

О‘ЗБЕКИСТОН АГРАР ФАНИ ХАВАРНОМАСИ

№ 1 (7) 2023



**ВЕСТНИК АГРАРНОЙ НАУКИ
УЗБЕКИСТАНА**

**BULLETIN OF THE AGRARIAN SCIENCE OF
UZBEKISTAN**

ДВИГАТЕЛ МОЙНИНИНГ ҲОЛАТИНИ ЎЗГАРТИРИШГА ОЛИБ КЕЛАДИГАН АСОСИЙ ЖАРАЁНЛАР ТАҲЛИЛИ

Аннотация: Мақолада мойларнинг ички ёнув двигателларида ишлатилишида унга таъсир этувчи жараёнлар ва бу жараёнларнинг таъсири натижасида мойнинг сифат кўрсаткичлари пасайиши, фойдаланиш шароитига қараб мойни ва двигатель ҳолатини ўзгартириши, мойни оксидланиш жараёнини амалга ошириши, мойни ифлослантирувчи маҳсулотлар, бирикмалар, заррачаларнинг двигатель деталларини ишлашига таъсири ҳақида маълумотлар келтирилган.

Анализ основных процессов приводящих к изменению состояния моторных масел.

Аннотация: В статье приведены результаты исследований в сфере протекания процессов у масел и влияния этих процессов на показатели качества, процессов окисления при применения в двигателях внутреннего сгорания, изменения состояния масла и двигателя по условиям использования, а также влияния частиц, соединений и загрязняющих веществ масел на работу деталей двигателя.

Analysis of the main processes leading to a change in the condition of motor oils

Annotation: The article presents the results of studies in the field of the processes in oils and the influence of these processes on quality indicators, oxidation processes when used in internal combustion engines, changes in the state of the oil and the engine according to the condition of use, as well as the influence of particles, compounds and contaminants of oils on the operation of parts engine.

Тракторлар ва автомобиллар двигателларини ишлатишда мотор мойининг сифат кўрсаткичлари яхши бўлиши жуда муҳим ҳисобланади. Ички ёнув двигателларида мойнинг ишлаш шароити доим мураккаблашиб бормоқда шу сабабли мойларда юзага келадиган барча жараёнлар, уларни қўллаш шароитида, оксидланиш, ҳар-хил турдаги иссиқлик алмашинуви ва чўқинди жинслар ҳосил бўлиши мумкин. Ушбу жараёнлар мотор мойларининг ҳолатини ўзгартиришга асосий ҳисса қўшади ва уларнинг сифатини пасайишига олиб келади. Ўз навбатида, ушбу жараёнларнинг натижалари турли хил

O'ZBEKISTON AGRAR FANI XABARNOMASI

нонларни ҳосил қилиши, қисмларнинг эскириши ва қисмларнинг ишончлилигига таъсир қилади (1-расм).
коррозияланиши натижасида асосий восита



1- расм. Мотор мойлари иш жараёнида юз берадиган омиллар натижасида двигателнинг ишончлилигига таъсир қилувчан асосий жараёнлар.

Мойга ташқаридан кирадиган аралашмалар (совутиш суяқлиги, сув, қаттиқ зарралар), кўринишда кўшилади ва улар, турли хил жараёнларнинг ривожланишини турли даражада тезлаштиради, натижада восита ишончлилиги пасайишига олиб келади. Мойдаги ўзгаришлар унинг оксидланишида, термик ўзгаришида ва коллоид турғунлигининг йўқолишида ифодаланади, шунингдек двигател ишончлигига бевосита таъсир қилувчи жараёнларда (турли хилдаги чўкмалар ҳосил бўлиши, деталларнинг ейилиши ва коррозияси) амалга ошади. Улар химмотологлар учун жуда катта қизиқиш уйғотади. Уларни ўрганишга алоҳида эътибор қаратиш керак.

