

**ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ КИШЛОК ВА СУВ ХЎЖАЛИГИ
ВАЗИРЛИГИ**

ТОШКЕНТ ДАВЛАТ АГРАР УНИВЕРСИТЕТИ

“Қишлоқ хўжалик машиналари” кафедраси

АВТОТРАКТОР ДВИГАТЕЛЛАРИНИ СИНАШ

УСЛУБИЙ ҚЎЛЛАНМА

Маллиф:

Амонов М.О.

Тошкент – 2014

АВТОТРАКТОР ДВИГАТЕЛЛАРИНИ СЕНДДА СИНАШНИНГ ТУРЛАРИ ВА ВАЗИФАЛАРИ. СИНАШДА ИШЛАТИЛАДИГАН УСКУНАЛАРНИ ВА СИНОВ НАТИЖАЛАРИНИ ИШЛАШ УСЛУБИНИ ЎРГАНИШ

Ишдан мақсад: Автотрактор двигателларини синаш турлари ва вазифалари, синовларни ташкил қилиш ва ўтказиш услуги, синаш сендлари ва асбоблари билан танишиш. Сенд ва асбоблардан фойдаланиш, тажриба маълумотларини ишлаш юзасидан амалий кўникмалар ҳосил қилиш. Двигателларни синаш лабораториясида ишлаш қоидалари ва тартибини, хавфсизлик тадбирларини ўрганиш.

Дизелларни сендда синашга доир барча ишларни ушбу асосий турларга ажратиш мумкин:

1. Қабул қилиб олиш-топшириш (тақдим этиш) синовлари ишлаб чиқаришда бўлган дизелларни тайёрлаш, йиғиш ва ростлаш сифатини баҳолаш учун ўтказилади. Синовлар чоғида номинал тезлик тартиботида ва ёнилғи тўлиқ узатилгандаги қувват, мой босими, солиштирма ёнилғи сарфи, шунингдек, салт юришдаги энг катта айланиш частотаси ҳамда салт юришдаги энг кичик айланиш частотасидаги мой босими аниқланиши керак.

2. Тақдим синовлари двигателларни йиғиш ва ростлаш сифатини назорат қилиш мақсадида амалга оширилади. Бунда ҳам ишлар ҳажми 1-банддагидек бўлади.

3. Қисқа вақтли даврий синовлар дизеллар асосий параметрларининг техник шартларга мувофиқ келишини текшириш учун ўтказилади. Бунда дизелларнинг ростлаш тавсифи, мойнинг қуйиндига исроф бўлиши ва салт юришдаги энг кичик турғун айланиш частотаси аниқланади.

4. Узоқ вақтли даврий синовлар дизелларнинг сенд шароитида барқарор параметр билан ва бузилмасдан ишлашини назорат қилиш мақсадида амалга оширилади. Синовларнинг умумий давом этиш вақти 800 соат. Бунда синовлар такрорланувчи тўрт соатлик цикллардан иборат бўлиши керак. Ҳар 50 циклдан сўнг, шунингдек, узоқ муддатли синовлар бошланишидан олдин ва синовлар тугагач, қисқа вақтли синовлар ўтказилиб, номинал тезлик тартиботида ҳамда ёнилғи тўлиқ узатилгандаги турғунлик тавсифлари ва ана шу тезлик тартиботидаги шартли механик исрофлар аниқланади.

5. Намунавий синовлар конструкцияга ёки тайёрлаш технологиясига киритилган ўзгартиришларнинг самарадорлигини аниқлаш учун ўтказилади. Синовлар қисқа вақтли даврий ёки узоқ вақтли даврий синовлар дастури бўйича ёхуд истеъмолчи билан келишиб олинган махсус дастур бўйича ўтказилади.

Двигателларнинг асосий кўрсаткичларини аниқлаш учун синовлар ўтказиладиган лаборатория хонасида қуйидаги ускуналар бўлиши лозим: юклантириш тузилмаси; айланиш частотасини ўлчаш асбоблари; ёнилғи сарфини ўлчаш қурилмаси; ҳаво сарфини ўлчаш қурилмаси; вақтни ўлчаш асбоблари; ҳароратни ўлчаш асбоблари; босимни ўлчаш асбоблари.

Юклантириш тузилмалари (тормоз қурилмалари) синовлар чоғида двигателга юкланиш бериш ва унинг қуввати ҳамда айланиш частотасини ростлаш, шунингдек, двигатель ҳосил қиладиган буровчи моментни ўлчаш учун мўлжалланган. Ишлаш принципага кўра улар ушбу турларга бўлинади: механик, гидравлик, электр, индукторли, пневматик тузилмалар. Электр юклантириш тузилмалари энг кенг тарқалган.

ЭЛЕКТР ТОРМОЗ ҚУРИЛМАЛАРИ

Электр тормозлар кейинги вақтларда тобора кенг қўлланилмоқда. Улар ўзгармас ва ўзгарувчан ток тормозларига бўлинади ҳамда бошқа турдаги тузилмаларга нисбатан икки муҳим афзалликка эга.

Биринчидан, электр машиналарининг қайтувчанлиги туфайли улардан автотрактор двигателларини совуқлайин чиниқтириш, уларнинг механик исрофларини тахминан аниқлаш, шунингдек, ишга тушириш учун фойдаланиш мумкин. Иккинчидан, бу қурилмаларни тормоз тартиботида ишлатиб, улар ҳосил қиладиган электр энергиясидан фойдаланиш мумкин, бу эса синовлар ҳажми катта бўлган синов станцияларидан фойдаланишда катта аҳамиятга эга ва катта иқтисодий самара беради.

