

**Ўзбекистан Республикасы Жоқары хэм орта арнаўлы
билим министрлиги**

**Бердақ атындағы Қарақалпақ мәмлекетлик
университети**

Қол жазба ҳуқықында

УДК:665.5

**Утемуратова Қурбангул Полатбаевна
Арнаўлы присадкилер жәрдемінде нефть майларын
турақластырыў**

**5А321302-Нефть хэм газды қайта ислеў хэм химиялық технологиясы
Магистр академиялық дәрежесин алыў ушын жазылған
диссертация**

МАК та жақлаўға рухсат етилди:

Магистратура бөлими баслығы:

Илимий басшы:

Нефть хэм газ технологиясы

кафедра баслығы:

доц Гулимов А.

х.и.к. Игамкулова Н.

х.и.к. Узакбергенова З.

Нөкис 2015

Мазмуны

Кирисиў.....	3
I.БАП. Әдебий шолыў.....	9
I.1. Присадкилер ҳаққында улыўма мағлыўмат.....	9
I.2. Присадкилерди қолланыў.....	30
II.БАП Тәжирийбе бөлим.....	37
II.1. Изертлеў усыллары.....	37
II.2. Изертлеў объектлери.....	45
III.БАП Нәтийжелерди талықлаў.....	46
III.1. Нефть майларын ислеп шығарыў ҳәм қолланыў.....	46
III.2. Нефть майларының физикалық-химиялық турақлылығы.....	51
III.3. Нефть майлары ушын антиокислеўши присадкилер.....	56
IV.БАП. Нефть майлары ушын антиоксидантлар.....	60
IV.1. Турбина майының физикалық-химиялық сыпатламасы.....	60
IV.2. Нефть майлары ушын антиоксидлеўши ҳәм оны киргизиўдин исши шәртлери.....	61
Жуўмақлаў.....	65
Пайдаланылған әдебиятлар дизими.....	67

Кирисиў

Теманың тийкаргы актуаллығы: Өзбекистан Республикасы Президенти И.А.Каримовтың «Дүнья жүзлик финанс-экономикалық кризис Өзбекистан жағдайында оның алдын алыў жоллары хәм илажлары» атлы китабында нәзерде тутылған кризиске қарсы илажларды турмысқа жедел пәт пенен енгизиў мақсетинде жоқары сападағы хәр қыйлы өнимлерди алыў ушын заманагөй технологияларды ислеп шығыў хәм оларды модернизациялаўдың жаңа усылларын қабыллаў зәрүр [1].

Хәзирги ўақытта Өзбекистанда санаатты раўажландырыўдың характерли өзгешеликлериниң бири бул халық хожалығын нефть өнимлерине болған талабын қанаатландырыўға умтылыў болып есапланады. Бул әсиресе жергиликли нефтлерди қайта ислеўге нефть майларын өндириў бойынша бар болған куўатлылықларды өткерийди есапқа алған халда, май хәм майлаў майлары ушын тән болып, бул республикамыздың оларға болған талабын жоқары дәрежеде қанаатландырыўға ерисиўге хәм олардың импортынан бас тартыўға мүмкиншилик жаратады.

Нефтти қайта ислеў тараўындағы ең әҳемийетли ўазыйпалардың бири бул жергиликли шийки зат базасында жоқары сапалы нефть майларын алыў процессине жаңа технологиялық шешимлерди енгизиў болып табылады.

Нефть майларының сапасын жақсылаўда ең әҳемийетли рольди присадкилер атқарады. Бунда, бул тийкарынан күшли жоқары тезликли двигателлердиң жаңа түрлериниң пайда болыўы менен, олардың ислеў мүддетин созыўға хәм двигателлердиң деталлары тозыўын хәм коррозиясын кемейтиўге умтылыў менен түсиндириледі.

Арнаўлы присадкилердиң – хәр қыйлы функционаллық группаларды қамтыўшы хәм двигателлердиң , механизмлердиң хәм хәр қыйлы аппаратлардың хызмет көрсетиў мүддетлерин арттырыўға мүмкиншилик

жаратыўшы органикалык бирикпелердин ролин айрыкша айтып өтиў керек.

Бул мәселени үзил–кесил шешиў биринши нәўбетте сәйкес нефть шийки затын топлаўды хәм нефть майларының оптималь углеводородлы курамын алыў мақсетинде нефтьтин сәйкес хәм сәйкес емес компонентлерин анық бөлистириўди әмелге асырыўшы нефть шийки затларын қайта ислеўши үнемли технологияларды қолланыўды талап етеди.

Нефть майларына присадкилерди таңлаў хәм киргизиў жоқары сапалы майларды алыўдың зәрүр басқышы болып табылады, себеби температура хәм басым, ҳаўа кислороды, металл сыртларының каталитикалык тәсири хәм басқа да факторлардың тәсири астында майлардан пайдаланыў процессинде терең химиялык өзгерислерге–окислениўге, бөлиниўге, тығызланыўға х.т.б алып келеди.

Жоқарыда айтып өтилгенлер тийкарында соны айтып өтиў мүмкин, присадки деп аталыўшы органикалык затларды киргизиў арқалы майлардың сапасын жақсылаў зәрүр, бул өз нәўбетинде моторлардың ислеў мүддетин узайтыўға мүмкиншилик береді.

Усыған байланыслы арнаўлы присадкилер жәрдемінде нефть майларын турақластырыў машқалаларына арналған бул диссертациялык жұмысымыз жүдә әҳемийетли болып есапланады.

Изертлеў объекти хәм предмети. Изертлеў объекти сыпатында Ферғана нефтьти қайта ислеў заводында ислеп шығарылған нефть майлары хәм антиокислеўши тәсирге ийе моно– хәм полифункционаллык присадкилер болды.

Изертлеў предмети жергиликли нефть майларының хәм антиоксидантлы присадкилердин физикалык хәм химиялык турақлылығын сақлап қалыў мақсетинде олардың байланыслык процесслерин үйрениў болып есапланады.

Жумыстың мақсети хәм ўазыйпалары.. Жергиликли шийки затлардан нефть майларын өндириў ҳаққында тәрийп бериў, олардың физикалық хәм химиялық турақлылығын жақсылаў ушын присадкилер деп аталыўшы арнаўлы органикалық затларды, атап айтқанда жергиликли келип шыққан ярым функционаллық присадкилерди табыў хәм пайдаланыў.

Усыған байланыслы алдымызға төмендеги ўазыйпалар қойылды:

- жергиликли хәм сырт ел алымларының арнаўлы түрде таңлап алынған присадкилерин хәм нефть майларын өндириў бойынша жумыслары хәм интернет мағлыўматларынан пайдаланып, усы мәселеге аналитикалық әдебий анализ бериў;

- алға қойылған мәселелерди шешиў ушын қабыл етилген мәмлекетлик стандартларға муўапық, сәйкес изертлеў усылларын таңлап алыў;

- изертлеў объектлерин, атап айтқанда турбиналық майларды хәр тәрәплеме тәрийплеў;

- нефть майларының физикалық хәм химиялық турақлылығын көрсетиў;

- таңлап алынған присадкилер ҳаққында толық мағлыўмат бериў: булл қандай зат, олардың нефть майлары менен бирикпеси қандай, иске асырыўдың жумыс шәртлери х.т.б;

- Ферғана нефти қайта ислеў заводы тәрәпинен исленип шығылған жергиликли көп функционаллық характердеги присадкилерди, сондай-ақ присадкилер пакетин қолланыў мүмкиншилигин көрсетиў;

- моно хәм поли функционаллық присадкилерди қолланыў бойынша әмелий көрсетпелер бериў;

- исленген жумыслар бойынша жуўмақ шығарыў.

Илимий жаңалығы. Майлаўшы нефть майларын алыў ушын биринши мәрте 80:20 қатнастағы жергиликли нефть хәм газ

конденсатларының араласпалары қолланылды. Бул шийки зат компонентлеринің физикалық-химиялық сыпатламасы келтирилди.

Нефть компаундларын қайта іслеу, бундай жағдайда нефть шийки затын газ конденсаты менен бирге қайта іслеу (Ш.М.Сайдахмедовтың пикиринше) углеводород шийки затын атмосфералық-вакуумлы айдау жағдайларында белгили болған молекулалар аралық өз-ара тәсірлердин өзгерисин есапқа алыуды талап етеди.

Изертлеудің тийкаргы мәселелери хәм болжаулары. Мәмлекетлик стандартқа мууапық нефтти изертлеу үшін таңланған толық физикалық-химиялық сыпатлама. Изертлеу объектинен базалық нефть майларын ажыратып алыу хәм физикалық-химиялық сыпатлама. Нефть майларын селектив тазалау мәселелерин карап шығу хәм олардың сапасын жақсылау

Изертлеу темасы бойынша әдебиетлар түсіндірмеси (анализи).

Присадкилер бойынша кең көлемдеги әдебиетларды анализлеу тийкарында оларға қойылатуғын тийкаргы талапнамаларды ажыратуы:

1. Нефть ағымын әпиуайы мөлшерлеу.
2. Узақ мүддет сақлауда хәм тасыуда өз қәсийетин сақлап қалыу хәм турақлылығына ийе болыу.
3. Көп муғдарда шығару хәм экономикалық талапнамаларға сәйкес бағаға ийе болыу.
4. Айтарлықтай жоқары молекулярлық массаға ийе болыу (>500).
5. Барлық затлар молекулярлық массасы хәм қурамы бойынша ярым дисперсли болыуы керек.

Изертлеуде қолланылған методика. Изертлеудың заманагөй хәм айрықша усыллары комплекси, сондай-ақ изерлеу объектлеринин физикалық-химиялық сыпатламаларын анықлауға мүмкиншилик жаратыушы нефть өнімлерине қойылатуғын мәмлекетлик стандартлар: жабысқақлық, коррозияға шыдамлылығы, кислоталы саны, күли, күкирт

механикалық араласпалар, суўлардың сақланыўы, алысыў хэм қатыў температурасы °С.

Изертлеў нәтийжелериниң теориялық хэм әмелий әхмийети. Жана шийки зат түринен-нефть газ конденсаттан нефть майларын алыў мүмкиншилиги көрсетип берилди, сондай-ақ олардан пайдаланыў қәсийетлерин жақсылаў ушын хэм моно-, хэм полифункционаллы характердеги оптималь антиокислеўши присадкилер, мысалы, «Ферад» нефть гудроны полифункционаллы жергиликли присадкиси таңлап алынды.

Диссертацияның структурасы хэм сыпатламасы. Диссертация кирисиў бөлиминен, тийкарғы бөлими 4 баптан, жуўмақлаў (тийкарғы жуўмақлар) дан, пайдаланылған әдебиятлар дизиминен хэм қосымшалардан турады. Компьютер тексти бойынша 72 беттен ибарат, 7 кесте хэм 4 сүүрет берилген. Пайдаланылған әдебиятлар дизиминде жергиликли хэм сырт ел әдебиятларының 60 атамасы берилген.

Кирисиў бөлиминде: интернет хэм жергиликли, сырт ел авторларының илимий мийнетлериниң мағлыўматлары тийкарында присадкилер бойынша аналитикалық шолыў жасалды.

I-бапта: сақлаўда хэм пайдаланыўда нефть өнимлериниң химиялық турақлылығын (хаўа кислородына қатнасы бойынша) арттырыўшы антиокислеўши присадкилер (антиоксидантлар) ең жийи қолланылатуғынлығы айтып өтилди.

II-бапта: Ферғана нефти қайта ислеў заводында ислеп шығарылған нефть майлары. Майлы фракциялар қурамына кириўши углеводородлардың тийкарғы группалары хэм олардың товар майлары сапасына тәсири қарап шығылды. Нефть майларының тийкарғы факторлары бул жабысқақлық хэм жабысқақлық- температуралық қәсийетлер болып табылады.

III-бапта: нефть майларының химиялық хэм физикалық турақлылығы қаралды. Нефть майларына антиокислеўши присадкилерди топлаў

мәселесін усы машқалалар шешеди. Фенол хәм нафтоллар түриндеги бирикпелер олардың турақлылығы ушын ең нәтийжеліси болып табылды.

IV-бапта: Изертлеу объекти жергиликли нефттен алынған, пуу хәм газ турбиналарының подшипниклерин майлау хәм сууытыу ушын қолланылатуғын Тп-30 турбиналық майы болды. Антиоксидант сыпатында нефть гудроны қолланылады. Жергиликли нефттен гудронларды алыу сыпатламалары берилди

I.БАП. Әдеби шолыў

1.1 Присадкилер ҳаққында улыўма мағлыўмат

Жанар май хәм майлардың эксплуатациялық курамларын жақсылаў мақсетинде орташа муғдарда қосылатуғын затлар присадкилер деп аталады [2–5].

Нефть майлары хәм майлардың хәр қыйлы сапасы хәм курамларына болған талап күннен–күнге артпақта [6–9].

Соны да айтыў керек, нефть жанар майлары хәм майлар углеводородларының химиялық курамы айырым жағдайларда олар қолланылатуғын двигателлер хәм машиналарды пайдаланыўдың қатаң шәртлерине сәйкес келмейди. Бундай сәйкес келмеўшилик жанар май хәм синтетикалық майлардың жаңа углеводородлы емес түрлерин излеўди келтирип шығарды [10–15]. Бирақ өндиристиң раўажланыўының хәзирше нефть өнимлери қолланылмақта хәм және узақ қолланылады, ал олардың сапасы хәм пайдаланыў шәртлерине сәйкеслиги машқаласы хәр қыйлы присадкилерди кеңнен пайдаланыў жолы арқалы шешиледи [16–18].

Хәзирги ўақытта қолланылатуғын нефть жанылғыларына хәм майларына қосылатуғын көп санлы присадкилерди қолланылыўына қарап төмендеги группаларға бөлиў қабыл етилген [19–22].:

1. Антиокислеўшилер ямаса антиоксидантлар- нефть майларын қолланғанда хәм жанылғыларды сақлаўда олардың турақлылығын жақсылаўшы присадкилер.

2. Дизель хәм реактив жанылғылардың жаныўын жақсылаўшы присадкилер. Присадкалардың бул группасына жанылғылардың алысыўының циклеў дәўирин төменлетиўши затлар киреди.

3. Антдетонаторлар - мотор жанылғыларының детонациялық турақлылығын арттырыў присадкилер.

4. Металл деактиваторлары- жанылғыларыды сақлаўда олардың компонентлериниң окислениўши металларға күшли каталикалық тәсир етиўши присадкилер.

5. Коррозияға қарсы присадкилер.

6. Диспергентлер (стабилизаторлар) - жанылғыларды сақлауда оларда шөкпелердің топланыуын болдырмаушы присадкилер.

7. Жанылғыларға дүтке (нагарға) қарсы присадкилер - двигателлерде қурым пайда болыуын төменлетіуіши

8. Авиа жанылғыларында муз кристалларының пайда болыуына тосқынлық етіуіши присадкилер хәм автомобиль двигателлери карбюраторларының музлауының алдын алыушы-музлауға қарсы присадкилер.

9. Депрессаторлар - жанылғы хәм майлардың төмен температуралы қурамын жақсылаушы присадкилер.

10. Жанылғыларда статикалық электрдің топланыуына қарсы присадкилер.

11. Майлардың жабысқақлық қәсийетин жақсылаушы присадкилер.

12. Тозыуға қарсы присадкилер - шегаралы майлауды майлардың майлаушы қәсийетин жақсылаушы присадкилер.

13. Майларды жууыушы присадкилер - двигателлердің поршеньли группасында қурамлардың топланыуының алдын алыушы присадкилер.

14. Майларда көбикке қарсы присадкилер.

15. Көп функционаллы присадкилер - бир уақыттың өзінде нефть өнимлериниң хәр қыйлы эксплуатациялық қәсийетлерин жақсылауға уқышлы присадкилер.

Айырым присадкилердің түрлерине қысқаша қарап өтемиз, деген менен соны да айтып өтиу керек, дерлик барлық присадкилер антиокислеуіши характерге ийе.

Антиоксидлеуіши (антиоксидантлар): Антиоксидлеуіши присадкилер химиялық турақлылығын арттырыу мақсетинде хәр қыйлы мақсеттеги мотор жанылғыларына хәм майларына да қосылады.

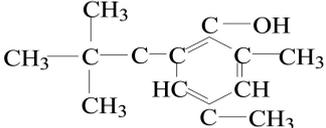
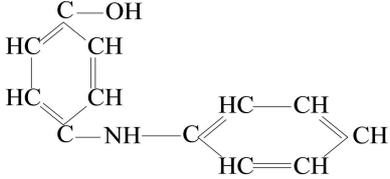
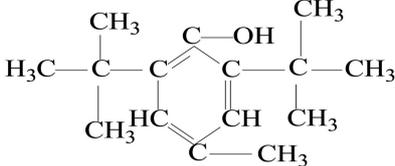
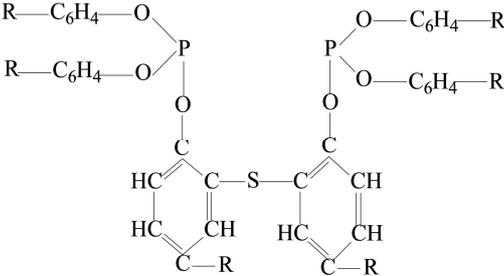
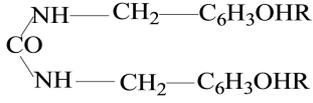
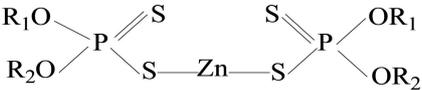
Антиоксидлеуішилерди қолланыу окисленіу реакцияларын айтарлықтай тормозлауға имкан береді. Бул үлкен әмелий әхемийетке ийе

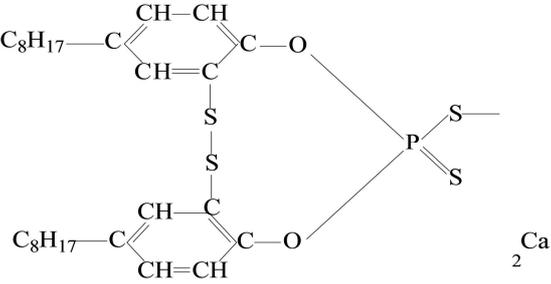
трансформаторлы, турбиналы хәм көлемли окислениўши (қалың қатламда) соған уқсас типіндеги нефть майларына антиокислеўши присадкилерди қосыў олардан тоқтаўсыз пайдаланыў мүддетин асырыўға мүмкиншилик жаратады. Жуқа қатламда да окислеўши мотор майларына қосылатуғын присадкилерди де антиокислеўшилердиң болыўы, олардың термо окислеўши турақлылығын арттырады.

