

TRIGONOMETRIK MODELLARNI ILMIY TADQIQOT ISHLARIDA QO'LLASH

Arafat Dadajanov

Namangan To'qimachilik sanoati instituti

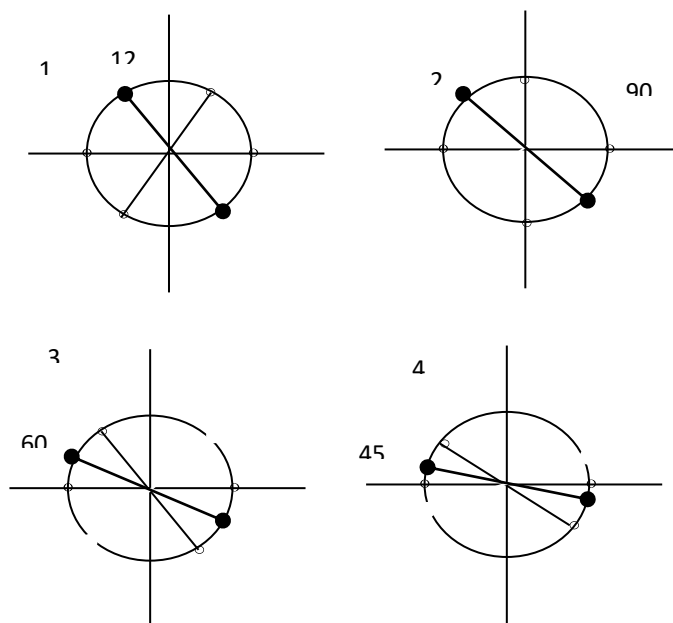
Annotatsiya: *Hozirgi kunda mehanikaning nazariy tadqiqotlarini ishlab chiqarishga qo'llashda eng asosiy va dolzarb vazifalardan biri mehanizmlarni tenglamalarini tuzishda ularga mos modellarni keltirish bo'lib, mehanizmlarni analiz qilish orqali ularni o'rganish va tadqiq qilishda juda muhimdir. Asosiy mehanizmlarning harakati aylanma va tebranma bo'lganligi uchun ularni analiz qilishda sodda va hisoblashda oson bo'lgan trigonometric modellarni qo'llash nazariy tadqiqotlarni o'rganish va tadqiq qilishda anchagina samarali bo'lishi biz uchun muhimdir.*

Maqolada paxta tozalash qurilmalarini asosiy mehanizmlariga trigonometric modellarni qo'llash orqali tadqiqotlar olib borilgan.

Kalit so'zlar: *Trigonometriya, tenglamalar, tebranish, aylanma xarakat, paxta, tola, zarbiy, garmonik.*

Xozirgi kunda mehanizmlarni soddalashtirish va samaradorligini oshirishda ularga tebranma va aylanma xarakat berish mehanizmini soddalashtiradi, energiya sarfini kamaytirishda turli sohalarida tebranishlarni muhim ahamiyatga ega ekanligi yaqqol ko'zga tashlanmoqda. SHu bilan birga paxtani dastlabki qayta ishlash sohasida ham bir qator olimlar tomonidan o'zgaruvchan ta'sirlarni paxta tozalash samaradorligiga ta'siri o'rganilib, zarbiy ta'sirli tozalash qurilmalarini o'rnini bosuvchi qurilmalar ishlab chiqarishga tavsiya qilinmoqda[1]. Bu ishda asosan vertikal va gorizontal tebranishlarni paxta va uning tarkibidagi turli yod aralashmalarga ta'siri o'rganilib, vertikal tebranishlar tozalash davrida gorizontal tebranishlarga nisbatan samaraliroq ekanligi aniqlanib, shu asosda ishlovchi vibrokonveyr ishlab chiqarishga tavsiya qilingan. Bu ishda tebranishlar tozalash samaradorligini mavjud qurilmalarga nisbatan 25% ga oshganligini ko'rsatdi. Bundan tashqari tola va chigitda zarbiy ta'sir natijasida xosil bo'ladigan turli nuqsonlar paydo bo'lishi 40% kamaydi.