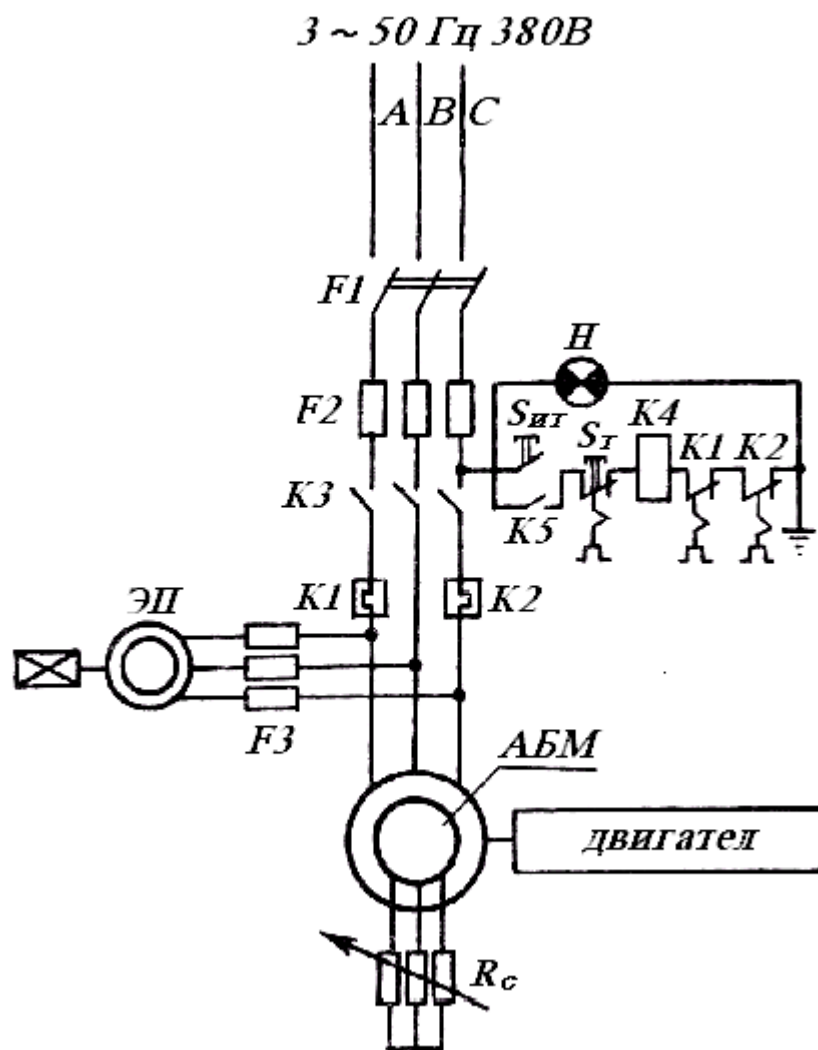
Тормоз қувватини кучланиш занжирига уланган вольтметр ва амперметр кўрсатишлари бўйича аниқлаш мумкин, аммо бундай усулнинг аниқлиги юқори бўлмаганидан амалда кам қўлланилади. Одатда, тормоз қуввати якордан корпусга (ўзгармас ток тормози) ёки ротордан статорга (ўзгарувчан ток тормози) узатиловчи буровчи момент катталигига қараб аниқланади. Бу мақсадда электр тормозлар мувозанатлагичли қилиб ишланади ва махсус тарози тузилмалари билан жиҳозланади.

Ўзгарувчан ток электр тормозлари қуйидаги асосий узеллардан ташкил топади: роторида фаза чулғами бўлган мувозанатлагичли, уч фазали асинхрон электр машинаси (АБМ); суюқликли ростлаш реостати; тарози тузилмаси; ишга туширувчи электр аппаратлари.

АБМ электродвигатель, генератор ва электр тормоз (тескари айланиш) тартиботларида ишлай олади. Бунда унинг айланиш частотаси ва моменти реостат ёрдамида кенг чегараларда ўзгартирилиши мумкин. Электродвигател тартиботи двигателларни совуқлайин чиниқтиришга, генератор тартиботи киздириб чиниқтиришга мўлжалланган. АК туридаги асинхрон машина ўрнатилган электр стенднинг электр схемаси 1-расмда кўрсатилган.

Суюқликли реостат ички ёнув двигателини совуқлайин чиниқтиришда АБМ двигател тартиботида ишлаганида айланиш частотасини ростлаш учун, киздириб чиниқтиришда ёки синашда генератор тартиботида ишлаганида юкланишни ростлаш учун мўлжалланган.

Суюқликли реостат ичида электролит бўлган темир бакчадан иборат. Реостат валига изоляторларда учта пўлат электрод ўрнатилган. Ҳар бир электрод учта: ўрта (асосий) ва иккита ён (қўшимча) пластиналардан тузилган. АБМ ротор халқаларидан келган симлар электродларга уланган. Вални айлантриб электродлар электролитга ботирилади. Ботириш чуқурлигига қараб ротор чулғамига қўшилувчи қаршилиқ катталиги, бинобарин, ротор чулғамидаги ток кучи ҳам ўзгаради.