Антиокислеўшилер сыпатында жүдә көп хәр қыйлы органикалық затлар усынылды. Олардың арасында феноллар, полифеноллар, алкилфеноллар, аминофеноллар, сондай-ақ өзінде аминогруппаларды, күкирт, фосфор, металларды (Ba, Zn) қамтыўшы қурамалы органикалық бирикпелер бар.

Әмелиятта қолланылатуғын бул типтеги айырым присадкилердин дизимин келтирип өтемиз (1-кесте).

Антиокислеуші присадкилер хэм олардың қолланыуы тараулары

Атамасы	Химиялық дүзилісі	Қолланыуы тарауы
2,4 – диметил – 6 – трет –бутилфенол (топанол А)		Бензинлар, реактивли жанылғылар
Параоксидифеноламин (фенилпарааминофенол)		Бензинлер, трансформаторлы хэм турбиналы майлар
ФЧ – 16, ФЧ – 14	Полифенол араласпасы хэм тағы көмир смоласы	Бензинлер, керосинлер
Ингибитор (Б)	Полифенол араласпасы хэм тағы эфирли диметил	Бензинлер, керосинлер
Бензилпарааминофенол	$C_6H_5-CH_2-NH-C_6H_4OH$	Бензинлер, майлар
2,6 – ди – трет –бутил – 4 метил – фенол (ионол, топанол 0)		Бензинлер, реактивли жанылғы. Тийкаргы майлар
АзНИИ – 10		Трансформаторлы хэм басқада маловязкие майлар
АзНИИ – 11		Турбиналы хэм трансформаторлы
ДФ – 11 Диалкилдитиофосфат цинк	 <p style="text-align: center;">Бул жерде R_1 – изобутил радикалы R_2 – изооктил радикалы</p>	Дизель майлар (хэм басқада присадкилер)

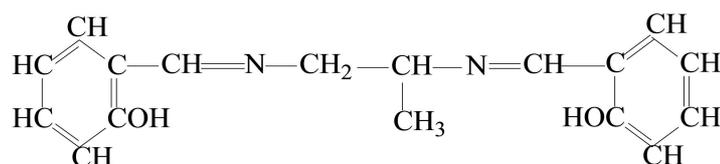
АН – 22 к		Мотор майлар
-----------	--	--------------

Улыўма түрде антиокислеўшилердиң хәрекет механизми соннан ибарат, бунда присадкилер молекулалары окислеўдиң дизбекли реакцияларын үзеди хәм сол арқалы тормозлаўшы тәсир көрсетеди. Улыўма көз-қарастан жанылғыда хәм майда окислениў процесслери еле раўажланбай турғанда өз ўақтында присадкилерди қосыў зәрүр. Антиокислеўшилердиң айырым типлери бирлемши радикаллардың келип шығыўына тәсир етиўши окислениўдиң тек басланған ўақтында өз тәсирин көрсетеди (параоксидифеноламин х.т.б). Басқа присадкилер актив силтилерди турақлы кислород қамтыўға бирикпелерге өткерип, олар менен тәсирлесип, антиокислениўди үзип қояды. Хәр қыйлы антиокислеўшилер тәсириниң нәтийжелилиги көбинесе турақласатуғын өнимниң химиялық қурамына, сондай-ақ орталық факторларына хәм ең баслысы температураға байланыслы. Көпшилик присадкилердиң тормозлаўшы тәсири 150 – 170°C тан жоқары болмаған температураларда анықланады.

Металларды деактивлеўшилер

Двигателлердиң жанармай системасында мотор жанылғылары узақ сақланса, сондай-ақ турып қалса металлар менен тәсирлеседи. Мыс дузлары жәрдемінде тазаланатуғын күкиртли нефтлердеги бензинлер еритпеси халындағы мыс ионларын қамтыйды. Айырым металлар, әсиресе мыс, бронза, ванадий, қорғасын жанармай углеводородлары окислениўиниң актив катализаторлары болып есапланады. Бундай металлардың тәсир етиў жағдайында таза антиокислеўши присадкилерди қолланыў жетерли емес, себеби антиокислеўши жүдә тез ыдырайды. Металларға күшли каталитикалық тәсир етиўши присадкилер ислеп

шығыу зэрүрлиги келип шықты. Бундай присадкилер металлдарды деактивлеушилер делинеди. Олардың антиокислеушилер менен бирге колланылыуы улыума туракластыруу эффектін атқарады. Усынылған затлардың ишинде салициль альдегидиниң аминлер менен конденсацияланыу өнимлери әмелий жақтан кең қолланылады, мысалы NN' – дисалицил – 1, 2 – пропандиамин (дисалицилиденпропилендиамин)



Бундай затлардың тәсир механизми актив металл менен комплекси актив емес бирикпелердің пайда болыуынан ибарат деп есапланады. Басқаша айтқанда, металлдарды деактивлеушилер металл ионлары менен тәсирлесип, олардың каталитикалық тәсирин окислениу процесслерине айландырады хәм сол арқалы антиокислеушилердің тәсирин көрсетеди.

Антикоррозиялық присадкилер

Мотор жанылғыларында хәм майларында жанармай хәм майпроводлары, насослар, цистерналарды х.т.б коррозаялаушы араласпалар болыуы хәм топланыуы мүмкин. Әсиресе, окислениудің кислоталы өнимлери, күкирт бирикпелери тәрәпинен келип шығатуғын реңли, металл подшипниклери вкладышларының коррозияға ушырауы кәуипли. Коррозия ығаллық жағдайда бирден күшейеди. Күкирт жанылғысы жанғанда хәм ығаллық болған жағдайда агрессив күкирт кислотасы пайда болады. Күкиртли жанылғының жаныу өнимлери циркуляциялаушы майлау майларына да түсиуі мүмкин. Жанылғыда суу хәм еритпели хаўаның болыуы темир аппаратураның татланыуына алып келеди.

Коррозияға қарсы гүресию мақсетінде жанылғыларға хәм майларға арнаулы присадкилер қосылады. Коррозияға қарсы присадкилер тийкарынан металл бөлеклерінде жеңил адсорбцияланыушы полярлы затлардан турады. Олардың тәсир механизми металлға кислоталы хәм

басқа да актив агентлердің тәсірине қарсылық көрсетіуші, қорғаушы мономолекуляр қатламды пайда етіуден ибарат. Бундай затларға төмендегилер киреди: жоқары молекуляр май кислоталары, май хәм нафтен кислотасы дузлары, оксикислоталар, аминлер х.т.б. Жоқарыда атап өтилген затлар углеводородларда жақсы ерийди хәм полярлы. Онлықтан олар мотор жанар майларына присадкилер сыпатында таңлап алынды.

Мотор майларына қосылатуғын присадкилер төмендегилер болып табылады: рициноль хәм олеин кислоталарының күкиртке боялған эфирлери, алкилфенол сульфидлери, фосфор кислотасы эфирлери (фосфитлер), сондай-ақ бир ўақыттың өзінде күкирт хәм фосфорды қамтыушы тиофосфорлы присадкилер. Бул затлардың барлығы металлда қорғаныў пленкасын жеңил пайда етеди.

Күкиртли жанылғылардың жаныў өнимлеринен келип шығатуғын коррозиядан қорғаныў ушын, жанылғыларға хәм майларға коррозияға қарсы присадкилер сыпатында нейтраллаушы затлар қосылады: цинк нафтенаты, нитратлар, карбонатлар, силтили металлардың алкилфенолятлары х.т.б.

Бундай присадкилер қартарына сондай-ақ, татланыў ингибиторларын да киргизиў мүмкин. Бул затлар майлау ушын емес, ал коррозиядан сақлау ушын арналған майларға қосылады, мысалы, машина хәм двигателлердин узақ ўақыт конзервацияланыўында. Татланыў ингибиторларына хәр қыйлы сабынлар хәм нафтен хәм сульфонафтен кислотасы эфирлери хәм басқада полярлы органикалық бирикпелер киреди.

Диспергентлер – дизель хәм котель жанылғылары ушын стабилизаторлар

Төмен күкиртли бирикпелериниң қамтыушы дизель хәм котель жанылғыларында окислениў процесслериниң раўажланыўы нәтийжесинде, жийи халларда сақлағанда еримейтуғын шөкпелер түседи. Пайдаланыў көз қарасынан буған жол қойылмайды, себеби жанылғы берилгенде фильтрлер хәм форсункалар усы шөкпелер менен тығылады. Суйық фазадан

(жанылғыдан) ерімейтуғын шөкпелер түсиўиниң алдын алыў ушын диспергентлер-стабилизаторлар деп аталыўшы айрықша присадкилер қолланылады. Бул присадкилердиң негизги ўазыйпасы-окислениў процессинде жанылғыда топланыўшы ерімейтуғын майда бөлекшелердиң коагуляциясына тосқынлық етеди. Дәслеп жанылғыда окислениўдиң ерімейтуғын өнимлери топланыўы ўақтында олар коллоидлар түринде болып, ал жанылғының өзи коллоид системасынан ибарат болады. Демек, присадкилердиң ўазыйпасы- усы системаны турақластырыў, майда дисперсли жағдайда ерімейтуғын затлар бөлекшелерин қоллап-қуўатлаў болып табылады. Сонлықтан бул присадкилер диспергентлер, яғный майдалаўшы присадкилер деп аталады. Бул присадкилерди қолланыўдың соңғы эффекти дизель ямаса котель орнатпаларының жанылғы берийши системасында патаслықларды сақлаў хәм жоғалыўынан кейин жанылғының жақсы филтрлениўи болып табылады.

Буннан тысқары, бул түрдеги присадкилер бир ўақыттың өзинде антиокислеўши тәсирлер де көрсетеди, яғный окислениў өнимлериниң пайда болыўына тосқынлық етеди. Жанылғылар ушын диспергентлер-стабилизаторлар сыпатында хәр қыйлы жоқары актив затлар усынылады: нафтенатлар, сульфонатлар, “полярлы” полимерлер деп аталыўшы металлар фенолятлары х.т.б затлар. Әмелиятта көпшилик жағдайда полярлы полимерлерди қолландық. Олар еки мономердиң жоқары молекулярлық сополимерлерден ибарат болып, олардың бирейи полярлы емес, ал екіншиси полярлы характерге ийе. Солай етип,FOA-2 присадкиси молекуляр массасы~50000 полимериниң керосиндеги еритпесинен турады.

Жанылғыларға қурымға қарсы присадкилер

Бензин жанғанда қурымлар пайда болып, бунда өзиниң жақсы электр өткизиўшеңлиги ақыбетинде қыздырыў свичаларының нормаль жұмысын бузады. Буннан тысқары, бул қурымлар қара күйели шөгиндилерди өз-өзинен алысыў температурасын бирден пәсейтеди, бул өз нәўбетинде исши

араласпалардың уақытынан бұрын алысуына алып келеді. Бұл айтылған кубылыстар карбюратор типіндегі двигателлерді пайдалану шарттерін айтарлықтай төмендетеді.

Күкіртлі хәм ароматизацияланған жанылғыларды тутандырғанда дизель двигателлеріндегі қурым пайда болыуда двигательдің нормаль ислеуін бузады. Бундай насазлықтар менен гүресіу ушын жанылғыларға “ қурымға қарсы ” присадкилер қосылады. Бензинге қурамында фосфор бар затлар, мысалы, трикрезилфосфат, хлорпропилтиофосфат х.т.б киргизиледи. Нәтийжеде-свечалардың ислеуінде бузылыулар хәм өз-өзинен алысуудан уақытынан бұрын от алыу жоғалады. Дизель жанылғысына присадкилер от алыу процессин жақсылауға хәм соның менен бирге қурым пайда болыуын төменлетіуіге мөлшерленген.

Депрессаторлар

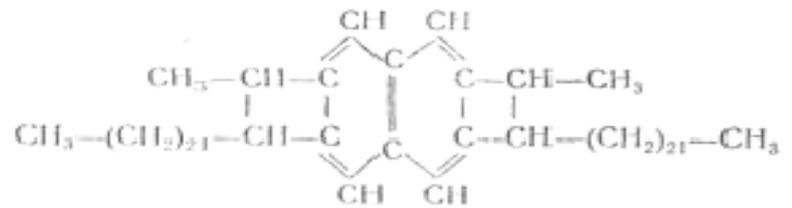
Төмен температурада нефть майлары қойыуланыды хәм өз хәрекетин жоғалтады. Бұл майларды қыста тасыуды қыйынластырады, май өткеріу системасы арқалы олардың прокатлығын төмендетеді, сондай-ақ оларды сууықта жибергенде двигателлерде бөлимлердің тозыуына себеп болады. Майлардың қойыуланыуының себеби- қатты углеводородлардың кристалл решеткаларының пайда болыуы хәм төмен температурада жабысқақлығының бирден артыуы болып табылады. Реактив хәм дизель жанылғыларында төмен температурада парафинли углеводородлар кристалларының түсіуі, усы жанылғылардың фильтрациясын қыйынластырады, бұл двигательге жанылғыны жеткеріуді қыйынластырыуы мүмкин. Қойыуланыу температурасын төменлетіу хәм дизель хәм реактив жанылғылардың айырым сортларының, ең баслысы хәр қыйлы нефть майларының өтиуін жақсылау ушын оларға депрессаторлар деп аталыушы присадкилер қосылады. Бұл присадкилер топары 30 жыл бұрын усынылған. Ең көп қолланылатуғын присадкилер төмендегилер (1-сүуірет).

Көрсетилген присадкилерді жанылғыларға хәм майларға қосыу олардың қойыуланыу температурасын 20-30 °С қа, ал гейде оннанда

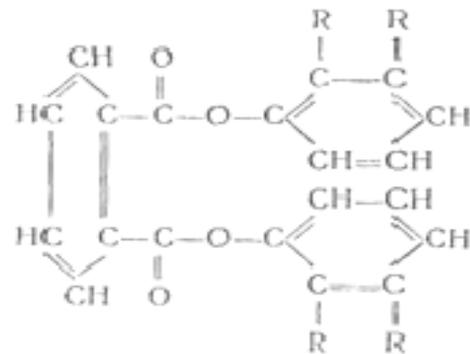
жоқары градусқа пәсейтиў имканын береді. Буннан тысқары, дистиллят майларының жабысқақлығы төмен температураларда присадкилер қатнасында присадкисызге қарағанда бирден артпайды. Бундай түрдеги присадкилер үлкен әмелий әҳемийетке ийе. Депрессаторлардың нәтийжелилиги қосылған присадкилердің муғдарына, жанылғы яки майлардың химиялық қурамына, майлардың жабысқақлығына хәм ондағы қатты парафинлердің болыўына байланысly.

Депрессаторлардың тәсир механизми ҳаққында бирдей пикирлер жоқ. Мүмкин, олар парафинлердің дәслепки кристаллизацияланыўына тосқынлық ете алмайды. Бәлким, олардың тәсири тийкарынан соннан ибарат, олар парафин кристалларының өсиўин қыйынластырады, кристалл решеткалардың структурасын бузады хәм сол арқалы ең төмен температурада хәрекетти жоғалтыў температурасын өзгертеди.

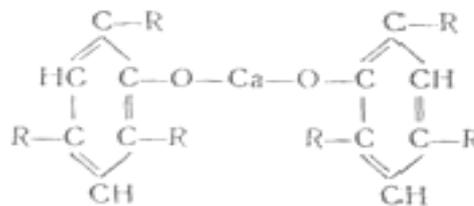
Парафлоу, депрессатор
АзНИИ (алкилнафта-
лины)



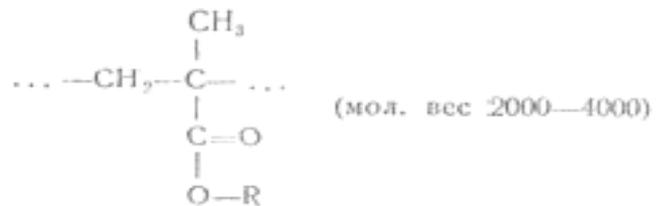
Сантопур



Алкилфенолы, например
АФК-триалкилфенолят
кальция



Полиметакрилаты



1. сўрет. Белгили депрессаторлардың химиялық дүзилісі.