Tadqiqotlar shuni ko'rsatdiki, mavjud qurilmalarda to'rtli sirtga vertikal tebranishlar berilganda gorizontaal qoziq takroriy zarbi va to'rtli sirtni vertikal takroriy zarbi natijasida



samaradorlik 20% gacha o'sishi kuzatildi. Bundan shuni xulosa qilib aytish mumkinki,

1-rasm. Garmonik tebranish analizi.

zarbiy ta'sirsiz tebranishlar yordamida paxta tozalashda nafaqat gorizontaal yoki vertikal tebranishlarni alohida-alohida tadbiiq qilish balki ularni birlashmasi, ya'ni murakkab garmonik tebranishlarni tozalash jarayoniga qo'llash samaradorlikni zarbiy ta'sirsiz xozirgacha taklif etilgan tebranma usullardan 2-3 barobar samaraliroq ekanligi yaqqol ko'zga tashlanadi.

SHu maqsatda tadqiqotlar davrida murakkab tebranish bera oladigan tebranma to'rtli sirt yo'naltirgichini ishlab chiqilib, uning samaraliroq o'lchamlari aniqlandi.

1-ko'rinishda $L_1 = L_2 = L_3$, bu holatda tebranishlar fazalari farqi 90^0 ni tashkil etadi. CHizmadagi qora nuqtalar vertikal tebranishlarni oq nuqtalar esa gorizontaal tebranishlarni bildiradi.

Gorizontaal tebranishlar:

$$x = a \cos(\omega t + 120^0) \quad (1);$$

Vertikal tebranishlar:

$$y = b \sin(\omega t - 30^0) \quad (2)$$

2-ko'rinish. $L_1 = \frac{L_2}{2} = L_3$, bu holda fazalar farqi 45^0 ni tashkil etadi.

$$x = a \cos(\omega t + 90^0) \quad (3);$$

$$y = b \sin \omega t \quad (4)$$

3-ko'rinish. $L_1 = \frac{L_2}{4} = L_3$, bu holda fazalar farqi 30^0 ni tashkil etadi.

$$x = a \cos(\omega t + 60^0); \quad (5)$$

$$y = b \sin(\omega t + 30^0) \quad (6)$$

4-ko‘rinish. $L_1 = \frac{L_2}{6} = L_3$, bu holda fazalar farqi 22^0 ni tashkil etadi.

$$x = a \cos(\omega t + 135^0); (7)$$

$$y = b \sin(\omega t - 45^0) (8)$$

Fazalar farqi qisqargan sari vertikal qiya tekislik qiymati kamayib bormoqda. Demak, tebranish fazalari farqi yo‘naltirgich o‘lchamlariga bog‘liq. Tebratuvchi kuch yo‘nalishi va miqdori yo‘naltirgich qiya qismining qiyalik burchagiga va to‘rli sirt g‘ildiragining tezligiga bog‘liq bo‘ladi.

Fazalar farqi qisqargan sari boshlang‘ich faza oshib boradi. Bu albatta yo‘naltirgichning gorizont tekisligining qiya tekislikka nisbatan miqdori oshishi tufayli vujudga keladi.

Bu to‘rtala hol yo‘naltirgichning qiya tekislik bilan gorizont tekisligini birlashtiruvchi nuqtasini birlashtirish burchagi tashkil etgan holat uchun.

Agar ikki tekislikni birlashtiruvchi nuqta burchak emas radius ya‘ni g‘ildirak radiusiga teng radiusga ega bo‘lsa, unda g‘ildirak harakati davomida qiya tekislik bilan gorizont tekislikni bosib o‘tish davrida zarbaga uchramaydi.

$$\alpha = 22^0 = \frac{1}{8}; \text{ barcha yo‘lni sakkizdan biri. } \beta = 68^0 = \frac{1}{4}; \text{ barcha yo‘lni to‘rttdan biri. U}$$

holda

$$L_1=L_3=L_2/2; \text{ bo‘ladi.}$$

CHastotasi bir xil bo‘lganligini xisobga olib, qo‘yidagini keltirib chiqaramiz:

Vertikal tebranishlar

$$y = A \sin \omega t; (9)$$

Gorizont tebranishlarni vertikal tebranishlardan 45 gradusga kechikishini xisobga olsak:

$$x = B \cos(\omega t + \alpha) (10)$$

bo‘ladi.

