСЯ; 2 %ВНИИИИП-354 ва 0,003 % ПМС-200А билан	0,9	йўқ	3,4
ДС-11 4 % АСК (барийли); 1,5 % ПМС (барийли); 0,6 % ДФ-11 ва 0,003 % ПМС-200А билан	0,82	йўқ	3,2
Г гуруҳ мойлари учун			
ДС-11 6 % ВНИИИИП-360 4 % ПМСЯ; 0,8 %ВНИИИИП-354 ва 0,003 % ПМС-200А билан	1,50	7,0	5,8
ДС-11 3 % ЦИАТИМ-339; 4 % ПМСЯ; 2 %ВНИИИИП-354 ва 0,003 % ПМС-200А билан	1,1	йўқ	5
ДС-14 8 % АСК (барийли); 3 % ПМС (барийли); 1,2 % ДФ-11 ва 0,003 % ПМС-200А билан	1,60	йўқ	5,9

НАЗОРАТ УЧУН САВОЛЛАР

1. Нима учун мотор мойларига махус кўшимчалар кўшилади?
2. Битта вазифали кўшимчалар таъсир механизмини тунтириб беринг.
3. Битта вазифали кўшилмалар таъсир турларини айтиб беринг.
4. Кўп вазифали кўшилмалар таъсир механизмини тунтириб беринг.
5. Кўп вазифали кўшилмалар турларини айтиб беринг.
6. Кўшилмалар таркибда фосфор ва олтингургрт нима вазифани ўтайди?
7. Алкилфенал бирикмаси таркибий қисмларини айти беринг.
8. Фенал сульфидли кўшимчаларга нималар киради?
9. АзНИИ-7 ва АзНИИ-8 кўшилмалари қандай алоҳида хусусиятларга эга?
10. Полимерли бирикмаларнинг макромолекуласига нималар киради?
11. Мотор мойларини полимерлаш ва сополимерлаш де-ганда нимани тунтирилади?
12. Мотор мойлари кўшилмаларини композициялаш қандай амалга оширилади?

XII боб. ТРАНСМИССИОН МОЙЛАР

12.1. Трансмиссия мойи, хоссалари ва кўлланилиши

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

Трансмиссия мойларининг асосий вазифаси ишқаланувчи тўшамаларнинг ёйилишини, ишқаланишини енгитишга сарфланган энергияни камайтириш, деталарни совитиш ва уларни коррозиядан сақлашдан иборат. Бундан ташқари, трансмиссия мойлари зарбали юктамалар таъсирини, шестернялардан чиқадиган шовқинни ва уларнинг титрашини па-сайтириши, сальниклар ва турли бирикмалардаги тирқишларни зичлаши лозим.

Тракторсозлик ва автомобилсозликда гидротрансмиссиялар кенг жорий қилинмоқда. Уларда мой иш муҳити вазифасини бажариб, двигателдан машинанинг етакчи тизимларига айланувчи момент узатади. Бундан ташқари, турли ростилаш мосламалари махус трансмиссия мойлари билан тўлдирилади. Трансмиссия мойларининг иш шароити мотор мойлари иш шароитидан кескин фарқ қилади.

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

— уларнинг ёйилишга ва тирнашишга қарши хоссалари керакли даражада бўлиши (мойлаш қобилияти юқори бўлиб, тишли илашмаларда мустаҳкам парда ҳосил қила олиши);

— қовушқоқлик-ҳарорат хоссалари яхши, қотиш ҳарорати

керакли даражада бўлиши (манфий ҳароратда машинани осонгина юргизиб юборилишини таъминлаши);

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

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

— резина зичламаларни емирмаслиги лозим.

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

12.2. Трансмиссия мойларининг навлари, маркалари ва хоссалари

Давлат стандарти 17479.2-85 га биноан трактор, автомобил, қишлоқ хўжалиги ва бошқа машиналарнинг трансмиссиясида қўлланиладиган мойларига янги белгиланиш киритилган, яъни ҳарфлар ТМ-трансмиссия мой рақамлар билан эксплуатацион хоссаи бўйича гуруҳи (1 дан 5 гача) ва кинематик қовушқоқлиги синфи (9,12,18,34). Масалан, ТМ-5-9 мойи қуйидагича ўқилади: ТМ-трансмиссия мойи, 5-эксплуатацион хоссаи бўйича гуруҳи, 9-қовушқоқлик синфи.

Об-ҳаво шароитига қараб, трансмиссия мойларининг ёзги, қишки ва мавсумбоп, шимолий ва арктик навлари чиқарилади. Трактор ва автомобиллар трансмиссиялари учун ёзда 100° С даги кинематик қовушқоқлиги 14–20 сСт, қишда эса тахминан 10 сСт бўлган мой ишлатилади. 24-жадвалда замонавий трансмиссияларда қўлланиладиган мойларнинг асосий иш хусусиятлари келтирилган.

Трансмиссия мойлари ишлаш жараёнида оксидланади, ифлосланади, қўшимчалари ишдан чиқади, бундан кейин уни алмаштириш зарур. Мойни алмаштириш даври трактор (автомобил) ва мойнинг марказига, ишлатилиш шароитига, мавсумига ва х.к.ларга қараб ҳар хил бўлиши мумкин. Замонавий автомобилларнинг мойлари 24 мингдан 50 минг км йўл юр-

гандан кейин алмаштирилади. Чет эл энгил автомобилларининг кўпчилигида (типоид узатмаларида), жумладан, «Несия» автомобилларида ҳам мой узатманинг бутун иш муддатида алмаштирилмайди.

12.3. Гидромеханик узатмалар учун мойлар

Гидромеханик узатмаларда ишлайдиган мойларнинг иш жараёни қаттиқ ва оғир бўлганлиги учун мойларнинг қовушқоқлиги ва ейилишга қаршилиги мос равишда юқори бўлиши керак. Бу мойлар фрикцион (ишқаланиш) хоссаларига эга бўлиши, чунки фрикцион дискларни ишга тушириш керак. Шу билан бирга мой резина деталлари ва махсус қоғозларга нисбатан нейтрал бўлиши керак. Мойлар рангли металлларга нисбатан коррозияланмайдиган бўлиши керак, чунки гидромеханикада рангли металллар (алюминий, мағний ва бошқалар) ишлатилади. Гидравлик мойлар иқлим шароити ҳар хил бўлган шароитлар (-30 дан 150° С гача) да ишлайди. Шу сабабли мойлар, паст ҳароратларда ҳам ишлай оладиган хоссаи бўлиши керак.

Гидромеханик узатмаларнинг мойлари керакли хоссаларга эга бўлиши учун, унинг таркибига мураккаб комплексдаги қўшимчалар қўйилади. Улар ювиш хусусияти учун, ейилишни камайтирадиган, оксидланишга қарши, коррозияга қарши, ишқаланиш ҳосил қилувчи ва бошқа қўшимча моддалардир. МДХда гидравлика мойлари бир неча русумда чиқарилади. ЭШ маркали гидромеханика мойи асосан эксковаторларнинг гидравлик бошқармаси учун мўлжалланган, лекин бошқа гидросистемаларда ҳам қўниқарли ишлайди. Қишлоқ хўжалиги машиналарининг ҳажмий гидромеханик узатмаларида ишлаш учун МГ-30У мойи ишлаб чиқарилади. Бу мойнинг хоссалари кагга юкланиш шароитларида ҳам старлича муддатга сақланиб қолади. МГ-30У мойи А ва ЭШ мойларига қараганда ейилишга, чиқишига ва қовушқоқлик хоссалари яхшироқ. Бу ерда А маркали мой-автомобилларнинг гидротрансформаторларига мўлжалланган мой.

Айрим трансмиссия мойларининг ишлатиш соҳаси

24-жадвал

Давлат стандарти 23652-79 бўйича белгиланиши	Давлат стандарти 17479.2-85 бўйича белгиланиши	API андазасига тўғри келиши	Ишлатилиш соҳаси
ТАП-15В	TM-3-18	MIL-2105B SAE-90 API-GL-3	Спирал-конуссимон, конуссимон ва цилиндрик узатмалар. Ўрта иқлим зоналар учун
Тэп-10	TM-3-9	MIL-2105B SAE-90 API-GL-3	Спирал-конуссимон, конуссимон ва цилиндрик узатмалар. Шимолий зоналар учун, барча мавсум-бол. Бошқа зоналарда қишда ишлатилмади
ТСл-15К	TM-3-18	MIL-2105B SAE-90 API-GL-3	Спирал-конуссимон, конуссимон цилиндрик узатмалар ва КамАЗ трансмиссиясида. Ўрта иқлим зоналарда барча мавсум учун
ТАд-17И	TM-5-18	MIL-2105B SAE-90 API-GL-5	Гипоид узатмали агрегатлар учун. Ўрта иқлим шароитида барча мавсумда
ТСз-9 тип (ОСТ38 01158-78)	TM-4-9		Гипоид узатмали агрегатлар учун. Совуқ иқлим шароитида.
ТМ5-12РК (ТУ 38 101844-80)	TM-5-123		Барча турдаги узатмалар учун. Шимолий туманлар учун ва бошқа зоналарда фақат қишда

жадалнинг давоми

ТСл-14	TM-3-18	Юқори юкланган спиралконуссимон ва цилиндрик узатмалар учун. КамАЗдан ташқари. Барча мавсум-бол
Тэп-15	TM-2-18	Кам ёкланган спирал-конуссимон, конуссимон, цилиндрик ва рул узатмалари учун
ТС-14 тип	TM-4-18	Гипоид узатмалар учун. Барча мавсум-бол

муҳит сифатида ишлатилади.

Бу мойларга қўйилмаган асосий талаблар: юқори даражадаги диэлектрик (ток ўтказмаслик), совитиш хоссаларига етарли даражадаги қовушқоқлик, қотиш (тўнлаш) ҳароратининг нисбатан пастлиги, оксидланишга қарши барқарорлиги ва бошқалардир.

Трансформаторда ишлайдиган мойлар янги қўйилгандагина эмас, унинг иш давомида ҳам оксидланиб, смола ҳосил қилиб диэлектрикligини йўқотиб ёки камайтирмаслиги керак. Агар мойнинг изоляцион хоссаси бирон бир сабаб билан (курум тушиб, сув ва лойқа қўшилиб) бузилса, электр тизимида авария ҳолати келиб чиқади ва бу сабабларга кўра катта хавф туғдиради. Мойнинг диэлектрик хоссаси жуда ишончли ва ўзгармас бўлиши керак. Трансформаторларга анча кўп микродарда мой кетади, шунинг учун мойнинг ишлаш мuddати етарлича узокроқ вақт бўлиши керак. Мойнинг тез-тез алмашиши иқтисодий жиҳатдан зарarli бўлишидан ташқари, электр тизимининг маълум қисми вақтинча тўхтайд.

Трансформатор мойлари кам смолали, парафинсиз юқори сифатли нефтлардан дистиллят мойлар сифатида олинади. Сульфат кислотаси билан жуда яхшилаб тозаланиб, фенолли тозалангандан сўнг, паст ҳароратли парафинсизлангириш жараёнидан ўтади.

Трансформатор мойлари ТК ҳарфлари билан ифодаланади. Масалан, ТК_n мойида дибутилкрезол (ДБК) оксидланишга қарши қўшимча 0,2 фонгача қўшилган бўлади. Агар, мой маркасида «п» индекси бўлмаса, мойга қўшимча (присадка) қўшилмаган бўлади, демак сифати пастроқ ҳисобланади.

