

10-Маъруза. Трансмиссион ва сурков мойлари

Режа:

1. Трансмиссия мойларининг вазифаси ва уларнинг ишлаш шароити.
2. Трансмиссия мойларининг навлари, маркалари ва хоссалари.
3. Индустириал мойларнинг асосий иш хусусиятлари ва улардан фойдаланиш.
4. Компрессор, цилиндр, электр изоляцион ва чиниктириш мойларининг умумий иш хусусиятлари ҳамда улардан фойдаланиш.
5. Сурков мойлари туғрисида умумий маълумотлар ва уларга куйилган талаблар.

Трансмиссия мойларининг вазифаси ва уларнинг ишлаш шароити

Трансмиссия мойлари жуда кўп соҳаларда ишлатилади. Улар тракторлар, комбайнлар, ўзиюрар шассилар, автомобилларнинг узатмалар кутиси, етакчи кўприклар, борт узатмалари, таркатиш кутилари, рул билан бошқариш механизмларида ишлатилади. Бу агрегатлар цилиндрик, конуссимон, гипойд тишли узатмалардан иборат. Тишли узатмаларнинг кўпчилиги ботириш ва картердаги мойни сачратиш усули билан мойланади. Айрим ҳолларда трансмиссия, подшипник ва шестерняларнинг тишлари ҳам мойни сачратиб, ҳам насос ёрдамида узатиб мойланади.

Трансмиссия мойларнинг асосий вазифаси ишқаланувчи туташмаларнинг ейилишини, ишқаланишни енгишга сарфланадиган энергияни камайтириш, деталларни совитиш ва уларни коррозиядан сақлашдан иборат. Бундан ташқари, трансмиссия мойлари зарбали юкламалар таъсирини, шестернялардан чиқадиган шовкинини ва уларнинг титрашини пасайтириши, салниклар ва турли бирикмалардаги зазорларни зичлаши лозим.

Тракторсозлик ва автомобилсозликда гидротрансмиссиялар кенг жорий қилинмоқда. Уларда мой иш мухити вазифасини бажариб, двигателдан машинанинг етакчи тизимларига айланувчи лаҳза узатади. Бундан ташқари,

турли ростлаш мосламаларй махсус трансмиссия мойлари билан тўлдирилади. Трансмиссия мойларининг иш шароити мотор мойлари иш шароитидан кескин фарқ қилади. Аввало, тишли конуссимон, цилиндрик, червякли узатмалар деталларининг ишқаланувчи сиртларига двигателларига нисбатан анча катга -1500-200 МПа (15 000 - 20 000 кгк/см²) гача, гипоид узатмаларда хатто 4000 МПа (40 000 кгк/см²) гача солиштирма юкламалар тушади. Лекин трансмиссияларда сирпаниш тезлиги (2,5-3,0 м/с дан катта эмас) ва иш харорати (тахминан 80-100°С) унча катта эмас. Двигателлар кувватининг ошиши ва машиналарни ишлатиш туфайли трансмиссия агрегатларида иш харорати кўтарилади, шунинг учун баъзан у 125°С-140°С гача кўтарилади. Идишлардаги мойларнинг харорати мана шундай, тишли илашмалар бир-бирига тегадиган жойларда эса қисқа вақтли махаллий қизиш натижасида бу харорат 250°С ва бундан ҳам юқори бўлиши мумкин. Бунда жадал оксидланишдан ташқари, мойдаги углеводородлар термик парчаланеди.

Трансмиссия мойларининг хили кўп бўлишига карамасдан, уларга умумий эксплуатацион талаблар кўйилади:

- уларнинг ейилишга ва тирналишга карши хоссалари керакли даражада бўлиши (мойлаш қобилияти юқори бўлиб, тишли илашмаларда мустахкам парда хосил кила олиши);

- ковушқоқлик-харорат хоссалари яхши, қотиш харорати керакли даражада бўлиши (манфий хароратда двигателнинг осонгина юрғазиб юборилишини таъминлаши);

- агрегатнинг иш режимига тез ўтиши ва ишқаланувчи жуфтларнинг ишончли мойлашини таъминлаши;

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

- резина зичламаларни емирмаслиги лозим.

