

82658

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

ЎНИЛҒИ-МОЙЛАШ МАТЕРИАЛЛАРИ ВА ТЕХНИК СУЮҚЛИКЛАР

662
Е-63

Тошкент — 2008

82658
E-63

662.75:629.16

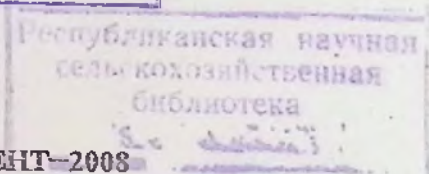
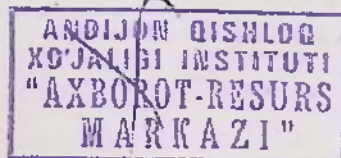
ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ ОЛИЙ ВА ЎРТА
МАХСУС ТАЪЛИМ ВАЗИРЛИГИ

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

300850 инв 355219



ТОШКЕНТ-2008

Т.С.Худойбердиев ва бошқ. Ёнилғи мойлаш материаллари ва техник суюқликлар. Т., «Fan va texnologiya», 2008, 218 бет.

Қўлланмада трактор, автомобил ва бошқа қишлоқ хўжалиги ҳамда мелиоратив машиналарида ишлатилаётган ёнилғи-мойлаш материаллари ва техник суюқликларнинг сифатини аниқлаш, танлаш ва улардан самарали фойдаланиш бўйича фан ва илм тартибларида тўпланган энг янги ютуқлар ўз ифодасини топган.

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

Ўқув қўлланма бакалавриатура талабалари, магистрантлар ва шу билан бирга касб-хунар коллежаларининг «Қишлоқ хўжалиги техникасидан фойдаланиш ва уларга техник хизмат кўрсатиш» бўйича касбини эгаллаётган 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 топливо-смазочных материалов и технических жидкостей с учётом новых достижений науки и передового опыта.

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

Учебное пособие предназначено для студентов бакалавриатуры, 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.

Таъризчилар: Э.ФАРМОНОВ—Тошкент Давлат аграр университети «қишлоқ хўжалиги машиналари, фойдаланиш ва таъмирлаш» кафедраси, техника фанлар номзоди, доцент;
А.ПУЛАТОВ—Тошкент ирригация ва мелиорация институти, ЭкоГИС маркази бошлиғи, техника фанлар номзоди, доцент.

ISBN 978-9943-10-111-1

© «Fan va texnologiya» нашриёти, 2008 й.

КИРИШ

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

Вазирлар Маҳкамаси томонидан қабул қилинган қишлоқ хўжалигининг замонавий техникалар билан таъминлаш дастурига биноан қишлоқ хўжалигининг ҳар хил соҳаларига жаҳоннинг йирик «КЕЙС», «КЛААС», «МЕРСЕДЕС», «ДЭУ», Россия ва Белоруссиянинг тракторсозлик корхоналарининг серкуват ер ҳайдаш, универсал чопиқ тракторлари, автомобиллари, автобуслари ва двигателлари ҳамда қишлоқ хўжалиги машиналари муваффақиятли ишлатилмоқда. Бу техникалардан самарали ва ишончли фойдаланиш уларда ишлатиладиган ёнилғи 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 ёнилғиларга бўлган қизиқиш анча ортди ва бу каби масалаларни ҳал этилиши Республикамызда энергетика ва экологик муаммоларини ҳал қилишнинг ечимларидан бири бўлиб хизмат қилади.

Нефт маҳсулоти хўжаликка келиб тушгунга қадар бир нечта қуйиш, ташиш ва сақлаш жараёнларини босиб ўтади. Натижада, унинг таркиби қисман ўзгаради.

Хўжаликда фаолият кўрсатадиган бўлғуси мутахассислар, нефт маҳсулотларидан самарали фойдаланиши, уларнинг сифат кўрсаткичларини аниқлаш усулларини билиши ва уларнинг ишлатишга яроқчилиги 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 ҳўжалигида мелиорация, транспорт машиналари ва қурилмаларидан фойдаланиш, уларга сервис хизмат кўрсатиш» таълим йўналишларининг «Ёнилғи ва мойлаш материаллари» курси дастури асосида ёзилган бўлиб, у уч бўлимдан иборатдир. Биринчи бўлимда қишлоқ ҳўжалиги ишлаб чиқариши энергетика воситаларида қўлланиладиган ёнилғилар ва уларнинг ишлатиш хусусиятлари. Иккинчи бўлимда мойлаш материаллардан фойдаланиш ва уларнинг ишлатиш хоссалари. Учинчи бўлимда машина-трактор саройи учун техник суюқликлар ва уларни ишлатиш хоссалари.

БИРИНЧИ БЎЛИМ

ҚИШЛОҚ ҲЎЖАЛИГИ ИШЛАБ ЧИҚАРИШИ ЭНЕРГЕТИКА ВОСИТАЛАРИДА ҚЎЛЛАНИЛАДИГАН ЁНИЛҒИЛАР ВА УЛАРНИНГ ИШЛАТИШ ХУСУСИЯТЛАРИ

1 боб. Ёнилғиларнинг турлари, хоссалари ва ёнили

1.1. Ёнилғиларнинг қалқ ҳўжалиги ва хусусан, қишлоқ ҳўжалигидаги аҳамияти

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

Ҳозирги замонда ишлаб чиқарилаётган маҳсулотлар таннархининг катта қисмини ёнилғига бўлган сарф ташкил қилади. Бизнинг мамлакатимиз шароитида ҳам тежаб қолинган ҳар бир фоиз ёнилғи, меҳнат унумдорлигини оширишга анча катта иқтисодий самарадорлик беради.

Илгари замонларда ёқилғи сифатида асосан ўтин ва кўмир ишлатилган эди. Ҳозирга келиб ривожланган мамлакатларда, шу жумладан, республикамызда ёнилғилар жаҳон талаблари даражасидаги ёнилғилардир. Булар: нефт ва унинг конденсатлари, табиий газ, бензин, дизел ёнилғилари ва бошқалар.

Қишлоқ ҳўжалиги ишлаб чиқаришининг тез ривожланиб бориши, унинг моддий-техника таъминоти ўсиши сабабларига кўра ёнилғи-энергетика имкониятларидан фойдаланиш ҳам кенгайиб бормоқда. Ривожланишнинг бу поғонасида энергетиканинг суюқлик ёнилғи улуши (бензин, дизел ёнилғиси, 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 тугатилмоқда. Ҳозирча дунё енгил автомобил паркиннг 30 %га яқини дизел двигателларига ўтди. Дизел двигателларининг бундай кенг қўламда қўлланишига бош сабаб-карбюраторли двигателларга нисбатан ёнилғи сарфи анча камлигида ва арзонлигида.

Суюқ ёнилғилар тежаб қолиш ва атроф-муҳитни ифлослантиришни камайтириш учун кейинги йилларда газсимон ёнилғига ўтилмоқда. Бунда ёнилғи 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 совиганда водородни ютиб олиб, исиганда қайтариб чиқарадиган (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, қуёш энергияси, атом энергияси, денгиз сувларининг кўтарилиш-қуйилиш энергиялари ва бошқалардир.

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

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

1.2. Ёнилғиларнинг умумий таркиби ва сифлатини

Маълумки, ҳар қандай ёна оладиган модда ёнилғи бўла олмайди. Ёнилғи-иссиқлик олиш мақсадида атайлаб ёқиладиган моддадир. 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
Суюқ	Нефт	Бензин, керосин, дизел ёнилғиси, мазут, спирт, бензол, смола (тошқўмирдан, торфдан, сланецдан олинадиган)
Газсимон	Табиий ва нефт билан чиқадиган	Генератор газ, сув газ, ёритувчи газ, кокс газ, домна газлари, нефтни қайта ишлашдаги газлар ва бошқалар
Қаттиқ	Қўмир қазилмалари, ёнувчи сланецлар, торф, ўтин	Тошқўмир кокс, фиштсимон ҳолатга ва чанг ҳолатидаги ёнилғилар, ўтин ва бошқалар

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

Ёнилғилар: ёнувчи ва ёнмайдиган қисмларнинг йиғиндисидан иборат.

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

б) ёнмайдиган қисми — ортиқча (фойдасиз) моддалар бўлиб, минерал чанг ва лойқалар, кул ва намликлардан иборат.

Суюқ ва қаттиқ ёнилғилар-кимёвий томондан аниқланиши қийин бўлган, молекуляр массалари ҳар хил бўлган ёнувчи моддалардир. Шу сабабли, ёнилғиларнинг таркибини кимёвий таҳлил қилишда модда турларига ажратилмай, балки кимёвий элементлар миқдорига қаралади. Ёнилғи таркибида қайси элемент, масса бўйича, неча фоиз эканлиги аниқланади. Бу сонлар ёнилғи сифатини билдиради.

Углерод (C) — ёнилғи ёнувчи қисмининг асосини ташкил қилади. Унинг миқдори ортиб бориши билан ёнилғининг иссиқлик қиммати ҳам яхшиланади. Ҳар хил ёнилғилар таркибида 50–97 % оралиғида бўлиши мумкин.

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

Кислород (O_2) — ёнилғи таркибида ёниб иссиқлик бермайди. Унинг миқдори ҳар хил ёнилғиларда турлича (0,5–4,3 %).

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

Олтингугурт (S) — ёниш жараёнида маълум миқдорда иссиқлик чиқаради. Ёнилғилар таркибида бу элементнинг бўлмагани ёки имкони борица оз бўлиши керак. Ёниш жараёнида олтингугурт SO_2 ва SO_3 ангидридлар ҳосил қилади. Бу моддалар кимёвий фаол бўлиб, двигател деталлари сиртида занглаш (коррозия) ҳосил қилади. Қаттиқ ёқилғиларда унинг миқдори кўпроқ (8 %гача), суюқ ёнилғи, хусусан нефтларда 0,1–4 %гача.

A—кул ёнишда иштирок этмайдиган зарарли қолдиқ моддалар. Унинг орасида кум зарралари бўлса деталларнинг ишқаланувчи сиртларида механик ейилишни кескин кўпайтиради.

W—намлик майда сув томчилари. Ёнилғи таркибида ило-

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

Ёнилғилар таркибидаги 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, ташишда, қайта ишлашда ифлосланишидан пайдо бўлади. Ички минераллар эса ёнилғи таркибида эритма ёки кимёвий бирикма ҳолида бўлади.

Юқорида санаб ўтилган ёнилғи таркибидаги элементларнинг фоиз миқдорлари, амалда ёнилғи сифати ҳақида аниқроқ маълумотлар беради.

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

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

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

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

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

$$C_T + H_T + O_T + N_T + S_T + A_T + W_T = 100 \% \quad (2)$$

Ёнилғини 1050 С ли ҳароратда сунъий қуритилгандан сўнг таркибида 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 тозаланган бўлса— ёнувчи масса дейилади:

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

Ёнилгининг органик массаси:

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

1–5 тенгликларда ҳарфлар остидаги индекслар:

иш—ишчи;

т—тажрибавий;

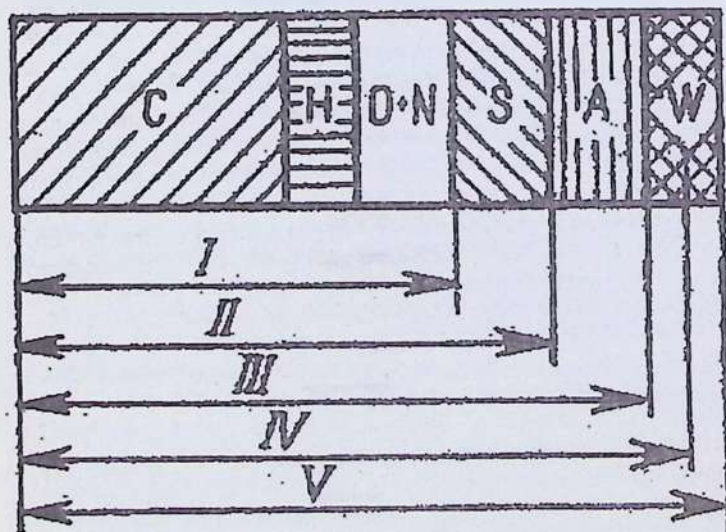
қ—қуруқ;

ё—ёнувчи;

о—органик.

Ёнилги таркибининг массалари бўйича тақсимланиши

1-чизмада берилган.



1-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-

нинг фоиз улушлари маълум бўлиши керак. Масалан:

$$C_k = C_{иш} \frac{100}{100 - W_{иш}}$$

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

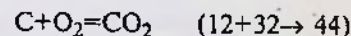
Ёниш-ёнувчи модда билан оксидловчи моддаларнинг кимёвий бириктиши жараёнидир. Амалда эса, ёнишда ёнилгининг ҳаво таркибидаги кислород билан оксидланишидир. Натижада, юқори ҳарорат ҳосил бўлиб, маълум миқдорда иссиқлик энергияси ажралиб чиқади.

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

Ёниш жараёнида оксидловчи элемент миқдори кам бўлиши ёки ортиқ 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 кўрамиз:

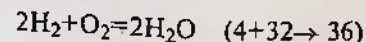
1) углероднинг ёнишида:



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

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

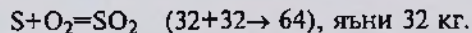
2) водород+кислород реакциясида (ёнишида)



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

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

3) олтингутуртнинг 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, деб 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 бирликларида ифодаланган бўлса (7) тенгликни ҳаво зичлигига бўлиш керак. Нормал шароитда ($t=0^\circ \text{C}$ ва $B=101,3 \text{ КПа}$) ҳаво зичлиги $\rho_x = 1,293 \text{ кг/м}^3$ бўлганлиги учун:

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

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

$$L_{н.х} = \frac{0,5(Co + H_2) + (n + \frac{m}{4})C_nH_m - O_2}{21}$$

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

Мавжуд шароитларда ички ёнув двигателларида (ИЁД) ва бошқа иссиқлик қурilmаларида 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) деб, 1 кг ёнилғини ёниши учун сарфланаётган ҳаво миқдори ($L_{х.х}$ кг) ни, шунча ёнилғини ёнишига старли 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. Ёнилғининг ва аралашманинг ёниш иссиқлигини аниқлаш

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

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

$$Q_{n.ё} = \frac{Q_{n.ё}}{1 + L_{n.ё} \cdot \alpha} \quad \text{кЖ/кг}$$

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

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

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

Юқори ёниш иссиқлиги деб 1 кг суюқ ёки қаттиқ ёҳуд 1 м³ газсимон ёнилғининг тўла ёнишдан ҳосил бўлган жами иссиқликка айтилади. Паст ёниш иссиқлиги деб, 1 микдор бирлиги (кг, м³)даги ёнилғи ёнишида ажралиб чиқадиган иссиқликдан ҳосил бўлган сувни буғлантириш учун исроф бўлаётган иссиқликни чегириб (айриб) ташлагандаги иссиқликка айтилади. Шундай қилиб ёниш маҳсулотларидаги

сув суюқ ҳолда бўлса, юқори ёниш иссиқлиги, сув буғ 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 ёнилғи ёнишида ҳосил бўлган сувни буғга айлантиришга сарф бўладиган иссиқлик миқдори, 9H—1 кг водород ёнганда ҳосил бўладиган сув миқдори улуши, H ва W— ёнилғи таркибидаги водород ва сув миқдори.

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

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

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

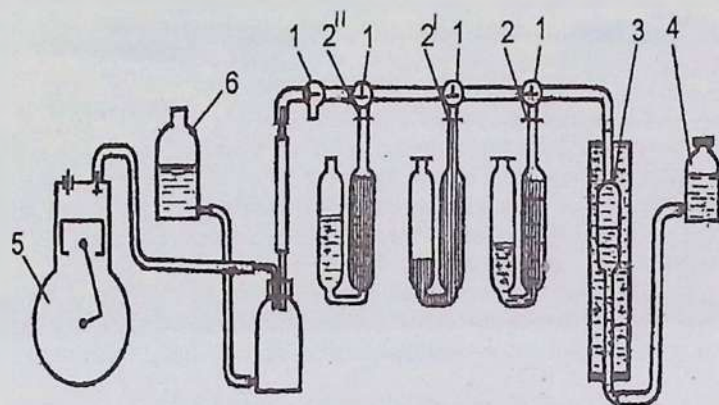
1.5. Ёниш маҳсулотларининг таркибининг аниқлаш

Ёниш маҳсулотларини таркибини аниқлаш натижасида ёниш жараёни қандай сифатда ўтаётганлигини билиш мумкин. Ёниш маҳсулотлари ис гази (CO) ёки водороднинг мавжудлиги чала ёнаётганлигини ифодалайди.

Ёниш маҳсулотларининг таркибини аниқлаш учун ҳар хил усуллар ва асбоблар мавжуд. Масалан, кимёвий газоанализатори ёрдамида назорат қилинаётган чиқинди газлар намунасидаги CO₂, O₂ ва CO газларининг миқдорини билиш мумкин. Оддий газоанализаторининг схемаси 2-чизмада кўрсатилган

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

белгилайди.



2-чизма. Оддий газоанализатор:

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

Дастлаб 2-идишда ўювчи ишқор (KOH) билан ютиб қолинган карбонат ангидрид (CO_2) миқдори аниқланади. Сўнгра $\text{C}_6\text{H}_3(\text{OH})_3$ эритмаси билан тўлғазишган 2_I идишда ютиб қолинган кислород миқдори, охирида бир хлорли мис C_4C_4 нинг аммиакли эритмаси билан тўлғазишган 2_{II} идишда ютиб қолинган ис газ (CO) миқдори аниқланади.

Текширилатган газ, яъни, ёниш маҳсулотларидаги азот N миқдори ҳисобланади:

$$\text{N}_2 = 100 - (\text{CO}_2 + \text{O}_2 + \text{CO}) \quad (15)$$

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

$$\alpha = \frac{1}{1 - \frac{3,76(\text{O}_2 - 0,5\text{CO})}{\text{N}_2}}$$

ва ёнилғининг ёниш камерасида тўла ёнишида:

$$\alpha = \frac{1}{1 - \frac{3,76 \cdot \text{O}_2}{\text{N}_2}}$$

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

1.6. Ишлатилган газлардаги тутун миқдори ва тутунлар таркибидаги заҳарли моддалар миқдорини камайтириш усуллари

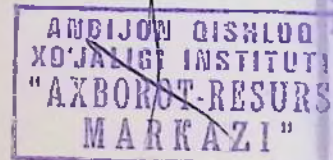
ИЁД ларда ишлаб бўлган газлардаги тутун даражаси уларнинг таркибидаги CO , CH_4 , азот оксидлари ва қурум миқдорларига қараб бўлади.

Двигателларда ишлатилган газлардаги тутун миқдори мазкур газларнинг оптик зичлигига кўра махсус асбоб ёрдамида аниқланади. Бу асбобнинг иши муайян қалинликдаги газ устунини ёритиб кўришга асосланган. Фойдаланишда бўлган ИЁД ларининг тутунлиги ва заҳарлилиги даражаси ҳозирча 17.22.03.77 давлат рақамлари билан ўтказилади. Бу ерда шунини билиб қўйиш керакки, давлат меъёрлари шаҳарларда (аҳолиси 30 мингдан юқори) тутунлилик ва заҳарлилик миқдорлари бошқа ҳудудларга қараганда анча озроқ бўлишини тақозо қилади.

ИЁД ларда ишлаб бўлган газларнинг заҳарлилик даражасини камайтириш усуллари 3 туркумга ажратиш мумкин:

- 1) иш жараёнини биринчи навбатда, аралашма ҳосил бўлиши ва ёниши жараёнларини такомиллаштириш;
- 2) иш жараёнини махсус ростлаш ва ёниш жараёнларини конструкциясига ўзгартириш киритиб такомиллаштириш;
- 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 учқундан ўт олдириладиган ва дизел двигателлари учун бир хил эмас. Муаммоларнинг долзарблигини ёки заҳарли моддалар ҳосил бўлишининг учинчи туркум чоралари эса ўз асосига кўра двигателларнинг иккала тури учун ҳам бир хилда тааллуқлидир.

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

1. Аралашма ҳосил бўлиши ва ёниш жараёнини такомиллаштириш.

Циклда иссиқликдан фойдаланиш нуқтан назарида 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. Туташга қарши қўшилмалар ишлатиш. Таркибида ишқорий-ер металллар, айниқса, барий бўлган қўшилмалар ёнилғига 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 қурум зарралари миқдори қатъий чеклаб қўйилган шароитларда алюминий, кремний ва магний оксидлари асосида яратилган, қайта тикланиш (регенерация) хоссасига эга бўлган говак филтрлар қўллаш орқали қурум зарралари миқдори самарали тарзда камайтирилиши мумкин.

Б. Учқундан ўт олдириладиган ИЕДлардан чиқаётган газлардаги заҳарли моддаларни камайтириш усуллари:

1. Ёниш жараёнини такомиллаштириш. Бунда циклнинг ФИК яхшиланиши билан бир қаторда чала ёниш маҳсулотлари (СО, СН ва алдегидлар)нинг чиқиши анча камаяди, 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. Ёнилғи пуркаш тизимлари. Аралашма ҳосил қилишнинг ушбу усули, айниқса, электрон бошқариш тизими билан биргаликда фойдаланилса, заҳарли 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. Учқундан ўт олишни жадаллаштириш. Транзисторли ва тиристорли ўт олдириш тизимлари учқун разряди қувватини оширишни таъминлайди. Бир цилиндрга қўш свеча қўйиш ҳам яхши самара беради.

6. Ўт олдиришни илгарилатишда электрон бошқариш тизимларини қўллаш.

7. ИЕД ни газсимон ёнилғида ишлашига ўтказиш.

8. Қўрғошин асосида тайёрланган антидетонаторлардан фойдаланишни чеклаш.

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

В. Ишлатилган газлар заҳарлилик 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 сиғими юқори бўлганлиги учун буғланиб, бир қисми иссиқликни ютиб ёниш тезлигини ва ҳароратини пасайтиради.

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

НАЗОРАТ УЧУН САВОЛЛАР

1. Ёнилғи энергетика захираларининг ва имкониятлари

нинг улуши ҳақида маълумот беринг.

2. Қишлоқ хўжалиги ишлаб чиқаришида қўлланилаётган суюқ 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 айтилади 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 коэффициенти қандай топилади?

11. Ишлатилган газлардаги заҳарли моддалар миқдорини қандай аниқланади?

12. Двигателларда ишлаб бўлган газларнинг заҳарлилик даражасини камайтириш усуллари айтиб беринг.

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

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

Нефт сўзининг келиб чиқиши ва физик маъноси Арабистон ҳудудидаги аҳоли тилида «нафта» сўзидан келиб чиққан. Сўзнинг маъноси шуки, тоғ ёнбағирларидан ер усти қатламларига чиқиб қолган нефт тупроқ ва тошлар орасида сизиб чиқиб турган. Нефт-нафта (сизиб чикувчи) сўзидан келиб чиқади.

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

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

Ҳозирги замонда нефт ва нефт маҳсулотлари жамият техник ривожининг белгиси ҳисобланади. Техниканинг барча соҳаларида ёнилғи, мой сифатида ишлатилиб қолмай, кимё sanoатида тенгсиз хом ашё ҳамдир. Нефт ташқи кўринишидан тўқ жигаррангдан сарғиш ранг оралиғидаги мойсимон суюқлик бўлиб, зичлиги — $0,75-1,3 \text{ г/см}^3$.

Кимёвий таркиби: асосан — углерод—83—87 %, водород — 11—14 % бўлади. Бу асосан 2 та кимёвий элемент ўзаро бирикиб жуда хилма-хил углеводородлар ҳолида бўлади.

Бу иккала кимёвий элементдан ташқари нефт таркибида оз миқдорда бошқа элементлар учрайди: кислород — 0,1—2 %; азот 0,2—1,7 %; олтингугурт 0,01— 5,5 %.

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

род ва водород ер қатламлари орасида жуда катта босим ва ҳарорат таъсирида углеводородлар ҳосил бўлган деб тушунтирилди.

Иккинчи (кўпчилик) гуруҳ олимлари нефт органик ачиш (чириш) натижасида ҳайвонда ва ўсимлик қолдиқларидан ҳосил бўлган, деган тахмин қиладилар. Кўпчилик олимлар иккинчи тахмин, яъни, нефтни органик пайдо бўлиши гипотезаси тарафдори ҳисобланади.

2.2. Нефтининг кимёвий таркиби ва унинг ёнилғи ва мойлар хусусиятларига таъсири

Нефт таркибидаги жуда хилма-хил углеводородларни 3 та катта гуруҳларга ажратиш мумкин—парафинли (алканлар), нафтенли (цикланлар), ароматик (хушбўй-аренлар).

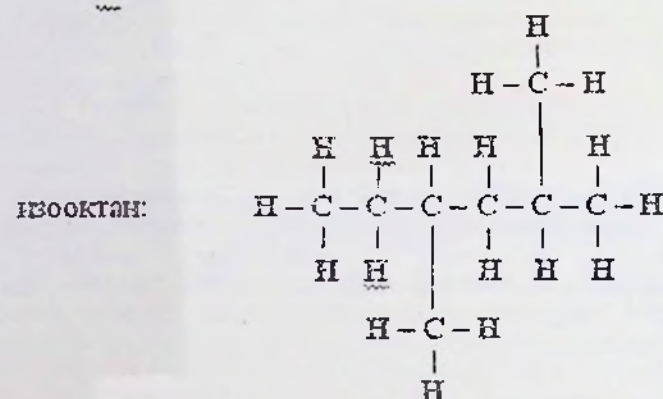
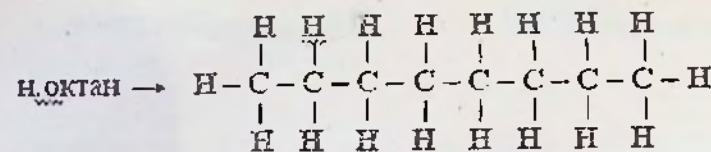
Қайси углеводородлар кўпроқ ёки озроқ бўлиши, нефтни пайдо бўлиши шароити ва қазиб олинган географик ҳудудига боғлиқ.

Юқорида айтиб ўтилганидек, бу 3 та гуруҳ углеводородларидан ташқари нефт таркибида бошқа хил моддалар ҳам оз миқдорда учрайди. Булар: кислородли, азотли ва олтингутуртли бирикмалар бўлиб, ёнилғи ва мой хусусиятларига сезиларли таъсир қилади.

1. Парафинли углеводородлар. Нефт таркибининг асосий қисмини углеводородлар ташкил қилади. Бу гуруҳдаги углеводородлар $C_n H_{2n+2}$ умумий формула билан ифодаланади. Углеводород қатори метан билан бошланади, $n=1, \dots$



Углеводород қаторидаги 4 хил модда-газлар: метан, этан, пропан, бутан. Бешинчи углеводород-пентан ($C_5 H_{12}$) дан бошлаб оддий шароитда улар суяқликдир, қаторнинг 16-углероди $C_{16} H_{34}$ дан бошлаб қаттиқ моддалар ҳисобланади. Парафинли углеводород атомлари молекула таркибида чизикли структурага эга бўлса — метандаги (нормал) углеводород, чизик шохлаб кетган бўлса изомер углеводород бўлиб ҳисобланади. Масалан: октан ($C_8 H_{18}$) ва изооктан структураси.



Бу ерда шунини таъкидлаш керакки, нормал структурали парафин қатори углеводородларига қараганда изомерлари анча кимёвий фаол ҳисобланади. Яъни, ёнилғи ва мойлар таркибидаги изомерлар кўпроқ бўлса нефт маҳсулоти тез бузилиб қолади (смола ва бошқа оғир углеводородлар ҳосил бўлади). Парафинли углеводородларнинг асосий камчиликларидан бири-нисбатан унча паст бўлмаган ҳароратларда қотиб қолишидир. Шу сабабли қишги навли ёнилғи мойлар таркибида бўлмасликлари керак.

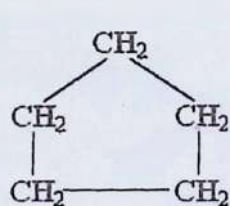
Нефт таркибида парафинли углеводородлар миқдори анча кўп, яъни 50–60 %.

2. Нафтенли углеводородлар. Бу углеводородларнинг кимёвий тузилишида углеводородлар циклик, ёпиқ ҳалқа ташкил қилади. Бу қатор углеводородларнинг умумий формуласи— $C_n H_{2n}$, яъни:

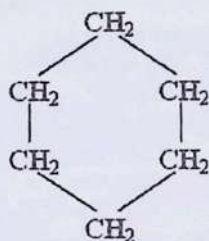


Нефтининг енгил фракцияларида цикланлар анча кўп учрайди. Масалан, бешинчи — циклопентан ($C_5 H_{10}$) ва олтин-

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



Циклопентан C_5H_{10}



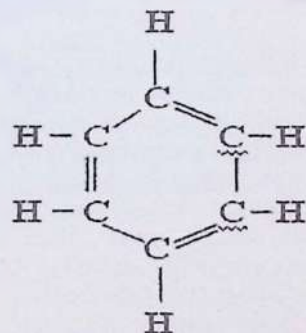
циклогексан C_6H_{12}

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 чидамлироқ. Демак, қишқи ёнилғи ва мойлар таркибида цикланларнинг кўпроқ бўлиши мақсадга мувофиқ бўлади. Бундан ташқари, цикланлар ёнилғининг детонацион ёнишини ҳам камайтиради.

Нафтенли углеводородлар нефт 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: циклогексаниннинг 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, нефт билан бирга ҳам бўлади лекин, кўпинча нефтни термик ишлов бериш жараёнида пайдо бўлади.

Бу турдаги углеводородлар молекуласида қўшбоғли 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 қўшилиб оғир молекула ҳосил қилиши мумкин.

Тўйинмаган углеводородлар нефт 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 $R-COOH$, бу ерда, R -углеводород радикали, $COOH$ – карбоксил группаси дейилиб, модданинг кислоталик хоссасини белгилайди.

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

6. Смола ва асфальтсимон моддалар мураккаб молекуляр тузилишга эга. Улар таркибида углероддан ташқари водород, кислород, баъзан олтингутурт ҳам бўлиши мумкин. Нефт таркибида нейтрал смолалар, асфальтенлар, карбенлар, карбоидлар ва нордон нефт смолалари ҳолида учрайди.

Нейтрал смолалар-тўқ сариқ ёки жигарранг кўринишидаги мойсимон (ярим сулоқлик) ҳолида бўлади. Зичлиги сувга яқин— 1 г/см³ 80–85 % C; 5–10 % H, 5–10 % O_2 .

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

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

7. Олтингугуртли бирикмалар нефт таркибида эркин ҳолатда ёки смола-асфальт моддалари таркибида учраши мумкин.

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

Нейтрал олтингугурт моддалари ҳам бўлади-сульфидлар.

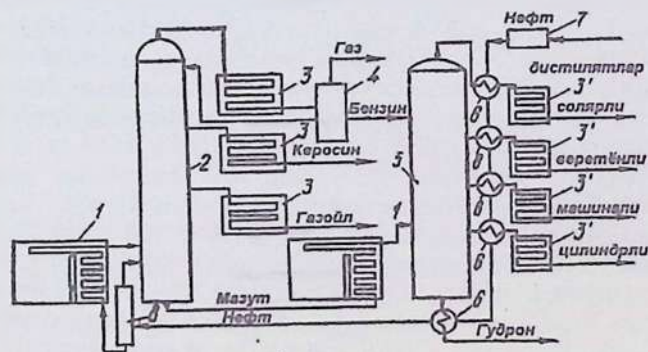
Нефт таркибида олтингугуртли бирикмалар, айниқса, актив олтингугуртли бирикмаларнинг бўлишига йўл қўйиб бўлмайди.

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

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

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

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



3-чизма. Нефтни қайта ишлаш қурилмаси:

1—қувурли печь; 2—ва 5—ректификацион миноралар; 3 ва 3'—совиттичлар; 4—конденсатор-газ ажраттич; 6—иссиқлик алмаштиргичлар; 7—насос; 8—буғлатиш минораси.

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

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

Иккинчида эса, ёнилғиси ажратиб олинган қолдиқ маҳсулот-мазутдан мойлар олинади.

Нефтни қайта ишлаш қурилмаси узлуксиз ишлайдиган жараёндр.

1-печда нефт 350°C гача қиздирилиб ректификацион минорага юборилади. Кетма-кет пастга қараб терилган совиттич (3)ларда нефт буғи суюқликка айлантирилиб ёнилғи фракциялари ажратиб олинади. Қайнаш ҳарорати $40\ldots 200^{\circ}\text{C}$ —бензинлар; $140\text{--}300^{\circ}\text{C}$ —керосинлар; $230\text{--}300^{\circ}\text{C}$ газойл ва соляр ажратиб олингандан кейин қолдиқ модда-мазут қолади.

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

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

Бу ерда шунини таъкидлаш керакки, нефт сифатсизроқ, яъни, таркибида олтингугурт ва бошқа зарарли моддалар бўлса, мазутдан мой олинмай буғ қозонларига ёнилғи сифатида юборилади.

2.4. Нефтни кимёвий парчалан йўли билан ёнилғи ва мойлар олиш

Нефтни 3-чизмада кўрсатилган физик усулда ишлов беришда тиниқ ёнилғи (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).

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

Нефт таркибидаги углеводородлардан крекинг-бензин олишга энг мақбули — 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 молекуляр 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 суяқлик олиш. Бу бензинлар совуқ шароитларда ҳам двигателни юргизишни осонлаштиради. Қишки бензин навларига куйилади.

2.5. Нефтдан бошқа хом ашёлардан ёнилғи ва мойлар олиш

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

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

Саноат технологияси қуйидагича: 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 ҳароратгача қиздирилади. Ёнилғи ярим (чала) коксланади, ажралиб чиққан

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

Кўнғир кўмрдан 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 суяқ (тиник) ёнилғилар олиш мумкин.

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

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

480–500° С ҳарорати ва 20–30 МПа. босим остида бу масса водородга тўйиниб суяқ углеводородлар ҳосил қилади, яъни «сунъий 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 суяқ ёнилғи олишда СО газини водород билан катализатор иштирокида катта босимда ишлов берилади. Бу усулда бензин, ёнувчи газлар ва суяқ мой фракциялари ҳосил бўлади.

Бензин чиқиши —40–45 %, дизел ёнилғиси 15–20 % ва оғир углеводородлар 10–17 % бўлиши мумкин. Бундай ёнилғиларни нефтдан 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 Европа мамлакатларида анча кенг қўлланилади. Спиртларнинг афзаллик томони-юқори октан (90–94 бирлик) сонига эга, яъни детонациясиз ёнади. Агар бензинга 3–5 % метил спирти аралаштирилиб ишлатилса бензин анча тежамли бўлади.