Жанылғыларда муз кристалларының пайда болыуына тосқынлық етиуіши присадкилер хәм музлауға қарсы присадкилер

Авиацион хәм реактив жанылғылардың, әсиресе аромотлы углеводородлардың көп муғдарда қамтыуы ақыбетинде, оларды ығаллық топланады. Төмен температураларда самолёт баклериндеги жанылғыда муз кристаллары пайда болады. Бул фильтрлердің тығылыуын хәм демек, авария қәуипин келтирип шығарыуы мүмкин. Жанылғыдан муздың түсиуиниң алдын алыу ушын спирт хәм гликоль типиндеги присадкилер қолланылады. Атап айтқанда, этил хәм изопропил спирти кең қолланылады. Бундай присадкилердің тәсири механизми соннан ибарат, олар сууда ерип, оның қойыулануы температурасын пәсейтеди.

Төмен температурада хәм үлкен хауа ығаллығында гейде автомобиль двигателлери карбюраторларының музлауы бақланады. Бул двигателлердің ўақытша ямаса толық тоқтауына алып келеди. Усы зыянлы кубылысқа қарсы гүресуі авто жанылғыға музлауға қарсы деп ат алған присадкилер қосыу жолы менен алып барылады. Олар хәр қыйлы спиртлер, гликонал хәм олардың эфирлеринен турады. Бул затлар сууда ерип оның қойыулануы температурасын төменлетеди яки муздың майда кристалларына адсорбцияланып, олардың бир бөлек музға биригиуине тосқынлық етеди.

Жанылғыларда статикалық электрлердің топланыуына қарсы присадкилер

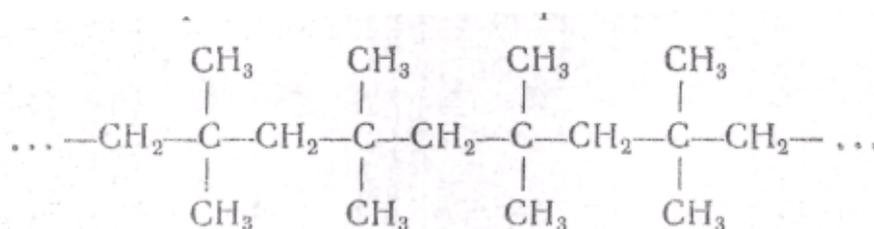
Нефть жанылғыларының жүдә төмен электр өткизиушеңлиги ақыбетинде оларда статикалық электр зарядларының топланыуы жүдә қәуипли. Усы себепли бир неше мәрте жарылыулар хәм өртлер келип шыққан. Айтарлықтай күшли зарядлы товарларды бензин менен жууғанда, куйғанда соған уқсас жағдайларда келип шығады. Бундай жағдайларда бирден-бир қорғаныу илажы электр зарядлары жерге тутасқан резбаларының ямаса аппаратураларының металл бөлеклерине өтиу ушын жанылғының өткизиушеңлигин арттыруы болыуы керек. Жанылғылардың

өткізгіштігін арттыру үшін оларға арнайы присадкилер, мысалы, органикалық кислота дузлар қосылады. Солай етіп, «Шелл» фирмасының импортты «Статикалыққа қарсы» присадки екі дуздың еритпелі араласпасынан тұрады: кальций дузлары-(2-этилгексил) сульфосукцинил кислотасы және хром дузлары моно- және C₁₈ шекем қаптал шынжырларының ұзындығындай диалкилсалицил кислотасы.

Майлардың жабысқақлық қасиетін жақсылаушы присадкилер

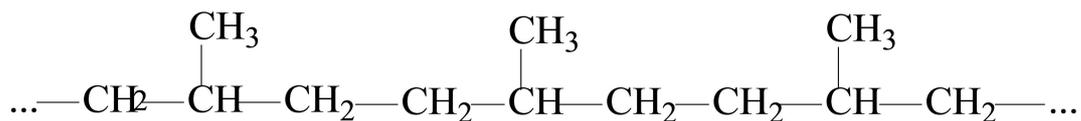
Жабысқақ присадкилер деп сондай заттарға айтылады, бұнда аз жабысқақ майлар менен араласқанда қолайлы температурада олардың жабысқақлығын күшлі арттырады және кері қолайсыз температурада әжеміетті тәсір көрсетпейді. Демек, присадкилер қосылуы аз жабысқақ майлардан жоғары жабысқақ майлар алуы мүмкіншілігін береді.

Жабысқақ присадкилер сыртында жүде үлкен жабысқақлыққа ие хәр қыйлы полимерлер қолланылады. Ең көп қолланылатуғын бұл полиизобутилен. Присадкилер сыпатында қолланылатуғын полиизобутиленлер 15000 нан 25000 ға шекем моль массаға ие. Бұндай молекуляр масса полимер молекуляр молекулалар ең жоғары молекуляр үлгілерге қарағанда майларда ең жақсы еріушілікке және үлкен термик тұрақтылыққа ие. Изобутилен полимеризациясын хәр қыйлы катализаторлар үстінде жүде төмен температураларда (-105°C , -70°C) алып барады. Хлорлы алюминий үстінде полимеризацияда полимер тарқалған көрінисінде алынады (2-сүрет).

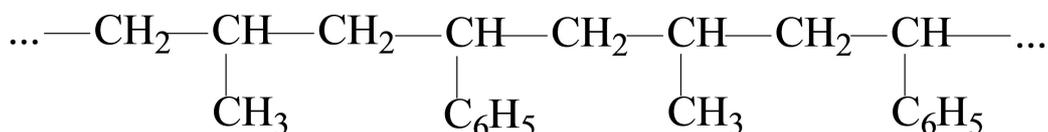


2- сүрет. Жабысқақ присадкилердің структуралық дүзилисі.

Циглер катализаторлары үстінде $\text{Al}(\text{C}_2\text{H}_5)_3$ араласпасын (TiCl_4) пенен полимеризациялауда, бірақ Топчиев хәм Кренцелдің мағлыұматы бойынша полимер төмендеги дүзиліске ийе болады:



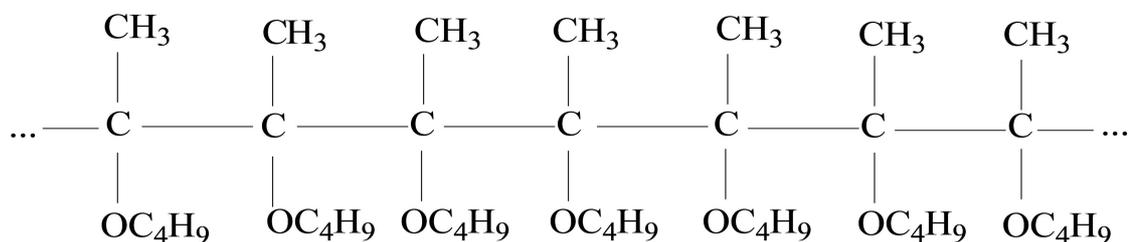
Кулиев тәрәпинен (ИНХП -20) стиролы менен изобутилен сополимерлери усынылды. Оның синтези Циглер катализаторында -50°C ден -70°C шекем температурада әмелге асырылады. Сополимер дүзилісине мысал:



Немков хәм Динцес жақында молекуляр массасы 3000-4000 болған бутан-бутилен фракциясынан полибутиленлер синтези ислеп шықты. Бул полимер арнаұлы майлар ушын присадкилер сыпатында толық жарамлы болып шықты.

Полиизобутиленлерден тысқары жабысқак присадкилер сыпатында төмендегилер усынылады хәм қолланылмақта:

1. Шостаковский тәрәпинен усынылған винил-*n*-бутил эфир полимерлери (виниполлар). Олардың молекуляр массасы 9000-12000.



2. $[\text{CH}_2 = \text{C}(\text{CH}_3) - \text{COOR}]$ метакрил кислотасы эфирлери полимерлери.

(R) мономер молекулалары спиртли бөлімінің углерод шынжырының ұзындығына байланысты бұндай түрдегі полимерлердің көптеген хәр қыйлы түрлері бар. Бұл присадкилер сырт елде акрилоидлар, полиакрилатлар, вископлекслер х.т.б атлар менен шығырылады.

3. Полиалкилстироллар хәм басқада полимерлер.

Жабысқақ присадкилердің тәсир механизми еле жетерли дәрежеде анықланбаған. Айырым алымлардың пикиринше, полимерлердің жип тәризли, талшық тәризли молекулалары жыллылық хәрекетінде майда ериген халатта клубоклар пайда етеди хәм сол арқалы майдың жабысқақлығын арттырады.

Көпшилик полимерли присадкилердің кемшилиги-олардың термикалық хәм механикалық турақлығының азлығы.

Тозыўға қарсы присадкилер

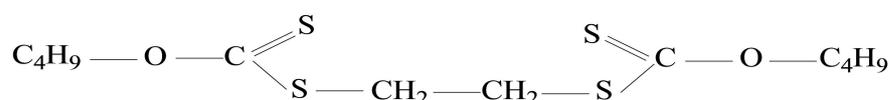
Шегаралы майлаў жағдайында майланатуғын деталлар үлкен басымға ушырайтуғын жағдайда, задир деп аталыўшы тез тозыў қәўпин арттырыўшы жағдайда майларға олардың майлаў уқыплығын арттырыўшы арнаўлы присадкилер қосыў зәрүр. Бұл әсиресе басым 30000 кг/см^2 ге жететуғын хәр қыйлы тисин, гипоидлы хәм черваклы передачларды майлаў ушын арналған трансмиссиялық хәм соған уқсас майлар ушын жүдә зәрүр. Беккем қатламды дүзиўге көмеклесийүши присадкилер тозыўға қарсы хәм задирге қарсы присадкилер делинеди. Бұндай түрдегі присадкилер сыпатында жүдә көп хәр қыйлы жоқары актив затлар усынылған. Тәртипке муўапық булл присадкилер кислород қамтыўшы затлардан турады: кислоталар, эфирлер, сондай-ақ күкирт, хлор хәм фосфордан қуралған қурамалы органикалық затлар. Беккем қатлам дүзиў бойынша бұндай присадкилердің тәсир механизми хәр қыйлы болыўы мүмкин. Кислоталар, эфирлер хәм басқада полярлы кислород қамтыўшы затлар адсорбция күши есабының белгиленген тәртипте металл майданына бағдарланады.

Сондай-ақ бекем майлау қатламын жаратыушы сабын типіндегі дузлардың пайда болуына алып келетуғын присадки молекулаларының металл менен химиялық өз-ара тәсирлесіуі де мүмкін. Присадкилер кириуши фосфор, күкирт, хлорлар да металл менен химиялық өз-ара тәсирлесіуіге кириседи хәм эвтектик еритинди характерине ийе органикалық емес пленкалар пайда етеди. Себеби, бул еритиндилер металлдың өзине қарағанда ең төмен ериу температурасына ийе, жоқары температураларда шегаралы майлау жағдайында бул еритиндилер ағып баслайды хәм сол арқалы металл жүзлерин жылтыратады.

Тозыуға қарсы присадкилер сыпатында кислород қамтыушы бирикпелерден жоқары май кислоталары тарқалған: олиен, стеарин х.т.б; тәбийий майлар; арил-алькил радикалы жоқары молекулярлы кетонлар, сондай-ақ соңғы уақытлары синтез жолы менен алынатуғын арнаулы присадки қолланылады.

Мысалы, Афанасьев, Рогачевский хәм басқа да изертлеушилер тәрепинен трансмиссион майларға задирге қарсы присадкилер сыпатында қолланылатуғын ксантогенли кислоталарды диэфирлери синтезленген.

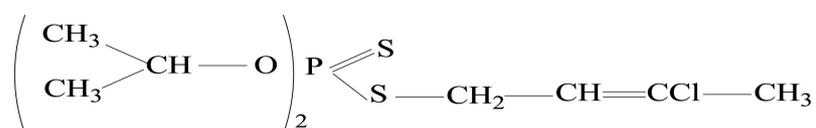
ЛЗ – 3/6 присадки – дибутилксантогенат этилен



ЛЗ – 25к присадки – диэтилксантогенат этилен;

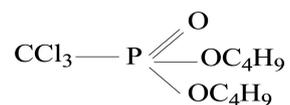
ЛЗ – 23к присадки – диизопропилксантогенат этилен;

ЛЗ – 309 присадки, P, S хәм C1 ден қуралған:



Санин хлорэф 40 присадки деп аталған трихлорметилфосфин кислотасының дибутил эфирин синтезлеген Кулиев хызметкерлер менен

биргеликте күкіртленген хлорнафталиннен ибарат Х.Н.Ф.К присадкисин жаратқан.



Антиокислеу қәсийетине ийе диалкилтиофосфат цинк жақсы арнаўлы задирге қарсы присадки болып шықты. Көрсетип өтилген затлардан басқа тозыўға қарсы присадкилер сыпатында күкіртли майлар, сульфокислоталар хәм олардың эфирлери (трихлорстеарин кислоталы, метилдихлорстеарат), хәр қыйлы дисульфидлер, трикрезилфосфат хәм көплеген басқа да органикалық препаратлар усынылды.

Жуўыўшы присадкилер

Жоқарыда айтып өтилгениндей, ишки жаныў двигателлери ушын майлар олардың күшли окислениўине хәм термикалық бөлиниўине көмеклесиўши жағдайларда пайдаланылады, бул өз нәўбетинде хәр қыйлы түрдеги шөгиндилердиң, қурымлардың шөгиўине хәм двигатель деталларында лаклы пленкалардың пайда болыўына алып келеди.

Көпшилик жоқары актив затлар поршень жүзинде қурымалардың шөгиўин хәм лак пайда болыўын төменлетиўин жақсы присадкилер болды. Бундай присадкилер жуўыўшы, қурымға қарсы, диспергациялаўшы деген ат алған.

Сонны да айтыў керек, бул терминлердиң хеш бири бул түрдеги присадкилердиң тәсирин дурыс көрсете алмайды. Присадкилер майда көмир бөлекшелериниң топланыўының да, металл жүзелерине жуўыўдың ямаса оларды киширейтириўдиң де (диспергациялаў) алдын ала алмайды. Бирақ олардың тәсириниң сыртқы эффекти соннан ибарат, бунда двигатель поршеньлери жуўыўшы присадкилер майында пайдаланылғаннан кейин таза ҳалында қалады хәм поршень кольцолары усының ақыбетинен қызып кетпейди, сол ўақытта двигательди сол майда пайдаланғанда, бирақ присадкисиз, поршеньлердиң патасланыўына, лаклы пленкалардың пайда болыўына хәм кольцолардың қызып кетиўине алып келеди. Жуўыўшы

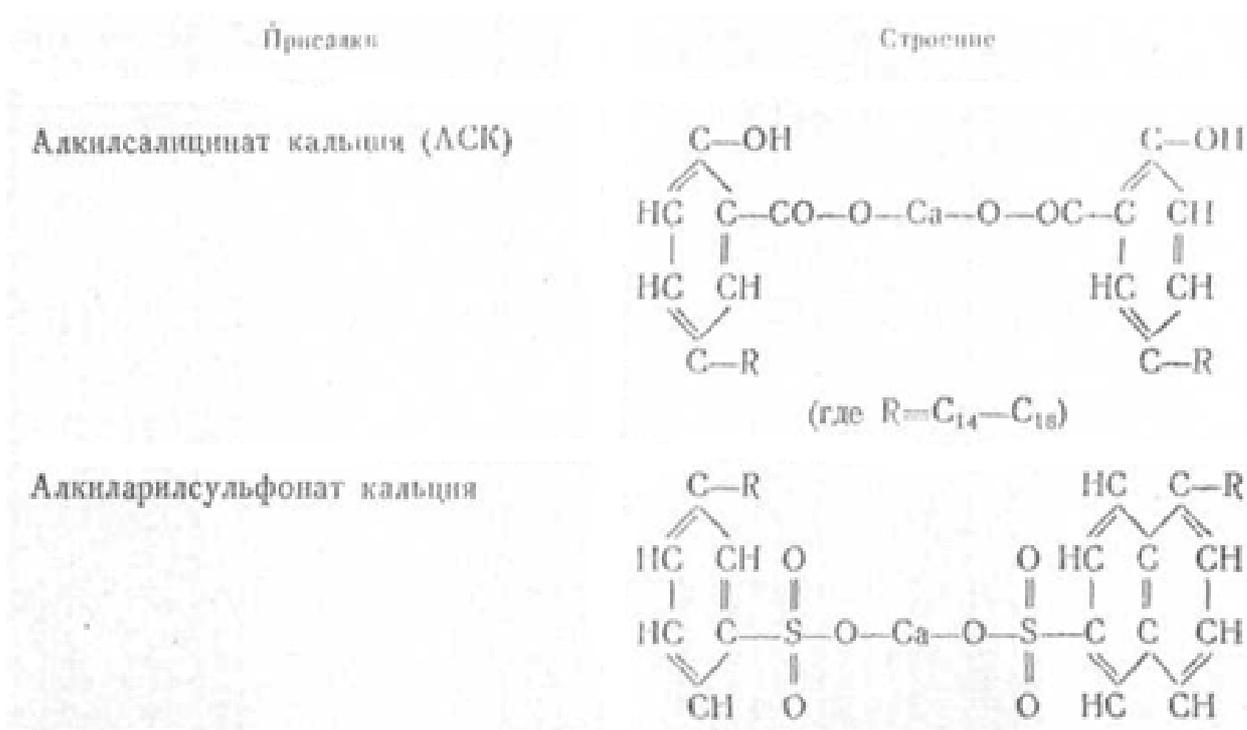
присадкилердің тәсир механизми хаққында хәр қыйлы көз-қараслар бар. Олардың ең баслы функцияларының бири, бул олардың майда пайда болыўшы майда дисперсли жағдайдағы углеродлы бөлекшелерди сақлап калыўшы « диспергациялаўшы » уқыплылығы болып табылады. Қурым бөлекшелериниң ирилениўине олардың жүзесиндеги присадкилер молекулаларының адсорбциясы тосқынлық етиўи мүмкин. Солай етип, май системасы - қурым бөлекшелери турақлы суспензиядан турады. Семениданың пикиринше, окислениў хәм қурым пайда болыў процесслери поршень кольцоларының канавкаларында тереңирек өтеди. Мине, усы жерде канавкаларда пленка түринде шөгетуғын жоқары углеродлы бирикпелер пайда болады. Поршень кольцолары усы пленкаларды тазалайды, жуўыўшы присадкилер бунда қурымның майдаланыўына жәрдемлеседи, ал циркуляциялыўшы май соң майдаланған бөлекшелерди жуўып кетеди.