Трансформаторларни ишончли ва хавфсиз ишлашлари учун, унинг ичидаги мой сифати узлуксиз текшириб, назорат қилиб турилиши керак. Мой яроқсиз деб топилади: Агар қовушқоқлиги 10 %дан ортиб кетса ёки кислоталиги нормадан ошиб кетса ёки мой таркибидаги оксидланиш маҳсулотлари, курум, сув пайдо бўлса у ҳолда мой яроқсиз деб топилади.

13.3. Совитгич (холодильник)лар учун мойлар

Маълумки, совитгичлар аммиакла, фреонда ва карбонат кислоталарида ишлашлари мумкин. Совитиш машиналари ичида ва механизмларида ҳарорат нисбатан паст бўлади.

Совитгич мойларга бўлган сифат талаблари ҳам уларнинг

XIII боб. МАХСУС МОЙЛАР

13.1. Индустриал мойлар ва уларни қўллаш

Илгари айтиб ўтилганидек, бу мойлар асосан дастгоҳ (станок)ларнинг механизм ва подшипникларини мойлашга мўлжалланади. Бу мойларнинг ишлаш шaroитлари унчалик мураккаб (огир) эмас, хона шарoитида бўлиб ҳарорат 50°C дан ошмайди. Бу мойларни баъзи ҳолларда ҳар хил механизмларнинг гидросистемаларида (веретён) сувоқлик сифатида ишлатиш мумкин.

Индустриал мойлар 3 та гуруҳга бўлинади: енгил, ўртача ва огир. Гуруҳлар орасидаги фарқ асосан қовушқоқликда, тозалаш усулида ва баъзи хоссаларида. Енгил индустриал (саноат) мойларга: асбоб (прибор) мойлари, кам қовушқоқликка эга бўлган сепаратор мойлари киради. Бу мойлар юқориланиши оз, лекин катта тезликда ҳаракатланадиган жойларни мойлашга мўлжалланган. Масалан, вазелинли МВП прибор мойининг 50°С даги қовушқоқлиги 7,5 мм²/сек, қотиш ҳарорати эса - 60°С, Индустриал мойларнинг маркаларида уларнинг 50°С даги кинематик қовушқоқлиги мм²/сек (сСт) ларда ифодаланган бўлади. Масалан, И-12А, И-20А, И-30А-марка рақамлари ортиб бориши билан қовушқоқлик (50°С даги нисбатан) ортиб боради. Юқоридаги мойлар секинроқ ҳаракатланадиган подшипникларга мўлжалланган. 12 А мойи 10000 айл/мин. ли валга тўғри келса, 30А мойи 1000 айл/мин. ли вални мойлашга мўлжалланади. Шундай қилиб индустриал мойнинг маркасини танлашда, асосан айланаётган (мойланадиган) подшипникдаги нисбий тезликини ҳисобга олиш керак.

13.2. Трансформатор мойлари

Трансформатор мойлари—трансформаторларда, реостатларда, мойли электр ўсиргичларда ва бошқа юқори электр кучланишли аппаратларда совитувчи ва электр изоляцияловчи

иш шароитидан келиб чиқadi. Булар: мой қотиш (тўнглаш) ҳароратининг пастлиги; қовушоқлик-ҳарорат эгри чизигининг ётиқроқлиги; оксидланиш ва коррозияга қаршилигининг яхшилиги хоссаларидир. Совитгич мойларининг вақт давомида мой хоссалари ўзгармаслиги керак. Мавсум давомида мой маҳсулотлари алмаштирилмайди ва қайта мойланмайди.

Совитгич мойлари: ХА-23 ва ХА-30-дистиллят ва қолдиқ мойлар аралашмасидан олинади. Бу мойлар аммиакда ва карбонат кислотасида ишлаб совитадиган машиналарга мўлжалланган.

ХА (фригус) мойининг 50°C даги кинематик қовушоқлиги 11-14 сСт, қотиш ҳарорати эса -40°C. Мой маржаларидаги сонлар уларнинг 50°C даги кинемати қовушоқлигини билдиради.

Фреон-12 суюқлиги билан ишлайдиган совитгичлар учун ХФ-12-18 русумли мой ишлаб чиқарилади, унинг таркибида оксидланишга қарши кўшимча мавжуд. Агар совитгич фреон-18 суюқлигида ишлайдиган бўлса, бу машиналар учун ХФ-22С-16 мойлари ишлатилиши керак.

Совитиш машиналарида ишлатиладиган мойлар учун таркибида сув, механик аралашмалар бўлмаслиги, деталлар (айниқса, рангли металлар)ни коррозиялангирмасликлари керак.

13.4. Компрессорлар учун мойлар

Поршенли компрессорларнинг цилиндр-поршень гуруҳи деталлари ва ҳаво пуфлагич камераларининг зичланидиган жойлари учун анча юқори ҳароратларда ишлайдиган мойлар талаб қилинади. Айтиб ўтилган иш жойларида ҳарорат 220-250° С, босим эса 15-20 МПа га бориши мумкин.

Компрессор мойлари тайёрлаш учун кам смолали, кам олтингугуртли нефтлар керак бўлади. Бир поғонали, паст босимли компрессорлар учун оддийроқ, кўп поғонали, юқори қовушоқликка эга бўлган сифатлироқ қолдиқ мойлар ишлаб чиқарилади.

Компрессорлар учун қуйидаги русумли мойлар ишлаб чиқарилади: К-12, К-19, КС-19 маркадаги рақамлар мойнинг 100° С даги кинематик қовушоқлигини (сСт.да) билдиради. «С» ҳарфи эса мой олтингугуртли (сернистый) нефтдан олинганлигига ишора. Бу мойларнинг хоссалари юқори ҳароратларда ҳам барқарор бўлиб, чақнаш ҳарорати 220-

270° С атропофиде, қотиш ҳарорати минус -15°C. Икки ва уч поғонали компрессорларга -12 мойи, кўп поғонали компрессорларга эса 19 мойи тавсия қилинади.

13.5. Цилиндр мойлари

Цилиндр мойлари асосан буғ машиналарининг цилиндрларини мойлаш ва керак бўлганда юкланган ва секин юрар механизмларни мойлашга мўлжалланган. Ишлаш шароитига қараб цилиндр мойлари икки турга бўлинади: енгил ва оғир. Енгил цилиндр мойлари асосан тўйинган буғ билан ишловчи машиналарга мўлжалланган. Саноат 11 ва 24-цилиндрик мойлар ишлаб чиқаради. Кинематик қовушоқлиги 100°Cда 9-13 сантистокс, қотиш ҳарорати 0°C атропофиде. Оғир цилиндрик мойларни ўта қизиган буғда ишлайдиган машиналарда ишлатиш тавсия этилади. 38 ва 52-мойлар асосан нефтнинг дистиллят ва қолдиқ фракцияларидан олинади.

Цилиндр мойлари таркибида механик аралашмалар, сув, сузда эрийдиган кислота ва ишқорларнинг бўлишига йўл қўйилмайди.

13.6. Турбина мойлари

Бу мойлар сув ва буғ турбиналарида совитиш ва мойлаш вазифаларини бажаради. Бу мойлар узоқ муддат алмаштирилмай ишлашлари керак, шунинг учун хоссалари вақт давомида ўзгаришсиз ёки кам ўзгаришли бўлишлари керак.

Қовушоқлиги бўйича турбина мойлари қуйидаги русумларда ишлаб чиқарилади: ТП-22 (ВТИ-1 қўшимчали); Т-22, Т_п-30, Т_п-46 ва Т-57. Мой маркасидаги рақамлар уларнинг 50°C даги кинематик қовушоқлигини сантистоксларда ифодалайди. «П» ишоралари эса мойга кўшимча (присадка) қўшиб тайёрланганлигини ифодалайди.

Турбина мойлари таркибида механик аралашмалар, сув, сузда эрийдиган кислота ва ишқорларнинг бўлишига йўл қўйилмайди. Мойларнинг кул ҳосил қилувчанлиги 0,005-0,010 %дан ортмаслиги керак.

Шуни айтиш керакки, кўриб чиқиладиган мойлар қишлоқ хўжалиги ишлаб чиқаришда деярли қўллангилмайди. Иسخоналарнинг, куритиш хоналарининг ҳаво пуфлагичларида ва электр генераторларида бир оз ишлатилиши мумкин. Лекин

этиладиган ҳарорат диапазони ва консистенсияси (куюқлиги) кўрсатилади.

Мисол сифатида «Литол-24» номи билан чиқариладиган литийли мойнинг таснифи белгисини келтириш мумкин: МЛи-4/13-3. Ҳарфлар кўп мақсадларда ишлатилган антифрикцион мой эканлигини (М), литийли совун билан (Ли) куюлтирилган, намлиги юқори бўлган шароитда ишлай оладиган мой эканлигини билдиради. Мой — 40° С дан + 130° С гача (4/13) ҳарорат диапазонида ишлай олади. 3 рақами шартли сон бўлиб, мойнинг куюқ-сууқлигини белгилайди. Мойнинг куюқ-сууқлиги (пенстрацияси) мойга стандарт металл конуссимон ботиш чуқурлигига (миллиметрнинг ўндан бир қисмига қадар) қараб аниқланади. Бу қиймат пенетрация соҳни билан белгиланади. Мойнинг таснифи белгиси мойларга оид стандартлар, техник шартлар, шунингдек, уларда фойдаланишни регламентловчи техник ҳужжатларда кўрсатилиши керак. Пластик сурков мойларининг ҳарорати ўзгариши билан уларнинг хусусияти ҳам ўзгаради, шу сабабли одатда, уларнинг томчилаб тушиши аниқланади.

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

Пластик сурков мойларининг томчилаб тушиш ҳарорати Уббелдеде хилдаги стандарт термометри ёрдамида аниқланади.

13.8. Консервацион мойларнинг умумий иш хусусиятлари

Трактор ва автомобилларнинг сиртларини атмосферата тасирида коррозияланишидан сақлаш учун химояловчи пластик сурков мойлар ва сууқ консервацион мойлар ишлатилади. Консервацион мойлар сифатида Давлат стандарти 19537-74 бўйича чиқариладиган пластик ПВК мой кенг ишлатилади. Унга коррозияга қарши қўшилмалар қўшилган

қишлоқ хўжалигида ишловчи техник ходимлар бу мойларни ишлатишни биллиши, ишлатилаётганда эса назорат қилиб туришлари керак.

13.7. Пластик сурков мойлари, асосий турлари ва вазифалари

Пластик сурков мойлари таркибига мой (асос), куюлтиргич (совун), қаттиқ углеводородлар, бир жинслигини сақлаш мақсадида қўшилган стабилизатор, баъзан тўлдиригич (масалан, графит)дан иборат мураккаб бирикмалар киреди. куюлтиргич сифатида, одатда, литийли, калцийли ёки аралаш (литий-калийли) совундан фойдаланилади.

Қишлоқ хўжалигида, автомобил, трактор, ўзюруар шасси, комбайнлар филдиракларининг гулчакларида, қишлоқ хўжалиги машиналарининг кўпгина ишқаланиш узеллари, чорвачилик фермаларининг турли жихозлари ва ҳоказоларда кенг ишлатилади.

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

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

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

- С — умумий ишлар учун мўлжалланган;
- О — юқори (110° С гача) ҳароратда ишлатиладиган;
- М — кўп мақсадларда ишлатиладиган, —30 С дан +130° С гача ҳароратда ҳамда ўта нам шароитда ҳам ишлай оладиган.
- Ж — термик барқарор (150° С ва ундан юқори ҳароратга

чидайди);

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

Консервацион ёки химоя мойлари 3 ҳарфи билан белгиланади. Улар механизмларни сақлаш учун суртилади.

Зичлаш ва канат мойлари автотрактор техникасида кам ишлатилади.