2.6. Ёнилгиларни тозалаш усуллари

Ёнилгилар нефтдан ажратиб олингандан сўнг унинг ишлатишдаги сифат кўрсаткичларини яхшилаш, зарарли моддалардан тозалаш ва сақланиб турганда сифатини ўзгармаслиги учун ёнилгилар тозаланади.

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

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

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

Физик тозалашга иккинчи мисол: денгиз, қул юзига мой, нефт маҳсулотлари ёйилиб кетганда (айниқса, нефт ташувчи танкерлар ҳалокатга учраганда), сув юзини тозалаш учун сувга похол, сомон сочалилар. Похол сувни эмас мойни эмиб олади.

Кимёвий тозалашлар:

1. Сульфат кислотали тозалаш. Ёнилги тозалашнинг бу усулида ёнилги таркибидаги олтингугуртли бирикмалар: меркаптан, сульфидлар, тиофан (соф S дан ташқари) ва бошқалар кислотада эритилиб, ажратиб олинади. Бунда нордон гудрон қоришмаси ҳосил бўлади.

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

Сульфат кислотада ёнилги 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. Гидрогенизация (водородли тозалаш). Бу усул ёнилги таркибидаги олтингугуртли 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 олтингугуртли бирикмалар водород таъсирида газсимон моддаларга айланади. Масалан, таркибида 1–1,3 % олтингугуртли бирикмалари бўлган дизел ёнилгиси бу усулда тозаланиб, уларнинг миқдори 0,02–0,06 %га тушурилганда ёнилги миқдори 2–3 % камаяди холос.

3. Тозаловчи (шимиб олувчи) тупроқ билан тозалаш. Табиатдаги баъзи моддалар эритма (аралашма)лар таркибидаги айрим моддаларни сўриб (эмиб) олади. Илгариги саҳифада похолни мисол келтирган эдик.

Ёнилгиларнинг тозалашда шимиб олувчи модда сифатида алюминий-силикати ишлатилади. Бу жинс шундай кўп ғоваклиликка эгаки, 1 кг модданинг сирти 1 м² га яқин беради (таққослаш учун, мебелларга ишлатиладиган пенопластлар ва бошқа мочалкасимонларни ғоваклигини кўз олдига келтиринг).

Тозаланиш керак бўлган ёнилгининг буғи шу жинс орқали ўтказилганда алюмин-силикат беқарор углеводородларни сўриб (ютиб) қолади. Бу усул айниса, крекинг-бензинлар учун зарур, чунки бундай ёнилгилар таркибида беқарор углеводородлар кўп бўлади.

Баъзи олимларнинг тажрибаларини кўрсатишича, тозаловчи тупроқлар катализаторлик хусусиятга ҳам эга. Тўйинмаган углеводородларни полимерлаш билан бирга изомерлаш реакцияларини тезлаштириб, ёнилгининг октан сонини оширади.

2.7. Мойларни тозалаш усуллари

Нефт маҳсулот (мазут)ларидан мойлар ажратиб олинганда уларнинг таркибида кераксиз (зарарли) жинслар бўлиши мумкин. Булар: осон оксидланидиган ва полимерланидиган тўйинмаган углеводородлар, смола, асфальтсимон жинслар, органик кислоталар бўлиб, мой сифатини ёмонлаштиради.

Мойларни қуйидаги усулларда тозаланади:

кислота-ишқорли, кислотага 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 қуюқроқ бўлганлиги учун кўпроқ кислота қўшилади. 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 сувли эритмасида ишлов берилганидан кейин маҳсулотдаги ёт жинслар, кислота-ишқор эритмалари идиш остига чўкади.

2. Кислотага 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 кум 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: фурфурол (1,5–4 марта майдан 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 асфальтсимон жинслар бўлган, кислота ва эритиш усуллари унга наф бермайдиган мойларни тозалашда ишлатилади.

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

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 совиганда кристаллашишга мойил углеводородлар чиқарилиб ташланади.

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

Совиган эритмани махсус филтрларда тоза мойга ва қолдиқ мойга ажратилади.

Мойни парафинсизлантириш тозалашнинг охириги босқичи ҳисобланади.

2.8. Ҳар хил усулда олинган ёнилғи ва мойларни ўзaro таққослаш

Шундай 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 ҳайдашда углеводородларнинг таркиби ўзгармайди, кимёвий усул (термик қайта ишлаш)да эса молекула структураси (тузилмаси) ўзгаради. Термик қайта ишлаб олинadиган маҳсулотларнинг кимёвий таркиби ва хоссалари дастлабки нефт таркибидан кескин фарқ қилади.

Бензин ишлаб чиқаришда кимёвий усуллар анча истиқболли ҳисобланади, чунки нефтдан чиқаётган ёнилғининг фоиз миқдори ортади.

Кимёвий усулда олинган ёнилғиларнинг асосий камчилиги-узок муддат сақлаганда сифати бузилади, чунки турли тозалаш усулларида кейин ҳам таркибида тўйинмаган углеводородлар қолади. Бу углеводородлар нисбатан кимёвий фаол бўлиб, молекулалар бирлашиб оғир углеводород (смола)лар ҳосил қилади.

Ёнилғилар сифати қандай усулда нефтдан олинишидан ташқари нефт сифатига боғлиқ. Ер қаъридан олинаётган нефтларнинг таркиби ва сифати бир-биридан анча фарқланишлари мумкин (асосий кўрсаткич-олтингутурт миқдори).

НАЗОРАТ УЧУН САВОЛЛАР

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

III боб. СУЮҚ ЁНИЛҒИЛАРНИНГ АСОСИЙ ХУСУСИЯТЛАРИ

3.1. Суюқ ёнилғиларнинг зичлиги, қовушқоқлиги ва уларни аниқлаш усуллари

Биз бу ерда нефт маҳсулотларининг умумий-физик-кимёвий хусусиятлари ҳақида сўз юритамиз. Ёнил ёнилғилар, дизел ёнилғилари, 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 миқдоридир (г/см^3).

Нефт таркибидаги учта асосий углеводород гуруҳлари илгари кўриб ўтган тартибда зичликлари ҳам ортиб боради. Ёнгил ёнгилли парафинли, кейин нафтенли, кейин ароматик углеводородлар зичликлари келади. Зичликлари камроқ углеводородларнинг қайнаш ҳароратлари ҳам пастроқ бўлади. Демак, нефт маҳсулотининг зичлигига қараб унинг турини тахминан билиш мумкин. Ёнгил ёнгил, яъни, зичлиги озроқларидан бошлаб: газлар, авиабензин, автобензин, керосин, газойл, соляр, двигател мойлари, гудрон ва ҳ.к. олинади. Амалда кўпинча нефт маҳсулотларининг мутлақ зичлиги ҳисобга олинади.

Нисбий зичлиги—нефт маҳсулотларининг 20°C даги зич-

лигини сувнинг 40°C даги зичлиги нисбатига айтилади, γ_4^{20} .

Нефт маҳсулотларининг зичликлари Давлат стандартларининг 3900-47 рақамли ҳужжатида асосан нефтеденсиметр (ареометр) билан ўлчанади. Ареометрлар ичига термометр қўйилган бўлиши ҳам мумкин (4-чизма).

Давлат стандартларида зичлик γ_4^{20} да берилади.

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

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

бу ерда, γ_4^t — суюқлик (нефт маҳсулоти)нинг $t^{\circ}\text{C}$ даги зичлиги α — ҳарорат тузатмаси 1°C га.

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

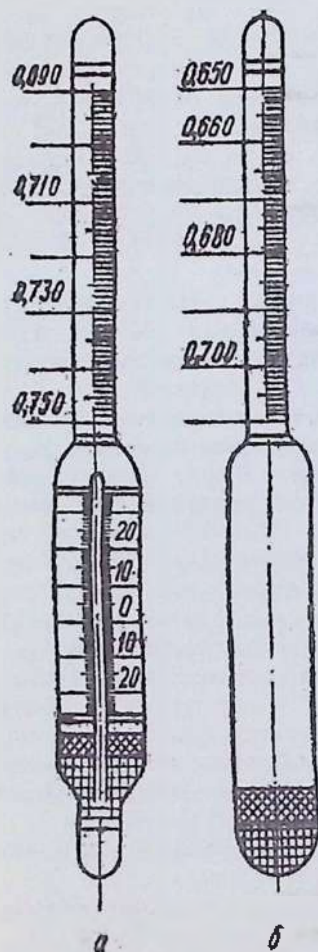
бу ерда, $\gamma_{ар}$ — аралашма (эритма) зичлиги $\gamma_{эр}$ — эритувчи суюқлик зичлиги.

2. Нефт маҳсулотларининг қовушқоқлиги бу — суюқлик ичидаги заррача (молекула) ларнинг ўзаро силжишига қаршилиқ 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 кирази;

2) шартли қовушқоқлик.

Қуйидаги жадвалда кенг қўламда ишлатиладиган нефт маҳсулотларининг зичликлари берилган:



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

Т/р	Нефт маҳсулотининг тури	Зичлиги, $\frac{\text{г}}{\text{см}^3}$
1	Авиация бензинлари.....	0,700—0,725
2	Автобензинлар.....	0,735—0,750
3	Трактор керосинлари.....	0,820—0,835
4	Дизел ёнилғилари.....	0,835—0,860
5	Дизел двигател мойлари.....	0,890—0,920
6	Авиация двигател мойлари.....	0,880—0,905
7	Карбюраторли двигателларнинг мойлари.....	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 тизимида $\frac{\text{м}^2}{\text{сек}}$.

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

tizimi бўйича — $\frac{\text{см}^2}{\text{сек}}$.

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

Шу муносабат билан биз ҳам кинематик қовушқоқлик ҳақида батафсилроқ маълумот берамиз.

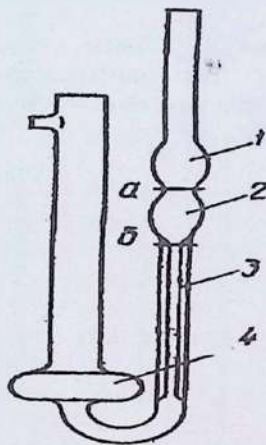
Кинематик қовушқоқлик 33—82 рақамли Давлат стандартлари бўйича ВПЖ-1, ВПЖ-2 ва Пинкевич вискозиметрларида

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

Кинематик қовушқоқлик меъёри (нормаси) тез юрар дизел ёнилғилари учун 20⁰С, секин юрар дизел ёнилғиларига 50⁰С да, двигател мойларига 100⁰С да берилади.

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

Пинкевич вискозиметри ҳар хил диаметрли тугаш шиша идишдан иборат (5-чизма). Ҳар бир асбоб учун ўзининг ўзгармас сони С бўлиб, техник паспортида кўрсатилади.



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

Нефть маҳсулотларининг кинематик қовушқоқлиги:

$$v = C \cdot \tau$$

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

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

фойдаланилади.

Шартли қовушқоқлик — ВУ русумидаги вискозиметрдан 1⁰С да текширилаётган суюқликнинг 200 мл. оқиб тушиши вақтининг 20⁰С ли дистирланган шунча сув миқдори оқиб тушиш вақтига нисбатидир.

3.2. Ёнилғиларнинг буғланувчанлиги

Двигателларнинг ёниш камерасида ёнилғи-ҳаво аралашмасини ҳосил қилиш учун ёнилғи буғланган ҳолатда бўлиши керак. Аралашманинг тез ва сифатли ҳосил бўлиши- ёнилғининг тўла буғланишига, ҳаво ҳароратига ва босимига, ҳавонинг камерадаги уюрмали ҳаракатига, ёнилғининг томчиларининг майдалигига ва «унинг буғланувчанлиги»га боғлиқ.

Ёнилғи томчичалари қанча майда бўлса, уларнинг буғланиш юзаси шунча кўп бўлади. Шу билан бирга томчичаларнинг кичикроқ бўлиши, уларнинг тезроқ исинишига ҳам сабаб бўлади.

Маълумки, 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 ёнилғиларнинг буғланувчанлигига қаратамиз, ёнилғи-ҳаво аралашмаси дизелда бевосита ёниш камерасида бўлади. Буғланишни тезлаштириш учун пуркаш сифатини яхшилаш керак.

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

- двигател қуввати пасаяди;
- ёнилғи сарфи ортади;
- ёнилғи томчилари цилиндр деворларидаги мойни картерга ювиб тушириб, цилиндр-поршень группасининг ейилишини орттиради;
- картердаги мой сифатини бузади;
- тутун ва зарарли чиқиндиларни кўпайтиради.

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

Нефтан ректификацион миноранинг юқорисидан пастга қараб олинадиган ёнилғи ва мойлар қайнаш ҳароратлари ортиб боради, демак, буғланувчанлиги ёмонлашади (қийинлашади). Двигателни юргизиш пайтида, айниқса, совуқ шароитда енгилрок, буғланувчанроқ ёнилғилар керак бўлади. Сабаби— кираётган ҳаво исимаган, двигател деталлари совуқ бўлганлиги учун буғланиш учун шароит яхши бўлмайди.

Буғланувчанлик икки хил бўлади: статик ва динамик:

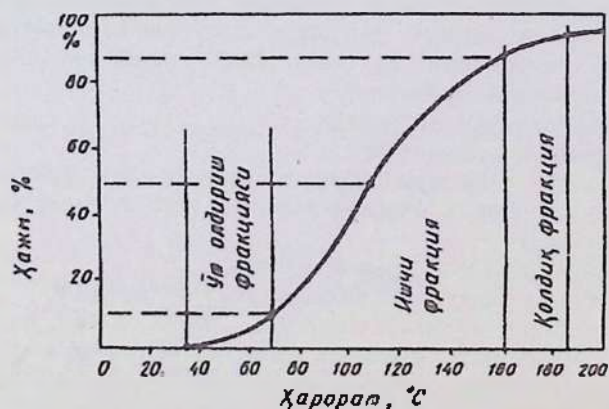
— бочка ва идишларда турган ёнилғи буғланишини «статик».

— ёнилғи ҳам, ҳаво ҳам ҳаракатда бўлиб, юқори ҳароратлардаги буғланиш «динамик» буғланишдир.

Ёнилғиларнинг фракцион таркибига қараб унинг буғланувчанлигини билиш мумкин. Қайнаш ҳароратининг пасайиши билан ёнилғининг буғланувчанлиги яхшиланади, тўйинган буғнинг эластиклиги ортади.

3.3. Ёнилғиларнинг фракцион таркиби ва уни двигател ишлашига таъсири

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



6-чизма. Ёнилғиларнинг фракцион таркиби.

Нефт маҳсулотларида эса бу сўзнинг мазмуни-жуда хилма хил углеводородлардан қайнаш ҳарорати бир-бирига яқин бўлган углеводородлар гуруҳи (тўплами)га айтилади.

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

Ёнилғи ҳажмининг қайнаш (буғланиш) ҳароратига боғлиқ ҳолда ўзгариш графиги фракцион таркиб дейилади. Двигателларнинг ўт олиши, қизиб олиш тезлиги, оғир шароитларда ишлай олиши, тежамли ва ишончли ишлаши ёнилғи фракцияларига кўп жиҳатдан боғлиқ.

Ёнилғи таркибидаги углеводородларнинг буғланувчанлигига қараб 3 та фракцияга бўлинади:

— ўт олдириш (юргизиб юбориш) фракцияси, ишчи фракция ва қолдиқ фракция. Бу уч фракция бешта асосий нуқталар билан баҳоланади (6-чизма):

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

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

Ёнилғининг 10 % буғланиш ҳарорати ёзги бензинларда 70°C дан, қишқи нав бензинларда эса 55°C дан юқори бўлмаслиги керак. Агар бензин таркибидаги енгил буғланувчан углеводородлар миқдори етарли бўлмаса (бунда 10 % буғланиш ҳарорати андозада кўрсатилган ҳароратдан юқори бўлади), у ҳолда двигателни ўт олдириш вақтида бензин буғланмасдан суёқ ҳолатда бўлиб, унинг юргизиб юборишини қийинлаштиради.

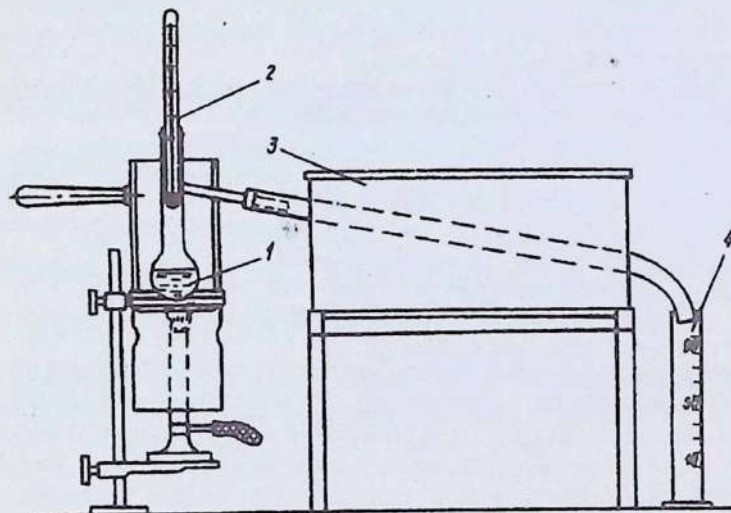
2. Ёнилғининг 10 %дан то 90 % қисми буғланиши- «ишчи фракцияси» деб аталади. Двигателларнинг қизиш даври, паст иш юкланишидан юқорисига тез ўта олиши, ёнилғи тежамкорлиги, юкланишни қабул қила олувчанлиги (приёмистость) ёнилғининг ишчи фракциясига боғлиқ.

Ишчи фракциянинг 50 % қайнаш нуқтаси давлат андозаси (стандарт) билан меъёрланади. У қанча паст бўлса, ёнилғининг таркиби шунча бир хил бўлади ва двигател шунча турғун ишлайди. Эгри чизиқнинг бу қисми мумкин қалар тикроқ бўлгани маъқул. Стандарт талабига бинноан ёзги нав бензинлар учун бу ҳарорат 115°C, қишқи нав учун эса 100°C дан юқори бўлмаслиги керак.

3. Бензиннинг 90 % қайнаб бугланишидан, то охиригача оғир углеводородлар бугланади—қолдиқ фракция.

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

Ёнилғида оғир углеводородларнинг кўп бўлиши мақсадга мувофиқ эмас, чунки уларнинг бугланувчанлиги ёмон.



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

90 % бугланиш нуқтаси 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.

Ёнилғининг фракцион таркибини аниқлаш учун ҳажми 100 см^3 бўлган ёнилғи намунаси ўлчаб олиниб, махсус колба-чага қўйилади ва бензин $13\text{--}18^{\circ}\text{C}$ 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 $0\text{--}10^{\circ}\text{C}$ дан ошмаслиги керак.

Ўлчаши 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.

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

Тик ўқ бўйича 5 та нуқта ҳароратлари, ётиқ ўқ бўйича эса ёнилғи ҳажми фоизлари: 0 %, 10 %, 50 %, 90 %, 98 % ли 5 та нуқталар бўйича фракцион таркиб эгри чизигини чизамиз. Автомобил бензинлари таркибида оғир углеводородларнинг меъёрдан кўп бўлиши, ёнилғининг тўла буглана олмаслигига олиб келади. Бунинг салбий оқибатларини илгариги мавзуда айtilди.

Давлат андоза (стандарт)ларида ёнилғининг фракцион таркибидан ташқари зичлиги, ўт олиш, хиралашиш, қотиш ҳароратлари, тўйинган буглар босими каби кўрсаткичлари ҳам меъёрланади.

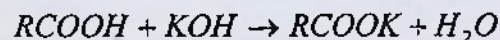
3.4. Ёнилғи таркибидаги кислоталар, олтингугуртли бирикмалар ва сувларни аниқлаш усуллари

Нефт таркиби ва ёнилғиларнинг таркиби мавзуларида ушбу мавзуга оид маълумотлар берилган. Ёнилғи таркибидаги кераксиз, зарарли моддаларни аниқлаш усуллари ҳақида биз қўйида мулоҳаза юритамиз.

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

Нефт маҳсулотининг таркибидаги зарарли моддаларни миқдорини ифодалаш эмас, балки уларни нейтраллаш учун

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



бу ерда, $RCOOH$ — шартли равишда белгиланган, кислотали моддалар.

KOH — нейтраллаш моддаси (ишқор).

«Кислоталилик сони» — 100 мл. ёнилғи таркибидаги кислота хоссали моддаларни нейтраллаш учун сарфланадиган

(KOH) ишқор миқдорига тенг, яъни, бирлиги $-\frac{2}{100\text{мл}}$. Нефт

маҳсулотларида органик кислоталарнинг бўлиши Давлат стандартлари бўйича кескин чекланади; чунки улар кучли зангла-тиш (коррозия) хусусиятига эга.

Автотрактор ёнилғилари учун кислоталилик сони — 100 мл. да 3—5 мг. дан ортмаслиги керак. Ёнилғининг кислота сонини аниқлаш учун маълум миқдордаги ёнилғига қайнаган этил спирти аралаштирилади ва сўнгра титирлаб нейтралловчи ўтовчи калий қўшилади:

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

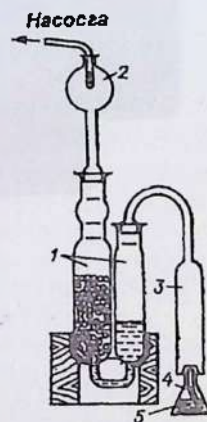
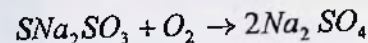
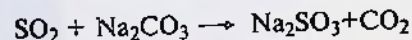
бу ерда, V_1 — KOH ва спирт эритмаси ҳажми; T — титр миқдори $\frac{\text{мг}}{\text{мл}}$ (KOH эритмасида); V — текшириладиган ёнилғи ҳажми, мл. да.

2. Нефт маҳсулотлари таркибидаги олтингутуртли бирикмалар жуда заҳарли ва зарарлидир, бу маҳсулотлардан қўланса ҳид келади, бензинларнинг антидетонаторлик хусусиятини камайтиради, смола ҳосил қилишга олиб келади, асосийси эса металлларни коррозияга олиб боради. Олтингутуртли бирикмаларнинг энг хавфлиси серводород, қуйи меркаптанлар, шунингдек, эркин олтингутурти бўлиб, металлларни ишдан чиқишига олиб боради (айниқса, рангли металлларни).

Нефт маҳсулотларидаги олтингутурт миқдорини аниқлаш учун, тиниқ ёнилғиларда ва суяқ мойларда чироқчалар ёрда-

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

Маҳсулот таркибидаги умумий олтингутурт миқдорини топишнинг «чироқ» усули. Бу усулнинг моҳияти-текшириладиган ёнилғи (мой) махсус чироқча (жинчироқча ўхшаш)га ёнилғи сифатида оз миқдорда қўйилади. Пилиги орқали шимиб олинган ёнилғи ёқилади. Ҳосил бўлган ёниш маҳсулотларидаги олтингутуртли газларни карбонат натрий эритмаси билан ажратиб олинади. Бу реакция:



8-чизма. Олтингутурт миқдорини чироқ усули билан аниқловчи мослама:
1—сўриб (эмиб) олувчи; 2—сачраганларни тутиб қолувчи;
3—чироқ шиша;
4—чироқча; 5—пилик.

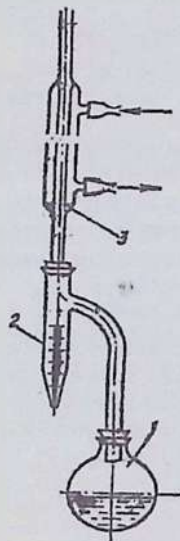
Текшириладиган ёнилғи намунасида 5 мл чамасида чироқчага қўйилади. Яхшилаб ювиб қуритилган пилик уни эмиб олиб ёнадиган жойга чиқарилиб боради. Пилик учидан бир оз ёнгандан сўнг ўчирилади. Ёниб кетган текшириладиган ёнилғи миқдорининг массаси топилади. Бунинг учун чироқча пилиги билан тажриба олдида ва кейин торозида тортиб кўрилади. Шу тарози усули билан сўриб олувчи модданинг массалари фарқи ҳам топилади.

3. Ёнилғи таркибидаги сувни аниқлаш моҳияти жиҳатидан, ёнилғиларнинг фракцион таркибини аниқлаш би-

лан бир хил асосда қурилган.

Айтмоқчимизки, бу ерда ҳам сувоқликни буғлантириш, совитиб томчига айлантириб тўплаб олиш лозим.

Текшириладиган ёнилғи намунасида 100 г ўлчаб олиниб, 100 мл эритгич билан яхшилаб аралаштирилади. Колбага қуйиб иситиб, қайнатилиб буғи совитгичга юборилади. Ҳосил бўлган сув томчилари тутиб қолувчи (йи-



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

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

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

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

3.5. Ёнилғиларнинг смола ҳосил қилиниши, қурум ҳосил қилиниши

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

А. Карбюраторли двигателлар.

Ишлаш жараёнида ишлатилаётган ёнилғи сифатига қараб, фильтр ва бакда, карбюратор, киритиш қувурларида смолалар ўтириб қолади. Ёниш камераси, клапанларда ва чиқариш тизимида қурум қатлами ўтириб қолади.

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

Ёниш камерасигача кириб борган смоласимон моддалар, ёниш жараёнида оксидланиб қурум ҳолатида двигател деталларига ўтириб қолади.

Агар, киритиш тизимининг ҳарорати юқорироқ бўлса, бор смолалар ва пайдо бўладиган смолалар ёниш камерасига камроқ етиб боради, яъни киритиш тизимида оксидланиб ўтириб қолади. Киритиш тизимининг ҳарорати пастроқ бўлса, улар ёниш натижасида қурумга айланадилар.

Бензинларнинг таркибидаги ароматик углеводородлар, олтингугурт ва ТЭЦ (тэтроэтилсвинец) кўпайиши билан қурум миқдори ортиб боради.

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

бида смола $7-10 \frac{\text{мг}}{100\text{мл}}$, ёнилғи миқдоридан ортмаслиги керак.

Б. Дизел двигателлари.

Дизел ёнилғилари ёнишда ёниш камераси атрофидаги деталларда, клапанларда, поршен ҳалқаларида, форсунка тўзитгичида қурум ўтириб қолмаслиги керак. Юқоридаги де-

талларга қурум ўтириб қолишидаги салбий оқибатлар ўз-ўзидан маълум.

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

Қурум ҳосил бўлишига ёнилғининг қуйидаги 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 пойқалар.

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

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

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

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

Қурум ҳосил бўлишига ёнилғи сифатидан ташқари двигателни ишлатишдаги омиллар ҳам катта таъсир қилади. Булар: ёнилғи пуркаш 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 суюқликка айланади, яна иситиш давом этаверса, қайнайди, буг (газ) ҳолатига ўтади.

Юқоридаги мулоҳазаларимиз ёнилғиларга ҳам тааллуқли, албатта. Масалан, дизел ёнилғилари оддий шароитда ҳам бугланади. Бензинга нисбатан ўт олиб кетиш хавфи озроқ. Иситилганда эса бугланиш 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 бугланиш кучайиб, аланга яқинлашганда (масалан, гугурт ёқсак) бугдан ўт чақнаш ҳарорати ҳосил бўлади, лекин ёниб кетмайди.

Алангаланиш ҳарорати-ёнилғини иситишни давом эттирсак, бугланиш 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 маҳсус 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 хавфлилигини ифодалайди. Юқоридаги айтилганларни шундай мисол билан тушунтириш мумкин. Республикамиз шароитида дизел ёнилғиси тўлдирилган челақ сатҳига гугурт чақсак ёнмаслиги мумкин, аммо офтобда (ёзда 60–70° С) турган шу ёнилғи аланга олиб кетади.

Бундан ташқари, чақнаш ҳарорати ёнилғи таркибининг бир жинслилигини 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, суюқ ва газ ҳолатда (масалан, муз, сув, буг).

Бу қонуният ёнилғиларга ҳам тааллуқли, албатта.

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

Ёнилғини ҳам совитиб борганимизда қотиш ҳарорати ҳам ўзгармас бўлади. Бу ҳароратни қотиш ҳарорати дейилади. Эндли шу суюқликни иситилса, яна эрийди. Бунини эриш ҳарорати,

дейилади. 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 — нефтда, нефт мойларида дизел ва ўтхона ёнилғиларида;

2) лойқаланиш (хиралашиш) ҳарорати-карбюраторли, авиация бензинлари, реактив ёнилғи ва дизел ёнилғиларида;

3) кристаллашиш ҳарорати—таркибида ароматик углеводородлар бўлган карбюраторли ва реактив ёнилғиларда.

Пробиркага қўйилган нефт 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 , қишқи ёнилғилар учун минус 45°C .

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

Лойқаланиш дизел ёнилғиларда сувдан ташқари, парафинли углеводородларнинг қотиши ҳисобига бўлиши ҳам мумкин.

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

Бу кўрсаткич айниқса, авиация ёнилғилари учун катта аҳамиятга 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, ёнилғи 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

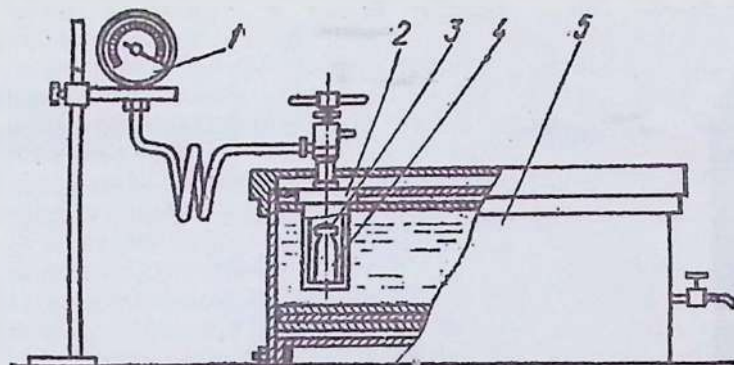
сақлашда унинг сифати бузилиши мумкин. Двигател ёнилғиларининг сифатли сақланиш муддати мавжуд бўлиб, бу муддат бензинларда, айниқса, термик крекинг-бензинларида анча қисқа, чунки уларнинг таркибида тўйинмаган, кимёвий фаол углеводородлар, бошқа бензинларга қараганда кўпроқ бўлади.

Ёнилғи таркибидаги беқарор, кимёвий фаол углеводородлар ҳаводаги 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 ёнилғи ичида оксидланиш кескин ортиб боради. Натижада, реакциялар кучайиб, смола ва бошқа зарарли моддалар пайдо бўла бошлайди.

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

Индукцион давр-ёнилғи оксидланиши учун қулай шароитда бўлганда оксидланиш бошланишигача ўтган вақт.

Бензинларнинг индукцион даврини аниқлашда, текширилаётган ёнилғи намунасида 100 мл.ни текшириладиган асбобнинг (10-чизма) стакан 4 га қўйилади. Стакан жипс беркитиладиган, босимга чидайдиган идиш 2 ичига жойлаштирилади. Босим эса термосга ўхшаш иссиқ суви ёпиқ ванна 5 ичида бўлади. Бомба ичидаги ҳаво кислород билан пуфлаб чиқариб юборилиб, $0,7\text{ МПа}$ босим билан тўлдирилади. Босимни манометр 1 кўрсатиб туради. Термостат 5 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.) ёнилгининг индукцион даври бўлади (стандарт 4039-48).

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

Ёнилгиларни сақлашда сифати бузилмасликнинг қуйидаги чоралари кўрилади:

- ёнилгини иссиқликни қайтарадиган оқ рангли цистерналарда сақлаш;
- цистерналарни иложи бўлса ер остига кўмиш (исимаслиги учун);
- цистерналарни чала тўлғазмаслик (ёнилги сиртини камайтириш учун);
- крекинг—бензинлар бўлса, энг аввал шуларни ишлатиб юбориш.

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

Антиокислител (нейтралловчи) модда сифатида.

Ёғоч смоласи (фенол қоришмаси), нараоксидиференила-

мин, гидрохинол ишлатилиши мумкин. Миқдори ёнилгининг массасига нисбатан 1 фоизнинг юздан ва мингдан бир улушигача.

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

Ёнилгиларни сақлашда яна шуни ҳам ҳисобга олиш керакки, цистерна қопқоғини герметик ёпиб бўлмайди, шунингдек, очиқ қолдириб ҳам бўлмайди. Автомобил радиаторларидаги каби ҳаво-буғ қопқоқлар билан беркитилиши керак.

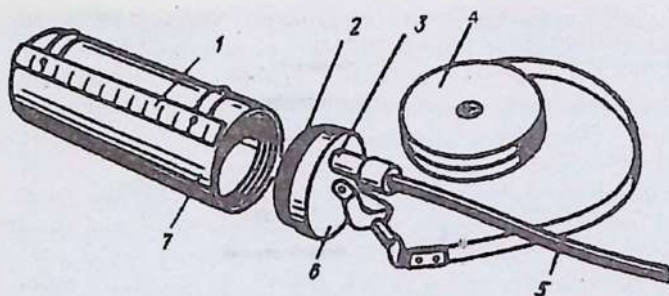
3.8. Ёнилгиларнинг сифатини ишлатилаётган шароитда (оддий усулларда) текшириш

Қишлоқ хўжалиги шароитида автотракторларда ва бошқа механизмларни ишлатаётган даврда ёнилги 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 хўжаликларида нефть маҳсулотларининг сифатини аниқлаш учун қўлда олиб юриладиган «РЛ» кўчма сандиқча лабораториясидан фойдаланишади. Сандиқчанинг оғирлиги оз ва ўлчамлари ҳам катта эмас. Бир қўлда кўтариб юриш мумкин.

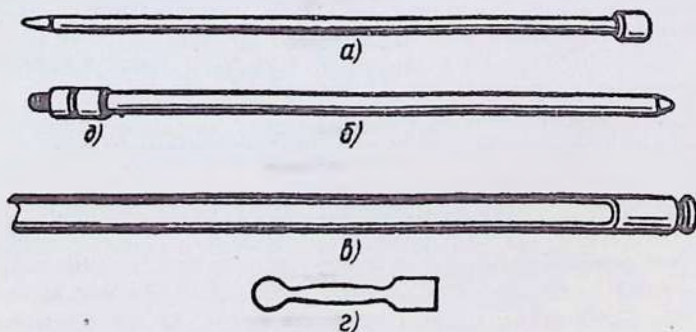
Бу сандиқча-лаборатория ичида цистерналар, бочкалар, машина баклари ва канистралардан нефть маҳсулотларини намуналарини олиш, уларнинг сифатини аниқлаш учун етарли асбоб ва химикатлар бор. «РЛ» билан ёнилги, мойлаш материалларининг сифатига кирувчи қуйидаги кўрсаткичлари аниқланади: зичлиги, механик аралашмалар миқдори, сув, смолали бирикмалар борлиги, кинематик қовушоқликни, антифиризларнинг музлаш ҳароратини ва спирт-сув аралашмасидаги спирт миқдорини ва бошқалар.

