

8-lecture. Testing tractor for pulling

8-Ma'ruza: TRAKTORNING TORTISH SINOVLARI.

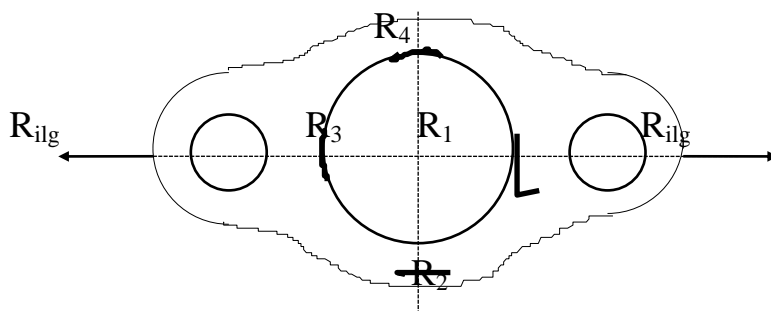
Reja:

1. Tortish sinovlarida aniqlanadigan ko'rsatkichlar.
2. Tortish sinovlari natijalari ishlab chiqish
3. Traktorning agregatlanuvchanlik ko'rsatkichlarini aniqlash
4. Traktorning tortish stand sinovlari
5. Transmissiyalarning stand sinovlari

1. Tortish sinovlarida aniqlanadigan ko'rsatkichlar.

1) Tortish kuchi, R_{ilg}, N .

Traktorning ilgagidagi tortish kuchini o'lchash uchun tenzometrik tortish zvenosidan foydalaniladi. U xalkasimon dinamometr bo'lib tirkama ziraklarni ulash uchun kulokchalari bor. Xalkaning ichki yuzasiga tenezozistorlar joylashtirilgan.



Tenzometrik tortish zvenosining printsipial sxemasi

Cho'zuvchi kuch R_{ilg} ko'yilganda R_1 va R_3 tenezozistorlar sikilish, R_2 va R_4 esa cho'zilish kuchlanishlarini kayd etadi. O'lchash natijalari ostsillogrammaga yoziladi. Xatolik 1 % dan ortmasligi kerak.

2. Yozish davomliligi, t_{taj} , s.

Yozish davomliligi ostsillografning vakt belgilovchisi yordamida o'lchanadi.

$$T_{\epsilon c} = m \cdot \Delta t$$

bu erda: Δt - ikkita belgilash orasidagi vakt; m - vakt belgilari soni.

3. Bosib o'tilgan yo'l $S_{taj,m}$.

Traktor bosib o'tgan yo'l gildirakli traktorlarning oldingi va orka gildiraklari orasiga yoki traktor zanjirlari orkasiga o'rnatiladigan yo'l o'lchash gildiragi yordamida o'lchanadi. Yo'l o'lchash gildiragi traktorga maxkamlanadi va uni sirpanmasdan dumalashini ta'minlash uchun etarli bo'lgan kuch bilan erga bosiladi. Gildirak stupitsasiga, gildirakning xar bir aylanishida, ostsillogrammada tishchalar ko'rinishida yoziladigan, impuls yuborishga imkon beruvchi tutashuvchi yoki tutashmaydigan kurilma o'rnatiladi.

$$S_{elc} = 2\pi nr$$

bu erda: n - t_{taj} vakti ichidagi impuls soni; r - yo'l o'lchash gildiragining radiusi. o'lchash xatoligi 0,5 m dan oshmasligi kerak.

4. Sarflangan yokilgining massasi yoki xajmi, $m_{yo,kg}$ ($V_{yo,l}$)

Yokilg'i sarfini o'lchash uchun plunjerli dozirovkalovchi sarf o'lchagichlardan foydalaniladi. Sarf o'lchagich porshenining xar bir yo'lida uning ilgari lanmaykaytma xarakatida motorga yonilgining anik portsiyasi beriladi. Berilgan portsiyalar soni impuls xisoblagich bilan qayd etiladi. Tegishli signal impuls xisoblagichga parallel ulangan ostsillograf shleyfiga beriladi va ostsillogrammaga yoziladi. Xatolik 2 % dan ortmasligi kerak.

5. Etaklovchi gildirakning (yurituvchi) aylanish chastotasi, $n_{yug,s^{-1}}$.

Bu parametr yo'l o'lchash gildiragining aylanishlariga o'xshash o'lchanadi.

6. Motorning chikish vali aylanish chastotasi, $n_m, ayl/s$.

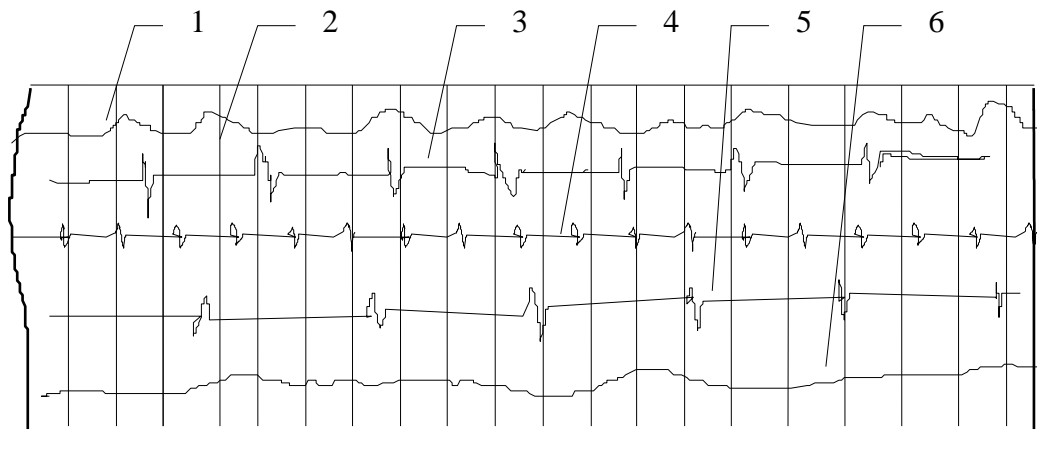
Motorning chikish vali aylanish chastotasini aniklash uchun taxogeneratorlardan foydalaniladi. Xatolik 0,5 % dan ortmasligi kerak. 25-rasmda tortish sinovlarida yozib olingan ostsillogrammadan parcha keltirilgan.

Tortish sinovlarini o'tkazish tartibi.

Tortish sinovlarida ilgakda yuklanish xosil kilish uchun traktorga tormoz kurilmasi bilan jigozlangan, xarakatga o'zgaruvchan karshilik yaratish imkoniyatini beruvchi va traktorni tortish kuchlarining keng diapazonida yuklanishini ta'minlovchi maxsus dinamometrik aravacha yuklanadi. Yuklanish kurilmasi sifatida, yokilgi berish va uzatmalarni kayta ulash yo'li bilan xarakatga karshiligi rostlanadigan traktorlarni xam ko'llash mumkin.

Sinovlardagi tortish yuklamasi xar bir uzatmada noldan maksimal kiymatgacha asta-sekin o'zgaradi. Yuklanish boskichlari soni 12 tadan kam emas.

Maksimal tortish kuchi sirganish bilan chegaralanib, uning chegaraviy kiymati gildirakli traktor uchun dalada 12 % , yo'lda 30 % , zanjirli traktor uchun esa dalada 15 % , yo'lda 37 % ni tashkil etadi.