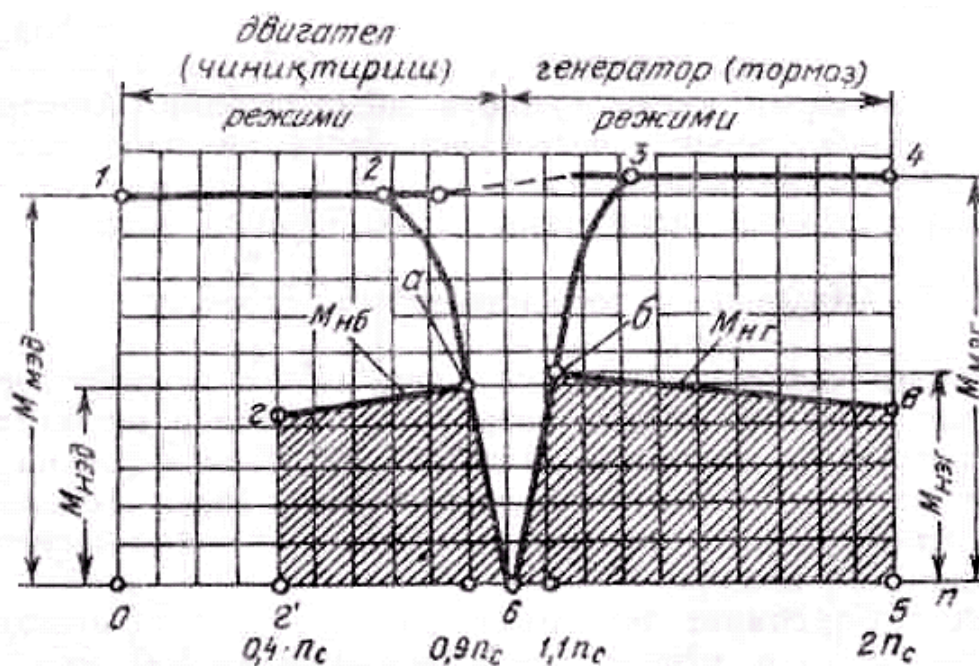


1-расм. Асинхрон машина ўрнатилган ўзгарувчан ток электр тормозининг электр схемаси:

$F1$ - рубильник; $F2, F3$ - эрувчан сақлагичлар; АБМ - асинхрон мувозанатлаш машинаси; R_c - суюқликли ростлаш реостати; ЭП - электр помпа; $K3$ - магнитли ишга туширгич; $S_{ст}$ - «ишга тушириш» тугмаси; $S_{т}$ - «тўхтатиш» тугмаси; $K1$ ва $K2$ - иссиқликдан ҳимоялаш релеси; H - сигнал чироғи.

Реостат учун электролит вази фасини сувсизлантирилган (кальцинацияланган) соданинг сувдаги 1...3% ли эритмаси ўтайди. Кам қувватли ва тез айланадиган двигателларни чиниктириш учун концентрацияси тахминан 0,5-1,0% бўлган кучсиз эритмалардан, секин айланадиган ва қувватли двигателларни чиниктириш учун эса 2-3% ли эритмалардан фойдаланиш керак.

Синаладиган двигателга юкланиш бериш учун бирор турдаги электртормознинг тўғри келиш келмаслигини аниқлашда янглишмаслик учун унинг тавсифини билиш зарур. Умумий ҳолда ўзгарувчан ток электр тормозининг тавсифи икки қисмдан иборат (2-расмга қаранг).



2-расм. Ўзгарувчан ток электр тормозининг тавсифи

$M_{нб}$ – нормал буровчи момент; $M_{нэ}$ – нормал тормоз моменти; $M_{мэд}$ – энг катта буровчи момент; $M_{нэд}$ – номинал буровчи момент; $M_{мэг}$ – энг катта тормоз моменти; $M_{нэг}$ – номинал тормоз моменти;

Тавсифнинг биринчи қисми стенднинг автотрактор двигателини совуклайин чиниктиришга яроқлилигини белгилайди ва 0-1-2-6 контур билан чегараланади. Мумкин бўлган тезликлар тартиботи 0 дан синхрон айланишлар сони n_c гача.

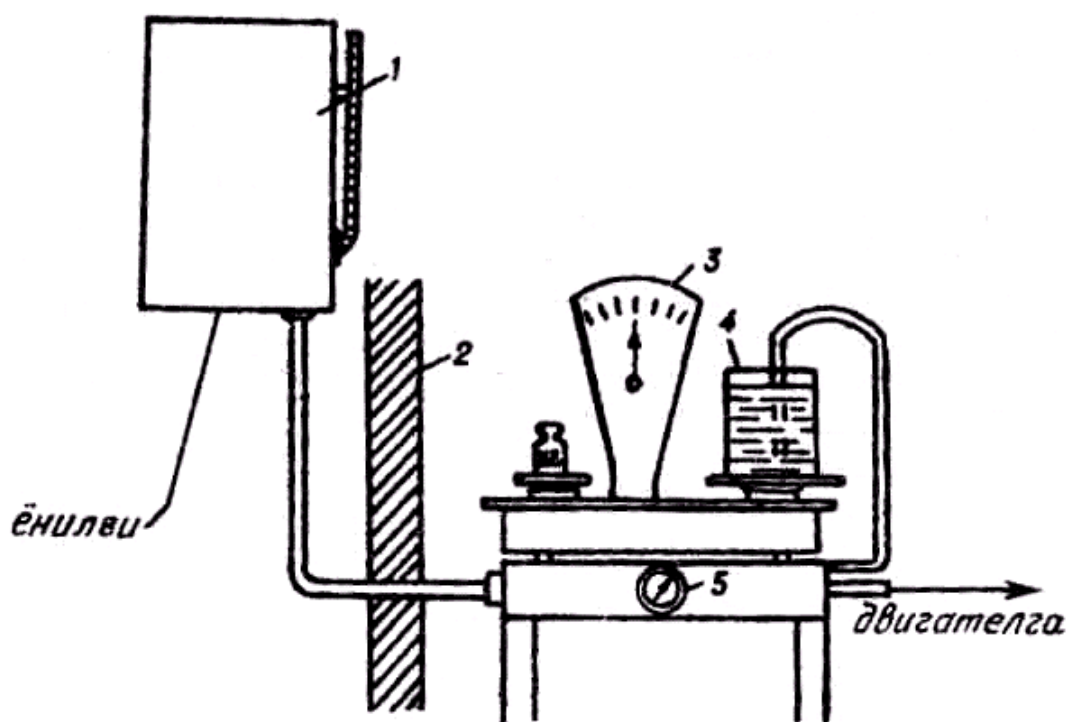
Тавсифни иккинчи қисми стенднинг автотрактор двигателини юкланиш билан чиниктиришга яроқлилигини баҳолайди. Унинг қўлланилиши 6-3-4-5 контур билан чекланади. Мумкин бўлган тезлик тартиботлари $n_c \dots 2n_c$. Стенднинг тормозлаш имкониятини иккиланган синхрон айланиш частотаси $2n_c$ дан катта частотада ҳам қўллаш мумкин. Энг катта айланиш частотасини роторнинг мустаҳкамлиги чеклайди.