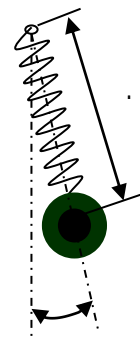
Amplitudalar bir-biridan farqli bo‘lganligi uchun, ularning farqi qo‘yidagicha:

$$A = \frac{1}{2} B; (11)$$

Unda, qiya sirtning qiyaligi

45 gradusning yarmi bo‘ladi, ya‘ni $\alpha = 22$ gradus.

Agarda paxta sirtan uzilmay xarakat qiladigan bo‘lsa, uning harakati xuddi prujinaga



osilgan yukning harakatiga o'xshash bo'ladi[2]:

Bunda prujinaga osilgan yuk burchak bo'yicha va uzunlik bo'yicha tebranma harakat qiladi. Ularning tebranish chastotalari bir xil bo'lsada, amplitudalari turlicha bo'ladi.

Natijaviy tebranish grafigi amplitudalari turlicha bo'lganligi sababli, Lissaju shakllarini oladi. Lissaju shakllari amplituda va chastotalari turlicha bo'lgan murakkab o'zaro perpendikulyar tebranishlarga oid bo'lib, ularning tebranish grafigi qo'yidagi tenglama yordamida aniqlanadi:

$$\begin{aligned}x &= a \cos \omega t \\ y &= b \cos(2\omega t + \alpha)\end{aligned}\quad (12)$$

Bizning usulda chastotalari bir xil kattalikka ega bo'lgani uchun tenglama qo'yidagi ko'rinishni oladi:

$$\begin{aligned}x &= a \cos \omega t \\ y &= b \sin(\omega t + \alpha)\end{aligned}\quad (13)$$

Analitik geometriyadan bizga ma'lumki yuqoridagi tenglamadan ellips tenglamasi kelib chiqadi:

$$\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} - \frac{2xy}{ab} \cos \alpha = \sin^2 \alpha; \quad (14)$$

$\alpha = 45^\circ$ bo'lganda,

$$\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} - \frac{\sqrt{2}xy}{ab} = 0.5; \quad (15)$$

$$\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = \frac{\sqrt{2}xy}{ab} + 0.5; \quad \text{qachonki,}$$

$\sqrt{2}xy = 2ab$ bo'lganda

$$ab = \frac{xy}{\sqrt{2}}$$

Ellips tenglamasini qanoatlantiradi.

Demak, tebranishlar tenglamasi ularning amplitudalariga bog'liq bo'ladi.

$\alpha = 90^\circ$ bo'lganda

$$\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1; \quad (16)$$

Yo'naltirgich yuqorida keltirilgan umumiy ellips tenglamasini ham qanoatlantiradi:

$$\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} - \frac{2xy}{ab} \cos \alpha = \sin^2 \alpha;$$

Bu erda :

$$[3] \alpha = \frac{2\pi vt}{l}; l - \text{йўналтиргичнинг умумий узунлиги}$$

Yuqoridagi tenglama ellips tenglamasi va ularning koordinata o'qlaridagi ko'rinishi amplitudalariga bog'liq bo'ladi. Bizga ma'lumki, [3] majburiy tebranishlar qanday harakatga ega bo'lsa, jism shunday harakat qiladi. Bizning holat g'ildirak yo'naltirgichda aylanma harakat qilgandagi holat uchun, agar g'ildirak yo'naltirgich bo'ylab ilgarilanma-qaytma harakat qilsa, bunday holda jism parabolasiimon yoki gipperbolasiimon harakat qiladi.

Demak, yuqoridagi tekshirishlardan tebrangich yo'naltirgich geometrik o'lchamlari qo'yidagicha bo'ladi:

$$L_1 = \frac{L}{2}; \alpha = 22^\circ;$$

Xulosa qilib shuni aytish mumkin, yo'naltirgichni ko'rinishi ikki holatda bo'lishi mumkin, yo'naltirgich ikki qiya va gorizontal qismining birlashish nuqtasini bitta ya'ni siniq chiziq bo'lishi hamda birlashish nuqtasi ikkita bo'lishi, ya'ni g'ildirak radiusiga teng radiusda radial ko'rinishda bo'lishi mumkin.

