

Дизел ёқилғилар

Тошкент 2016

Дизел двигателлари (дизеллар) ички ёнув двигателларининг бир кўринишидир. Уларда ёқилғининг алангаланиши поршен билан сиқиш ҳисобига юқори ҳароратгача қиздирилган ҳавога ёқилғини пуркаш натижасида содир бўлади. Дизел двигателлар тежамли иссиқлик двигателларга киради, улар ёқилғининг сарфи кам ва ФИКи карбюраторлиникига қараганда юқори. Дизеллар трактор, тепловоз, денгиз ва дарё кемаларда оғир вазнли юк автомобил ва автобусларда, кўчиб юрадиган электростанцияларда ўрнатилган.

Ҳозирги вақтда тезюрар дизеллар ва ер усти ҳамда кема техникасининг газотурбинли двигателлари учун Ё (ёзги), Қ (қишги), А (арктик) навли ва ўрта айланишли ва кам айланишли ДТ ва ДМ маркали дизел учун мотор ёқилғисини ишлаб чиқаради.

Дизел ёқилғилар 180–360 °С оралиғида ҳайдаладиган нефтнинг ўртача дистиллятли фракциялардан, каталитик крекинг ва гидрокрекингнинг енгил газойлларида таркиб топган.

15.4–жадвал

Дизел ёнилғиларининг асосий хоссалари

Кўрсаткичлар коми	Ёзги	Қишки	Арктика
Цетан сони (камида)	45	45	45
Фракция таркиби, ҳарорати (кўпи			
ёнилғининг 50 % қайнаб буғланиши	280	280	255
ёнилғининг 90 % қайнаб буғланиши	360	340	330
20 °С даги кинематик қовушоқлиги, мм ² /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
Чакнаш (ўт олиш) ҳарорати (камида),°С	40	35	30
Олтингугурт миқдори (кўпи билан),%			
I турдаги ёнилғи учун	0,2	0,2	0,2

II турдаги ёнилги 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 ёнилгида (кўпи билан) *	6	Б	б
Кул, % (кўпи билан)	0,01	0,01	0,01
10% қолдиқнинг коксланиши, % (кўпи билан)	0,3	0,3	0,3
Филтрланиш коэффициенти, (кўпи билан)	3	3	3
Механик аралашмалар миқдори	йўқ	Йўқ	йўқ
Сув миқдори	йўқ	Йўқ	йўқ
20°С ҳароратдаги зичлиги	860	840	830
Сувда эрийдиган кислота ва ишқорлар	йўқ	Йўқ	йўқ
Мис пластинкада синаш	чидайд	чидайд	чидайд

Ҳозирги вақтда қайнаш ҳароратининг охири 380–400 °С бўлган ёқилги синовдан ўтди ва ишлатишга рухсат этилди, дизел ёқилгиси таркибига кокслаш ва термик крекингнинг бойитилган газойллари жалб қилиш бўйича ишлар олиб борилаёпти.

Дизел ёқилгиларнинг асосий эксплуатацион характеристикалар бўлиб алангаланиш, фракцион таркиб, қовушқоқлик, коксланиш, алангаланиш, лойқаланиш, қотиш ҳароратлари, смолали ва коррозия – фаол моддаларнинг миқдори ҳисобланади.

Алангаланиш. Дизелли двигателларда ёқилги сиқилган ва иситилган ҳавога катта босим остида пуркалади. Ёқилгининг майда заррачалари буғ ҳолатига ўтиб ҳавода тарқалади. Бир оз вақтида сўнг ёқилги ўз–ўзидан алангаланиб, ёниб тугайди.

Пуркаш бошланиши ва ёқилгини ўз–ўзидан алангаланиши орасидаги вақт ўз–ўзидан алангаланишнинг сақланиб қолиш даври дейилади. Бу давр турли ёқилгиларда бир хил эмас. Баъзи ёқилгилар пуркалгандан сўнг ўша захотиёқ алангалади, бошқалари – бир оз вақт ўтгандан кейин. Биринчи ҳолда ёқилгининг ёниш доимий тезлик билан ошади ва ҳосил бўлган газларнинг поршен устидаги босими бир меъёрга ўсади. Иккинчи ҳолда

цилиндрга кўп миқдордаги ёқилғи келиб тушишига улгуради, у бир вақтда алангаланади, ёниб тугаш портлаш характериға эға, газларнинг босими эса бир зумда сакраш билан ошади. Бу ҳодиса ўзининг ташқи кўринишлари билан детонацияни эслатади ва уни қаттиқ иш атайдилар.