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



11-чизма. Намуна олиш учун рулеткали лот:
1—чизгич (линейка); 2—цилиндр қопқоғидаги 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 ёнилғига тўлади. Намуна олгич кўтарилади, қопқоқ (6) бураб очилиб, ёнилғи қуруқ тоза идишга тўкилади. Агар цистерна тубидаги сув қатламининг қалинлигини аниқлаш керак бўлса, чизгич (1)га юпқа қилиб паста суртилади ёки унга сувга сезгир қоғоз маҳкамланади.



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

Кичикроқ идишлардан намуналар олиш учун 12-чизмадаги асбоблардан фойдаланилади. Ёнилғи алюминий найча (а) ёрдамида, олинади. Пластик сурков мойларидан намуна олиш учун уларга намуна олгич (в) бураб киргизилади. Куракча (г) ёрдамида намуна банкага 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 ёнилғи, мойлар ҳар 3 ойда сифати текширилиб турилиши керак.

«РЛ» лаборатория—сандиқчасида яна зичликни ўлчовчи-ареометрлар, термометрлар, спиртомер, антифризнинг музлаш 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 шиша идишлар бор. Лабораторияда жиҳозлар рўйхати билан бирга улардан фойдаланиш қоидалари ва йўриқномаси қоғозлари берилади.

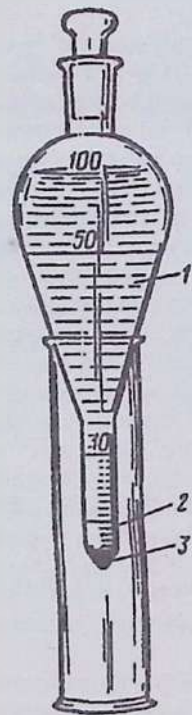
Машиналарни синаш станцияларида ва айрим каттароқ қишлоқ хўжалиги жамоаларида «РЛ» даң ташқари ПЛ-2М русумли дала лабораторияси ҳам бўлиши мумкин. Ундаги жиҳозлар ёрдамида стандартлар ва сифат паспортларида кўзда тутилган кўпгина таҳлилларни бажариш мумкин. Қишлоқ хўжалигида улар жилмас (стационар) лаборатория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

1. Сув ва механик аралашмалар борлигини аниқлаш

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

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

Тиндиргич 25 мин. тик ҳолатда ушлаб турилади. Механик аралашмалар миқдори фоизда аниқланади. Бу миқдор миллилитрда ўлчанган чўкинди ҳажмига тенг бўлади. Қовушоқроқ (күюқроқ) ёнилғининг тинишини тезлаштириш учун тиндиргични иссиқ сувга ($50-60^{\circ}\text{C}$) солиб қўйиш керак.



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

Двигател мойларидаги аралашмалар жуда секин чўкади, 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 миқдорини %да аниқлаш учун уларнинг миллилитрдаги миқдорини 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 ёнилғининг 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 совуқ қисмида сувтомчилари ҳосил бўлади. Агар пробирканинг юқори қисми хиралашса-ю, мой чирсилламаса, унда сув жуда кам бўлади.

Механик аралашмалар ва сув борлигини ўртача миқдорини тиндириш йўли билан ҳам аниқлаш мумкин. Қўлда олиб юриладиган лабораторияда 100 мл. сигимли 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 миқдори аниқланади), ундан кейин эса 25, 50 ва 100 мл. ли даражалар кўрсатилган. Қовушоқлиги паст ёнилғи яхшилаб аралаштирилади ва тезда тиндиргичнинг 100 мл сатҳига қўйилади.

2. Мойларда абразив механик аралашмалар борлигини аниқлаш

Бунинг учун 2 та тоза қуруқ ясси ойна (шиша) олинади. Улардан бирига синаладиган мойдан олинган ўртача намунадан 1–2 томчи томизилади. Кейин бу ойнага иккинчи ойна ишқаланади. 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. Олтингугуртли фаол бирикмалар борлигини текшириш

Текшириш ёнилғини мис пластинкада синаш йўли билан ўтказилади. Бунинг учун соф электролитик мисдан тайёрланган пластинка синалаётган ёнилғига туширилади ва 50°C ҳароратигача иситиб, шу ҳолатда 3 соат тутиб турилади. Агар иситишнинг иложи бўлмаса, хона ҳароратида 1 сутка тутиб туриш керак бўлади. Синов охирида пластинка қора доғлар билан қопланса ёки тўқ қулрангга кирса, ёнилғида олтингугуртли бирикмалар бор бўлади. Бундай ёнилғи ишлатишга ярамайди.

4. Сувда эрийдиган (минерал) кислот ва ишқорлар

Бундай кислота ва ишқорлар металлarnи тез ишдан чиқаради, емиради, шунинг учун уларнинг ҳар қандай

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

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

Сувдаги эритма воронканинг пастки қисмига тўпланади, нефт маҳсулоти эса юқорида қолади.

Пастдаги сув қатлами жўмрак орқали иккита тоза пробиркага қуйиб олинади. Улардан бирига 1—2 томчи фенолфталеин индикатори қўшилади. 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 қўшилади. Сувнинг пушти ёки қизил рангга кириши унда кислота борлигидан далолат беради (нейтрал ва ишқорли муҳитда рангги 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 қўйилади ва қуйдирилади. Дизел ёнилғисини текширишда бу миқдорга яна тахминан шунча смоласиз, рангсиз бензин қўйилади. Улар ёнгандан сўнг сариқ ёки жигарранг ҳалқалар қолади. Ёнилғида смолалар қанча кўп бўлса, қолдиқ шунча тўқ рангли ва доғ диаметри шунча катта бўлади. Доғ катталигига қараб смолалар бирикмаларнинг тахминий миқдорини аниқлаш мумкин.

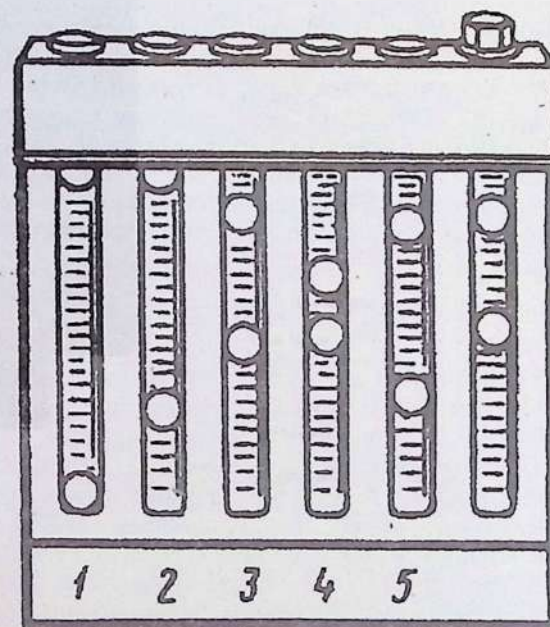
Доғ диаметри, мм. 6, 8, 10, 12, 14, 16, 18, 20, 24

Смолалар миқдори $\frac{\text{мг}}{100\text{мл}}$ 4, 11, 20, 32, 43, 56, 70, 85, 120

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

6. Қовушқоқлиқни аниқлаш

Бунинг учун дала вискозиметридан фойдаланилади. Текширилаётган 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.

Охирги пробиркага текшириладиган намуна қуйилади. Барча пробиркалар металл гардиш ичида жойлашган бўлиб, ҳар бирининг ичида пўлат шарик бор. Пробиркалар юқоридан тиқин билан беркитилган.

Ҳарорати эталон мой билан тенглашиши учун синаладиган мой лаборатория хонасида маълум вақт тутиб турилиши лозим. Охирги пробирка текшириладиган мой билан тўлдирилиб, пробка билан беркитилади. Текширилаётган мой

солинган пробиркадаги ҳаво пуфакчаси эталон намуна солинган пробиркадаги каби бўлиши лозим.

Барча шариклар пастга тушгач, вискозиметр 180° ағдариб қўйилади ва шарикларнинг тушишини кузатган ҳолда синалаётган намунанинг қовушоқлиги қайси мойникига яқинроқлиги аниқланади.

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

Агар текширилаётган мойдаги шарик учинчи пробиркадаги шарик тезлиги билан тушса, бу ҳол мойнинг 100°С даги қовушоқлиги тахминан 10 сСт, у ёзги двигател мойи эканлигини билдиради. Мойларнинг қовушоқлиги ҳамма вақт ҳам эталон мойларникига тўғри келмайди. Масалан, агар синалаётган мойдаги шарик иккинчи (6 сСт) пробиркадагидан секинроқ, лекин учинчисидан (100°С да 10 сСт.) тезроқ тушса, намунанинг 100°С даги қовушоқлиги тахминан 8 сСт. га тенг бўлади.

7. Тўйинмаган углеводородлар

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

8. Паст ҳароратда музловчи суюқликлар (антифризлар)нинг қотилиш 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 этиленгликолниң фоиздаги миқдори

(20 дан 100 %гача), иккинчи шкала суюқликнинг қотиш ҳароратини (-8—-67°С 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 бериледи.

Ўзбекистон Республикаси қишлоқ ва Сув хўжалиги вазирлиги нефт маҳсулотлари сифатини текшириш бўйича йўриқнома ишлаб чиқарган.

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

НАЗОРАТ УЧУН САВОЛЛАР

1. Нефт маҳсулотларининг зичлиги ва уни двигател кўрсаткичларига таъсири ҳақида маълумот беринг.
2. Суюқ ёнилғиларнинг қовушоқлиги ва уни аниқлаш қандай амалга оширилади? қовушоқликнинг қандай турлари бор?
3. Ёнилғи буғланувчанлигини ҳаво-ёнилғи аралашмаси сифатига таъсири ҳақида маълумот беринг.
4. Ёнилғининг фракцион таркиби нима?
5. Фракцион таркиб қандай нуқталар билан баҳоланади?
6. Ёнилғи таркибидаги кислоталар, олтингутуртли бирикмалар ва сувлар қандай аниқланади?
7. Карбюраторли двигателларда смола ва қурум ҳосил бўлиш жараёни қандай кечади?
8. Дизель ёниш камерасида смола ва қурум ҳосил бўлиш жараёни қандай кечади?
9. Ёнилғиларнинг сифат кўрсаткичлари ҳарорат таъсирида қандай ўзгаради?
10. Ёнилғиларнинг сақланувчанлик хоссалари ва уларни янада яхшилаш усуллари ҳақида маълумот беринг.
11. Қишлоқ хўжалиги шароитида ёнилғи ва мойлаш материалларининг сифати қандай текширилади?
12. Совитиш ва техник суюқликлар сифатини қандай текширилади ва улар сақловга қай шароитда қўйилади?

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

4.1. Бензинларга қўйиладиган техник талаблар

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

Поршеньли 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 ёнилғи сифатида бензин, дизел ва газсимон ёнилғилар ишлатилади, бир неча хил суюқ ёнилғиларда ҳам ишлай оладиган двигателлар ҳам бўлади.

Двигател ишининг техник-иқтисодий кўрсаткичлари ёнилғининг сифатига боғлиқ. Шунинг учун ёнилғи сифати двигателнинг ишлаётгандаги техник талабларига жавоб бериши керак. Ёнилғининг сифат кўрсаткичларига қараб унинг тури аниқланади.

Ёнилғининг 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 ёнилғи қуйидаги техник талабларига жавоб берадиган бўлиши керак:

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

бўлмаслиги;

– двигател ичида ва тутун чиқариш тизимида қурим ҳосил қилмаслиги;

– двигател деталларида коррозия ҳосил қилмаслиги;

– ёнилғини ташишда ва сақлашда унинг сифати бузилмаслиги, яъни дастлабки сифатлари сақланиши;

– қотиш (тўнлаш) ҳароратининг пастроқ бўлиши, токи совуқ иқлим шароитида ҳам филтрланиш ва насос билан ҳайдалувчанлиги сақланиши;

– инсон соғлигига ва атроф-муҳитига зарарли бўлмаслиги.

Юқоридаги техник талабларга мос келиши учун карбюраторли двигател ёнилғилари маълум углеводородли ва фракцион таркибига, юқори буғланувчанликка эга бўлмаса, аралашма сифати юқори бўлмайди.

Аралашманинг юқори сифатлилиги ва ёниш жараёнининг такомиллашуви ва тежамкорлиги кўп жиҳатдан ёнилғи сифатига боғлиқ.

4.2. Двигател ичида ёнилғининг 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. Киритиш клапани очик, чиқариш клапани ёпиқ бўлади. Карбюраторнинг аралашма ҳосил бўладиган камерасида сийракланиш (вакуум) бўлиб, ҳаво тозалагич орқали ҳаво кириб жиклердан чиқаётган бензинга аралашади.

Аралашма ҳосил бўлиши, буғланиш суриш трубасида ва коллекторларда давом этади. Ёнилғи-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 сиқилади ва ёнилғининг буғланиши давом этади.

Сиқиш 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 свечадан учкун чиқиши ҳисобига ёндирилади. Бунда ёниш маҳсулотларининг босими 3,5–4,5 марта ортади; яъни

босим 3,5–5,0 МПа. гача кўтарилади (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 бу-
ровчи моментга, яъни механик ишга айлантирилади.

Тўртинчи такт-чиқариш тактида чиқариш клапани очик бўлади. Поршень ПЧН дан ЮЧН га ҳаракатланиб, ишлаб бўлган газларни чиқариб юборади. Шундай қилиб двигател-
нинг иш цикли такрорланаверади.

4.3. Ёнилгининг меъёрий (нормал) ва детонацияли ёниши

Двигателлар ишининг техник-иқтисодий кўрсаткичлари цилиндрлар ичида бўладиган ёниш жараёнининг қанчалик та-
қомиллашганига 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, меъёрда 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 ту-
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 тез-
лигидан 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 тезли-
ги ҳавонинг ортикчалик коэффициенти $\alpha=0,93-0,95$ бўлганда максимал қийматга эришади. Аралашма таркиби бундан бойроқ ёки камбағалроқ бўлганда тезлик бир оз камаяди.

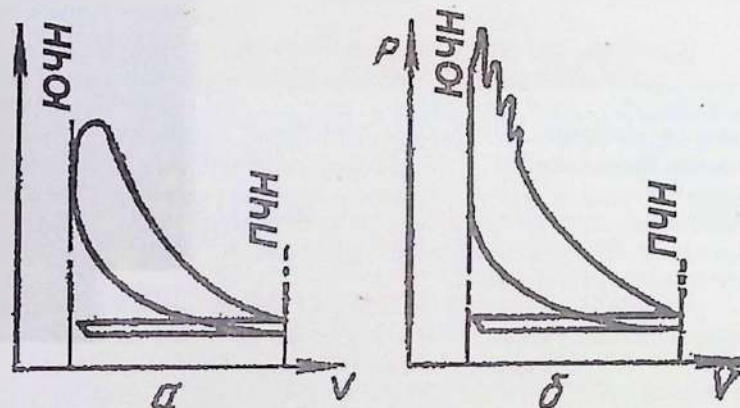
Тирсаки вал айланишлари частотаси ортиб бориши ва демак, поршень ҳаракатининг тезлашуви, аралашмада уюрма-
ли ҳаракатларни кучайтиради. Бу жараён ўз навбатида аланга-
нинг қамраб олиш ҳудудини кенгайтиради.

Бу ҳолат двигателнинг ишлаш жараёнида аҳамияти катта,
акс ҳолда турли тезлик ва юкланиш режимларида ишлай ол-

май қолган бўларди.

Ёниш камерасида аралашманинг биз танишиб чиққан меъёрдаги ёнишида ёниш маҳсулотларининг босими бир те-
кисда ортиб боради. Цилиндр ичида босимнинг ва ҳароратнинг ортиб кетиши натижасида ёниш жараёни кескин ўзгариб, детонацияли ёки портлаб ёнишга ўтиб кетиши мум-
кин.

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



15-чизма. Двигателда ёнилги ёниш давридаги ишчи индикатор диаграммаси:

а-меъёрий 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 ичидан металл билан тўқнашгандек (чингиллаган) овоз чиқади. Шу сабабли бўлса керак, баъзи тажрибасиз ҳайдовчилар (ва инженер-техник ходимлар ҳам) бу тақирлашни клапанларнинг овози деб, янглишадилар.

Детонация сўзининг маъносига қараймиз: «тон» сўз асоси бир меъёрда чиқаётган товуш маъносида ишлатилган. Де-

тонация-эса, «тон» сўз асосининг аксини билдиради, яъни детонациянинг лугавий маъноси-ёт овоз мазмунинда. 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 графикда «аррасимон» чизик ҳосил бўлган.

4.4. Детонацияли 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 қизий бошлайди. Двигател деталлари қизиши натижасида цилиндр-поршень, вкладиш-тирсакли вал, ёниш камераси сиртлари ва чиқариш клапани ейилиши кескин ортади.

Аралашма умумий массасининг қанча миқдори детонацияли ёнишга қараб ташқи белгилари ўзгаради. Детонацияли ёниш 5 %га етгандаёқ ташқи белгилари билинади ва овози ўзгаради. Детонацияли ёниш миқдори 10—12 %га етганда ўртача детонация бўлади; детонация 18—20 %га етганда кучли тақирлаш овози эшитилади. Бундай ҳолатда двигателнинг ишлаши хавфли.

Детонацияли 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. Воиновларнинг назариялари мавжуд.

Бу назарияни-иккиланган органик оксидлар назарияси дейилади. Углевродород 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 сиқиш 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 узоқроқ ёниши «кутиб» қолган аралашмада янгидан-янги оксидланиш кўринмай ёниш ўчоqlари ҳосил бўлади.

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

Детонация-оксидланиш ва ёниш жараёнини 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.

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

Детонация кучли бўлганда аланганинг тарқалиш тезлиги ва босимнинг ортиши, газ тўлқинларининг тезлик билан идиш деворига урилиши товуш тезлигидан бир неча марта юқори бўлганлиги учун, металлarnи тўқнашувидаги каби овоз эшитилади.

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

Юқоридаги айтилганларга ҳулоса 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 кислородли органик бирикмаларнинг пайдо бўлиши бензиннинг углеводород таркибига боғлиқ.

Аралашмани свечадан учқун билан ёндириладиган двигателларда детонациянинг двигател тузилишига боғлиқ бўлган омиллар қуйидагилар: сиқиш даражаси (ϵ), ёниш камерасининг шакли (ихчамлиги), учқун берадиган свечаларнинг жойлашishi 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 ортиришнинг ҳам маълум чегараси бор. Учқун орқали ёндириладиган двигателлар учун сиқиш даражасининг (термик Ф.И.К. нуқтаи назаридан) энг мақбули $\epsilon=10-12$.

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

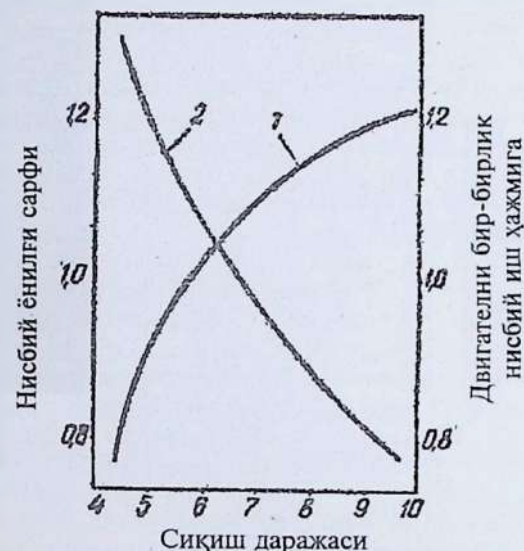
Детонацияни камайитиришда ёнувчи аралашманинг қизиб кетишига йўл қўймаслик учун, уни сунъий совитиб туриш керак бўлади. Бунинг учун ёниш камерасининг шаклини тўғри танлаш, бу деталларнинг материаллини иссиқлик ўтказувчанлиги яхши бўлган металллардан тайёрлаш ва бошқалар.

Цилиндрнинг диаметри катталашганда ёниш чўзилиб кетади. Каттароқ 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 (ёнилғи)нинг октан сони, яъни антидетонацион хоссаси; ϵ —сиқиш даражаси; D —цилиндр диаметри, мм. да.

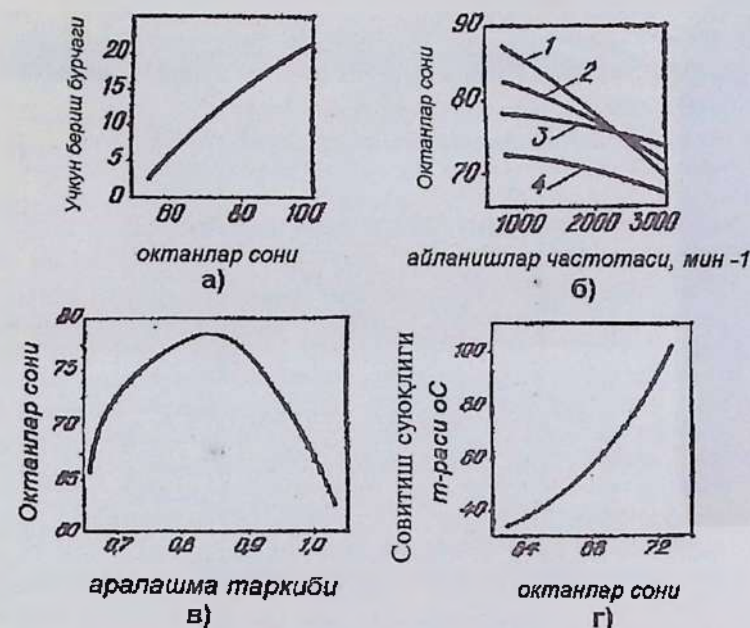


16-чизма. Двигател сиқиш даражасининг 1 л. дан олинадиган қувват (1-чирик) ва солиштирма ёнилғи сарфига (2-чирик) таъсири.

16-чизмадан кўриниб турибдики, сиқиш даражасининг ортиши ёнилғи сарфини сезиларли камайитириб, литрдан олинадиган қувватни оширади.

Поршеньли И.Ё.Д.нинг ёниш жараёнига уларнинг ишлатилиши шароитида қуйидаги омиллар ҳам таъсир қилади, учқун берилишининг илгарилаш бурчаги двигател тирсақли валининг айланиш 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 детонацияли 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 сувоқлик ҳарорати;

Ҳар бир двигателнинг максимал қувват ҳосил қилиши учун поршень сиқиш тактининг охири (ЮЧН) га маълум масса қолганда электр учқуни берилади. Бу бурчакнинг ортиб кетиши ҳам зарарли, чунки аралашма яхши қизимай туриб туташтирилади. Бундан ташқари, учқун берилгандан то аралашма тўла ёниб бўлгунча нисбатан кўп вақт кетиб, детонация ўчоқлари ҳосил бўлишига шароит яратилиб қолади. 17-а) чиз-

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

Тирсакли вал айланиш частотасининг ортиб бориши натижасида камера ичида аланганинг тарқалиш тезлигини оширади. Ёнишнинг тезлашуви детонация ўчоқлари пайдо бўлишига кам имконият қолдиради, яъни детонация камаяди.

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

Бу ердан, ҳайдовчиларимизга ва инженер-техник ходимларимизга амалий маслаҳат келиб чиқади: агар 93 октан сони-га эга бўлган бензинга мўжалланган автомобилга 76 ёки 72 октан сонли бензин тушиб қолса (алмаштириш иложи йўқ), 60–75 км/соат, яъни пастроқ тезликларда (3-узатмада) юриш керак. Шунда автомобил тезлиги эмас, поршень тезлиги ортиб, 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 аввалги оксидланиш жараёнига қулай кимёвий шароит яратилади. Камбағал аралашма ичидаги ортикча ҳавони иситиш учун иссиқлик сарфланиб, аралашма қизиб кетмайди, ўта бой аралашма бўлганда эса кислород (оксидловчи) кам бўлганлиги учун детонация ўчоқлари озяди.

Двигателларнинг ишлатиш шароитида детонациясиз ишлатишнинг 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 пуркаш каби чоралар қўлланилиши мумкин. Юқоридаги чоралар двигателнинг умумий иссиқлик ҳолатини (сув ҳароратини) пасайтиради. 17-г) чизмада берилган чизикларда сув ҳароратининг детонацияга таъсири ифода-ланган.

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

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

Бунинг сабаби, киритиш тактида аралашманинг озроқ кириши қолдиқ газлар нисбий миқдорини кўпайтириб, кислород озайганлиги учун алангаланиш олдидан оксидланиш (детонация ўчоқларини ҳосил бўлиши)ни бир оз секинлаштиради.

Двигателнинг ёниш камераси деворларида қурум ёпишиб қолиши детонация ҳодисасининг кескин ортишига сабаб бўлади. Қурум қатлами икки томонлама зарарли оқибатга олиб келади. Биринчидан ёнаётган газлар ва металл (камера деворлари) орасида иссиқлик изолятори ҳосил бўлиб аралашмани, умуман двигателни қизишига олиб келади. Баъзи олимларнинг тадқиқотларига қараганда, қурумнинг иссиқлик ўтказувчанлиги чўян, пўлатдан 50 марта қам. Иккинчидан, сиқиш (ёниш) камерасидан маълум ҳажмини банд қилиб, ҳақиқий (реал) сиқиш даражасини ортишига олиб келади.

Двигател ишлаётган ташиқ муҳитнинг босими ва ҳарорати ҳам детонацияга маълум миқдорда таъсир қилиши мумкин. Айниқса, баланд тоғ шароитидаги сийрак ҳавода цилиндрларга озроқ аралашма киради ва демак, детонация бир оз камаяди.

4.6. Ёнилғи кимёвий таркибининг детонацияга таъсири

Ёнилғининг двигател ичида ёниш жараёни кўп жиҳатдан унинг кимёвий таркибига ва молекуляр тузилишига боғлиқ. Нефть таркибига кирувчи углеводородлар жуда хилма хил. Уларнинг детонацион ёнишга мойиллиги, кимёвий таркиби, молекула структурасидан ташқари 1 та гуруҳ углеводородлари бир хил эмас.

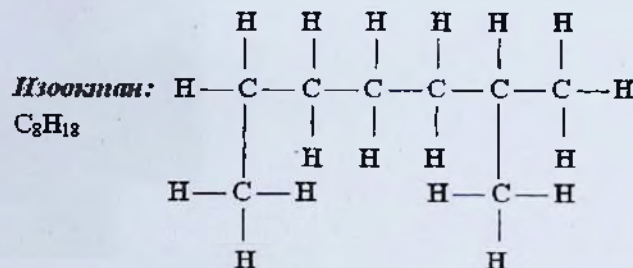
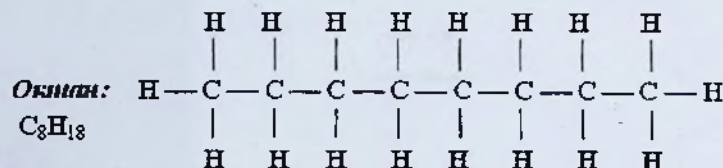
Ёнилғилар таркибидаги 3 та асосий углеводород гуруҳини детонацияга мойиллиги нуқтаи назаридан кўриб чиқамиз.

1. Нормал (меъёрга) молекуляр тузилишга эга бўлган парафинли қатор углеводородлари детонацияли ёнишга мойил. Структура (молекуланинг) кўриниши бир чизиқли эмас, шохлаб кетадиган изомерлари (И-парафинлар) детонациясиз ёнади.

Масалан: октан ва изооктаннинг кимёвий формуласи бир хил. Молекулалар структура кўриниши ҳар хил бўлганлиги учун уларнинг хоссалари фарқ қилади.

Биринчиси-детонацияга жуда мойил, иккинчиси антидетонацион хусусиятга эга бўлиб, деярли детонациясиз ёнади.

2. Нафтенли қатор углеводродлари детонацияга мойиллиги бўйича юқоридаги 2 хил углеводородлар яъни, нормал ва изопарафинлар орасида. Детонацияга қаршилиги молекуладаги структурада ён шохларининг ортиб бориши билан ортиб боради, лекин ён шохлари (тармоқлари)нинг узайиб кетиши антидетонацион хоссасини камайтиради.



3. Ароматик углеводородлар энг юқори антидетонация хоссаларига эга. Ароматик углеводородлардан: бензол, толуол, ксилол кабиларнинг октан сонлари 100 ва ундан ҳам ортиқ. Молекула тузилишидаги ён тармоқларининг шакли ва узунлигига қараб уларнинг кимёвий хоссалари ўзгаради (нафтенли углеводородлар каби).

Ёнилғи таркибидаги беқарор (тўйинмаган) углеводородларнинг детонацияга турғунлиги анча юқори, яъни уларнинг антидетонацион хоссалари парафинли углеводородлардан яхши.

Шундай қилиб, карбюраторли двигател бензинлари таркибида изопарафинли ва ароматик углеводородларнинг бўлиши мақсадга мувофиқ ҳисобланади, яъни ёнилғининг антидетонация хоссалари яхшироқ бўлади.

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 ёнилғини синаш. Бу двигателчада сиқиш 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 хоссаси 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 хоссасини 100 birlik; детонацияга қарши турғунлиги жуда паст (ёмон) бўлган Н-гептаннинг антидетонацион хоссасини 0 birlik билан баҳоланади. Шунинг учун бензинларнинг хоссаларидан бири-антидетонацион ёнишини ифодаловчи катталик унинг октан сони ҳисобланади.

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

Агар ёнилғининг 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 сиқиш даражасини ўзгартириш мумкин бўлган УИТ-65 двигателида синалади ва ОС белгиланади. Синашда

текширилаётган ёнилғида ишлатилаётган двигателларнинг сиқиш даражаси орттирилиб борилади. Электрон қурилмалар детонация бошланганлигини кўрсатувчи тажриба натижалари ёзиб олинади. Айнан шундай сиқиш даражаси, юкланиш ва тезлик режимида детонация бошланадиган изооктан-Н-гептан аралашмаси танлаб топилади. Топилган аралашмадаги изооктаннинг ҳажм бўйича фоиз миқдори синалаётган ёнилғининг 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 (ОСт) мотор усулида топилган октан сони (ОС)дан юқорироқ бўлади. Бу ерда, қисқартма ОСт-октан сони тадқиқот усулида, деганини билдиради.

Бензинларнинг октан сонини ишлатиш шароитида таҳлил қилиш шуни кўрсатадики, автомобил шаҳар шароитида ишлаганда камроқ юкланади ва тезлиги оз. Бундай шароитда ёнилғининг антидетонацион хусусиятини ОСт яхши ифодалайди.

Автомобил шаҳар ташқарисиди, қишлоқ ва тоғ шароитларида, деярли тўла юкланиш олади. Бундай шароитда ёнилғининг антидетонацион хусусиятларини двигател усулида аниқланиши ўзини оқлайди.

Юқорида кўрсатилган ОС ни аниқлашнинг 2 та усулидан ташқари йўл шароитида синаш усули ҳам мавжуд. Бундай аниқланганда ёнилғининг ҳақиқий ишлатиш шароитидаги октан сони келиб чиқади (ОСи). Йўлдаги аниқланган октан сони фақат бензинга боғлиқ бўлмайди. Двигател русуми, тузилиши ва аралашма ҳосил қилиниши усуллари 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 миқдорда антидетонаторлар қўшиш ҳисобланмоқда. Антидетонатор сифатида тетроэтилсвинец (ТЭС) лик Рв (C_2H_5)₄ қўлланилмоқда. Бу-қуюқ рангсиз суюқлик бўлиб, зичлиги =1,659 г/см³. Бу суюқлик нефт маҳсулотларида янши эрийди, сувда эримайди заҳарли модда.

ТЭС нинг антидетонаторлик иши, кўпчилик тадқиқотчи олимларнинг фикрича, ёниш камерасида ҳосил бўлаётган углеводород гидроперикислари билан қўрғошин диоксиди РвО₂ ўзаро таъсирлашиб оксидланиш заңжирли жараёни узилб қолади, детонацияли ёниш камаяди.

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

Шу сабабли ТЭС таркибига қўрғошинни камерада олиб чиқиб кетадиган моддалар: бромли ва хлорли кимёвий бирикмалар қўшилади. ТЭС ни бу аралашма (чиқариб юбуровчи 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 буғланиб кетади. Этил суюқлиги 1-ТС таркибидаги диброметан чиқариб юбуровчи модданинг камчилиги эса-унча совуқ бўлмаган ҳароратларда кристаллашиб (-8⁰С) қолишидир. Бу камчилик қишки бензинлардан сезиларли зарар келтиради.

Этил суюқлиги (ЭС ёки русча ЭЖ) П-2 таркибидаги дибромпропан чиқариб юбуровчи 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

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

Этил суюқликларининг кимёвий таркиби

1-жадвал

Т/р	Тартибидаги моддалар	Кимёвий формуласи	Масса бўйича аралашмалар таркиби, %		
			Р-9	1-ТС	П-2
1	Тетраэтилқўрғошин	Рв (C_2H_5) ₄	54,0	58,0	55,0
2	Бромли этил	C_2H_5Br	33,0	—	—
3	Диброметан	$C_2H_4Br_2$	—	36,0	—
4	Дибромпропан	$C_3H_6Br_2$	—	—	34,4
5	Альфа-монохлорнафталин	$C_{10}H_7Cl$	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 қўрғошиннинг органик бирикмаси-тетрометилқўрғошин (ТМС) қўлланилмоқда. Бунинг сабаби ҳозирги замон двигателларида юкланиш ва айланишлар частотаси юқори бўлганлиги учун, двигателнинг умумий ҳарорати ҳам юқорироқ. Бундай шароитга ТЭС дан ТМС чидамлироқ (барқарорроқ).

Охирги 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 $C_5H_5Mn(CO)_3$, қисқароқ қилинса ЦТМ ва унга ўхшаганроқ, яна бир модда-МЦКМ, яъни $CH_3C_5H_4Mn(CO)_3$ 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 қишқи навларга бўлинади.