Murakkab garmonik harakat qiluvchi to'rtli sirt yo'naltirgichini paxta bo'lakchasiga ta'siri, yo'naltirgichni nisbiy o'lchamlaridan tashqari uning haqiqiy o'lchamlari katta ahamiyatga egadir, shu bilan birga paxta bo'lakchasiga to'rtli sirtning ta'siri to'rtli sirtning yo'naltirgichda harakatlanayotgan tezligiga bog'liq. Mana shu bog'liqlikni aniqlash yordamida yo'naltirgich haqiqiy o'lchamlarini aniqlaymiz va turli tezliklarda paxta bo'lakchasini to'rtli sirtning uzilish davridagi to'rtli sirtga tushishiga qarab tezliklarni aniqlaymiz. [2] Paxta bo'lakchasi qiya sirt bo'ylab pastga tushganda, g'ildirak tezligiga teng bo'lgan kuch bilan gorizontal sirtga uriladi. Buning natijasida paxta bo'lakchasi markazi vertikal ravishda inersiya kuchi ta'sirida yuqoriga qarab harakat qiladi. Paxta bo'lakchasi to'rtli sirtning uzilishi uchun urilish davridagi inersiya kuchi og'irlik kuchidan katta bo'lishi lozim. Buning uchun aravacha tezligi yuqori bo'lishi kerak bo'ladi. Bunday katta tezlikka bardosh bera oladigan aravacha konstruksiyasi juda mustahkam va birkonstruksiyani xosil qilishi lozim bo'ladi. Bu esa qurilmani yasash aniqligi yuqori bo'lishini va tannarxi juda yuqori bo'lishini taqozo etadi. SHuning uchun qurilma aravachasiga kichik tezliklarni berib, xisoblash ishlarini olib boramiz:

[2] G'ildirak qiya sirtning bosib o'tib, gorizontal sirtga urilganda (To'rtli sirt yo'naltirgich bo'ylab musbat tomonga harakatidagi (a) ko'rinish) paxta va uning tarkibidagi turli aralashmalarga ikki kuch ta'sir etadi. Birinchisi paxtani boshlang'ich harakatini saqlashga harakat qilsa, ikkinchisi g'ildirakni gorizontal sirtga urilishi natijasida xosil bo'luvchi va vertikal tik yo'nalgan kuchdir. Bu ikki kuch yo'nalishi turlicha bo'lsada, ularning miqdorlari o'zaro teng bo'lgan holda, ularning teng ta'sir etuvchilari parallelogram qoidasiga ko'ra qo'yidagi ko'rinishni oladi:

$$R = \sqrt{2F^2};$$

Agar miqdorlari turlicha bo'lsa
 $R = \sqrt{F^2 + F^2};$

Tezliklari yuqoridagi tartibda birxil miqdordagi uchun qo'yidagi ko'rinishni oladi:

$$V_{um} = \sqrt{2V^2};$$

Miqdolari turlicha bo'lsa
 $V_{um} = \sqrt{V^2 + V^2};$

Bundan shuni xulosa qilib aytish mumkin, paxta bo'lakchasi va uning tarkibidagi aralshmalarning harakati boshlang'ich tezlikka ega bo'lgan gorizontal qiya qilib otilgan jism harakatiga o'xshash bo'ladi. Gorizontga nisbatan qiyaligi yo'naltirgich qiya sirtning gorizontalgacha nisbatan qiyaligiga bog'liq bo'ladi. Yo'naltirgich qiya sirtini gorizontalgacha

nisbatan qiyaligi α bo'lsa, unda kuchning umumiy ta'sir e'tuvchisini gorizontga nisbatan qiyaligi burchak kosinusini beradi va ubrchak $\beta = 45^\circ - \frac{\alpha}{2}$; ko'rinishni oladi. Demak, α burchak qancha katta bo'lsa, jismni gorizontga nisbatan otilish burchagi shuncha kichik bo'ladi. YUqoridagilardan shuni xulosa qilib aytish mumkinki, bunday vaziyatda agar paxta bo'lakchasi sirdan uzilsa, paxta va uning tarkibidagi aralashmalarni harakati parabola ko'rinishini oladi. Agar paxta sirdan uzilmasa, unda faqat paxta tarkibidagi aralashmalarni harakati parabola qonuniyatiga bo'ysinadi. Paxta va uning tarkibidagi aralashmalarni harakati qo'yidagicha ko'rinishga ega bo'ladi:

$$\begin{aligned}V_x &= V_0 \cos \beta; \\V_y &= V_0 \sin \beta - gt; \text{ tezligi} \\x &= V_0 t \cos \beta; \\y &= V_0 t \sin \beta - \frac{1}{2} g t^2; \text{ harakati}\end{aligned}$$