Мойларнинг таснифи белгисида уларнинг вазифаси ва ишлайдиган соҳасидан ташқари, куюлтиргич хили, тавсия

учун химоялаш хоссалари яхшилланган. Мойни суоқлантирилган ҳолда ёки бензинда эритиб суртиш мумкин. Минерал мойларга қаттиқ углеводород ва химоя қўшимчалари қўшиб тайёрланган суоқ консервацион К-17, НГ-203, НГ-204у, НГ-208 мойларидан ҳам химоя мойлари ишлатиладиган соҳаларда фойдаланилади.

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

Қоплама тузатиш, ботириш, чўтка билан суртиш орқали ҳосил қилинади. Қуригандан сўнг ҳосил бўлган паранинг қалинлиги 100-500 мкм.га етади. Консервация мойлари нафақат узоқ мuddат сақлашда ишлатилиб қолмасдан, балки двигател ёки трансмиссияда қўлланиладиган мойларга қўйилиши ҳам мумкин. Масалан, техник стеариннинг минерал мойлага 10 фоизли эритмасидан иборат АКОР-1 қўшимчасидан техникани сақлашда мустақил маҳсулот сифатидагина эмас, балки мотор мойларига консервацион хоссалар берувчи қўшимча сифатида ҳам фойдаланиш мумкин. Двигателни консервациялаш учун мотор мойга 10 фоизгача АКОР-1 қўшимчаси қўйилади ва двигател айлантирилади. Шунда деталлар сиртида қимоя пардаси ҳосил бўлиб, уни 1-2 йил ишончли сақлашга имкон беради. Двигателлар, трансмиссия агрегатлари, гидравлик ва тормоз тизимлари учун консервациялашда ишлатиладиган мойлар, пластик сурков мойлар яратилишни устида ишлар олиб борилмоқда.

Пластик мойларнинг тарқиб ва ишлатиладиган соҳаси

25-жадвал

Мой маркаси	Тахминий тарқиб	Ишлатиладиган соҳаси
1	2	3
Ёғли солидол ва ёғли пресс-солидол Давлат стандарти (1033-79)	Индустриал мой, усимлик мойларидан тайёрланган калцийлик совун; саюмас	Универсал, ўртача суоқланувчан, -30 дан +800 С гача ҳароратда ишлай олади, намга чидамли
Синтетик солидол С ва пресс солидол С (Давлат стандарти 4366-76)	Индустриал мой, синтетик ёғли кислоталардан тайёрланган калцийли совун	Автомобиллар, тракторлар, комбайнлар, қишлоқ хўжалиги машиналари, фермалар жиҳозлари ва дастгоҳлар, ускуналарнинг узеллари учун мўлжалланган. Мойлар куюлтиригич миқдори билан фарқ қилади
1-13 мойи (Давлат стандарти 1631-61)	Канакунжут ва минерал мой, натрий-калийли совунлар	+130° С гача ҳароратда ишлай олади, қийин суоқланади, намга чидамсиз.
Ёғли консталин У-1 (Давлат стандарти 1957-67)	Индустриал мой, усимлик мойларидан тайёрланган натрийли совун	Фидирак гулчаклари, карданли валларни бошқариш педаллари ўқлари ва шарнирлари, электр двигателларнинг подшипниклари учун мўлжалланган
Автомобил мойи ЯНЗ-2 (Давлат стандарти 9432-60)	Индустриал мой, синтетик кислоталардан тайёрланган калцийли совун	
Графитли мой УСсА (Давлат стандарти 3333-	Цилиндр мойи, синтетик ёғли кислоталардан	Автомобиллар рессори, тракторлар юриш қисмининг осмаси,

80)	тайёрланган калцийли совун, графит	трослар, домкратлар, очик шестернялар ва сирпаниш тезлиги катта бўлмаган юқори кучланишли механизмлар учун -20 дан +80° С гача ишлай олади.
Литол-24 (Давлат стандарти 21250-75)	Минерал мой, стеарин кислотадан тайёрланган литийли совун оксидланишга қарши ва қовушқоқлик қўшимчалари	Универсал мой -40 дан +130° С гача ҳароратда ишлайди. Солидол, консталин 1-13, ЯНЗ-2, №158 мойлари ўрнига ишлатилиши мумкин, иш муддати бу мойларникидан 2-4 марта юқори
№158 мой (ТУ 101320-77)	МС-20 авиация мойи литий-калцийли совун мис фталоцинат	Генератор, электр двигателлар, карданли бирикмалар, автомобиль ва тракторлар, ойна тозалогичларининг подшипникларида ишлатилади. -40 дан +120°С гача ҳароратда ишлайди
ЦИАТИМ-201 (Давлат стандарти 6267-74)	Вазелинли асбоб мойи, стеарин кислотадан тайёрланган литийли совун, оксидланишга қарши қўшимча	Универсал мой, -60 дан 90°С гача ҳароратда ишлайди. Барча подшипникларда, асбоб ва аниқ механизмларда, трактор ва автомобилларнинг ишқаланиш узелларида асосан қишла ишлатилади.
УНИОЛ-1 (ТУ 38201150-73)	МС-20 авиация мойи, синетик ёғли кислоталардан тайёрланган	Универсал мой, 150° С гача ҳароратда ишлай олади. Катта кучланиш тушадиган сув

калцийли совун, оксидланишга қарши қўшимча	насоси подшипниклари, гилдираклар гулчаги шарнирлар, карданлар подшипниклари ва осмаларнинг шарнирларида ишлатилади
--	---

НАЗОРАТ УЧУН САВОЛЛАР

1. Трансмиссион мойларга қандай асосий талаблар қўйилади?
2. Цилиндрик, конуссимон ва гипоид узатмаларда қандай мойлар қўлланилади?
3. Ҳозирги замон тракторларининг трансмиссиялари учун мойларнинг қандай русумлари тавсия этилади?
4. Гидромеханик узатмалар учун қайси мой турларини қўллаш тавсия этилади?
5. Индустриал мойлар гуруҳига қандай мойлар кирди ва улар қайси жойларда ишлатилади?
6. Трансформатор мойларига қайси мойлар кирди?
7. Совиттич (холодильник)лар учун қандай мойлар ишлаб чиқарилади?
8. Бир ва кўп босқичли компрессорларда қандай мойлар ишлатилади?
9. Цилиндр мойларига қайси мойлар кирди?
10. Турбиналарда қандай мойлардан фойдаланилади?
11. Пластик мойлар қандай тавсифланади?
12. Консервацион мойларнинг асосий иш хусусиятларини айтиб беринг.

УЧИНЧИ БЎЛИМ

МАШИНА-ТРАКТОР САРОЙИ УЧУН ТЕХНИК СУЮҚЛИКЛАР ВА УЛАРНИ ИШЛАТИШ ХОССАЛАРИ

Х/В боб. ИЧКИ ЁНУВ ДВИГАТЕЛЛАРИНИ СОВИТИШ СУЮҚЛИКЛАРИ

14.1. Совитувчи суюқликларнинг вазифалари, турлари ва тех- ник талаблар

Маълумки, ИЕД ларда иш циклининг мўътадил бажарилиши, двигателнинг умумий иссиқлик ҳолатини сақлаб туриш учун деталлар (цилиндр, цилиндрлар каллаги, поршенлар, клапан ва бошқалар)дан иссиқликни олиб кетиб туриш керак.

Ёнилли ёнишидан ҳосил бўлган иссиқликнинг ҳар хил двигателларда 25—35 фоизини совитиш тизими орқали ташқи муҳитга чиқариб юборилади. Двигателнинг иссиқлик ҳолати маълум чегарада бўлиши керак. Исиб кетиши (ўта қизиши) ҳам, жуда совиб кетиши ҳам двигател техник-иқтисодий кўрсаткичларига салбий таъсир кўрсатади.

Двигателнинг ўта қизиб ишлашига (сувнинг қайнаб кетишига) қуйидагилар сабаб бўлиши мумкин:

— аралашманинг керагидан эртароқ ёки кечроқ ёниши ҳамда детонацияли ёниши натижасида;

— мойлаш тизимининг нотўғри ишлаши оқибатида;

— қизиган деталларнинг қисилиб қолиши ва уларнинг механик мустақкамлигини пасайиши ҳисобида;

— поршень ҳалқаларининг ва клапанларнинг куйиши натижасида;

— цилиндрларнинг ёнилги-ҳаво аралашмаси билан тўлишни ёмонлашуви оқибатида;

— ишқаланиш кучини енгитишга сарфланаётган энергиянинг ортиб кетиши натижасида.

Двигателнинг ўта совиб кетишига қуйидагилар сабаб бўлиши мумкин:

— иссиқлик исрофгарчилиги ортиб кетганлиги натижасида индикатор қувватининг камайиши;

— ишқаланиш кучининг ортиб кетиши, мой қовушқилигини юқорилиги;

— аралашма ҳосил бўлиши ва ёнишнинг ёмонлашуви;

— цилиндр-поршень гуруҳи деталларининг ейилиши натижасида компрессиянинг камайиши;

— картердаги мой таркибида ва фильтрларда паст ҳароратли бирикмаларнинг пайдо бўлиши.

Шундай қилиб двигателларнинг ишлаши маълум ҳарорат чегарасида (тахминан 75—85° С да) самарали бўлади.

Совитиш тизими унда ишлатилаётган ишчи жисмнинг турига қараб икки хил бўлади: ҳаво билан ва суюқлик билан. Жуда кўпчилик ИЕДларда суюқликли совитиш тизими қўлланилаётганлиги сабабли, қуйида ушбу совитиш тизими ҳақида фикр юритамиз.

Совитиш тизимининг ишончли ишлаши кўпинча совитувчи жисмнинг хоссаларига ҳам боғлиқ. Улар қуйидаги техник талабларга жавоб беришлари керак:

— қайнаш ҳарорати юқорироқ бўлиши, иссиқлик сизими юқорироқ, музлаш ҳарорати эса пастроқ бўлиши керак;

— двигател ичидаги сув кўйлақларида, сув қувурларида, радиатор сердцевинаси ва бошқа жойларда қуйқа ҳосил қилмаслиги керак;

— деталларда коррозия ҳосил қилмаслиги ва зичловчи резина деталларга кимёвий таъсир ўтказмаслиги, ишлатишда хавфсиз, арзонроқ ва ҳар хил двигателларда ҳам ишлатиш мумкин бўлиши керак.

ИЕДларда совитувчи суюқлик сифатида сув ишлатилиб келинган эди. Кейинги 10 йилликлар давомида сув билан бир қаторда паст ҳароратларда музлайдиган аралашма-антифризлар ҳам кенг қўламда ишлатила бошланди.

Одатдаги сувни совитувчи суюқлик сифатида ишлатишнинг қатор салбий томонлари мавжуд. Музлаш ҳароратининг юқорилиги (0°С) уни қиш шароитида қўлашни қийинлаштиради. Қиш шароитида сув ишлатилишининг қийинчилиги шундаки, ишдан кейин двигателдаги сувни тўқши, эртасига юргизиш олдидан яна қуйиш керак бўлади. Шундай қилинмаса кечаси совиган двигател ичидаги сув музлаб қолиб, радиаторни ва блокни ишдан чиқариши (ёриб юбориши) мумкин.

Шуниси қизиқки, табиатдаги деярли барча жисмлар иссиқликдан кенгайди ва совуқликдан эса тараяди. Сув эса музлаганда ўз ҳажмини тахминан 5—9 фоизга оширади, яъни катталашади.

Совитиш учун сув ишлатишнинг бошқа камчилиги шуки, тиниқ сувда ҳам эриган тузлар бўлади. Улар, двигател ичида қайнаш ҳароратига яқин ҳароратларда бўлганлиги учун, сув куйлаклари ва радиаторларида куйқа сифатида ўтириб қолади.