Алангаланишнинг сақланиб қолиш вақти оксидланиши жараёнларининг аланга олди характери билан белгиланади. Ҳаволи – ёқилғили аралашмада канча оксидланиш маҳсулотлари (пероксидлар, альдегидлар, кетонлар) кўп тўпланса, шунча ўз–ўзидан алангаланишнинг сақланиб қолиш даври кам бўлади.

Дизел ёқилғининг бегона ёндириш манбаининг иштирокисиз алангаланиши учун унинг ўз–ўзидан алангаланиш ҳарорати цилиндрда сиқилган ҳаво қизийдиган ҳарорат ($500\text{--}550\text{ }^{\circ}\text{C}$) дан паст бўлиши керак. Энг юқори ўз–ўзидан алангаланиш ҳароратига қисқа ён занжирли аренлар ($\approx 600\text{ }^{\circ}\text{C}$), энг пастига эса алканлар эгадир.

Дизел ёқилғиларнинг алангаланишини баҳолашда уларни эталон ёқилғилар билан солиштириб ёки кимёвий таркиби бўйича баҳолайдилар. Энг кўп қўлланиладиган баҳолаш усули бу цетан сонлар ёрдамида баҳолашдир.

Цетан сони деб стандарт шароитларда солиштирганда текширилаётган ёқилғининг ўз–ўзидан алангаланишига тенг (эквивалент) цетаннинг α –метил–нафталин билан аралашмасидаги цетан (гексадекан) $\text{C}_{16}\text{H}_{34}$ нинг фоиздаги (ҳажм бўйича) миқдориға айтилади. Гексадеканнинг цетан сони 100 га тенг, α –метил–нафталинники– 0.

Келтирилган маълумотлардан кўриниб турибдики нормал тузулишли алканлар энг юқори октан сонларига эға; тармоқланган алканларнинг цетан сонлари пастроқдир; шу билан бирга у ён занжирларнинг сони ошиши билан пасаяди. Молекулада кўш боғ бўлса ҳам цетан сони камаяди. Бициклик углеводородлар–нафталин гомологлари–энг ёмон алангаланиш хосаларига эға; бензол гомологларида цетан сонлари бирмунча юқорироқдир.

Циклоалканлар ва бициклоалканлар алангаланиш хоссалари бўйича алканлар билан аренлар орасидаги оралиқ ҳолатини эгалайдилар.

Дизелларни нормал ишга тушириш ва силлиқ ишлаши цетан сони 45 дан паст бўлмаган ёқилғиларни ишлатиш билан таъминланади. Дизел ёқилғиларнинг цетан сонларини ошириш учун алангаланиш олди оксидланишини ва ўз-ўзидан алангаланишини сақлаб турадиган даврини тезлаштирилган турли присадкаларни қўллаш мумкин.

Фракцион таркиби. Дизел ёқилғисининг фракцион таркиби ёниш тўлиқлигига пуркаш шароитига, чиқиндининг тутунланувчанлиги, курум ҳосил бўлишининг даражаси. Енгил фракцияларнинг миқдори кўп бўлганда ёниш босими ошади, двигател каттикроқ ишлайди. Шу вақт ўзида ёқилғининг оғирлашиши пуркаш шароитини ёмонлайди, ишчи аралашманинг ҳосил бўлиш тезлигини пасайтиради, ортиқча туташга ва двигател тежамлилигининг пасайишига олиб келади. Оптимал фракцион таркиб дизелларнинг конструктив хусусиятлари ва улар ишлатиш шароитлари билан белгиланади. Стандарт томонидан дизел ёқилғисига 50 % ва 96 % ҳайдаш ҳароратлари қўйидаги чеклашлар ўрнатилган (тегишли равишда): ёзги дизел ёқилғи учун 280°C ва 360°C дан юқори эмас; қишги дизел ёқилғи учун 280°C ва 340°C дан юқори эмас; арктик дизел ёқилғи учун 255°C ва 330°C дан юқори эмас.