Endi traektoriya tenglamasini topamiz. Buning uchun harakat tenglamalaridan vaqtni chiqaramiz. Tenglamaning birinchi qismidan:

$$t = \frac{x}{V_0 \cos \beta};$$

Uni olib, ikkinchisiga qo'ysak:

$$y = x t g \beta - \frac{g x^2}{2 V_0^2 \cos^2 \beta};$$

Aniqlangan tenlama parabola tenlamasidir.

CHIqqan tenglamadan foydalanib ikkita masalani echish mumkin bo'ladi:

1-boshlang'ich tezlik bilan gorizontga nisbatan otilgan jism qanday balandlikka ko'tariladi va qancha masofaga borib tushadi.

2- β og'ish burchagining qanday qiymatlarida bu balandlik va masofa eng maksimal qiymatlarga erishadi.

Jism eng balandlikka ko'tarilganda, uning tezligi traektoriyaga urinma bo'lib, gorizonttal yo'nalishda bo'ladi, shuning uchun bu nuqtada tezlikni vertikal tuzuvchisi nolga teng bo'ladi. Bundan foydalanib harakat tenglamasini ikkinchi qismidan foydalanib, jismni eng yuqoriga ko'tarilish vaqtini topamiz:

$$t_1 = \frac{V_0 \sin \beta}{g};$$

Aniqlangan qiymatni harakat tenglamasini ikkinchi ifodasiga qo'ysak y ni maksimal qiymatini aniqlaymiz:

$$y_{mak} = \frac{V_0^2 \sin^2 \beta}{2g};$$

Jism otilgan joydan, to borib tushgan ergacha bo'lgan masofani topish uchun harakat tenglamalarning ikkinchisini nolga tenglashtiramiz va t_2 ni topib, birinchi qismiga qo'yamiz:

$$y = V_0 t \sin \beta - \frac{1}{2} g t_2^2 = 0;$$

$$t_2 = \frac{2V_0 \sin \beta}{g}; \text{ bu jismning eng uzoqqa tushgan vaqti.}$$

Jismning tushgan masofasi:

$$x_{mak} = \frac{V_0^2 \sin 2\beta}{g};$$

Endi β ning qanday qiymatlarida ko'tarilishning eng katta bo'lishini va qanday qiymatda eng uzoqqa borib tushishini topamiz. Ko'tarilishning eng katta qiymati h deb oladigan bo'lsak, $\sin \beta = 1$ da yoki $\beta = 90^\circ$ bo'lganda $y_{mak} = \frac{V_0^2}{2g}$; bo'ladi, Ammo bizning

holatda $a > 0$ bo'lganligi sababali, $\beta = 90^\circ$ bo'lishi masalani qanoatlantirmaydi. Chunki qiya sirt qiyaligi 0 teng bo'lganda aravacha zarbaga uchramaydi. Shuning uchun maksimal ko'tarilishni hisoblashda formuladan foydalanamiz

$$y_{mak} = \frac{V_0^2 \sin^2 \beta}{2g};$$

Xuddi shunday jismning eng uzoqqa tushish masofasini topamiz. Eng katta uzoqlikni a deb belgilaymiz $\sin 2\beta = 1$ yoki $\beta = 45^\circ$ bo'lganda, $x_{mak} = a$ bo'ladi.

Demak jismning tushish uzoqligi qiyalik burchagi qanday bo'lishidan qat'iy nazar bir xil bo'ladi. Bundan ko'ramizki, boshlang'ich tezlikni o'zgartirmay, uning og'ish burchagini o'zgartirsak, bir tekislikda yotuvchi bir nechta parabolani ko'tarilishi turlicha bo'lsada, uchish masofasi bir xilligicha qoladi. Yuqoridagilardan yana shuni xulosa qilib aytish mumkinki, otilish burchagi o'zgartirilmay tezlik kamaytirilganda, jismning maksimal ko'tarilishi va maksimal uchish nuqtalari ham proporsional ravishda kamayadi. Demak jismni maksimal ko'tarilishi yo'naltirgich qiya sirtining qiyaligi hamda tezligiga bog'liq bo'ladi.