Барча жараёнлар кетма-кет ёки параллел равишда амалга ошириши мумкин. Фойдаланиш шартларига қараб, улар якуний натижага турли хил таъсир кўрсатади, яъни двигател мойи ва двигателнинг ҳолатини ўзгариради. Оксидланиш, айниқса юқори ҳароратларда, асосан, таянч мой таркибий қисмларида (термо-оксидловчи ўзгаришлар) амалга оширилади. Бундай ҳолда, оксидланиш жараёнини функционал кўшимчаларни термик ёки термо-оксидли ўзгариш маҳсулотлари, шунингдек эскириш ва коррозия (каталитик оксидланиш) маҳсулотлари бўлиши мумкин. Оксидланиш асосан фаол заррачалар иштирок этадиган занжирли реакциялар тизимига асосланади, асл молекула билан ўзаро таъсирланиб, янги фаол заррачалар ҳосил қилади ва ҳоказо. Оксидланиш жараёни, қоида тариқасида, ушбу реакцияларнинг комбинацияси билан тавсифланади ва натижада пайдо бўладиган занжирларнинг ядролари → занжирларнинг давоми → занжирларнинг дегенерацияси → уларнинг синиши. Двигател мойлари таркибининг мураккаблигини ҳисобга олган ҳолда, радикалдан ташқари, мойни ион ва ион-радикал механизмлар билан параллел равишда оксидлаш (ўзгаририш) мумкин. Мойларнинг кимёвий таркибига қараб оксидланиш қобилиятини чуқур ўрганиш, термо-

оксидланишли ўзгаришларга энг чидамли бўлган асосларни кўриб чиқишга имкон берди. Ички ёнув двигателни ишлаш жараёнида пайдо бўлган ифлослантирувчи моддалар мотор мойининг сифатини пасайишига олиб келади. Двигател мойининг ифлосланишининг иккита асосий манбалари мавжуд: атроф-муҳитнинг ифлосланишини олдини олиш учун ёниш камерасидан мойга кирадиган тўлиқ ёниб бўлмаган ёниш маҳсулотлари ва қартердан тортиб олинадиган газлар ва учувчи бирикмалар. Ушбу газлар бир-бири билан ва мой билан ўзаро таъсирланиб, қуюн, кокс, лак ва лой ҳосил қилади. Қуёш зарралари углеводород бўлаклари қисман "йўқолган" водород атомлари бўлиб, етарлича катта миқдорда кислород ва олтингугуртни ўз ичига олади. Қора қоқлама заррачалари бир-бирига ва мой таркибидаги қутбли бирикмаларга маҳкам боғланган, у юмшоқ тўқималарга (одатда ёниш камерасида) эга бўлган кластерларни ҳосил қилади. Қаттиқ кокс заррачалари суяқ мотор мойи ва ёқилғининг иссиқ юзалар билан алоқа қилишида карбонлаштирилиши натижасида ҳосил бўлади. Бундай заррачаларда углерод миқдори одатда карбондан кам, улар таркибида ёғли бирикмалар ва кул ҳам бор. Кокс ионлари поршеннинг каллагиди, поршен юқори ўтиш жойлари ва клапан тарелкасида жойлашган. Кислородли мой аралашмалари юқори ҳарорат таъсирида лак ҳосил бўлишига олиб келади. Двигателларда лак ҳосил бўлиши манбаи одатда мой ҳисобланади. Унинг шаклланиш жойлари: ёниш камераси, поршен ва цилиндр деворлари. Дизел двигателлардан фарқли ўлароқ, бензинли двигателларда лак манбаи ёқилғи ҳисобланади. Ушбу турдаги лак ацетонда эрийди. Одатда, лак поршен ҳалқалари ва клапан механизмида, қартерларида пайдо бўлади. Лаклар ва чўкмалар, одатда, юқори ҳароратли ионлар билан боғлиқ. Шлам-чўқинди ҳосил бўлиши (паст ҳароратли ионлар ёки паст ҳароратлардаги чўкмалар) мойнинг оксидланиши, қартерга тушадиган газларда мавжуд бўлган кислотали

U'ZBEKISTON AGRAR FANI XABARNOMASI

ёниш махсулотлари, шунингдек ёқилгининг ёниши билан боғлиқ бўлган заррачаларнинг тўпланиши билан изоҳланади. Иш пайтида двигателда чўкма ҳосил бўлиши билан бир қаторда мойлар қуюқлашиши мумкин. Мой қуйиқланиши сабаблари унинг оксидланиши, аккумуляция эрмайидиган бирикмалар ва куйишдир.