Tortish sinovlarida yozilgan ostsillogrammaning bo'lagi:

1- tortish kuchi egri chizigi; 2- vakti belgilovchi chiziklar; 3- yo'l o'lchash gildiragining ayllanishini belgilash; 4- yokilgi sarfi o'lchagichning impuls belgilari; 5- etaklovchi gildirakning aylanishini belgilari; 6- motorning chikish valini aylanish chastotasi egri chizigi.

Ostsillogrammalarga ishlov berish natijasida traktorning tortish ko'rsatkichlari olinadi.

1. O'rtacha tortish kuchi

$$P_{\text{ortacha}} = \frac{\int_0^{S_{\text{max}}} F_{\text{ortacha}} dS_{\text{ortacha}}}{S_{\text{ortacha}}}$$

Ushbu formulani bevosita ishlatish mumkin emas, chunki tortish kuchining o'zgarishi tasodifiy jarayon va R_{ilg} ning analitik ifodasi noma'lum. Shuning uchun tortish kuchi egri chizigining ordinatalari ma'lum qadam bilan nol darajadan boshlab o'lchanadi

$$P_{\text{ortacha}} = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N \mu h_i$$

bu erda: h_i - gri chizik ordinatalari, mm; μ - masshtab koeffitsienti.

2. O'rtacha xarakat tezligi, m/s

$$v_{\text{ortacha}} = \frac{S_{\text{ortacha}}}{t_{\text{ortacha}}}$$

3. Traktorning o'rtacha tortish kuvvati, kVt

$$N_{\text{ortacha}} = m_{\text{ortacha}} \cdot v_{\text{ortacha}} 10^{-3}$$

4. Xar soatdagi yonilgi sarfi, kg/soat

$$Q_{\dot{e}} = \frac{m_{\dot{e}}}{t_{\dot{e}}} \quad \text{yoki} \quad Q_{\dot{e}} = \frac{V_{\dot{e}} \cdot \rho}{t_{\dot{e}}}$$

bu erda ρ - yonilgi zichligi.

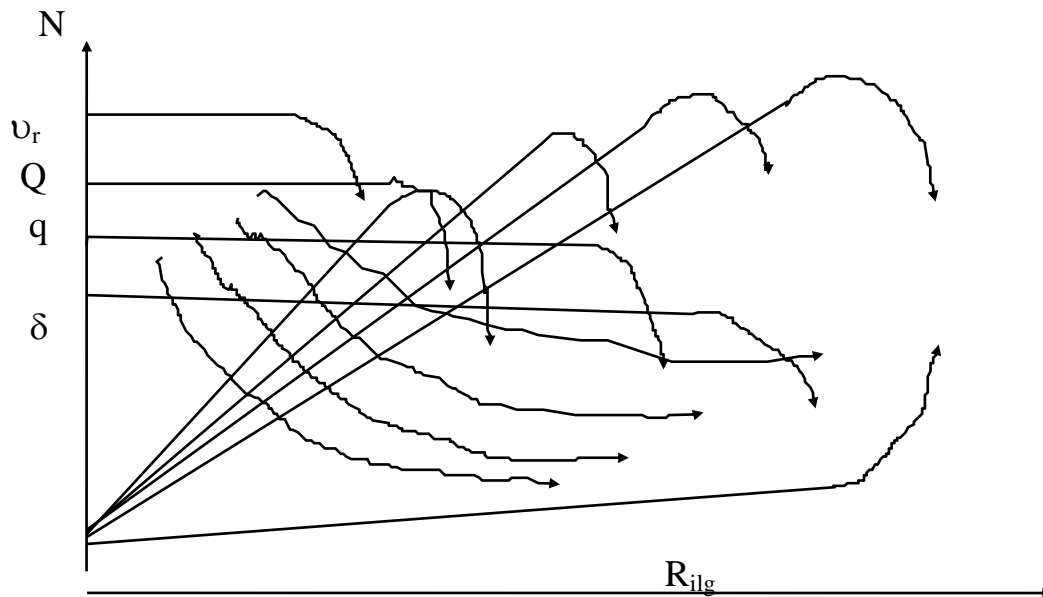
5. Solishtirma yonilgi sarfi, g/(kVt soat)

$$q = \frac{Q_{\dot{e}}}{N_{\dot{e}}} \cdot 10^3$$

6. Xar bir etaklovchi gildirak yoki yurituvchi yulduzchasi uchun sirpanish, %

$$\delta = \left(1 - \frac{n_0'}{n_0}\right) \cdot 100\% \quad \text{yoki} \quad \delta = \frac{v_x - v_n}{v_x} \cdot 100\%$$

bu erda: n_0' - yuklanishsiz xarakatlanishdagi etaklovchi gildirakning aylanishlar soni; n_0 - yuklanish ostida xarakatlanishdagi etaklovchi gildirakning aylanishlar soni; v_x - yuklanishsiz xarakat tezligi (salt yurish); v_n - motor valining o'sha aylanish chastotasidagi ilgakda yuklanish ostida xarakat tezligi.



Traktorning tortish tavsifi

7. Xar bir uzatma uchun shartli tortish foydali ish koeffitsienti.

$$\eta_{\dot{e}} = \frac{N_{\text{ulg max}}}{N_{e \text{ max}}}$$

bu erda: $N_{ilg \max}$ - berilgan uzatmadagi maksimal tortish kuvvati (ostsilogrammadagi R_{ilg} egri chizig'i bo'yicha aniklanadi); $N_{e \max}$ - motorning maksimal kuvvati (motorning rostlash tavsifi bo'yicha aniqlanadi).

Ishlov berish natijalari bo'yicha traktorning tortish tavsifi quriladi. Buning uchun bitta grafikda N_{ilg} , v_{kr} , Q_{yo} , q va δ ning R_{ilg} ga bog'lanishlari quriladi.

Tortish sinovlari traktorni ishlashga sharoiti uchun xos bo'lgan er va tuproqni tabiiy yuzasida o'tkaziladi. Shu bilan bir qatorda muqim fizika-mexanik tavsifga ega, natijalarni yaxshi taqqoslanishini ta'minlovchi sun'iy yo'laklarda tortish sinovlari keng tarqalgan.

Traktorni tortish sinovlarini o'tkaziladigan asosiy er fonlari bo'lib, asfalt, boshhoqli ekinlar o'rib olingan maydon va ekin ekishga tayyorlangan dala maydoni, zanjirli traktorlar uchun esa tuproqli trek, boshhoqli ekinlar olingan maydon va ekin ekishga tayyorlangan dala maydoni hisoblanadi.

Sinov maydoni uzunligi 60 m kamdan kam bo'lmasligi, traktor harakat yo'nalishi bo'yicha qiyalik 2% dan, harakatga ko'ndalang qiyalik esa 6% dan oshmasligi kerak.

Sinovlar boshlanishidan avval tuproqning namligi va qattiqligini aniqlanadi. Sinovlarlar namlikning qiymati tuproqli trekda 8...15% bo'lganda va boshhoqli ekinlar o'rib olingan maydon va ekin ekishga tayyorlangan dala maydonida 8...22% bo'lganda o'tkaziladi. Er qattiqligining kiymati tuproqli trekda 4...6 MPa, boshhoqli ekinlar o'rib olingan maydonda 1..1,5 MPa va ekin ekishga tayyorlangan dala maydonida 0,1...0,7 MPa bo'lishi kerak.