Endi keyingi holat to'rtli sirt g'ildiragini gorizontalsirt bo'ylab musbat tomonga harakati davomida qiya sirtga urilishi holatini ko'ramiz (To'rtli sirt yo'naltirgich bo'ylab musbat tomonga harakatidagi (v)ko'rinish). Bu holatda to'rtli sirt g'ildiragi yo'naltirgichni gorizontalsirti bo'yicha musbat tomonga harakati yakunda yo'naltirgich o'ng tomonida joylashgan qiya sirtga borib uriladi. Urilish natijasida paxtaga ikki kuch ta'sir qiladi. Birinchisi paxsani harakatini saqlashga intiluvchi inersiya kuchi, ikkinchisi paxtaga g'ildirak urilishi natijasida ta'sir etuvchi aks ta'sir kuchi.

G'ildirak gorizontalsirtni bosib o'tib, qiya vertikal sirtga zarb bilan uriladi. Bu erda ham zarba hosil qilgan inersiya kuchi aravacha tezligiga bog'liq bo'ladi. Ishqalanish kuchi reaksiya kuchiga bog'liq bo'lganligi tufayli, gorizontalsirt bo'yicha paxta bo'lakchasini harakati ham tezlikka bog'liq bo'ladi. Kichik tezliklarda paxta bo'lakchasi markazi gorizontalsirt tekislikda gorizontalsirt ravishda tebranadi. Aravacha g'ildiragi qiya sirtga urilganda paxta bo'lakchasi o'z harakatini davom ettirishga va qiya sirtga urilishi natijasida to'rtli sirt zarbasi tufayli bo'ladigan ta'sirlarni umumiy tashkil etuvchisiga bog'liq bo'ladi.

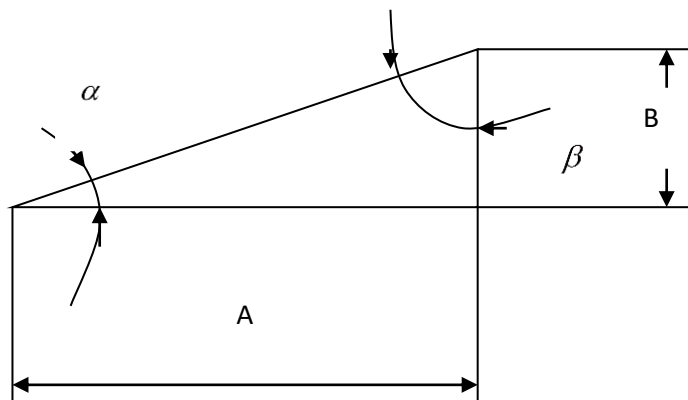
Bu erda paxtani gorizontalsirt bo'yicha otilish qiyaligi qo'yidagicha aniqlanadi:

$$\beta = 45^\circ + \frac{\alpha}{2};$$

Bu formulada ham qiyalik burchagi yoʻnaltirgich qiyaligiga bogʻliq ravishda oʻzgaradi.

Bunday holatda agar paxta boʻlakchasi toʻrli sirtidan uzilsa, uni parabolasiimon harakati davomida toʻrli sirt qiya sirt boʻylab koʻtarilganda ikkinchi marotaba uradi. Agar paxta toʻrli sirtidan uzilmasa, uning tarkibidagi aralashmalar parabolasiimon haraat qiladi.

Uchinchi holat (Toʻrli sirt yoʻnaltirgich boʻylab musbat tomonga harakati davridagi S-holat) Bunday holatda paxta boʻlakchasi yoʻnaltirgich qiyaligi yoʻnalishida toʻrli sirtidan otiladi. Toʻrli sirtidan uzilgan paxta toʻrli sirt orqaga qiya sirt boʻylab harakatlanib gorizontal sirtga urilishdan oldin etib kelishi lozim boʻladi. Mana shu erda yoʻnaltirgich tezligi va yoʻnaltirgich qiya qismining uzunligi katta ahamiyatga ega boʻladi.