Көрип турғанымыздай, жуўыўшы присадкилердің хәм тәсир механизми, хәм ўазыйпасы жоқарыда айтылған диспергентлерге - жанылғы ушын стабилизаторларға жақын турады.

Жуўыўшы присадкилер сыпатында қолланылатуғын затлар органикалық кислота дузларынан, металлар фенолятынан, хәр қыйлы тиофосфорлы бирикпелерден хәм айырым басқада жоқары актив бирикпелерден турады.

Төменде әмелий әхемийетке ийе айырым жуўыўшы присадкилердин химиялық дүзилиси көрсетилген (3-сүўрет).

Барий хәм кальций сульфонатлары (СБ-3, СК-3). Тазаланған дизель майларын сульфитлеўден алынған аромат сульфокислоталардың барий хәм кальций дузлары. Соныда айтып өтиў керек, жуўыўшы присадкилер майлардың басқа да сыпат көрсеткишлерин (коррозияға қарсы, қурымға қарсы х.т.б) жақсылаў уқыплылығына да ийе. Хәм керисинше, көпшилик көп функционаллы присадкилер жуўыўшы қәсийетлерге ийе.



3-сүурет Белгили депрессаторлардың химиялық дүзилиси.

Көбикке қарсы присадкилер

Турақлы майлы көбиклер авиацион двигателлер жоқары бәлентликте исленгенде де, жоқары тезликте баратуғын автомобиль двигателлеринде де пайда болыуы мүмкин. Бир қатар техникалық себеплер бойынша майдың күшли көпириуине жол қойылмайды. Бундай кеуилсиз ўақыяларға қарсы гүресиу ушын тек көбиклердің пайда болыуын ескертип қоймастан, ал усы ҳаўа майлы коллиод системасын бузатуғын көбикке қарсы присадкилердің тәсир механизми жоқары майлы пленкалардың беккемлигин пәсейтиуден ибарат. Бундай түрдеги ең жақсы присадкилерге кремний органикалық бирикпелер-силиконлар ямаса полисилоксанлар киреди. Оларды майларға жүдә аз муғдарда қосады (0,1 % тәртибинде).

Көп функционаллы присадкилер

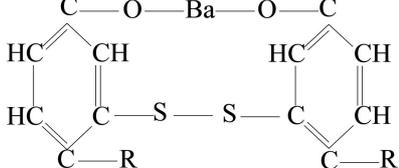
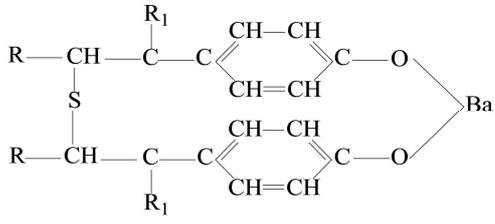
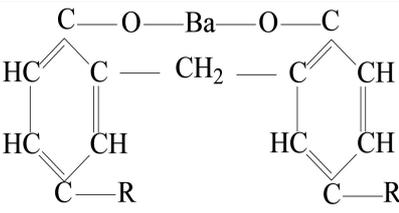
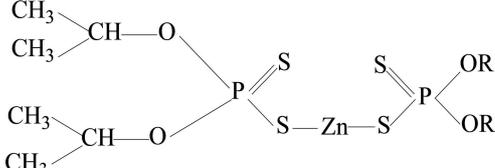
Жоқарыдағылардан келип шығып соны айтыу мүмкин, нефть майларының жоқары эксплуатацион қурамларды бериу ушын оларға көп

муғдарда хәр қыйлы присадкилер қосыў керек. Бул қолайсыз, қымбат, буннан тысқары айырым жағдайларда айырым присадкилердиң тәсири басқаларының қатнасында хәрекетсиз қалады. Сонлықтан бир ўақыттың өзінде майлардың хәр қыйлы қурамларын жақсылаўға уқыплы комплекси ямаса көп функционалы присадкилер үлкен қызығыўшылық артады.

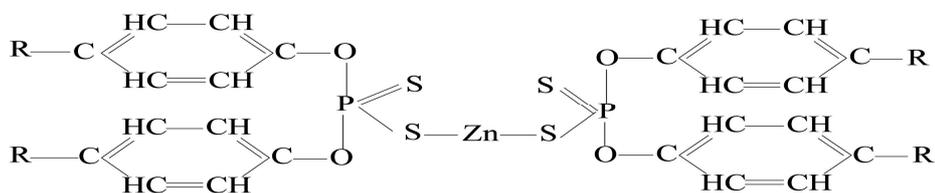
Көп функционалы присадкилер хәр қыйлы тәсирге ийе присадкилер араласпасынан ямаса өзине тән қурамлы органикалық бирикпелерден турады. Бунда ең ақырғы жағдайда ең нәтийжелиси өзінде металл, күкирт, фосфор хәм басқада полярлы функционаллық группаларды қамтыўшы актив затлар болды.

Хәр түрли көп функционалы присадкилер исленип шығылған хәм қолланылмақта (2-кесте).

**Айырым ең өзине тән көп функционалы присадкилердин дүзилиси
хэм курамы**

Присадкилер	Дүзилиси	Функциялары
Сульфонатлы АзНИИ – 5	Барий дузы сульфоокислот сульфирли петролатумлар $R-SO_2-O-Ba-O-SO_2-R$	Жуўыўшы, коррозияға қарсы хэм депрессатор
Алкилфеноллы ЦИАТИМ – 339		Жуўыўшы, коррозияға қарсы хэм депрессатор
Алкилфеноллы АзНИИ – 7	Барий дузы ульфидалкилфенол 	Жуўыўшы, коррозияға қарсы, противоизносная
Алкилфеноллы БФК – 1		Жуўыўшы, коррозияға қарсы, антиокислителли
Диалкилдитиофосф атлы ЛАНИ – 317		Задирге қарсы,
Араласпа АзНИИ – 8	Присадки араласпасы АзНИИ – 5 и АзНИИ – 7	Жуўыўшы, коррозияға қарсы, депрессатор хэм противозадирная
Араласпа АзНИИ – 8у	Присадки араласпасы АзНИИ – 7 с сульфонатлы СБ – 3	Жуўыўшы, коррозияға қарсы, противозадирная
Араласпа ВНИИ – НП – 360	Алкилфенолятлы барий (ВНИИ – НП 350) хэм цинк дузы диалкилфенилдитиофосфор кислоталар (ВНИИ – НП – 354)* араласпасы	Жуўыўшы, противозадирная, антиокислителли, коррозияға қарсы

*



1.2. Присадкилердиң қолланылыўы

Хәзирги майлардың эксплуатациялық қурамларына қойылатуғын жоқары талаптар тек шийки затты топлаў хәм тазалаў процесслериниң сәйкес технологиялары менен тәмийенлеп болмайды. Товар майларын ислеп шығарыўдың соңғы басқышында- компаундациялаў процессинде майларға присадкилер қосыў зәрүр [30,31].

Присадкилерди синтезлеў хәм санаатта ислеп шығарыў нефтехимияның әҳемийетли еркин тараўы болып табылады; оларды дүнья жүзи бойынша өндириў хәзирги ўақытта 1,5 млн.т/жылды қурайды хәм өсиўин даўам етпекте. Металл сульфонатлары, алкилфеноллар хәм дитиофосфор кислотасы туўындылары, парафинли углеводородлар хәм олардың дузларының окислениў өнимлери көп муғдарда ислеп шығарылады. Санаатта шығарылатуғын присадкилер тийкарынан (көлеми хәм ассортименти бойынша) товарлық майларды өндириў ушын пайдаланылады.

Шөкпели майларды өндириў көрер көзге әпиўайы көрилгени менен улыўма бирдей емес. Ең жақсы присадкилер де ямаса присадкилер компазициясы да төмен сапалы базалық майды жоқары сапалы майлаў материалына айландыра алмайды. Келип шығыўы хәр қыйлы базалық майлар (хәр қыйлы тәбиятлы нефтьлерден [30,32] ямаса хәр қыйлы технологиялық процесслер менен алынған) [33,34] присадкилерди түрлише қабыл етеди. Майдың сапасы бир присадкини киргизгенде жақсыланғаны көринеди хәм сол функционаллық тәсирге ийе басқа бир присадкини киргизгенде де улыўма өзгермейди. Айырым присадкилер майлардың бир ямаса бир неше эксплуатациялық қурамларын жақсылаўы мүмкин, бирақ басқалары төменлетеди. Келип шығыўы хәр қыйлы майлардағы

присадкилердің нәтижелілігі оптималь концентрацияға, ал присадкилер композициясы жағдайында- компонентлердің оптималь байланысына байланысly.

Май присадкилери хәр қыйлы белгилери бойынша классификацияланады: функционаллық тәсири бойынша (бирақ қолланылыўына қарап), химиялық қурамы бойынша хәм тәсир механизми бойынша. Булардан биринши классификации кең тарқалған, усыған муўапық майлардың хәр қыйлы қурамларын жақсылаўшы присадкилер топары ажыратылады.

Функционаллық тәсири бойынша присадкилердің төмендегидей түрлери ажыралыды:

Майлаў уқыплылығын арттырыўшы - антифракцион, қурымға қарсы хәм задирге қарсы присадкилер;

металларды коррозиядан қорғаўға көмеклесийши - коррозия ингибиторлары хәм коррозияға қарсы присадкилер;

жабысқақлықты- температура қурамын жақсылаўшы;

төмен температура қурамын жақсылаўшы - депрессорлы;

двигатель деталларында қурымлар, лаклер хәм шөгиндилердің пайда болыўына жол қойылмаўшы – жуўыўшы , яки детергентлер;

замаррық хәм бактериялардың тәсирине турақлылығын арттырыўшы – микробиологиялық зыянланыў ингибиторлары, ямаса антисептиклер;

көпирийдің хәм эмульгацияның алдын алыўшы – көбикке қарсы хәм деэмульгаторлар;

адгезияны арттырыўшы хәм ағып кетийдің алдын алыўшы – адгезионлы;

радиациялық турақлылықты арттырыўшы – радиацияға қарсы присадкилер;

Функционаллық тәсири бойынша классификациялаў қатып қалған нәрсе емес, себеби бундай топарға киргизилген присадкилер көп ямаса аз дәрежеде майлардың басқа да қурамларына тәсир етеди. Солай етип, депрессорлар төмен температурада майлардың жабысқақлық –

температуралық қурамына тәсир етеді, коррозия ингибиторлары окисленіуді тоқтатыуы, ал тозыуға қарсы присадкилер металлар коррозиясын күшейтіуі ямаса пәсейтіуі мүмкін. Усыған байланыслы, соңғы жыллары көп функционалы присадкилер (майлау материалларының бир неше эксплуатациялық көрсеткішлерин жақсылаушы) ямаса сондай тәсирге ийе присадкилер композициясы кең қолланылмақта.

Присадкилердің химиялық классификациясында олардың тийкарғы актив (полярлы) группасы қурамы хәм углеводородлы (полярлы емес) группаның структурасы ямаса дүзиліси бойынша бөліу нәзерде тутылған. Актив группа қурамы бойынша төмендеги тийкарғы түрлери ажыратылады: кислород-, күкірт-,фосфор-, азот-, хлор-, бор қамтыушы присадкилер. Молекуласында еки-үш актив группаны қамтыушы органикалық бирикпелер кең тарқалған: күкіртазот-, күкіртхлор-, фосфоркислород қамтыушылар. Буннан тысқары, присадкилерди металл қураушыларға (золь) хәм металл қуралыушыларға (золь емес) бөліу мүмкін. Присадкилердің үлкен бөліми биринши группаға киреди. Екиншисине азот қураушы сополимерлер, полимерли өнімлер (полиизобутилен, полиметакрилатлар), сукцинимидлер (янтар кислотасы имидинің тууындылары) хәм бир қатар затлар киреди. Көпшилик присадкилердің тәсири тийкарында жоқарғы тәреп кубылыслары жатады (яғный фазалар бөлімінің жоқарысында өтиуіши хәм жоқарғы энергия менен шәртленген процесслер[35-37]). Бул присадкилерди шәртли түрде төмендегилерге бөліу имканын береді: адсорбционлы актив (детергентлер, депрессорлы, антифракционлы х.т.б) хәм адсорбционлы актив емес (жабысқак, антиокислеушилер х.т.б).

Майларда присадкилердің төмендеги түрлери жийи қолланылады:

Антиокислеуши присадкилер, нефть өнімлерин сақлауда хәм пайдаланыуда химиялық турақлылығын (хауа кислородына қатнасы бойынша) арттырыушы присадкилер. Антиокислеуши присадкилер сыпатында төмендегилер әмелиятта қолланылады: ароматлы аминлер —

дифениламин, n – оксидифениламин, α (β) – нафтиламин (меозон А хәм Д) х.т.б; алкилфеналлар — ионол (дибцтил – n – презол –ДБПК, топамол), α (β) – нафтол х.т.б; алкилтуўынды дитиофосфорлы хәм дитиокарбаминли кислоталары [38, 39].

Антиокислеўши присадкилер нефть өнимлерин окислениўден қорғайды, себеби пайда болып атырған еркин радикааллар (R хәм ROO) менен тәсирлесе отырып ямаса гидроперекисти (ROOH) турақлы халатқа өткере отырып дизбек реакциясын үзеди хәм сол арқалы дизбек реакциясының тармақланыўын болдырмайды.

Майлардың майлаў уқыпшылығын арттырыўшы присадкилер — антифрикцион (трения коэффициентин кемейтиўши), тозыўға қарсы (жүзе бетлердиң тозыўын пәсейтиўши) хәм задирге қарсы (контактлы жүзе бетлердиң задирлериниң алдын алыўшы) [40].

Металл жүзелеринде адсорбцияланыўшы хәм олардың аўысыўында трения күшин кемейтиўши антифрикцион присадкилер сыпатында өсимлик хәм хайўан майлары, нефтьли углеводородлардың окислениў өнимлери қолланылады. Тозыўға қарсы хәм задирге қарсы присадкилердин тәсири металл жүзеге ийе молекулалардың полярлы группаларының химиялық реакцияларына тийкарланған; усы мақсетте май хәм нафтен кислоталарының қорғасынлы дузлары, күкиртли майлар хәм дисульфидлер, хлорланған углеводородлар, сондай-ақ молекуласында еки-үш полярлы группаны (S, P, N) қамтыўшы затлар қолланылады.

Коррозия ингибиторлары хәм коррозияға қарсы присадкилер — нефть өнимлериниң қорғаныў тәсирин жақсылаўшы органикалық өнимлер. Коррозияға қарсы присадкилер металлды химиялық коррозиядан, коррозия ингибиторлары — электрохимиялық коррозиядан сақлайды. Коррозияға қарсы присадкилер металлды химиялық коррозиядан сақлайды. Коррозияға қарсы присадкилерге күкирт - хәм фосфор органикалық бирикпелер - сульфидлер, дисульфитлер, фосфатлар (трибутилфосфат, трифепилфосфат) киреди. Коррозия ингибиторлары сыпатында жоқары

актив затлар - нефть сульфокислота дузлары (БСК,КСК), сульфокислота сидик (карбомид) курамындағы кристалл затлардың өз-ара тәсирлесіу өнімлери (БМП). Петролатуилар хәм церезинлердің окисленіу өнімлери (МНИ – 5, МНИ – 7), нитрленген окисленген петролатум (НОП) хәм нитрленген майдың кальцийли дузлары (АКОР-1), сукцинимидлер (ИНГА – 1, С – 5, диполлар) х.т.б [41,42].

Коррозияға қарсы присадкилер металларда нефть өнімлериниң коррозиялы агрессив компонентлериниң металл менен байланысына тосқынлық етиуши адсорбциялы ямаса хемосорбциялы қорғаныу пленкаларын пайда етеди. Коррозия ингибиторларының тәсири көрсетилген избе-изликте өтиуши төмендеги процесслерге байланыслы: металл жүзесинен суудың (электролит) қысып шығарылыуы; сууды нефть өними көлемінде ушлап турыу; металл жүзесинде электролиттиң металл менен байланысына тосқынлық етиуин хәм жүзе тәрепин гидрофобизациялаушы коррозия ингибиторының адсорбцион хемосорбцион қатламлардың пайда болыуы; коррозия ингибиторының қорғаныу пленкасы менен пайда болған металл бузылыуының анодлы хәм катодлы коррозиялық процесслердің тоқтауы.

Жууыушы присадкилер (детергентлер)- двигатель деталларында углеродлы шөгиндилердің (шөгиндилер, лаклер, қурымлар) жоқлығын тәмийенлеуши затлар. Булардың ең көп тарқалғанлары: нефттен келип шыққан сульфокислота дузлары- майда ериуши сульфонатлар (барийли-СБ-3, кальцийли-СК-3, сондай-ақ ПЧС присадкиси-кальцийли, барийли х.т.б), алкилсалицил кислотасы дузлары (кальций алкилсалицилаты-АСК, көпзоллы кальций алкилсалицилаты-МАСК, барий хәм магний алкилсалицилаты-АСБ хәм АСМ х.т.б), диалкилдитиофосфор кислотасы дузлары (барийли-ДФ-1, цинкли-ДФ-11), карбол кислотасы дузлары (нафтенли хәм майлы), сукцинидлер (С-5 хәм ИНГА-1) сульфидли типіндеги алкилфеноллар [43].