Erning namligini aniqlash uchun uchastka diagonali bo'yicha tuproq parmasi bilan 15 sm gacha chuqurlikdan 30...40 g namunalar olinadi. Olingan namunalar quritish shkafida quritiladi. Namlik ushbu formula yordamida aniqlanadi:

$$W = \frac{q_1 - q_2}{q_2};$$

bu erda, q_1 -nam tuproqning massasi, q_2 -quritilgan tuproqning massasi.

Erning qattiqligi tuproq qattiqligini o'lchovchi asbob bilan aniqlanadi.

2. Tortish sinovlari natijalarni ishlab chiqish

Ostsilogrammalarga ishlov berish natijasida traktorning tortish ko'rsatkichlari olinadi.

1. O'rtacha tortish kuchi:

$$P_{\max} = \frac{\int_0^{S_{\max}} P_{ulz} \cdot d \cdot S_{\max}}{S_{\max}}; \quad P_{ulz} = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N P_{ul} = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N \mu \cdot h_i;$$

2. O'rtacha harakat tezligi:

$$V_{yp} = \frac{S_{maj}}{t_{maj}};$$

3. O'rtacha tortish quvvati:

$$N_{yp} = P_{ul.yp} \cdot V_{yp} \cdot 10^3;$$

4. Soatlik yoqilg'i sarfi:

$$Q_{\ddot{e}} = \frac{m_e}{t_{maj}}; \quad Q_{\ddot{e}p} = \frac{V_{\ddot{e}p} \cdot \rho}{t_{maj}};$$

5. Solishtirma yoqilg'i sarfi:

$$q = \frac{Q_{\ddot{e}}}{N_{yp}} \cdot 10^3;$$

6. Har bir etakchi g'ildirak uchun shataksirashi:

$$\delta = \frac{V_x - V_n}{V_x} \cdot 100\%;$$

Olingan natijalar asosida traktorning tortish tasnifi quriladi:



Traktorning tortish tavsifi.

7. Har bir uzatma uchun shartli tortish F.I.K:

$$\eta_{mk} = \frac{N_{ulz.max}}{N_{e.max}};$$

3.Traktorning agregatlanuvchanlik ko'rsatkichlarini aniqlash

Traktorni tirkama yoki osma jihoz bilan agregatlanishi, ya'ni mashina-traktor agregatini tuzish imkoniyatlarini aniqlash uchun sinovlari davomida maxsus tajribalar o'tkaziladi:

1.Traktorni mashina va jihozlar bilan konstruktiv bog'lash, MTA tuzish va uni ish sharoitida texnologiya talablariga mos ravishda sinab ko'rish usuli bilan tekshiriladi.

2. Agregat tuzishning mehnat sig'imi vaqt sarfi va operatsiyani bajarishda qatnashadigan xodimlar sonidan kelib, chiqib baholanadi. Har bir xodimning vaqt sarfi xronometrlash bilan aniqlanadi. Agregat tuzish yoki uni qayta sozlashdagi mehnat sig'imi:

$$T = \sum_{i=1}^m n_i \cdot t_i ;$$

3. Agregatlanayotgan mashinalar ilashishini ta'minlash uchun traktorning energetik imkoniyatlari motor quvvatidan foydalanish darajasi bo'yicha baholanadi:

$$\lambda = \frac{N_{e.\phi o i i}}{N_{e.\max}} ;$$

4. Traktor mashinalar bilan agregatlanganda yurish tizimining statik yuklanganligi, xuddi traktor konstruktiv parametrlarini aniqlashdagi kabi, uning yurituvchilariga bo'lgan yuklanish bilan baholanadi.

5. MTAning turg'unligi traktor turg'unligini baholashga o'xshash aniqlanadi. Bunda traktorning jamlanishi foydalanish massasiga mos kelishi, mashina esa texnologik materiallar bilan to'ldirilgan va transport holatida bo'lishi kerak.

6.Traktor va MTAning burilish radiusini aniqlash sternyada (hosili yig'ib olingan maydon) va ekin ekish uchun tayyorlangan dala maydonida o'tkaziladi. Traktorning harakati traktor yoki mashinani mexanik shikastlanishsiz burilish mexanizmini ta'minlashi mumkin bo'lgan, eng kichik burilish radiusiga teng aylana traektoriyasi bo'yicha amalga oshiriladi.

7. Ekinlarga qator oralab ishlov berishda agregatning o'tuvchanligi traktorni chopiq qilinayotgan ekinlarni qator oralab o'tishidagi yo'l tirqishi va himoya zonasi bilan ta'riflanadi. Himoya zonalar:

$$X = \frac{n+1}{2} \cdot S_m - \frac{B-b}{2}; \quad Y = \frac{B-b}{2} - \frac{m-1}{2} \cdot S_m;$$

8. Traktorning tortish xossalarini mashinaning tortishiga qarshiligi bilan bog'liqlik darajasi traktorning tortish kuchidan foydalanish koeffitsenti orqali aniqlanadi:

$$\eta = \frac{R_m}{P_{uz}};$$

Gidravlik osma tizimni sinash

Osma tizimini sinashdan maksad uning foydalanish sifatini tavsivlovchi asosiy ko'rsatkichlarni, shuningdek, bu ko'rsatkichlarni ish jarayonida o'zgarishlarini aniklashdir.

Sinovlarda traktor konstruktiv parametrlarini aniklashdagidek o'lchash va kiyalikka ega maydonchaga o'rnatiladi. Yuk bilan romning ogirlik markazi osma o'kidan 610 mm masofada joylashgan ushbu uchburchak tekislikda perpendikulyar va osma o'kning burchagidan o'tuvchi chizikda bo'lishi kerak.

1. Osma tuzimning yuk kutarish kuchini aniklash uchun bu ko'tarilayotgan m yuk muntazam ravishda kutarish kurilmasini xam gidrotsilindrning to'lik yurishiga mos keladigandan balandlikka va yuk kutara oladigan chegarasigacha oshirib boriladi.

2. Ko'tarish vakti t_p va tushurish vakti t_0 ni aniklash osma tizimni boshkarish siljitish boshlangan paytdan yuk to'xtash vaktigacha belgilanadi.

3. Yukni ko'tarish va tushirish tezligi ushbu formulalar bo'yicha xisoblanadi.

$$v_n = \frac{h_g}{t_n}; \quad v_0 = \frac{h_g}{t_0};$$

bu erda: h_g - yukni ko'tarish balandligi.

4. Osma mashina va kurollarni ishchi organlari dala sharoitida xar 5 metrdan so'ng tuprokka ishlov berish chukurligi va kamrov kengligini uzunligi 100 metrdan kam bo'lmagan maydonda o'lchash yo'li bilan aniklanadi.

5. Osma kurolning ish organlari tuprokka botirish va chikarish maydonchalarini traktor ishchi tusiklarida xarakatlanayotganida aniklanadi. Chiqish yo'li (masofasi) gidrotizim ish xolatidan transport xolatiga o'tgunchaazish paytidan ishchi organlar tuprogidan to'lik chikkuncha o'lchanadi; botish yo'li

ishchi organ tuprokka tekkan paytdan berilgan chukurlikda barkaror yurishga erishguncha o'lchanadi.