Расмнинг штрихланган қисми меъёрдаги тавсиф ҳисобланади. Бу соҳаларда стенддан жуда узоқ вақт мобайнида фойдаланиш мумкин. Тавсифнинг штрихланган қисмидан ташқаридаги соҳалари ўта юкланиш соҳалари деб аталади. Штрихланган соҳалардан узоқлашиб борган сари стенднинг тўхтовсиз ишлаш давомлилиги камайиб боради. 1-2 ва 3-4 чизикларда ётувчи энг катта юкланиш тавсифларидан бир неча минут мобайнида фойдаланиш мумкин. 6-2-3 контур билан чегараланган майдон ўлик минтақа ҳисобланади, чунки унда чиниктириш тартиботларига ҳам тормоз тартиботларига ҳам эга бўлиш мумкин эмас. 6-2, 6-3 чизиклар қисқа туташув чизикларидир. Автотрактор двигателларини синхрон частотадан катта айланиш частотаси билан совуклайин чиниктириш ва синхрон частотадан кичик частотада юкланиш билан чиниктириш мумкин эмас.

Ёнилги сарфини ўлчаш асбоблари

Синовлар чоғида двигателларнинг деярли ҳамма тавсифларида катнашадиган тежамкорлик кўрсаткичларини аниқлаш учун ёнилги сарфини ўлчаш зарур.

Автотрактор двигателлари лабораториясида ёнилги сарфини оғирлик бўйича аниқлаш қурилмасидан фойдаланилади (3-расмга қаранг).

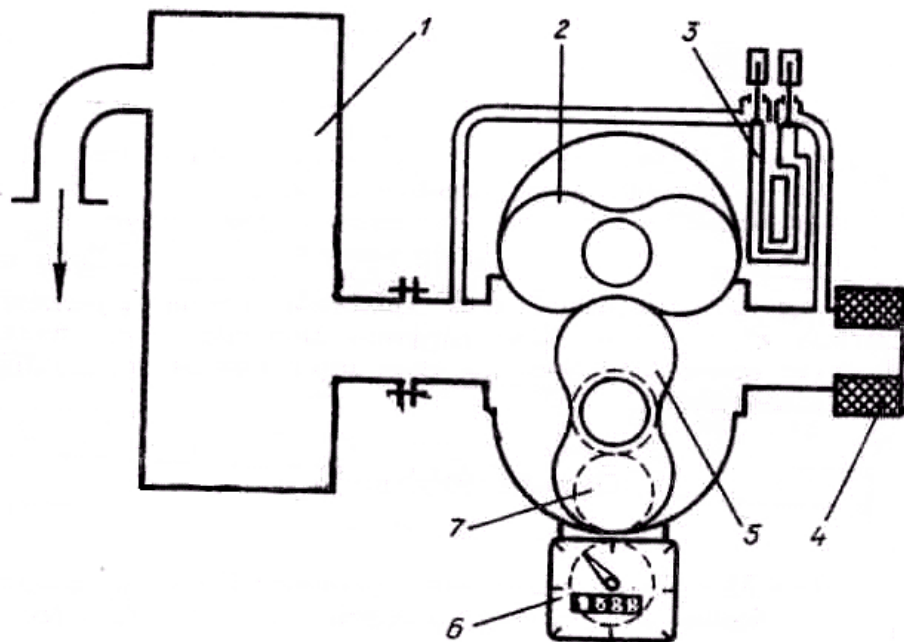


3-расм. Ёнилги сарфини тарози ёрдамида оғирлик бўйича ўлчаш усули схемаси
 1-ёнилги баки; 2-девор; 3-тарози; 4-ёнилги учун идиш; 5-уч йўлли жўмрак.

Ёнилги сарфини ўлчаш тартиби куйидагича: бакдан ёнилги тарозининг бир палласига кўйилган идиш 4 га кўйилади. Бунда кўйиладиган ёнилги миқдори тарозининг бошқа палласига кўйилган тошни босиши лозим. Синов вақтида уч йўлли жўмрак 5 «ўлчаш» ҳолатига ўрнатилади. Ёнилги идиш 4 дан сарфланиб, тарози миля камайиш томонига ҳаракатланади. Шу пайтда тарози милининг маълум миқдордаги кийматга (масалан: 50 граммга) силжиш вақти секундомер ёрдамида ўлчаб олинади.

Ҳаво сарфини ўлчаш асбоблари

Автотрактор двигателлари лабораториясида ҳаво сарфини ўлчашда РГ-600 сарфўлчагичдан фойдаланилади. Сарфўлчагич иккита овалсимон ротор 2 ва 5 дан тузилган. Пастки ротор 5 валидан айланма ҳаракат оралик шестерня 7 ва ҳисоблагич механизмнинг шестернялари орқали ҳисоблагич 6 милига узатилади (4-расмга қаранг). Ҳисоблагич шкаласи ҳажм бирликлари (m^3) да тарировка қилинган. Манометр 3 сарф ўлчагичдан олдинги ва кейинги сийракланишнинг фарқини ўлчаш учун хизмат қилади. Бу фарқ симоб устунининг 25 мм дан ошмаслиги керак.