Жууыушы присадкилердин тийкарғы ўазыйпасы -двигательдин металл жүзелеринде окислениў өнимлери шөгийиниң хэм тығызланыўының алдын алыў, оның деталларында шөгинди хэм курымлардың муғдарын азайтыў.

Депрессорлы присадкилер, суўыў температурасын пәсейтиўши хэм төмен температураларда нефть өнимлериниң шығыўын жеңиллетиўши присадкилер [44]. Бундай присадкилер сыпатында тийкарынан төмендегилер қолланылады: парафин менен хлорланған нафталин ямаса фенолды алкилирлеў өнимлери (парафлоу, депрессор АзНИИ, АФК, АзНИИ-ЦИАТИМ-1 х.т.б); алкилфенолдың фтал ангидриди ямаса фталинхлорид пенен конденсациялаў өнимлери (сантопур хэм оның түрлери); метакрил кислотасы эфирлери хэм бир атомлы спиртлердин С₇-С₁₆ (полиметакрилатлар) жоқары молекуляр полимерлери; парафинли углеводородлар хэм олардың дузларының окислениў өнимлери, жоқары молекулярлы кетонлар. Әмелиятта майлардың присадкилердин жоқары концентрациялы еритпелери жийи-жийи қолланылады [45,46].

Жабысқақ присадкилер - майлардың жабысқақ- температуралы курамын жақсылаўшы жоқары молекулярлы органикалық затлар (жабысқақлықтың температура менен бирден өзгериўиниң, яғный жабысқақлық индексин көтериўиниң алдын алыўшы) [47,48]. Жабысқақ присадкилер сыпатында полиизобутилен (молекуляр массасы 10-20 мың), виниполлар (молекуляр массасы 9-12 мың) хэм полиметакрилатлар (метакрил кислотасы эфириниң полимеризация өнимлери) қолланылады. Бул түрдеги присадкилерге қойылатуғын баслы талап олардың жоқары термикалық хэм механикалық турақлылығы болып табылады.

Көп функционаллы присадкилер - бир ўақыттың өзинде майлардың бир неше эксплуатациялық курамларын жақсылаўға уқыплы өнимлер. Молекуласында күкирт, фосфор, азот хэм бир ўақыттың өзинде нефть өнимлериниң бир неше курамларын жақсылаўшы басқа да полярлы группаларды қамтыўшы органикалық бирикпелер синтезленген. Әсиресе

көп функционаллы присадкилер майлар ислеп шығарыўда кең қолланылады, соңғы жыллары бундай затлар жанылғылар ушын да синтезленген.

Жуўыўшы, коррозияға қарсы хәм тозыўға қарсы қурамларды жақсылаўшы майлардың биринши көп функционаллы присадкилери-мотор майларының жуўыўшы, антиокислеўши хәм тозыўға қарсы қурамларын жақсылаўға уқыплы дисульфидди алкилфенолят барий (ЦИАТИМ-339) формальдегидли конденсацияның алкил фенолдың кальций хәм барий дузлары-ВНИИ НП-370 И ВНИИ НП-371 присадкилерине ийе. Бундай тәсирге ВНИИ НП-360 присадкиси де-ВНИИ НП-350 (алкилфенолят барий) хәм ВНИИ НП-354 (диалкилфенол-дитиофосфор кислотасының цинкли дузы) прсадкилериниң араласпалары да ийе.

Көп компонентли присадкилер - хәр қыйлы типтеги хәм функционаллық тәсирге ийе присадкилер жыйындысы. Майларға хәм басқа да нефть өнимлерине киргизилетуғын бундай қосымшалар (гейде 20-25% ке шекем) олардың тийкарғы исши функцияларын атқарып, бул айырым жағдайларда нефть өнимлерин присадкилерди алып жүриўши деп есаплаў имканын береді. Присадкилер жыйындысын топлаў хәм оның нәтийжелилиги присадкилердиң жыйындыдағы оптималь концентрациясына хәм нефть өниминиң химиялық қурамына байланыслы. Металл қамтыўшы жуўыўшы присадкилердиң коррозия ингибиторлары хәм антиокислеўши присадкилер менен үйлесиўи қолланылады. Сукцинимид түриндеги зольсыз жуўыўшы присадкилер металл қамтыўшы жуўыўшы хәм коррозияға қарсы компонентлер менен бирге қолланылады, гейде бундай араласпаға антиокислеўшилер де қосылады. Жийи халларда компонентлердиң бири сыпатында диалкилдитиофосфор кислотасының цинкли хәм барийли дузлары қолланылады.

II.БАП. Тәжірийбе бөлім
Изертлеу ұсыллары хәм объектлери
II.1 Изертлеу ұсыллары

Бул жұмыста нефттиң физикалық, физикалық-химиялық сыпатламаларын, молекуляр массасын, группалық хәм жеке құрамын анықлауға сорбентлердиң химиялық құрамын, олардың сұйық фазадағы хәр қыйлы сорбатлары бойынша динамикалық сыйымлылығын табыуға имкан бериуши бурынғы хәм хәзирги изертлеу ұсылларынан пайдаланылады.

Объектлерди изертлеудиң барлық жұмыслары ГОСТ хәм сәйкес көрсетпелерге мууапық өткериледи [49,53].

Қойыұланыу температурасын анықлау

Түсиникке анықлама:

1. Нефть өнимлериниң қойыұланыу температурасы деп сондай температураға айтылады, бунда сыналатуғын нефть өнимлери тәжірийбе жағдайында ишинде өним бар пробирка 45⁰ мүйеш астында ийилгенде соншелли бос қалады, өним дәрежеси бир минут дауамында хәрекетсиз турады.

Усылдың қолланылыуы:

2. Усыллар белгили бир температура жағдайында хәрекеттиң жойтылыуы қатнасында майларды хәм нефть өнимлерин шәртли бахалау ушын арналған.

Қолланыу тарауы:

3. Усыллар завод қадағалауында, қабыллау хәм арбитражлы сынауларда хәм илимий-изертлеу жұмысларында қолланылады.

Аппаратура хәм реактивлер:

4. Анықлауды өткерийде төмендеги аппаратура қолланылады:

а) Түби домалақ химиялық пробирка, пробирканың узынлығы 160 мм, ишки диаметри 20мм; пробирканың сыртқы қаптал тәрепинде оның түбинен 30 мм аралықта сууда жууылып кетпейтуғын домалақ белги қойылыуы керек.

б) Ишки ийилген ямаса түби домалақ пробирка-муфта; пробирканың бийиклиги 130 мм, ишки диаметри 40 мм:

в) Цилиндр формалы, бийиклиги 160 мм, ишки диаметри 120 мм кем болмаған суўытыўшы араласпа ушын ыдыс (ағаш, фарфор, айналы ямаса жыллылық изоляциялы темир ыдыс);

г) нефть өнимлерин минус 35° С тан төмен температурада қойыўланыўын анықлаў ушын сынаплы термометр;

д) нефть өнимлериниң минус 30° С тан төмен температурада қойыўланыўын анықлаў ушын ГОСТ 400-41 бойынша термометр, өзиниң көлеми, резервуардың узынлығы бойынша сәйкес - 80° С тан + 60° С қа шекем өлшеў шегине ийе суйықлық бар термометр;

е) градуслы шкалаға сәйкес суўытылыўшы араласпаның температура-сын өлшеў ушын кәлеген түрдеги термометр;

ж) суўытылатуғын араласпа температурасын өлшеў ушын арналған муфта пробиркасын хәм термометрди ушлап турыўшы штатив;

з) суў банясы.

5. Анализлеў ушын төмендеги реактивлер хәм материаллар зәрүр.

а) суў хәм муз — 0° С тан жоқары температура ушын, қайнатылған дуз хәм муз бөлеги ямаса қап — 0° С тан минус 20° С қа шекем температура ушын, денатуралы спирт ямаса шийки спирт, яки “Голоша” бензини, ямаса төмен суўыўшы лигроин хәм туўрыдан-туўры айдаўшы керосин хәм қатты углекислота (қатқан муз), яки суйық хаўа – 20° С тан төмен температура ушын.

б) күкирт кислотасы (уд.в. 1,84) ямаса олеум.

6. Зәрүрлик туўылса суўытыў араласпасы ушын ыдысқа оның $2/3$ бийиклигине шекем спирт (ямаса п. 5 а көрсетилген басқа суйықлық) куйылады хәм углекислота бөлекшелери н араластырып қосылып қатты углекислоталы суўытыўшы араласпа таярланады. Температураны төменлетіў ушын углекислота пропорциясының муғдары әсте-ақырын көбейтип барылады, себеби нәўбеттеги пропорцияны қосқанда

шығындылар болмауы хәм спирт шашырамауы ушын; интенсив газ ажыралыуы тоқтағаннан кейин ыдысқа керекли бийикликке шекем спирт қуйылады.

7. Нефть өними сынаудан алдын, бунда суу болған жағдайда ол суусызландырылады. Нефть өнимлеринен көп муғдарда сууды жоқ етиу нефть өнимин қайта тындырыу хәм соңынан ағызып жиберіу арқалы алып барылады.

Хәр қыйлы өнимлерди буннан былайда қурғатыуға түрлише ерисиледи. Жеңил хәрекетли өнимлер таза қыздырылған хәм майдаланған сульфат натрий ямаса хлорлы калий менен 10-15 мин дауамында уақты-уақты былғап турылады, бул жақсы сақланады хәм қурғақ фильтр арқалы филтрленеди. Жабысқақ нефть өнимлери 50⁰С тан жоқары болмаған температураға шекем қыздырылады хәм ири кристалл қатламы, таза қыздырылған қайнатылған дузлар арқалы филтрленеди. Буның ушын қәдимги шаршарға сымлы сетка ямаса азы кем пахта салынады хәм жоқарысынан дуз себиледи. Күшли суусызландырылған нефть өнимлери 2-3 шаршар арқалы избе-из филтрленеди.

8. Суусызландырылған өним қурғақ, таза химиялық пробирканың белгисине шекем сондай етип қуйылады, себеби ол пробирка дийуаллары жайылып кетпеуи ушын.

Ағаш тығын жәрдеминде пробиркаға сәйкес термометр қойылып, пробирканың ортасынан өткериледи, ал оның резервуары пробирка түбинен 8-10 мм аралықта қойып беккемлениди. Термометр беккем турыуы ушын оның пробиркада турған жағдайына қарап, термометрдин төменине ағаш тығын кийгизилип, ол пробиркаға кирип турады.

9. Өним хәм термометрли пробиркаға 50⁰С температураға шекем қайта қыздырылған суу ваннасына жайластырылады хәм өним ванна температурасын қабыл алмағанша сол жерде ушлаптурылады.

Сынауды өткеріу:

10. Өнім хәм термометрли пробирка суў ваннасынан алынады, сыртлары сыпырылады хәм ағаш пробирка жәрдеминде оның дийўалларынан бирдей аралықта турыўы ушын пробирка-муфтаға беккемлениди.

Бундай тәризде жыйналған әсбап штативтиң услағышына тик ҳалатта бекукемлениди хәм нефть өними 35°C температураға шекем суўымағанша комната температурасында қалдырылады, ал кейин оны қойыўланыў температурасын анықлаў ушын белгиленген 5°C тан төмен температура қайта қойылған суўытыўшы араласпалы ыдысқа салынады.

Өнімди суўытыў ўақтында суўытыўшы араласпаның белгиленген температурасы $\pm 1^{\circ}\text{C}$ анықлықта услап турылады. Пробиркадағы өнім қойыўланыўды анықлаў ушын белгиленген температураны алса, әсбап 45° мүйешке ийилтириледи хәм суўытыўшы араласпадан алмастан, усы тақылетте бир минут даўамында услап турылады.

Буннан соң әсбап суўытыўшы араласпадан әсте алынады, пробиркамуфта тез арада сыпырылып, сыналған өнім мениски орнынан қозғалған-қозғалмағанлығы б ақланады.

11. Егер мениск орнынан қозғалған болса, онда пробирка муфтадан алынады, және 50°C қа шекем қыздырылады хәм алдыңғысынан 4°C төмен температурада мениск орнынан қозғалыўын тоқтатпағанша қойыўланыўды жаңадан анықлаў жүргизиледи.

Егер мениск орнынан қозғалмаса, онда пробирка муфтадан алынып, және 50°C қа шекем қыздырылады хәм алдыңғысынан 4°C жоқары температурада мениск орнынан қозғалмаса қойыўланыўды жаңадан анықлаў жүргизиледи.

Қойыўланыў шеги табылғаннан соң (өзгериўшеңликтен өзгериўшиликке өтиў ямаса керисинше) мениск өними өзгериссиз қалатуғын бундай температура белгиленбегенше сынаў температурасын 2°C қа төменлетиў ямаса көтериў арқалы анықлаў жұмыслары

қайталанасы, ал 2⁰С қа жоқары температурада сынаў қайталанса ол орнынан қозғалады.

14. Өнимнің қойыўланыў температурасын белгилеў ушын еки карама-қарсы сынаў жүргизилди, бунда биринши сынаўда белгиленгеннен 2⁰С жоқары температуралы екинши сынаў басланады.

Жабысқақлықты анықлаў

Жабысқақлық ямаса суйықлықтың ишки сүйкелиси деп, сыртқы орталықтың тәсиринде суйықлықтың бир қатламы салыстырмалы екиншисиниң өтиўине қарсылық көрсетиўши суйықлыққа айтылады.

Жабысқақлықтың динамикалық, кинематикалық хәм шәртли жабысқақлық түсиниклери ажыратылады.

Динамикалық жабысқақлық-η Пуазейл нызамы бойынша анықланады хәм төмендеги формула менен белгиленеди:

$$\eta = \frac{\pi \cdot P \cdot t \cdot r^G}{8lV}$$

Бунда r – суйықлықтық ағыўы жүз беретуғын капилляр радиусы, см;

l – капилляр узынлығы, см;

P – суйықлықтың трубкаға келип түсетуғын басымы, г/см²;

V – суйықлықтың көлеми, мл.

t – суйықлықтың ағыў уақты, сек.

Жабысқақлықтың динамикалық өлшем бирлиги етип квадрат метрге килограмм-күш-секунда (кг-сек/м²), квадрат-сантиметрге дина секунда (дина-сек/см²), 1-г/ға тең (см-сек) хәм пуза (пз) атамасы қабыл етилген. Пуаздың үлес бирликлери қолланылады-сантипуаз (спз), миллипуаз (мпз) хәм микропуаз (мпз).

Кинематикалық жабысқақлық-ν суйықлық тығызларының т/к сол температурада динамикалық жабысқақлық пенен қатнасы болып табылады, яғный

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

СИ де кинематикалық жабысқақтың ситемалы өлшем бірлиги сыпатында секундына квадрат метр ($\text{м}^2/\text{сек}$) -1н-сек хәм $1\text{кг}/\text{м}^3$ тығызлықтағы динамикалық жабысқақтыққа ийе ағымның кинематикалық жабысқақтығы.

СГС системасында кинематикалық жабысқақтық бірлиг сыпатында квадрат сантиметр секундына ($\text{см}^2/\text{сек}$).

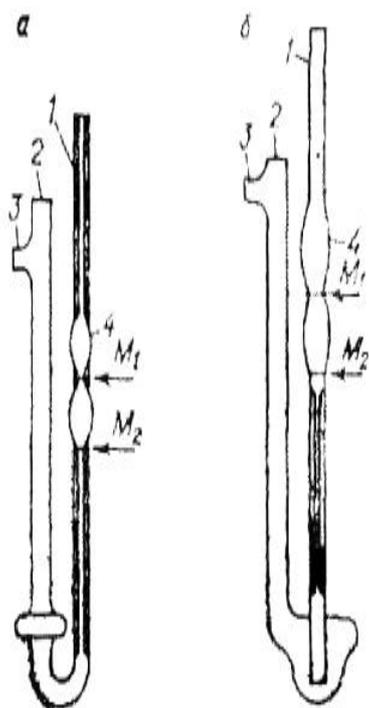
Бул бірлик стоке (ст) деп аталады: стоксаның үлес бірлиги-сантистокс (сСт), миллистокс (мСт).

Шәртли жабысқақтық сынау температурасында 200 мл нефть өниминиң питуу уақты 20^0 С температурада усындай көлемдеги дистилленген суудың тамамланыу уақтына қатнасынан ибарат.

Сол уақытта кинематикалық хәм динамикалық жабысқақтық абсолют бірликлерде көрсетилген физикалық шама болып есапланады хәм есаплау мақсетлери ушын қолланылыуы мүмкин, шәртли жабысқақтық салыстырмалы мәниске ийе хәм тек нефть өнимлериниң әмелий сыпатламасы ретинде қолланылыуы мүмкин.

ҒМДА да нефть өнимлериниң сапасын стандартизациялауда тийкарынан кинематикалық хәм гейде шәртли жабысқақтықтан пайдаланылады.

Температура өзгергенде нефть өнимлериниң жабысқақтығы ды өзгереді: Бунда хәр қыйлы нефть өнимлери ушын жабысқақтықтың өзгериу дәрежеси бирдей емес.



4-сүүрет. Пинкевич вискозиметрлери

**а – ВПЖТ–4; б – ВПЖТ–2; 1, 2 –дизе буўыны; 3–бурма түтикшеси;
4 – капилляр түтикше кеңейиўи.**

Нефть өнімлериниң тығызлығын пикнометр менен анықлаў

Пикнометр менен жанылғының тығызлығы тек 20°C нормаль температурада анықланады.