Traktor ishlash muddatini osma tizimning turini ishlash ko'rsatkichlariga ta'sirini baxolash uchun uning sinovlarini traktor sinovlarining boshlanishida va oxirida o'tkazish kerak.

6. Maksimal yuk kutarish kumni 50 % ga tenglashganligi yukori siljishni o'lchash yo'li bilan chikishni aniklashtiradi. Yuk transport xolatiga kutariladi va 30 minut tutib turiladi, xar 5 minutdan so'ng cho'kish o'lchanadi, ya'ni yukori ogirlik markazini vertikal tik siljishini dastlabki xolatiga nisbatan o'lchanadi. Bunda dastlabki xolat esa traktor ramasiga nisbatan kayd etilib (belgilab) ko'yilgan bo'lishi kerak.

Cho'kish koeffitsienti ushbuga teng:

$$\eta_0 = \frac{\Delta h}{h_2}$$

bu erda: h_g - yukni kutarish balandligi; Δh - cho'kish.

7. Gidrotizimning samarali kuvvati

$$N_n = m_g g V_n$$

8. Xajmiy yo'kotishlar koeffitsienti:

$$\eta_n = \frac{t_n^1}{t_n}$$

bu erda t_p^1 - yuksiz kutarish vakti: t_p - yuk bilan kutarish vakti.

Sinovlar davomida saklagich klapan oldidagi gidrotizimdagi bosimni va gidrotizim bakidagi moy temperaturasini nazorat kilib borish zarur.

4. Traktorning tortish stend sinovlari

Traktorlarni sinash uchun asosan ikkita tubdan farq qiluvchi sxemadan foydalaniladi: traktor yig'ilgan holda sinaladigan stendlar; traktor yoki traktor agregatining fizik modelidan iborat stendlar.

Birinch holda sinalayotgan traktor yig'ilgan holda bevosita stendga o'rnatiladi va uning asosiy parametrlari: tortish tavsifi, o'tish jarayonlarining ko'rsatkichlari, tebranish tizimining parametrlari va boshqalar aniqlanadi.

Ikkinchi holda traktor fizik model bilan almashtiriladi, unda ilgarilanma harakatlanuvchy va aylanuvchi traktor agregatining massalari dempfer qurilmalari bo'lgan qayishqoq vallar bilan birlashtirilgan muvofiq maxovik (vazmin

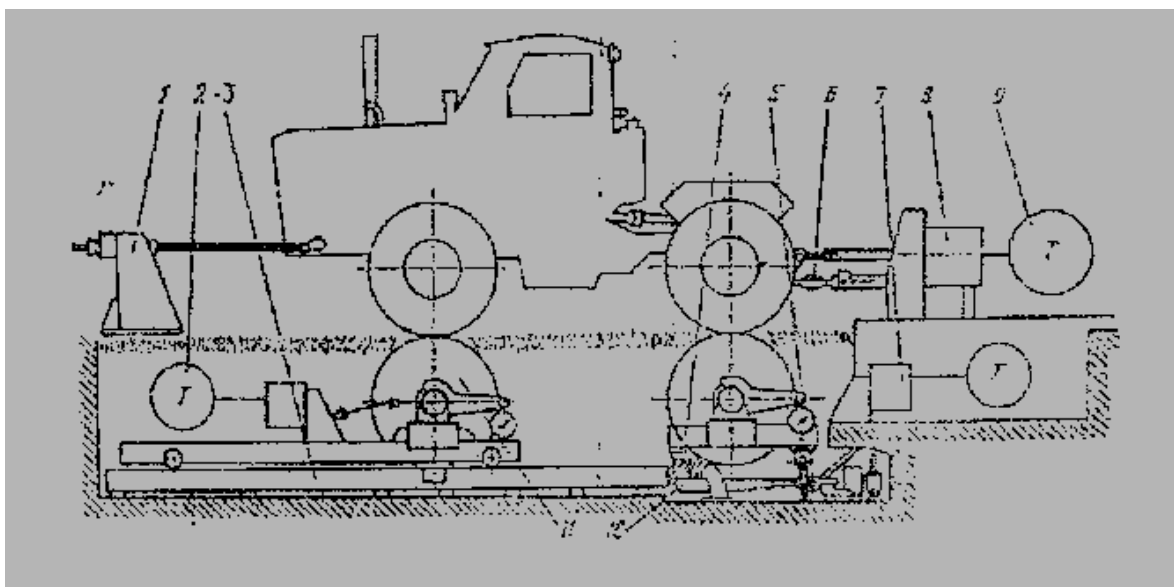
g'ildirak)lar va traktor hamdq kishloq xo'jalik mashinasini harakatga qarshiligini imitatsiya qilish uchun tormozlar bilan almashtiriladi.

G'ildirakli traktorlarning tortish ko'rsatkichlari

G'ildirakli traktorlarning tortish ko'rsatkichlari, o'rmalovchilarga qaraganda ancha ko'proq tuproq sharoitiga bog'liq bo'ladi. Sharoit xususiyatlari esa hatto bitta maydonda ham kent chegaralarda o'zgarishi mumkin. Shuning uchun g'ildirakli traktorlarning tortish sinovlarini o'tkazish sharoitlari va haqiqiy sharoitlarni bir xshishgini ta'minlash ayniqsa muhimdir.

G'ildirakli traktorlarning' tortish ko'rsatkichlarini yugurish barabanlari bo'lgan stendlarda aniqlash mumkin. Bunday stenddardagi sinovlarning tabiiy sharoitlardagi sinovlar oldida afzalligi shundaki, stendlarda barcha traktorlar uchun yuklanish tartiblari va g'ildirakli harakatlantiruvchilarning yugurish barabanlari qoplamasi' bilan ilashish kuchlarini qayta tiklashning yuqori aniqligi, shuningdek motorning quvvat va iqtisodiy ko'rsatkichlariga ta'sir qiluvchi, taqqoslanuvchi tashqi muhit sharoitlarini yaratysh imkoniyati ta'minlanadi.

Bir paytda g'ildirakli traktorning yugurish barabanlari bo'lgan stendda aniqlangan tortish ko'rsatkichlari, tabiiy sharoitlarda olingan xuddi shunday ko'rsatkichlardan, tabiiy sharoitda va stend barabanlarida g'ildirakning ilashish sharoitlarining turlicha bo'lgani sababli farq qiladi. Stend sinovlari natijalaridan tabiiy tuproq sharoitlariga moe keluvchi tortish ko'rsatkichlariga o'tish uchun, ularni qayta hisoblash usuli ishlab chiqilgan.



Stendning umumiy ko'rinishi

Stendda olingan va turli. tabiiy sharoitlar uchun qayta hisoblangan tortish sinovlarining natijalari traktorning tortishi imkoniyatlarini, bevosita aniq tuproq sharoitlarida olingan natijalarga qaraganda xolisroq ta'riflaydi, chunki ular berilgan sharoit uchun o'rtacha xususiyat kasb etadi.

Stendning umumiy ko'rinishi 38 - rasmda ko'rsatilgan.

To'rtga diametri 1206 mm va kengligi 1200 mm, usti yogoch go'lalar bilan qoplangan yugurish barabanlari, stendning ikkita mustaqil 3 va 4 yarim romiga joylashtirilgan. Traktorning oldinga ko'prigi (o'qi) ning g'ildiraklari o'rnatiladigan 11 barabanli bitta yarim rom to'rtta arg'imchoqqa joylashtirilgan va stendning bo'ylama o'qida relsda surila oladi, bu esa barabanlarga bazasi 1500 ... 3000 mm bo'lgan traktorlarni o'rnatishga imkon beradi.

