

ԹԵՄԱ 1

Ներածություն

Գյուղատնտեսական մշակաբույսերի մշակության, բերքահավաքի և հետբերքահավաքյան համալիր տեխնոլոգիական գործընթացներից բերքահավաքի և հումքի հետագա վերամշակման վրա ծախսումները կազմում են ընդհանուր ծախսերի 60%-ից ավելին: Այդ հանգամանքը թելադրում է նշված գործընթացների մեքենայացման վրա դարձնել առավել մեծ ուշադրություն:

Բերքահավաքն ունի մի շարք առանձնահատկություններ, որոնք էականորեն ազդում են գործընթացի վրա: Դրանցից մասնավորապես կարելի է նշել հետևյալները.

1. Բերքահավաքի ագրոտեխնիկական ժամկետը խստ սահմանափակ է:
2. Դաշտերի ռելիեֆ և հողի ֆիզիկոքիմիական հատկանիշները, մասնավորապես խոնավությունը միշտ չէ որ բարենպաստ են մեքենայացված աշխատանքների համար:
3. Նույն դաշտում և նույն մաշակաբույսերի դեպքում բերքը հասունանում է ոչ հավասարաչափ:
4. Դաշտերը մասնատված են և առանձին հողակտորներ մշակվում են տարբեր ժամանակ և տարբեր մաշակաբույսերի տակ, ինչը նվազեցնում է միաժամանակ կատարվող աշխատանքների ծավալը, որը հետևաբար բացասաբար կանդրադառնա գործընթացի տնտեսական նպատակահարմարության վրա(ավելորդ վազքեր, լրացուցիչ շահագործական ծախսեր և այլն):

Ներկայումս, պրակտիկորեն հիմնական մշակաբույսերի բերքահավաքի բոլոր աշխատանքները մեքենայացված են: Կապված գյուղատնտեսական արտադրության վերակառուցման և ֆերմայի ու գյուղացիական տնտեսությունների լայն ցանցի կազմավորման հետ առավել հրատապ խնդիր է բերքահավաքի փոքրաչափ տեխնիկայի մշակումը, որը կլինի առավել էժան, մատչելի գներով ձեռք բերելու և առավել հարմար շահագործելու համար:

Բերքահավաքի մեքենաների աշխատանքային օրգանի կառուցվածքը սկզբունքները հիմնականում մնում են անփոփոխ, միչդեռ կապված ընդհանուր տեխնիկական առաջընթացի հետ կատարելագործվում են մեքենաների կառուցվածքները: Այդ առումով այս ուսումնական ձեռնարկում շարադրված են գյուղատնտեսական մշակաբույսերի ֆիզիկատեխնոլոգիական հատկանիշները, որոշ ագրոտեխնիկական պահանջներ, մեքենայացված աշխատանքների ընդհանուր տեխնոլոգիաները և մեքենաների պարամետրերի հաշվարկի տեսությունը:

Արժևորելով ֆիզիկատեխնոլոգիական հատկանիշների կարևորությունը սկադեմիկոս Վ. Պ. Գորյաչկինը գրում է Միջավայրի ֆիզիկատեխնոլոգիական հատկանիշների ուսումնասիրությունը, որի վրա ներգործում է տվյալ գործիքը կամ մեքենան, հանդիսանում է աշխատանքի անհրաժեշտ մասը, որը նախորդում է այդ մեքենաների գործիքների ստեղծմանը:

Ի տարբերություն արդյունաբերության, գյուղատնտեսության մեջ մեքենաները անմիջական կապի մեջ են մտնում կենդանի բնության հետ: Նյութը կամ միջավայրը, որը ենթակա է մեքենաներով վերամշակման, բույսերն են, սերմերը, հողը և նրանց շրջապատը՝ բնակեցված կենդանի օրգանիզմներով: Այդ պատճառով անհրաժեշտ է գյուղատնտեսական մեքենաները, առանձապես բերքահավաքի, դիտարկել ոչ միայն ինժեներա-տեխնիկական տեսակետից, այլև նրանց մշակման ժամանակ հաշվի առնել մշակաբույսերի տեխնոլոգիական հատկանիշները և ագրոկենսաբանական առանձնահատկությունները, հողակլիմայական պայմանները և աշխատանքների ագրոժամկետները: Տեխնիկայի բավարար աշխատանքի համար անհրաժեշտ է նաև , որ մշակաբույսերը հարմարված լինեն մշակության մեքենայացված տեխնոլոգիային Այդ պահանջները հաշվի են առնվում նոր սորտերի ստացման և շրջանացման ժամանակ:

Այսպիսով գյուղատնտեսական տեխնիկայի կատարելագործման և նորերի ստեղծման ժամանակ ճարտարագետ-մեխանիկը պետք է տիրապետին ոչ միայն տեսության , հաշվարկի և նախագծման խորը գիտելիքներին, այլև ագրոտեխնիկական բնագավառին, գյուղատնտեսական, նյութերի և հումքի ագրոֆիզիկական հատկանիշներին և մեխանիկական տեխնոլոգիային:

Այս առարկայի ուսումնասիրման նպատակն է նպաստել գյուղատնտեսական արտադրության համար բարձր որակավորման մասնագետների պատրաստմանը, որոնք ընդունակ կլինեն ստեղծագործաբար կատարելագործել օգտագործվող մեքենայացման միջոցները :

ԹԵՄԱ 10

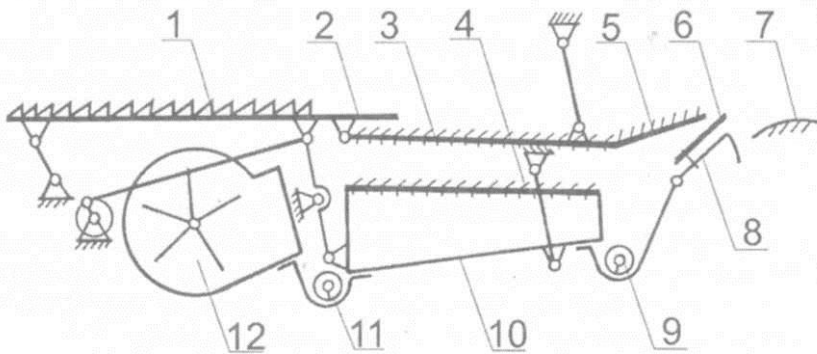
Հացահատիկային թեղի գտման և տեսակավորման համակարգ

10.1 Հացահատիկային զանգվածի մաքրման հարմարանքը

և տեխնոլոգիական գործընթացը

Կալսող ապարատի աշխատանքի արդյունքում առաջացած թեղը կազմված հատիկից, ծղոտից, մղեղից և այլ կոմպոնենտներից անցնում է ծղոտահարի վրայով և դրա որոշ մասը հայտնվում է մաքրման հարմարանքի գոտում, որտեղ պետք է հատիկը լրիվ մաքրվի:

Թեղի մաքրման գործընթացը դժվար է անընդհատ կարգավորման կարիք ունի, որովհետև, թեղի կազմը շատ փոփոխական է և կախված է մատուցումից, ծղոտայնությունից, խոնավությունից, ինչպես նաև կալսող ապարատի տիպից:



Նկ.10.1. Հացահատիկային կոմբայնի մաքրման հարմարանքի սխեմա

1. տրանսպորտային տախտակ 9 հասկատար շնետ
2. գտման մաղ
3. ներքևի մաղ
4. երկարացնող
5. քամհար
6. շարժաբեր մեխանիզմ
7. հատիկատար շնեկ

8. մատներ

Շղոտահարի վրայից արդեն նուրբ թեղը և հատիկը մատուցվում են տրանսպորտային տախտակին, որն էլ իր հերթին այն մատուցում է վերին մաղին:

Տրանսպորտային տախտակը հողակապով միավորված վերին մաղին որոնել հողակապով կախված է ծղոտահարի շրջանակից:

Տախտակի վրա ամրացվում են սնկաձև գնդեր, որոնք կանխում են թեղի կուտակում մի կողմի վրա կոմբայնի լայնական թեքման դեպքում:

Մաղերի վրա տեղադրված են ժայուգներ ($0^\circ - 45^\circ$), որոնք թույլ են տալիս փոխել անցքերի չափերը:

Ներքևի մաղի թեքությունը կարգավորվող է (5 կարգավորում):