Бу хоссаларнинг ичида энг мухими тирналишга ва ейилишга карши хоссалари хисобланади. Хоссаларни яхшилаш учун мойларга кўшимчалар кўшилади. Контакт харорати юқори бўлганда кўшимчаларнинг фаол элементлари ишкаланувчи сиртларда асосий металлга қараганда пластикрок ва ейилишга чидамлирок пардалар хосил қилади.

Трансмиссия мойларининг навлари, маркалари ва хоссалари

ГОСТ 17479.2-85 га биноан трактор, автомобил, қишлоқ хўжалиги ва бошқа машиналарнинг трансмиссиясида қўлланиладиган мойларига янги белгиланиш киритилган, яъни харфлар ТМ-трансмиссион, мой, рақамлар билан эксплуатацион хоссаси бўйича гуруҳи (1 дан 5 гача) ва кинематик ковшқоқлиги синфи (9, 12, 18, 34). Масалан, ТМ-5-9 мойи қуйидагича ўқилади: ТМ-трансмиссия мойи, 5-эксплуатацион хоссаси бўйича гуруҳи, 9-ковшқоқлик синфи.

Мойнинг 100°C хароратдаги кинематик ковшқоқлигига қараб қуйидаги синфларга бўлинади:

Синф	Қовшқоқлиги
9	6,00.....10,99
12	11,00...13,99
18	14,00...24,99
34	25,00...41,00

Ишлатилиш шароитига ва эксплуатацион хоссасига кўра трансмиссия мойларини беш катта гуруҳга бўлиш мумкин:

ТМ-1 трактор ва автомобиллар трансмиссиясининг контракт кучланиши 900 дан 1600 МПа гача, харорати 90°C гача бўлган шароитда ишловчи кам юкланмали цилиндрик ҳамда конуссимон тишли узатмалари, тезликлар кутиси, орка кўприклар, борт узатмалари ва бошқа агрегатларида ишлатилладиган мойлар (бу мойларга одатда кўшимчалар кўшилмайди);

ТМ-2- ейилишга карши кўшимчалар кўшилган мойлар, улар 2100 МПа гача солиштирма босим остида ва 130°C гача бўлган хароратда ишлайдиган конуссимон тишли узатмалар учун тавсия қилинади;

ТМ-3- оғир юк кўтарадиган автомобиллар трансмиссиясининг катта юкланмали спирал-конуссимон, червякли узатмалари ва бошка агрегатлари учун чиқариладиган (харорат 150°C гача юкланма 2500 МПа гача), тирналишга карши кўшилган мойлар;

ТМ-4- тирналишга карши юқори самарали кўшимча кўшилган, спирал-конуссимон ва гипоид узатмалари учун мўлжалланган (юкланма 3000 МПа гача, харорат эса 150°C гача);

ТМ-5- юк автомобиллари ва енгил автомашиналарнинг гипоид узатмалари учун мўлжалланган, тирналишга карши самарали ва кўп функцияли кўшимчалар кўшилган махсус мойлар (юкланма 3000 МПа дан юқори, харорат 150°C гача).

Об-хаво шароитига қараб, трансмиссия мойларининг ёзги, кишки, барча мавсумбоп, шимолий ва арктик навлари чиқарилади. Трактор ва автомобиллар трансмиссиялари учун ёзда 100°C даги кинематик ковшуққоқлиги 14...20сСт, қишда эса тахминан 10 сСт булган мой ишлатилади. 20-жадвалда замонавий трансмиссияларда кўлланиладиган мойларнинг асосий иш хусусиятлари келтирилган.

Трансмиссия мойлари ишлаш жараёнида оксидланади, ифлосланади, кўшимчалари ишдан чиқади, бундан кейин уни алмаштириш зарур. Мойни алмаштириш даври трактор (автомобил) ва мойнинг маркасига, ишлатилиш шароитига, мавсумига ва х.к ларга қараб хар хил бўлиши мумкин. Замонавий автомобилларнинг мойлари 24 мингдан 50 минг км йўл юргандан кейин алмаштирилади. Чет эл енгил автомобилларининг кўпчилигида (гипоид узатмаларида), жумладан, «Нексия» автомобилларида ҳам мой узатманинг бутун иш муддатида алмаштирилмайди.