Двигател ичида сувдан ҳосил бўладиган куйқанинг зарари таъсири асосан иккита. Биринчидан, куйқа (туз) қатлами совитилувчи сиртларга маълум қатлам сифатида ўтириб қолиб, ўзига хос иссиқлик изолятори ҳосил қилади. Бу эса двигателни қизиқ кетишига олиб келади. Иккинчидан, куйқа ўтириб қолиши натижасида совитиш тизимининг сув сизими анча камаяди (буни билиш учун автомобилга куйилаётган сувни ўлчаб куйиш старли). Бу ҳодиса ҳам двигателнинг иссиқлик ҳолатини ошиб кетишига ёки сувнинг қайнаб кетишига сабаб бўлади.

Сув ишлатишнинг яна бир зарари уни деталларда коррозия ҳосил бўлишига олиб келишлтидир.

Юқоридаги сабабларга кўра, автомобилларни қиш шароитида ишлатганда паст ҳароратда музлайдиган аралашмалар (антифризлар) ишлатилади. Антифризларнинг исигандаги ҳажмий кенгайиши сувга қараганда юқорироқ бўлганлиги учун, уни совуқ ҳолатда радиаторга куйилганда озроқ куйиш керак бўлади. Исиганда тез кенгайиб, тизим ҳажми тўлиб қолади. Антифризлар совитиш тизимидаги жипслувчи нометалл деталларга кимёвий (зарарли) таъсир қилиши мумкин.

Шунга қарамасдан антифризлар, музлаш ҳароратининг пастлиги ҳисобига қиш шароитида, баъзан эса йил давомида ҳам қўлланилиши мумкин.

14.2. Сув ва унинг қаттиқлиги

Илгари айтиб ўтганимиздек, тиниқ ичимлик сувининг таркибида ҳам эриган тузлар бўлади. Таркибида эриган тузлар бўлмаган, кимёвий тоза (дистилланган) сувни эса, техник жиҳатдан юмшоқ сув дейилади.

Қаттиқ сувдан ҳосил бўлган куйқа двигател деталлари сиртига юққа қатлам кўринишида ёпишиб қолади. Куйқа

қалинлиги 1 мм.га, баъзи ҳолларда эса, бир неча мм.га етиши мумкин. Куйқанинг қаттиқлиги тахминан пишиқ гишт қаттиқлигида, ранги эса тўқ кулранг, баъзан жигарранг кўринишда бўлади. Таркибида CaSO_4 , $2\text{H}_2\text{O}$, CaSO_4 , CaCO_3 , MgCO_3 , CaSiO_3 ва бошқа кимёвий бирикмалар бўлиши мумкин.

Сув таркибидаги механик аралашмаларни тиндириш орқали ажратиб олиш мумкин. Сувнинг қаттиқлигини ҳосил қилувчи тузлар эса, тинмайди ва филтрланмайди.

Сувнинг қаттиқлик даражаси, унинг таркибидаги кальций ва магний ионларининг миқдори билан ўлчанади. Сувнинг умумий қаттиқлик даражаси икки хил: карбонатли (вақтинча) ва карбонатсиз (доимий) бўлади.

Сувнинг умумий қаттиқлиги деганда унинг таркибидаги хлорид, сульфат, бикарбонат, нитрат ва силикат каби ионлар кирадиган магний ва кальций тузларининг йириндиси тушунилади. Ўлчов бирлиги— 1 л сувдаги миллиграмм- эквивалент миқдоридagi тузлар (мг.экв/л) тушунилади. 1 л сувда 20,04 мг кальций (Ca^{+2}) ёки 12,16 мг. Магний (Mg^{+2}), борлигини тушиниш керак.

Карбонатли қаттиқлик вақтинча ҳисобланади. Сув таркибидаги Са ва Mg тузлари 85—90° С да парчаланиб, карбонат кальций (CaCO_3) ва магнийгидрооксиди $[\text{Mg}(\text{OH})_2]$ сув кўринишда бўлади. Карбонат кальций магний гидрооксидлари куйқа ҳосил қилади. Сув эса, юмшоқ ҳолига келади.

Карбонатсиз қаттиқлик бошқа тузлар ҳисобига бўлади. Улар юқори ҳароратларда ҳам парчаланмайди. Шу муносабат билан сувнинг бундай қаттиқлигини-доимий қаттиқлик дейиш мумкин. Бу қаттиқликнинг совитиш тизими ишига катта салбий таъсири йўқ.

Сувнинг таркибида 3 мг.экв/л гача туз бўлса, бундай сувни юмшоқ сув дейилади, туз миқдори 3—6 мг.экв/л гача бўлса, ўртача қаттиқликдаги, агар туз миқдори— 6 мг.экв/л дан ортиб кетса, бундай сувни қаттиқ сув дейилади.

14.3. Сувни юмшатиш усуллари

Сувни юмшатишнинг икки хил усули мавжуд: физик ва кимёвий қишлоқ ҳўжалиги ишлаб чиқаришида сувни юмшатишнинг энг осон ва содда усули-сувни (физик) қайнатишдир. Сув қайнаганда, унинг таркибидаги карбонатли

(вақтинча) тузлар чўкинди ҳосил қилади ва сув юмшайди. Бу усулнинг битта камчилиги—бир оз вақт ва ёнлиги талаб қилинади.

Шуни айтиш керакки, юмшоқ сувни ортиқча исроф қилмаслик учун двигателлардан тўқиладиган сувларни идишларга йиғиб қўйиш керак. Ёмғир ва қор сувларидан идишларга ғамлаб қўйиш фойдалидир.

Сувни юмшатишнинг кимёвий усулларига—сувга тринатрий фосфат ва глауконат моддалари билан ишлов бериш ва бошқалар киратилади.

Тринатрий фосфат билан ишлов беришда, аввал 10 литр сувда 3 кг техник тринатрий фосфат эритилиб, тайёр эритма ҳосил қилинади. 200 литр (қаттиқлиги 9 мг.экв./л. ли) сувни юмшатиш учун юқорида айтилган эритмалдан 1 литр талаб қилинади. Сувни 3—5 соат тиндириб, филтрлаб, сўнгра двигателга қўйиш мумкин.

Юқоридаги усуллардан ташқари сувни юмшатишда магнитли ишлов бериш усули ҳам мавжуд. Лекин, бу усул қишлоқ хўжалиги ишлаб чиқаришда кенг тарқалмаган.

14.4. Сув таркибидagi қўйқа ҳосил қилувчиларни камайтириш, қўйқаларни тозалаш

Айрим сабабларга кўра сувни юмшатишни иложи бўлмаса, сувга махсус модда—хромпик ($K_2C_2O_7$) қўшилади. Бунда сув қўйқа ҳосил қилмайди ва коррозия хоссалари яхшиланади. Бундай моддаларни—қўшимчалар дейилади. Қаттиқлиги 8—9 мг экв/л бўлган 1 л сувга тахминан 10 г. қўшимча қўшилади.

Сувни юмшатишнинг бу усули, қишлоқ хўжалиги ишлаб чиқаришнинг мавсумийлигини ва дала шароитини ҳисобга олганда, анча қулай. Бир неча гуруҳ автомобил, трактор ва комбайнлар ишлаётган далага бир оз микдорда антинакип моддасидан захира қилиб олинса етарли бўлади.

Двигател ичида тўпланиб қолган қўйқани йўқотиш учун икки хил усул қўлланилади:

1. Сода эритмаси билан ювишда, аввал 1 л сувга 100—150 г кальций содаси ва 50 г атрофида керосин ҳисобида эритма тайёрлаб олинади. Двигателга сув ўрнига шундай эритма қўйилиб, 10—12 соат давомида $80^{\circ}C$ ҳароратда ишлатилади. Сўнгра совитиш тизимидаги бу эритма тўқиб ташла-

нади ва тизим 2—3 марта ювилади.

Каустик сода билан қўйқаларни кетказишнинг асосий камчилиги—тизим ичидаги нометалл деталларга каустик сода зарарли таъсир қилади. Шу сабабли бу усулни қўлланиш олдиан термостаг олиб қўйилиши керак.

2. 2 %ли техник туз кислотаси эритмаси билан ювиш. Эритма тайёрлашда 1 л сувга 53 мл. туз кислотаси қўшилади (сувга кислота қўйилади). Бундай аралашма билан совитиш тизими тўлғазилганда қўйқа эриб, карбонат ангидрид гази сезиларли даражада чиқа бошлайди. Газ чиқиши тўхтаганда, қўйқа эриб тутаган бўлади. Эритма тўқиб юборилиб, тизим сув билан яхшилаб ювилади.

Сўнгра тизимга 1 л. сувга 20 г. ҳисобида техник сода эритмаси қўйилиб, двигател 1 соат давомида ишлатилади. Натрижада, кислота қолдиқлари нейтраллашади. Бу ерда шуни унитмаслик керакки, сув қўйлақлари алюминий қотишмаларидан тайёрланган двигателларда кислота ва ишқорли эритмаларни қўллаш тақиқланади. Уларни фақат кальцийли сода эритмалари билан ювиш тавсия этилади.

14.5. Паст ҳароратда музлайдиган суюқлик (антифриз)лар

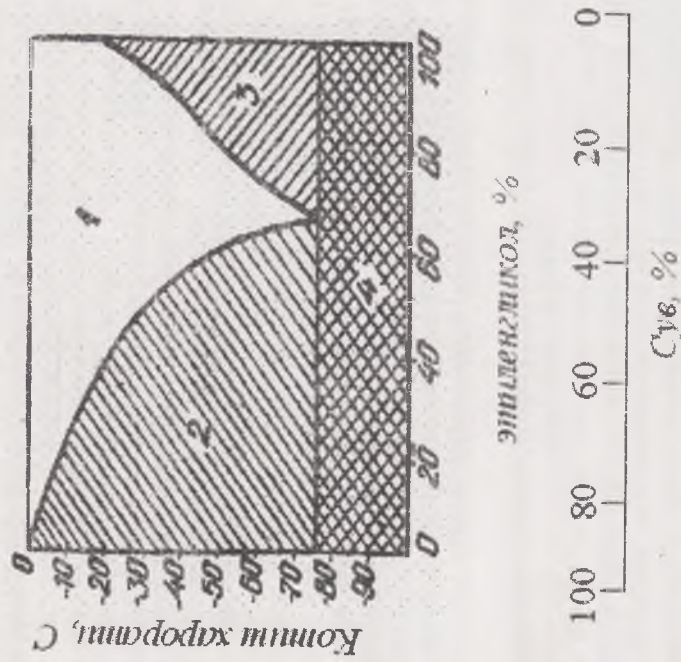
Суюқликлар билан совитиладиган трактор ва автомобилларни қиш шароитида ишлатилганда, уларнинг совитиш тизимларига паст ҳароратда музлайдиган суюқлик (антифриз)лар қўйиш тавсия қилинади.

Бундай суюқликлар орасида энг қулайи ва кенг тарқалгани — этиленгликол ва сув аралашмасидир. Этиленгликол—рангсиз (тиник) суюқлик, ҳидсиз, музлаш қарорати—минус $11,5^{\circ}C$. Шуниси қизиқки (физик жиҳатдан), бу суюқлик $0^{\circ}C$ да музлайдиган сув билан аралаштирилганда ($66,7\%$ этиленгликол) музлаш ҳарорати кескин пасаяди. Бундай аралашманинг музлаш ҳарорати минус $75^{\circ}C$ гача тушади.