Қовушқоқлик, қотиш ва лойқаланиш ҳароратлари. Бу кўрсаткичлар билан ёқилғини двигател цилиндрларига етказиш шароитини белгилайдилар, қовушқоқлик билан эса пуркаш шароитларини ҳам. Кам қовушқоқли паст ҳароратларда қотадиган дизел ёқилғиси ҳатто манфий ҳароратларда ҳам қувурлар, фильтрлар, насос ва форсункаларда яхши оқувчанликка эга; у анча бир жинслироқ ва майин пуркалади, шу туфайли буғланиш ва ёниш шароитлари яхшиланади. Аммо қовушқоқлиги жуда паст бўлган ёқилғини ишлатганда двигателларнинг тез эскириш хавфи ошади. 20°C да дизел ёқилғиларининг қовушқоқлиги $1,8 - 6,0 \text{ мм}^2/\text{с}$ ни ташкил қилади. Кам айланишли стационар дизелларда ёнишга етказилишидан олдин ёқилғи

иситилиши мумкин, бу ҳолда қовушқоқлиги анча юқори бўлган ёқилғиларни қўллайдилар ($50\text{ }^{\circ}\text{C}$ даги қовушқоқлик $20\text{--}130\text{ мм}^2/\text{с}$).

Очиқ ҳавода ишлайдиган двигателлар учун ёқилғининг кўрсаткичлари бўлган ҳаракатчанлигини тўлиқ йўқотишни характерлайдиган қотиш ҳарорати ва ёқилғида парафиннинг биринчи кристаллари пайдо бўлган ҳарорат лойқаланиш ҳарорати катта аҳамиятга эга. Лойқаланиш ҳарорати юқори бўлган ёқилғилардан фойдаланганда ёқилғини механик қўшимчаларда тозалашда қўлланиладиган фильтрларнинг парафин кристаллари билан тикилиши хавфи бор. Дизел ёқилғиларнинг турли турлари учун қотиш ҳарорати бўйича стандарт томонидан қуйидаги талаблар қўйилган: ёзги учун $-10\text{ }^{\circ}\text{C}$ дан юқори эмас, қишгиси учун $-35\text{ }^{\circ}\text{C}$ дан юқори эмас ва совуқ иқлим зонада $-45\text{ }^{\circ}\text{C}$ дан юқори эмас, арктик учун $-55\text{ }^{\circ}\text{C}$ дан юқори эмас.

Фильтрланиш. Охирги йилларда дизел двигателларда нафис тозаланган қоғоз фильтрларни қўллайдилар. Шу сабабли дизел ёқилғиларнинг тозалигига талаблар ошди ва фильтрланувчанлик коэффиценти киритилди. Фильтрланувчанлик коэффицентини махсус асбобда аниқлайдилар. Бу асбобда фильтр орқали ёқилғининг маълум ҳажмлари бирин–кетин ўтганда фильтрнинг ўтказувчанлик қобилятининг ўзгаришини ўлчайдилар. Бу кўрсаткич ёқилғининг кейинги 2 мл нинг фильтрланиш давомийлигининг аввалги 2 мл нинг фильтрланиш давомийлигига нисбати бўлиб ҳисобланади. Дизел ёқилғиларнинг фильтрланувчанлик коэффиценти 3 дан катта бўлмаслиги керак. Фильтрланиш коэффиценти қуйидаги формула ёрдамида ҳисобланади: $E_o = T_{10}/T_1$ бу ерда T_{10} – охирги 2 мл учун кетган вақт, T_1 – дастлабки оқиши. Нафтен кислоталар маълум миқдорда фильтрланишни камайтиради. Фильтрланиш сувли муҳитда жуда ёмонлашади сабаби нафтен кислота сув билан совунларни ҳосил қилиб чўкма ҳосил қилади.