4-расм. Ҳаво сарфини ўлчагичнинг схемаси
 1-ресивер; 2-юқориги ротор; 3-манометр; 4-ҳаво фильтри; 5-пастки ротор; 6-ҳаво сарфини ҳисоблагич; 7-оралиқ шестерня.

Поршенли двигателларнинг ҳаво киритиш йўлларида ҳавонинг ҳаракатида тезлик ва босим узлуксиз ўзгариб туради. Ўлчаш мосламаси орқали ўтаётган ҳавонининг тебранишларини тинчлантириш учун мослама билан двигател ўртасига ресивер 1 ўрнатилган. Ресивернинг ҳажми битта цилиндрни иш ҳажмидан ками билан 200 марта катта бўлиши керак, бундан ташқари унинг битта девори қайишқоқ қилиб ясалади.

Двигателларни синашда ҳаво сарфини аниқлаш учун тажриба давомида секундомер ёрдамида маълум миқдордаги (масалан 1 м^3) ҳавони сарф бўлиш вақти ўлчаб олинади.

Айланиш частотасини ўлчаш асбоблари

Айланиш частотасини ўлчаш учун электр тахометрлар, тахоскоплар, электрон тахометрлар ва шу кабилар ишлатилади.

Двигателларни синашда айланиш частотасини ўлчаш учун кейинги вақтларда электр тахометрлардан кенгроқ фойдаланилмоқда. Улар қулай ва ишончли бўлиб, айланиш частотасини масофадан (25 м гача) ўлчашга имкон беради.

Стендларда ёнилғи аппаратлари ва автотрактор двигателларини синаш учун кўпроқ, ўлчаш чегараси $0 \dots 3500 \text{ мин}^{-1}$ гача бўлган ТЭ-204 тахометрларидан фойдаланилади.

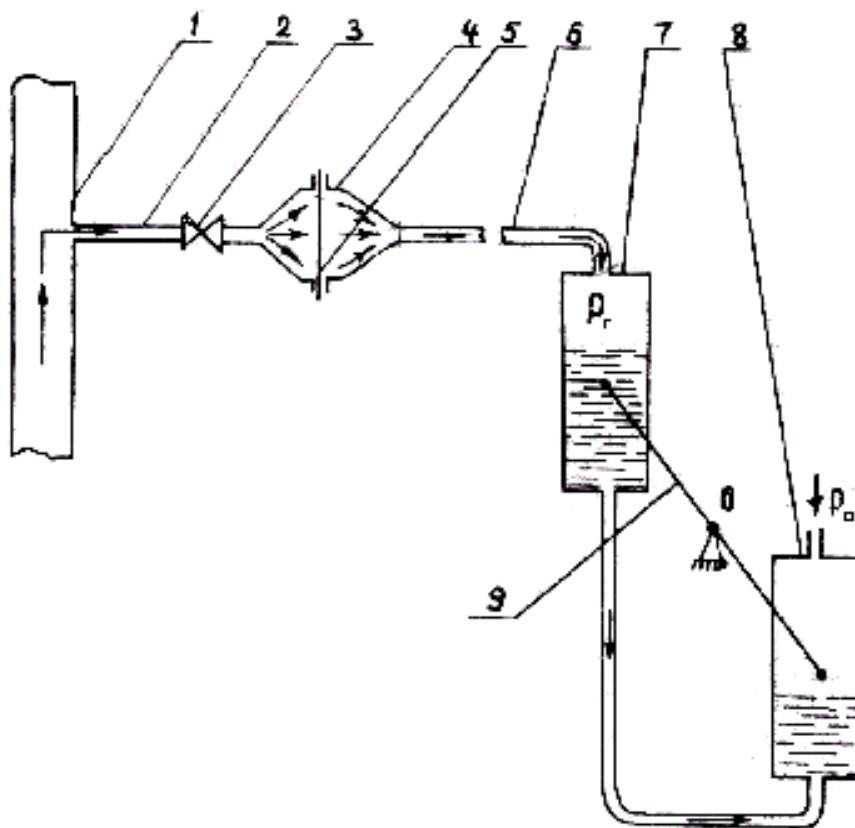
Ҳароратни ўлчаш асбоблари

Двигателларни синашда ҳароратни ўлчаш учун термопаралар энг кўп қўлланилади. Уларнинг ишлаш принципи турли металллардан ясалган икки сим бирикмаси қизиганда юзага келувчи термоэлектр эффектга асосланган.

Ёниб бўлган газлардаги тутун миқдорини аниқлаш қурилмалари

Ёниб бўлган газлар ранги дизел цилиндрларида кечадиган иш жараёни сифатининг муҳим кўрсаткичидир. Ёнилғи тўлиқ ёнганда ҳосил бўладиган ёниш маҳсуллари шаффоф ва рангсиз бўлади. Ёниб бўлган газларнинг ранги ва шаффофлигини ўзгариши ёниш жараёнини бузилганлигини кўрсатади.

Синовлар ўтказишда тутун миқдори филтрлаш усули билан аниқланиши мумкин. Бу усулнинг моҳияти шундаки, двигателнинг ёниб бўлган газлари оқ филтрдан ўтказилади, натижада унинг ранги газлардаги қурум миқдорига қараб тўқлашади (5-расм).