Куйидаги омиллар ковшқоқликни оширишга ёрдам беради:

- Оксидланган махсулотларни полимеризация қилиш;
- Мойда эрмайидиган махсулотлар ёқилгининг тўлиқ ёнмаслиги.
- Ушбу жараёнларнинг натижаси, хусусан, поршен ҳалқаларининг ейилиши.

Поршеннинг халқа ўрнатилган соҳасида пайдо бўлган ёниш, компрессион халқанинг зичланиш қобилиятини пасайишига олиб келади. Бу нафақат кўпроқ газларнинг қартерга киришини осонлаштиради, ҳатто поршен ва цилиндр деворларининг совишини ҳам ёмонлаштиради. Мойда содир бўладиган турли хил жараёнлар двигателнинг асосий қисмлари ва қисмларининг эскиришига таъсир қилади. Мойнинг эскириши одатда ишқаланиш натижасида амалга оширилади.

Сикиш-кенгайиш даврида, поршендаги мой плёнқалари компрессион ҳалқаларидаги билан плёнқа қалинлигидан деярли 10 баравар қатта. Поршеннинг зичлаш соҳасида плёнқа қалинлиги - 25мкм, мой сидирувчи халқа ўрнатилган соҳасида ~ 15мкм, бу сикиш соҳасидаги қалинлигидан сезиларли даражада ошади. Поршеннинг юза қисмида қалинлиги 2 - 5 мкм плёнқа ҳосил бўлади. Бу жараёнларда энг қатта ишқаланиш ва эскириш амалга ошади. Ушбу режимида термалитик ишқаланиш бирлигида фаол равишда давом этади деб ҳисобланади.

Двигател қисмларининг ишқаланиши натижасида бир қатор жуфтлашув бирликларининг эскириши кузатилади, улар қаторига поршен ҳалқалари, цилиндрсимон гилзалар, подшипниклар ва бошқалар қиради. Мойнинг кимёвий (коррозив) фаоллиги ошиши билан амортизация кўпайиши мумкин.

Амалда мотор мойларига нисбатан, ёпишиш, коррозия (кимёвий, коррозия-механик), эскириш турлари ҳосил. Абразив эскириш, одатда, чанг атмосферасида усқунанинг иш шароитлари билан белгиланади, бу абразив заррачаларининг (кум, кварц ва бошқалар) мойга тушишини истисно қилмайди. Коррозия металнинг "сувсиз электролитлар" га тааллуқли восита (мой) билан физик-кимёвий ўзаро таъсири сифатида кўриб чиқилади. Коррозия пайтида металнинг гетероген оксидланиши содир бўлади ва у билан алоқада бўлган муҳит таркибий қисмлари бир вақтнинг ўзида тикланади. Кўпинча намлик таъсири остида қора металлнинг атмосфера коррозияси занга тааллуқли. Кимёвий эскириш, таркибий материалларга нисбатан мойнинг кимёвий фаоллиги ошишига боғлиқ. Умуман олганда двигател мойи орқали юқорида кўрсатилган жараёнлар натижалари восита ишончлилигига бевосита таъсир қилади.