Айрим трансмиссион мойларнинг ишлатилиш соҳаси

ГОСТ 23652-79 бўйича белгиланиши	ГОСТ 17479.2-85 бўйича белгиланиши	API андазасига тўғри келиши	Ишлатилиш соҳаси
ТАП-15В	ТМ-3-18	MIL-2105B SAE-90 APL-GL-3	Спирал-конуссимон, конуссимон ва цилиндрик узатмалар. Ўрта иқлим зоналар учун.
Тэп-10	ТМ-3-9	MIL-L-2105B SAE-90 APL-GL-3	Спирал-конуссимон, конуссимон ва цилиндрик узатмалар. Шимолий зоналар учун, барча мавсумбоп. Бошқа зоналарда кишда ишлатилади.
ТСП-15К	ТМ-3-18	MIL-L-2105B SAE-90 APL-GL-3	Спирал-конуссимон, конуссимон, цилиндрик узатмалар ва КамАЗ автотрансмиссиясида. Ўрта иқлим зоналарда барча мавсум учун
ТАд-17И	ТМ-5-18	MIL-L-2105B SAE-90 APL-GL-5	Гипоид узатмали агрегатлар учун. Ўрта иқлим шароитида барча мавсумда.
ТСз-9гип (ОСТ38 01158-78)	ТМ-4-9		Гипоид узатмали агрегатлар учун. Совук иқлим шароитида.
ТМ5-12РК (ТУ 38 101844-80)	ТМ-5-123		Барча турдаги узатмалар учун. Шимолий туманлар учун ва бошқа зоналарда факат кишда.
ТСП-14	ТМ-3-18		Юкори юкланган спирал - конуссимон, онуссимон ва цилиндрик узатмалар учун, КамАЗ дан ташқари. Барча мавсумбоп

ТЭп-15	ТМ-2-18		Кам юкланган спирал-конуссимон, конуссимон, цилиндрик ва рул узатмалари учун.
ТС-14гип	ТМ-4-18		Гипоид узатмалар учун. Барча мавсумбоп.

2-жадвал

Трансмиссия мойларининг ўзаро алмашувчанлиги

МДҲ	Хориж фирмалари			
	Shell	Mobil	BP	Esso
ТАп-15В ТСп-15К Тсп-10	Shell Spirax 90 EP Shell Spirax 80 EP	Mobilube C90 Mobilube CX SAE 80	BP Gear oil EP SAE 90 BP Multi GEAR oil 80/90 EP	Esso Gear oil BP 90 Esso Gear oil CP 80
ТСгип	Shell Spirax EP SAE 140	Mobilube CX SAE 140	BP Gear oil	Esso Gear oil GP 140
ТСп-14гип	Shell Spirax EP SAE 90	Mobilube HD 90	BP Hypogear SAE 90	Esso Gear oil CX SAE 90
ТАД-17И	Spirax 90 HD	Mobil GX 90	BP Multi Gear SAE 90 EP	Esso Gear oil 90 EP
Гидротрансфор- матор ва автоматик узатмалар кутиси учун А мойи	Shell Donax Т6	Mobil ATF 200 Type A	BP ATF Type A Suffix A	Esso Automatic Transmission Fluid
Рул кучайтиргичи ва гидроҳажмий узатмалар учун Р мойи	Shell Tellus Т	Mobilfluid 93	BP ATF Type A Suffix A	Esso Toque Fluid 4

Индустриал мойларнинг асосий иш хусусиятлари ва улардан Фойдаланиш

Индустриал мойлар жумласига - назорат-ўлчаш аппаратларини, асбобларни, металлга ишлов бериш дастгохларининг подшипниклари сепараторларини ва ишқаланувчи жуфтларини, саноат ускуналарини, шунингдек, гидравлик курилмаларни мойлаш учун ишлатиладиган мойлар киради. Бу мойлар нисбатан паст (камдан-кам ҳолларда 50—60°C дан юкори бўлган) хароратда ишлайди.

Индустриал мойларнинг фойдаланиш хоссаларини белгиловчи энг мухим кўрсаткичи ковушқоқликдир. Бу кўрсаткич 50°C хароратда меъёрланади. Кўпинча мой маркасида бу кўрсаткичнинг ўртача қиймати кўрсатилади. Ишқаланувчи жуфтларнинг иш шароитига қараб, суюкликли ишқаланишни таъминлайдиган мой ковушқоқлиги танланади. Индустрриал мойлар таркибида коррозияловчи фаол моддалар, абразив аралашмалар ва сув бўлмаслиги керак.

