



МУРАККАБ ГАРМОНИК ТЕБРАНИШЛАРНИ ПАХТА ТОЗАЛАШ КУРИЛМАЛАРИГА ҚЎЛЛАШ.

DSc.professor. Эргашев Жамолiddин Саматович,
(тел: +998 97 727 19 64)

PhD. Дадажанов Арафат Комилжанович,
(тел: +998 93 403 21 02)

Докторант. Хусанбоева Салимахон Зокиржон қизи.
(тел: +998 94 907 06 01)

Наманган давлат техника университети

Аннотация: Хозирги кунда ишлаб чиқаришнинг турли соҳаларида тебранишларни муҳим аҳамиятга эга эканлиги яққол кўзга ташланмоқда. Шу билан бирга пахтани дастлабки қайта ишлаш соҳасида ҳам бир қатор олимлар томонидан ўзгарувчан таъсирларни пахта тозалаш самарадорлигига таъсири ўрганилиб, зарбий таъсирли тозалаш қурлмаларинини ўрнини босувчи қурилмалар ишлаб чиқаришга тавсия қилинмоқда.

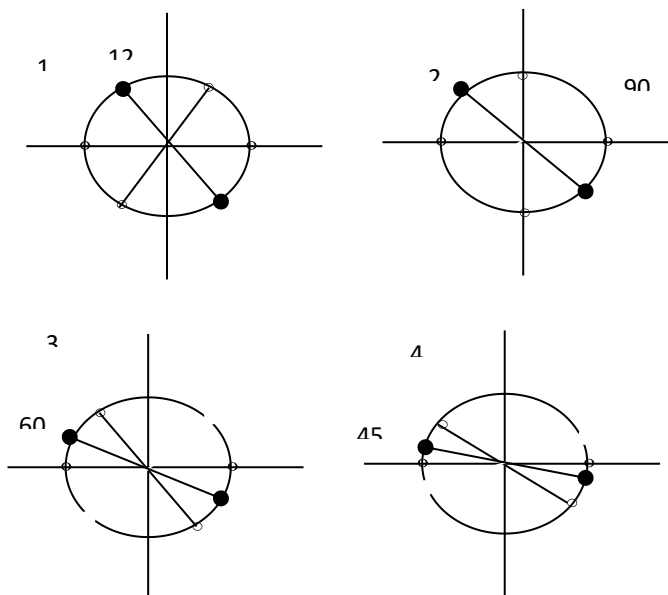
Калит сўзлар: вертикал тебранишлар, горизонтал тебранишлар, фазалар фарқи, тезлик,

Кириш: Хозирда асосан вертикал ва горизонтал тебранишларни пахта ва унинг таркибидаги турли ёд аралашмаларга таъсири ўрганилиб, вертикал тебранишлар тозалаш даврида горизонтал тебранишларга нисбатан самаралироқ эканлиги аниқланиб, шу асосда ишловчи виброконвейр ишлаб чиқаришга тавсия қилинган. Бу ишда тебранишлар тозалаш самарадорлигини мавжуд қурилмаларга нисбатан 25% га ошганлиги кўрсатди. Бундан ташқари



тола ва чигитда зарбий таъсир натижасида ҳосил бўладиган турли нуқсонлар пайдо бўлиши 40% камайди[1].

Тадқиқотлар шуни кўрсатдики, мавжуд қурилмаларда тўрли сиртга вертикал тебранишлар берилганда горизонтал қозик такрорий зарби ва тўрли сиртни вертикал такрорий зарби натижасида самарадорлик 20% гача ўсиши



кузатилди. Бундан шуни хулоса қилиб айтиш мумкинки, зарбий таъсирсиз тебранишлар ёрдамида пахта тозалашда нафақат горизонтал ёки вертикал тебранишларни алоҳида-алоҳида тадбиқ қилиш балки уларни бирлашмаси, яъни мураккаб гармоник тебранишларни тозалаш жараёнига қўллаш самарадорликни зарбий таъсирсиз ҳозиргача таклиф этилган тебранма усуллардан 2-3 баробар самаралироқ эканлиги яққол кўзга ташланади.

1-расм. Гармоник тебраниш анализи.

Шу мақсадда тадқиқотлар даврида мураккаб тебраниш бера оладиган тебранма тўрли сирт йўналтиргичини ишлаб чиқилиб, унинг самаралироқ ўлчамлари аниқланди.



1-кўринишда $L_1 = L_2 = L_3$, бу ҳолатда тебранишлар фазалари фарқи 90^0 ни ташкил этади. Чизмадаги қора нуқталар вертикал тебранишларни оқ нуқталар эса горизонтал тебранишларни билдиради.

Горизонтал тебранишлар:

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

Вертикал тебранишлар:

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

2-кўриниш. $L_1 = \frac{L_2}{2} = L_3$, бу ҳолда фазалар фарқи 45^0 ни ташкил этади.

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

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

3-кўриниш. $L_1 = \frac{L_2}{4} = L_3$, бу ҳолда фазалар фарқи 30^0 ни ташкил этади.

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

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

4-кўриниш. $L_1 = \frac{L_2}{6} = L_3$, бу ҳолда фазалар фарқи 22^0 ни ташкил этади.

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

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

Фазалар фарқи қисқарган сари вертикал қия текислик қиймати камайиб бормокда. Демак, тебраниш фазалари фарқи йўналтиргич ўлчамларига боғлиқ.



Тебратувчи куч йўналиши ва миқдори йўналтиргич қия қисмининг қиялик бурчагига ва тўрли сирт ғилдирагининг тезлигига боғлиқ бўлади.