Երկարացուցիչի (4) դիրքը, ինչպես նաև նրա վրա տեղադրված ձողիկների դիրքը կարգավորվող է:

Երկու մաղեր և երկարացնողը ենթարկվում է քամհարի ինտենսիվ հոսանքի ազդեցության:

Մատների (8) միջոցով վերին մաղը ծանրաբեռնվում է հավասարաչափ:

Երկարացնողի մոտից հասկին շնեկի միջոցով չկալսված հակը վերադարձվում է կրկնակի կալսման:

10.2. Հացահատիկային զանգվածի տեխնոլոգիական հատկանիշները և սերմերի չափային բնութագրերը

Խառնուրդի հիմնական տեխնոլոգիական հատկանիշներն են.

- չափերը,
- առաձգականությունը,
- ձևը,
- մակերևույթի հատկանիշները,
- խտությունը,

-զանգվածը,

- գույնը:

Նշված հատկանիշները տատանվում են որոշակի տիրույթում, որը պետք է հաշվի առնել գտման և տեսակավորման տեխնոլոգիական սխեմայի մշակման ժամանակ:

Հատիկների չափերի փոփոխությունը կարելի է ներկայացնել վարիացիոն կորերի տեսքով:

Վարիացիոն շարքի կամ կառուցման համար անհրաժեշտ է կատարել տվյալ մեծության 300-500 չափումներ և ստացված արդյունքները ներկայացնել ըստ դասերի:

Դասային միջակայքը՝ λ -ն, հացահատիկային մշակաբույսերի համար հետևյալն է.

0,2 մմ ըստ հաստության,

0,3 մմ ըստ լայնության,

0,4 մմ ըստ երկարության:

Դասերի ընդհանուր թիվը գտնելու համար տվյալ չափի առավելագույն՝ ℓ_{max} և նվազագույն ℓ_{min} արժեքների տարբերությունը բաժանվում է դասային միջակայքի վրա $= \frac{\ell_{max}-\ell_{min}}{\lambda}$, որը տատանվում է 5-10 սահմաններում:

Սերմերի բաժանումն ըստ հաստության և լայնության դասերի կարելի է կատարել նաև (ցանկալի է) հետևյալ կերպ վերցնել 50-100գ զանգված և անցկացնել մաղային կլասիֆիկատորի միջով, որի մաղերը ընտրվում են ըստ դասային միջակայքերի:

Վարիացիոն շարքը կազմված է հետևյալ աղյուսակի տեսքով

Դասերը	1	2	3	...	n	Ընդամենը
Դասերի սահմանները	$\ell_{min} \div \ell_1$	$\ell_1 \div \ell_2$	$\ell_2 \div \ell_3$		$\ell_{n-1} \div \ell_{max}$	-
Դասերի միջին արժեքը	$\ell_{միջ1}$	$\ell_{միջ2}$	$\ell_{միջ3}$...	$\ell_{միջn}$	
Հաճախությունը	k_1	k_2	k_3	...	k_n	$\sum k_i$
Տոկոսային հարաբերությունը	P_1	P_2	P_3	...	P_n	100

Հաճախություն (k) կոչվում է սերմերի քանակը (ըստ զանգվածի, քանակի կամ տոսուսի) տվյալ դասում:

Մոդան կոչվում է դասը, որի հաճախությունը (k) ամենամեծն է:

Մեդիաննա (միջնաթիվ) կոչվում է այն դասը, որի մեծությունը չափի միջին արժեքն է և վարիացիոն շարքը կիսում է:

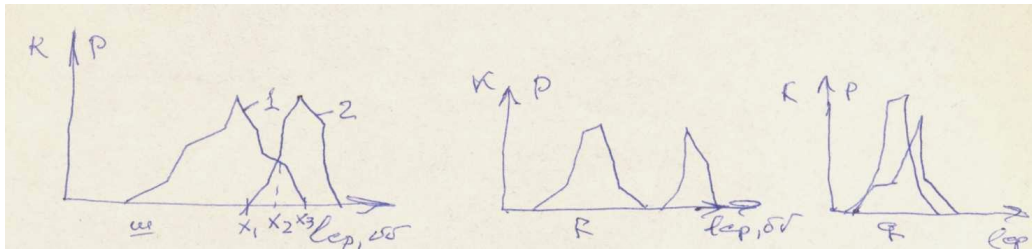
Չափային բնութագրերի նորմալ բաշխման դեպքում մոդան և մեդիանան հավասար են:

Վարիացիոն շարքերը և կորերը բնութագրվում են մաթեմատիկական սպասումով (M) և միջին քառակուսային շեղումով (σ)

$$M = \frac{k_1 \ell_{\text{միջ}}^1 + k_2 \ell_{\text{միջ}}^2 + \dots + k_n \ell_{\text{միջ}}^n}{k_1 + k_2 + \dots + k_n} = \frac{\sum P_i \ell_{\text{միջ}}^i}{\sum k_i} = \frac{\sum P_i \ell_{\text{միջ}}^i}{100} \quad (.1)$$

$$\sigma = \pm \sqrt{\frac{\sum (M - \ell_{\text{միջ}}^i)^2 k_i}{\sum k_i}} \quad (.2)$$

Վարիացիոն կորերը (որևէ չափի բաշխման) ներկայացվում են գրաֆիկներով, որոնց արսցիսների առանցքի վրա տեղադրվում են դասի միջին արժեքները ($\ell_{\text{միջ}}^1$), օրդինատների առանցքի վրա՝ հաճախությունը՝ k , կամ P -ն (%) նկ.7.2:



Նկ. 10.2. Վարիացիոն կորեր

- 1- առաջին կոմպոնենտ
- 2- երկրորդ կոմպոնենտ
- ա) հնարավոր է մասնակի բաժանում
- բ) հնարավոր է լրիվ բաժանում
- գ) անհայտ է բաժանումն ըստ այդ չափի:

Այն դեպքում, երբ սերմերի չափերի փոփոխությունը նորմալ բաշխման օրենքն է՝

$$y = \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(M-\ell)^2}{2\sigma^2}} \quad (.3)$$

ապա $M_{\mu\sigma} \pm 3\sigma$ սահմաններում ընդգրկված է նյութի ընդհանուր քանակի 99,7%-ը, այսինքն նյութի չափերը փոփոխվում են նվազագույնից՝ $M_{\mu\sigma} - 3\sigma$, մինչև $M_{\mu\sigma} + 3\sigma$ առավելագույնը:

Եթե բաշխման կորերը ծածկում են մեկը մյուսին, ապա անհրաժեշտ է օգտագործել երկու կամ երեք հատկանիշների կոմբինացիա, որի համար կազմում են կորեյացիոն աղյուսակներ և կառուցում վարիացիոն կորեր, որոնք միասին վերցված արտահայտում են բաժանման ընտրած հատկությունների կախվածությունը:

Այն դեպքում, երբ ըստ հատիկների չափերի վարիացիոն կորերը համընկնում են, անհրաժեշտ է ընտրել անջատման այլ եղանակներ:

Կանգ առնենք հատիկների այլ հատկանիշների վրա:

Խառնուրդների աերոդինամիկական հատկանիշները

Օդային հոսքում հատիկների պահելաձևը որոշվում է աերոդինամիկական հատկանիշներով՝ կրիտիկական արագությամբ (ճախրման արագություն) V_{kp} , օդի դիմադրության գործակցով (k) և առազաստայնության գործակցով k_{su} (մասնիկի քամհարի հաշվարկի բաժանում):

Հատիկների այլ տեխնոլոգիական հատկանիշները

Հատիկների գտման գործընթացը շատ դեպքերում հիմնված է շփման դիմադրության, հատիկների ողորկության և փոշեպատման վրա:

Փոշեպատումը գնահատվում է ներդրման գործակցով k_{ξ} , որը հավասար է պատված փոշու զանգվածի m_{μ} և հատիկի զանգվածի m_h հարաբերությանը՝

$$k_{\xi} = \frac{m_{\mu}}{m_h} \quad (4)$$

Փոշին պատրաստվում է մետաղական խառնուրդից՝ գործարանային պայմաններում:

Գործընթացի արդյունավետությունը բարձրացնելու համար ցանկալի է փոշին թրջել ջրով կամ յուղով:

Հատիկի խտությունը

Մոլախոտերի սերմերի խտությունը զգալիորեն տարբերվում է մշակաբույսերի սերմերի խտությունից:

Թեմա 11

Հարթ մադի աշխատանքը և տեսությունը

11.1 Հարթ մադի կինեմատիկան

Հարթ մադի աշխատանքային գործընթացը բնորոշվում է երկու հանգամանքով.