Йўналтиргич қия қисмининг кўриниши

Ammplitudalar qoʻyidagi formuladan aniqlanadi:

$$B = S \sin \alpha;$$

$$A = S \cos \alpha;$$

Ammplitudalar qiya sirtning uzunligi S ga va qiya sirt qiyaligi α ga bogʻliq boʻladi.

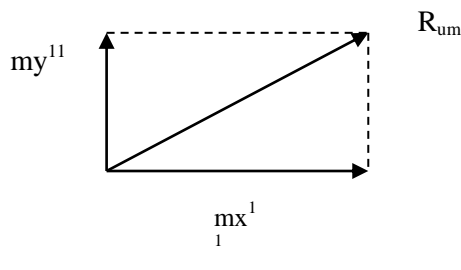
Oʻzaro perpendikulyar taʻsir eʻtuvchi kuchlar qoʻyidagi koʻrinishni oladi:

$$y = B \sin(\omega t + \frac{\pi}{4});$$

$$x = A \cos \omega t;$$

Vertikal kuchning gorizontal kuch bilan fazalar farqi 45 gradusni tashkil eʻtadi, bu paxta va uning tarkibidagi aralashmalarni harakatini parabolasiimon boʻlishini taʻminlaydi. Bunday hol uchun yoʻnaltirgich qiya sirtining gorizontalga nisbatan qiyaligi $\alpha = 22^\circ$ ni tashkil eʻtadi. Endi amplitudalarni qiymatlarini aniqlaymiz. Buning uchun paxta boʻlakchasini toʻrli sirtidan uzilish davridagi harakatini tekshiramiz.

Paxta toʻrli sirtidan uzilish davridagi boshlangʻich tezlikni aniqlash uchun, paxta boʻlakchasiga taʻsir eʻtuvchi kuchlarni aniqlab ularni teng taʻsir eʻtuvchisini aniqlaymiz.



$$my'' = -mB\omega^2 \sin(\omega t + 45^\circ)$$

$$mx'' = -mA\omega^2 \cos \omega t;$$

Paxta bo'lakchasi to'rtli sirtidan uzilishi uchun vertikal kuch bilan og'irlik kuchi o'rtasidagi qo'yidagi shart bajarilishi lozim bo'ladi :

$$\sin(\omega t + 45) \leq 1;$$

$$mB\omega^2 \geq mg;$$

$$B\omega^2 \geq g;$$

$$\omega^2 \geq \frac{g}{B};$$

Ammplituda $V=10$ mm bo'lganda $\omega^2 \geq 1$; $V=15$ mm , bo'lganda $\omega^2 \geq 0.6$; ya'ni amplituda oshgan sari chastota kamayib boradi. Bundan shuni xulosa qilib aytish mumkinki, yo'naltirgichni o'lchamlari kattalashgan sari optimal tezlikni kamayadi. Aksincha, yo'naltirgich o'lchamlari kichiklashgan sari tezlikni oshirish imkoni paydo bo'ladi. YOki o'lchamni ikki barobar kamaytirib oshirganimizda, tezlikni to'rt barobar oshirib kamaytirishimiz lozim bo'ladi. YAna shuni ta'kidlash lozimki, amplituda o'zgarmay qolganda chastotani oshirmaslikni yagona yo'li, yo'naltirgich qiya sirtini qiyaligini kamaytirish yoki oshirish lozim bo'ladi. Amplitudani o'zgartirmay tezlikni kamaytirish uchun qiyalik burchagini kamaytirish aksincha oshirish uchun qiyalik burchagini oshirish lozim bo'ladi. Demak chastota ya'ni tezlik yo'naltirgiya qiyaligi va amplitudaga, ya'ni yo'naltirgich o'lchamlariga uzviy bog'liq bo'ladi.

Paxta bo'lakchasi to'rtli sirtidan uzilishi uchun qo'yidagi shart bajarilishi lozim bo'ladi.