Stendning ikkinchi yarim romi torozi qurilmasiga o'rnatilgan, uking yordamida sinov o'tkazish jarayonida yuklamaning traktor ko'priklariga qayta taqsimlanishi aniklanadi. Torozi qurilmasining konstruksiyasida uzoq davom etadigan sinovlar o'tkazishda uni uzib (o'chirib) qo'yish imkoniyati ko'zda tutilgan.

Har bir yugurish barabani o'zining mustaqil yuritmasiga ega. Yuritma to'qqizta tezlikli uzatmalar qutisi va ikki bosqichli planetar (sayyoraviy) reduktorlardan tashkil toptan bo'lib, traktorning barcha sinov, tartiblarida tormozlovchi mashinalarni ma'yorida ishlashini ta'minlab beradi. Reduktorlar korpusi 4 dumalash podshipniklariga o'rnatilgan, bu planetar reduktordan chiqishdagi burovchi momentni 5 dinamometr yordamida aniklashga imkon beradi.

Traktorni yuklamasi to'rtta 2 tonnali o'zgarimas tok elektr tormozi mashinasi bilan amalga oshiriladi.

Motorning tavsifini aniqlash uchun va uni QOV dan yuritma oladigan qishloq xo'jalik qurollari bilan yuklanishini imitatsiyalash uchun, stendta muvozanatlovchi (balansir) elektr mashinasi 9 o'rnatilgan. U traktorning QOV bilan besh tezlikli uzatmalar qutisi orqali ulanadi.

Stend tovush o'tkazmaydigan boshqarish kabinasida joylashgan o'lchash asboblari bilan jihozlangan. Tenzometrik o'lchash asboblari yordamida bir vaqtda tortish kuchi, g'ildiraklar va barabanlarning aylanish chastotasi, traktor vallaridagi burovchi momentlar qayd etib boriladi. Motorning, traktor yigma birliklarining va stend yuritmasining issiklik tartibi, yonilgi sarfi va boshqalar nazorat qilib boriladi.

Sinalayotgan traktor ishlab bo'lgan gazlarni chiqarib yuborish tizimi bilan jihozlanadi.

Tortish sinovlarida barcha barabanlarning bir xil burchak aylanish tezligi ta'minlanadi., Bu. O'qlar aro differentsialsiz bog'lanishli, to'la yurituvchili traktorlarni sinashda quvvatni aylanib yurishiga yo'l qo'ymaslik uchun zarur bo'ladi.

Traktorlarning dinamik ko'rsatkichlari

Traktorni MTA tarkibida dinamik sifatlaryush va uning transmissiyasi elementlarini foydalanish sharoitlaridagi yuklanishini tajriba yo'li bilan baholashda o'lchanayotgan parametrlarning keng ko'lamdagi tarqoqligi kuzatiladi. Natijalarning amaliy maqsadlar uchun etarli aniqligini traktor agregatining kup massali dinamik modelidan iborat bo'lgan stendlardagi tajribalar beradi.

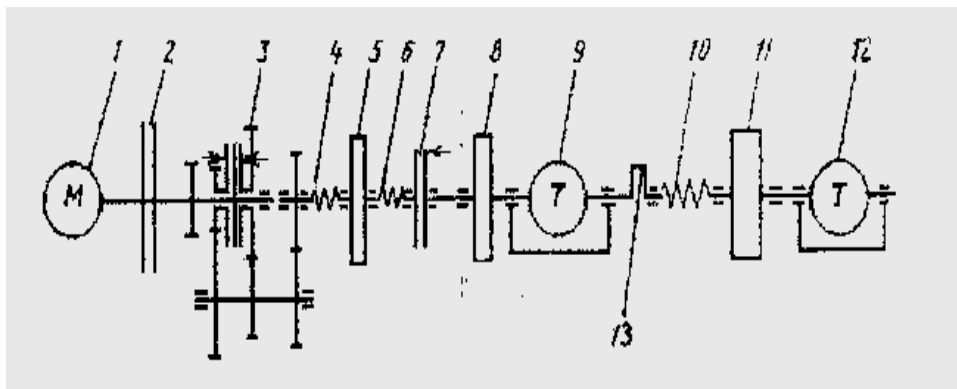
Stendning alohida xususiyati bo'lib, unda bugunlay traktor emas, balki uning fizikaviy modeli sinalishidir. Fizikaviy modelda sikalayotgan traktorning yig'ma birliklaridan tashkil topgan, qator boshqa yig'ma birliklar va tizimlar esa, ishchi jarayonlar kechishi nuqtai nazaridan o'xshash elementlar bilan almashtirilgan bo'ladi. Ularning parametrlari mexanika qonunlarini hisobga olib tanlanadi, ya'ni ko'rilayotgan ekvivalent model haqiqiy traktor agregatiga dinamikaviy o'xshash bo'lishi uchun, maxovik massalarini shunday tanlab olish kerakxi, ulardan har birining kinetik energiyasi ular almashtirayotgan massalarning ^yig'ilgan kinetik energiyasita teng bo'lsin.

Bunday turdagi stendning ajralmas elementa bo'lib quyidagilar hisoblanadi:

- **traktor motor**, uning qo'llanishi, motorning haqiqiy xarakteristikasini ishlash jarayonlariga va traktor ishlashining barqaror va o'tish tartiblaridagi kuch yuritmasining elementlarini yuklanganligiga ta'sirini o'rganishga imkon yaratadi;
- **ilashish muftasi yoki gidromufta**, motorni traktor agregatining etaklovchi massalaridan ajratish uchun, bu yig'ma birliklarning va ularni boshqarshl tizimining parame'flarini sinalayotgan agregat va yuritma elementlari yuklanganligining dinamik ko'rsatkichlariga ta'sirini o'rganishga imkon beradi;
- **uzatmalar qutisi** uzatmalarni qayta ulash va sinalayotgan traktor agregatining talab qilingan tezligini o'rnatish, uzatmalar qutisining o'zini va boshqarish tizimining turi, konstruktiv sxemasi va parametrlarini agregatning barqaror va o'tish tartiblarining parametrlariga ta'sirini o'rganishga imkon beradi;
- **maxoviklar** traktor va qishloq xo'jalik mashinalarining etaklovchi massalari inertsiya momentini imitatsiya qilishga imkon beradi;
- bikrlıklar elastik (egiluvchan) zvenolar, tirqishlar va ilashmalarni apmashtiruvchi va tasvirlovchi **qurilmalar**.

Traktorning dinamik ko'rsatkichlarini aniqlash uchun mo'ljallangan stendning printsipial sxemasy 38-rasmda ko'rsatilgan. Stend motor 1, bosh uzatma muftasi 2, uzatmalar qutisi 3, inertsiya momentli maxovik massalar 5,8,11, ularda moe ravishda orqa ko'prik va etaklovchi g'ildiraklarning aylanuvchi massalari traktorning ilgari lanma xarakatlanuvchi massalari va uning aylanuvchi massalari, qishloq xo'jalik

mashinalarining harakatlanuvchi massalari hisobga olingan. Tormozlar 9 va 12 traktorning va qishloq xo'jalik mashinasining xarakatga qarshiligini kayta tiklashga imkon beradi. Stendda torsionlar 4,6,10, elastik zvenolarining xususiyatlarini bosh va oxirgi uzatmaning xarakatlantiruvchilarining imitatsiya qilish va ilashish qurilmasi 13 ilashmadagi tirqishni qayta tiklash uchun va sirpanishi xarakatlantiruvchilarning shataksirashini imitatsiya qiluvchi qurilma 7 ko'zda tutilgan.