- մադի վրա հավասարաչափ շերտով բաշխված զանգվածի տեղափոխություն,
- մադի անցքերից ցած ընկնել:

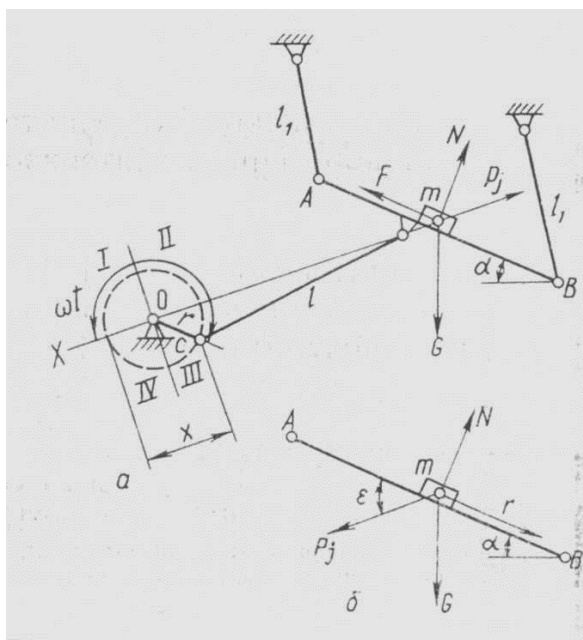
Տանանդակաձև շարժման հետևանքով թեղի զանգվածը վերաբաշխվում է ըստ խորության՝ խոշորները բարձրանում են վերև, իսկ մանրներն՝ իջնում ցած և գտվում:

Մաղը տեղադրված է հորիզոնի նկատմամբ որոշակի անկյան տակ, որպեսզի ապահովի նյութի անընդհատ տեղաշարժը մադի բանվորական մակերևույթով, որը կատարում է տատանողական շարժում շուռտվիկ – շարժաթևային մեխանիզմի օգնությամբ:

Մադի աշխատանքի արդյունավետությունը կախված է.

1. Տատանումների ուղղությունից,
2. Հորիզոնի նկատմամբ թեքության անկյունից,
3. Նյութի և մաշի շփման գործակցից,
4. Տատանումների ամպլիտուդայից և տատանումների հաճախականությունից,
5. Օդային հոսանքից և այլն:

Նկատի ունենալով, որ շարժաթևի երկարությունը (ℓ) անհամեմատ մեծ է շուռտվիկի շասսիից (r)՝ $\ell \gg r$, կարող ենք ընդունել, որ մաղը կատարում է հարմոնիկ տատանում OA առանցքով (նկ.1):



Նկ.11.1. Հարթ մադի կինեմատիկական սխեման

Գրենք մադի տատանողական շարժումը որոշող հավասարումները.

Տեղաշարժը՝ $x = -r \cos \omega t$

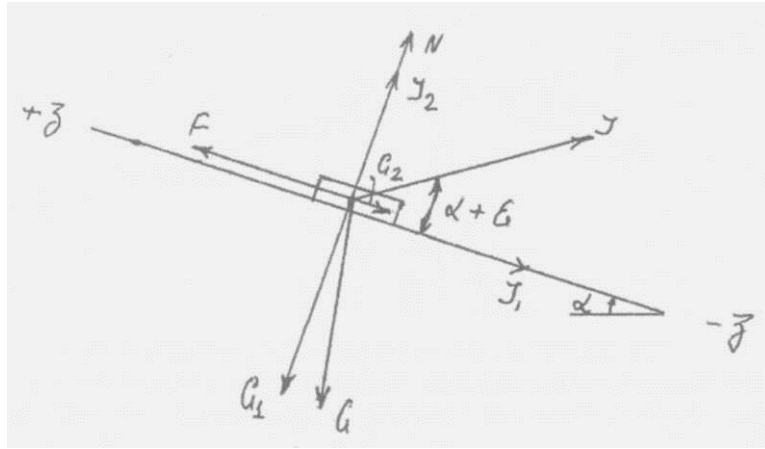
Արագությունը՝ $V_x = \omega r \sin \omega t$