Этиленгликол аралашмаларининг яна бир афзаллик томони двигател ичида сув этиленгликолга аралаштириш олдиан дистилланган бўлади.

Саноат этиленгликолни соф ҳолатда ва сувга аралаштириб тайёр аралашма сифтида ҳам ишлаб чиқаради. Русумлари: А-40—музлаш ҳарорати минус $40^{\circ}C$ бўлган, таркибида, 53% этиленгликол ва 47% сув бўлган совитувчи суюқлик (А-антифриз).

А-65 музлаш ҳарорати минус 65° С, таркибида 65 % этиленгликол ва 35 % сув бўлган антифриз сувоқлиги.



28-чизма. Сув-этиленгликол аралашмасининг кристалланиш чизиқлари:

1—эритма; 2—муз кристаллари ва эритма; 3— этиленгликол кристаллари ва эритма; 4—муз ва этиленгликол кристаллари.

Совитиш тизимига антифриз қўйилган аввал, уни ичида нефть маҳсулотлари қолмаслиги учун яхшилаб ювиш керак. Акс ҳолда антифриз ишлаётганда кўпиклашиб кетади.

Автомобил ва тракторларга антифриз қўйишда одатдаги хажмдан 5-7 % камроқ миқдорда тўлғазиш керак, чунки илгари айтиб ўтилганидек, антифризларнинг ҳажмий кенгайиши юқорироқ. Илган даврида тизимнинг бирон-бир жойидан оқмасдан сувоқлик сағди камайса, дистилланган сув билан тўлғазиб қўйилмаётади. Буғланиб камайиш асосан сув

ҳисобига бўлади.

Энгил автомобиллар, камаз юк автомобилли, К-701 трактори ва бошқа техникаларда ҳамма мавсумли «Тосол» сувоқлиги ҳам ишлатилади. Тосол сувоқлиги ҳам антифриз (этиленгликолли) сувоқлиги бўлиб, унга 2,5-3,0 % миқдорда коррозияга ва кўпиклашишга қарши қўшимчалар қўшилган бўлади.

Тосол сувоқлиги ҳамма мавсумли бўлиб, уни қиш ва ёз мавсумларида бир хил ишлатавериш мумкин. Бу сувоқликларнинг ишлаш муддати 2 йил, лекин вақти-вақти билан зичликларини текшириш орқали уларнинг музлаш ҳароратларини назорат қилиб туриш керак.

Зичликлари:

Тосол А-1,12-1,14 г/см³;

Тосол А-40-1,075-1,085 г/см³;

Тосол А-65-1,085-1,095 г/см³.

Тосол сувоқлигида ишлаётган техникаларда ҳам, сувоқликнинг камайишини дистилланган сув билан тўлғазилиб турилади.

НАЗОРАТ УЧУН САВОЛЛАР

1. Совитиш сувоқликларига қандай талаблар қўйилади?
2. Совитувчи сувоқликнинг вазифалари ва турларини айтиб беринг.
3. Қандай тузлар зарар етказиши ва нима учун?
4. Сувнинг қаттиқлиги деб нимага айтилади?
5. Совитиш сувоқлиги сифатида ишлатиладиган сувнинг афзалликлари ва камчиликлари нималардан иборат.
6. Сувни юмшатишни асосий усулларини айтиб беринг.
7. Двигателда қуйқа ҳосил бўлишини зарари нимада?
8. Сув таркибидаги қуйқа ҳосил қилувчиларни камайтириш йўллари айтиб беринг.
9. Двигателда ҳосил бўлган қуйқа қандай кетказилади?
10. Паст ҳароратда музлайдиган совитиш сувоқликларининг таркиби ва хоссалари қандай бўлиши керак?
11. Паст ҳароратда музлайдиган сувоқлик (антифриз)лар русумларини айтиб беринг.
12. Ички ёнув двигателлари совитиш тизимига қандай техник қаров ўтказилади?

40» суюқлиги мўлжалланган. Двигателни юргизиб юбориш давомида деталларнинг ейилиб кетишини камайтириш учун унга оз миқдорда турбина мойидан қўшилади.

Юргизиб юборувчи суюқликларнинг таркиби
24-жадвал

Т/р	Ташкил этувчи моддалар	Таркиби, %	
		Холод Д-40	Арктика
1	Диэтил эфири	58-62	54-56
2	Газ бензини	13-17	38-43
3	Изопропилнитрат	13-17	2-4
4	Турбина мойи	9-11	1,5-2,5

Юргизиб юборувчи суюқликлар махсус ёпик 20 ва 50 млли илтишларда (ампула кўринишида) ишлаб чиқарилади. Уларни двигателнинг ёнлиги тизимига ёки ёниш камерасига киритиш учун махсус мосламалар суюқликка қўшиб берилади.

15.3. Тормоз тизимлари суюқликларини

Трактор ва автомобилларнинг маълум қисми, энгил автомобилларнинг эса деярли ҳаммаси гидравлик куч узатиш билан боғлиқ ҳолда ишлайди. Гидравлик куч узатиш тизимида ишлатиладиган суюқликларга қуйидаги талаблар қўйилади: қотиши паст ҳароратларда ва антикоррозия хусусиятлари юқори бўлиши, айниқса, резина ва нометалл деталларни бузмасликларига керак. Тормоз тизимидаги ишқаланувчи деталлар шу суюқлик билан мойланганликлари учун гидротормоз суюқликларидек мойлаш хоссалирига эга бўлиши керак.

Тормоз суюқликлари канақунжут мойи, глицерин, гликолар ва нефт асосида бир неча тур ва русумларда ишлаб чиқарилади.

Ҳозирги кунгача кенг қўлланиб келинаётган гидротормоз суюқликлари: БКС канақунжут мойи (косторовое масло) асосида, 50 % канақунжут мойи, қолган қисмлари эса, мос равишда этил ва бутил спиртлари ҳисобланади. БСК-бинаф-ша рангда бўлади.

Айтиб ўтилган тормоз суюқлиги қўйилган барча талаблар-

XV боб. МАХСУС ТЕХНИК СУЮҚЛИКЛАРДАН Фойдаланиш ва уларни ишлатиш хоссалари

15.1. Мойловчи-совитувчи суюқликлар

Малумки, қишлоқ хўжалиги техникаларини таъмирлаш устахоналарида ҳам металлга ишлов бериш станоклари ишлатилади. Уларда мойловчи ва совитувчи суюқликлар ишлатилади.

Мойловчи-совитувчи суюқликлар 2 та гуруҳга бўлинади: сув+мойли эмульсиялар ва нефт асосида тайёрланган табиий арақашмалар.

Сув+мойли эмульсияларни қисқача— эмульсия деб юрилади. Уларнинг русумлари: Э-2(Б), ЭТ-2, НГЛ-205, СДМУ-2 ва Украинал-1. Бу суюқликлар металлларни қирқиб ишлов бериш ва босим остида ишлов бериш станокларида ишлатилади.

Иккинчи гуруҳда совитувчи-мойловчи суюқликлар: сульфурезал; ЛЗ-СОЖ1; ЛЗ-СОЖ2СО; технологик ёғ-ХС-147 (охирги мой қора металлларни преслашда ва штамплашда ишлатилади).

15.2. Двигателларни юргизиб юбориш учун суюқликлар

Қаттиқ қиш совуқларида автотрактор двигателларини ишга тушириб (юргизиб) юбориш анча қийинчилик туғдиради. Шу сабабли ўта совуқ шароитларда двигателларни юргизиб юбориш учун махсус суюқликлар ишлаб чиқарилади. Бундай суюқликлар осон бугланиши ва энгил алангаланиши керак. Бу суюқликлар коррозия ҳосил қилмаслиги, ейилишни қўпайтирмаслиги ва асосан совуқда қотиб қолмаслиги керак.

Юргизиб юборишни осонлаштирадиган суюқликларнинг (МДХ бўйича) икки хили ишлаб чиқарилади: диэтил эфири асосида «холод Д-40» ва «Арктика». Суюқликларнинг асосини ташкил қилувчи эфир жуда осон бугланади ва нисбаган паст ҳароратларда алангаланади. «Арктика» суюқлиги карбюраторли двигателлар учун, дизел двигателлари учун эса «Холод Д-

га деярли жавоб беради; шунингдек, мойлаш хоссаи ҳам яхши, чунки суюқликларнинг ярмидан кўпрогини ўсимлик мойи ташкил қилади. Асосий камчилиги-минус 20—25° С да тўнглаб (қотиб), оқувчанлигини йўқотади.

Глицерин асосидаги тайёрланадиган суюқликлар ҳам хоссалари жиҳатидан БСК суюқлигига яқин туради. Улар таркибида 35 % тоза глицерин ва қолгани ректификаг-спирт ҳисобланади.

Мальумки, спиртлар тез учувчан бўлади. Шу сабабли юқорида санаб ўтилган тормоз суюқликларини герметик ёпиладиган идишларда сақлаш керак.

Гликол асосидаги тормоз суюқликлари асосан ГТЖ-22М ва «Нева» русумлари билан ишлаб чиқарилади. ГТЖ-22М суюқлиги-яшил рангда бўлиб ҳамма мавсумда ҳам ишлай олади. Бу суюқликнинг асосий камчилиги-чўян деталларни коррозия қилади ва мойлаш хоссаи пастроқ.

«Нева» суюқлиги асосан энгил автомобилларга мўлжалланган. Бу суюқликнинг яхши хоссаларидан бири сув таъсирида ҳам ишлай олишидир, чунки гликол сувда яхши эриydi.

Келгусида кенг тарқалиши (ишлатилиши) мумкин бўлган суюқликлардан «Томь» суюқлиги бўлиб, унинг таркиби-гликол+бор кислотасининг эфири. Бу суюқлик юқорида қўйилган талабларга тўла жавоб берган ҳолда ишлаб чиқариш таннархи арзонроқ. Юк ва энгил автомобилларнинг гидротормоз тизимларида ишлатишга тавсия қилинган. Бугунги кунда энгил автомобиллар гидротизимида ДОТ-3, РОССА каби тормоз суюқликлари кенг қўлланилмоқда.

15.4. Амортизатор суюқликлари

Автомобилларнинг гидроамортизаторлари учун суюқликлар: яхши мойлаш хоссаларига, қовушоқлик-ҳарорат кўрсаткичларига, коррозия қилинмайдиган ва паст ҳароратли қотиш хоссаларига эга бўлишлари керак. Бу суюқликлар етарлича механик ва термик барқарорликка эга бўлиши, автомобилни 75—100 минг.км. юришига яраши керак.

Ҳозирги кунда автомобил амортизаторлари учун АЖ-12Т русумли суюқлик ишлаб чиқарилмоқда. Бу суюқликнинг таркиби кам қовушоқли минерал мой ва кремний органик суюқлик ва сифатини оширувчи қўшимча моддалардан ибо-

рат. Бу суюқлик автомобилларда минус 50° С дан плюс 60° С шароитларида ҳам ишлай олади.

Гидроамортизаторларни МГП-10 мойи билан ишлатиш ҳам мумкин. Бу мой таркибида трансформатор мойи, кремний органик суюқлик, ҳайвон мойлари ва қўшимча моддалар бўлади.

Ишлаб чиқариш шароитларида керакли суюқлик топилмайд қолса, амортизаторларга тенг микдорларда трансформатор ва турбина мойларини аралаштириб қуйиш мумкин.

Агар трубина мойи топиламаса, унинг ўрнига энгил индустриал мойни ишлатиш мумкин. Трансформатор мойини ўзини амортизаторда ишлатилса, деталларнинг ейилиши кескин ортади.

15.5. Консервация (сақлаш) суюқликлари

Механизм ва машина деталлари сиртларини атмосфера коррозия (занглаши)дан сақлаш учун сурков мойлари ўрнида сақловчи суюқликлар ҳам ишлатилади.