Анықлаў ўақтында төмендеги аппаратура қолланылады:

а) 5, 10 хәм 25мл сыйымлылыққа ийе ГОСТ 7465-55 бойынша белгиси бар хәм тығында капилляр тесикшелери бар пикнометрлер;

б) $0,1^{\circ}\text{C}$ қа шекем анықлыққа ийе $+20^{\circ}\text{C}$ турақлы температурасын ушлап турыў имканын бериўши термостат (ямаса суў ваннасы); суў ваннасы сыпатында 1л ден кем болмаған сыйымлыққа ийе химиялық стакан (араластырғышлы)нан пайдаланыў мүмкин;

в) ГОСТ 2045-43 бойынша $0,1^{\circ}\text{C}$ та шкаланы бөлиў баҳасы хәм 0°C тан $+30^{\circ}\text{C}$ қа шекемги температура интервалына ийе айналы сынаплы термометр;

г) созылған капилляр пипетка;

Пикнометрлерди жууыу хэм тарировкалау ушын төмендеги реактивлер қолланылады:

а) хромлы араласпа;

б) ГОСТ 5962-51 бойынша реактивикациялы этил спирти;

в) ГОСТ 6709-53 бойынша дистилленген суу;

Жанылғының тығызлығын анықлаудан алдын мүмкиншилиги болғанша суусызландыруу хэм механикалық араласпалардан тазаланады. Қатты халатында 15-25⁰С температурада турған нефть өнімлери майда бөлекшелерге бөлинеди.

Жанылғының тығызлығын пикнометр менен анықлау ушын оның “суу муғдары”, яғный +20⁰С та пикнометр көлеміндеги суу массасы қайта белгиленеди.

Суу муғдарын анықлаудан алдын пикнометр хромлы араласпа, спирт, дистилленген суу менен жақсылап жууылады, 0,0002г анықлықта кептириледі хэм өлшенеди. Буннан соң пикнометрге пипетканың жәрдемінде дистилленген таза қайнаған хэм 18-20⁰С қа шекем сууытылған суу менен толтырылады (белгиден сәл жоқарылау, ал тығынында капилляр тесикшелери барларында-жоқарысына шекем) хэм пикнометр қалқына тығында ушлап турып, термостатқа ямаса 20⁰С температуралы баняға салынады.

Пикнометр 20⁰С та 30мин дауамында ушлап турылады. Егер суу дәрежеси белгиси бар пикнометр мойнында өзгермесе, суу қалдықлары пипетка яки фильтрли қағаз бенен алып тасланады хэм пикнометрдин мойны ишки тәрөпинен сыпырылады. Пикнометрдеги суу дәрежеси менисктиң жоқарғы шети бойынша белгиленеди.

Капиллярлы пикнометрлерде суу капиллярдан шығады хэм оның қалдығы фильтр қағаз бенен алып тасланады.

20⁰С суў дәрежесинде орнатылған пикнометр сыртынан жақсылап жуўылады (жақсысы зығырлы шүберек пенен) хәм 0,0002г шекемги анықлықта қыстырып қойылады.

Пикнометрдиң суў муғдары (m) төмендеги формула менен есапланады:

$$m = m_2 - m_1 \dots \dots \dots$$

бунда: m₂ - өлшеў жолы менен алынатуғын суўы бар пикнометрдиң массасы, гр;

m₁ - өлшеў жолы менен алынатуғын иши бос пикнометрдиң массасы, граммларда;

Пикнометрдиң белгиленген суў муғдарын текскриў нефть өнимлериниң тығызлығы 20 рет анықланғаннан кейин бир мәрте жүргизиледи.

II.2.Изертлеў объектлери

Изертлеў объектлери төмендегилер болды:

- Ферғана нефти қайта ислеў заводында ислеп шығарылған нефть майлары;

- антиоки слеўши присадкилер (антиоксидантлар);

- жергиликли көп функционаллы «Ферад» присадкиси;

- турбоагрегатлардың хәм санаатлық механизмлердиң гидравликалық системаларының подшипниклерин майлаў хәм суўытыў ушын қолланылатуғын Тп-30 турбина майына.

Еритпелердиң элюотроп қатарларына.

III.БАП. Нефть майларын турақластырыуы үшін арнаулы присадкилер

III.1. Нефть майларын ислеп шығаруы хэм қолланыуы

Нефть майларын хэм басқа да майлау материалларын дунья жузи бойынша ислеп шығарылыуы (пластинкаларды майлаушы, суйық затларды майлаушы – сууытыушы х.т.б) жылына 30 млн.т. курайды. Олардын сапасы көпшилик халларда майлау материалына карағанда қымбатлырак болған хэр қыйлы эспаб-үскенелердин исенимли ислеуине байланыслы. Транспорт кураллары хэм басқа да механизмлердин хызмет ислеу мүддети тек жокары сапасы майлау материалларынан пайдаланыуды 2-3 есе көбейтиу есабына болады. Тийкаргы функцияларды орынлау – жузелердин суйкелисин, тозыуын хэм задирлердин алдын алыу менен бир қатарда – майлардын қорғау кәсийетлерине, қатты микробөлекшелерди диспергациялау хэм өлшенген халатта услап турыу укыплылығына болған талап артып барады, саңлақларды тығызлауда жақсы иске қосыу кәсийетине хэм присадкилерге жокары бейимлескен индекси 100 ден жокары майлар үлкен әхмийетке ийе.

Углевородлы курамы бойынша нефть углевородлардан, смолалы – асфальтенли затлардан хэм курамында күкирт, кислород хэм азот болған аз муғдардағы органикалық бирикпелерден турады [62-65]. Нефть курамына углевородлардың барлық тийкаргы класслары: корофинли нафтенли, ароматлы хэм олардың араласпалары (парафин – нафтенли, нафтен – ароматлы х.т.б) киреди. Төмен, ямаса олефинли углевородлар хэм ығал нефтте жүдә аз (олар углевородлардың нефтке термикалық айланыуы процессинде жеңил нефть өнимлеринде пайда болды хэм топланады). Нефтьлерде углевородлардың тийкаргы классларының қамтылыуы бирдей емес хэм нефттиң келип шығыуына байланыслы кең көлемде өзгермели болады.

Нефть - нефть өнімлерінің хәр қыйлы түрлерін ислеп шығарыў ушын шийки зат болып табылады (нефть өнімлерінің ассортименти 600 атамадан зыятырақ).

Майлы фракциялар хәм қалдықлардың қурамына кириўши углеводородлардың тийкарғы группаларын хәм олардың товармайларының сапасына тәсирин көрип шығамыз. Дерлик барлық нефтьлерде, атап айтқанда оларды атмосфералық – вакуумлы айдаўда алынатуғын фракцияларда хәм қалдықларда төмендегилер болады: парафинли углеводородлар (нормаль хәм изодүзилисли); нафтенли углеводородлар (қаптал парафинли шынжырлы бес - хәм алты ағзалы кальцоларды қамтыўшы молекулада кальцолардың хәр қыйлы муғдарда болыўы); ароматлы углеводородлар (моно - хәм полициклли, сондай-ақ хәр қыйлы узынлықтағы парафинли шынжырлы нафтен - ароматлы) смолалы – асфальтекли затлар; углеводородлы емес компонентлер (күкирт-, кислород-, азот қураўшы бирикпелер).

Углеводородлы қурамның майлардың тийкарғы қәсийетлерине тәсири. Пайдаланылатуғын майлардың хәрекетин анықлаўшы тийкарғы көрсеткишлер төмендегилер: жабысқақлы – температура менен өзгериўи (жабысқақлы – температуралы қәсийети), хаўа кислороды менен окислениўге қарсы турақлылығы (химиялық турақлылығы), металларды сыртқы орталықтың коррозиялық тәсиринен қорғаўшы майлаўшылық уқышлылығы.

Майлардың жабысқақлық хәм жабысқақ – температуралы қәсийети олардың фракциялық хәм химиялық қурамына байланыслы. Температураның көтерилиўи менен майлардың жабысқақлығы да кемейеди. Майлар қурамындағы углеводород жабысқақлыққа хәм оның температуралы өзгериўине түрлише тәсир етеди. Парафинли углеводородлар ең кем жабысқақлығы менен характерленеди. Шынжырдың тармақланыўы менен олардың жабысқақлығы артып барады, жабысқақлық – температуралы қәсийети жаманласады. Циклли

углеводородлар (нафтенли хәм ароматлы) парафинлиге қарағанда жабысқақлырақ, бирдей структураларды нафтенли углеводородлардың жабысқақлығы улыўма жағдайда ароматлыға қарағанда жоқарырақ, молекула структурасында кольцолар қаншелли көп қаптал шынжырлар қаншелли тармақланған болса, жабысқақлық соншелли жоқары болады. Смолалы – асфальтенли затлар үлкен жабысқақлыққа ийе.

Майлардың әҳмийетли сыпатламаларының бири бул олардың температуралы – индексли жабысқақлық (ИЖ) пенен жабысқақлылығына өзгериўи ямаса көрсеткиши жабысқақлық коэффициенти болған жабысқақлық – температуралы сыпатлама болып есапланады (V_{50}/V_{100} катнаста).

Температуралы иймек жабысқақлық сызығы қаншелли көп болса (жабысқақлық коэффициенти аз) ИЖ мәниси соншелли жоқары хәм майдың сапасы жоқары болады (хәзирги майлар 90 нан кем болмаған жабысқақлық индексине ийе болыўи керек). Майдың жабысқақлық – температуралы сыпатламасы оның қурамына кириўи углеводородлардың түрине хәм дүзилисине байланыслы. Ең иймеклиси бул жабысқақлық – температуралы жабысқақлық, демек парафинли углеводородлар көп ИЖ қа ийе. Изопарафинли углеводородлардың ИЖ нормаль углеводородларға қарағанда кемирек. Циклли углеводородлар ушын молекулалардың циклигин кемеитиў хәм қаптал шынжырлардың узынлығын арттырыў арқалы жабысқақлық – температуралық қәсийетин жақсылаў тән.

Хәр қыйлы ўазыйпалы майлардың классификациясы хәм сыпатламасы. Майлар майының сүйкелиў үзелиндеги жумысы көплеген дәрежеде механизм ямаса машинаның пайдаланыў шәртлерине (температура, нағрузка, өзгериў тезлиги, қоршаған орталық қурамы х.т.б), хәм ислеў характерине (турақлы ямаса өзгермели сыртқы тәсирлер, тыныспалар х.т.б) байланыслы. Сүйкелиў үзелинің конструктивлик өзгешеликлери (типи, размери, жүзелердин хәрекет характери х.т.б), майдың ислеў процесинде байланысатуғын материаллар хәм майлаў

системасы, сүйкелиў үзелинен пайдаланыў шәртлери, майды алмастырыў мүддетлери үлкен әхмийетке ийе.

Қурамы бойынша, ислеп шығарылыўы бойынша (ямаса тазалаў усылы) хәм ўазыйпасы бойынша нефть майларының улыўма қабыл етилген үш классификациясы бар.

Өзиниң келип шығыўы жағынан майлаў материаллары өсимлик, хайўан хәм минерал майларға бөлинеди.

Минерал майлар майлаў материалларын санааттың хәр қыйлы түрлеринде қолланыў масштабында усы түрдеги тийкарғы материалдан турады. Олар дерлик майлы мазутларды хәм нефти сәйкес қайта ислеўден алынады, ал олардың сортименти түрлише қолланылыўына муўапық жүдә жоқары.

Қурамы бойынша нефть майлары вакуумлы айдаўда сәйкес майлы фракциялардан алынған, яғный гудроннан ямаса концентраттан алынған дистиллятлы нефть майлары; дистиллятлы хәм қалдық компонентлерди араластырыўдан алынған компаундацияланған нефть майлары; базалық майларға полимерли присадкаларды киргизиўден алынған қойыўланған нефть майларына бөлинеди. Тазалаў усылы бойынша майлардың төмендеги түрлери ажыратылады: кислоталы – силтили тазалаў; кислоталы – контактлы тазалаў; селектив тазалаў; гидро тазалаў.

Ўазыйпасына қарап нефть майларын майлаўшы хәм майланыўшыға бөлиў мүмкин. Майлаўшы майлардың төмендеги группалары ажыратылады: маторлық индустриаллы хәм үскенели, трансмиссиялық, цилиндрли хәм кеме, турбиналы, компрессорлы. Майланыўшы нефть майлары өз нәўбетинде электроизоляцияцион, консервацион, гидравлик, технологиялық, вакуумлы хәм ақ болып бөлинеди.

Трансформаторлы, конденсаторлы хәм кабели майлар киретуғын электроизоляцияцион майлар электр үскенелериниң ток өтиўши бөлимлери деп аталатуғын өзине тән группадан турады.

Ең көп муғдарда хәм ассортиментте ислеп шығарылатуғыны хәм колланылатуғын бул трансформатор майлары (6 марка). Олардың қурамы электроизоляциян майлардың қурамына үлкен тәсир көрсетеди. Диэлектрик өткізиўшеңликтің ең кем мәниси хәм басқа диэлектрик қәсийетлердің ең жақсы көрсеткішлерине нафтенли – карофинли углеводородлар ийе. Олар майлардың диэлектрик қәсийетин төменлетіўши окислениўге үлкен дәрежеде бейим болыўына қарамастан ең жақсы жабысқақлық – температуралық көрсеткішлерге де ийе болады.

Хәр қыйлы авторлардың жоқарыда атап өтилген фактлерге тоқталып өткен бақлаўларында сол нәрсе түсиникли болды, бунда жоқары дәрежеде тазаланған трансформатор майлары тазалаў дәрежеси төмен усыған уқсас майларға қарағанда олардың жұмыс процесинде аутоксидацияға хәм шламның ажыралыўына бейимлирек болады. Бундай “қайта тазаланған” майлар жеңил алынады, мысалы көп дестилатлы майды түтеўши күкирт кислотасы менен қайта ислеўде. Екинши тәрәптен, қайта тазаланған майға толық тазаланбаған хәм аз тазаланған майды қосыў толық тазаланбаған майдың турақлылығын арттырады. Бәлким толық тазаланбаған майда майдың аз турақлы компонентлерин турақластырыўға уқыплы болатуғын қандайда бир затлар – ингибиторлар болыўы мүмкин, жетерли дәрежеде оны тазалаўда жоқ етиледі: бундай ингибиторлар жоқарыда айтып өтилгенлерге муўапық, толық тазаланбаған майдың ароматлы углеводородлары, анығырақ айтқанда усы ароматиканың окислениў өнімлери болыўы мүмкин, мысалы, келип шығыўы ароматлы болған феноллар, смолалар ҳ.т.б.

Хәқыйқатында да жақсы тазаланған (“қайта тазаланған”) вазелин майына күшли ароматикаға бай майлы дестиллаттан (мысалы, күшли балахан нефтинен) 3-10 % смолы қосыў арқалы вазелин майының кислородтың окислеўши тәсирине қатнасында оның турақлылығын айтарлықтай сөндириўге ерисиледи. Және де майлардың турақлылығын айтарлықтай халатлардан бири оларға айырым арнаўлы ингибиторлар хәм

присадкаларды қосыў болып есапланады, бул бағдарда хәзирги ўақытта затлардың муғдары изертленген; олардың айырымлары үлкен нәтийже береді хәм изоляциялық майлар ушын да, майлаўшы майлар ушын да ингибиторлар сыпатында қолланылады.

III.2. Нефть майларының физикалық хәм химиялық турақлылығы

Энергетикалық хәм мотор майларына антиокислеўши присадкаларды жыйнаў мәселеси двигателлер хәм хәр қыйлы механизмлердің нормаль ислеўин тәмийенлеў жумысларында жүдә зәрүр болып табылады.

Бирақ хәзирги ўақытта барлық мотор майларына көпшилик халатларда көп функционаллы присадкилерди қосқанда олардың турақлылығы жаманласыўына қарамастан хеш қандай антиокислеўши присадкилерди қоспастан шығарылады.

Жоқары нәтийжели антиокислеўши присадкилердің жоқлығынан ингибиторлы энергетикалық майлардың да ислеп шығарылыўы төмен дәрежеде.

Майлардың окислениўи тараўындағы изертлеўлерден белгили, алиенлер усаған азот қураўшы бирикпелер хәм феноллар, нафтоллар усаған гидроксил қураўшы бирикпелер майлаў майлары ушын окислениў ингибиторлары сыпатында хызмет ететуғын ең нәтийжели бирикпелер болып есапланады.

Төмендеги присадкилер нефть майлары ушын антиокислеўшилер сыпатында хызмет етеди.

АзНИИ–11ф присадкиси: ал алкилфеноллардың альдегидлер хәм аммиак пенен конденсацияланыў реакциясы менен алынған. Бул реакцияны өткеріў ушын негизги алкилфеноллар сыпатында п-третич-бутил-, п-третич-амил- хәм п-третич- октилфеноллар, сондай-ақ 100-180⁰С фракцияда парафиннің термикалық крекинги дестилляты қамтылған төмен углеводородлар менен фенол, хәм де химия санаатында алынатуғын заводлық алкилфенол алынады. Молекуляр массасы 220-225 болған

ақырғы еки алкилфенол қаптал шынжырында C₈–C₉ радикалы бар алкилфенолға шамалы сәйкес келеди.

Альдегидлер сыпатында фурфурол хәм ацетальдегид алынады, олардың аммиак пенен өз-ара тәсирлесиуинен фурфурамид хәм ацетальдегидаммиак алынды.