Фазалар фарқи қисқарган сари бошланғич фаза ошиб боради. Бу албатта йўналтиргичнинг горизонтал текислигининг қия текисликка нисбатан миқдори ошиши туфайли вужудга келади.

Бу тўртала ҳол йўналтиргичнинг қия текислик билан горизонтал текислигини бирлаштирувчи нуқтасини бирлаштириш бурчаги ташкил этган ҳолат учун.

Агар икки текисликни бирлаштирувчи нуқта бурчак эмас радиус яъни ғилдирак радиусига тенг радиусга эга бўлса, унда ғилдирак ҳаракати давомида қия текислик билан горизонтал текисликни босиб ўтиш даврида зарбага учрамайди.

$\alpha = 22^\circ = \frac{1}{8}$; барча йўлни саккиздан бири. $\beta = 68^\circ = \frac{1}{4}$; барча йўлни тўртдан бири. У ҳолда

$$L_1=L_3=L_2/2; \text{ бўлади.}$$

Частотаси бир хил бўлганлигини ҳисобга олиб, қўйидагини келтириб чиқарамиз:

Вертикал тебранишлар

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

Горизонтал тебранишларни вертикал тебранишлардан 45 градусга кечиқишини ҳисобга олсак:

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

бўлади.



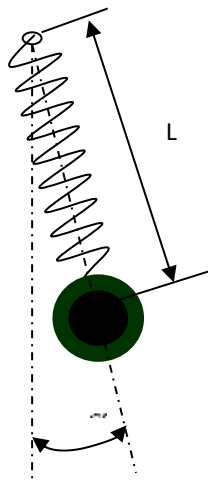
Амплитудалар бир-биридан фарқли бўлганлиги учун, уларнинг фарқи қўйидагича:

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

Унда, қия сиртнинг қиялиги

45 градуснинг ярми бўлади, яъни $\alpha = 22$ градус.

Агарда пахта сиртдан узилмай ҳаракат қиладиган бўлса, унинг ҳаракати худди пружинага осилган юкнинг ҳаракатига ўхшаш бўлади[2]:



Бунда пружинага осилган юк бурчак бўйича ва узунлик бўйича тебранма ҳаракат қилади. Уларнинг тебраниш частоталари бир хил бўлсада, амплитудалари турлича бўлади.

Натижавий тебраниш графиги амплитудалари турлича бўлганлиги сабабли, Лиссажу шакллари олади. Лиссажу шакллари амплитуда ва частоталари турлича бўлган мураккаб ўзаро перпендикуляр тебранишларга оид бўлиб, уларнинг тебраниш графиги қўйидаги тенглама ёрдамида аниқланади:

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



Бизнинг усулда частоталари бир хил катталикка эга бўлгани учун тенглама кўйидаги кўринишни олади:

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

Аналитик геометриядан бизга маълумки юқоридаги тенгламадан эллипс тенграмаси келиб чиқади:

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

$\alpha = 45^\circ$ бўлганда,

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

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

$\sqrt{2}xy = 2ab$ бўлганда

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

Эллипс тенграмасини қаноатлантиради.

Демак, тебранишлар тенграмаси уларнинг амплитудаларига боғлиқ бўлади.

$\alpha = 90^\circ$ бўлганда

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

Йўналтиргич юқорида келтирилган умумий эллипс тенграмасини ҳам қаноатлантиради:



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

Бу ерда :

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

Юқоридаги тенглама эллипс тенграмаси ва уларнинг координата ўқларидаги кўриниши амплитудаларига боғлиқ бўлади. Бизга маълумки, [3] мажбурий тебранишлар қандай ҳаракатга эга бўлса, жисм шундай ҳаракат қилади. Бизнинг ҳолат ғилдирак йўналтиргичда айланма ҳаракат қилгандаги ҳолат учун, агар ғилдирак йўналтиргич бўйлаб илгариланма-қайтма ҳаракат қилса, бундай ҳолда жисм параболасимон ёки гиперболасимон ҳаракат қилади.

Демак, юқоридаги текширишлардан тебрангич йўналтиргич геометрик ўлчамлари қўйидагича бўлади:

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

Хулоса қийб шуни айтиш мукинки, йўналтиргични кўриниши икки ҳолатда бўлиши мумкин, йўналтиргич икки қия ва горизонтал қисмининг бирлашиш нуқтасини битта яъни синиқ чизиқ бўлиши ҳамда бирлашиш нуқтаси иккита бўлиши, яъни ғилдирак радиусига тенг радиусда радиал кўринишда бўлиши мумкин.

Хулосалар:

Содда ва кулланилиши осон моделлардан бу тригонометрик моделлар булиб улар кенг тарқалгандир. Чизикли моделлардан тригонометрик моделларни куллаш анчагина ишни осонлаштиради.



Фойдаланилган адабиётлар:

1. А.П.Парпиев, А.А.Хожиев, А.К.Дадажонов. Универсал пахта тозалаш курилмаси. Фар.ПИ. илмий журналы, 2007 йил, 3-сон. 3 бет.
2. А.А.Яблонский, С.С. Норе́йко, “Курс теорий коллибаний”, Санкт-Петербург, Издаельство “Москва”, 2003 год.
3. Э.Маделунг, Математический аппарат физики, Издательство “Наука”, Москва, 1968 год.
4. А. Хожиев, А. Дадажанов, “Cleaning Cotton from Integrated Mixtures by Complex Harmonic Movement“ 23.07.2023 Scopus AIP Conference Proceedings