Суюқ сақлаш моддаларининг куюқ моддаларга қараганда инфзалликлари анчагина: химояланадиган сиртларга осон суркалади; иситмасдан суркалаверади; ички сирт (цилиндр, поршен)ларни ҳам химоялаш мумкин ва энг асосийси-механизмни ишга тушириш одидан механизмларни ювиб тозаламасдан, керакли мой қуйиб ишга туширилаверади.

Машиналарни кўпроқ мудатга (5 йил дан кўп) сақлаш учун К-17 мойни ишлатиш мумкин. Бу мойнинг қовушоқлиги 100°С да 15—22 сСт. Қотиш ҳарорати-минус 20° С. Двигательларни сақлаб қуйиш одидан свеча ёки форсунка ўрнида цилиндрларга бу мойдан бир оз қуйилиб, тирсакли вал 1—2 марта айлантириб қуйилади.

ИЕД ларни, узатмалар қутиси, орқа кўприк механизмлари ва бошқаларнинг ички сиртларини сақлаш учун АКОР-1 химоя қўшимчаси тайёрланади. Бунинг учун олатдаги қартер мойига тахминан 5 % микдорда АКОР-1 қўшимчаси қўшиб, бир оз (60—70° С) иситилади. АКОР-1 қўшимчасини ташқи сиртларни химоялашга ишлатиш ҳам мумкин.

Автомобилларнинг яширин (кўзга кўринмайдиган) сиртларини ҳам химоя қилиш учун «Мобиль» автоконсервант ишлатилади. Бу химояловчи суюқлик таркиби ҳам АКОР-1 қўшимчаси асосида тайёрланган.

15.6. Деталлардаги курумларни кетказувчи суюқликлар

ИЕД поршенлари, цилиндр ва головкалари, поршень халқалари ва клапанлардаги курумларни кетказиш учун маҳсулоти юзувчи воситалар ишлатилади. Бу суюқликлар таркиби асосан, каустик сода (ювчи натрий) бўлиб, унга суюқ шиша, натрий углекислотаси ва бошқа моддалар қўшилади.

Бу суюқлик курумларни яхши кетказди, лекин, рангли металлларни коррозиялайди. Шунинг ҳам эса тутиш керакки, бу суюқлик заҳарли бўлганлиги учун, у билан ишлашда эҳтиёт чораларини кўриш керак.

Бундай суюқлик билан курумларни тозалаш учун деталлар 80—85° С ҳароратида шу суюқликда 2—3 соат ивиши керак. Кейин эса, шётка билан ишқалаб тозалаш мумкин.

Юқоридаги заҳарли моддалар ташқари, курумларни кетказиш учун синтетик моддалар асосида юзувчи воситалар ҳам ишлаб чиқарилади. Булар: МС-5, МС-6 ва МС-8 юзувчи воситалари бўлиб, порглаш хавфи кам ва заҳарли эмас. Уларнинг асосини кальций содаси, триполифосфат натрийнинг сирт актив бирикмалари ҳисобланади. (МС-русча, мотоцикл воситалари).

Юзувчи воситаларнинг таркиби

25-жадвал

Т/р	Таркибидаги моддалар	Таркиби % ларда:		
		МС-5	МС-6	МС-8
1	Кальций содаси	46	40	38
2	Триполифосфат натрий	24	25	27
3	Натрий метасиликати	24	29	29
4	Сирт-актив моддалар:	6	—	—
	ОС-20	—	6	—
	Ситтакол	—	—	8
5	Сувга аралаштириш учун тавсия миқдори: г/л. сув	20—25	15—20	15—20

Бундай юзувчи воситаларнинг самардорлиги 70—80% С да энг яхши бўлади. Улар ёрдамида трактор ва автомобилларнинг ташқи томонларини ҳам ювиш мумкин. Бунда эритманинг таркиби суоқроқ бўлиши керак.

Ювилувчи сиртларни ўта тозалаш учун эса, дизел ёнилмаси, сув ва сирт-актив моддалар аралашмасидан иборат эмульсия билан ультраговуш таъсири орқали ишлов бериш керак.

Жуда кўп курум билан кирланган деталларни тозалашда «Аэрол» пастасини буғ-сув оқими таъсирида деталларга пуркалади.

НАЗОРАТ УЧУН САВОЛЛАР

1. Махсус техник суюқликларга қандай умумий талаблар қўйилади?
2. Мойловчи-совитувчи суюқликларга қайси суюқликлар кирди?
3. Двигателни юргизиш юбориш учун қандай суюқликлар ишлатилади?
4. Гидротизим мойларига қандай талаблар қўйилади?
5. Гидравлик тизимда қандай русумли ва хоссаи мойлар ишлатилади?
6. Тормоз суюқликларнинг қандай хоссаларини бўлиши талаб этилади?
7. Тормозларда қайси русумдаги суюқликлар энг кўп ишлатилади?
8. Амортизатор суюқликларига қандай талаблар қўйилади?
9. Амортизаторлар қайси русумдаги суюқликлар ишлатилади?
10. Консервация (сақлаш) суюқликлари қандай талабларга жавоб бериши керак?
11. Консервация суюқликларининг русумларини санаб бериш?
12. Деталлардаги курумларни кетказувчи қайси суюқликларни биласиз.

1. Н.И.Игинская. «Авотракторда ишлатиладиган эксплуатацион-материаллар». —М., «Агропромиздат», 1978.
2. Г.П.Лышко. Топливо и смазочные материалы. —М., «Агропромиздат», 1985.
3. А.В.Кузнецов, М.А.Кульчев. Практикум по топливу и смазочным материалам. —М., «Агропромиздат», 1987.
4. Д.С.Колосюк, А.В.Кузнецов. «Авотракторные топлива и смазочные материалы». —М., «Вицы школа» 1987.
5. Б.В.Белянин, В.Н.Эрих., В.Г.Корсаков. Технический анализ нефтепродуктов и газа. Ленинград «ХИМИЯ» 1986.
6. Н.И.Игинская, Н.А.Кузнецов. Справочник по топливу, маслам и техническим жидкостям. —М., «Колос» 1982.
7. Ф.А.Шарипов. «Ёнилга-мойлаш материаллари». «Мехнат». Т.2001.
8. Л.С.Васильева. Авотракторные эксплуатационные материалы. М., «Транспорт» 1986, 279 с.
9. А.А.Гуреев. Автомобильные эксплуатационные материалы. —М., «Транспорт». 1974, 278 с.
10. О.В.Лебедев. Химмотология авотракторных смазочных материалов и специальных жидкостей. —Т., Фан, 1986.
11. К.А.Шарипов, А.Х.Мажидов. Рекомендации по организации переработки отработанных масел в условиях эксплуатации машины. —Т., «Фан», 1998, 14 с.
12. В.В.Никифоров, В.А.Борзенков. Нефтепродукты для сельскохозяйственной техники. —М., «Химия», 1988.
13. Нефтепродукты отработанные. —М., «Стандарты», 1984.
14. К.В.Рыбаков, Т.П.Карпехина. Повышение чистоты нефтепродуктов. —М., «Химия» 1986.
15. М.М.Ташпулатов. Обеспечение работоспособности топливоподающей аппаратуры дизелей. —Т., «Фан», 1990, 128 с.
16. М.М.Ташпулатов. Обеспечение качества топлива смазочных материалов эксплуатации машин. —Т., «Фан», 1992, 136 с.
17. К.А.Шарипов, О.В.Лебедев. Технологические основы регенерации отработанных масел. «Фан», —Т., 1998, 156с.
18. Қ.А.Шарипов, А.Х.Мажидов, А.И.Хошимова. Замонавий техникалар учун ёнилга-мойлаш материаллари. ТИХМИИ, —Т., 2000, 36 с.
19. К.А.Шарипов, А.Х.Мажидов. Основы очистки отработанных масел. —Т., «Фан», 2000, 140 с.
20. Ж.Р.Кулмухамедов. Э.Каримов, ва бошқалар. Автомобиллардан фойдаланиш ва автотранспортда мөхнат муҳофазаси. —Т., «Фан» 2003.

Кириш.....	3
БИРИНЧИ БУЛИМ. Қишлоқ хўжалиги ишлаб чиқариши энергетика воситаларида қўлланиладиган ёнилгилар ва уларнинг ишлатиш хусусиятлари	5
<i>I боб.</i> Ёнилгиларнинг турлари, хоссалари ва ёниши...	5
1.1. Ёнилгиларнинг халқ хўжалиги ва хусусан қишлоқ хўжалигидаги аҳамияти.....	7
1.2. Ёнилгиларнинг умумий таркиби ва синфланиши...	11
1.3. Ёнилгиларни ёниши учун керакли ҳаво миқдори, ҳавонинг ортиқчалик коэффициенти.....	14
1.4. Ёнилгиларнинг ва аралашманинг ёниш иссиқлигини аниқлаш.....	15
1.5. Ёниш маҳсулотларининг таркибини аниқлаш.....	17
1.6. Ишлатилган газлардаги тугун миқдори ва тугунлар таркибидagi захарли моддалар миқдорини камайтириш усуллари.....	21
<i>II боб.</i> Ички ёнув двигателлари учун ёнилги ва мойлаш материаллари ҳақида умумий маълумотлар...	21
2.1. Нефт-ёнилги ва мойлаш материаллар олиш учун асосий хом ашё.....	22
2.2. Нефтининг кимёвий таркиби ва унинг ёнилги ва мойлар хусусиятларига таъсири.....	26
2.3. Нефтни бевосита қиздириб ҳайдаш йўли билан ёнилги ва мойлар олиш.....	27
2.4. Нефтни кимёвий парчалаш йўли билан ёнилги ва мойлар олиш.....	28
2.5. Нефддан бошқа хом ашёлардан ёнилги ва мойлар олиш.....	30
2.6. Ёнилгиларни тозалаш усуллари.....	31
2.7. Мойларни тозалаш усуллари.....	33
2.8. Ҳар хил усулда олинган ёнилги ва мойларни уларо таққослаш.....	35
<i>III боб.</i> Суюқ ёнилгиларнинг асосий хусусиятлари.....	35
3.1. Суюқ ёнилгиларнинг зичлиги, қовушоқлиги ва уларни аниқлаш усуллари.....	39
3.2. Ёнилгиларнинг буланувчанлиги.....	40
3.3. Ёнилгиларнинг фракцион таркиби ва уни дингител ишлашига таъсири.....	