Фурфурол хәм ацетальдегид еритпелери арқалы фурфурамид хәм ацетальдегидаммиак алыу үшін спиртте газ тәризли аммиак шығады.

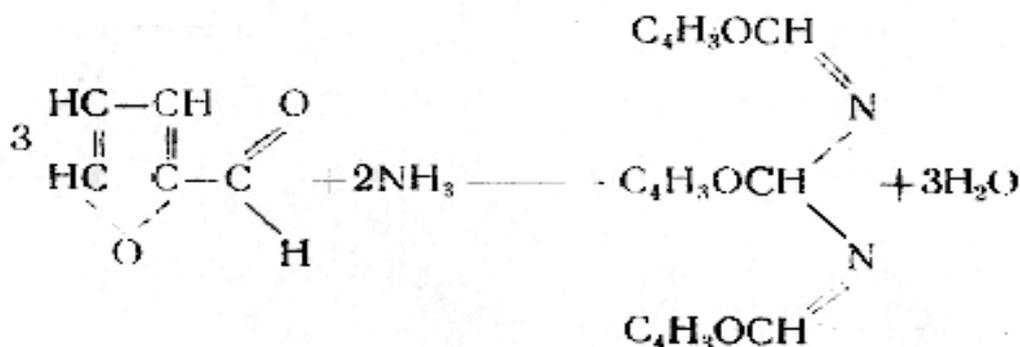
Алынған ақ реңдеги кристалл зат көп болмаған муғдарда пайда болатуғын смола тәризли затларды толық жоқ етиуге шекем спирт пенен жууылады. Фурфурамид хәм ацетальдегидаммиактың анализи 3-кестеде берилген.

3-кесте

Фурфурамид хәм ацетальдегидаммиак анализи

Өним атамасы	Молекуляр– лық салмағы	Балқыу темпера– турасы, °С	Гидроксиль групның қамтыуы, %	Азоттың қамтыуы, %
Фурфурамид	268	120	–	9,2
Ацетальдегидаммиак	60	–	26	21,9

Анализ нәтийжелериниң көрсетилиуинше, фурфуролдың үш молекуласы аммиактың еки молекуласы менен конденсацияланып, фурфурамид пайда етеди:



кириспейтуғын фурфурол хәм алкилфенолды жоқ етиў ушын вакуумда айдалады.

Синтезленген азот қураўшы бирикпесин бизлер антиокислеўши присадки сыпатында сынаўдан өткердик. Бул бирикпе МК-8, турбиналы хәм трансформатор майларына хәр қыйлы муғдарда қосылады. Хәр қыйлы азот қураўшы бирикпелер бар араласпада майлардың турақлылығы ВТИ стандарт усылы бойынша анықланды. Окислениў 120 хәм 150⁰С температурада өткерилди.

Усы шараятта салыстырыў ушын антиокислеўши присадкилер бар араласпада: ионол, лараоксидифениламин, α–нафтиламин хәм импортлы присадки сантолюб пенен араласпасындағы МК-8 майы сыналды.

Бул сынаўлардың нәтийжелери 4-кестеде берилген.

**Синтезленген антиокислеуші присадкилердің 120°C температурада
МК–8майының тұрақтылығына тәсірін изертлеу нәтижелері**

Өнім атамасы	Қосылатуғын присадкинің мұғдары, %	Окисленген майлардың анализі	
		Шөкпениң мұғдары, %	кислоталық мұғдаы, мг КОН
МК–8 майы	–	0,052	0,250
МК–8майы +птретич бутилфенолдың фурфурамид пенен конденсацияланыу өними	0,05	0,026	0,064
МК–8 майы +п–тре тичного амилфенолдың фурфурамид пенен конденсацияланыу өними	0,05	0,050	0,065
МК–8 майы + п–третичного октилфенолдың фурфурамид пенен конденсацияланыу өними	0,05	0,01*	0,050
МК–8 майы +парафин крекинг дистиллты фракциясындағы алкилфенолдың фурфурамид пенен конденсацияланыу өними	0,10	0,036	0,067
МК–8 майы+ санаатлық амилфенолдың фурфурамид пенен конденсацияланыу өними	0,10	0,018	0,025.
МК–8 майы +ионол присадкиси	0,10	0,036	0,310
МК–8 майы+ параоксидифениламин	0,05	0,040	0,0 54
МК–8 майы +фенил–α–нафтиламин	0,05	0,012	0.220
МК–8 майы+сантолюб	0,05	0,072	0,180

4-кестеден көринип турғанындай, паратретич октилфенолдың фурфурамид пенен конденсацияланыў өними, сондай-ақ санаатлық алкилфенолдың фурфурамид пенен конденсацияланыў өними ең жоқары антиокислеўши нәтийжеликке ийе. Бул азот қураўшы өнимлер 120⁰С температурада ВТИ усылы бойынша сыналғаннан кейин майға 0,05-0,1% қосылғанда аз муғдарда шөкпе береді хәм жоқары болмаған кислоталы муғдарға ийе болады.

Әсиресе параоксидифеноламин, фенол- α -нафтиламин хәм сантолюб аз нәтийжеликке ийе болады.

Ионол присадкиси 0,3% муғдарда қосылғанда майдың турақлылығын айтарлықтай жақсылайды (шөкпе муғдары 0,065 % хәм кислоталық муғдары 0,025мг КОН).

Усыған уксас нәтийжелер усы присадкилерди турбина хәм трансформатор майлары араласпасында сынаўдан алынды.

III.3. Нефть майлары ушын антиокислеўши присадкилер

Машина парклері хәм механизмлериниң кеңейиўи менен нефти қазып алыўдың төменлеўи жанылығы-энергетикалық ресурсларды, атап айтқанда майлаў майлары хәм олардың әҳемийетли қураўшыларын үнемлеп жумсаўды талап етеди. Техникада майларды үнемлеў сапаны жақсылаў есабынан олардың жарамлылығын арттырыў арқалы әмелге асырылады. 1990-жыллар басларында мотор майлары хәм олардың присадкилериниң кең группасы сапасын жаратыў, сынаў, қолланыў хәм тексеріў тараўына қәнийгелескен миллий хәм халық аралық шөлкемлердиң интенсив ислеў дәўири басланды. Буған барлық еллер тәрәпинен қабыл етилген майларды SAE (инженер-автомобилшилер жәмийети), API (Америка нефть институты), ACEA (Европа автомобиль ислеп шығарыўшылар комитети) бойынша маркировкалар жәрдемлеседи. Булардан ең ақырғысы тутыныўшыларға майлардың ең дифференцияланған хәм кең ассортиментин береді, атап айтқанда, жоқары энергия сақлаўшы

қәсілетке ийе А1-96 хәм В1-96 класслы арнаўлы майлар. Шығарылатуғын майлардың сапасына қойылатуғын талапнамалар менен бир қатарда баслы дыққат нефти қайта ислеў кәрханаларының жұмыс нәтийжелилигин арттырыў ушын ең әҳемийетли шәртлердің бири - оларды ислеп шығарыўда энергия хәм көп мийнет талап ететуғын қуўатлылықлардан толық пайдаланыўға қаратылды.

Бәсекиге шыдамлы мотор майларын шығарыў ушын тараў кәрханалары тәрәпинен технологиялық процесслер режимин тәртипке салыў арқалы присадкалардың сәйкес пакетин жақсы қабыллайтуғын базалық майлардың сапасына ерисиў ушын қайта ислеўге келип түсетуғын нефть араласпалары қурамының турақсызлығы көзден өткерип барылады. Буннан тысқары, базар қатнасықлары жағдайында қайсы бири пайдалы — берилген анық бир май ушын присадканы өз кәрханасында ислеп шығарған ба, ямаса оны басқа заводтан сатып алған ба, соның ишинде сырт ел мәмлекетлеринен алып келген бе; май арзан болыўы ушын, бирақ өз сапасын жойтпаўы ушын өз кәрханасында дәстүрий присадканың орнына таза присадка жаратқан ба, деген қыйын мәселелерди оператив шешиў ушын базар конъюктурасына еркин бағдарланыў талап етиледі. Мотор майларының сапасына қойылатуғын бундай жоқары талаптар соңғы он жыллық даўамында хәм жақын келешекте тийкарынан төмендеги факторлар менен түсиндириледі:

мотор майларында присадкилердің актив элементлери (фосфор, галоген, металлар) қамтылыўын қатаң шеклеўди жүргизиў;

двигателлерде жанылғылардың қурамы хәм қәсілетиниң өзгериўи бир қатар еллердің хәм регионлардың экологиялық нызамшылықлары тәрәпинен келип шыққан. Айырым класстағы мотор майларына қойылатуғын талаптарды қанаатландырыў присадкилерди жоқары дәрежеде қабыллайтуғын нефть майларынан пайдаланыў шәртлери менен болыўы мүмкин.

Нефть майларының сапасын оптимизациялау машқаласы оптималь химиялық курамлы базалық майды алыу хэм хэр қыйлы функционаллық тәсирге ийе қәлпине келиуши присадкилер пакетинен, әсиресе антиокислеуиш присадкилернен пайдаланыу мәселелерин унамлы шешиуден куралады. Биринши мәселе базалық майда углеводородлар хэм гетероатомлы бирикпелер арасында бундай қатнасты услап турыу зәрүрлигинен келип шыққан, себеби пайдаланыу талапларына мууапық оның қәсийетлерин тәмийинлеу ушын, яғный майлардың функционаллық присадкаларын қабыллаушылығына ерисиу ушын [56].

Присадкилердин қабыллаушыларын тәмийинлеуши базалық майлардың оптималь химиялық курамы шийки зат тәбиятына хэм өндирис технологияларына байланыслы. Бирдей фракционлы курамға ийе, бирақ хэр қыйлы тәбиятлы нефтьлерден алынған майлар химиялық курамы жағынан ажыралады [57].

Оптimumнан тысқары шығып кетиу двигатель бөлеклериниң жетерли дәрежеде тазаланбағанлығын, усының ақыбетинде лак хэм курымлардың артып кетиуин, олардың тозыуын, ямаса майдың шығыуын азайтушы хэм оның окисленуіге турақлылығын төменлетиуши қайта тазалауды көрсетеди.

Аз концентрациялы күкирт органикалық бирикпелери — майлардың окисленуі ингибиторлары, бирақ тек полицикли ароматлы углеводородлар болмаған жағдайда. Ақырғысы май дистиллятында қамтылған смолаларға да тийисли болып, олар присадкалар менен антагонистлик өз-ара тәсирлесуіге уқыплы жоқары актив затлар болып есапланады.

Майларда молекулалар аралық өз-ара тәсирди тәртиплестириу, яғный олардың структурасын хэм де қәсийетлерин де басқару присадкилердин жәрдемінде әмелге асыру мүмкин.

Майлардың көлемли қәсийетлерине антиоксидант концентрациясы хэм тәбияты, оның еритпедеги молекулаларының коллоидлы жағдайы

тәсир етеди. Солай етип, майдағы диоктилсебацинат (ДОС) молекулалары қандай жағдайда болыуына қарап оның функционаллық тәсири өзгеріп турады. Температура хәм концентрацияға байланыслы ДОС молекулалары нефть майлары еритпесінде ассоциат-мицелл, надмицелляр дүзілмелер, сұйық кристаллар түрінде еркін халатта болыуы мүмкін. Бул системаның көплеген қурамларында, соның ишінде нефть майларының окисленіуінде көринеди: концентрацияға байланыслы ДОС тың ингибиторлаушы хәм проокислеуші тәсирлери бақланады (кислород сиңириу бойынша).

Майлардың жоқарғы қәсийетлери антиокислеуші компоненттиң болыуына анағурлым сезгир: бул оның киши концентрацияларында да жиңишке шегаралы қатламларында көринеди [58]. Олар төмен қорғаушы (коррозияға қарсы) қәсийетлери (диэфирлер, полисилоксанлар) менен парк қылады, бірақ оларды нефть майларына қосыу анық синергиялық нәтижеге ерисиуге мүмкіншилик береді. Бул майлау қәсийетлерине де тийисли. Қәлеген қурамдағы нефть майлары ушын температура, нағрузканың артыуы менен сүйкелиу коэффициентиниң артыуы тән. Араласпалы майлар ушын бул айтарлықтай төмен. Синтетикалық полярлы компонентлердиң концентрациясына нефть майының тозыуға қарсы қәсийетлери де сезгир болады: тозыу концентрациясының артырыуы менен адгезионлы қураушылардың кемейиуінен дәслеп төменлейди, ал соң химиялық процесслердиң ролиниң артыуына байланыслы күшейеди. Антиокислеуші компоненттиң полярлығы қаншелли жоқары болса, нефть майлары сапасының тозыуға қарсы қәсийетлериниң жақсыланыуы эффекти соншелли айқын көринеди.

IV.БАП. Нефть майлары үшін антиоксидантлар

IV.1. Турбина майының физикалық-химиялық сыпаттамасы

Турбина майлары пуў хәм газ турбиналарының подшипниклерин майлаў хәм суўытыў ушын қолланылады. Себеби, бул майлар суў пуўлары хәм суў менен, сондай-ақ төмендегилер талап етилгенге шекем жанылғының жаныў өнимлери менен байланысыўы мүмкин:

- 60-100⁰С температурада окислениўге қарсы тұрақлылық;
- эмульсиялардың пайда болыўына шыдамлылық;
- көбик пайда болыўына шыдамлылық.

Бул майлар шөкпесиз шықпайды.

Изертлеў объекти жергиликли нефтьтен алынған Тп-30 турбина майы еди (4-кесте). Бул турбоагрегатлардың жәрдемши механизмлерин (пуўлы, газлы турбиналар, турбокомпрессорлы машиналар, гидротурбиналар, кеме пуў турбиналары орнатпалары хәм басқа да усыған уқсас үскенелер) хәм подшипниклерди майлаў, сондай-ақ гидравлик суйықлық сыпатында бул машиналарды ретлеў системаларында ислеў ушын арналған.

Тп-30 турбина майы майдың исши температурасында хаўаның кислород пенен окислениўине қарсы тұрақлылыққа ийе, машинада узақ ўақыт исленгенде металл тәрәплердің коррозиясын келтирип шығарыўшы агрессив бирикпелерди ажыратпайды, майлаў системасына кирип барыўшы суў менен тұрақлы эмульсиясын пайда етпейди, циркуляция ўақтында көбикке айланбайды.

Жоқарыда айтып өтилген Тп-30 турбина майының эксплуатацион курамы майларды терең қайта ислеў менен, сондай-ақ майлардың курамын: антиокислеўши, деэмульгациялаўшы, коррозияға қарсы, көбикке қарсы курамларын жақсылаўшы присадкилерди киритиў менен тәмийенленген.

Тп-30 майлары селектив еритиўши менен тазалаўды қолланыў арқалы жергиликли парафинли нефтлерден алынады. Ол өзінде майлардың антиокислеўши, коррозияға қарсы хәм басқа да курамларын жақсылаўшы

присадкилерди қамтыйды. Тп-30 майы гидротурбиналар, айырым турбо хэм орайдан қашыўшы компрессорлар ушын қолланылады. Тп-30 майының физикалық-химиялық көрсеткишлери 5-кестеде берилген.

5-кесте

Тп – 30 турбина майының техникалық сыпаттамалары

Көрсеткишлер атамасы	ГОСТ 9972–74 бойынша нормалар	Анық нәтижелер
Кинематикалық жабысқақлық, сСт, – 100°С шекем – 40°С шекем	41,4 – 50,5 95	6,62 43,59
Жабысқақлық көрсеткиши,	0,5	100
Кислоталы, мг КОН, 1г май,	0,01	0,32
Базалық май % масс	2,5	–
Натрийлы проба		118
Дезэмульгируюлық , мин,	3,5	3,0
Коррозиялы сталь	190	234
Температура , °С,	10	1

IV.2. Нефть майы ушын антиоксидант хэм оны иске асыруўдың исши шәртлери

Турбина майларының антиоксидантлары сыпатында нефть гудроны үйренилди.

Гудрон - нефтьтен жеңил хэм көплеген майлы фракцияларды айдап шығарғаннан кейин қалатуғын хәр қыйлы консистенциялы қара смолалы масса. Гудронның хәр қыйлы нефтьлерден шығыўы күшли өзгермели болады хэм майлы фракциялардың толық айдап шығарылыўына байланыслы болып, көпшилик жағдайда 15-30 %ти қурайды. Майлы фракциялар жетерли дәрежеде толық айдап шықарылмаған жағдайда,

қалған қалдық ярым гудрон деп аталады. Гудронның ең тийкарғы қурамлы бөлімлеріне төмендегілер кіреді:

Майлар – нефтті айырыуда айдап шығарылмаған жоқары молекуляр углеводородлардың қалдықтары; нефть смолалары - нефттің смолалы заттарының тийкарғы компоненттері есапланған нейтрал характердегі қатты асфальт тәрізлі затлар; асфальтогенлі кислоталар хәм олардың ангидридтері-кислоталық характердегі смолалы затлар.

Гудронның қурамы хәм қәсіyeti тийкарғы нефттің характеріне хәм майлы фракциялардың толық айдалыуына күшли байланысly. Гудронның тығызлығы-0,95 тен 1,00 ге шекем, ВУ градусында жабысқақлығы-100⁰С та 18-45 ке шекем. Көпшилик жағдайларда гудрон битумлар алынатуғын ярым өнімлер хызметін атқарады. Буның ушын әсіресе қурамында окисленіу хәм тығызланыу реакцияларына жеңіл кірісетуғын смолалар, асфальтенлер хәм углеводородлар бар гудронлар сәйкес келеді. Бундай гудронлар жолларға суу қуйыу хәм ығаллау (битуминизация) ушын жол майлары сыпатында тиккелей қолланылады. Парафинлі гудронлардан жаман смолалы битумлар алынады.