Турли маркадаги бензинларнинг физик-кимёвий хоссалари

2-жадвал

Сифат кўрсаткичлар	А-72	А-76	АИ-93
Октан сони (камида) двигател усули бўйича текшириш усули бўйича	72 —	76 —	85 93
Этилланган бензиндаги кўрғошин миқдори, г/кг (кўпи билан)	Йўқ	0,41	0,82
Фракцион таркиби, °С: Қайнаш бошлаши (камида): ёзги бензин учун қишқи бензин учун	35 —	35 —	35 —
Кўрсатилган ҳароратда ҳайдалади (кўпи билан): 10 % ёзги бензин учун қишқи бензин учун	70 55	70 55	70 55
50 % ёзги бензин учун қишқи бензин учун	115 100	115 100	115 100
90 % ёзги бензин учун	180 160	180 160	180 160
қайнашнинг охири (кўпи билан): ёзги бензин учун қишқи бензин учун	195 185	195 185	195 185
Кислота сони, мг/100 мл (кўпи билан)	3	3	3

Жадвалнинг давоми

Ҳақиқий смолалар миқдори, мг/100мл (кўпи билан)	10	10	7
Олинугурт миқдори, фоиз (кўпи билан)	0,12	0,10	0,10
Ранги	оч-сариқ	сариқ	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 (исследовательский) 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 бензиннинг октан сони мотор усулида аниқланса, 85, текшириш (тадқиқот) усулида аниқланса 98 бирликини 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	100	90-93
	Тўрт юлдузли	97	91
	Уч юлдузли	94	86
	Икки юлдузли	90	84-86
Италия	Супер доимий	98-99 85-88	88-92 82-84
	Супер доимий	96-102	86-94
АҚШ	Этилланмаган	90-96	82-90
		91-93	82-85

Жадвалнинг давоми

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

А-76, АИ-93 ва АИ-98 бензинлари таркибида смолалар, олтингургут 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 двигателнинг сиқиш даражаси $\epsilon=7,3-9,0$ бўлган автомобиллар (ГАЗ-24, ГАЗ-31, «Москвич, Жигули») да ишлатишга мўлжалланган.

Автомобил двигателнинг 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 чиқиладиган айрим бензинларнинг асосий кўрсаткичлари 3-жадвалда келтирилган. АҚШ ва Канадада таркибидаги ТЭС миқдори 0,01 г/литр дан кам бўлган бензинга этилланмаган бензин дейилади.

Агар хорижий мамлакатлардаги бензинларни мамлакатимизда ишлаб чиқиладиган 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» бензинига тўғри келади;

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

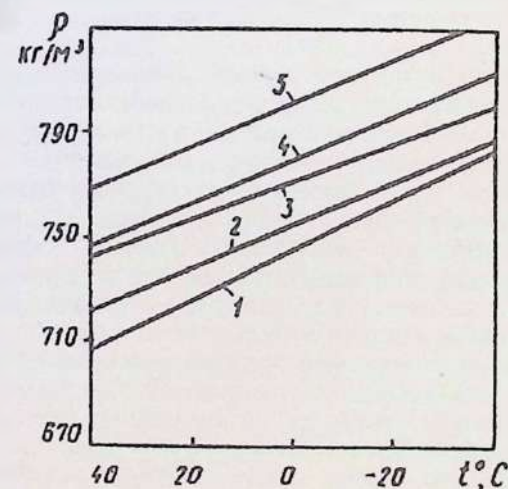
АИ-98 тадқиқот усулида октан сони 98 дан, двигател усулида эса 89 дан кам бўлмаган, кўпчилик давлатларнинг «супер» бензинига тўғри келади.

Хориж техникаларида қўлланиладиган бензинларнинг тозаллигига қатта аҳамият бериш зарур. Таркибида сув бўлиши қатъ-

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

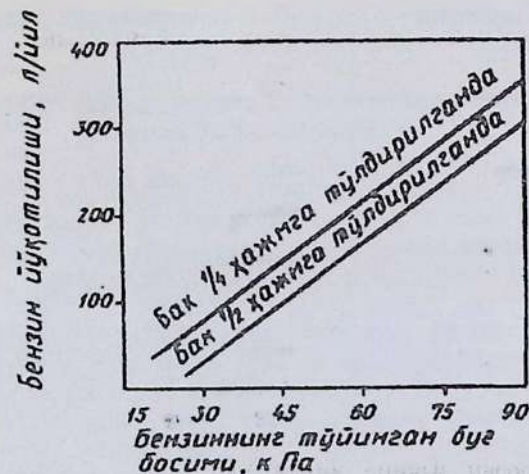
4.10. Бензинларни ташиниш ва сақлаш даврида сифати ҳамда миқдорини сақлаб қолпиш

Бензин сақлаш, ташиниш ва қуйиш жараёнларининг қоидалари бузилиши ўз навбатида ёнилғи исрофгарчилигига, унинг сифат кўрсаткичлари ёмонлашувига олиб келади. Автомобил бензинини узоқ вақт сақланиши мақсадга мувофиқ эмас, чунки бунда идишнинг нозиклик жойлари орқали енгил буғланидиган 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-чизма. 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. Тиск в баку бензину автомобіля при різних температурах

Сув хосил булішгига асосий сабаб-хаво хароратининг ўзгариши ҳисобланади. Хаво харорати ўзгарганда нам хаво таркибидаги сув буғлари бензин идишининг ички сиртига тегиб конденсаціяланади (томчилар ҳосил бўлади).

Қуёш нури таъсирида ҳам ёнилғи таркиби ўзгариши мумкин, бунга сабаб шуки, юқори хароратда ва кислородли муҳитда ёнилғининг оксидланиш жараёни тезлашади. Ҳар хил мойлар ташилган идишларда бензин ташини 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 исиганда кенгайди, яъни зичлиги камаяди. Бензин сақланадиган идиш ҳам сутка давомида ўзига хос «нафас олади». Кундузи исиганда бензин кўпаяди, тунда озаяди. Цистерна ичига хаво кириб-чиқиб туради. (18-чизма). Бундан ташқари, цистерна «катта нафас олиши» ҳам бўлади. Қишда бензин ҳажми кичраяди, ёзда кўпаяди, бу ҳодиса ҳам бензин исрофгарчилигига ва сув пайдо булішгига олиб келади.

Йўлчи борича бензин сақлаш цистерналарини ер остига қўйиб ва нур қайтарадиган рангга бўяб қўйиш керак. Бензин сифатини сақлаб қолиш учун идишга ёнилғини имкони борича тўла қўйиш керак. Шунда бензиннинг ҳавога тегиб турадиган юзаси камаяди ва идишнинг бензинсиз ички сирти ҳам озроқ бўлиб, сув конденсаціяланиши камаяди.

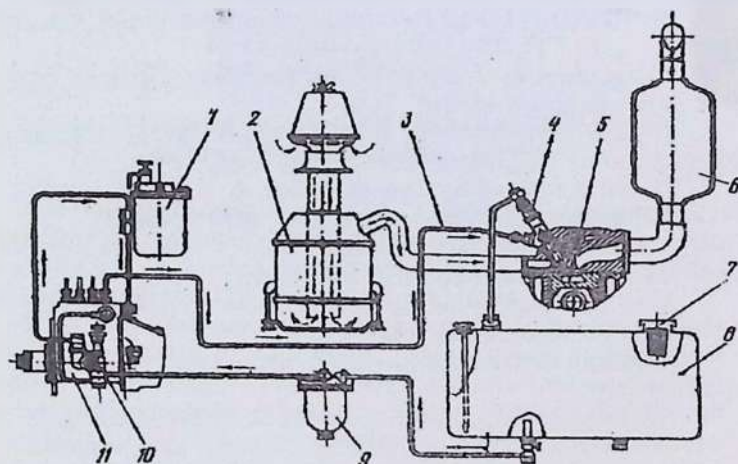
НАЗОРАТ УЧУН САВОЛЛАР

1. Бензиннинг сифати кўрсаткичларига нималар киради?
2. Двигател ишончли, тежамли ва бузилмай ишлаши учун бензин қандай техник талабларга жавоб бериши керак?
3. Ёниш камерасида ёнилғининг ёниш жараёни қандай кечади?
4. Цилиндрда аралашманинг нормал ва детонацион ёниши ҳақида маълумот беринг.
5. Детонацион ёнишни пайдо буліши ва унга қарши қўлланиладиган чоралар ҳақида гапириб беринг.
6. Октан сони деб нимага айтади ва у қандай топилади? Октан сонини оргариш усулларини айтиб беринг.
7. Автомобил бензинларининг сифат кўрсаткичларига бўлган давлат талаблари нималардан иборат?
8. Ҳозирда ишлаб чиқарилаётган авомобил бензинларининг русумлари ҳақида маълумот беринг.
9. Хорижий бензинларнинг ўзига хос хусусиятлари нималардан иборат?
10. Бензинни ташинида қандай чоралар қўрилиши керак?
11. Бензинни сақлаш пайтида сифати ва миқдорини сақлаб қолиш йўллари тўғрисида маълумот беринг.
12. Ёнилғи-мойлаш материаллари исрофгарчилигини олдини олиш чор-тадбирларини тушунтириб беринг.

V боб. ДИЗЕЛ ЁНИЛҒИСИДАН ФОЙДАЛАНИШ ВА ИПЛАТИШ ХОССАЛАРИ

5.1. Двигател ичидаги ёнилғининг ёниш шароити

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



20-чизма. Дизелларда ёнилғини ҳаракатланиш схемаси:

- 1—майин тозалаш фильтри; 2—ҳаво тозалагич; 3—трубкалар;
4—форсунка; 5—ёниш камераси; 6—тутун чиқаргич; 7—ёнилғи
қўйиладиган жой; 8—ёнилғи баки; 9—дағал тозалавчи фильтр;
10—ёнилғи насосчаси; 11—юқори босимли насос.

Дизел двигателлари бакига камида 48 соат ҳаракатсиз ҳолда тиндирилган ёнилғи қўйилади. Бақга қўйиладиган жойда майда тешikli сим тўр 7 орқали ёнилғи сизиб ўтказилади. Ёнилғи бакидан кичик ёнилғи насосчаси ёр-

дамида дағал тозалаш фильтри 9 орқали сўриб олинаиб, 2—3 атмосфера босим билан майин тозалаш фильтри 1 орқали жуда яхши тозаланadi.

Тозаланган ёнилғи юқори босим ҳосил қиладиган насос 11 га узатилади. Насос ёнилғини юқори босимга чидайдиган труба-лар 3 орқали форсунка 4 ларга етказиб беради. Ёниш камерасига ўрнатилган форсункалар ёнилғини маълум тўзитиш бурчаги бўйича туман шаклида юқори босимда ёниш камераси (5) га сочади. Ёниш камерасида бу пайтда қизиган ва юқори босимли ҳаво бўлади, ҳаво ташқи муҳитдан ҳаво тозалагич фильтр (2) орқали сўриб олинади.

Тўрт тактли дизел двигателларида иш цикли қуйидагича 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) ёнилғи ёниш камерасига юқори босимда тўзитиб пуркалади. Ёнилғи пуркалишининг тугаши поршень ЮЧН дан 6—12° ўтганда тугаши керак.

Тирсакли вал айланишининг 14—35° оралиғида (яъни жуда қисқа вақт ичида) ёнилғи ҳаво билан аралашади, қизийди, буғланади ва ёниб кетади.

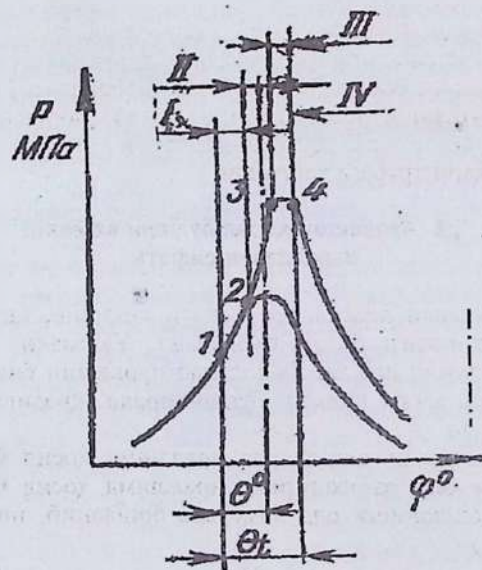
3-такт-ёниш (кенгайиш) тактида газ босимининг кескин ортиши натижасида поршень механик туртки олади. Бу тактда цилиндр ичидаги босим 7—9 МПа га, ҳарорат эса 1700—2000° С га етади. Тўртинчи такт-чиқариш бўлиб, поршень юқорига ҳаркат қилиб, ишлаб бўлган газларни чиқариш клапани орқали ташқари трубага ҳайдайди.

5.2. Аралашма ҳосил бўлиши ва ёнилғи жараёнлари сифати

Бир камерали дизелларда ёнилғи сиқилиб, қизиб турган ҳавога катта босим билан пуркалади. Уюрмали ҳаракатда бўлган ҳаво туман шаклида майдалаб пуркалган ёнилғини сочиб аралашма ҳосил қилади, буғлантиради, қиздиради ва ёндириб юборади.

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

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 даврчаларга ажратиш мумкин: 1-ўз-ўзидан ёниб кетишнинг 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 ёнилғининг қанча миқдори ёниши, даврнинг қисқалиги, босимнинг ортиш даражаси I даврнинг қисқа ёки узунлигига боғлиқ. I даврнинг чўзилиб кетиши, пуркалган ёнилғининг 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 (камайтиши) ифода-

ланган. II даврни чизмада 2 ва 3 нуқталар орасида ифодаланган. I даврнинг чўзилиб кетиши II даврнинг қисқа бўлишига, демак, 2-3 эгри чизигининг тикроқ бўлишига олиб келади. Бу ҳодиса дизел ишининг ёмонлашувига олиб келади. Дизелнинг ёниши «қаттиқ» ўтади. Дизел ёнишнинг қаттиқлиги $dp/d\alpha$ ифода орқали аниқланади. Бунинг мазмуни: тирсакли вал айланишидаги 1⁰ бурчакда цилиндр ичидаги газ босими ортиши қиймати. Дизел қаттиқ ишласа, карбюраторли двигателлардаги каби детонацияли ёнишдагига ўхшаш салбий оқибатларга олиб келади.

III. Секкин ёниш даври. 21-чизмада бу давр 3-4 чизиги билан ифодаланган. Бу даврда форсункадан ёнилғи пуркалиб тугамаган бўлади. Ёнилғи пуркалиши 1-нуқтадан 4-нуқтагача бўлганлиги учун ёниш давом этаётган бўлади.

IV. Ёнишнинг тугалланиш даври бўлиб, у поршень пастга ҳаракат қилиб кенгайиш тактини бошлаган пайтига тўғри келади. Форсункадан пуркалган охириги томчилар ва буғланишга улгурмаган (нисбатан) каттароқ томчилар ёнишни давом эттиради. IV даврнинг чўзилиб кетиши натижасида ёниш чиқариш тактигача ўтиб кетиши мумкин. Бу эса иссиқликни исроф бўлишига ва демак двигател Ф.И.К. ни камайтишига олиб келади. IV даврдаги ёниш жараёнига кўпинча двигател ишидаги ташқи омиллар ва ёнилғининг кимёвий таркиби таъсир қилади.

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

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

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

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

Ёнилғи 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 Н-парафинли углеводородлари кўпроқ ёнилғилар ишлатилиши керак.

5.3. Дизел ёнилғиларига 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 % дездевланди, 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;
- ёнилғиси арзонроқ ва ёниб кетиши хавфи камроқ;
- юкланиш режимларидан бошқа режимга ўтишининг осонлиги;
- двигателни тўла қиздирмай туриб ҳам иш бошлавериш имконияти;
- ишлатиш жараёнида узоқроқ муддат бузилмай ишлай олиши ва бошқалар.

Дизелда ёниш камерасидаги қизиган ва юқори босимли ҳавога ёнилғи катта босимда форсунка орқали пуркалиши натижасида аралашма ҳосил бўлади. Ёнувчи аралашма ташқи ёндириш манбаи (свечасиз) ўз-ўзидан туталиб 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 коэффиценти ($\alpha=1.4-1.65$) каттароқ бўлганлиги учун анча тежамли ишлайди. Солиштирма ёнилғи сарфи карбюраторли двигателларда 83-94 г/МЖ., дизелларда эса 64-74 г/МЖ, яъни дизеллар тахминан 25-30 % тежамлироқ.

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

- юқори босим насоси узлуксиз ва пухта ишлаши учун ёнилғи 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 мўътадил (оптимал) бўлиши зарур;

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

- клапанларда, поршенларда ва поршень ҳалқаларида кўп қурум ҳосил бўлмаслиги, форсунка тикилиб қолмаслиги, тўзитгич учларида кокс (қоракуя) тўпланмаслиги лозим, булар ёнилғининг кимёвий ва фракцион таркибига, тозалаш усули ва даражасига боғлиқ;

- идишларни, ёнилғи оқадиған найчаларни, ёнилғи узатишлиш тизимини ва двигател деталларини коррозияламаслиги керак (олтингугуртли бирикмалар, органик ва минерал кислоталар, сув миқдорига боғлиқ);

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

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

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

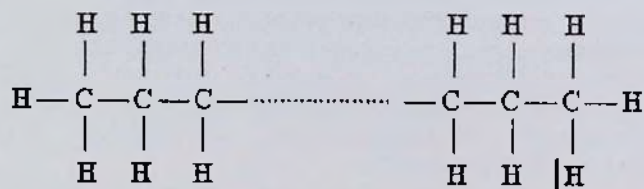
Ёнилғининг бу хусусиятини аниқлашда текшириладиган ёнилғини ва хусусиятлари маълум бўлган эталон ёнилғини махсус двигателда синаш усулидан фойдаланилади (октан сонини аниқлаш каби). Ёнилғининг бундай хусусиятини — цетан сони дейилади.

Дизел ёнилғисининг цетан сони деб, махсус синаш двигателида текширилганда шу ёнилғининг ўз-ўзидан алангаланиши, эталон ёнилғининг шундай хусусиятига тенглашгандаги эталон таркибдаги цетаннинг ҳажми бўйича фоиз миқдорига айтилади.

Цетан сонини аниқлашда эталон ёнилғи сифатида 2 хил углеводород аралашмасидан тайёрланадиган суюқлик ишлатилади.

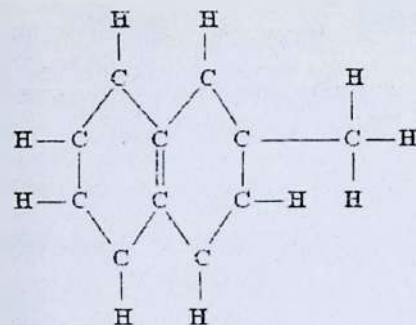
Биринчиси — цетан ёки (шу углеводороднинг бошқача номи), парафинли қаторда 16-рақамли $C_{16}H_{34}$ -нормал гексодекан. Бу углевод жуда тез парчаланаяди ва оксидланади; ёниш олдидаги I даври жуда қисқа бўлганлиги учун, ёниш хоссаси-цетан сонини 100 бирлик, деб олинган.

Цетаннинг структура формуласи:



кўринишида бўлади.

Иккинчиси-альфаметилнафталин — $C_{10}H_7CH_3$ —2 та конденсирланган бензол ҳалқали ядрога эга бўлган ароматик углеводород. Бу ёнилғининг ўз-ўзидан алангаланиши (оксидланиши) қийин бўлиб, ёниш жараёнидаги I давр узоқ давом этади (ёки умуман алангаланмайди). Шунинг учун унинг цетан сонини «О» бирлик деб қабул қилинган. α -метилнафталин молекуласининг кимёвий структураси:



шаклида бўлади.

Цетан сонини яхши тушуниш учун мисол келтирамиз: ёнилғининг цетан сони 45 бўлса, унинг ўз-ўзидан алангаланиш хоссаси —45 % цетан ва 55 % альфаметилнафталин аралашмасининг алангаланиши хоссаси билан бир хил деган маънони билдиради (бу ёнилғи таркибида 45 % цетан бор дегани эмас).

5.5. Цетан сонини аниқлаш усуллари

Цетан сони (ЦС) ни аниқлашнинг 3 хил усули мавжуд: 1) ёнилғининг (ўт) чақнашини топиш; 2) ўз-ўзидан алангаланишни кечикиши орқали; 3) сиқиш даражасининг критик қиймати орқали. Кўпчилик мамлакатларда, шу жумладан, бизда цетан сонини топишда ёнилғининг (ўт) чақнашини топиш усулидан фойдаланилади.

ЦС ни аниқлаш учун дизел двигатели каби ишлайдиган, сиқиш даражасини 7 дан 23 гача ўзгариши мумкин бўлган, 1 цилиндрли двигатель қурилмаси-ИТ9-3М ишлатилади. Бунда двигатель қурилмасини юргизиб, қиздириб бўлгандан сўнг текшириладиган ёнилғида ишлатилишига ўтилади.

Двигателга сиқиш даражасини ўзгартириб бориш орқали ёнилғи алангаланишининг бошланиши (ўт чақнаши)ни поршеннинг ЮЧН да бўлишига эришилади. Энди цетан ва α -метилнафталиннинг шундай аралашмасини танлаб олиш керакки, ёнилғидан ўт чақнаш шу сиқиш даражасида, поршеннинг ЮЧН сига тўғри келсин. Бу аралашма таркибдаги цетаннинг фоиз миқдори текшириладиган ёнилғининг ЦС бўлиб белгиланади. Бунда, ҳар хил таркибли

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

Дизелларни осон юртизиб юбориш ва равон ишлаши учун, ёзги нав ёнилғиларга 40...50 ЦС керак.

Агар ёнилғининг кимёвий таркиби углеводородларнинг грухий фойзи орқали маълум бўлса, (тахминий) ЦС ни аналитик усулда қуйидаги формула билан топиш ҳам мумкин.

ЦС ни аниқлашда ИТ9-3М двигател қурilmаси иш шариоти

4-жадвал

Т/р	Кўрсаткичлар:	Қийматлари:
1	Тирсакли валнинг айланиш тезлиги. мин ⁻¹	900±10
2	ҳарорат: °С да а) сўрилган ҳавоники; б) форсункани совитувчи; в) цилиндрни совитувчи сувники; г) қартердаги мойники.	65±1 38±3 100±2 50...65
3	Пуркалаётган ёнилғи босими, МПа	10.6±0.4
4	ЮЧНга етмай, пуркашнинг илгарилаш бурчаги, °ларда	13
5	Пуркалаётган ёнилғи 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 ёнилғиси таркибидаги мос равишда: парафинли, нафтенли ва ароматик углеводородларнинг масса бўйича фойз миқдорлари.

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

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

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

Ёнилғи қовушқоқлигининг ҳароратга боғлиқлиги

5-жадвал

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

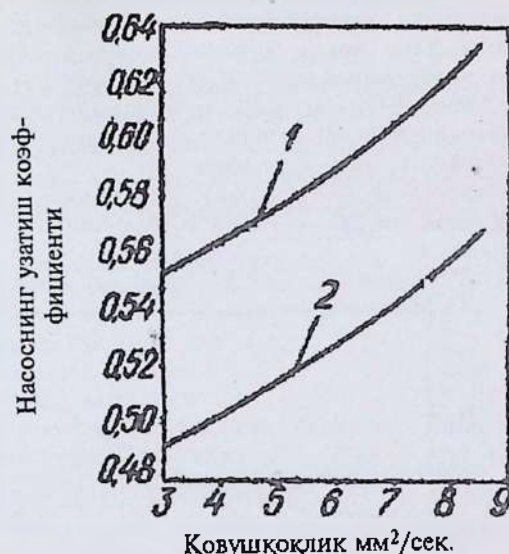


22-чизма. Ёнилғи қовушқоқликнинг сочилиш майинлигига таъсири.

Дизел ёнилғисининг қовушқоқлиги ортиб кетса, филтрлардан ўтиши қийинлашади, ёнилғи етишмаслиги учун двигател қуввати пасаяди. Қовушқоқликнинг ортиши ёнилғи пуркалиши майинлиги (донадорлиги)га ҳам салбий таъсир қилади (22-чизма). Пуркалган ёнилғи томчиларининг ўртача диаметрлари ортади, лекин бу ҳолат ёнилғи томчиларининг сиқилган газ ичкарироғига кириб боришига ёрдам ҳам беради.

Ёнилғи қовушқоқлигининг ўта камайиб кетиши ҳам аралашма ҳосил бўлишига ёмон таъсир қилади. Бунда,

форсункадан сочилаётган ёнилғи томчилари жуда майда бўлиб, ёниш камераси ичкарироғига етиб боролмайди. Ёнилғи-ҳаво аралашмаси таркиби бир хил бўлмай қолади.



23-чизма. Ёнилғи қовушқоқлигини насоснинг узатиш коэффициентига таъсири:

1—; 2—.

Дизел ёнилғилари учун қовушқоқлик насосда ҳайдалиши ва тўзитилиши нуқтаи назаридан, 200°C да 3–8 мм² /сек бўлиши мақсадга мувофиқ.

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

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

ёнилғининг суяқлиги сабабли плунжер-гильза ва тўзитгичи-на орасидаги (азор) тирқишлар орқали сизиб ўтаётган ёнилғи миқдори ортиб кетади. Пуркалаётган ёнилғи бир оз камаяди (23-чизма). Чизмадан кўрамизки, қовушқоқликнинг 3 мм²/сек дан 8 мм²/сек га ортиши натижасида насоснинг узатиш коэффициентини 15–16 %га ортади.

Дизел ёнилғиларининг физик-кимёвий хоссалари орасида, таркибидаги парафинли углеводородларнинг қотиш ҳарорати аҳамиятли. Ёнилғи таркибидаги бир қисм углеводородларни кристаллга айланиши натижасида унинг тиниқлиги бузилади. Бундай ҳароратни ёнилғининг лойқаланиш ҳарорати дейилади. Ёнилғининг филтрлардан ўтиши, форсунка соплоси (тешикчаси)дан сиғиши қийинлашиб, дизел чала ишлайди ёки ўчиб қолади.

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

Агар ёнилғили пробиркани 45° қияликда 1 мин. ушлаб турганда суяқлик сатҳи ўзгармаса, бу ҳароратни қотиш ҳарорати дейилади. Қишқи нав дизел ёнилғиларининг қотиш ҳарорати -35–-45° С; лойқаланиш ҳароратлари эса, булардан 5–10° С юқорироқ.

Ёнилғиларнинг ишлатиш шароитида бундан ҳам паст ҳароратга тўғри келиб қолганда, дизел ёнилғисига керосин қўшилади. Бунда ёнилғининг ЦС камаяди, демак, дизел қаттиқ (тақирлаб) ишлайди.

5.7. Аралашма ҳосил бўлиш сифатига ёнилғидан бошқа омилларнинг таъсири

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

1. Сиқиш 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, ёнилғининг сиқиш камерасига пуркалишидан бошлаб, охириги томчи ёниб тугагунча камера (цилиндр) ичида содир бўладиган физик-кимёвий ҳодисалар мажмуасини биргаликда тушунилади.

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

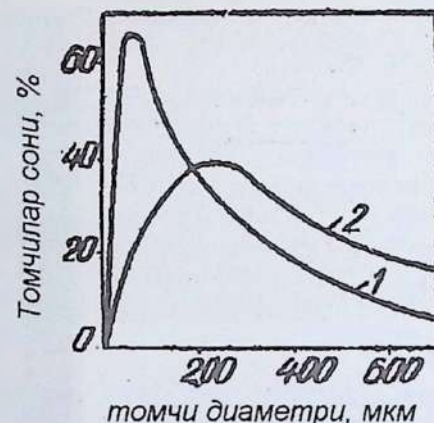
3. Ёнилғи берилишининг бир меъёрада (узлуксизлиги) ёнилғининг дастлабки тозаллигига ва филтрлардан кейинги тозаллигига боғлиқ. Ёнилғи таркибидаги жуда майда заррачалар ҳам дизел ишини, аралашма ҳосил бўлишини ёмонлаштиради. Айниқса, жуда аниқ ишланган жуфт ишлайдиган деталлар: плунжер-гильза, түзитгич-игна, ҳайдаш клапани-унинг уячаси каби деталларнинг ейилиши натижасида циклга узатилаётган ёнилғи миқдори босимини камайтишига олиб келади. Бу эса ўз навбатида ёнувчи аралашма сифатини ёмонлаштишига олиб келади.

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

Ёнилғи таркибидаги оз миқдордаги сув ҳам деталларни коррозия қилишидан ташқари: двигателни юргизиб юборишни қийинлаштиради; совуқроқ шароитда ёнилғи тизимида муз кристаллари ҳосил қилиб ёнилғи йўлида, филтрларда ортиқча түсиқ бўлади.

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

Қўпчилик дизелларда форсунка ёнилғини оқимсимон қилиб камерага түзитиб беради. Огилиб чиқаётган, түзиган ёнилғи камерадаги қизиган ва уюрмали ҳаракатдаги ҳаво босимининг қаршилигини енгиб ҳаво қатлами ичкарисига боради. Бунда чиқаётган ёнилғининг кинематик энергияси ёрдам беради.



24-чизма. Ёнилғи түзитилиш даражасининг ўзгариши:
1—майин ва бир текис пуркалишда; 2—унча майин бўлмаган пуркалишда.

Түзитилиш даражасини томчиларнинг диаметрлари билан баҳоланади. Түзитилаётган ёнилғининг босими ортиб бориши билан оқим тезлиги ортади, томчилар диаметри кичрайти, яъни, ёнилғи майинроқ түзитилади.

Ёнилғи пуркалаётган муҳит акс босимининг ёки зичлигининг ортиси ҳам пуркалиш сифатини яхшилайти.

24-чизмадан кўриш мумкинки, ёнилғи майин пуркалганда диаметри 100 мкм дан кичик бўлган томчилар миқдори 60 % дан ҳам ортиқроқ бўлар экан. Ўта майин түзитилишнинг 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. Ёнилғи пуркалишининг майинлигига форсунка соплосининг диаметрига ҳам боғлиқ. Тешик диаметрининг кичрайтиши ёнилғи чиқиш тезлигини оширади, кинетик энергиясининг ортиқлиги эса, томчиларнинг узокроққа кириб боришига олиб келади.

5.8. Тез юрар дизеллар учун ёнилғилар русус мдари навлари ва хоссалари

Автотрактор дизел ёнилғилари бешта навда ишлаб чиқарилади: ёзги, қишқи, шимолий, арктик ва махсус. Агар ёнилғи кам олтингутуртли нефтдан олинган бўлса, икки ҳарф билан маркаланади, масалан, ДЛ (ЁД) — ёзги дизел ёнилғиси. Бу ёнилғида олтингутурт миқдори 0,2 фоиздан ошмайди. Агар ёнилғи олтингутуртли нефтдан олинса, бир ҳарф ва рақамлар билан маркаланади, масалан, Л(Ё)-0,2-40. Бу ёнилғининг икки кичик гуруҳи чиқарилади: биринчиси таркибида 0,2 фоизгача, иккинчисида 0,21–0,5 фоизгача олтингутурт бўлади.

Дизел ёнилғиси русуми (марка)сидаги ҳарфлар: Ё-ёзги, К-қишқи, КШ-қишқи шимолий, А-арктика шароитларида ишлатиладиган ёнилғидир.

Одатда, ёнилғи русумида ҳарфлардан ташқари рақамлар ҳам бўлади, у фоизда ўлчанадиган олтингутурт миқдори (0,2 ёки 0,5)дир. Бундан ташқари, ёзги ёнилғида ўт олиш ҳарорати (40), қишқи ёнилғида қотиш ҳарорати (–35 ёки –45)лари ҳам кўрсатиб қўйилади. Масалан;

ДЁ–0,2–40, ДЁ–0,5–40, К–0,2–35, Ё–0,5–45 ва ҳ.к.

Айрим давлатларда ишлаб чиқариладиган дизел ёнилғиларининг хоссалари

6-жадвал

Кўрсаткичлар номи	Буюк Британия		АҚШ	
	A1	A2	1-D	2-D
Ташқи, кўриниши	оч рангда ва тиниқ	оч рангда ва тиниқ	оч рангда ва тиниқ	оч рангда ва тиниқ
Фракция таркиби, °С қайнашнинг бошланиши	187,8	181,1	165,6–198,9	171,1–204,4
10 фоиз буғланиш ҳарорати	210,0	222,2	18708–221,1	204,4–237,8
50 фоиз буғланиш ҳарорати	272,2	267,2	210,0–248,9	243,3–282,2
90 фоиз буғланиш ҳарорати	357,2	357,2	237,8–271,1	287,8–321,1

жадвалнинг давоми

Қайнашнинг охиридаги ҳарорати	364,4	367,2	260–293,3	304,4–348,9
15,6°С ҳароратдаги зичлиги, кг/л	0,838	0,865	0,806–0,826	0,840–0,860
Олтингутурт миқдори, фоиз	Кўпи билан 0,5	Кўпи билан 1,0	0,05–0,20	0,2–0,5
Чақнаш ҳарорати, °С	камида 54	камида 54	камида 49	камида 54
37,8 °С даги қовушоқлиги, мм²/с	1,6–6,0	1,6–6,0	1,6–6,0	2,0–3,2
Центан сони	камида 50	камида 45	48–54	42–50

МДХ давлатларида қўлланилиб келинаётган дизел ёнилғиларининг хоссалари 7-жадвалда келтирилган.

Дизел ёнилғиларининг асосий хоссалари

7-жадвал

Кўрсаткичлар номи	Ёзги	Қишқи	Арктика
Цетан сони (камида)	45	45	45
Фракция таркиби, ҳарорати (кўпи билан), °С	280	280	255
ёнилғининг 50 фоиз қайнаб буғланиши	360	340	330
ёнилғининг 90 фоиз қайнаб буғланиши			
20 °С ҳароратдаги кинематик қовушоқлиги, мм²/с	3,0–6,0	1,8–5,0	1,5–4,0
Хиралашиш ҳарорати (кўпи билан), °С			
паст иқлим зонаси учун	–5	–25	–
совуқ иқлим зонаси учун	–	–35	–
Қотиш ҳарорати (кўпи билан), °С			
паст иқлим зонаси учун	–10	–35	–
совуқ иқлим зонаси учун	–	–45	–55

жадвалнинг давоми

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

5.9. Дизел ёнилғиларини ташишда, сақлашда сифатини бузилмаслиги ва исроф қилмаслик

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

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

билан дизел ёнилғиси аралашиб, ўз хусусиятларини ўзгартиради.

Ёзги ва қишқи ёнилғилар ўз мавсумида ишлатилиш шарт. Агар, қишқи ёнилғи ёзда сақланса, ташилса ёки қўлланилса, унинг исрофгарчилиги ошади, чунки қишқи ёнилғиларни енгил фракциялари нисбатан кўп. Ишлатилганда эса ёнилғи сарфлари нисбатан кўп. Худди шундай ёзги ёнилғини қишда ишлатилса у яхши тўзймайди, чала ёнади ва ёнилғи сарфи ошади.