Олтингугуртли бирикмаларнинг миқдори. Олтингугуртли бирикмаларни сақлаган дизел ёқилғилар ёнганда олтингугурт оксидлари (SO_2 ва SO_3) ҳосил бўлади, улар намлик иштирокида поршенли ҳалқаларнинг ва цилиндр гилзаларининг кучли коррозион эскиришини вужудга келтиради. Бундан

ташқари, сульфат ангидрид сурков мойининг барқарор бўлмаган компонентларининг полимерланишига ёрдам беради, бу эса двигателларнинг иссиқ қисмларида қаттиқ қатламларнинг ҳосил бўлишига ва поршенли ҳалқаларнинг куйишига сабаб бўлади. Дизел ёқилғиларининг гидротозалаш жараёнини ҳамма жойда татбиқ қилиниши натижасида улардаги олтингугуртнинг миқдори 0,2– 0,5 % гача пасаяди.

Газтурбинли, печ ва қозонхона ёқилғилари

Газотурбинли ёқилғини оддий ҳайдаш, кокслаш ва термик крекинг дистиллятларидан тайёрлайдилар. Уни стационар газотурбинли ва буғ газли энергетик қурилмаларда ҳамда сув транспортининг газтурбинли қурилмаларида қўллайдилар. Бу ёқилғининг қовушқоқлиги 50 °C да 3 ⁰**ВУ** дан юқори бўлмаслиги керак, коксланувчанлиги – 0,5 %, олтингугуртнинг миқдори – 1,0 %.

Печ ёқилғиси маиший мақсадларда қўлланиладиган махсус печларда ёқиш учун мўлжалланган. Уни оддий ҳайдашнинг ва иккиламчи жараёнларнинг дистиллятли фракцияларидан тайёрлайдилар; хоссалари жиҳатидан у кўп ҳолларда ёзги дизел ёқилғисига ўхшайди.

Қозонхона ёқилғиси (мазутларни) иссиқлик электростанцияларининг, кема қурилмаларининг, турли саноат печларининг буғли қозонлари учун ишлатадилар. У нефтни оддий ҳайдаш, қолдиқларидан каталитик крекинг, кокслаш ва гидрокрекингнинг оғир газойлларидан олинган крекинг – қолдиқдан мойларни қайта ишлашдан ҳосил бўлган чиқиндилардан (экстрактлардан, асфальтлардан) ва нефт кимёсининг оғир қолдиқларидан таркиб топган. Қозонхона ёқилғисининг қовушқоқлигини пасайтириш керак бўлса, унда қолдиқларга 20– 25 % гача газойлли (дизелли) фракциялардан қўшадилар.

Мазутларнинг 2 хил турини ишлаб чиқарадилар: ўтхона учун (40 ва 100 турлари) ва флот учун (Ф–5, Ф–12 турлари).

Мазутларнинг эксплуатацион хоссаларини характерлаш учун қуйидаги кўрсаткичларни қўллайдилар: зичлик, қовушқоқлик, қотиш ва алангаланиш

хароратлари, кулланиш, сув ва олтингугуртнинг миқдори. Қовушқоқлик ёқилғининг пуркалиш шароитини, унинг ёниш тўлиқлигини характердайди. Мазутнинг қовушқоқлиги ва қотиш ҳарорати тўғрисидаги маълумотлардан фойдаланиб ёқилғини қуйиш ва уни ёқиш жойига етказиб беришини таъминлаш учун у ёки бу тадбирларни амалга оширадилар. Ўтхона мазутларнинг қовушқоқлиги 6–16 °ВУ дан (80 °С да), флот мазутлариники эса – 4–12 °ВУ дан (50 °С да) ошмаслиги керак. Ўтхона мазутларининг қотиш ҳарорати 10–25 °С дан юқори бўлмаслиги керак, флот мазутлариники эса –7–8 дан юқори бўлмаслиги керак.

Ёқилғининг кулланиши унинг ишлаб чиқариш технологиясига боғлиқ бўлади – конларда ва нефт заводларида нефтни тайёрлашда уни тузсизлантириш даражасига, қолдиқларни катализатор чанги ва реагентлардан тозаланиш даражасига. Ванадий, никель ва бошқа оғир металлларнинг тузларини сақлаган суюқ қозонхона ёқилғиларининг кули қозон, экономайзер ва бошқа жиҳозларнинг юзасида тўпланиб қозонхона жиҳозларнинг таъмирлаш муддатини камайтиради. Мазутларнинг кулланиши 0,05–0,14 % дан юқори бўлмаслиги керак.