Traktorning dinamik ko'rsatkichlarini aniqlash stendining printsipial sxemasi

Inertsiya massalari uzatmalar qutisini ikkilamchi valiga o'rnatilgan turli o'lchamdagi maxoviklar ko'rinishida bajariladi. Maxoviklarning o'lchamlari traktorning va qishloq xo'jalik mashinasining boshqariluvchi massalari va ularni almashtiruvchi inertsiya masalalari kinetik energiyasining tengligi shartidan kelib chiqib tanlanadi.

$$I_c \omega_c^2 = (m_t + m_m) v_t^2 / 2$$

bu erda: I_c - boshqariluvchi massalar inertsiya momenti;

ω_c^2 - inertsiya massalari o'rnatilgan valning aylanma burchak tezligi;

m_t , m_m traktor va qishloq xo'jalik mashinasining massalari;

v_t - traktorning nazariy tezligi.

$$I_c = \frac{1}{i_{3M}^2} [(m_t + m_m) r_k^2 + \sum I_{BP}]$$

bu erda: $\sum I_{BP}$ - etaklovchi g'iddiraklar o'qiga keltirilgan agregatning boshqariluvchi qismini inertsiya momenlarini;

i_{3M} - orqa ko'priknig uzatishlar soni;

r_k - etaklovchi g'ildirakning dumalash radiusi.

$$M_{TD} \omega_T = P_f v_t (1 - \delta)$$

bundan, traktor orqa ko'priknig uzatishlar sonini

9 va 12 tormozlarning ishqalanish momentlari, tormozlar yutadigan va traktor hamda agregatlanuvchi mashinani harakatlanishiga sarflanadigan

$$M_{T1} = \frac{P_f r_k (1 - \delta)}{i_{3M}}$$

quvvatlar tengligi shartidan aniqlanadi.

bu erda: P_f - traktor xarakatiga qarshilik kuchi;

ω_T - tormoz mexanizmi etaklovchi elementlarining aylanma burchak tezligi;

δ - traktor xarakatlantiruvchilarining shataksirash koeffitsenti.

7. Qurilmaning kuch va kinematik parametrlari mos ravishda ko'rilyotgan qurilmaga kiritilayotgan va olinayotgan quvvatlar tgimining tengligini ta'minlash shartidan tanlab olinadi

$$M_7 \omega_5 - R_k v_t \quad (7.2)$$

$$M_7 \omega_8 = P_x v_T (1 - \delta) \quad (7.3)$$

bu erda: M_7 - 7 Kurilma sirpanishining keltirib chiqaradigan inertsiya momenti;

R_k - harakatlantiruvchilardagi urinma tortish kuchi;

ω_5, ω_8 - stendning 5 va 8 zvenolarning burchak tezliklari.

Hadma-had (7.3) ni (7.2) dan ayirib, shuningdek $R_k = R_{kr} + P_f$ ifodalab, tortish qarshiligi R_{kr} va dumalashga qarshilik orqali ushbu ifodani olamiz:

$$M_7 (\omega_5 - \omega_8) = (P_{kr} + P_f) v_T \delta$$

Agar 7 qurilma friksion bo'lsa, unda ishqalanish momenti:

$$M_7 = P r_{O'r} \mu z$$

Bu erda: R -disklarni siqish kuchi;

$r_{O'r}$ - ishqalanish yuzlarining o'rtacha radiusi;

μ - ishqalanish koeffitsienti;

z - ishqalanish yuzlari juftliklari soni;

(7.4) va (7.5) tenglamalarni birgalikda echib, diskarni. siqish kuchini aniqlaymiz.

$$P = \frac{(P_{kr} + P_f) v_T \delta}{(\omega_5 - \omega_8) r_{O'r} \mu z}$$

Bu ifodadan stendda R kuchini o'zgartirib (rostlab), xarakatlantiruvchilarning xar qanday qishloq ho'jalik operatsiyasi uchun xususiyatli bulgan shataksirashini imitatsiya qilish mumkinligi kelib chiqady. Agar R kuchni avvaldan tanlangan qonun bo'yicha R_{kr} qiymatiga bog'liq holda avtomatik tarzda o'zgartirilsa shataksirash egri chizig'ini $\delta=f(P_{KR})$ qayta qurish mumkin bo'ladi.

4,6,10 torsionlarning S_4 , S_6 va S_{10} bikrliklari ko'rsatilgan torsionlar va elastik zvenolarning moe ravishda S_g va S_k bikrlikka ega bosh va oxirgi uzatmaning; S_s bikrlikka ega harakatlantiruvchilarning va S_s bikrlikka ega ilashish qurilmasinint potentsial energiyalari tengligi shartidan aniqlanadi (39-rasm).

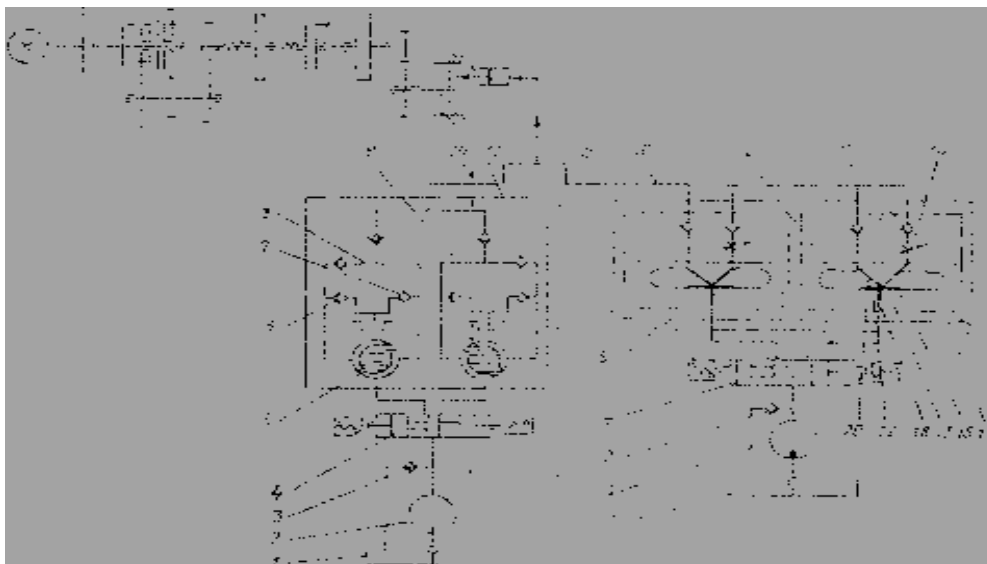
Ko'rilayotgan stendning yuritmasida va sinalayotgan uzatmalar qutisining kuch uzatmasida o'zgaruvchan qarshilik momenta M_s ni tormozdagi ishqalanish momenta M_{tg} ni davriy o'zgarish xisobiga qayta tiklanishi mumkin. Uzatmalar qutisi validaga dinamik buruvchi moment M_{s1} amplitudasini rezonans egri chizig'i bo'yicha aniqlash mumkin.

$$M_{cl} - M_{T1} / [1 - (\omega/p)^2]$$

bu erda: M_{cl} — tormozning qarshilik momenta amplitudasi;

ω - momentning majburiy tebranish chastotasi;

r - stend vallari tizimining xususiy tebranishlari amplitudasi.