5-расм. Ёниб бўлган газлардаги тутун миқдорини филтрлаш усулида аниқлаш тузилмасининг схемаси

1-ёниб бўлган газларни чиқариш қувири; 2-тузилма қувири; 3-кран; 4-филтрни ўрнатиш жойи; 5-филтр; 6-юмшоқ қувор; 7, 8-идишлар; 9-планка

Тажриба вақтини ўлчаш асбоблари

Двигателларни синашда вақт одатда механик ёки электр секундомерлар билан ўлчанади. Механик секундомерлар одатдаги соатлардан мил механиэмнинг ишга туширилиши ва тўхтатилишини бошқарадиган мосламаси билан фарқ қилади.

Синовларни бир ерда туриб ўтказишда электр секундомерлардан фойдаланиш қулайдир. Улар сифатида аниқлиги юқорироқ, ишончлироқ ишлайдиган синхрон двигателлардан ёки бўлмаса электрон импульс ҳисоблагичлари - частотамерлардан фойдаланилади.

Синовларни стенда ўтказиш шарт-шароитлари ва синовлар натижаларини ишлаш

Автотрактор двигателларини стенда синаш ГОСТ 18509-88 (Трактор ва комбайн дизеллари. Стенда синаш усуллари) ва ГОСТ 14846-88 (Автомобил двигателлари. Стенда синаш усуллари) асосида ўтказилади.

Синовларнинг ҳамма турларини ўтказишда (аттестация синовларидан ташқари) дизелни тайёрловчи заводнинг техник ҳужжатларига ёки ГОСТга мувофиқ бутлаш зарур. Дизелга хизмат кўрсатмайдиган ускуналар двигателдан олиб қўйилади ёки салт

ишлатилади. Дизел системалари ва механизмлари заводдаги каби ростланиши зарур. Синашдан олдин дизел завод йўриқномасига мувофиқ чиниктирилиши керак.

Ишлатилган газларни чиқариб юборадиган, ёнилғи билан таъминлайдиган тузилмалари ва уланадиган ўлчаш аппаратлари қувватни ҳамда ёнилги сарфини барча тартиботларда 1% дан ортик ўзгартирмаслиги лозим. Ҳаво сарфини ўлчаш асбоби билан Ҳаво тозалагич орасидаги ресивернинг Ҳажми $200 V_h$ дан кичик бўлмаслиги керак.

Синашда фойдаланиладиган совитувчи суюқлик ва ёнилғи-мойлаш ашёлари техник шартлар ҳамда стандартлар талабларини қаноатлантирилиши зарур.

Суюқлик билан совитиладиган дизелдан чиқишда совитувчи суюқликнинг Ҳарорати тайёрловчи заводнинг техник ҳужжатлари кўрсатмаларида белгиланган даражада бўлиши, бундай кўрсатмалар бўлмаганда эса $(90 + 5)^{\circ}C$ атрофида бўлиши керак.

Поддонда ёки мой радиатори олдида мойнинг Ҳарорати дизелнинг техник шартларига мувофиқ $(85 \dots 95)^{\circ}C$ бўлиши лозим. Аттестация синови ва дастлабки синовларда ёнилгининг Ҳарорати $25^{\circ}C$ даражада тутиб турилиши лозим. Дизелга хизмат кўрсатишда тайёрловчи заводнинг йўриқномасига ёки дизелга техник хизмат кўрсатишга доир йўриқномага амал қилинади.

Синаш чоғида Ҳар бир тажрибадан олдин дизел камида 5 мин ишлатилиши керак. Дизел характеристикалари камида 8 тартиботда олинади, ўлчашлар 2-3 марта такрорлаб ўтказилади, ўлчаш натижалари синовлар баённомасига ёзиб қўйилади. (1-жадвалга қаранг).

Синовлар натижаларини ишлашда атамаларни, шартли белгиларни тўғри танлаш ва Ҳисоблаш формулаларидан фойдаланиш (ГОСТ бўйича) зарур.

1. Двигателнинг эффектив қуввати N_e - истеъмолчига бериладиган қувватдир. У ушбу формуладан аниқланади:

$$N_e = P_e \cdot V_h \cdot i \cdot n / (30 \cdot \tau_{дв}), \quad \text{кВт} \quad (1)$$

бу ерда: P_e - ўртача эффектив босим, МПа; V_h - цилиндрнинг иш Ҳажми, л; i - двигател цилиндрлари сони; n - двигател тирсақли валининг айланиш частотаси, мин⁻¹; $\tau_{дв}$ - двигател тактлари сони (4 тактли двигателлар учун $\tau_{дв}=4$).

Стендда синашда:

$$N_e = 0,7355 \cdot 10^{-3} \cdot P_T \cdot n, \quad \text{кВт} \quad (2)$$

бу ерда: P_T - тарози механизмнинг кўрсатиши (тормоздаги юкланиш), кгк.

1-жадвал

Синовлар баённомаси

Ўлчаб олинadиган кўрсаткичлар										Ҳисоблаб топиладиган кўрсаткичлар							
Тажриба рақами	Юкланиш миқдори (Тормоз кўрсатиши)	Тирсақли вал айланиш частотаси	Ўлчаб олинган	Ёнилгининг сарф бўлиш вақти	Ўлчаб олинган Ҳаво	Ҳавонинг сарф бўлиш вақти	Ёниб бўлган газлар Ҳарорати	Тутуннинг қоралик даражаси	Илгарилатиш	Эффектив қувват	Буровчи момент	Соатли ёнилғи сарфи	Эффектив солиштирма ёнилғи сарфи	Соатли Ҳаво сарфи	Ҳавонинг ортиклик коэффициенти	Тўлдириш коэффициенти	Ўртача эффектив босим
№	P_T	n	ΔG_e	$\Delta \tau_e$	ΔG_h	$\Delta \tau_h$	t_r	K	θ	N_e	M_b	G_e	g_e	G_h	α	η_v	P_e
	кгк	мин ⁻¹	гр	се	м ³	се	°C	%	град	кВт	Нм	кг/	г/кВт	кг/			МПа