3.4. Ёнилеги таркибидаги кислоталар, олтингугуртли бирикмалар ва сувларни аниқлаш усуллари.....	43
3.5. Ёнилгиларнинг смола ҳосил қилиши, қурум ҳосил қилиши.....	47
3.6. Ёнилгиларнинг ҳарорат таъсиридаги ўзгариш хусусиятлари.....	48
3.7. Ёнилгиларнинг сақланувчанлик хоссалари, бу хоссаларни яхшилаш.....	50
3.8. Ёнилгиларнинг сифатини ишлатиладиган шароитда (оддий усулларда) текшириш.....	53
<i>IV боб.</i> Карбюраторли двигателлари учун ёнилгилардан (бензиндан) фойдаланиш ва уларни ишлатиш хоссалари.....	62
4.1. Бензинларга қўйиладиган техник талаблар.....	62
4.2. Двигател ичида ёнилгининг ёниш шароити.....	63
4.3. Ёнилгиларнинг меъёрий (нормал) ва детонацияли ёниши.....	64
4.4. Детонацияли ёнишнинг назарий моҳияти.....	66
4.5. Детонация бўлишига ҳар хил омилларнинг таъсири.....	68
4.6. Ёнилги кимёвий таркибини детонацияга таъсири.....	72
4.7. Бензинларнинг октан сони ва уларни аниқлаш усуллари.....	74
4.8. Бензиннинг детонациясиз ишлай олиш хоссаларини яхшилаш.....	75
4.9. Автомобил бензинларининг русумлари ва турлари. Сифат кўрсаткичларига давлат талаблари.....	78
4.10. Бензинларни ташиш ва сақлаш даврида сифати ҳамда миқдорини сақлаб қолиш.....	81
<i>V боб.</i> Дизел ёнилгисидан фойдаланиш ва ишлатиш хоссалари.....	84
5.1. Двигател ичидаги ёнилгининг ёниш шароити.....	84
5.2. Аралашма ҳосил бўлиши ва ёниш жараёнлари сифати.....	85
5.3. Дизел ёнилгиларига бўлган ишлатилиш талаблари.....	88
5.4. Дизел ёнилгиларининг ўз-ўзидан алангаланш хусусияти, цетан сони.....	89
5.5. Цетан сонини аниқлаш усуллари.....	91

5.6. Аралашма ҳосил бўлиш жараёнига ёнилгининг физик-кимёвий хоссаларининг таъсири.....	92
5.7. Аралашма ҳосил бўлиш сифатига ёнилгидан бошқа омилларнинг таъсири.....	95
5.8. Тезюрар дизеллар учун ёнилгилар русумлари, навлари ва хоссалари.....	98
5.9. Дизел ёнилгиларини ташишда, сақлашда сифатини бузилмаслиги ва исроф қилмаслик.....	100
5.10. Ёнилгиларнинг инсон саломатлигига таъсири ва апроф-муҳитни ифлосланттирмастик чоралари ҳақида.....	101
<i>VI боб.</i> Газсимон ёнилгилардан фойдаланиш ва уларни ишлатиш хоссалари.....	104
6.1. Ички ёнув двигателларида газсимон ёнилгилар қўлланилишининг афзаллиги ва камчиликлари.....	104
6.2. Газсимон ёнилгиларнинг физик-кимёвий хоссалари, таркиби.....	105
6.3. Сиқилган газлар таркиби, хоссалари ва ишлатилиши.....	106
6.4. Ички ёнув двигателларда суьюттирилган газлардан фойдаланиш.....	107
6.5. Автомобилларда ишлатиладиган газларнинг русумлари ва хоссалари.....	110
6.6. Газсимон ёнилгилар билан ишлаганда техника хавфсизлиги ва эҳтиёт чорлари ҳақида.....	111
<i>VII боб.</i> Ички ёнув двигателлари учун муқобил ёнилгилар ва уларни ишлатиш хоссалари.....	114
7.1. Жаҳондаги ёнилги-энергетик захиралар ва ҳозирги сарфланишлар.....	114
7.2. Сланецлар ва битумлардан олинадиган ёнилгилар.....	115
7.3. Қумирдан олинадиган ёнилгилар.....	117
7.4. Ёсимликлардан олинадиган ёнилгилар.....	119
7.5. Волород ёнилгилар.....	120
7.6. Газ конденсатлари.....	121
7.7. Сув-бензин эмульсияларидан фойдаланиш.....	124
7.8. Двигателлар учун ишлаб чиқариладиган суьуқ ёнилгилар сифатини янада яхшилаш усуллари.....	125
<i>VIII боб.</i> Қаттиқ ёнилгилар.....	127
8.1. Табиий қаттиқ ёнилгиларнинг хоссалари.....	127

8.2. Сунъий қаттиқ ёниқлиларнинг хоссалари.....	129
ИККИНЧИ БЎЛИМ. Мойлаш материаллардан фойдаланиш ва уларнинг ишлатиш хоссалари	
<i>IX боб.</i> Ишқаланиш, ейилиш ва мойлаш мате- риаллари ҳақида тушунчалар.....	131
9.1. Мойловчи материалларнинг вазифаси, ва турлари ҳақида тушунчалар.....	131
9.2. Детал сиртларидаги ейилиш турлари.....	135
9.3. Мойловчи материалларнинг турлари.....	136
9.4. Мойловчи материалларнинг вазифалари ва уларга қўйиладиган талаблар.....	138
<i>X боб.</i> Трактор ва автомобилларда ишлатиладиган мойлар.....	141
10.1. Двигателлар учун мойларга қўйилган фойдаланиш талаблари.....	141
10.2. Двигател мойларининг ишлатилиш шароитлари ва унинг сифатига таъсир этувчи омиллар.....	142
10.3. Двигател мойларини алмаштириш муддатлари...	145
10.4. Ички ёнув двигателлари учун мойларни танлаш.	150
10.5. Дизел двигателларда ишлатиладиган мой- ларнинг хоссалари.....	155
10.6. Карбюраторли автомобил двигателлари учун мойлар.....	157
10.7. Двигателларни чиниқтириш учун мойлар.....	157
10.8. Мойларнинг сифат ва миқдорий йўқотилишлари.....	159
<i>XI боб.</i> Мойларга қўйиладиган қўшилмаларнинг хоссалари ва уларни таъсир қилиш механизми.....	164
11.1. Мойлар қўшилмаларининг вазифалари.....	164
11.2. Битта вазифали қўшилмаларнинг таъсир механизми ва турлари.....	164
11.3. Кўп вазифали қўшилмалар.....	168
11.4. Мотор мойлари қўшилмаларини композициялаш.....	169
<i>XII боб.</i> Трансмиссия мойи.....	173
12.1. Трансмиссия мойи, хоссалари ва қўланилиши.	173
12.2. Трансмиссия мойларнинг навлари, маркалари ва хоссалари.....	174
12.3. Гидромеханик узатмалар учун мойлар.....	175
<i>XIII боб.</i> Махсус мойлар.....	178

13.1. Индустриал мойлар ва уларни қўллаш.....	178
13.2. Трансформатор мойлари.....	178
13.3. Совитгич (холодильник) лар учун мойлар.....	179
13.4. Компрессорлар учун мойлар.....	180
13.5. Цилиндр мойлари.....	181
13.6. Турбина мойлари.....	181
13.7. Пластик сурков мойлари, асосий турлари ва вазифалари.....	182
13.8. Консервацион мойларнинг умумий иш хусусиятлари.....	183
УЧИНЧИ БЎЛИМ. Машина-трактор саройи учун техник суюқликлар ва уларни ишлатиш хоссалари	
<i>XIV боб.</i> Ички ёнув двигателлари учун совитиш уюқликлари.....	188
14.1. Совитувчи суюқликларнинг вазифалари, турлари ва техник талаблар.....	188
14.2. Сув ва унинг қаттиқлиги.....	190
14.3. Сувни юмшатиш усуллари.....	191
14.4. Сув таркибидаги қўйқа ҳосил қилувчиларни камайтириш, қўйқаларни тозалаш.....	192
14.5. Паст ҳароратда музлайдиган суюқлик (антифриз)лар.....	193
<i>XV боб.</i> Махсус техник суюқликлардан фойдаланиш ва уларни ишлатиш хоссалари.....	196
15.1. Мойловчи-совитувчи суюқликлар.....	196
15.2. Двигателларни юргизиб юбориш учун уюқликлар.....	196
15.3. Тормоз тизимлари суюқликлари.....	197
15.4. Амортизатор суюқликлари.....	198
15.5. Консервация (сақлаш) суюқликлари.....	199
15.6. Деталлардаги курумларни кетказувчи уюқликлар.....	200
Фойдаланилган адабиётлар.....	202

О Г Л А В Л Е Н И Е

Введение.....	3
1 раздел. Применяемые топлива в энергетических средствах сельскохозяйственного производства и их эксплуатационные свойства.	5
<i>I глава.</i> Маркировка, свойства и горение топлив.....	5
1.1. Значение топлив в народном хозяйстве и частности в сельском хозяйстве.....	7
1.2. Состав и классификация топлив.....	11
1.3. Необходимое количество воздуха для сгорания топлива, коэффициент избытка воздуха.....	14
1.4. Определение теплоты сгорания топлива и смеси.....	15
1.5. Определение состава продуктов сгорания.....	17
1.6. Количество дыма в отработанных газах и способы снижения в составе дыма количества ядовитых веществ.....	21
<i>II глава.</i> Общие сведения о топливе - смазочных материалах для двигателей внутреннего сгорания.....	21
2.1. Нефт основное сырьё для получения топливно-смазочных материалов.....	22
2.2. Химический состав нефти и влияние его на свойства топливно-смазочных материалов.....	26
2.3. Получение топлива и смазки перегонка нефти с непосредственным нагревом.....	27
2.4. Получение топлива и смазки методом химического разделения.....	28
2.5. Получение топлива и смазки из сырья кроме нефти.....	30
2.6. Способы очистки топлив.....	31
2.7. Способы очистки масел.....	33
2.8. Сравнение топливно-смазки полученные различными способами.....	35
<i>III глава.</i> Основные свойства жидких топлив.....	35
3.1. Плотность, вязкость жидких топлив и способы определения их.....	39
3.2. Испаряемость топлив.....	39

3.3. Фракционный состав топлив и его влияние на работу двигателя.....	40
3.4. Способы определения кислоты, соединения серы и воды в составе топлива.....	43
3.5. Образование из топлива смолы и нагара.....	47
3.6. Свойства топлива изменяется под действием температуры.....	48
3.7. Свойство сохраняемости топлива и улучшение этого свойства.....	50
3.8. Проверка качества топлива в условиях эксплуатации (простым способом).....	53
<i>IV глава.</i> Использование топлива (бензина) в карбюраторных двигателях и их эксплуатационные свойства.....	62
4.1. Технические требования предъявляемые к бензинам.....	62
4.2. Условия сгорания топлива в цилиндре двигателя.....	63
4.3. Нормальное и детанационное сгорание топлива.....	64
4.4. Теоретическое значение детанационного сгорания.....	66
4.5. Влияние различных факторов на детанационный процесс.....	68
4.6. Влияние химического состава топлива на детанацию.....	72
4.7. Октановое число бензина и способы его определения.....	74
4.8. Улучшение свойства бензина с целью обеспечения бездетанационного сгорания.....	75
4.9. Типы и маркировка автомобильных бензинов. Государственные требования на качественные показатели.....	78
4.10. Сохранение качества и количества бензина при перевозке и хранении.....	81
<i>V глава.</i> Эксплуатационные свойства дизельного топлива.....	84
5.1. Условия сгорания топлива в дизеле.....	84
5.2. Качество смесеобразования и процесса сгорания.....	85
5.3. Эксплуатационные требования предъявляемые к	

дизельному топливу.....	88
5.4. Свойство самовоспламенения дизельного топлива, цетановое число.....	89
5.5. Способы определения цетанового числа.....	91
5.6. Влияние физико-химических качеств топлива на качество смесяобразования.....	92
5.7. Влияние других показателей на качество смесяобразования.....	95
5.8. Марки, типы и свойства топлив для быстроходных двигателей.....	98
5.9. Сохранение качества и снижение потерь при перевозке, хранении дизельного топлива.....	100
5.10. Способы снижения влияния топлива на здоровье человека и на окружающую среду.....	101
<i>VI глава.</i> Использование газообразных топлив и их эксплуатационные свойства.....	104
6.1. Преимущества и недостатки применения газообразного топлива в двигателях внутреннего сгорания.....	104
6.2. Физико-химические свойства и состав газообразного топлива.....	105
6.3. Состав, свойства и использование сжатого газообразного топлива.....	106
6.4. Использование сниженного газа в двигателях внутреннего сгорания.....	107
6.5. Марки и свойства газов используемые в автомобилях.....	110
6.6. Техника безопасности и осторожное обращение при работе с газообразными топливами.....	111
<i>VII глава.</i> Альтернативные топлива для двигателей внутреннего сгорания и их свойства.....	114
7.1. Топливо-энергетические запасы в мире и их расходование.....	114
7.2. Топлива получаемые из сланца и битума.....	115
7.3. Топлива получаемые из угля.....	117
7.4. Топлива получаемые из растений.....	119
7.5. Водородное топливо.....	120
7.6. Газовые конденсаты.....	121