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

5.10. Ёнилғиларнинг инсон саломатлигига таъсири ва аторф-муҳитни ифлослантирмаслик чоралари ҳақида

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

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

Нефт маҳсулотлари, хусусан, ёнилғиларнинг табиатга ва инсон саломатлигига келтириши мумкин бўлган зарари ҳақида шу нарсаларни билиб қўйиш керак. Ёнилғи қолдиғи

тўкилган жойдаги дарахт, экин ва умуман ўсимликлар қуриydi, кейинги йилларда ҳам ўсиб чиқиши гумон. 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 ИЁД ларнинг ҳавони ифлослантиришидаги зарари ҳақида. Инсон 1 минутда 4–5 л. миқдорида 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, ёнғинга сабаб бўлиши ҳақида шуни билиб қўйиш 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.

НАЗОРАТ УЧУН САВОЛЛАР

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 ЁНИЛҒИЛАРДАН ҲОССАЛАРИ

6.1. Ички ёнув двигателларида газсимон ёнилғилар қўлланилишининг афзаллиги ва камчиликлари

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

ИЁДларда суюқ ёнилғилар ўрнига газ ишлатилганда қуйидаги афзалликлар келиб чиқади:

- ёнилғи-ҳаво аралашмасига керакли назарий миқдордаги 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 тутун камроқ бўлади;

- атроф-муҳитнинг совуқ шароитида ҳам осон ёнади (буғлантиришга эҳтиёж йўқ);

- газни қувурлар орқали масофаларга узатиш (ташиш) осон, шунингдек сақланиши ҳам қулай;

- нефтга қараганда ер остидан қазиб олиш осонроқ ва арзонроқ;

- газни ИЁД ларда сиқилган ва суюлтирилган ҳолда ишлатиш мумкин;

- антидетонацион хоссалари суюқ ёнилғилардан яхшироқ, яъни октан сони юқори;роқ;

- ёниш жараёнида суюқлик (сув) конденсацияланмайди, демак, деталларнинг ейилиши ва коррозияси камаёди;

- двигателни тўла қизишини қутмасдан ҳам ишга тушириб юбориш мумкин.

Юқорида санаб ўтилган суюқ ёнилғиларга нисбатан қатор афзалликларига қарамасдан, газ ёнилғисининг айрим камчиликлари ҳам мавжуд;

- инсон нафас олиши учун зарарли;

- газ-ҳаво аралашмаси портлаши мумкин;

- ёнилғи тизимидаги озгина ноҳилликлардан кўп миқдорда газ чиқиб кетиши мумкин;

- суюлтирилган газ қўлланилганда двигател қуввати 6—8 фоизга, сиқилган газ ишлатилганда эса 18—20 фоизга камаёди;

- двигателни ишга тушириб юбориш вақтида буғланувчанлиги яхши бўлгани сабабли аралашмани қиздириш шарт эмас.

Юқоридаги газ хоссаларидан кўринадикки, газ ёнилғилари ёнувчи аралашма цилиндр ташқарисидан ҳосил қилинадиган ва учқун билан ёндириладиган ИЁД ларда қўллашга қулай, шунингдек, дизелларда ҳам фойдаланиш мумкин.

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

6.2. Газсимон ёнилғиларнинг физик ва кимёвий хоссалари, таркиби

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

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

Барча газсимон ёнилғилар ёниш иссиқлигига кўра уч гуруҳга 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 углерод икки оксиди, ёнувчи водород, азот, ис гази, сув буглари, олтингугуртли водород, аммиак ва бошқалар ташкил қилади.

Сунъий газлар қаттиқ ва суюқ ёнилғиларни қайта ишлаш жараёнида олинади, жумладан, саноат гази (домна, кокс, ёритувчи), генератор гази (қаттиқ ёнилғиларни газга айланттиришда) ва бошқалар. Уларнинг таркиби ва хоссалари, шу жумладан, ёниш иссиқлиги кенг қўламда ўзгаради. Одатда, улар турли ҳолдаги ёнувчи ва инерт газларнинг аралашмасидан иборат. Уларнинг таркибига ёнувчи газлар: метан, пропан, бутан, C_nH_m формулалари бошқа углеводородлар, водород, ис гази ва шунингдек инерт газлар ва ифлослантирувчи моддалар (карбонат ангидрид, азот, намлик, смола ҳолидаги моддалар, механик заррачалар, олтингугуртли 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 босимида 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 қўллашнинг афзаллиги 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 магистралларига, газ қазиб олиш конларига яқин жойларда қўллаш самаралироқ ҳисобланади.

Газ баллонли автомобиллар учун мўлжалланган сиқилган газларни газ табиёидаги ёнадиган компонентлар миқдорига икки гуруҳга бўлинади: $23-37,5 \text{ МЖ/м}^3$ оралиғида ёниш иссиқлигига эга бўлган юқори калорияли газлар ва $15-23 \text{ МЖ/м}^3$ оралиғида паст ёниш иссиқлигига эга бўлган ўрта калорияли газлар.

Биринчи гуруҳдаги газларга табиий ва йўлдош газлар, нефтни қайта ишлашдан олинган газлар, метан фракцияли кокс газлари киради. Иккинчи гуруҳдаги газларни кўмирни кокслай пайтида олинган кокс газлари ва бошқа газлар ташкил қилади. Ўрта калорияли газларни фақат юқори калорияли 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 массаси 65–70 кг бўлган бундай баллонлардан 5–8 та ўрнатилади. 8 та баллон ўрнатилганда баллонлар умумий массаси 500 кг дан ошиб кетади, бу ўз навбатида автомобилнинг фойдали юк ташиш қобилиятини камайтиради. Булардан ташқари, автомобиль газ баллонида ҳаракатланганда унинг захираси бензинга ва суюлтирилган газга нисбатан 2 марта кам масофага етади. Сиқилган газлар юқори буғланувчанлик хусусиятига эга, бу эса унинг исроф бўлишига, кўп сарфланишига сабаб бўлади. Сиқилган газларнинг ёнгиндан хавфлилиги жуда юқори. Бу ҳоллар сиқилган газларни кенг қўллашга тўсқинлик қилиб келмоқда. Шунинг учун сиқилган газлар ишлатилганда техника хавфсизлиги қоидаларига қатъий риоя қилиш зарур.

6.4. Ички ёнув двигателларида суюлтирилган газлардан фойдаланиш

Газ баллонли автомобилларда нефтдан ва нефтдан бошқа нарсалардан олинган пропан-бутанли газ фракциялари ишлатилади. Бу ёнилғи фракцияларининг иссиқлик берувчанлиги (ёниш иссиқлиги) бензинниқидан юқори бўлиб, тахминан 46000 КЖ/м^3 га етади. Бу газларнинг октан сонлари 85–100 бирликка боради.

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

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

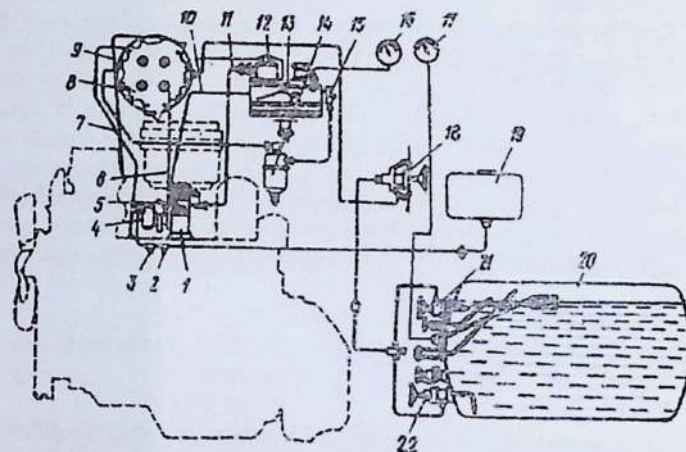
Суюлтирилган газларнинг асосий таркибий қисмини пропан ва бутан ташкил этади. Шунингдек, кам миқдорда метан, этан, этилен, пропилен ва бутиленлар мавжуд.

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

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

Суюлтирилган газда турли маркадаги газ баллонли автомобиллар ишлайди. Автомобил кузови остида (юк автомобилларида), салон томида (автобусларда), юкхонасида (енгил автомобилларда) 80 л. дан 250 л. гача сифимли қўшимча газ баллони (20) ўрнатилади. 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 берилади, иккинчиси эса суюқликнинг пастки сатҳида ўрнатилган. Ундан қизиган двигателга ёнилғи берилади. Баллондан чиқадиган газ буғлатигичга тушиб, у ерда тўла буғланади, сўнгга 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 ёнилғи билан ишлашга ўтказилганда картер мойларининг ифлосланиши камаяди, мойларнинг ишлаш шароити яхшиланади.



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

- 1—таянч; 2—фильтр-тиждиргич; 3—ёнилғи насоси; 4—карбюратор; 5—газ аралаштиргич; 6 ва 10—газ ўтказгичлар; 7, 9, 11—шлангалар; 8—буғлатигич; 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—ёнилғи баки; 20—баллон; 21—буғ фазасининг сарфлаш вентили.

Масалан, НАМИ (илмий тадқиқот автодвигател институти) маълумотларига қараганда ЗИЛ-158 Ж автомобили газ ёнилғисига 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 ёнилғисига ўтилганда мой ифлосланиши камайганлиги сабабли, деталларнинг ёйилиши ҳам кескин камаяди. Масалан, тажриба қилинганда ЗАЗ-204 икки тактли двигател газ ёнилғисига ўтказилганда цилиндр-поршень гуруҳида деталларнинг ёйилиши (бензинда ишлаганига нисбатан) 15–17 марта камайган.

Автомобилларни газ ёнилғисига ўтказилганида двигателнинг солиштирма ёйилиш 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 чиқаётган шовқин ҳам бир оз (7–8 децибелга) камаяди.

Суюлтирилган газлар газ тўлдириш шахобчаларига автомобил цистерналарида ва баллонларда ташилади. Газнинг коррозия эмириш хоссасини камайтириш учун газ тўлдириш шахобчаларида у водород сульфиддан тозаланади, йилнинг соvuқ даврида эса сув буғларидан қурилади. 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; метан, этан ва этилен (жами), кўпи билан пропан ва пропилен (жами), кўпи билан бутан ва бутиленлар (жами), кўпи билан	4 75 100 гача	6 100 гача 60
Суюқ қолдиқ (шу жумладан, С ва ундан юқори углеводородлар) +20° С да (ҳажм бўйича фоиз), кўпи билан	1	2

жадвалнинг давоми

Тўйинган буғлар босими (ортиқча), 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 олинadиган, газ тозалаш ва суюлтириб сотиш туманлари атрофларида анча кенг тарқалган.

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

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

Ёнилгилар билан ишлаганда бу хавфлар янада кучайиб, ёнғин хавфи, портлаш хавфи ва заҳарланиш хавфлари қўшилади. Ёнилгилар орасида эса газсимон ёнилгиларнинг хавфлилиги даражаси юқорироқ. Бу ҳақда шу бобнинг бошларида бир оз эслатиб ўтилган эди (газсимон ёнилгиларнинг камчиликлари мавзусида).

Газ билан ишлайдиган автомобилларда техника хавфсизлиги қоидаларига, ёнғинга қарши чора ва тадбир қоидаларига тўла амал қилишдан ташқари, яна қуйидагиларга 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 юқорироқ бўлганлиги учун кичик тешикча (нозикликдан) чиқиб кетиши мумкин;
- газ узатиш тизимидан (двигателдаги) бир оз газ чиқиб турган бўлса, автобус (ёки ёнғил автомобил) салонидаги ҳайдовчи ва йўловчилар сезмаган ҳолда заҳарланиб хушидан

кегишлар мумкин;

— автомобил сўроқ ёнилғиларда ишлаганда ёнғин чиқиш хавфи мавжуд бўлса, газ билан ишлаганда бу хавф портлаш-гача етиб боради;

— бир оз газ чиқиб турган автомобил қолдириб кетилган-да, двигател бўлинимасига ва салонга ёнилғи-ҳаво аралашмаси тўлиб қолади. Ҳайдовчи (ёки йўловчилар) кираётганларида ёниб турган сигаретларидан туташиб, аралашма портлаб ке-тиши 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 автомобил-лардан газли автомобиллар анча хавфли оқибатларга олиб ке-лиши мумкин.

Хулоса қилиб айtilса, автомобил газ ёнилғисига ўтказилганда техника хавфсизлиги қондаларининг бузилишига асло йўл қўйиб бўлмайди.

Мулоҳаза учун. Чернобил атом электр станциясидаги ава-риядан кейин баъзи кишилар шундай хавфли атом ёнилғисидан 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 хавфлидир.

НАЗОРАТ УЧУН САВОЛЛАР

1. Газсимон ёнилғиларни двигателларда қўллашнинг аф-залликларини айтиб беринг.

2. Ёнилғи сифатида газнинг қандай камчиликлари бор?

3. Газсимон ёнилғиларнинг физик ва кимёвий хусусият-ларини тушунтириб беринг.

4. Ички ёнув двигателларида қандай газлардан фойдала-ниш мумкин?

5. Сиқилган газларнинг таркиби ва хоссаларини айтиб беринг.

6. Сиқилган газларни ишлатиш жойларини айтиб беринг.

7. Суюлтирилган газларнинг таркиби ва хоссалари нима-

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 камчи-ликлар нималардан иборат.

11. Газ ёнилғисини ташишда қандай эҳтиёткорлик чора-лари қўрилиши керак.

12. Газсимон ёнилғиларни сақлаш пайтида сифат ва миқдорини сақлаб қолиш йўллари тўғрисида маълумот бе-ринг.

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

7.1. Жаҳондаги ёнилғи-энергетик захиралар ва ҳозирги сарфланишлар

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

Ернинг энергетика ресурслари деярли чексиз: қуёш 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 автомобилларимизга анчагина ўзгартиришлар киритилишига тўғри келади.

Автомобилларимиз ҳозирча ёнилғи билан юрадиган иссиқлик двигателлари билан ишлаб чиқарилаётган экан, жаҳондаги барча турдаги ёнилғилар қанча миқдорда мавжудлигини ва улар қанчагача истишини аниқ билишимиз керак.

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

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

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

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

10-жадвал

Ресурслар сони	Кутилаётган захира		
	Натурал ҳисобда млрд.т.	Шартли ҳисобда млрд.т.	Шартли, фоиз
Кўмир	16000	11210	90,44
Нефть	520	743	6,0
Табиий газ	18-1013	229	1,85
Торф	261	98	0,79
Ёнувчи сланец	356	116	0,92
Жами		12394	100,0

Ҳозирча ёнилғи билан ишлайдиган (иссиқлик) двигателларига асосланган эканмиз, автотрактор (ва бошқа) двигателларини нефт бўлмаган хом ашёлардан олинадиган суюқ ёнилғилар билан таъминлаш чораларини кўришимиз керак. Энди автотрактор двигателларида нефтдан олинадиган ёнилғилар билан аралаштириб ишлатиладиган суюқ ёнилғилар ҳақида маълумотлар келтирамиз.

7.2. Сланецлар ва битумлардан олинадиган ёнилғилар

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

**Сланец смоласидан олинган синтетик двигател
ёнилғиларининг асосий хоссалари**

11-жадвал

Кўрсаткичлар	Бензин	Дизел ёнилғиси		
		1-D	2-D	4-D
Фракцион таркиби:				
10 фоиз буғланиш ҳарорати, °C	54,4	204,4	227,8	232,2
20 фоиз буғланиш ҳарорати, °C	64,4	209,4	234,4	242,2
50 фоиз буғланиш ҳарорати, °C	101,7	216,7	251,1	266,9
90 фоиз буғланиш ҳарорати, °C	163,3	242,8	280,6	318,3
Қайнашнинг охиридаги ҳарорат, °C	196,1	269,4	290,0	331,1
Қолдиқ, фоиз	1,0	2,0	1,0	1,0
Октан сони:				
Тадқиқот усулида	82	—	—	—
Двигател усулида	91	—	—	—
Ҳақиқий смолалар миқдори, мг/100 мл	2,8	—	—	—
Олтингугурт миқдори, фоиз	0,003	0,010	0,020	0,020
Азот миқдори	—	0,0141	0,0166	0,0202
Чақнаш ҳарорати, °C	—	86,7	100	129,4
Қотиш ҳарорати, °C	—	-17,8	-17,8	-6,7
Зичлиги, кг/м³	—	816	826	829,9
Коксланиши, 10 фоиз қолдиқнинг Конрадсон бўйича	—	0,14	0,16	0,36
Кул, фоиз	—	0,001	0,001	0,001
Кинематик қовушқоқлиги, мм²/с, 37,8 °C да	—	1,66	2,40	2,96
Цетан сони	—	48	54	56

7.3. Кўмирдан олинadиган ёнилғилар

Муқобил энергетик ресурслар ичида ёнилғи 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, суюқ ёнилғи олиш технологияси ўтган аср бошларидан маълум. Лекин ҳозирги пайтда бу усул яроқсиз ҳисобланади.

Нефтта қараганда кўмир таркибида кўпроқ (20 фоизгача) кислород, олтингугурт ва азот, минерал моддалар (кул) таъкил қилади. Кўмирни қайта ишлаш жараёни водород билан тўйинтириш, азот, олтингугурт, кислород, куллардан ажратиш ва молекуляр массаси одатдаги суюқ ёнилғиларникидай бўлгунча углеводородларнинг тузилмаси ўзгартирилади. Кўмирдан суюқ ёнилғи олиш жуда мураккаб жараён ҳисобланади, лекин бунинг ҳам ечими бор. Ҳозирги пайтда кўмирдан 85 фоизгача суюқ ёнилғи олиш технологияси ишлаб чиқилган.

Келажак (истикболли) ёнилғиларга қўйиладиган асосий талаблар: захирасини кўплиги, ишлаб чиқаришга кенг жорий қилиш мумкинлиги, транспорт қурилмасининг иқтисодий ва технологик кўрсаткичларига мос келиши ва ҳ.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 ишлатилади, чунки бу ҳолат ИЕД ларнинг юргизиш юборишни ёмонлаштириши мумкин.

Кўмирдан олинган бензиннинг асосий хоссалари

12-жадвал

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

Жадвалнинг давоми

15,5 °C даги зичлиги, кг/л	0,775
Смола миқдори 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
Октан сони (тадқиқот усулида):	
Тоza ёнилғи	95,6
0,5 мл ТЭК/кг антидетонатор қўшилганда	98,5
3,0 мл ТЭК/кг антидетонатор қўшилганда	102,6
двигател усулида:	
Тоza ёнилғи	86,2
0,5 мл ТЭГ/кг антидетонатор қўшилганда	89,0
3,0 мл ТЭГ/кг антидетонатор қўшилганда	93,2

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

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

олиш технологиясининг чалалигини ва демак, тақомиллаштиришни талаб қилади.

Автомобил кўмирдан олинган бензинда ишлаганида ишлатилган газлар таркиби

13-жадвал

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

7.4. Ўсимликлардан олинадиган 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 келажақда ёнилғи сифатида фойдаланишда реал ёнилғилардан ҳисобланади. Уларни ёнилғиларга қўшиб ёки алоҳида ўзини ҳам қўллаш мумкин. Спирт захираси тугалмасдир.

Метанолнинг кўмирдан табиий газдан, оҳақдан, майший ва ўрмон хўжалиги чиқиндиларидан ва бошқа хом ашёлардан ҳам олиш мумкин. Метанолнинг ёниш тўлиқлиги бензинникига нисбатан юқори, тўла ёнади. Метанолда двигател қуввати бензинга нисбатан 10...15 фозга ошади. Этанол газлардан, шакарқамишдан ва бошқа ўсимликлардан олинади. Спиртларнинг камчиликлари: бензинга нисбатан ёниш иссиқлиги (тахминан 2 марта) камлиги, учувчанлиги, деталарни коррозия қилишга мойиллиги юқорироқ. Метанолнинг заҳарлилиги (токсиклиги) бензинникига нисбатан юқорироқ ва инсон организмида тўпланиб борилади.

Суюқ ёнилғиларнинг асосий хусусиятлари

14-жадвал

Кўрсаткичлар	Бензин	Дизел ёнилғиси	Керосин	Метанол	Этанол	Бензол
20°C даги зичлиги, кг/м ³	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, °C	30–40	180–200	150–155	65	78,3	80
50 фоиз қайнаш ҳарорати, °C	95–115	240–290	190–200	65	78,3	
қайнаш охиридаги ҳарорат, °C	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 катта туркуми бўлиб, тошқумир, ёғоч ва ўсимликлардан олинади. Хом ашё ва тайёрлаш технологиясига боғлиқ ҳолда ҳам карбюраторли ИЁДларда, ҳам дизелларда фойдаланиш учун ўзаро уйғун хоссаларга эга бўлган эфирларни олиш мумкин. Спиртларга нисбатан бир қатор афзалликларга эга, бироқ ишлаб чиқаришда қимматроқ. Эфирларни нефт ёнилғилари ўрнида ишлатиладиган истиқболли ёнилғи сифатида қараш мумкин.

Суюқ ёнилғиларнинг асосий кўрсаткичлари бўйича ўзаро таққослаш қулай бўлиши учун 14-жадвалда уларнинг хоссалари берилган.

7.5. Водород ёнилғилари

Водород гази ер шарида катта захирага (сув таркибида) эга бўлган хом ашё ҳисобланади. Сув (H_2O) ни электролиз усулида парчалаш йўли билан водород ёнилғисини олиши мумкин.

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

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

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

Водороднинг ёниши натижасида яна сув буги ҳосил бўлади. Табиатдаги, ер шаридаги сув захираларининг камайишига деярли таъсир қилмайди.

Агар двигателга керакли водород сувни парчалаб олиниб, баллонларга иккала газ (O_2 ва H_2) ларни жойлаштириб олиниб, уларни двигателда ёқилса, ишлаб бўлган газлар мутлақо зарарсиз, асосан сув буғидан иборат бўлади.

Водородни ёнилғи сифатида қўллашда қатор муаммоларни ҳал қилиш зарур бўлганилиги учун ҳозиргача бу технология амалга ошмай турибди.

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

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

7.6. Газ конденсатлари

Газ конларидан олинган ёнилғилари таркибида углеводородларнинг анча оғир фракциялари кўпинча мавжуд бўлади, улар газ босими остида ва ҳарорати пасайганда осон суюқланади. Газ конденсатлари дейиладиган бу фракциялар нефтдан олинadиган суюқ ёнилғилар ўрнида, мазкур ёнилғилар етишмаганда ёки иқтисодий мулоҳизаларга кўра ишлатилиши мумкин.

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

Ўрта Осиё мазкур ёнилғиларни энг кўп етказиб берадиган минтақа бўлиб, нафақат ўз талабларини, балки Қозоғистон, Ўрол ва бошқа яқин ҳудудларни ҳам таъминлайди. Турли конлардан олинадиган газ конденсатларининг таркибида учкун билан ёндирилган ИЁД талабларига жавоб берадиган енгил газ конденсатлари ва дизелларда қўллаш мумкин бўлган оғир газ конденсатлари мавжуд бўлади.

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

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

Бироқ махсус тадқиқотлар шуни кўрсатадики, замонавий ИЁД ларнинг таъминлаш тизимида буғ тикинлари 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 бирликга тенг. Бирок, ТЭҚ қўшиш ҳисобига газ конденсатларининг октан сонини ўрта сифатли бензинларникига тенглаштириш мумкин. Газ конденсатларини юқори октанли бензинлар билан аралаштириб, уларнинг детонацияга чидамлилигини замонавий ИЁД лар талаб қиладиган даражагача ошириш мумкин. Бу ҳолда газ конденсатларидан фойдаланиш, соф бензинга бўлган талабни 50–60 фоиз камайтиради.

Газ конденсатларининг қовушоқлиги бензинларникига яқин бўлганлиги учун ИЁД таъминлаш тизимини конструктив жиҳатдан ўзгартишни талаб қилмайди. Махсус тажрибалар енгил 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 ёнилғисига қараганда енгил фракциялар кўпроқ экан.

Бу таркибдаги ёнилғи дизелнинг ишта тушиш (юрғизиб юбориш) хусусиятларини яхшилаш ва ўз-ўзидан алангалатишгача бўлган даврда ёниш камерасида буғланишни тезлаштиришга олиб келиши мумкин. Шу билан бирга, смолали қолдиқлар ва ишлатилган газларда тутун ҳосил қиладиган оғир фракциялар миқдори конденсатларда камроқ бўлади. Бу ҳолат дизелларнинг ишлашига ижобий таъсир қиладди.

Газ конденсатларининг баъзи хоссалари

15-жадвал

Кўрсаткичлар	Газ конденсатлари			Стандарт 302-82 бўйича (Ё) дизел ёнилғиси
	I	II	III	
Цетан сони...	43	53	52	Камида 45
Фракция таркиби, °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
Олтингургурт миқдори фоиз:				
Умумий ...	0,02	0,02	0,02	кўпи билан 0,2 %
Меркаптанли ...	0,001	0,001	0,001	купи билан 0,1 %

Кўпинча газ конденсатларининг цетан сони 40–60 оралиғида, яъни дизел ёнилғисиникига тенг ёки бир оз юқори бўлади. Бу жиҳат одатдагидек ростилашларда ИЁД нинг анча равои ишлашини таъминлайди.

Газ конденсатларининг зичлиги ва қовушоқлиги, одатда, дизел ёнилғисиникидан кам бўлади. Бу эса дизел ёнилғисига мўлжалланган ёнилғи тизимидаги цикл пуркаш босимининг пасайишига олиб келиши мумкин. Агар кўрсаткичлари эталон

ёнилгиларда ишлагандэги кўрсаткичлардан сезиларли даражада ёмонлашадиган бўлса, газ конденсатларининг қовушқоқлигини махсус қуюқлаштиргичлар, масалан, полиизобутилен ёки дизел ёнилғиси қўшиб ошириш мумкин. Натижада, стандарт ёнилғига бўлган талаб 40—50 % камаяди.

Қатор газ конларидан олинadиган газ конденсатлари таркибида энг зарарли модда-олтингугурт ҳисобланади. Баъзи ҳолларда уларнинг миқдори 3 фоизгача етади ва бу газ конденсатларини ИЕД лар учун ёнилғи сифатида ишлатилишини чеклаб қўяди. Газ конденсатлари таркибидаги олтингугуртни камайтириш учун махсус технология қўллаш талаб этилади, бу эса газ конденсатларини ишлаб чиқаришни қimmatлаштирадиган.

Ўрта Осиё региониди ишлаб чиқариладиган газ конденсатларининг таннархи, оdatдаги ёнилгиларнинг 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 (такомилаштириш)да қуйидаги муаммолар йўналишида иш олиб борилмоқда:

- ишчи аралашманинг ёниш жараёнини мўтадиллаштириш;
- двигателдаги ички (цилиндр ичидаги) совитишни яхшилаш;
- детонацияли ёнишга йўл қўймаслик;
- ёнилғи сарфини камайтириш;
- ишлаб бўлган газларнинг заҳарлилигини камайтириш ва бошқалар.

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

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

БСЭ лари таркиби бузилиб қолишига сабаб бўладиган

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

БСЭ ларнинг дисперс ҳолатини барқарорлаштирувчи махсус моддалар топилиди. 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 олсак, аммоний моддасидан оз миқдорда қўшиб сувни двигателнинг сўриш тизимига пуркаш.

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

БСЭ лари таркибидаги сув миқдорини 10 фоиздан 40 фоизгача ўзгартириб тажрибалар ўтказиш натижасида қуйидагилар аниқланган. Ёниш жараёнидаги детонация ҳодисаси нуқтаи назаридан эмульсия таркибидаги 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 оптиқчалик коэффициенти (α) бир хил бўлган шарoитда ишлаб бўлган газлар таркибидаги ис газини (СО) нинг миқдори БСЭ си таркибидаги сув миқдорига боғлиқ эмас, азот оксиди эса сув миқдорининг 1 % ортишига 1,3 %га камаяди.

7.8. Двигателлар учун ишлаб чиқариладиган суяқ ёнилгилар сифатини янада яхшилаш усуллари

Ҳозирги замонда жаҳонда, шу жумладан, мамлакатимизда суяқ ёнилғи ишлатадиган техника турлари жуда хилма хил. Шу муносабат билан ишлаб чиқариладиган ёнилгиларнинг навлари ва русумлари ҳам турлича. Бу ҳолат барча техникани, шу жумладан, автотрактор двигателларини мураккаблаштирадиган, ёнилғи ташишни қийинлаштирадиган (ҳар бир русумлари ва нав учун алоҳида идиш ва транспорт керак бўлади).

Ишлаб чиқариладиган ёнилгиларни русумлари ва навларини камайтириш устида илмий тадқиқот ишлари олиб борилмоқда. Мақсад-бир ёки икки турдаги бензин ёки дизел ёнилғиси кўпчилиқ 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 сиқош даражасига боғлиқ бўлади.

Сиқош 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 юборади ва ёнилги қимматлашади. Октан сонини оширишнинг яна бир усули антидетанаторларни кўпроқ қўшиш-бунда эса атроф-муҳитни ифлослантириш (заҳарлаш) нормаси бузилади.

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

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

НАЗОРАТ УЧУН САВОЛЛАР

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

VIII боб. ҚАТТИҚ ЁНИЛҒИЛАР

8.1. Табiiй қаттиқ ёнилғиларнинг хоссалари

Табiiй қаттиқ ёнилғилар бўлиб: қазиб олинадиган кўмир, сланецлар, торф ва (оддий) ўтин ҳисобланади.

Қаттиқ ёнилғилар фақат ёндирилиб иссиқлик олишдан ташқари халқ ҳўжалигининг турли соҳаларида ҳам 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 олинадиган кўмирлар қаттиқ ёнилғиларнинг 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 айланиш жараёнига қараб: кулранг кўмир, тошкўмир ва антрацит турларига ажратилади.

Кулранг кўмирлар қазиб олиниш географик ўрнига қараб таркиби ҳар хил бўлади. Иссиқлик бериши ҳам қуйидаги ораликларда ўзгаради: 8400–18800 кЖ/кг. Улар узун аланга бериб, тутаб ёнади ва кўп кул ҳосил қилади. Бу кўмирдан термик қайта ишлов бериш натижасида суюқ мотор ёнилғилари олинади. Бундай кўмирдан олинган мотор ёнилғиларининг сифати паст ва сақланиш муддати қисқа бўлади.

Кулранг кўмирларни асосан оддий ёнилги сифатида ишлатиш учун мўлжалланган. Кўмир доналарининг катта-кичиклигига қараб: йирик, ёнғоқсимон, 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 углерод кўпроқ бўлади. Тошкўмир таркибида кул (6–10 фоз) 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 ажратишди: 1) Д (Длиннопламенны-е)-узоқ аламли 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 (тощие). Кейинги икки турдаги кўмирлар фақат ўтин сифатида ёқишга ярайди, холос.

Антрацит —тошкўмирнинг бир тури бўлиб, таркибида углерод 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 ёниш 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 истёъмолчиси ҳисобланадиган иссиқлик электростанцияларини ёнувчи сланец конлари яқинига қурилади.

Торф — ўсимликларнинг кам ҳаво ва катта намлик шароитида 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: углерод — 54–64 %, водород 5–6 %, кислород 30–40 %, азот

0,5–3 % ва олтингугурт — 0,12–1,5 %. Торфларнинг ёниш иссиқлиги (12000–13000 кЖ/кг) жуда паст бўлади.

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

Ўтин — асосан дарахт ёғочлари бўлиб, органик таркибида 60 % целлюлоза, 30 %гача лигнин ва 1 % атрофида минерал қисми бўлади. Ўтинларнинг элементлар бўйича таркиби 50 % углерод, 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 жуда хилма-хил микдорларда бўлиши мумкин. Бу дарахт турига, ёшига, кесилган вақт (ёз, қиш)га боғлиқ. Намлиги нуқтаи назаридан ўтинлар қуруқ (намлиги 25 % дан оз), чала қуруқ (намлиги 25–35 %) ва ҳўл ўтинларга (намлиги 35 %дан юқори) бўлинади.

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

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

$$Q_n = 18422 - 50 \cdot W$$

Қишлоқ хўжалиги ишлаб чиқаришидаги чиқиндилар (ғўзапоя, сомон, хашак, экин поялари ва бошқалар)нинг ёниш иссиқлиги ўтинникига яқин бўлади. Шунинг учун ёғоч йўқ жойларда улардан ёнилғи сифатида фойдаланиш мумкин.

8.2. Сунъий 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, бойи-тиш (хашак ва тупроқлардан тозалаш), қуритиш, гишт ва гу-валасимон қилиб қуйиб олиш ва бошқалар киради. Кукун ҳо-лида ёнадиган моддалар (кўмир кукуни, арра тупони, спирт

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

Ёғоч кўмири. Ўтинни 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. Ёниш 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 саноати учун ишлатилади (домна печларида, варанкаларда). Коксининг ёниш иссиқлиги 30000 кЖ/кг га яқин.

Чангсимон ёнилғиларни тайёрлаш учун хом ашё (кул-ранг кўмир, торф, ёнувчи сланецлар) яхшилаб қурилади ва сўнгра тегирмонсимон қурилмаларда янчилади.

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

НАЗОРАТ УЧУН САВОЛЛАР

1. Табиий қаттиқ ёнилғиларнинг асосий хоссалари нималардан иборат?
2. Кўмирдан ёнилғи сифатида фойдаланиш соҳаларини айтиб беринг.
3. Антрацит хоссалари тўғрисида маълумот беринг.
4. Сланецларни ёнилғи сифатида фойдаланиш истиқболи қандай?
5. Торфнинг органик таркиби нималардан иборат?
6. Ўтинни ёнилғи сифатида қандай фойдаланиш имкониятлари мавжуд?
7. Сунъий қаттиқ ёнилғиларнинг асосий хоссалари нималардан иборат?
8. Сунъий қаттиқ ёнилғи олиш усулларини айтиб беринг.
9. Ёғоч кўмири олиш усулини тушунтиринг.
10. Тошкўмир кокси қандай олинади?
11. Чангсимон ёнилғи олиш усулларини айтиб беринг.
12. Сунъий қаттиқ ёнилғилар 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 вазифаси ва турлари ҳақида тушунчалар

Мамлакатимиз қишлоқ хўжалигига иш унумдорлиги юқори, бақувват 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 механизаторларимиз, механик-муҳандисларимиз ёнилғилар билан бир қаторда мойловчи материалларнинг ҳам физик-кимёвий хоссаларини билишлари шарт.

Маълумки, ҳар хил 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 қаршилик кучи пайдо бўлади. Бу кучни ишқаланиш кучи дейилади.