				к		к						с	с	с			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18

2. Номинал қувват - бу тайёрловчи завод томонидан белгиланадиган дизелнинг номинал айланиш частотасидаги, ёнилги тўлиқ узатилгандаги, стандарт атмосфера босимларидаги, ёнилгининг стандарт ҳарорати ва зичлигидаги фойдали қуввати; бунда синов стендига ўрнатиладиган дизелда вентилятор, ҳаво тозалагич, киритиш ва чиқариш шовкинени сўндиргич, чиқариш қувурининг учкун сўндиргичи, двигател қувватини ишлатадиган, аммо унга хизмат кўрсатмайдиган ускуналар бўлмаслиги керак.

3. Иш қуввати - бу тайёрловчи завод томонидан белгиланган номинал айланиш частотасидаги, ёнилги тўлиқ узатилгандаги, стандарт атмосфера шароитидаги ва ёнилгининг стандарт ҳарорати ҳамда зичлигидаги фойдали қувват; бунда дизел синов стендига унга хизмат кўрсатувчи барча ускуналар билан бутланган ҳолда ўрнатилиши лозим; дизелга хизмат кўрсатмайдиган, лекин унинг қувватини ишлатадиган ускуналар узиб қўйилиши ёки юкланишсиз (салт) ишлаши керак.

4. Энг катта қувват – синов стендига ўрнатиладиган дизел фойдали қувватининг ёнилги тўлиқ узатилганда олинган энг катта қиймати.

5. Номинал айланиш частотаси n_n – дизел тирсақли валининг шундай айланиш частотаси, бунда тайёрловчи завод номинал ва иш қувватини белгилайди.

6. Ўртача эффектив босим P_e – цилиндрдаги шартли ўзгармас босим бўлиб, ана шу босимда бир такт давомида бажарилган иш циклининг фойдали ишига тенг бўлади:

$$P_e = 30 * N_e * \tau_{дв} / (V_h * i * n), \quad \text{МПа} \quad (3)$$

босим билан ҳаво киритилмайдиган дизеллар учун $P_e=0,55...0,85$ МПа, босим билан ҳаво киритиладиган дизеллар учун эса $P_e=2$ МПа гача.

7. Бир соатли ёнилги сарфи G_e – двигател берилган тартиботда бир соат ишлаганида сарфланадиган ёнилги миқдори:

$$G_e = 3,6 * \Delta G_e / \Delta \tau_e, \quad \text{кг/соат} \quad (4)$$

бу ерда: ΔG_e – тажриба давомида сарфланган ёнилги миқдори, г; $\Delta \tau_e$ – ёнилгининг сарф бўлиш вақти, с.

8. Эффектив солиштира ёнилги сарфи g_e – двигател бир соат ишлаганида эффектив қувват бирлигига тўғри келадиган ёнилги сарфи:

$$g_e = 10^3 * G_e / N_e, \quad \text{г/кВт * соат} \quad (5)$$

Номинал тартиботда дизеллар учун $g_e=225...270$ г/кВт* соат.

9. Буровчи момент M_b – цикл мобайнида двигателнинг тирсақли валидан куч узатмасига бериладиган ўртача момент:

$$M_b = 9550 * N_e / n, \quad \text{Н*м} \quad (6)$$

Стендларда синашда

$$M_b = 7,023 * P_T, \quad \text{Н*м} \quad (7)$$

10. Бир соатли ҳаво сарфи G_h – двигател берилган тартиботда бир соат ишлаганида сарфланадиган ҳаво миқдори:

$$G_h = 3600 * \Delta G_h * \rho_h / \Delta \tau_h, \quad \text{кг/соат} \quad (8)$$

бу ерда: ΔG_h – тажриба давомида сарфланган ҳаво миқдори, м³; $\Delta \tau_h$ – ҳавонинг сарф бўлиш вақти, с; ρ_h – синов ўтказилаётган пайтдаги ҳавонинг зичлиги, кг/м³

$$\rho_h = 3840 * V_{атр} / (t_0 + 273), \quad \text{кг/м}^3 \quad (9)$$

$V_{атр}$ – атмосфера босими, МПа; t_0 – атроф муҳит ҳарорати, °С

11. Ҳавонинг ортиклик коэффициенти α - бир соатда двигателга амалда кирган ҳаво миқдорининг шу вақтда сарфланган ёнилгининг тўлиқ ёниши учун назарий жиҳатдан зарур бўлган ҳаво миқдorigа нисбати (дизеллар учун $\alpha = 1,2 \dots 2,0$) бўлиб, ушбу формула ёрдамида аниқланади:

$$\alpha = G_h / (14,3 * G_e) \quad (10)$$

12. Дизелни тўлдириш коэффициенти киритиш тактидаги ички йўқотишларни ифодаловчи миқдорий кўрсаткич ҳисобланади ва у босим билан ҳаво киритилмайдиган дизеллар учун куйидагича аниқланади:

$$\eta_v = 33,6 * G_h / (V_h * i * n * \rho_h) \quad (11)$$

Босим билан ҳаво киритиладиган дизеллар учун:

$$\eta_v = 33,6 * G_h / (V_h * i * n * \rho_k) \quad (12)$$

бу ерда: ρ_k – ҳавонинг компрессордан кейинги зичлиги, кг/м³

13. Механик йўқотишларнинг шартли ўртача босимини аниқлашда куйидаги формуладан фойдаланилади:

$$P_{мй} = 0,00314 * M_k * \tau_{дв} / (V_h * i), \quad \text{МПа} \quad (13)$$

бу ерда: M_k – тирсакли валнинг айланишига (ёнилги узатилмаганда) қаршилиқ моменти, Н*м.