Tormoz qurilmasi

Agar stendda gidravlik boshqariluvchi mexanik tormoz mexanizmlari o'rnatilsa, unda uzatmalar qutisi ikkilamchi validagi buruvchi momentning talab qilingan qonuni, tormoz ishqalanish yuzalaridagi o'q bo'ylab yo'nalgan kuchni

belgilangan chastota va amplituda bilan davriy o'zgarishi hisobiga ta'minlanishi mumkin (40-rasm).

5. Transmissiyalarning stend sinovlari

Transmissiyalarni stendlarda sinash parametrik sinovlar, tezashtirilgan resurs sinovlari, qabul qilish-topshirish yoki davriy sinovlar bo'lishi mumkin. Ishonchli natijalar olish uchun stend jihozlarining parametrlari va har bir turdagi sinov uslublarini qo'yilgan maqsad va vazifalarga mosravishda tanlab olish lozim.

Parametrik sinovlar funktsional sinovlar va tadqiqot sinovlarini o'z ichiga oladi. Funktsional sinovlarning maqsadi yig'ma birliklarning berilgan vazifalarni bajara olish qobiliyatini va chiqish parametrlarining belgilangan qiymatlariga yoki texnik talablarga mos kelishini tekshirishdir.

Tadqiqotlar turlicha konstruktiv va foydalanish omillarida, aloxida asosiy parametrlar orasidagi bog'lanishlarni aniklash uchun, shuningdek hisoblash usullarini takomillashtirish va resurs sinovlari tartiblarini belgilash uchun axborot olish maqsadida o'tkaziladi.

Gidravlik boshqariluvchi friktsion muftali va sinxronizatorlari bo'lgan uzatmalar qutisi o'tish jarayonlarini va texnik talablarga mos kelishini baholash uchun parametrik sinovlarga qo'yiladi.

Uzatmalar qutisi va etaklovchi ko'prikn o'z ichiga olgan yig'ilgan holdagi transmissiya ko'proq tezashtirilgan stend sinovlariga qo'yiladi. Elementlarning bunday birgalikda kelishiga uzatmalar qutisida ham, etaklovchi ko'prikd ham tishli gildiraklar, podppshniklar va vallar borligi sabab bo'ladi. Shuning uchun ularni sinovlariga bir xil yondoshiladi.

Sinovlarda qo'yilgan maqsadga bogliq holda, burovchi moment, yig'ma birliklar, etaklovchi va ergashuvchi elementlarning aylanish chas'totalari, ishchi suyuqlikning temperaturasi, bosimi, detallarning surilishi va boshqalar anikdanadi. Sinalayotgan yig'ma birlik va uning elementlari chizma talablariga mos kelishi va nominalga yaqin chiqish parametrlariga ega bo'lishi kerak.

Transmissiyaning va uning yig'ma birliklarining parametrik sinovlarini: traktor, agregatning dinamikaviy modelidan iborat bo'lgan, ichki yonuv motorli stendlarda; yoki motor va generatordan iborat muvozanatlovchi elektr mashinali, burovchi momentni o'lchash uchun tarozi qurilmasi bo'lgan (to'g'ri tormozlash) stendlarida amalga oshirish mumkin (41; 42-rasmlar).

Transmissiyalarning tezashtirilgan resurs sinovlarini odatda yopiq kuch konturli stendlarda o'tkaziladi.

Stendlarda foydalanish yuklamalaridagi va tezashtirilgan sinovlar o'tkaziladi. Tezashtirilgan uchulda sinashning asosiy negizlari ushbu kitobda alohida mavzu sifatida qurib o'tilgan.

Tishli g'ildiraklar, podshipniklar, vallarning tezlashtirilgan sinovlari detallaring yuklanish tsikllari soni va ularning buzilishi yoki chegaraviy eyilshshshi keltirib chiqaradigan a kuchlanishlar o'rtasidagi darajali bog'lanishdan foydalanishga asoslanadi (41-rasm).

$$N_{u.ct.} \sigma_{ct}^x = N_{u.z.} \sigma_z^x = const$$

$$N_{u.ct.} = N_{u.z.} \left(\frac{\sigma_z}{\sigma_{ct}} \right)^x$$

bundan

bu erda: $N_{ts,e}$ $N_{ts,st}$ - detalni foydalanish sharoitlarida va stendda sinashdagi yuklanish tsikllari soni;

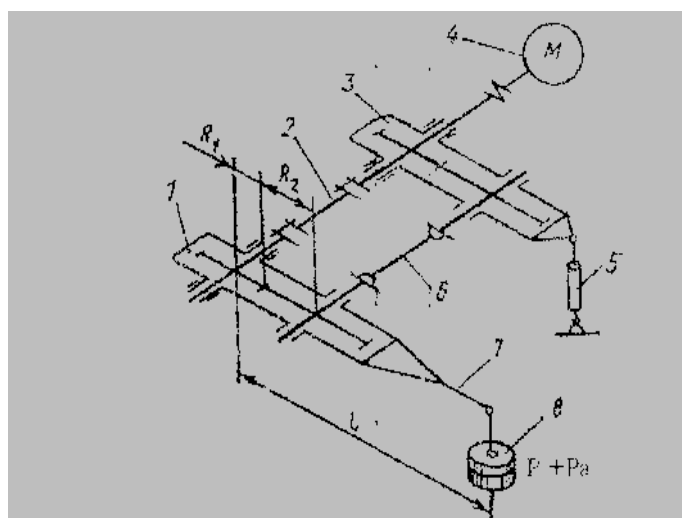
σ_e , σ_{st} ~ ko'rsatilgan sharoitlarga mos keluvchi detaldagi kuchlanishlar; x- detalning turi va uning kuchlangan holatiga bog'liq daraja ko'rsatkichi.

Bir xil aylanish chastotasida ($n_e = n_{st}$)

$N_{ts,e} = n_e T_e$ va $N_{ts,CT} = n_{st} T_{st}$ bog'lanishlardan kelib chiqib tezlashtirilgan stand sinovlarining davom etish vaqtini aniqlash mumkin:

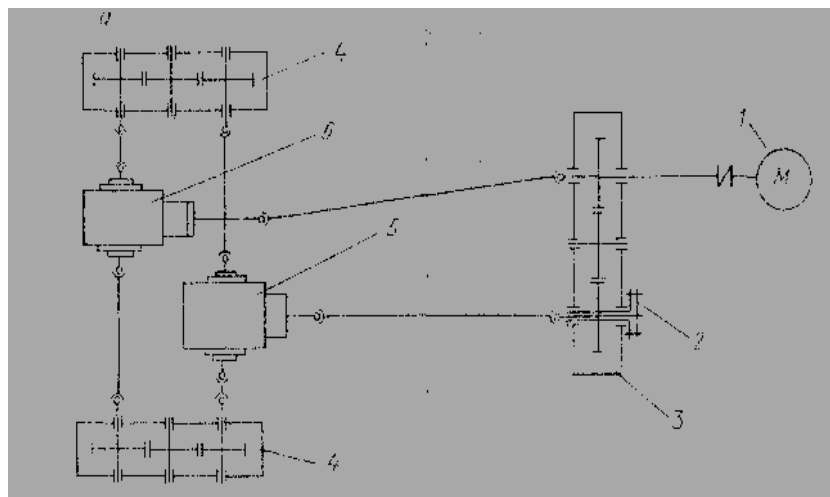
$$T_{ct} = T_{st} \left(\frac{\sigma_{st}}{\sigma_{ct}} \right)^x$$

Stand sinovlari laboratoriya sharoitlarida xodisalarni aniq o'lchov asboblari yordamida yuqori darajadagi aniqlik bilan tadqiqot qilishga imkon beradi.