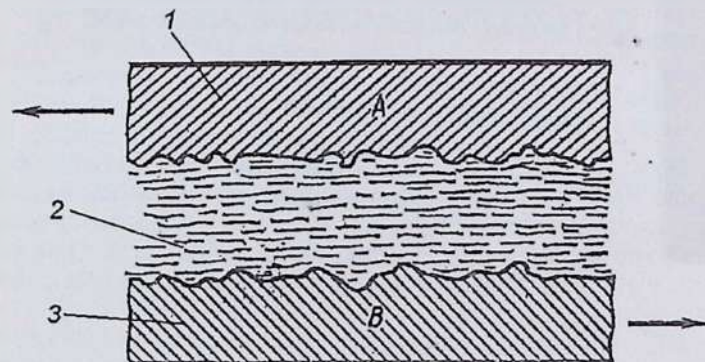
Ишқаланиш кучи ҳаракат йўналишига қарши йўналган бўлиб, бу кучни енгиш учун қўшимча энергия сарфлаш керак. Бу куч таъсирида детал сиртлари қирилиб ёйилади, деталларнинг ва умуман ишлаётган механизмнинг иш муддати қисқаради (ишга яроқсиз ҳолга келади).

Ишқаланиш кучидан баъзи ҳолларда фойдаланилади. Булар: фрикцион узатмалар, фрикцион муфталар, 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 ҳодисаси учрайди. Ишқаланиш нисбий ҳаракат нуқтани 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.

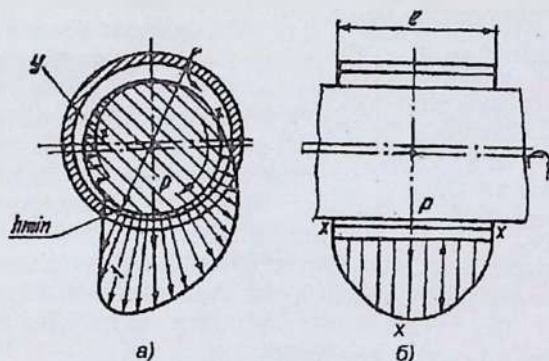
26-чизмада сирпаниб ишқаланиш ҳодисаси 1-ва 3-деталлар мисолида келтирилган. Бу ерда детал сиртларининг нотекислиги катталаштириб (микроскоп билан қараганда) кўрсатилган. Чизмадан кўриниб турибдики, 1-детал билан 3-детал сиртларидаги микрочўққичалар бир-бирига тегмайди, чунки орада суюқлик (2) бор. Бундай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

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

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

Машина деталлари фанидан маълумки, вал (ўқ)нинг таянч жойини «шип» дейилади. Унинг остидаги детални эса подшипник, яъни шип остидаги детал дейилади. Масалан, двигателда тирсакли вал бўйинлари-шиплар, вкладишлар 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 қўзғалмас 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.



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:

$$F_{\text{сую}} = \frac{\eta \cdot v \cdot S}{h}$$

бу ерда, $F_{\text{сую}}$ — суюқликли ишқаланиш кучи, Н; η — мойнинг динамик қовушоқлиги, Н·сек/м²; S — ишқаланувчи сирт юзаси, м²; v —ишқаланувчи сиртларнинг бир-бирига нисбатан тезлиги, м/сек; h —мой қатламининг қалинлиги, м.

Суюқликли ишқаланиш коэффициентини эса қуйидагича

аниқлаш мумкин:

$$\eta^1 = \frac{\eta \cdot v}{h \cdot P_c}$$

бу ерда, P_c — подшипникдаги солиштирма босим, Н/м².

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 таъсиридан ташқари, мойнинг мойловчанлик омили ҳам иштирок этади.

Мойловчанлик—мой таркибидаги ишқаланувчи сиртларда мой қатламини мустақкам ушлаб тура оладиган қутбий фаол бирикмаларнинг мавжудлиги билан ифодаланиладиган омилдир.

Б. Думаланиб ишқаланиш—бу чизиқли сиртга эга бўлган қаттиқ жисмнинг иккинчи қаттиқ жисм сирти бўлиб думаланишга қаршилик 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 ўгирмасдан, 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 такомиллашган бўлишига қарамасдан, ишлаш давомида деталларнинг ейилишини йўқотиб бўлмайди. Бу ҳодиса бир қатор омиллар таъсирида содир бўлади.

Ейилиш иккита ёки бир неча ишқаланувчи сиртларнинг

нисбий ҳаракатлари натижасида ишқаланиши туфайли содир бўлади. Амалда ейилишни камайтириш учун деталларнинг иш шароитини ва мой сифати яхшиланиши керак. Шу соҳала кўп илмий ишлар қилган Б.И. Костецкий ейилишни куйидаги турларга ажратади: 1) сирт юзаларининг бир-бирига илашиб қолиши (26-чизма); 2) оксидланиш орқали; 3) иссиқлик таъсирида; 4) қириндили ейилиш; 5) чўтирлашиб ейилиш. Бошқа бир олимнинг (М.М. Хрущёв) таклифига кўра, механизм ва машиналарда, амалда ейилишнинг куйидаги турлари учрайди:

1) механик ейилиш-детал сирти ўздан қаттиқроқ сиртга ишқаланиб ўтганда сиртнинг чизилиши ёки кесилиши жараёнидир. Масалан: омов лемеҳи ёки култиватор қирқувчининг тупроқ таркибидаги қаттиқ (кварц) доначаларига ишқаланиши ва бошқалар;

2) молекуляр-механик ейилиш ишқаланаётган сиртлар орасида айрим заррачалар (молекулалар)нинг бир-бирига илашиб қолиши натижасида сиртдан суғурилиб чиқиши ёки иккинчи ишқаланувчи сиртга ўтиб қолиш ҳодисаси туфайли бўлади;

3) коррозия-механик ейилиш жараёни ишқаланувчи сиртларга кимёвий фаол моддаларнинг таъсирида сиртларнинг оксидланиши ёки ўйилиши ҳодисасидир.

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 қирган чанг заррачалари таъсирида-механик ейилиш, ёниш маҳсулотлари таъсирида оксидланиш, иссиқ ҳарорат таъсирида куйиш 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 куйидаги турларга ажратилади:

А. Мойлаш материаллари биринчи белги бўйича:

— минерал (нефт) мойлари-ишлаб чиқарилаётган мойлар-

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-канақунжут 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 (суяқлик, 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 куйидаги турларга бўлинади:

— суяқ мойловчилар-одатдаги босим ва ҳароратда, оқувчи ҳолатда бўладилар. Булар-нефтдан ва ўсимликдан олинган мойлардир;

— пластик ёки консистент (лойсимон) юмшоқ мойловчилар. Буларга-солидол, техник вазелин, консталин, ҳайвон ёғлари ва шу қабилар 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 куйидаги турларга бўлинади:

— двигател мойлари-поршенли ИЁД нинг мойлаш тизимида ишлатиш учун;

— трансмиссия (куч узатмаси)да ишлатиш учун мўлжалланган мойлар.

Маълумки, трактор, автомобил, комбайн ва бошқа ўзи

юрар машиналарнинг узатмалар қутиси, редуктор, дифференциал механизми, охириги узатма каби қисмлари;

- индустриал мойлар-асосан металлга ишлов бериш ва бошқа дастгоҳларда ишлатишга мўлжалланади;

- гидравлик— ҳар хил машина ва механизмларнинг гидравлик (суюқликли) куч узатмалари учун.

Мойловчи материаллар махсус вазифалари учун ишлаб чиқарилган бўлишлари мумкин. Масалан, компрессорлар учун цилиндрлик мойлар, электроизоляция, 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 ($150-200^{\circ}\text{C}$)да ҳароратида ишлай оладиган мойлар, (трубина мойлари, компрессор мойлари, цилиндр мойлари ва бошқалар).

- юқори (300°C)да ҳароратда ҳам ишловчи мойлар. Буларга, асосан двигател мойлари киради.

9.4. Мойловчи материалларнинг вазифалари ва уларга қўйиладиган талаблар

Механизмлар, двигателлар, машиналарнинг ишлаш жараёнида 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 суюқликли 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, кислотарод таъсиридаги коррозиядан сақлаб туриш;

- цилиндр-поршен оралигидан газларнинг картерга ўтиб кетишига қаршилик қилиши, яъни цилиндр-поршень жуфтини зичлаштириши керак.

- ишқаланувчи сиртларда ҳосил бўладиган ишқаланиш чиқиндиларини ювиб туриш ва уларни мой филтларигача обориб бериш;

- детал сиртларини лок-смола ва қурумлар ўтириб қолишидан химоя қилиш.

Мойловчи моддалар ишлаш жараёнида қатор салбий таъсир қилувчи омилларга учрайди. Булар: юқори ҳарорат, ҳаводаги кислороднинг 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 шўҳид бўламиз. 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 узоқроқ вақт бўлиши керак.

Мойларнинг керакли сифатларини ҳосил қилиш учун, унинг хом ашёси махсус танланади, тайёрлаш технологияси ишлаб чиқарилади. Кейинги йилларда эса мойларнинг у ёки бу хусусиятини яхшилаш учун қўшимча (присадка)лар ҳам оз миқдорда қўшилмоқда.

НАЗОРАТ УЧУН САВОЛЛАР

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, молекуляр-механик ва коррозион-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?

X боб. ТРАКТОР ВА АВТОМОБИЛЛАРДА ИШЛАТИЛАДИГАН МОЙЛАР

10.1. Двигателлар учун мойларга қўйилган фойдаланиш талаблари

Қишлоқ ва сув хўжалигида қўлаб 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 двигателида 100 тагача ҳаракатланувчи туташ деталлар бор. Мойлаш тизимининг вазифаси бир-бирига тегадиган деталлар орасида пухта мой пардаси ҳосил қилиш йўли билан уларнинг ишқаланиши ва ейилишини камайтиришдан иборат. Двигател мойлари оч сариқ ёки яшилроқ рангли, зичлиги $0,89-0,91 \text{ г/см}^3$ бўлган қовушқоқ суюқликдан иборат.

Мойлаш тизими яхши ишлаганда ҳам ишқаланишни енгишга қувватининг 7 %гача қисми сарфланади.

Ишлатилаётган техникаларни ишлаш муддатини ва техник-иқтисодий кўрсаткичларини ошириш уларнинг детал ва механизмларидаги ишқаланиш ва ейилишини олдини олишга боғлиқ.

Ишқаланиб ишлаётган машина деталларини ейилиши кўпгина факторларга боғлиқ. Уларни учта катта гуруҳга бўлиш мумкин:

- 1) ишқаланувчи жуфтларни материали ва уларни тайёрлаш технологияси;
- 2) ишқаланувчи жуфтларни ишлаш шароити, ҳарорат, тезлик, босим, атроф-муҳит ҳанглиги 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 камайтиришдир. Бундан ташқари, ишлатилиш шароитига қараб иссиқликни олиб кетиш, ишқаланаётган юзларни ювиб туриш, ишқаланувчи узелларни зичлаш вазифаларини бажаради.

Сурков материалларига қуйидаги умумий талаблар қўйилади:

- 1) ишлаётган деталларни минимал ейилишини таъминлаш учун юқори мойлаш хусусиятларига эга бўлиши керак;
- 2) мойлар таркибида 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 хоссаси, ҳарорат таъсирида оксидланиш турғунлиги, ювувчи, емиришга қарши, паст ҳароратли хоссалари асосий эксплуатацион хоссалари ҳисобланади.

Мойлаш хоссаси. Мойларни бу хоссаси двигател деталларини ишқаланиши ва ейилишга таъсир кўрсатувчи бир неча хоссаларини бирлаштиради.

Мойларнинг қовушқоқлиги уларнинг асосий мойлаш хоссасини белгилайди. Қовушқоқлик (ички ишқаланиш) суюқликнинг шундай хоссасики, ташқи кучлар таъсирига оқимни қаршилик кўрсатишидир. Суюқлик қатламларини бир-бирига аралаштиришга 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 аралаштиришда суюқлик 1 Н қаршилик кўрсатади, бунда қатламларни аралаштиш тезлиги 1 м/с га тенг.

Динамик қовушқоқликни ўлчов бирлиги қилиб Па·с (Паскаль-секунд) қабул қилинган.

Бир хил ҳароратларда динамик ва кинематик қовушқоқликлар орасидаги боғлиқлик қуйидагича:

$$\nu = \frac{\eta}{\rho} \quad (6.1.)$$

бу ерда, ν — кинематик қовушқоқлик, η — динамик қовушқоқлик, ρ — суюқлик зичлиги.

Қовушқоқлиги Давлат стандартларида СГС системасида берилмоқда. Бу системада кинематик қовушқоқлик бирлиги қилиб Ст (Стоке), яъни сантистокс (сСт) деб номланувчи юздан бир қисм олинган, ўлчов бирлиги сСт — $\text{мм}^2/\text{с}$. Сантисктокс кичик катталик. Сувнинг қовушқоқлиги 1 сСт , га тенг.

Двигател мойларининг қовушқоқлиги уларнинг асосий хоссасидир. Двигател мойининг қовушқоқлиги ҳароратга боғлиқ ҳолда ўзгаради: ҳарорат ортиши билан камайтирилади, ҳарорат пастлаганда эса қовушқоқлик ортади. Мойларни қовушқоқлигини ўзгариш интенсивлиги турли мойларда турличадир. Мойларни қовушқоқлигини ҳароратга боғлиқ ҳолда ўзгариши қовушқоқлик кўрсаткичи (индекси) билан баҳоланади. Қовушқоқлик кўрсаткичи мойларни қовушқоқлигини ҳароратга боғлиқ ҳолда ўзгариш даражасини характерлайди. 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 мойининг кинематик қовушқоқлиги 50 ва 100°С ҳароратларда аниқланади. Сўнг-ра 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 кесишишидан аниқланади.

Трактор ва автомобиллар двигателларнинг иш шароитлари ҳамда ишлаш режимлари бир-биридан кескин фарқ қилади, шу муносабат билан уларда ишлатиладиган двигател

мойларининг эксплуатацион хоссалари ҳам ҳар хил. Двигателни ишончли ва тежамли ишлашини таъминлаш учун двигател мойлари қуйидаги талабаларга жавоб бериши лозим:

- совуқ вақтда двигателнинг осон юргизиб юборилишини таъминлаши ҳамда юқори ҳароратларда мой пардасини йўл қўйилган чегараларда сақлаши (юқори қовушқоқлик индексига эга бўлиши);

- ишқаланувчи юзаларни коррозиядан сақлаши;

- двигател деталларининг минимал даражада ейилишини, шунингдек деталларни тозаланиши таъминлаши, двигателни ювиш, нейтраллаш ва оксидланишга қарши хоссаларига эга бўлиши шунингдек, ишқаланишни енгидига кам қувват сарфланишини таъминлаши;

- двигателнинг мой магистралларида, мой қабул қилгич деворларида, паст ҳароратларда чўқиндилар 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 чўқиндилар поршень ҳалқаларига ёпишиб зарар етказди. Оксидланиш маҳсуллариининг анча қисми эрмаган барқарор жуда майда механик аралашма кўринишида бўлиб, қурум ҳосил бўлишида қатнашади. Филтрлаш йўли билан мойни улардан батамом тозалаб бўлмайди, шунинг учун двигател ишлаганда углевод заррачаларининг миқдори ортади.

Двигател мойлари ифлосланган ёнилгидан фойдаланилганда, шунингдек, ёнилги ёниши учун ҳаво сўрилганда у билан бирга қирадиган чанглар ҳисобига ҳам ифлосланади. Трактор ер ҳайдаганда, экин экканда, автомобиллар грунт йўллари ва даладардан юрганда двигател мойида жуда кўп абразив аралашмалар тўпланади.

Ишқаланиш натижасида сиртлардан қирилиб тушадиган металллар ҳисобига механик аралашмалар миқдори кўпаяди.

Металлдан ҳам қаттиқ бу абразив механик аралашмалар деталларни ейилишини тезлаштиради. Уларнинг асосий қисми двигателнинг мой тозалаш тизимларида ўшланиб қолади, лекин жуда майдалари мойлаш тизимида узоқ вақт айланиб юриши натижасида деталлар кучли ейилади. Мойни ҳаддан ташқари ифлосланишига йўл қўймаслик учун двигателдаги мой тозалаш қурилмаларининг ҳолатини текшириб туриш, 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 янгиси билан алмаштириш зарур. Қишлоқ хўжалигида машиналарга техник хизмат курсатишнинг белгиланган тизими қабул қилинган. Двигател мойлари маълум вақт ўтгандан сўнг шу тизимга мувофиқ алмаштирилади. Юк машиналари ва енгил машиналар учун бу муддат босиб ўтилган йўлнинг узунлиги (техник хизмат кўрсатишнинг даврийлиги) билан, тракторлар, қурилиш ва мелiorация машиналари учун эса ишланган мото-соатлар сони билан белгиланади. Бу тизим турли-туман техникаси кўп бўлган хўжаликлар 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 онд завод инструкцияларидан маълумки, трактор, масалан, 480 мото-соат ишлагандан сўнг ёки автомобил 9000 км йўл юргач, унга янги мой қуйиш зарур.

К.А.Шариповнинг /3/ тадқиқотларида қараганда, Тошкент, Хоразм ва Сурхондарё вилоятлари хўжаликларида фойдаланилаётган «Камминз» двигатели ТТЗ-100К11 русумли тракторларда SAE 15W-40, CF-4, M-10Г мойларнинг иш муддатини аниқлаш мақсадида қатор синовлар ўтказилган. Тажрибалар шуни кўрсатдики, ҳар хил зоналарда двигател мойининг ифлосланиши бир-бирдан бирмунча фарқ қилади. Сурхондарё вилоятининг иссиқлиги ва ҳаводаги чанг миқдори юқорилиги мой сифатига салбий таъсир қилган, натижада, мой таркибидаги механик аралашмаларнинг меъёрий миқдори Сурхондарё вилоятида ўртача 54 мото-соат, Хоразм вилоятида

62 мото-соат, Тошкент вилоятида 79 мото-соат, ишлаганидан сўнг ортиб кетган.

«Камминз» двигателларида ишлатилган мойларининг 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 фоиз) 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 солиштира босим, ҳар хил металллар, ҳаво ва ёнилғи ёнишидан ҳосил бўлган маҳсуллар билан алоқада ишлайди. Паст ҳароратларда ишлаганда мой таркибида сув ва шлам (мазсимон чўкинди), 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 тизимдаги картондан тайёрланган мой тозалаш фильтри сув ва оксидланиш маҳсуллари таъсирида ишлагани учун, ўтказувчанлик ва тозалаш хоссаларини йўқотади. Чунки сув қоғоздан тайёрланган фильтроэлементнинг бўкишига олиб келса, органик кирлар нагар, кукун, лок смола ва бошқалар ўз навбатида фильтр юзасида шилимшиқ 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 фоиз, Тошкент вилоятидагига нисбатан эса 16—18 фоиз юқори, бу эса навбатида бу иқлим шароитида мойнинг тезроқ эскиришидан далолат беради.

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

раккаб таркиблиги аниқланади, яъни мойдаги сув ва асфалт-смола бирикмалари ўз атрофида механик аралашмаларни ва фаол присадкаларни коагуляциялаш хусусиятига эгалиги аниқланди ва уларнинг катталиги 30—40 мкм. гача етади. Бундай заррачалар ўз оғирлиги билан мой тагида чўкинди 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 фоизга юқори. Буни ҳаво ҳарорати билан двигател ҳарорати орасидаги фарқлар, ҳаво намликлари билан боғлиқликда асослаш мумкин.

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

Шундай қилиб, юқоридаги тадқиқотлардан 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, қўшимчалар 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

таққослаб ўтказилган тадқиқотлари шуни кўрсатадики, барча двигател мойлари дастлабки 40–50 мото-соатдан ишлаш даврида органик бирикмалар миқдори кескин ортади. Бу даврни динамик оксидланиш даври деб аташ мумкин. Бу ҳолни қуйидагича тушунтириш мумкин, мойнинг дастлаб ишлаш даврида унинг таркибидаги турғунлиги паст қўшимчалар ишдан чиқа бошлайди. Бу қўшимчаларда ишлаган мой интенсив оксидланади, сўнгра улар ишдан чиққандан кейин, мой таркибидаги турғун қўшимчалар ўз вазифасини бажариб, бир текис ишлаш имконини беради. Бу даврни стабиллаштиш (барқарорлаштиш) даври деб аташ мумкин. Мойнинг оксидланишда маромлашига яна бир сабаб, оксидланишдан ҳосил бўлган маҳсуллар двигател деталлари юзасига ўтириб, юпқа 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, қўшимчалар қўшилиб қайта тикланган мойлар 105–110 мото-соат ишлагандан кейин алмаштириш тавсия этилади. Двигателдаги мойнинг ҳоссалари йўл қўйиб бўлмайдиган даражада ёмонлашганида у алмаштирилади. Мойни алмаштириш муддатини, ўтказилган синовлар асосида, босиб ўтилган километрлар ёки ишлаган мото-соатлар билан белгилаш қабул қилинган. Айрим ҳолларда ёнилғи сарфи билан ҳам алмаштириш мумкин. Бу тавсиялар ниҳоятда шартлидир, шунинг учун у двигателни ишлатиш шароитларини ҳам, двигателнинг техник ҳолатини ҳам, мойнинг эскиришига кучли таъсир кўрсатувчи омилларни ҳам ҳисобга олмайди.

Айрим хориж фирмаларнинг дизел двигателларида двигател мойини алмаштиришга оид /3/ тавсиялари 16-жадвалда келтирилган.

Хориж мамлакатларининг айрим дизел двигателларида двигател мойларини алмаштириш даври.

16-жадвал

Фирма	Ёқилғи таркибида олтингутурт миқдори бўйича алмаштириш даври				Эслатма
	0-0,5	0,5-0,75	0,75-1,0	1-1,5	
1	2	3	4	5	6
Камминз	250	Ишқор сони камида 2 мгКОН/г бўлганда		—	Ишқор сони ASTM усулида аниқланади Барча шароитда CD
Катерпиллер (АҚШ)	Ишқор сони янги мой ишқор сони-нинг ярмини ташкил этганда алмаштирилади, яъни				гуруҳидаги двигател мойи қўлланилиши шарт
Даймлер-Бенц (Германия)	≥ 7	10-15	15-20	25-30	Мойнинг алмаштириш даври унинг иш хусусиятларига боғлиқ Наддувсиз двигател. СС
Форд трэкторс (АҚШ)	Нормал	Ярим норма	Ярим норма	Ярим норма	
Дейтц (Германия)	200-240 соат ёки 15000 км	100-120 соат ёки 7500 км			Мой CD гуруҳига тегишли
Гарднер (Англия)	400 соат 10000 км	—	—	—	Мой СС гуруҳига тегишли
Интернейшнл харвестер (АҚШ)	200 соат 10000 км	100 соат 5000 км	100 соат 5000 км	100 соат 5000 км	Мой CD гуруҳига тегишли

Лей- ланд (Анг- лия)	200 соат				
-------------------------------	----------	--	--	--	--

10.4. Ички ёнув двигателлари учун мойларни таниш

Двигател мойлари Давлат стандарти 17479-72 бўйича синфланади. Двигател мойлари ишлатилиши соҳасига қараб қуйидаги синфларга бўлинади: А, Б, В, Г, Д, Е.

Гуруҳдаги двигател мойлари ишлаб чиқарилади ва улар таркибдаги қўшимчалари билан фарқ қилади.

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

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

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

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

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

Е гуруҳдаги мойларга 25 фоизгача қўшимчалар қўшилади ва улар олтингутурт миқдори 3,5 фоизгача бўлган ёнингиде ишловчи секиюрар дизелларда фойдаланилади.

Карбюраторли двигателларда ишловчи мойлар 1 индексга, дизел двигателларда ишловчи мойлар 2 индексга эга. Двигател мойлари маркаларидаги белгилар қуйидаги маънони билдиради: М-10В₂, М-Двигател мойи, 10-100⁰С ҳароратда сантистокслардаги қовушқоқлигининг, 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 қўшимча қўшилган қишқи мой, 10-100⁰ С

ҳароратда қовушқоқлик даражаси сантистоксларда, 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 қуйидаги маркадаги мойлар ишлаб чиқарилмоқда: М-8А₁, М-8Б₁, М-8В₁, М-8Г₁, М-6₃/10Г₁, М-12Г₁.

Автотрактор дизеллари учун қуйидаги маркадаги мойлар ишлаб чиқарилмоқда: 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 республикамиз қишлоқ хўжалигида 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 (таснифи) 5W, 10W, 15W, ва 20W синфидаги мойлар учун -18⁰С ва 100⁰ С ҳароратларидаги, 20, 30, 40 ва 50 синфидаги 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 биноан бир гуруҳдаги мойлар SAE бўйича ўзининг қовушқоқлик синфига мос келади. Мойнинг қовушқоқлиги иш шароитига ва ҳаво ҳароратига қараб танланиши лозим. Масалан, Ўрта Осиё шароитида ёзда SAE 30, қишда эса SAE 20W ёки SAE 10W мойлари қўлланилиши мумкин. Шу билан бир қаторда SAE 10W-30, SAE 15W-40 каби универсал 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 С даги динамик қовушқоқлик, МПа.с	100° С даги кинематик қовушқоқлиги, 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 (Commerccail) гуруҳларига бўлинади. API таснифи двигателнинг ишлаб чиқарилган йили ва мой таркибидаги қўшимчалар миқдори бўйича мойларни карбюраторли двигателлар учун SA, SB, SC, SD, SE ва SF, дизел двигателлари учун CA, CB, CC, CT, ва CF гуруҳларига бўлинади.

— СА гуруҳидаги мойлар 1940–1950 йилларда ишлаб чиқарилган двигателларга мўлжалланган ва таркибига ювувчи ва ёйилишни камайтирувчи қўшимчалар қўшилган.

— СВ гуруҳидаги мойлар 1949 йили ишлаб чиқарилган двигателлар учун мўлжалланган ва ёйилган таркибида олтингугурт 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

жадвалнинг давоми

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

— СС гуруҳидаги мойлар 1961 йилда ишлаб чиқарилган двигателлар учун мўлжалланган ва таркибига паст ва юқори ҳароратларда ҳосил бўладиган чўкиндилярни ювувчи ва коррозиянинг олдидини олувчи қўшимчалар қўшилган.

— CD гуруҳидаги мойлар турбонаддузли двигателларга мўлжалланган ва ёйилган таркибида олтингугурт миқдори юқори бўлган ҳолатларда ҳам ишлатиш имконини беради. Бу мойларга юқори ҳароратда ҳосил бўладиган чўкиндилярни, ёйилишни ва коррозиянинг олдидини олувчи қўшимчалар қўшилган.

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

Ҳар хил таснифдаги мойларининг иш хусусияти бўйича мос келгани

19-жадвал

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

жадвалнинг давоми

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 бўйича Д гуруҳидаги мойларни ишлатиш мумкин, агар Г ёки В гуруҳларидаги мойлар ишлатилса, унинг иш муддатини қисқартириш керак. Лекин, бу албатта, тахмин, чунки юқорида санаб ўтилган мойларнинг ҳеч қайсиси синовдан ўтмаган, айниқса, Ўрта Осиё 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 ₁ /8	5W/20
4 ₁ /6	10W/20
4 ₁ /8	10W/20
4 ₁ /10	10W/30
5 ₁ /10	15W/30
6 ₁ /10	20W/30

10.5. Дизел двигателларида ишлатиладиган мойларнинг хоссалары

Кам ва ўртача кучайтирилган автотрактор дизелларида ишлатиладиган В₂ гуруҳидаги мойлар (қишки М-8В₂ ва ёзги М-10В₂) энг кўп тарқалган. Уларда 7-8 фоиз миқдорда ювиш-дисперслаш қўшимчалари, оксидланиш ва сийилишга 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 фоизгача қўшимчалар композицияси қўшилади, қишки М-8Г₂, ёзда эса М-10Г₂ ишлатишга рухсат этилади. Уларда қўшимчалар композицияси В₂ гуруҳидаги мойлариникидек бўлса-да, лекин миқдори кўп.

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

Юқори даражада кучайтирилган наддувли дизеллар учун М-10Д_М 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 таъминлайди. Бундан паст ҳароратда (-20-25° С) суялтирилган мойлардан фойдаланиш зарур. Ўртача 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.

**Ҳар хил мой шлаб тикдоруачилар мойларнинг ўзаро
алмашинувчанлиги**

21-жадвал

Автотранс- порт марка- лари	Мой маркаси			
	МДХ	British pe- troleum	Mobil	Shell
1	2	3	4	5
ВАЗ-2101 ва унинг мо- дифика- циялари, ГАЗ-24 ва унинг мо- дифи- кациялари	М-8Г ₁ ёки М-8Г ₁ И 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 Spe- zial 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 ҳ.к. ЗИЛ-130, ГАЗ-53, ГАЗ-66 ва бошқалар	Юқорида- гилар ёки М-8Б ₁ М-8В ₁ М-63/10В ₁ М-12Г ₁	BP Energol HD 20W; 30BP; En- ergol HD 10W; 20W; 30 BP Super Viscostati 10W/30 BP Vanellus 20 W;30 BP Vanellus 20 W;30	Mobil-HD 20W/20;30 Mobil-HD 10W;20W;2 0; Mobil Spezial 10W/30 Mobil Del- vak 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 Del- vak 1120.1130	Shell Rotella ёки Rotella S20W;30
БелАЗ-548А ва бошқалар	М-8Г ₂ М-10Г ₂	BP Vanellus 20 W; 30	Юқорида- гилар ва Mobil	Shella Rotella T.TX, 20W;30

жадвалнинг давоми

КАМАЗ ва унинг мо- дификация- лари	М-8Г ₂ К М-10Г ₂ К	Юқоридаги лар ва BP Venellus Multigrade 10W/30	Delvak Spezial 10W/30	Shella Rotella TX20W;30и 10W/30
---	---	--	-----------------------------	---------------------------------------

10.6. Карбюраторли автомобил двигателлари учун мойлар

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

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

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

10.7. Двигателларни чиниқтириш учун мойлар

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

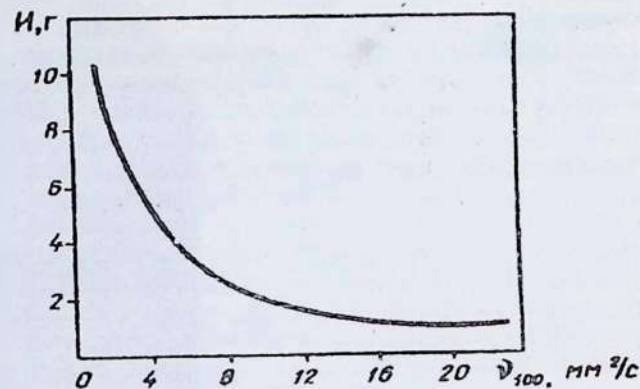
Чиниқтиришдан асосий мақсад, янги ишқаланувчи жуфтлар юзасидаги ғадир-будирликларни секин-аста силлиқлаш ҳисобланади, натижада, металл юзасига ҳимоя қатлами ҳосил бўлиб, кейинги ишлаларда сийилиш камаяди. Айрим ҳолларда, яъни металлларга ишлов беришда ёки йиғишда йўл қўйилган нотекисликлар ҳам чиниқтириш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

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

Кенг қўлланиб келинаётган чиниқтириш мойлари жуда кам муддат ишлашини инобатга олиб, уларда тирналишнинг олдини олувчи қўшимчалар ишлатилмайди. Ҳозирда ОМ-2 (NE 38 101325-72) мойлари кенг қўлланилади. Бу мой таркибида 2,5 фоиз олтингугуртли дипроксид, ювувчи хусусиятларини яхшиловчи 2 фоиз ПМСя ёки ПМС ва 2 фоиз ЦИАТИМ-339 қўшимчалари қўшилади.

Икки тактли двигателлар учун АЛП-2 (ТУ 38 101368-73) ва АЛП-3 қўшимчалари ҳам ишлаб чиқарилади. Бу силлиқловчи қўшимчаларнинг асосий қисми мойда алюминийнинг органик бирикмалари аралашмаси ҳисобланиб, улар ёнилгига 2,5 фоизгача аралаштирилади. Ёнилги ёнганда катталиги 2 мкм бўлган алюминий оксиди ҳосил бўлади. Бу заррачалар цилиндр-поршень гуруҳининг ғадир-будирликларини силлиқлайди. Алюминий оксидининг 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 қушиб чиниқтирган мақсадга мувофиқ, бунда 1 соат чиниқтирилган дизел одатдаги мойда фойдаланишдаги 60 соатлик чиниқтиришга тенг. Дизел двигатели поршень ҳалқалари двигател мойининг юқори ҳароратларда кинематик қовушоқлиги ўзгаргандаги ёйилиши 28-чизмада келтирилган



28-чизма. Дизел двигатели поршень ҳалқалари двигател мойининг юқори ҳароратларда кинематик қовушоқлиги ўзгаргандаги ёйилиши.

10.8. Мойларнинг сифат ва миқдорий йўқотишлари

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

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

махсулотлари аралашмаси гуруҳлари бўйича) йиғиш, хўжаликнинг мой йиғиш пунктига тўплаш, нефт корхоналарига ташиш, заводларга жўнатиш. Машина-трактор парклариди (МТП) бу жараёнлар анча енгил кечади, яъни МТПларда ишлатилган мойлар йиғилгандан сўнг тўғридан-тўғри нефт корхоналарига жўнатилиши мумкин. Бу жараёнларда олиб борилган кузатишлар шуни кўрсатдики, мойни 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 қурилмалар йўқлиги аниқланди. Кейинги босқичда, яъни мой тўкиб олинган идишдан жойлардаги мойларни йиғиш учун мўлжалланган идишларга қуйишда (кўпчилик ҳолларда 200 л ҳажмдаги бочкалардан фойдаланилади) 360 г. гача қисми ерга тўкилади. Бочкалардан махсус идишларга қуйишда ҳам 4–5 кг гача мой тўкилади. Бундан ташқари, мойнинг маълум қисми темир йўл цистерналарига қуйишда ҳам йўқотилади. Кузатишлар ўтказилган хўжаликларда ишлатилган мойларнинг тўкилиши ўртача 12 фоизни ташкил қилади.