Гудронның айырым түрлері товарлық өнімлер сыпатында шығарылады, мысалы Л хәм Т маркалы ярым гудрон хәм майлы гудрон. Ярым гудрон турпайы исленген механизмдерден майлау, сондай-ақ УС дөңгелек мазын таярлау ушын қолланылады. Өз-ара жабысқақлығы хәм алысуы температурасы менен айырылатуғын Л хәм Т маркалы майлы гудронлар резина санаатында, сондай-ақ қурылыста жумсартыушылар сыпатында қолланылады. 0,98-1,00 крекинглі тығызлыққа ийе жоқары смолалы гудронлар 10 нан-16%ке шекем шығатуғын автомобиль бензиніне қайта исленеді; сол мақсетте деструктивлік гидрогенизацияда хәм кокслеуде қолланылады. Кокслеу процессінде дизель жанылғысы идистиллят бензинінің шығыуы гудронға есаплағанда 30-40 ке жетеді. Деструктивлік гидрогенизацияда айқын өнімлердің шығыуы 70-75% ке жетиуі мүмкін. Гудронды сондай-ақ суу пууы қатнасында

газификациялау жолы аркалы пайдаланыуға да болады. Ферғана нефти кайта ислеу заводында ислеп шығарылған гудрон (оның сыпатламасы 5-кестеде берилген) аз муғдарда дизель жанылғысында ериттик хэм хэр қыйлы концентрациялы турбина майы үлгисине қостық: 0,1 ден 1,0мл ге шекем. Бунда динамикалық жабысқақтың төменлеуи бақланды (6-кесте).

6-кесте

Нефть гудронының физикалық – химиялық сыпатламасы.

Көрсеткишлер	Әхемийетли лиги
Тығызлығы, кг/м ³	965,2
У ₈₀ , сек	9
Углеводородлар қамтыуы, масс %:	32,7
парафинли	42,0
ароматлы, соның ишинде:	10,7
– жеңил	4,3
– орташа	27,0
– аўыр	
Смолалар	20,0
Асфальтенлер	4,9

Нефть гудронын киргизиу менен турбина майы араласпасының жабысқақтығын анықлау антиокислеуши қәсийетлерди бақалау критериясы болып хызмет етти (7-кесте)

7-кесте

Гудронды қосқанда турбина майының динамикалық жабысқақтығы (t°C 25°C):

Өсиу күши, н/м²	1г гудрон қосыу
3924	231
4905	42,7
5886	8,9

Өлшеу жұмыстары Хеплер вискозиметрінде өткерілді.

Өткерілген системалы изертлеулерден сол нәрсе анықланды, бунда гудронды киргизиудің оптималь концентрациясы 5% болды. Жыл дауамындағы бақлаулар турбина майы ушын нәтийжели антиоксидант болып шықты.

Антиокислеуши присадкилердің тәсир механизми төмендегилер: Турбина майының углеводородлы бөлиминде жоқары температураларда н-парафинли углеводородлар молекуляр халатта болады. Температура төменлегенде дәслепки кристаллар, н-алканлар пайда болады, коллоидлы-дисперсли жағдай келип шығады; кейин ала ири каркас пайда етиудин ири кристаллар пайда болады. Присадкилер қосылғанда н-алканлар хәм присадкилердің өз-ара тәсири жүз береді, н-алканның ассоциат комплекси нефть гудроны пайда болады. Бундай эффект майдың динамикалық жабысқақлығының мәниси анық бир моментке шекем төменленгенде (бизин жағдайда антиоксидантты 5% киргизгенге шекем) айқын көринеди хәм буннан былай узак уақыт дауамында динамикалық жабысқақлық өзгермейди.

Жуўмақлаў

Интернет хәм жергиликли, сыртел авторларының илимий мийнетлериниң мағлыўматлары тийкарында присадкилер бойынша аналитикалық шолыў жасалды. “Присадкилер” терминине түсиник берилди, олардың функционаллық тәсири (қолланылыўы) бойынша химиялық қурамы хәм тәсир етиў механизми бойынша классификациялары берилди.

Саклаўда хәм пайдаланыўда нефть өнимлериниң химиялық турақлылығын (хаўа кислородына қатнасы бойынша) арттырыўшы антиокислеўши присадкилер (антиоксидантлар) ең жийи қолланылатуғынлығы айтып өтилди.

Присадкилердиң қолланылыў тараўлары ҳаққында мағлыўматлар келтирилди.

Нефть майларын изертлеўдиң бурынғы хәм хәзирги усыллары, сондай-ақ бул жұмыста қолланылған нефть өнимлери ГОСТ лары келтирилди;

Изертлеў объектлери төмендегилер болды:

-Ферғана нефти қайта ислеў заводында ислеп шығарылған нефть майлары;

- антиоки слеўши присадкилер (антиоксидантлар);

- жергиликли көп функционаллы «Ферад» присадкиси;

- турбоагрегатлардың хәм санаатлық механизмлердиң гидравликалық системаларының подшипниклерин майлаў хәм суўытыў ушын қолланылатуғын Тп-30 турбина майына.

Нефть майларының дүнья жүзи бойынша өндирилиўи ҳаққында мағлыўматлар келтирилди. Нефть майларының негизин углеводородлы қурам қурайтуғынлығы айтып өтилди. Майлы фракциялар қурамына кириўши углеводородлардың тийкарғы группалары хәм олардың товар майлары сапасына тәсири қарап шығылды. Нефть майларының тийкарғы

факторлары бул жабысқақлық хәм жабысқақлық- температуралық қәсийетлер болып табылады.

Нефть майларының химиялық хәм физикалық тұрақлылығы қаралды. Нефть майларына антиокислеуши присадкилерди топлау мәселесин усы машқалалар шешеди. Фенол хәм нафтоллар түриндеги бирикпелер олардың тұрақлылығы ушын ең нәтийжелиси болып есапланады.

Нефть майлары ушын антиокислеуши присадкилерге сыпатлама берилди. Майлардың қәсийетине оның еритпедеге молекулаларының коллоидлы жағдайы тәсир ететуғынлығы көрсетилди. Бул «май»+ присадки системасының көплеген қәсийетлеринде, әсиресе окислену процесслерин ингибитрлеуде көринеди.

Изертлеу объекти жергиликли нефттен алынған, пуу хәм газ турбиналарының подшипниклерин майлау хәм сууытыу ушын қолланылатуғын Тп-30 турбиналық майы болды.

Антиоксидант сыпатында нефть гудроны қолланылады. Жергиликли нефттен гудронларды алыу сыпатламалары берилди. Гудронның антиокислеуши қәсийетлерин бахалау критериясы бул араласпаның динамикалық жабысқақлығын анықлау болды. Гудронның оптималь концентрациясы анықланды-5% масса. Антиоксиданттың турбина майына тәсир етиу механизми берилди.

Пайдаланылган адабиятлар дизи

Норматив ҳуқықый ҳужжетлер

1.1. Ўзбекистан Республикаси Конституцияси. Ташкент 1992й.

1.2. Олий малакали илмий ва илмий-педагог кадрлар таёрлаш ва аттестациядан ўтказиш тизимини янада такомиллаштириш туғрисида ЎзР Президенти Фармони. ЎзР қонун ҳужжатлари тўплами. 2012 й 10- сон, 146-модда.

1.3. Министрлар кабинети магистратура ҳақидаги режа. №36 қарори билан 2015 йил 2-март тасдиқланган.

1.4. Ўзбекистон Республикаси Президенти Ислон Каримовнинг мамлакатимизни 2014 йилда ижтимоий-иқтисодий ривожлантириш яқунлари ва 2015 йилга мўлжалланган иқтисодий дастурнинг энг муҳим устувор йўналишларига бағишланган Вазирлар Маҳкамасининг мажлисидаги маърузаси.

1. И.А. Каримов Мировой финансово – экономический кризис, пути и меры его преодоления в условиях Узбекистана. Ташкент, Узбекистан, 2000.

Оқыўлық хэм оқыў қолланбалар

2. Под. ред В.М. Школьников, Присадки к смазочным маслам. Москва, ЦНИИТЭ Нефтехим, 1981, 150с.

3. Корольков Ю.П., Виноградова Ч.Э. и др. В ни: Достижения в области разработки присадок к смазочным маслам. М., 1977, с. 88 – 92.

4. Папок К.К., Раюзин Н.А. Словарь по топливам, маслам, смазкам, присадкам и специальным жидкостям. Изд – ние 4, М., Химия, 1975, 392 с.

5. Гальперина А.Е. Производство присадок к моторным и трансмиссионным маслам., М., Химия, 1974, 196 с.

6. Кулиев П.М. Химия и технология присадок к маслам и топливам., М., Химия, 1972, 228 с.

12. Дерябин А.А. Смазка и износ дизелей. Л., машиностроение, 1994, 97с.

13. Казакова Л.П., Крейн С.З. Физико – химические основы производства нефтяных масел, М., Химия, 1978, 190 с.
14. Моторные, реактивные и ракетные топлива. М., Гостоптехиздат, 1982.
15. Труды XV Мирового конгресса, Китай, 1997.
16. Ваванова Л.А., Гусейнова Г.А., Кузнецов Ю.В., Лапин В.П. Комплексное исследование эффективности противоизносного действия масел с присадками. В кн. Москва, 1998
17. Присадки к смазочным маслам, М., ЦНИИТЭ Нефтехим, 1981, с. 124 – 134.
19. Трофимова К.Л., Будановская Г.А., Кононова В.М., Тухватулина Б.Н., Исследование моющее – диспергирующих свойств присадок к моторным маслам при высоких температурах. В сб. Присадки к смазочным маслам. М., ЦНИИТЭ Нефтехим, 1981, с. 104 – 114.
22. Варшавер Е.М., Вассерман Л.К., Думский Ю.В. Производство масел с применением избирательных растворителей и его технико – экономические показатели, М., ЦНИИТЭ Нефтехим, 1982, 79 с.
23. Шехбер Ю.Н., Крейн С.В., Тетерина Л.Н. Маслорастворимые поверхностно – активные вещества, М., Химия, 1978, с. 111.
24. Барабанова Г.В., Турский Ю.Ч. Авт. свид. СССР. № 739083, 1980.
25. Барабанова Г.В., Аверина Н.П., Николаева Н.Х., Назарова Т.И. Улучшение совместимости олигоэфирных присадок на основе гликолей и дикарбоновых кислот в углеводородных и полисилоксановых маслах. Тез. докл. Всесоюзной конференции, Кишинев, 1979, с. 151 – 152.
26. Глазов Г.И., Фукс И.Г. Производство нефтяных масел., М., Химия, 1976, 162 с.
29. Матвеевский Р.М., Буяновский И.А., Лозавская С.В. Противозадирная стойкость смазочных сред при трении в режиме граничной смазки. М., Наука, 1978, 189 с.

30. Черножуков Н.И., Крейн С.Э., Лосипов Б.В., Химия минеральных масел, М. Гостоптехиздат, 1989, 415 с.
31. Альтшулер А.Е. и др. Производство смазочных масел. М., Гостехиздат, 1969, 190 с.
32. Бражников В.Т. Современные установки для производства смазочных масел. М., Гостоптех издат, 1969, 190 с.
33. Гольдберг Д.О., Крейн С.Э. Смазочные масла из нефтей восточных месторождений. М., Химия, 1982, 232 с.
34. Кореляков Л.В., Школьников В.М. Современные высокоиндексные масла из нефтяного сырья. М., ЦНИИТЭ Нефтехим, 1982, 82 с.
35. Хейриз А.Е., Говерткин А.Л. Опыт работы установок масляного блока на сернистом сырье. М., Гостоптехиздат, 1972, 122 с.
36. Баширов И.Т., Современные установки первичной перегонки нефти, М., Химия, 1974, 240 с.
37. Коротков Г.Н., Исаев Б.Н., Тетерук В.Г. Первичная переработка нефти на высокопроизводительных атмосферно – вакуумных установках. М., Химия, 1975, 120 с.
39. Моторные, реактивные и ракетные топлива. М., Гостоптехиздат, 1982.
48. Гуреев А.А., Азев В.С. Автомобильные бензины. Свойства и применение. М., Нефть и газ, 1996, 444 с.
49. Б.М. Рыбак Анализ нефти и нефтепродуктов. М. Гостоптехиздат, 1961, 888с.
50. Нефтепродукты. Методы исследований, ч. 1.2. М., Издательство комитета стандартов, мер и измерительных приборов при Совмине 1967, 390 с; 380 с.
51. Нефтепродукты. Методы испытаний. 4.12. М., Издательство стандартов. 1977, ч. 2. 416 с.
52. Химия нефти. Л. Химия, Ленинградское отд., 1990, 240 с.

55. Сайдахмедов Ш.М., Шор Г.И., Козлова В.Н., Болталима М.А. Повышение эффективности действия пакета присадок к моторным маслам, с. 141 – 142.

56. Резников В.Д. Проблема совершенствования технологии производства и улучшения качества нефтяных масел. М.: Нефть и газ, 1996.

57. Шор Г.И., Винокуров В.А. Производства и применение присадок к нефтепродуктам в новых условиях хозяйствования. М.: ГАНГ им. Губкина, 1996.

58. Казанова Л.П. Проблема совершенствования технологии производства и улучшения качества нефтяных масел. М: Нефть и газ, 1996.

Илимий журналлардағы әдебиетлар

7. Шор Г.И. и др. Влияние присадок на объемные и поверхностные свойства масел. Химия и технология топлив и масел, 1977, №8, с. 48 – 52.

8. Патент США № 3969237, 1978.

9. Моисеев И., Платэ Н. Топливо будущего The Chemical Journal, 2006, № 6, с. 45 – 50.

10. Борщевский С.Б., Школьников В.М., Непогодов А.В., Покравокая В.В. Комплексная серофосфорсодержащая присадка. Химия и технология топлив и масел, 1984, № 11, с. 19 – 21.

11. Акимшина Л.А. Синтез и изучение свойств полимерных и сополимерных присадок, обладающих повышенной механической и термической стабильностью. В «Сборнике достижений в области разработки присадок к смазочным маслам». Труды ВНИИПТ, М., выпуск XXI, 1994, 97с.

20. Лихтеров С.Д. Реологические исследования масел с полимерными и моющими присадками. Химия и технология топлив и масел, 1980, № 1, с. 43 – 45.

27. Шор Г.И., Кузнецов Ю.В. Физико – химические основы смазочного действия. Кишинев, Изд – во «Штиница», 1979, с. 151 – 152.

28. Шор Г.И., Евстигнеев Е.В., Лапин З.П. В кн. Электрические явления при трении, резании и смазке твердых тел. Наука, 1973, с. 41 – 48.
38. William L. Lefler Petroleum refining, second edition. Penn Well Publishing Company, 1985, p. 220
40. Труды Международного нефтяного конгресса. М., Химия, 1985.
41. Гусинская С.Л. Нефти Южного Узбекистана. Ташкент, ФАН, 1978, 115 С.
42. Ходжаев Г.Х., Дмитриев П.П., Рябова Н.Д. Нефти Узбекистана. Ташкент, Изд – во АН УзССР, 1958, 242 с.
43. Сайдахмедов Ш.М., Тожиев Э.Т. Состояние и перспективы развития нефтепереработки в Узбекистане, 1996, №4, с. 4 – 5.
44. Семенов В.Г. Оптимизация состава бинарного альтернативного дизельного топлива. Химия и технология топлив и масел. 2003, №4, с. 29 – 32.
45. Перспектива добычи нефти, газа и газового конденсата. В журнале «Нефтегазовая промышленность Узбекистана – отрасль экономики страны». Ташкент, 2004, с. 34 – 35.
46. The Chemical Journal. Зарубежные новости. 2007, №1, с. 20.
47. The Chemical Journal. Энергоресурсы, 2007, №3, с. 19.
54. Сайдахмедов Ш.М. Развитие технологий производства смазочных масел в Узбекистане, Ташкент, Изд – во ФАН АН РУз, 2004, 112 с.
59. Уббиниязов Э, Утемуратова К.П, Радажбаев Х. Махсус кўндирмалар асосида мойларни турғунлигин яхшилаш. Магистрантлардың илимий мийнетлери топламы. Нөкис 2014
60. Утемуратова К.П., Рахимжонов Б.Б., Игамкулова Н.А., Абсалямова Г.М., Арипджонов О.Ю., Улучшение качества турбинного масла введением антиокислительной присадки. Республиканский межвузовский сборник. Часть I. Тошкент 2015. с.308–309
61. Утемуратова К.П., Рахимжонов Б.Б., Игамкулова Н.А., Абсалямова Г.М., Арипджанов О.Ю. Антиокислительная присадка для нефтяного

масла.Ёш олимлар, магистрантлар ва бакалаврият талабаларини ХХП-илмий-техникавий анжуманининг мақолалар тўплами, Тошкент 2015

Қосымша адабиятлар

18. Черножуков Н.И. Технология переработки нефти и газа. 2.3, Очистка нефтепродуктов и производство специальных продуктов. Изд–ние 5., М., Химия, 1986, 360 с.

21. Товарные нефтепродукты их свойства и применение. Справочник М., Химия, 1976, 414 с

53. В.А. Рабинович, З.Я. Хавин. Краткий справочник химика. Издательство Химия, 1978, Ленинградское отделение, 392 с.

Интернет сайтлари

1. [http://www. ameng. Ru](http://www.ameng.Ru)
2. <http://neftegaz ru/science/viev 832>
3. http://tinref.ru/_inovac_tehnologii_poput_gaz
4. http://tinref.ru/000_uchebniki/05300tehnika