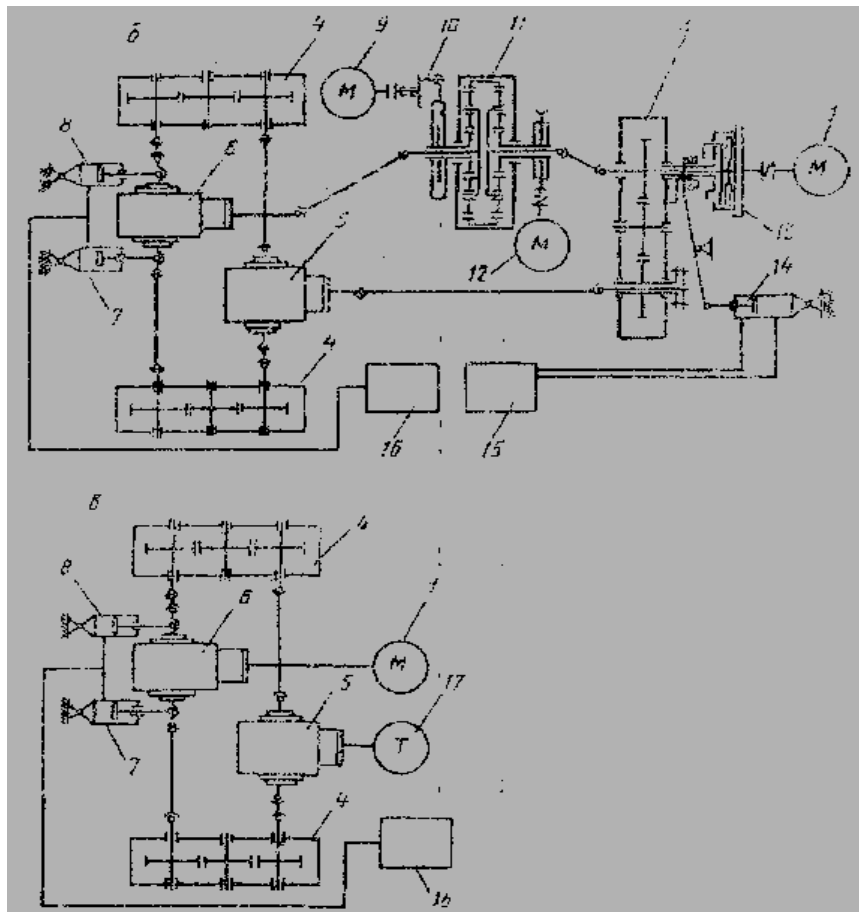
Yopiq konturli tishli uzatmalarni sinash stendining sxemasi.

Tishli uzatmalarning sinovlarini tezlashtirishga aylanish chastotasini yoki yuklanishni oshirish bilan erishish mumkin. Oxirgi usul afzalroq, chunki aylanish chastotasini oshirish tishli ilashma va podshshshiklarda moylanish sharoitini buzilishiga olib kelishi mumkin.



Transmissiyalarni tezlashtirilgan resurs sinovlari uchun yopiq quvvat konturli standning sxemasi

Yopiq kuch konturli Transmissiyalarni sinash standlarida ikkita 5 va 6 transmissiya o'rnatiladi. Taqsimlovchi reduktorli 3 transmissiya, ikkita 4 yonbosh reduktorlar va kardan vallar bilan yopiq kontur hosil kiladi. Kontur standning va transmissiyaning elastik elementlari avvaldan buralishi hisobiga 2 yuklanish mexanizmi yordamida statik burovchi moment bilan yuklanadi.



Transmissiyalarni tezlashtirilgan resurs sinovlari uchun stendlarning sxemalari:

b- yopiq quvvat konturli va burovchi moment davriy o'zgaradigan;

v- ochiq quvvat konturli.

Stend ishlaganda aylanish, 1 yuritma motordan 3 reduktor orqali sinalayotgan transmissiyaga uzatiladi. Bunda motor quvvati faqat konturdagi ishqalanish kuchini engishga sarf bo'ladi, sinovlarni tezlashtirish samarasi esa konturni foydalanish sharoitidagidan ortiq bo'lgan burovchi moment ostida avvaldan yuklab qo'yish bilan olinadi.

Konturni yuklayotgan burovchi momentning qiymati traktor motorining quvvati bo'yicha, yoki harakatlantiruvchilarning er bilan ilashishi bo'yicha burovchi momentni amalga oshishi shartidan tanlab olinadi. Sinovlarni tezlashtirish hr bir uzatmada transmissiya uzatayotgan burovchi momentni 1,3 . erishiladi.

Sinalayotgan transmissiyanin etaklovchi zvenosi uzatayotgan quvvat

$N_1 M_1 \omega_1$ GA teng. Boshqa har qanday zveno uzatayotgan quvvat esa:

$$N_i = M_i \omega_i = M_1 \omega_1 \eta_i$$

bu erda: η_i birinchi va i — zvenolar orasidagi uzatma f.i.k.

Stend transmissiyaning sinalayotgan elementlarida o'zgaruvchan burovchi momentni qayta hosil qilishga imkon bermaydi, lekin haqiqiy foydalanish sharoitlarida, traktorning barqaror harakatida, burovchi moment agregatning berilgan tarkibi va tuproq - yo'l foni uchun xususiyatli aniq chastota

va amplituda bilan o'zgaradi. Agregatning tezlik olishidagi burovchi moment, val barqaror harakatda uzatayotgan momentdan ancha oshib ketadi.

Rasmdagi stend avvalga stendning keyin rivojlantirilgani hisoblanadi va planetar yuklagich 11 yordamida vallarni turli burchaklarga burashni ta'minlay olishi natijasida transmissiyaning yopiq konturidagi burovchi momentni davriy o'zgarishini ta'minlab bera oladi.

Stend shuningdek yarim o'qlardagi va transmissiyaning korpus detallaridagi eguvchi yuklamalarni pulsatsiyasini 16 mexanizm bilan boshqariluvchi 7 va 8 gidropulsatorlar yordamida ta'minlaydi. Sinalayotgan transmissiyaning davriy qaytalanuvchi ishga tushish — to'xtash tartiblari stenddagi 13 friksion muftani 14 va 15 mexanizmlar yordamida ketma-ket ulash va uzish yo'li bilan ta'min etiladi.

Traktorlarning etaklovchi ko'priklarini tezlashtirilgan sinovlari kuch konturi yopiq stendlarda ham, ochiq kuch konturli stendlarda ham o'tkaziladi. Sinash uslubi transmissiyani yig'ilgan holda sinash uslubidan mohiyati bilan tubdan farq qilmaydi.