Paxta bo'lakchasini kuch ta'siri jarayonida to'rtli sirtidan ajratish uchun katta tezlik lozim bo'ladi. Bunday tezlikka erishilgan holatda ham, paxta bo'lakchasi to'rtli sirt qiya sirtidan pastga qaytayotganda gorizontol sirtga urilguniga qadar etib kelishi uchun qiya sirt uzunligini juda katta miqdorda oshirish lozim bo'ladi. Bu bilan birga esa vertikal uchish amplitudasi ham oshadi. CHunki, qiya sirt qiyalik burchagi o'zgarmasdir. Bizga shunday bir xolat kerak bo'ladiki, paxta zarba ta'sirida to'rtli sirtidan boshlang'ich holatda ajralamasada, to'rtli sirt qiyalik bo'ylab harakati davomida paxtani qaytish tezligi kuch ta'sirida kamayadi ana shu holatda bir oz paxta bo'lakchasi to'rtli sirtidan uziladi. So'ng paxta bo'lakchasini vertikal tezligi kamayib, og'irlik kuchi ta'siri oshishi xisobiga paxta bo'akchasi to'rtli sirtga u, gorizontol sirtga etib kelish vaqtida etib keladi va to'rtli sirtni qiya tekislikdan tushib, gorizontol tekislikka urilish vaqtiga etib keladi. Bunday holatda ham paxta va uning tarkibidagi aralashmalar parabolasiimon harakat qiladi.

to'rtli sirt qaytish davrida ham yuqoridagidek holatga uchraydi (To'rtli sirt yo'naltirgich bo'ylab manfiy tomonga harakati. (avs-ko'rinishlar)).

Agar vertikal amplituda $V=20$ mm bo'lsa, unda $S=54$ mm.

$$B = S \sin \alpha = 20;$$

$$A = S \cos \alpha = 50;$$

$$y' = B\omega \cos(\omega t + 45^\circ) = 20 \times 0.7 = 14;$$

$$x'' = -A\omega \sin \omega t = -3;$$

$$V_0 = V_{um} = 14.3 \frac{мм}{сек};$$

bunday tezlik paxta bo‘lakchasini to‘rli sirtidan uza olmasada, paxtani og‘irlik kuchini ma‘lum vaqt kamaytiradi va buning xisobiga to‘rli sirt pastga qaytayotganda paxta bo‘lakchasi bilan uziladi. Paxta bo‘lakchasi esa og‘irlik kuchini oshishi xisobiga to‘rli sirtga o‘z vaqtida etib keladi.

To‘rli sirt harakati davomida yo‘naltirgichni gorizontalk tekis sirti ham katta ahamiyatga egadir. CHunki, to‘rli sirt yo‘naltirgich bo‘ylab bir marotaba borib kelganda 6 marotaba paxta bo‘lakchasiga ta‘sir ko‘rsatadi. Tezlikni kamaytirmagan holatda gorizontalk sirtni qisqartirsak ikki parabolalimon tebranishlar birlashib umumiy bitta parabolani tashkil e‘tadi.

Xulosalar:

1. Mexanikani amaliyotga qo‘llashda xarakatlanayotgan jismni xarakat qonuniyati qaysi modelga tushishi muximdir. Matematik modallarni iloji boricha soddalarini qo‘llash masala yechishda anchagina yaxshi samara beradi.
2. Sodda va qo‘llanilishi oson modellardan bu trigonometrik modellar bulib ular keng tarqalgandir. CHiziqli modellardan trigonometrik modellarni qo‘llash anchagina ishni osonlashtiradi.
3. Qurilmalarni anchagina qismi aylanma xarakat qilganligi uchun ular takrorlanuvchan xarakatda bo‘ladi. Ularni tadqiqi qilishda trigonometrik modellarni qo‘llash tadqiqot ishlarida anchagina qulayliklar keltirib chiqaradi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR:

6. A.P.Parpiev, A.A.Xojiev, A.K.Dadajonov. Universal paxta tozalash qurilmasi. Far.PI. ilmiy jurnali, 2007 yil, 3-soni. 3 bet.
7. A.A.Yablonskiy, S.S. Noreyko, “Kurs teorii kollibaniy”, Sankt-Peterburg, Izdaelstvo “Moskva”, 2003 god.
8. E.Madelung, Matematicheskiy apparat fiziki, Izdatelstvo “Nauka”, Moskva,1968 god.
9. 1. A.Xojiev, A.Dadajanov, A.Maxkamov, “Paxta tolasini tozalash qurilmasi” patent № ИАП 03889, 24.02.2009
10. A. Hojiev, A. Dadajanov, “Cleaning Cotton from Integrated Mixtures by Complex Harmonic Movement” 23.07.2023 Scopus AIP Conference Proceedings.