Ковушқоқлиги 50 °C хароратда 6 сСт дан 50 сСт гача бўлган индустрриал мойлари ишлаб чиқилади. Қуйида энг кўп қўлланиладиган индустрриал мойларнинг асосий тавсифи келтирилган:

И-12А (И—индустрриал, 12—50°C хароратдаги ковушқоқлиги (сСт), А-кўшимчасиз) мойининг ковушқоқлиги 10 сСтдан 14 сСт оралиғида бўлиб, унинг қотиш харорати — 30°C. Кислота сони 0,05 мгКОН/г дан ошмаслиги керак, ўт олиш харорати 165°C дан паст бўлмаслиги керак. Халқасимон тизим бўйича мойланадиган кам кувватли электр двигателларининг подшипникларини мойлаш учун, дастгохдар гидротизимлари, металл қирқиш дастгохларининг шпинделларида (айланишлар сони 10000 айл/мин. гача) қўлланилади. Шунингдек, қишлоқ хўжалиги машиналарининг гидротизимларида, автомобилларнинг рул гидрокучайтиргичида иш суюклиги сифатида ишлатилади.

И-20А мойининг ковушқоқлиги 17 сСтдан 23 сСт оралиғида бўлиб, унинг қотиш харорати — 15°C. Кислота сони 0,05 мгКОН/г ошмаслиги, ўт

олиш харорати 180°C дан паст бўлмаслиги керак. Вентилятор ва насослар подшипниклари, пармалаш дастгохларининг шпинделлари (1500 айл/мин. гача) ва қурилиш, йўл ва бошка машиналарнинг гидротизимларида қўлланилади.

Компрессор, цилиндр, электр изоляцион ва чиниқтириш мойларининг умумий иш хусусиятлари ҳамда улардан фойдаланиш

Компрессор мойлари кам олтингугуртли ва олтингугуртли нефтлардан олинади. К-12 мойи энг кўп таркалган. У атроф харорати - 25°C гача бўлганда босим 2,5—4,0 МПа гача бўладиган паст ҳамда ўртача босимли бир ва кўп босқичли компрессорларда ишлатилади. Бу мойга депрессор кўшимчаси кўшилган. Ўртача ва юқори босимли компрессорларда харорати -5-15°C бўлган К-19 ва КС-19 мойлари ишлатилади. Маркалардаги ракамлар мойнинг 100°C даги кинематик ковушқоқлигини билдиради.

Компрессор мойлари халқ хўжалигининг барча тармокдариди турли совитиш қурилмаларида кенг фойдаланилади. Бундай мойлар ишининг ўзига хос томонлари бор, яъни совитувчи агент (фреон, аммиак, карбонат кислота) билан доимий контактда бўлади, босим ва харорат ўзгариб турадиган мухитда ишлайди.

Совитиш машиналари учун чиқариладиган барча мойларни икки гуруҳга бўлиш мумкин:

1. ХА — аммиак ёки карбонат кислотада ишлайдиган компрессорлар учун;
2. ХФ — фреонда ишлайдиган компрессорлар учун.

Мой маркасида 50°C хароратдаги ковушқоқдиги курсатиб қуйилади. ХА-23, ХА-30 ва х.к.

Фреонда ишлайдиган компресеорлар учун чиқариладиган барча мойларнинг фойдаланиш хоссалари яхшироқ, яъни баркарорлиги юқори ва котиш харорати паст бўлади. Синтетик ХФ-22С-16 мойининг (Ф — фреон, С - синтетик, 50°C даги ковушқоқлиги камида 16 сСт) котиш харорати тахминан

- 60°C га тенг. Фреонда ишлайдиган компрессорлар учун нефтдан олинган ХФ-12-16 ва ХФ22-24 мойлари ҳам ишлаб чиқилади.

Цилиндр ва турбина мойларининг харорат иш шароити тахминан поршенли ва ротацион компрессорлар мойларниқига ўхшаш. Цилиндр мойлари бур машиналарининг (кемалар, бут болғалари, коперлар ва бошкаларнинг) иссиқ деталларини мойлаш учун мўлжалланган.