Արագացումը՝ $J_x = \omega^2 r \cos \omega t$

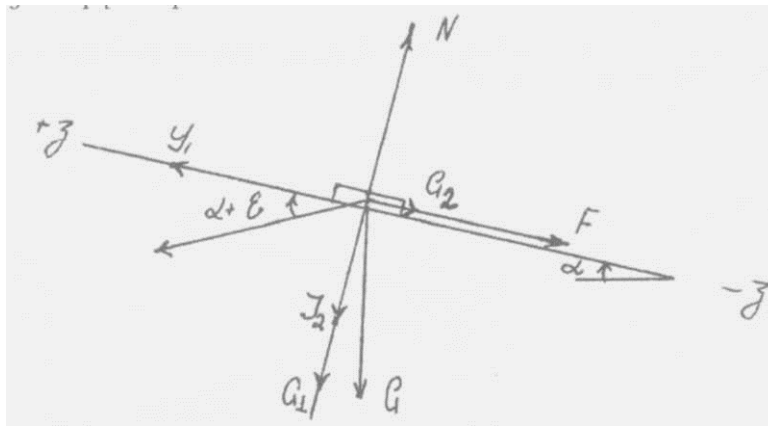
8.2 Մադի վրա նյութի տեղաշարժի պայմանները

Ակնհայտ է, որ շուռտվիկը III և IV քառորդներում մասնիկին շարժում է դեպի ներքև, իսկ I և II քառորդներում՝ դեպի վերև (նկ.11.2, նկ.11.3):

Մադի վրա գտնվող զանգվածի վրա ազդում են ծանրության ուժը G , իներցիոն ուժը՝ $P_j = m \omega^2 r \cos \omega t$, նորմալ հակազդումը՝ N և շփման ուժը՝ F :



Նկ.11.2. Մաղով դեպքի ներքև մասնիկի տեղաշարժի պայմանի որոշման սխեմա



Նկ.11.3. Մաղով դեպքի վերև մասնիկի տեղաշարժի պայմանի որոշման սխեմա

Մասնիկը կշարժվի դեպի ներքև (նկ.11.2), եթե նրա վրա ձգող ուժերի գումարը մեծ է շփման ուժից:

Մասնիկները մաղի հետ կկատարեն տատանողական շարժում, եթե սահք մաղի մակերևույթով չկա նույնիսկ թեքության կողմը: Իսկ դա տեղի կունենա, եթե մասնիկի վրա ազդող արժեքի գումարը փոքր է հատիկի և մաղի մակերևույթի շփման ուժից:

$$mgsin\alpha + m\omega^2 r \cos\omega t \cos\epsilon < F = Nf$$

$$N + m\omega^2 r \cos\omega t \sin\epsilon = mg\cos\alpha$$

$$N = mg\cos\alpha - m\omega^2 r \cos\omega t \cdot \sin\epsilon \quad \Rightarrow$$

$$mgsin\alpha + m\omega^2 r \cos\omega t \cos\epsilon < fmg\cos\alpha - fm\omega^2 r \cos\omega t \cdot \sin\epsilon$$

$$mg$$

$$sin\alpha + k\cos\omega t \cdot \cos\epsilon < f\cos\alpha - fk\cos\omega t \cdot \sin\epsilon$$

$$k(\cos\omega t \cdot \cos\epsilon + f\cos\omega t \cdot \sin\epsilon) < f\cos\alpha - sin\alpha$$

$$k = < \frac{f \cos \alpha - \sin \alpha}{\cos \omega t (\cos \varepsilon + f \sin \varepsilon)}$$

Սահքի համար ամենանպաստավոր պայման ստեղծվում է մեռյալ կետում, երբ $\omega t = 0$, կամ $\omega t = 180^\circ$, որոնց դեպքում $\cos \omega t = 1$: Հետևաբար սահքի բացառման պայմանը որոշենք այդ դեպքերի համար, այսինքն՝ պետք է $k < \frac{f \cos \alpha - \sin \alpha}{\cos \varepsilon + f \sin \varepsilon}$, հաշվի առնելով $f = \operatorname{tg} \varphi$,