Шундай қилиб, масалан, мойнинг паст мойлаш хусусиятлари, жуфтлаштириш мосламалари ва двигател қисмларининг ейилишига ортишига олиб келади. Бунга мойнинг юқори коррозия ёки кимёвий фаоллиги ортиши ҳам сабаб бўлади. Мой оксидланишига паст қаршилик кўп миқдордаги ҳар хил турдаги ионларнинг пайдо бўлишига олиб келади (углерод иони, лак). Мойнинг чўқинди мойиллигининг ортиши эритманинг коллоид барқарорлигининг кескин пасайишига ва натижада операцион хусусиятларининг тўлиқ йўқолишига олиб келади. Мойларда кул ҳам мавжуддир. Мойлаш материаллари таркибидagi мавжуд бўлган кул кўринишидаги, баъзан эса механик қўшимчалар кўринишидаги минерал моддалар билан аниқланади. ГОСТ21086 талабларига асосан қўшимчаларсиз янги автотрактор мойлари учун кул миқдори 0,025% дан ошмаслиги керак, қўшимча қўшилаётган мойларда эса –дизел мойлари учун 0,28% дан ошмаслиги лозим. Ишлатилган мойларда янги мойга нисбатан кул миқдори икки-уч ва ундан ортиқ баробар кўпайиб кетади. Мойда кулнинг бўлиши мақсадга мувофиқ эмас, чунки у ишқаланадиган сиртларга эгов ёки кумқоғоздек таъсир этади. Кулнинг миқдорини 1-2гр мойни махсус чинни платинали идишда печда ёки тўғридан-тўғри горелкада 50° С атрофидаги ҳароратда ёндириб аниқланади. Қолдиқ миқдорини мойнинг дастлабки миқдорига нисбатини юзга кўпайтирилгани кулнинг фойздаги миқдорини билдиради. Мойда кулнинг кўп бўлиши двигател деталларининг ишига салбий таъсир кўрсатади. Мойнинг таркибида чўкма ёки муаллақ ҳолатда мавжуд бўлган, фильтрланиш жараёнида ушланиб қолувчи барча механик қўшимча моддалар ҳосил бўлади. Янги мойларда механик қўшимчалар ва сув бўлмаслиги керак, уларнинг мой таркибига қўшилмай қолиши фақат уни ифлос ёки сувли идишларда ташиган ёки қаровсиз сақлаш ёки қуйишда содир бўлади. Мой таркибидagi ҳатто оз миқдордаги 0,2-0,3% дан ортиқ бўлмаган механик қўшимчалар Кривошип-шатун механизми деталларининг ейилишига олиб келади. Сувнинг мавжудлиги эса деталларнинг айнакка қўрғошинли бронзадан ясалган сирпаниш подшипникларининг коррозияга учрашини кўчайтиради. Ишлайётган двигателдаги мойнинг сифати доимий равишда ёмонлашади, чунки у ниҳоятда оғир шароитларда ишлайди, металл ва ҳаво билан таъсирлашади; ёниш камерасига тушиб юқори ҳарорат ва босим таъсир этади. Ундан ташқари унинг таркибидagi мойнинг кимёвий ўзгариши, яъни парчаланиши, оксидланиши кузатилади, тўлиқ ёниб улгурмаганда эса куйиши, қурум ва лаксимон моддаларнинг ҳосил бўлиши натижасида двигател деталлари сиртларида пайдо бўлиши кузатилади.

Хулоса

Ички ёнув двигателларида ишлатиладиган мойларга оксидланиш, иссиқлик алмашинув, чўқинди жинслар таъсир қилади. Мойнинг оксидланиши, двигател ишлаш жараёнида ифлослантурувчи моддалар мой сифатини пасайтиради. Автотрактор двигателлари мойлари таркибидagi кул миқдори

U'ZBEKISTON AGRAR FANI XABARNOMASI

0,025% дан ва мойга қўшиладиган қўшимчалар 028% заррачаларнинг бўлмаслигига тавсия этилади.
дан ошмаслиги керак. Мойни таркибида механик

Адабётлар

1. E.Ganiboyeva , B.Norov , S.Suyunov and I.Khudaev. Effekrive use of motor oil resources of the tractor of the company "Class" in the conditions of Uzbekiston IOP Conference Series Earth and Environmental Science AEGIS-2022
 2. Ergashxon Ganiboeva, Jakhongir Raxmatullaev, Raykhon sapaeva, Shakhzod Jumaev & Abbos Khasanov Theoretical evaluation of the propensity of motor oils to oxidation Journal of Enjineering and Technology(JET) Dec.2022, 17-20.
 3. E.Ganiboyeva,B.Khakimov, X.Shermuxamedov, Yu.Rakhimov. Theoretical study of the accumulation of mechanical mixtures in the engine lubrication system. IOP Conference Series Earth and Environmental Science AEGIS-2022
-