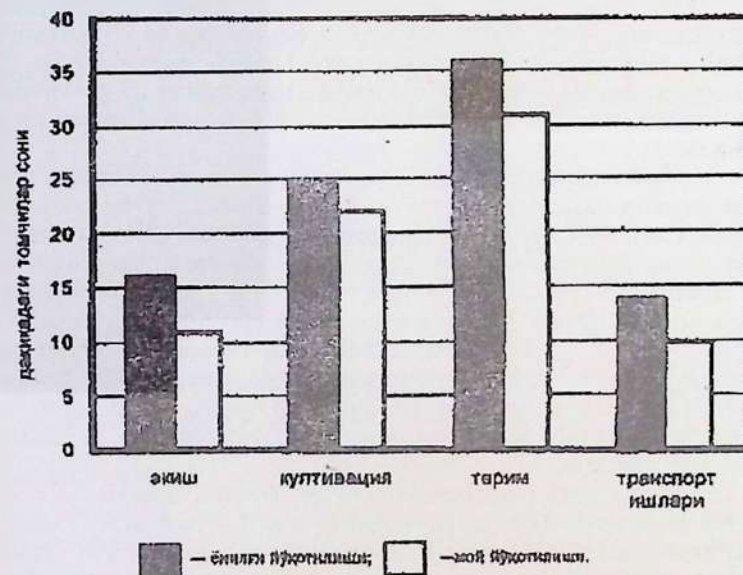
Шу билан бир қаторда тракторларга ёнилғи-мойлаш материаллари (ЕММ) қуйишда ҳам бирмунча йўқотишларга йўл қўйилди. Масалан, ЕММ сақлаш идишлари ва узаткичларнинг зичланмаганлиги сабабли, ҳар бир идишдан бир дақиқада ўртача 18–21 томчигача дизел ёнилғиси тўкилиши аниқланди. Тракторларга қуйиш жараёнида эса ўртача 368 г ораллиғида ёнилғи ерга тўкилади, автомобилларга бензин қуйишда 28 г. гача. Двигател мойларини қуйишда эса 31 г микдорда йўқотишлар кузатилди.

Юқоридагилар билан бир қаторда пахтачиликда ҳар хил технологик жараёнларни бажараётган ва ишлаш муддати ҳар хил бўлган тракторларнинг ҳам ёнилғи материалларининг тўкилиши ва бошқа йўқотишларни кузатиб борилади.

Чигит экиш, культивация, пахта териш ва ер ҳайдаш пайтларида энг кўп ЕММ тўкилиши пахта териш жараёнида кузатилди, бунда таъминлаш тизимидан оқётган ёнилғи томчилар сони 5 йил ишлаган тракторларда дақиқасига ўртача 36 томчини, двигател мойи 31 томчини ташкил этади (29-чизма).

Шуни таъкидлаш лозимки, ёз пайтлари бажариладиган ишларда қишқартаётганликка нисбатан 1,8 мартага кўп ЕММ лари тўкилади. Бунга сабаб, ёзда ЕММларнинг қовушоқлиги

бирмунча камайиб, тирқишларидан сизиб ўтиш эҳтимоли ошади. Бундан ташқари, куннинг иссиқ пайтлари бажариладиган культивация ва пахта терим ишлари двигателнинг юқори юкланишида амалга оширилади. Маълумки, двигателнинг кучланиши қанчалик юқори бўлса, мойнинг циркуляцияси шунчалик ошади ва ёнилғи 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 шуни кўрсатадики, янги тракторда деярли ЕММ томчиламайди, лекин техника 1 йил ишлагандан кейин ҳар дақиқада 3–4 томчи мой, 5–6 томчи ёнилғи томчилаши кузатилади. Томчилар сони биринчи 5–6 йилда кескин ортади, сўнгра секинлашади. Бунда ёнилғи томчилаши

ҳар дақиқада ўртача 16 томчи, мой эса 12 томчини ташкил этади. ЁММнинг техниканинг биринчи 5—6 йил ишлаши мобайнида кескин сарфининг ошиши ишқаланувчи жуфтларнинг ва бириктириш жойларининг сйилишларининг ошиши билан узвий боғлиқ. Кейинги даврда эса деярли барча тракторлар бир қатор жорий ва капитал таъмирдан ўтказилади. Ҳар қандай таъмирдан кейин ЁММ томчиланишини умуман тўхтатиш имкони бўлмайди, чунки тракторнинг маълум қисмида эски деталлари ишлатилади.

ЁММ энг кўп томчиладиган қисми форсунка ҳисобланади, унда жами ёнилғи томчилашининг 25 фоизига яқини сарфланади. Юқори босимли ёнилғи насосида эса 20 фоизгача, дағал ва майин тозалаш филтрларида 25 фоизгача, ёнилғи баки ва ҳайдаш насосларида 30 фоизгача ёнилғи ерга тўкилади.

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

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

ЁММ сарфланишини ва атроф-муҳитнинг зарарланишини камайтириш учун нефт маҳсулотларини тарқатиш тизимларини қайта кўриб чиқиш, техникадан ва ЁММдан фойдаланиш маданиятини ошириш лозим. Ишлатилган мойларни йиғиш ва уларни қайта тиклаш бўйича техник воситалар ишлаб чиқиш зарур. Бу ишларни амалга ошириш ўз навбатида назарий ва амалий тадқиқотлар олиб боришни талаб қилади.

НАЗОРАТ УЧУН САВОЛЛАР

1. Мойлаш материалларига қандай фойдаланиш талаблари қўйилади?

2. Ишқаланувчи сиртлар ишига мойнинг қовушқоқлиги қандай таъсир кўрсатади?

3. Нима учун мойлаш материалларида абразив механик аралашмалар бўлишига рухсат этилмайди?

4. Мой двигателда қандай шароитда ишлайди?

5. Мотор мойлари синфланишининг моҳияти нимадан иборат?

6. М-8 Г₁, М-8 Г₂, М-63/10 Г₁ мой русумлари қандай ўқилади?

7. Карбюраторли двигателларда қайси русумлардаги мойлар кўпроқ ишлатилади?

8. Ёнгил автомобилларнинг юқори даражада кучайтирилган 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 металллар 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, қовушқоқлигини яхшиловчи, қўпиклашмайдиган 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 ишлаётганда сифатини сақлаш ва ниҳоят мойнинг бошқа асосий сифатларига таъсир қилмаслиги керак.

11.2. Битта вазифали қўшилмаларнинг таъсир механизми ва турлари

1. **Мойларнинг ишлатилиш давомида оксидланиб қолишини камайтирувчи қўшимчалар.**

ИЕДларда мой ишлашнинг асосий кўрсаткичларидан

бири, уларнинг оксидланмасдан юқори ҳароратда ҳам нисбатан узокроқ муддат ишлай олиши ҳисобланади. Двигател ичида мойларнинг оксидланиб қолишига двигател деталлари (ранги)нинг кимёвий активлиги ҳам таъсир қилади. Мойларнинг оксидланишини камайтириш учун қўшиладиган қўшимчалардан алкилфенол қўшимчалари кенгроқ тарқалган.

Оксидланишни камайтирадиган қўшимча моддаларнинг таъсири шундан иборатки, улар мойга қўшилганда мой таркибидаги оксидланиш реакцияси занжирини узиб (тўхтатиб) қолади. Шунингдек, қўшимча модда занжир 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 ИЕДларида подшипниклар сифатида рангли металллардан ясалган вкладиш, втулкаларининг қўлланилиши мойларга бўлган сифат талабларини кескин ошириб юборади. Агар мойларга коррозияга қарши қўшимчалар қўшилмаса, мис-қўрғошин ва бошқа рангли металллар қоришмасидан тайёрланган вкладишлар орасида мой жуда тез коррозия ҳосил қилади. Металлларнинг коррозияланишига мой таркибидаги кислота ва ишқорларнинг 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 таклиф қилинган: трибутилфосфит, трифенилфосфит, олтин-гутуртли мой, шунингдек, алкилфенолят (ишқорий ва еришқорий металллар) ва бошқалар.

Бу моддаларнинг антиоксидланиш таъсири шуки, улар металл сиртида жуда юқа ҳимоя қатлами ҳосил қилиб, актив моддаларни металл сиртига тегишини чеклаб қўяди. Бу мураккаб кимёвий жараён бўлиб, ҳимоя қатламининг мустаҳкамлиги, қалинлиги, қўшимчанинг кимёвий таркибига, металл турига ва уларнинг ўзаро таъсири шайитига боғлиқ.

Ҳимоя қатлами ҳосил бўлиш жараёни иккита босқичда бажарилади: аввал антикоррозион қўшимча таъсирида металл сиртида юқа ҳимоя қатлами ҳосил бўлади, кейинчалик металл сиртидаги адсорбция (сўрилиш) кучи таъсирида қатлам

қалинлашади, ҳар бир металл ва мойдаги қўшимча учун маълум ҳарорат чегараси бўлади. Масалан, олтингутуртли 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 коррозияни актив моддаларни нейтраллаш ҳисобланади. Мой таркибидаги сув металл сиртидаги коррозияланишни кескин ортиради.

3. Мойнинг ювиш хусусиятини яхшиловчи қўшимчалар. Маълумки, ИЕДларнинг ишлаш жараёнида цилиндр-поршень гуруҳи деталларида лок ва қурум ўтириб қолади. Бу жараён деталларнинг совишини 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 сиртида ўтириб қолган лок ва қурумларни юмшатиб, ювилишини осонлаштиради.

Шундай қилиб мой таркибидаги ювишни яхшилайдиган қўшимчалар двигател ичидаги деталларни тозароқ ишлашини таъминлайди, уларни қисилиб қолишларини олдини олади.

4. Деталларнинг ейилишини, чизилишини камайтирувчи қўшимчалар. Ишқаланувчи сиртларнинг ейилишини камайтириш учун подшипникда узлуксиз (барқарор) мой қатлами бўлиши, бунинг учун эса мойда мойлаш хоссасини етарли бўлиши керак.

Мойнинг бундай хоссаларини яхшиловчи қўшимчалар: ишқаланишни камайтирувчи, ейилишни камайтирувчи ва чизилиб кетишни камайтирувчи турларга ажратилади.

5. Қовушоқлик қўшимчалари. Мойларнинг қовушоқлик хоссаларини яхшилаш учун уларга қовушоқлик индекси ва совуқ шароитларда ҳам насосда яхши ҳайдалишини 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 атоми спирэфирларини полимерлаш билан олинадиган моддалари анча кенг ишлатилади.

Қуюлтирувчи қўшимчалар сифатида ҳайвон ва ўсимлик мойларини электр майдонида қайта ишлов бериб олинадиган-вольтол моддалари ҳам ишлатилади. Қуюлтирилган мойлар қўлланилганда ишқаланишга сарфланадиган энергиянинг камайиши ҳисобига ёнилғи тежалади. 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, вкладиш ора-ларига кираолмай қолади. Мойларга қўшиладиган бу моддаларнинг таъсири совуқ ҳароратларда мой таркибида ҳосил бўладиган кристаллик тўрларни бузиб туришдан иборат. Натижада, мойнинг оқувчанлиги сақланиб қолади.

Депрессорловчи қўшимча сифатида парэфло, сантопур, Д полиметакрилати ва бошқа моддалар ишлатилади.

7. Қўпиклашни камайтирувчи қўшимчалар. Баъзи машина ва механизмларда мойларнинг қўпиклашиб кетишига шароит бўлади. Бу эса мойлашни ёмонлаштиради. Қўпик ҳосил бўлиши жараёни мойнинг ҳазо пуфакчалари билан аралаш-ши натижасида содир бўлади. Қўпик ҳосил бўлиши мойнинг ҳароратига, қовушоқлигига ва зичлигига таъсир қилади.

Қўпиклашни камайтириш учун ланолиннинг кальций-лик совуни, ақликсульфатлар, калий олсат, полисилоксан ва бошқа моддалар қўшимча қилиб мойларга қўшилади.

Қўпиклашишга қарши қўшимча сифатида полиметилсил-лаксан (ПМС-200А), полидиметилсиллаксан, полиэтилсиллак-сан ва бошқалар ишлатилади.

11.3. Кўп вазифали қўшилмалар

Мойга бир эмас бир неча ишлатиш 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 ишлатиш хоссаларига, яний окситланиш, 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 олтингугурт бўлган алкилфенол, фенол сульфид ва бошқа полимел бирикмалар киради. 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 қурим ҳосил бўлиши ва оксидланишга қарши ҳамда ювиш хусусиятлари билан алоҳида ажралиб туради.

Фенольсулфитли қўшилмаларга АзНИИ ЦИАТИМ-1 ва ЦИАТИМ-339 лар киради. Улар юқори ювиш ва коррозияга қарши, шунингдек паст қотиш ҳароратига эга бўлган хусусиятлар билан характерланади.

Кўп вазифали қўшилмалар таснифи

22-жадвал

Қўшил- малар	Қул- ли- лик, %	Таркиби, %			Иш- қор- лик мг КОН/г	Композиция		ПЭВ бўйича ювиш ҳосаси баллар	Ме- талл занг- лаши, г/м ²
		Ме- тал	Ол- тин- гугурт	Фос- фор		мой	Қў- шилма мик- дори, %		
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- 6,2	≥2,0	3,0- 4,5	—	51	МТ- 16	3	≤3	≤6
БФК	—	—	—	—	51	Д-11	5	0,5-1,0	≤5
ВНИИПН-370	—	—	—	—	51	—	—	—	≤5

жадвалнинг давоми

ВНИИПН-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 қоришмаси) юқори ювиш ва коррозияга қарши, шунингдек, мойлаш ва қотмаслиғни яхшиловчи хусусиятларга эга.

Таркибида фосфор ва олтингугурт бўлган полимерли қўшилмалар, юқори ювиш ва дисперлаш, шунингдек, кўп ҳолларда қовушқоқлик-ҳароратлилик хусусиятларини яхшилаш, қотиш ҳароратини камайтириш, оксидланишга қарши ва коррозияга октивлигини камайтириш хоссаларига эга. Полимерли бирикмаларнинг макромолекуласига, турли хил вазифаларни бажарувчи ва таркибида фосфор, олтингугурт, азот ва бошқа элементлари бўлган гуруҳларни киритиш натижасида, улар кўп функцияли қўшилмаларга айланадилар. Функционал гуруҳларга эга бўлган мономерларни полимерлаш ва сополимерлаш натижасида, мойда сув зарчалари бўлганда ҳам, самарали ювиш-дисперлаш 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 яратилшига, натижада, бу қўшилмалар қўшилган мойларнинг ишлатиш сифатларини янада яхшиланишига олиб келди. Қўшилмалар композицияси қўшилганда улар шунчаки қўшилмай, балки кимёвий бирикишига, натижада, мойнинг эски сифатлари кучайиб,

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 самарадорлиги баҳоланади. 23-жадвалда айрим гуруҳ мотор мойлари учун қўшилмалар бир қатор композициялари келтирилган.

Мотор мойлари учун қўшилмалар композицияси

23-жадвал

Композиция таркиби	Композиция кўрсаткичлари		
	Қўллик, %	НАМИ бўйича кўр- ғошинни занглаши, г/м ²	Ишқор- лилик, мг КОН/г
Б гуруҳ мойлари учун			
ДС-11 2 % ВНИИНП-360 2 % ПМСЯ; 2 % ВНИИНП-354 ва 0,003 % ПМС-200А билан	0,70	йўқ	2,3
ДС-11 2 % ЦИАТИМ-339; 2 % ПМСЯ; 2 % ВНИИНП-354 ва 0,003 % ПМС-200А билан	0,60	йўқ	1,5
АС-7,5 1,6 % БФК; 1,4 % СВ-3%; 1,2 % ИНХП-21; 1,7 % ИХП-476 ва 0,003 % ПМС-200А билан	0,65	31	2,3
В гуруҳ мойлари учун			

жадвалнинг давоми

ДС-11 4 % ВНИИНП-360 2 % ПМСЯ; 1,5 % ВНИИНП-354 ва 0,003 % ПМС-200А билан	0,9	йўқ	3,5
ДС-11 3,4 % ЦИАТИМ-339; 2 % ПМСЯ; 2 % ВНИИНП-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 % ВНИИНП-360 4 % ПМСЯ; 0,8 % ВНИИНП-354 ва 0,003 % ПМС-200А билан	1,50	7,0	5,8
ДС-11 3 % ЦИАТИМ-339; 4 % ПМСЯ; 2 % ВНИИНП-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 махсус қўшимчалар қўшилади?
2. Битта вазифали қўшимчалар таъсир механизмини тушунтириб беринг.
3. Битта вазифали қўшилмалар таъсир турларини айтиб беринг.
4. Кўп вазифали қўшилмалар таъсир механизмини тушунтириб беринг.
5. Кўп вазифали қўшилмалар турларини айтиб беринг.
6. Қўшилмалар таркибида фосфор ва олтингутурт нима вазифани ўтайди?
7. Алкилфенал бирикмаси таркибий қисмларини айтиб беринг.
8. Фенал сульфидли қўшимчаларга нималар киради?
9. АзНИИ-7 ва АзНИИ-8 қўшилмалари қандай алоҳида хусусиятларга эга?
10. Полимерли бирикмаларнинг макромолекуласига нималар киради?
11. Мотор мойларини полимерлаш ва сополимерлаш деганда нимани тушунтирилади?
12. Мотор мойлари қўшилмаларини композициялаш қандай амалга оширилади?

XII боб. ТРАНСМИССИОН МОЙЛАР

12.1. Трансмиссия мойи, хоссалари ва қўлланилиши

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

Трансмиссия мойларининг асосий вазифаси ишқаланувчи туташмаларнинг ёйилишини, ишқаланишни енгитишга сарфланган энергияни камайтириш, деталларни совитиш ва уларни коррозиядан сақлашдан иборат. Бундан ташқари, трансмиссия мойлари зарбали юклар таъсирини, шестернялардан чиқадиган шовқинни ва уларнинг титрашини пасайтириши, 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 ростлаш мосламалари махсус 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 қўйилади:

— уларнинг ёйилишга ва тирналишга 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 мойлашини таъминлаши;

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

— резина зичламаларни емирмаслиги дозим.

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

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-трансмиссион мой рақамлар билан эксплуатацион хоссаси 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 хоссаси бўйича гуруҳи, 9-қовушқоқлик синфи.

Об-ҳаво шароитига қараб, трансмиссия мойларининг ёзги, қишқи 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 маркасига, ишлатилиш шароитига, мавсумига ва ҳ.к.ларга қараб ҳар хил бўлиши мумкин. Замонавий автомобилларнинг мойлари 24 мингдан 50 минг км йўл юр-

гандан кейин алмаштирилади. Чет эл енгил автомобилларининг кўпчилигида (гипоид узатмаларида), жумладан, «Нексия» 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 хоссали бўлиши керак.

Гидромеханик узатмаларнинг мойлари керакли хоссаларга эга бўлиши учун, унинг таркибига мураккаб комплексдаги қўшимчалар қўшилади. 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 қониқарли ишлайди. Қишлоқ хўжалиги машиналарининг ҳажмий гидромеханик узатмаларида ишлаш учун МГ-30У мойи ишлаб чиқарилади. Бу мойнинг хоссалари катта юкланиш шароитларида ҳам етарлича муддатга сақланиб қолади. МГ-30У мойи А ва ЭШ мойларига қараганда ейилишга, чизилишга ва қовушқоқлик хоссалари яхшироқ. Бу ерда А маркали мой-автомобилларининг гидротрансформаторларига мўлжалланган мой.

Айрим трансмиссия мойларининг ишлатилиш соҳаси

24-жадвал

Давлат стандарти 23652-79 бўйича белгиланиши	Давлат стандарти 17479.2-85 бўйича белгиланиши	API андазасига тўғри кели- ши	Ишлатилиш соҳаси
ТАП-15В	TM-3-18	MIL-2105B SAE-90 API-GL-3	Спирал-конуссимон, конуссимон ва цилиндрлик узатмалар. Ўрта иқлим зоналар учун
Тэп-10	TM-3-9	MIL-2105B SAE-90 API-GL-3	Спирал-конуссимон, конуссимон ва цилиндрлик узатмалар. Шимолий зоналар учун, барча мавсум-боп. Бошқа зоналар-да қишда ишлатила-ди
ТСп-15К	TM-3-18	MIL-2105B SAE-90 API-GL-3	Спирал-конуссимон, конуссимон цилиндрлик узатмалар ва КамАЗ автомобилнинг трансмиссиясида. Ўрта иқлим зоналар-да 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.
TM5-12PK (ТУ 38 101844-80)	TM-5-123		Барча турдаги узатмалар учун. Шимолий туманлар учун ва бошқа зоналарда фақат қишда

жадвалнинг давоми

ТСп-14	TM-3-18		Юқори юкланган спиралконуссимон ва цилиндрлик узатмалар учун, КамАЗдан ташқари. Барча мавсумбоп
Тэп-15	TM-2-18		Кам юкланган спирал-конуссимон, конуссимон, цилиндри ва рул узатмалари учун
ТС-14 тип	TM-4-18		Гипоид узатмалар учун. Барча мавсум-боп

XIII боб. МАХСУС МОЙЛАР

13.1. Индустрал мойлар ва уларни қўллаш

Илгари айтиб ўтилганидек, бу мойлар асосан дастгоҳ (станок)ларнинг механизм ва подшипникларини мойлашга мўлжалланади. Бу мойларнинг ишлаш шароитлари унчалик мураккаб (оғир) эмас, хона шароитида бўлиб ҳарорат 50°C дан ошмайди. Бу мойларни баъзи ҳолларда ҳар хил механизмларнинг гидросистемаларида (веретён) суюқлик сифатида ишлатиш мумкин.

Индустрал мойлар 3 та гуруҳга бўлинади: енгил, ўртача ва оғир. Гуруҳлар орасидаги фарқ асосан қовушқоқликда, тозалаш усулида ва баъзи хоссаларида. Енгил индустрал (санот) мойларга: асбоб (прибор) мойлари, кам қовушқоқликка эга бўлган сепаратор мойлари киради. Бу мойлар юкланиши оз, лекин катта тезликда ҳаракатланадиган жойларни мойлашга мўлжалланган. Масалан, вазелинли МВП прибор мойининг 50°C даги қовушқоқлиги $7,5 \text{ мм}^2/\text{сек}$, қотиш ҳарорати эса -60°C , Индустрал мойларнинг маркаларида уларнинг 50°C даги кинематик қовушқоқлиги $\text{мм}^2/\text{сек}$ (сСт) ларда ифодаланган бўлади. Масалан, И-12А, И-20А, И-30А-марка рақамлари ортиб бориши билан қовушқоқлик (50°C дагига 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 индустрал мойнинг маркасини танлашда, асосан айланаётган (мойланадиган) подшипникдаги нисбий тезликни ҳисобга олиш керак.

13.2. Трансформатор мойлари

Трансформатор мойлари—трансформаторларда, реостатларда, мойли электр ўчиргичларда ва бошқа юқори электр кучланишли аппаратларда совитувчи ва электр изоляцияловчи

муҳит сифатида ишлатилади.

Бу мойларга қўйилалиган асосий талаблар: юқори даражадаги диэлектрик (ток ўтказмаслик), совитиш хоссаларига етарли даражадаги қовушқоқлик, қотиш (тўнглаш) ҳароратининг нисбатан пастлиги, оксидланишга қарши барқарорлиги ва бошқалардир.

Трансформаторда ишлайдиган мойлар янги қуйилгандагина эмас, унинг иш давомида ҳам оксидланиб, смола ҳосил қилиб диэлектрикнинг йўқотиб ёки камайтирмаслиги керак. Агар мойнинг изоляцион хоссаси бирон бир сабаб билан (қурум тушиб, сув ва лойқа қўшилиб) бузилса, электр тизимида авария ҳолати келиб чиқади ва бу сабабаларга кўра катта хавф туғдиради. Мойнинг диэлектрик хоссаси жуда ишончли ва ўзгармас бўлиши керак. Трансформаторларга анча кўп микдорда мой кетади, шунинг учун мойнинг ишлаш муддати етарлича узокроқ вақт бўлиши керак. Мойнинг тез-тез алмашиши иқтисодий жиҳатдан зарарли бўлишидан ташқари, электр тизимининг маълум қисми вақтинча тўхтади.

Трансформатор мойлари кам смолали, парафинсиз юқори сифатли нефтлардан дистиллят мойлар сифатида олинади. Сульфат кислотаси билан жуда яхшилаб тозаланиб, фенолли тозалангандан сўнг, паст ҳароратли парафинсизлантириш жараёнидан ўтади.

Трансформатор мойлари ТК ҳарфлари билан ифодаланади. Масалан, ТК_n мойида дибутилкрезол (ДБК) оксидланишга қарши қўшимча 0,2 фоизгача 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, қурум, сув пайдо бўлса у ҳолда мой яроқсиз деб топилади.

13.3. Совитгич (холодильник)лар учун мойлар

Маълумки, совитгичлар аммиакда, фреонда ва карбонат кислоталарида ишлашлари мумкин. Совитиш машиналари ичида ва механизмларида ҳарорат нисбатан паст бўлади.

Совитгич мойларга бўлган сифат талаблари ҳам уларнинг

иш шаронтидан келиб чиқади. Булар: мой қотиш (тўнглаш) ҳароратининг пастлиги; қовушоқлик-ҳарорат эгри чизигининг ётиқроқлиги; оксидланиш ва коррозияга қаршилигининг яхшилиги хоссаларидир. Совитгич мойларининг вақт давомида 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 маркаларидаги 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 қўшимча 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 металллар)ни коррозиялантирмасликлари керак.

13.4. Компрессорлар учун мойлар

Поршенли компрессорларнинг цилиндр-поршень гуруҳи деталлари ва ҳаво пуфлагич камераларининг зичланадиган жойлари учун анча юқори ҳароратларда ишлайдиган мойлар талаб қилинади. Айтиб ўтилган иш жойларида ҳарорат $220\text{--}250^{\circ}\text{C}$, босим эса $15\text{--}20\text{ МПа}$ га бориши мумкин.

Компрессор мойлари тайёрлаш учун кам смолали, кам олтингургуртли 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°C даги кинематик қовушоқлигини (сСт.да) билдиради. «С» ҳарфи эса мой олтингургуртли (сернистый) нефтдан олинганлигига ишора. Бу мойларнинг хоссалари юқори ҳароратларда ҳам барқарор бўлиб, чақнаш ҳарорати 220--

270°C атрофида, 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 буг машиналарининг цилиндрларини мойлаш ва керак бўлганда юкланган ва секин юрар механизмларни мойлашга мўлжалланган. Ишлаш шаронтига қараб цилиндр мойлари икки турга бўлинади: енгил ва оғир. Енгил цилиндр мойлари асосан тўйинган буг билан ишловчи машиналарга мўлжалланган. Саноат 11 ва 24-цилиндрик мойлар ишлаб чиқаради. Кинематик қовушоқлиги 100°C да 9–13 сантистокс, қотиш ҳарорати 0°C атрофида. Оғир цилиндрик мойларни ўта қизиган бугда ишлайдиган машиналарда ишлатиш тавсия этилади. 38 ва 52-мойлар асосан нефтнинг дистиллят ва қолдиқ фракцияларидан олинади.

Цилиндр мойлари таркибида механик аралашмалар, сув, сувда эрийдиган кислота ва ишқорларнинг бўлишига йўл қўйилмайди.

13.6. Турбина мойлари

Бу мойлар сув ва буг 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, Тп-30, Тп-46 ва Т-57. Мой маркасидаги рақамлар уларнинг 50°C даги кинематик қовушоқлигини сантистоксларда ифодалайди. «П» ишоралари эса мойга қўшимча (присадка) қўшиб тайёрланганлигини ифодайди.

Трубина мойлари таркибида механик аралашмалар, сув, сувда эрийдиган кислота ва ишқорларнинг бўлишига йўл қўйилмайди. Мойларнинг кул ҳосил қилувчанлиги $0,005\text{--}0,010\%$ дан ортмаслиги керак.

Шуни айтиш керакки, кўриб чиқиладиган мойлар қишлоқ хўжалиги ишлаб чиқаришида деярли қўлланилмайди. Иссиқхоналарнинг, қуритиш хоналарининг ҳаво пуфлагичларида ва электр генаторларида бир оз ишлатилиши мумкин. Лекин

қишлоқ хўжалигида ишловчи техник ходимлар бу мойларни ишлатишни билиши, ишлатилаётганда эса назорат қилиб туришлари керак.

13.7. Пластик сурков мойлари, асосий турлари ва вазифалари

Пластик сурков мойлари таркибига мой (асос), қуюлтиргич (совун), қаттиқ углеводородлар, бир жинслигини сақлаш мақсадида қўшилган стабилизатор, баъзан тўлдиргич (масалан, графит)дан иборат мураккаб бирикмалар киради. қуюлтиргич сифатида, одатда, литийли, калцийли ёки аралаш (литий-калцийли) совундан фойдаланилади.

Қишлоқ хўжалигида, автомобил, трактор, ўзипорар шасси, комбайнлар гилдираklarининг гупчакларида, қишлоқ хўжалиги машиналарининг кўпгина ишқаланиш узеллари, чорвачилик фермаларининг турли жиҳозлари ва ҳоказоларда кенг ишлатилади.

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

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

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

С — умумий ишлар учун мўлжалланган;

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

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

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

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

Консервацион ёки химоя мойлари 3 ҳарфи билан белгиланади. Улар механизмларни сақлаш учун суртилади.

Зичлаш ва канат мойлари автотрактор техникасида кам ишлатилади.

Мойларнинг таснифи белгисида уларнинг вазифаси ва ишлайдиган соҳасидан ташқари, қуюлтиргич хили, тавсия

этиладиган ҳарорат диапазони ва консистенцияси (қуюқлиги) кўрсатилади.

Мисол сифатида «Литол-24» номи билан чиқариладиган литийли мойнинг таснифи белгисини келтириш мумкин: МЛи-4/13-3. Ҳарфлар кўп мақсадларда ишлатилладиган антифрикцион мой эканлигини (М), литийли совун билан (Ли) қуюлтирилган, намлиги юқори бўлган шароитда ишлай оладиган мой эканлигини билдиради. Мой — 40°C дан $+130^{\circ}\text{C}$ гача (4/13) ҳарорат диапазонида ишлай олади. 3 рақами шартли сон бўлиб, мойнинг қуюқ-суюқлигини белгилайди. Мойнинг қуюқ-суюқлиги (пенетрацияси) мойга стандарт металл конуссимон ботиш чуқурлигига (миллиметрнинг ўндан бир қисмига қадар) қараб аниқланади. Бу қиймат пенетрация сони билан белгиланади. Мойнинг таснифи белгиси мойларга оид стандартлар, техник шартлар, шунингдек, уларда фойдаланишни регламентловчи техник ҳужжатларда кўрсатилиши керак. Пластик сурков мойларининг ҳарорати ўзгариши билан уларнинг хусусияти ҳам ўзгаради, шу сабабли одатда, уларнинг томчилаб тушиши аниқланади.

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

Пластик сурков мойларининг томчилаб тушиш ҳарорати Уббеллоде хилидаги стандарт термометри ёрдамида аниқланади.

13.8. Консервацион мойларнинг умумий иш хусусиятлари

Трактор ва автомобилларнинг сиртларини атмосфера таъсирида коррозияланишидан сақлаш учун химояловчи пластик сурков мойлар ва суёқ консервацион мойлар ишлатилади. Консервацион мойлар сифатида Давлат стандарти 19537-74 бўйича чиқариладиган пластик ПВК мой кенг ишлатилади. Унга коррозияга қарши қўшилмалар қўшилган

учун химоялаш хоссалари яхшиланган. Мойни суюқлантирилган ҳолда ёки бензинда эритиб суртиш мумкин. Минерал мойларга қаттиқ углеводород ва химоя қўшимчалари қўшиб тайёрланадиган суюқ 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 муддати 12 ой. Консервациялашда ингибитор қўшилган НГ-216 (масплин) типдаги қопламалардан кенг фойдаланилмоқда. Улар металл сиртига суртилганда химоя пардаси ҳосил бўлади, металлни коррозиялашдан ишончли сақлайди.

Қоплама тузатиш, ботириш, чўтка билан сутиш орқали ҳосил қилинади. Қуригандан сўнг ҳосил бўлган паранинг қалинлиги 100–500 мкм.га етади. Консервация мойлари нафақат узоқ муддат сақлашда ишлатилиб қолмасдан, балки двигател ёки трансмиссияда қўлланиладиган мойларга қўйилиши ҳам мумкин. Масалан, техник стеариннинг минерал мойдаги 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 қўшилади 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 яратилиши устида ишлар олиб боришмоқда.

Пластик мойларнинг таркиби ва ишлатиладиган соҳаси
25-жадвал

Мой маркаси	Тахминий таркиби	Ишлатиладиган соҳаси
1	2	3
Ёғли солидол ва ёғли пресс-солидол Давлат стандарти (1033-79)	Индустриал мой, ўсимлик мойларидан тайёрланган калцийлик совун; саломас	Универсал, ўртача суюқланувчан, -30 дан +800 С гача ҳароратда ишлай олади, намга чидамли
Синтетик солидоллар 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, ускуналарининг узеллари учун мўлжалланган. Мойлар қуюлтиргич микдори билан фарқ қилади
1–13 мойи (Давлат стандарти 1631–61)	Канакунжут ва минерал мой, натрий-калцийли совунлар	+130° С гача ҳароратда ишлай олади, қийин суюқланади, намга чидамсиз.
Ёғли консталин Ут-1 (Давлат стандарти 1957-67)	Индустриал мой, ўсимлик мойларидан тайёрланган натрийли совун	Гилдирак гупчаклари, 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, очиқ шестернялар ва сирпаниш тезлиги катта бўлмаган юқори кучланишли меха- низмлар учун -20 дан $+80^{\circ}\text{C}$ гача ишлай олади.
Литол-24 (Дав- лат стандарти 21250-75)	Минерал мой, стеарин кисло- тадан тайёрлан- ган литийли со- вун оксидла- нишга қарши ва қовушқоқлик қўшимчалари	Универсал мой -40 дан $+130^{\circ}\text{C}$ гача ҳароратда ишлайди. Солидол, консталин 1-13, ЯНЗ-2, №158 мойлари ўрнига ишла- тилиши мумкин, иш муддати бу мойларни- кидан 2-4 марта юқори
№158 мой (ТУ 38 101320-77)	МС-20 авиация мойи литий- калцийли совун мис фталоцинат	Генератор, электр двигателлар, карданли бирикмалар, автомо- бил ва тракторлар, ойна тозалогичлари- нинг подшипниклари- да ишлатилади. -40 дан $+120^{\circ}\text{C}$ гача ҳароратда ишлайди
ЦИАТИМ-201 (Давлат стан- дарти 6267-74)	Вазелинли МВП, асбоб мойи, стеарин кислотадан тай- ёрланган литий- ли совун, оксид- ланишга қарши қўшимча	Универсал мой, -60 дан 90°C гача ҳароратда ишлайди. Барча под- шипникларда, асбоб ва аниқ механизмларда, трактор ва автомобил- ларнинг ишқаланиш узелларида асосан қилида ишлатилади.
УНИОЛ-1 (ТУ 38201150-73)	МС-20 авиация мойи, синетик ёғли кислоталар- дан тайёрланган	Универсал мой, 150°C гача ҳароратда ишлай олади. Катта кучла- ниш тушадиган сув

	калцийли совун, оксидланишга қарши қўшимча	насоси подшипникла- ри, филдираклар гуп- чаги шарнирлар, кар- данлар подшипникла- ри ва осмаларнинг шарнирларида ишла- тилади
--	--	---

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. Индустириал мойлар гуруҳига қандай мойлар киради ва улар қайси жойларда ишлатилали?
6. Трансформатор мойларига қайси мойлар киради?
7. Совитгич (холодильник)лар учун қандай мойлар иш-
лаб чиқарилади?
8. Бир ва кўп босқичли компрессорларда қандай мойлар ишлатилади?
9. Цилиндр мойларига қайси мойлар киради?
10. Турбиналарда қандай мойлардан фойдаланилади?
11. Пластик мойлар қандай тавсифланади?
12. Консервацион мойларнинг асосий иш хусусиятлари-
ни айтиб беринг.