7.7. Использование водно-бензиновой эмульсией.....	124
7.8. Способы дальнейшего улучшения качества жидких топлив пригодимые для двигателей.....	125
<i>VIII глава.</i> Твёрдые топлива.....	127
8.1. Свойства естественных твёрдых топлив.....	127
8.2. Свойства искусственных твёрдых топлив.....	129
Второе раздел. Использование смазочных материалов и их свойства	
<i>IX глава.</i> Об трении, износе и понятия о смазочных материалах.....	131
9.1. Понятия о назначении и типах смазочных материалов.....	131
9.2. Типы износа на поверхностях деталей.....	135
9.3. Типы смазочных материалов.....	136
9.4. Назначение и предъявляемые требования к смазочным материалам.....	138
<i>X глава.</i> Масла используемые на тракторах и автомобилях.....	141
10.1. Эксплуатационные требования к маслам для применения в двигателях.....	141
10.2. Условия эксплуатации масел применяемые в двигателях и факторы влияющие на его качество.....	142
10.3. Периодичность смены масла в двигателях.....	145
10.4. Подбор масел для двигателей внутреннего сгорания.....	150
10.5. Свойства масел используемые в дизелях.....	155
10.6. Масла для автомобильных карбюраторных двигателей.....	157
10.7. Масла для обкатки двигателей.....	157
10.8. Качественные и количественные потери масел.	159
<i>XI глава.</i> Свойства присадок добавляемые в масла и механизм их влияния.....	164
11.1. Назначение присадок масла.....	164
11.2. Механизм действия и типы присадок одного назначения.....	164
11.3. Присадки широкого назначения.....	168
11.4. Композиция присадок для моторных масел.....	169
<i>XII глава.</i> Трансмиссионные масла.....	173

12.1. Трансмиссионные масла, свойства и применение.....	173
12.2. Масло для гидромеханических передач.....	175
<i>XIII глава. Специальные масла.....</i>	178
13.1. Индустриальные масла и их применение.....	178
13.2. Трансформаторные масла.....	179
13.3. Масла для холодильников.....	180
13.4. Масла для компрессоров.....	181
13.5. Масла для цилиндров.....	181
13.6. Турбинные масла.....	182
13.7. Пластические смазочные масла, основные типы и их назначения.....	183
13.8. Консервационные масла и их свойства. Третий раздел. Технические жидкости для машино-тракторного парка и их эксплуатационные свойства. <i>XIV глава. Жидкости охлаждения для двигателей внутреннего сгорания.....</i>	188
14.1. Назначения, типы и технические требования к жидкостям для охлаждения.....	188
14.2. Вода и его жёсткость.....	190
14.3. Способы смягчение воды.....	191
14.4. Уменьшение в составе воды элементов образующих накип, очистка накипи.....	192
14.5. Жидкости замерзающие при низкой температуре (антифризы).....	193
<i>XV глава. Использование специальных технических жидкостей и их свойства.....</i>	196
15.1. Смазочно-охлаждающие жидкости.....	196
15.2. Жидкости для пуска двигателя.....	197
15.3. Жидкости тормозной системы.....	198
15.4. Жидкости для амортизаторов.....	199
15.5. Консервационные жидкости.....	200
15.6. Жидкости для удаления нагара с деталей.....	200

Introduction.....	3
Section 1. Used of fuel in power means of agriculture and its operational properties.	5
Chapter 1. Marking, characteristics and fuel combustion.	5
1.1. Role of fuel in a national economy in general and in agriculture in particular.....	7
1.2. Structure and classification of fuel.....	11
1.3. Necessary amount of air for fuel combustion, coefficient of surplus air.....	14
1.4. Determining the temperature of combustion of fuel and mixtures.....	15
1.5. Determining the structure of combustion materials... 1.6. Amount of smoke in exhaust gases and ways of reduction of poisonous particles in smoke structure.....	17
Chapter 2. General information on fuel and lubrication materials for combustion engines.....	21
2.1. Petroleum is the major product for producing fuel — lubrication materials.....	21
2.2. Chemical structure of petroleum and its effect on fuel — lubrication material.....	22
2.3. Producing fuel and lubricants, petroleum distillation with direct heat.....	26
2.4. Producing fuel and lubricants with the method of chemical division.....	27
2.5. Producing fuel and lubricants from raw material other than petroleum.....	28
2.6. Fuel purifying methods.....	30
2.7. Oil purifying methods.....	31
2.8. Comparison of fuel and lubricants produced by different ways.....	33
Chapter 3. Basic characteristics of liquid fuels.....	35
3.1. Density, viscosity of liquid fluids and ways of identifying.....	35
3.2. Evaporation of fuels.....	39
3.3. Factious structure of fuels and their influence on the work of engine.....	40

3.4. Ways of determining acids, sulfur and water in fuels structure.....	43
3.5. Formation of burn and pitch from fuel.....	47
3.6. Change of fuel structure in high temperature.....	48
3.7. Fuels ability to keep its structure and its improvement.....	50
3.8. Quality check of fuel under operating conditions (simple way).....	53
Chapter 4. Use of fuel (petrol) in carburetor engines and its operational qualities.....	62
4.1. Technical requirements for fuels.....	62
4.2. Condition for fuel combustion in the cylinder of the engine.....	63
4.3. Normal and abnormal fuel combustion.....	64
4.4. Theoretical importance of detonation combustion.....	66
4.5. Influence of the various factors on detonation process.....	68
4.6. Influence of chemical structure of fuel on detonation.....	72
4.7. Octane number of petrol and ways of identifying.....	74
4.8. Improving the fuel to maintain abnormal combustion.....	75
4.9. Types and marks of automobile fuels. State requirements for quality parameters.....	78
4.10. Preservation the fuel quality and quantity during transportation and storage.....	81
Chapter 5. Operational qualities of diesel fuel.....	84
5.1. Condition for fuel combustion in a diesel engine.....	84
5.2. Quality of mixture and process of combustion.....	85
5.3. Operational requirements for diesel fuel.....	88
5.4. Property of self combustion of diesel fuel and, tsetan number.....	89
5.5. Ways to identify tsetan number.....	91
5.6. Effect of physical and chemical qualities of fuel on the quality of burning mixture.....	92
5.7. Effect of other parameters on the quality of burning mixture.....	95
5.8. Mark, types and properties of fuel for high-speed engines.....	98
5.9. Preservation of quality and reduction of losses by transportation and storage of diesel fuel.....	100
5.10. Ways of reduction the effect of fuel on human health and environment.....	101
Chapters 6. Use gas textured fuels and their operational qualities.....	104
6.1. Advantage and disadvantages of using gas textured fuels in combustion engines.....	104
6.2. Physical and chemical qualities and structure of gas textured fuel.....	105
6.3. Structure, properties and use of compressed gas textured fuel.....	106
6.4. Use of the liquefied gas in combustion engines.....	107
6.5. Mark and quality of fuels used in automobiles.....	110
6.6. Safety precautions and cautious during manipulation gas textured fuels.....	111
Chapter 7. Other types of fuels for use in combustion engines and their qualities.....	114
7.1. Fuel power stocks in the world and their expenditure.....	114
7.2. Fuel produced from slate and bitumen.....	115
7.3. Fuel produced from coal.....	117
7.4. Fuel produced from plants.....	119
7.5. Water like fuels.....	120
7.6. Gas condensates.....	121
7.7. Use of water-fuel material.....	124
7.8. Ways of improvement the quality of liquid fuels for engines.....	125
Chapter 8. Solid fuels.....	127
8.1. Qualities of natural solid fuels.....	127
8.2. Qualities of man made solid fuels.....	129
Section II. Use of lubricant materials and their qualities.....	131
Chapter 9. About friction, deterioration and concept about lubricants.....	131
9.1. Concept of purpose and types of lubricants.....	131
9.2. Types of deterioration on surfaces of materials.....	135

9.3. Types of lubricant materials.....	136
9.4. Purpose and requirement for lubricant materials.....	138
Chapter 10. Fuels used in tractors and automobiles.....	141
10.1. Operational requirements for fuels used in engines.	141
10.2. Condition of operation of fuels used in engines and factors influencing on its quality.....	142
10.3. Frequency of oil change in engines.....	145
10.4. Selection of fuels for combustion engines.....	150
10.5. Quality of fuels used in diesel engines.....	155
10.6. Fuels for carburetor engines of automobiles.....	157
10.7. Fuel for running engines.....	157
10.8. Qualitative and quantitative losses of oils.....	159
11 chapters. Quality of fuel additives and mechanism of their effect.....	164
11.1. Purpose of fuel additives.....	164
11.2. Mechanism of action and types of additives of one purpose.....	164
11.3. Additives of wide purpose.....	168
11.4. Composition of additives for motor oils.....	169
Chapter 12. Transmission oil.....	173
12.1. Transmission of oil, quality and application.....	173
12.2. Oils for hydro-mechanical transfers.....	175
13. Chapter. Special oils.....	178
13.1. Industrial oils and their application.....	178
13.2. Transformer oils.....	179
13.3. Oil for refrigerators.....	180
13.4. Oil for compressors.....	181
13.5. Oil for cylinders.....	181
13.6. Turbine oils.....	182
13.7. Plastic lubricant oils, basic types and their purposes.....	183
13.8. Storage oils and their quality.....	183
Section III. Technical liquids for auto-tractor park and their operational Properties.	
Chapter 14. Liquids of cooling for engines of internal combustion.....	188
14.1. Purpose, types and technical requirements for cooling liquids.....	188

14.2. Water and its hardness.....	190
14.3. Ways a mitigation of water.....	191
14.4. Reduction in structure of water elements forming incrustation, clearing the incrustation.....	192
14.5. Liquid freezing at low temperature (antifreezes).....	193
Chapter 15. Use of special technical liquids and their property.....	196
15.1. Lubrication and cooling liquids.....	196
15.2. Liquid for engine start-up.....	196
15.3. Liquid of brake system.....	197
15.4. Liquid for shock-absorbers.....	198
15.5. Storage liquids.....	199
15.6. Liquid for removal burn deposits from details.....	200

Т.С.ХУДОЙБЕРДИЕВ, У.КАРИМОВ, И.Ф.МИРЗАЕВ,
И.МАРУПОВ

ЎНИЛИГИ-МОЙЛАШ МАТЕРИАЛЛАРИ ВА ТЕХНИК СУЮҚЛИКЛАР

Тошкент – «Fan va texnologiya» – 2008

Мухаррир М. Мирқомилов
Тех. муҳаррир А. Мойдинов
Мусахҳиҳа С. Бадалбаева
Компьютерда саҳифаловчи Ш. Мирқосимова

Босишга рухсат этилди 30.05.2008 й. Бичими 60x84 1/16.
«Timez Uz» гарнитураси. Оффсет босма усулида босилди.
Шартли босма табоғи 16,5. Нашриёт ҳисоб табоғи 16,0.
Тираж 200. Буюртма № 62.

«Fan va texnologiya» Markazining boshqaruvida chop
etiladi. 700003, Toshkent shahri, Olmazor kuchi, 171-uy.

6000

ISBN 978-9943-10-111-1



9 789943 101111