Турбина мойлари юқори даражада тозаланган, кам ковушқоқ, турли кўшимчалар композицияси кўшилган ва кўшилмаган бўлади. Улар асосан, турбогенераторлар (бут ва газ турбиналари, турбокомпрессорлар, электр генераторлар)нинг подшипникларини мойлаш ва совитиш учун мўлжалланган. Қишлоқ хўжалигида бу мойлар хаво хайдовчи турбонасослар ва электр генераторларда ишлатилади. Тп-22, Тп-30, Тп-46 (ракамлар 50°C даги кинематик ковушқоқлигини кўрсатади). Т₂₂, Т₃₀, Т₄₆, Т₅₇ мойлари кўшимчасиз ишлаб чиқарилади. Уларнинг эксплуатацион хоссалари турбоагрегатларда бир неча йил мобайнида алмаштирмасдан ишлатиш имконини беради.

Қишлоқ хўжалигидаги электр изоляциялаш мойларидан трансформатор мойлари кенг тарқалган. Улардан турли электр аппаратларца (трансформатор ўзақларида, реостатларда) изоляцияловчи ва иссиқликни олиб кетувчи мухит сифатида, шунингдек, мойли улаб-узгичларда ёйни учиритиш учун фойдаланилади. Бундан ташқари, улар қотиш харорати, ковушқоқлиги паст мойлар керак бўладиган қурилмаларида ҳам ишлатилади.

Янги ишлаб чиқилган ёки капитал таъмирдан чиққан двигателларни завод шароитида синаш учун ОМ-2 маркадаги чиниктириш мойи кўлланилади.

Сурков мойлари туғрисида умумий маълумотлар ва уларга кўйилган талаблар

Пластик сурков мойлари таркибига мой (асос), қуюлтиргич (совун), каттик углеводородлар, бир жинслигини сақлаш мақсадида кўшилган

стабилизатор, баъзан тўлдиргич (масалан, графит)дан иборат мураккаб бирикмалар киради. Қуюлтиргич сифатида, одатда литийли, калцийли ёки аралаш (литий-калцийли) совундан фойдаланилади.

Кўшлоқ хўжалигида пластик мойлар турли думалаш подшипниклари, рессорларда, автомобил, трактор, узиюрар шасси, комбайнлар гилдиракларининг гупчакларида, кишлок хўжалиги машиналарининг кўпгина ишқаланиш узеллари, чорвачилик фермаларининг турли жиҳозлари ва хоказоларда кенг ишлатилади.

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

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

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

С-умумий ишлар учун мўлжалланган;

О-юкори (110°C гача) хароратда ишлатиладиган;

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

Ж-термик барқарор (150°C ва ундан юкори хароратга чидайд);

Н-совукка чидамли (-40°C дан паст хароратга чидайд).

Консервацион ёки химоя мойлари 3 харфи билан белгиланади.

Улар механизмларни саклаш ва ишлатиш вақтида металл сиртларини коррозияланишдан саклаш учун суртилади.

Зичлаш ва канат мойлари автотрактор техникасида кам ишлатилади.

Мойларнинг таснифли белгисида уларнинг вазифаси ва ишлатиладиган

соҳасидан ташқари, қуюлтиргич хили, тавсия этиладиган ҳарорат диапазони ва консистенцияси (қуюқлиги) кўрсатилади.

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

Томчилаб тушиш ҳарорати шундай ҳароратки, бунда мой пластик (ярим каттик) ҳолатдан суюқ ҳолатга ўтади. Пластик сурков мойларининг томчилаб тушиши ҳароратини аниқлаш учун, уни махсус асбобда шундай ҳолатгача киздириладики, бунда мой томчиси ҳосил бўлади ва узилиб тушади. Пластик сурков мойларининг томчилаб тушишдаги ҳароратига қараб, унинг юқори ҳароратда ишга яроқлилигини баҳолаш мумкин. Ишқаланувчи сиртларини ишончли мойлаш учун, пластик мойларнинг томчилаб тушиш ҳарорати, уларнинг ишлаш ҳароратидан 10-20°C юқори бўлиши шарт.

Пластик сурков мойларининг томчилаб тушиш ҳарорати Уббелоде хилидаги стандарт термометри ёрдамида аниқланади.

REFERENCE

1. К.А.Шарипов. “Ёнилғи-мойлаш материаллари” ўқув қўлланма. Тошкент-2001. 120 бет. [“Fuels and lubricants” textbook. Tashkent-2001. pp.120]

2. Н.А. Икромов, А.И. Абдуллаев. “Ёнилғи-мойлаш материаллари” маърузалар матни. Андижон-2018. 64 бет. [“Fuels and lubricants” text of lecture. Andijan-2018. pp.64]