УЧИНЧИ БЎЛИМ

МАШИНА-ТРАКТОР САРЎИИ УЧУН ТЕХНИК СУЮҚЛИКЛАР ВА УЛАРНИ ИШЛАТИШ ХОССАЛАРИ

XIV боб. ИЧКИ ЁНУВ ДВИГАТЕЛЛАРИНИ СОВИТИШ СУЮҚЛИКЛАРИ

14.1. Совитувчи суёқликларнинг вазифалари, турлари ва тех- ник талаблар

Маълумки, ИЁД ларда иш циклининг мўтадил бажарилиши, двигателнинг умумий иссиқлик ҳолатини сақлаб туриш учун деталлар (цилиндр, цилиндрлар каллаги, поршенлар, клапан ва бошқалар)дан иссиқликни олиб кетиб туриш керак.

Ёнилги 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 эртaroқ ёки кечроқ ёниши ҳамда детонацияли ёниши натижасида;
- мойлаш тизимининг нотўғри ишлаши оқибатида;
- қизиган деталларнинг қисилиб қолиши ва уларнинг механик мустаҳкамлигини пасайиши ҳисобига;
- поршень ҳалқаларининг ва клапанларнинг қуйиши натижасида;
- цилиндрларнинг ёнилги-ҳаво аралашмаси билан тўлишини ёмонлашуви оқибатида;
- ишқаланиш кучини энгшига 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 қовушқоқлигини юқорилиги;

— аралашма ҳосил бўлиши ва ёнишнинг ёмонлашуви;

— цилиндр-поршень гуруҳи деталларининг ёйилиши натижасида компрессиянинг камайиши;

— картердаги мой таркибида ва филтрларда 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 суёқлик билан. Жуда кўпчилик ИЁДларда суёқликли 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 сифими юқорироқ, музлаш ҳарорати эса пастроқ бўлиши керак;

— двигател ичидаги сув қўйлақларида, сув қувурларида, радиатор сердцевинаси ва бошқа жойларда қўйқа 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.

ИЁДларда совитувчи суёқлик 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 суёқлик сифатида ишлатишнинг қатор салбий томонлари мавжуд. Музлаш ҳароратининг юқорилиги (0°С) уни қиш шароитида қўллашни қийинлаштиради. Қиш шароитида сув ишлатилишининг қийинчилиги шундаки, ишдан кейин двигателдаги сувни тўкиш, эртасига юргизиш олдида 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 тораяди. 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 қўйлаклари ва радиаторларида қўйқа сифатида ўтириб қолади.

Двигател ичида сувдан ҳосил бўладиган қўйқанинг зарарли таъсири асосан иккита. Биринчидан, қўйқа (туз) қатлами совитилувчи сиртларга маълум қатлам сифатида ўтириб қолиб, ўзига хос иссиқлик изолятори ҳосил қилади. Бу эса двигателни қизиқ кетишига олиб келади. Иккинчидан, қўйқа ўтириб қолиши натижасида совитиш тизимининг сув сифими анча камаёди (буни билиш учун автомобилга қўйилаётган сувни ўлчаб қўйиш 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 келишлigidир.

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 қўйилганда озроқ қўйиш керак бўлади. Исиганда тез кенгайиб, тизим ҳажми тўлиб қолади. Антифризлар совитиш тизимидаги жипсловчи 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 қўйқа двигател деталлари сиртига юлқа қатлам кўринишида ёпишиб қолади. Қўйқа

қалинлиги 1 мм.га баъзи ҳолларда эса, бир неча мм.га етиши мумкин. Қўйқанинг 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 йиғиндиси тушунилади. Ўлчов бирлиги- 1 л сувдаги миллиграмм- эквивалент миқдоридаги 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 85–90⁰ С да парчаланиб, карбонат кальций (CaCO_3) ва магнийгидроксиди $[\text{Mg}(\text{OH})_2]$ сув кўринишда бўлади. Карбонат кальций магний гидрооксидлари қўйқа 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 хўжалиги ишлаб чиқаришида сувни юмшатишнинг энг осон ва содда усули-сувни (физик) қайнатишдир. Сув қайнаганда, унинг таркибидаги карбонатли

(вақтинча) тузлар чуқинди ҳосил қилади ва сув юмшайди. Бу усулнинг битта камчилиги-бир оз вақт ва ёнилги талаб қилинади.

Шуни айтиш керакки, юмшоқ сувни ортиқча исроф қилмаслик учун двигателлардан тўкиладиган 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 киради.

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 айtilган эритмадан 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 чиқаришида кенг тарқалмаган.

14.4. Сув тархобидаги қўйда ҳосил қилувчиларни камайтириш, қўйқаларни тозалаш

Айрим сабабларга кўра сувни юмшатишни иложи бўлмаса, сувга махсус модда-хромпик ($K_2C_{12}O_7$) 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 миқдорда 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 тўкиб 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 олдидан термостат олиб қўйилиши керак.

2. 2 %ли техник туз кислотаси эритмаси билан ювиш. Эритма тайёрлашда 1 л сувга 53 мл. туз кислотаси қўйилади (сувга кислота қўйилади). Бундай аралашма билан совитиш тизими тўлғазилганда қўйқа эриб, карбонат ангидрид газини сезиларли даражада чиқа бошлайди. Газ чиқиши тўхтаганда, қўйқа эриб тутаган бўлади. Эритма тўкиб юборилиб, тизим сув билан яхшилаб ювилади.

Сўнгра тизимга 1 л. сувга 20 г. ҳисобида техник сода эритмаси қўйилиб, двигател 1 соат давомида ишлатилади. Наттижада, 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

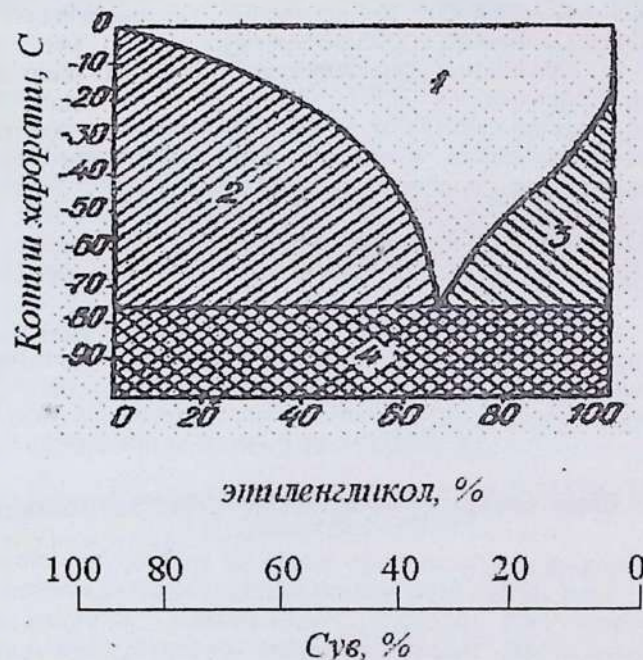
Суюқликлар билан совитиладиган трактор ва автомобилларни қиш шароитида ишлатилганда, уларнинг совитиш тизимларига паст ҳароратда музлайдиган суюқлик (антифриз)лар қўйиш тавсия қилинади.

Бундай суюқликлар орасида энг қулайи ва кенг тарқалгани — этиленгликол ва сув аралашмасидир. Этиленгликол-рангсиз (тиник) суюқлик, ҳидсиз, музлаш ҳарорати-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 олдидан 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°C , таркибида 65 % этиленгликол ва 35 % сув бўлган антифриз суюқлиги.



28-чизма. Сув-этиленгликол аралашмасининг кристаллашиш чизиклари:

1—эритма; 2—муз кристаллари ва эритма; 3— этиленгликол кристаллари ва эритма; 4—муз ва этиленгликол кристаллари.

Совитиш тизимига антифриз қўйишдан аввал, уни ичида нефт маҳсулотлари қолмаслиги учун яхшилаб ювиш керак. Акс ҳолда антифриз ишлаётганда кўпиклашиб кетади.

Автомобил ва тракторларга антифриз қўйишда одатдаги ҳажмдан 5-7 % камроқ миқдорда тўлғазиш керак, чунки илгари айтиб ўтилганидек, антифризларнинг ҳажмий кенгайиши юқорироқ. Ишлаш даврида тизимнинг бирон-бир жойидан оқмасдан суюқлик сатҳи камайса, дистилланган сув билан тўлғазиб қўйилаверади. Бугланиб камайиш асосан сув

ҳисобига бўлади.

Енгил автомобиллар, камаз юк автомобили, К-701 трактори ва бошқа техникаларда ҳамма мавсумли «Тосол» суюқлиги ҳам ишлатилади. Тосол суюқлиги ҳам антифриз (этиленгликол) суюқлиги бўлиб, унга 2,5–3,0 % миқдорида коррозияга ва кўпиклашишга қарши қўшимчалар қўшилган бўлади.

Тосол суюқлиги ҳамма мавсумли бўлиб, уни қиш ва ёз мавсумларида бир хил ишлатавериш мумкин. Бу суюқликларнинг 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 суюқлигида ишлаётган техникаларда ҳам, суюқликнинг камайишини дистилланган сув билан тўлғазилиб турилади.

НАЗОРАТ УЧУН САВОЛЛАР

1. Совитиш суюқликларига қандай талаблар қўйилади?
2. Совитувчи суюқликнинг вазифалари ва турларини айтиб беринг.
3. Қандай тузлар зарар етказиши ва нима учун?
4. Сувнинг қаттиқлиги деб нимага айтилади?
5. Совитиш суюқлиги сифатида ишлатиладиган сувнинг афзалликлари ва камчиликлари нималардан иборат.
6. Сувни юмшатишни асосий усулларини айтиб беринг.
7. Двигателда қўйқа ҳосил бўлишини зарари нимада?
8. Сув таркибидаги қўйқа ҳосил қилувчиларни камайтириш йўллари айтиб беринг.
9. Двигателда ҳосил бўлган қўйқа қандай кетказилади?
10. Паст ҳароратда музлайдиган совитиш суюқликларининг таркиби ва хоссалари қандай бўлиши керак?
11. Паст ҳароратда музлайдиган суюқлик (антифриз)лар русумларини айтиб беринг.
12. Ички ёнув двигателлари совитиш тизимига қандай техник қаров ўтказилади?

XV боб. МАХСУС ТЕХНИК СУЮҚЛИКЛАРДАН ФЙДАЛАНИШ ВА УЛАРНИ ИШЛАТИШ ХОССАЛАРИ

15.1. Мойловчи-совитувчи суюқликлар

Малумки, кишлок хўжалиги техникаларини таъмирлаш устаконаларида 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 аралашмалар.

Сув+мойли эмульсияларни қисқача— эмульсия деб юрилади. Уларнинг русумлари: Э-2(Б), ЭТ-2, НГЛ-205, СДМУ-2 ва Укринал-1. Бу суюқликлар металлларни қирқиб ишлов бериш ва босим остида ишлов бериш станокларида ишлатилади.

Иккинчи гуруҳда совитувчи-мойловчи суюқликлар: сульфозфрезал; ЛЗ-СОЖ1; ЛЗ-СОЖ2СО; технологик ёғ-ХС-147 (охирги мой қора металлларни пресслашда 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 буғланиши ва енгил алангаланиши керак. Бу суюқликлар коррозия ҳосил қилмаслиги, ейилишни кўпайтирмаслиги 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 буғланади ва нисбатан паст ҳароратларда алангаланади. «Арктика» суюқлиги карбюраторли двигателлар учун, дизел двигателлари учун эса «Холод Д-

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 ёпиқ 20 ва 50 мл.ли идишчаларда (ампула кўринишида) ишлаб чиқарилади. Уларни двигателнинг ёнидаги тизимига ёки ёниш камерасига киритиш учун махсус мосламалар суюқликка қўшиб берилади.

15.3. Тормоз тизимлари суюқликлари

Трактор ва автомобилларнинг маълум қисми, енгил 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 бузмасликлари керак. Тормоз тизимидаги ишқаланувчи деталлар шу суюқлик билан мойланганликлари учун гидротормоз суюқликларидек мойлаш хоссаларига эга бўлиши керак.

Тормоз суюқликлари канакунжуг мойи, глицерин, гликолар ва нефт асосида бир неча тур ва русумларда ишлаб чиқарилади.

Ҳозирги кунгача кенг қўлланиб келинаётган гидротормоз суюқликлари: БКС канакунжуг мойи (косторовое масло) асосидадир. 50 % канакунжуг мойи, қолган қисмлари эса, мос равишда этил ва бутил спиртлари ҳисобланади. БСК- бинафша рангда бўлади.

Айтиб ўтилган тормоз суюқлиги қўйилган барча талаблар-

га деярли жавоб беради; шунингдек, мойлаш хоссаси 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 ректификат-спирт ҳисобланади.

Маълумки, спиртлар тез учувчан бўлади. Шу сабабли юқорида санаб ўтилган тормоз суюқликларини герметик ёпиладиган идишларда сақлаш керак.

Гликол асосидаги тормоз суюқликлари асосан ГГЖ-22М ва «Нева» русумлари билан ишлаб чиқарилади. ГГЖ-22М суюқлиги-яшил рангда бўлиб ҳамма мавсумда ҳам ишлай олади. Бу суюқликнинг асосий камчилиги-чўян деталларни коррозия қилади ва мойлаш хоссаси пастроқ.

«Нева» суюқлиги асосан енгил автомобилларга мўлжалланган. Бу суюқликнинг яхши хоссаларидан бири сув таъсирида ҳам ишлай олишидир, чунки гликол сувда яхши эрийди.

Келгусида кенг тарқалиши (ишлатилиши) мумкин бўлган суюқликлардан «Гомь» суюқлиги бўлиб, унинг таркиби- гликол+бор кислотасининг эфири. Бу суюқлик юқорида қўйилган талабларга тўла жавоб берган ҳолда ишлаб чиқариш таннари арзонроқ. Юк ва енгил автомобилларнинг гидротормоз тизимларида ишлатишга тавсия қилинган. Бугунги кунда енгил 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 иборат.

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 топишмай қолса, амортизаторларга тенг миқдорларда трансформатор ва турбина мойларини аралаштириб қуйиш мумкин.

Агар турбина мойи топилмаса, унинг ўрнига енгил 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 афзалликлари анчагина: ҳимояланадиган сиртларга осон суркалади; иситмасдан суркалаверади; ички сирт (цилиндр, поршень)ларни ҳам ҳимоялаш мумкин ва энг асосийси-механизмни ишга тушириш олдида механизмларни ювиб тозаламасдан, керакли мой қуйиб ишга туширилаверади.

Машиналарни кўпроқ муддатга (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. Двигателларни сақлаб қуйиш олдида 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 ҳимоя қўшимчаси тайёрланади. Бунинг учун одатдаги қартер мойига тахминан 5 % миқдорда АКОР-1 қўшимчаси қўшиб, бир оз (60–70° С) иситилади. АКОР-1 қўшимчасини ташқи сиртларни ҳимоялашга ишлатиш ҳам мумкин.

Автомобилларнинг яширин (кўзга кўринмайдиган) сиртларини ҳам ҳимоя қилиш учун «Мобиль» автоконсерванти ишлатилади. Бу ҳимояловчи суюқлик таркиби ҳам АКОР-1 қўшимчаси асосида тайёрланган.

15.6. Деталлардаги қурумларни кетказувчи сууюқликлар

ИЕД поршенлари, цилиндр ва головкалари, поршень ҳалқалари ва клапанлардаги қурумларни кетказиш учун махсус юувчи воситалар ишлатилади. Бу сууюқликлар таркиби асосан, каустик сода (юувчи натрий) бўлиб, унга сууюқ шиша, натрий утлекислотаси ва бошқа моддалар қўшилади.

Бу сууюқлик қурумларни яхши кетказади, лекин, рангли металлларни коррозиялайди. Шунинг ҳам эсда тутиш керакки, бу сууюқлик заҳарли бўлганлиги учун, у билан ишлашда эҳтиёт чораларини кўриш керак.

Бундай сууюқлик билан қурумларни тозалаш учун деталлар 80–85° С ҳароратида шу сууюқликда 2–3 соат ивиши керак. Кейин эса, шётка билан ишқалаб тозалаш мумкин.

Юқоридаги заҳарли моддадан ташқари, қурумларни кетказиш учун синтетик моддалар асосида юувчи воситалар ҳам ишлаб чиқарилади. Булар: МС-5, МС-6 ва МС-8 юувчи воситалари бўлиб, портлаш хавфи кам ва заҳарли эмас. Уларнинг асосини кальций содаси, триполифосфат натрийнинг сирт актив бирикмалари ҳисобланади. (МС-русча, моющие средства).

Юувчи 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:			
	ОС-20	6	—	—
	Ситтакол	—	6	—
	Синтамид-6	—	—	8
5	Сувга аралаштириш учун тавсия миқдори: г/л. сув	20–25	15–20	15–20

Бундай юувчи воситаларнинг самарадорлиги 70–80° С да энг яхши бўлади. Улар ёрдамида трактор ва автомобилларнинг ташқи томонларини ҳам ювиш мумкин. Бунда эритманинг таркиби сууюқроқ бўлиши керак.

Ювилувчи сиртларни ўта тозалаш учун эса, дизел ёниғиси, сув ва сирт-актив моддалар аралашмасидан иборат эмульсия билан уйғратовуш таъсири орқали ишлов бериш керак.

Жуда кўп қурум билан қирланган деталларни тозалашда «Аэрол» пастасини буг-сув оқими таъсирида деталларга пуркалади.

НАЗОРАТ УЧУН САВОЛЛАР

1. Махсус техник сууюқликларга қандай умумий талаблар қўйилади?
2. Мойловчи-совитувчи сууюқликларга қайси сууюқликлар қиради?
3. Двигателни юргизиб юбориш учун қандай сууюқликлар ишлатилади?
4. Гидротизим мойларига қандай талаблар қўйилади?
5. Гидравлик тизимда қандай русумли ва хоссали мойлар ишлатилади?
6. Тормоз сууюқликларнинг қандай хоссаларини бўлиши талаб этилади?
7. Тормозларда қайси русумдаги сууюқликлар энг кўп ишлатилади?
8. Амортизатор сууюқликларига қандай талаблар қўйилади?
9. Амортизаторлар қайси русумдаги сууюқликлар ишлатилади?
10. Консервация (сақлаш) сууюқликлари қандай талабларга жавоб бериши керак?
11. Консервация сууюқликларининг русумларини санаб беринг?
12. Деталлардаги қурумларни кетказувчи қайси сууюқликларни биласиз.

Фойдаланилган адабиётлар

1. Н.И.Итинская. «Автотракторда ишлатиладиган эксплуатацион-материаллари». —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. «Автотракторные топлива и смазочные материалы». —М., «Вишья школа» 1987.
5. Б.В.Белянин, В.Н.Эрих, В.Г.Корсаков. Технический анализ нефтепродуктов и газа. Ленинград «ХИМИЯ» 1986.
6. Н.И.Итинская, Н.А.Кузнецов. Справочник по топливу, маслам и техническим жидкостям. —М., «Колос» 1982.
7. Ф.А.Шарипов. «Ёнилги-мойлаш материаллари». «Меҳнат». Т.2001.
8. Л.С.Васильева. Автотракторные эксплуатационные материалы. М., «Транспорт» 1986, 279 с.
9. А.А.Гуреев. Автомобильные эксплуатационные материалы. —М., «Транспорт». 1974, 278 с.
10. О.В.Лебедев. Химмотология автотракторных смазочных материалов и специальных жидкостей. —Т., Фан, 1986.
11. К.А.Шарипов, А.Х.Мажидов. Рекомендации по организации переработки отработанных масел в условиях эксплуатации машина. —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.Карпекина. 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.Ҳошимова. Замонавий техникалар учун ёнилги-мойлаш материаллари. ТИХХМИИ, —Т., 2000, 36 с.
19. К.А.Шарипов, А.Х.Мажидов. Основы очистки отработанных масел. —Т., «Фан», 2000, 140 с.
20. Ж.Р.Қулмухамедов. Э.Каримов, ва бошқалар. Автомобиллардан фойдаланиш ва автотранспортда меҳнат муҳофазаси. —Т. «Фан» 2003.

М У Н Д А Р И Ж А

Кириш.....	3
БИРИНЧИ БЎЛИМ. Қишлоқ хўжалиги ишлаб чиқариши энергетика воситаларида қўлланиладиган ёнилғилар ва уларнинг ишлатиш хусусиятлари	
1 боб. Ёнилғиларнинг турлари, хоссалари ва ёниши..	5
1.1. Ёнилғиларнинг халқ хўжалиги ва хусусан қишлоқ хўжалигидаги аҳамияти.....	5
1.2. Ёнилғиларнинг умумий таркиби ва синфланиши..	7
1.3. Ёнилғиларни ёниши учун керакли ҳаво миқдори, ҳавонинг ортиқчалик коэффиценти.....	11
1.4. Ёнилғининг ва аралашманинг ёниш иссиқлигини аниқлаш.....	14
1.5. Ёниш маҳсулотларининг таркибини аниқлаш.....	15
1.6. Ишлатилган газлардаги тутун миқдори ва тутунлар таркибидаги заҳарли моддалар миқдорини камайтириш усуллари.....	17
II боб. Ички ёнув двигателлари учун ёнилги ва мойлаш материаллари ҳақида умумий маълумотлар...	21
2.1. Нефт-ёнилги ва мойлаш материаллар олиш учун асосий хом ашё.....	21
2.2. Нефтни кимёвий таркиби ва унинг ёнилги ва мойлар хусусиятларига таъсири.....	22
2.3. Нефтни бевосита қиздириб ҳайдаш йўли билан ёнилги ва мойлар олиш.....	26
2.4. Нефтни кимёвий парчалаш йўли билан ёнилги ва мойлар олиш.....	27
2.5. Нефддан бошқа хом ашёлардан ёнилги ва мойлар олиш.....	28
2.6. Ёнилғиларни тозалаш усуллари.....	30
2.7. Мойларни тозалаш усуллари.....	31
2.8. Ҳар хил усулда олинган ёнилги ва мойларни ўзаро таққослаш.....	33
III боб. Суюқ ёнилғиларнинг асосий хусусиятлари.....	35
3.1. Суюқ ёнилғиларнинг зичлиги, қовушоқлиги ва уларни аниқлаш усуллари.....	35
3.2. Ёнилғиларнинг буғланувчанлиги.....	39
3.3. Ёнилғиларнинг фракцион таркиби ва уни двигател ишлашига таъсири.....	40

3.4. Ёнилғи таркибидаги кислоталар, олтингутуртли бирикмалар ва сувларни аниқлаш усуллари.....	43
3.5. Ёнилғиларнинг смола ҳосил қилиши, қурум ҳосил қилиши.....	47
3.6. Ёнилғиларнинг ҳарорат таъсиридаги ўзгариш хусусиятлари.....	48
3.7. Ёнилғиларнинг сақланувчанлик хоссалари, бу хоссаларни яхшилаш.....	50
3.8. Ёнилғиларнинг сифатини ишлатилаётган шароитда (оддий усулларда) текшириш.....	53
<i>IV боб. Карбюраторли двигателлари учун ёнилғилардан (бензиндан) фойдаланиш ва уларни ишлатиш хоссалари.....</i>	62
4.1. Бензинларга қўйиладиган техник талаблар.....	62
4.2. Двигател ичида ёнилғининг ёниш шароити.....	63
4.3. Ёнилғиларнинг меъёрий (нормал) ва детонацияли ёниши.....	64
4.4. Детонацияли ёнишнинг назарий моҳияти.....	66
4.5. Детонация бўлишига ҳар хил омилларнинг таъсири.....	68
4.6. Ёнилғи 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. Дизел ёнилғисидан фойдаланиш ва ишлатиш хоссалари.....</i>	84
5.1. Двигател ичидаги ёнилғининг ёниш шароити.....	84
5.2. Аралашма ҳосил бўлиши ва ёниш жараёнлари сифати.....	85
5.3. Дизел ёнилғиларига бўлган ишлатилиш талаблари.....	88
5.4. Дизел ёнилғиларининг ўз-ўзидан алангаланиш хусусияти, цетан сони.....	89
5.5. Цетан сонини аниқлаш усуллари.....	91

5.6. Аралашма ҳосил бўлиш жараёнига ёнилғининг физик-кимёвий хоссаларининг таъсири.....	92
5.7. Аралашма ҳосил бўлиш сифатига ёнилғидан бошқа омилларнинг таъсири.....	95
5.8. Тезюрар дизеллар учун ёнилғилар русумлари, навлари ва хоссалари.....	98
5.9. Дизел ёнилғиларини ташишда, сақлашда сифатини бузилмаслиги ва исроф қилмаслик.....	100
5.10. Ёнилғиларнинг инсон саломатлигига таъсири ва атроф-муҳитни ифлослантирмаслик чоралари ҳақида.....	101
<i>VI боб. Газсимон ёнилғилардан фойдаланиш ва уларни ишлатиш хоссалари.....</i>	104
6.1. Ички ёнув двигателларида газсимон ёнилғилар қўлланилишининг афзаллиги ва камчиликлари.....	104
6.2. Газсимон ёнилғиларнинг физик-кимёвий хоссалари, таркиби.....	105
6.3. Сиқилган газлар таркиби, хоссалари ва ишлатилиши.....	106
6.4. Ички ёнув двигателларда суюлтирилган газлардан фойдаланиш.....	107
6.5. Автомобилларда ишлатиладиган газларнинг русумлари ва хоссалари.....	110
6.6. Газсимон ёнилғилар билан ишлаганда техника хавфсизлиги ва эҳтиёт чорлари ҳақида.....	111
<i>VII боб. Ички ёнув двигателлари учун муқобил ёнилғилар ва уларни ишлатиш хоссалари.....</i>	114
7.1. Жаҳондаги ёнилғи-энергетик захиралар ва ҳозирги сарфланишлар.....	114
7.2. Сланецлар ва битумлардан олинадиган ёнилғилар.....	115
7.3. Кўмрдан олинадиган ёнилғилар.....	117
7.4. Ўсимликлардан олинадиган ёнилғилар.....	119
7.5. Водород ёнилғилар.....	120
7.6. Газ конденсатлари.....	121
7.7. Сув-бензин эмульсияларидан фойдаланиш.....	124
7.8. Двигателлар учун ишлаб чиқарилаётган суюқ ёнилғилар сифатини янада яхшилаш усуллари.....	125
<i>VIII боб. Қаттиқ ёнилғилар.....</i>	127
8.1. Табiiй қаттиқ ёнилғиларнинг хоссалари.....	127

8.2. Сунъий қаттиқ ёнилғиларнинг хоссалари.....	129
ИККИНЧИ БЎЛИМ. Мойлаш материаллардан	
фойдаланиш ва уларнинг ишлатиш хоссалари	
<i>IX боб. Ишқаланиш, ейилиш ва мойлаш мате-</i>	
<i>риаллари ҳақида тушунчалар.....</i>	<i>131</i>
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. Трактор ва автомобилларда ишлатиладиган</i>	
<i>мойлар.....</i>	<i>141</i>
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. Мойларга қўшиладиган қўшилмаларнинг</i>	
<i>хоссалари ва уларни таъсир қилиш механизми.....</i>	<i>164</i>
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. Трансмиссия мойи.....</i>	<i>173</i>
12.1. Трансмиссия мойи, хоссалари ва қўлланилиши.	173
12.2. Трансмиссия мойларнинг навлари, маркалари	
ва хоссалари.....	174
12.3. Гидромеханик узатмалар учун мойлар.....	175
<i>XIII боб. Махсус мойлар.....</i>	<i>178</i>

13.1. Индустириал 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. Ички ёнув двигателари учун совитиш</i>	
<i>суюқликлари.....</i>	<i>188</i>
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. Махсус техник суюқликлардан фойдаланиш</i>	
<i>ва уларни ишлатиш хоссалари.....</i>	<i>196</i>
15.1. Мойловчи-совитувчи суюқликлар.....	196
15.2. Двигателларни юргизиб юбориш учун	
суюқликлар.....	196
15.3. Тормоз тизимлари суюқликлари.....	197
15.4. Амортизатор суюқликлари.....	198
15.5. Консервация (сақлаш) суюқликлари.....	199
15.6. Деталлардаги қўрумларни кетказувчи	
суюқликлар.	200
Фойдаланилган адабиётлар.....	202

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение.....	3
1 раздел. Применяемые топлива в энергетических средствах сельскохозяйственного производства и их эксплуатационные свойства.	
<i>I глава. Маркировка, свойства и горение топлив.....</i>	5
1.1. Значение топлив в народном хозяйстве и частности в сельском хозяйстве.....	5
1.2. Состав и классификация топлив.....	7
1.3. Необходимое количество воздуха для сгорания топлива, коэффициент избытка воздуха.....	11
1.4. Определение теплоты сгорания топлива и смеси.....	14
1.5. Определение состава продуктов сгорания.....	15
1.6. Количество дыма в отработанных газах и способы снижения в составе дыма количества ядовитых веществ.....	17
<i>II глава. Общие сведения о топливо - смазочных материалах для двигателей внутреннего сгорания.....</i>	21
2.1. Нефть основное сырьё для получения топливо-смазочных материалов.....	21
2.2. Химический состав нефти и влияние его на свойства топливо-смазочных материалов.....	22
2.3. Получение топлива и смазки перегонка нефти с непосредственным нагревом.....	26
2.4. Получение топлива и смазки методом химического разделения.....	27
2.5. Получение топлива и смазки из сырья кроме нефти.....	28
2.6. Способы очистки топлив.....	30
2.7. Способы очистки масел.....	31
2.8. Сравнение топливо-смазки полученные различными способами.....	33
<i>III глава. Основные свойства жидких топлив.....</i>	35
3.1. Плотность, вязкость жидких топлив и способы определения их.....	35
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 изменяются 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. Использование топлива (бензина) в карбюраторных двигателях и их эксплуатационные свойства.....</i>	62
4.1. Технические требования предъявляемые к бензинам.....	62
4.2. Условия сгорания топлива в цилиндре двигателя.....	63
4.3. Нормальное и детонационное сгорание топлива.....	64
4.4. Теоретическое значение детонационного сгорания.....	66
4.5. Влияние различных факторов на детонационный процесс.....	68
4.6. Влияние химического состава топлива на детонацию.....	72
4.7. Октановое число бензина и способы его определения.....	74
4.8. Улучшение свойства бензина с целью обеспечения бездетонационного 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. Эксплуатационные свойства дизельного топлива.....</i>	84
5.1. Условия сгорания топлива в дизеле.....	84
5.2. Качества 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 смесеобразования.....	92
5.7. Влияние других показателей на качество смесеобразования.....	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. Использование газообразных топлив и их эксплуатационные свойства.....</i>	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. Альтернативные топлива для двигателей внутреннего сгорания и их свойства.....</i>	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 производимые для двигателей.....	125
<i>VIII глава. Твёрдые топлива.....</i>	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. Об трении, износе и понятия о смазочных материалах.....</i>	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. Масла используемые на тракторах и автомобилях.....</i>	141
10.1. Эксплуатационные требования к маслам для применяемым 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. Свойства присадок добавляемые в масла и механизм их влияния.....</i>	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. Трансмиссионные масла.....</i>	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.....	178
13.3. Масла для холодильников.....	179
13.4. Масла для компрессоров.....	180
13.5. Масла для цилиндров.....	181
13.6. Турбинные масла.....	181
13.7. Пластические смазочные масла, основные типы и их назначения.....	182
13.8. Консервационные масла и их свойства.....	183
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 смягчения 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.....	196
15.3. Жидкости тормозной системы.....	197
15.4. Жидкости для амортизаторов.....	198
15.5. Консервационные жидкости.....	199
15.6. Жидкости для удаления нагара с деталей.....	200

INDEX

Introduction.....	3
Section I. Used of fuel in power means of agriculture and its operational properties.	
Chapter 1. Marking, characteristics and fuel combustion.	5
1.1. Role of fuel in a national economy in general and in agriculture in particular.....	5
1.2. Structure and classification of fuel.....	7
1.3. Necessary amount of air for fuel combustion, coefficient of surplus air.....	11
1.4. Determining the temperature of combustion of fuel and mixtures.....	14
1.5. Determining the structure of combustion materials...	15
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 maid solid fuels.....	129
Section II. Use of lubricant materials and their qualities.	
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.....	178
13.3. Oil for refrigerators.....	179
13.4. Oil for compressors.....	180
13.5. Oil for cylinders.....	181
13.6. Turbine oils.....	181
13.7. Plastic lubricant oils, basic types and their purposes.....	182
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.Ғ.МИРЗАЕВ,
И.МАРУПОВ

ЁНИЛҒИ-МОЙЛАШ МАТЕРИАЛЛАРИ ВА ТЕХНИК СУҶУҚЛИКЛАР

Тошкент — «Fan va texnologiya» — 2008

Муҳаррир	М.Миркомилов
Тех. муҳаррир	А.Мойдинов
Мусахҳиҳа	С.Бадалбаева
Компьютерда саҳифаловчи	Ш.Мирқосимова

Босишга рухсат этилди 30.05.2008 й. Бичими 60×84 1/16.
«Timez Uz» гарнитураси. Офсет босма усулида босилди.
Шартли босма табоғи 16,5. Нашириёт ҳисоб табоғи 16,0.
Тираж 200. Буюртма № 62.

«Fan va texnologiyalar Markazining bosmaxonasi»да чоп
этилди. 700003, Тошкент шаҳри, Олмазор кўчаси, 171-уй.