14. Механик йўқотишларнинг шартли қуввати $N_{мй}$ двигател ичида ҳаракатланувчи деталлар орасидаги ишқаланишни енгишга, ёрдамчи агрегатларни ҳаракатга келтиришга ҳамда насос исрофларига сарфланадиган қувват:

$$N_{мй} = P_{мй} * V_h * i * n / (30 * \tau_{дв}), \quad \text{кВт} \quad (14)$$

Турли хил ташқи шароитлар (барометрик босим, ҳарорат, намлик) да синалган двигателлар кўрсаткичларини бир-бирига солиштириш учун улар кўрсаткичларини стандарт атмосфера шароитига келтириш керак бўлади.

Ўқув лабораториясида автотрактор двигателларини синашдаги хавфсизлик коидалари

Ўқув лабораторияларида автотрактор двигателларини синашга доир лаборатория ишларини бажаришда ушбу хавфсизлик коидаларига риоя қилиш зарур:

кафедра лабораторияси мудирдан хавфсизлик коидаларидан йўл-йўриқ олмаган талаба лабораторияда автотрактор двигателларини синаш машғулотларига кўйилмайди.

синовлар бошланишидан олдин двигателни кўздан кечириб, маҳкамланган жойларини текшириш ва зарур бўлса қаттиқлаш бунда двигателлар валларини бириктириш муфтасидаги ва юклантириш тузилмасидаги гайкалар, болтларнинг маҳкамлигини текширишга алоҳида эътибор бериш керак.

бирикиш жойларидан ёнилги, мой ва сув сизаётган бўлса, шунингдек, чиқариш коллекторидаги бирикмаларнинг зичлиги бузилган жойларидан ишлатилган газлар чиқаётганда синовларни ўтказишга рухсат этилмайди;

стенддаги айланувчи деталларнинг ҳамма ташки бириктирувчи тузилмалари ғилофлар ёки ғимоя тўрлари билан ғимояланган бўлиши керак, аммо улар ишнинг тўлиқ, хавфсиз бўлишини таъминлай олмаслигини эсдан чиқармаслик лозим. Совитиш системаси вентиляторининг ва маховикнинг айланиш текислиги хавфли минтақа эканлигини ёдда тутиш зарур;

двигател, юклантириш тузилмаси ва стенд атрофидаги иш ўринлари ҳар доим тоза бўлиши керак;

синов стендининг ҳамма иш ўринларида электр хавфсизлиги таъминланган бўлмоғи лозим;

ёски ғавони чиқариб, янги ғаво киритадиган вентилятор ишлаб туриши керак;

двигателлар синаладиган лабораторияда ёнгинга қарши воситалар: ўт ўчиргичлар, кум солинган кўти, шлангли брандспойт бўлиши, биринчи тиббий ёрдам кўрсатиш учун кўринадиган жойга дорихонача қўйилиши зарур;

лабораторияда ишлаётган талабаларга ўқитувчининг рухсатсиз стендни ва двигателни ишга тушириш ман этилади;

двигател ишлаб турганда ростлаш ишларини бажариш, ёнилги-мойлаш ашёлари ва совитувчи суюқлик найчаларини узиб қўйиш, айланаётган қисмларни артиш ҳамда мойлаш тақиқланади;

лабораторияда очик оловдан фойдаланиш, пайвандлаш лампаларини ёқиш, чекиш ман этилади;

ёнилги ва мойни қўшимча идишларда сақлаш тақиқланади;

двигателни юкланиш билан синаш вақтида двигател валининг ва юклантириш тузилмасининг бириктирувчи муфтаси минтақасида туриш ман этилади;

аввал ростлаш реостати электродларини суюқликдан чиқармасдан электр стендни ишга тушириш тақиқланади. Юклантириш реостатидаги электролитнинг сатҳи бакнинг юқори қиррасидан 100 мм дан ортиқ, паст бўлмаслиги керак;

кўпол кийимда ишлаш ман этилади;

резина пойандоз тўшалмаган полда туриб юкланишни электр тормоз реостати билан ростлаш тақиқланади.

Ғисоботнинг мазмуни. Ғисоботда автотрактор двигателларини синашда ишлатиладиган стенд ва асбобларнинг схемалари, тузилиши ва ишлаши ҳақида қисқача маълумотлар, асосий ғисоблаш формулалари келтирилади.

Синов саволлари

1. Автотрактор двигателларини синашнинг мақсад ва вазифалари ҳақида нималарни биласиз?

2. Двигателларни синаш учун зарур бўлган қанақа стендлар ва бошқа асбоб ускуналарни биласиз?

3. Электротормоз қурилмасининг вазифаси нимадан иборат ва унинг ишлаш принципи қандай?

4. Тормоз характеристикасини нима учун билиш керак деб ўйлайсиз?

5. Синовлар давомида ғаво сарфи қандай аниқланади?

6. Синовлар давомида ёнилги сарфи қандай аниқланади?

7. Двигателнинг номинал, ишчи ва эффектив қувватлари деганда нимани тушунасиз?

8. Двигателнинг асосий кўрсаткичларини ғисоблаш формулаларидан қайсиларини биласиз?

9. Синовлар вақтида ҳарорат ва босимни ўлчаш асбоблари ҳақида нималарни биласиз?

10. Двигателларни синаш натижаларини нима сабабдан стандарт шароитга келтириш керак деб ўйлайсиз?

11. Двигателларни синашда амал қилиниши зарур бўлган хавфсизлик қоидалари ҳақида нималарни биласиз?