որտեղ՝ φ -ն շփման անկյունն է հատիկի և մաղի մակերևույթի միջև, ε -ը մաղի հարթության և տատանումների ուղղության միջև կազմած անկյունն է, α -ը մաղի թեքության անկյունը:

Այսպիսով՝ սահքի բացասման կամ համատեղ տատանման պայմանը կլինի՝

$$k_c < \frac{\operatorname{tg} \varphi \cos \alpha - \sin \alpha}{\cos \varepsilon + \operatorname{tg} \varphi \sin \varepsilon}, \text{ կամ}$$

$$k_c < \frac{\sin(\varphi - \alpha)}{\cos(\varepsilon - \varphi)} \quad (1)$$

Մասնիկները մնալով ներքև կշարտվեն, եթե պայմանի դեպքում.

$$k_{BH} > \frac{\sin(\varphi - \alpha)}{\cos(\varepsilon - \varphi)} \quad (2)$$

Անալոգ եղանակով մասնիկի սահք կամ ստեղաշարժը մաղի մակերևույթով դեպի վերև տեղի կունենա եթե.

$$m \omega^2 r \cos \omega t \cos \varepsilon - m g \cdot \sin \alpha > F$$

$$F = N \cdot f$$

$$N = m \omega^2 r \cos \omega t \cdot \sin \varepsilon + m g \cos \alpha \quad \Rightarrow$$

$$m \omega^2 r \cos \omega t \cdot \cos \varepsilon - m g \sin \alpha > f m \omega^2 r \cos \omega t \sin \varepsilon + f m g \cos \alpha$$

$$k \cos \omega t \cos \varepsilon - \sin \alpha > f k \cos \omega t \cdot \sin \varepsilon + f \cos \alpha$$

$$k(\cos \omega t \cos \varepsilon - f \cos \omega t \cdot \sin \varepsilon) > f \cos \alpha + \sin \alpha$$

$$k > \frac{f \cos \alpha + \sin \alpha}{\cos \omega t (\cos \varepsilon - f \sin \varepsilon)}$$

Մեռյալ կետերում, որտեղ սահքը ամենահավանականն է

$$\cos \omega t = 1 \quad \Rightarrow$$

$$k_{bb} > \frac{\operatorname{tg} \varphi \cos \alpha + \sin \alpha}{\cos \varepsilon - \operatorname{tg} \varphi \sin \varepsilon} = \frac{\sin(\alpha + \varphi)}{\cos(\varepsilon + \varphi)} \quad (3)$$

Թեմա 12

Մասնիկները մակերևույթի անջատվելու պայմանը

Մասնիկը կանջատվի մաղից, եթե

$$m\omega^2 r \cos\omega t \cdot \sin\varepsilon > m g \cos\alpha \quad (N = 0)$$

Անջատվելու հավանականությունը ամենամեծն է հետևյալ կետում, այսինքն $\cos\omega t$ -ն ընդունենք հավասար 1-ի:

Հետևաբար՝

$$m\omega^2 r \sin\varepsilon > m g \cos\alpha$$

$$k \frac{\omega^2 r}{g} > \frac{\cos\alpha}{\sin\varepsilon} \quad \text{կամ} \quad k_{անջ} > \frac{\cos\alpha}{\sin\varepsilon} \quad (1)$$

Այսպիսով՝ նյութը մագի վրայով դեպի վերև և ներքև սահումով առանց թռիչքի շարժման համար անհրաժեշտ է հետևյալ պայմանը (k_h):

$$k_{անջ} > k_h > k_{վերև} > k_{ներքև}$$

Շփման անկյունը պողպատի մաշի և հատիկի միջև՝ $\varphi = 18 - 30^\circ$: Մաղի թեքության անկյունը պետք է փոքր լինի՝ $\alpha < \varphi$, որպեսզի մաղի կանգնած ժամանակ թեղը չսահի:

Մաղի լիսեռի պտուտաթվերի սահմանային արժեքները որոշենք մաղի կինեմատիկական ռեժիմի վերևում ստացված արտահայտությունների օգնությամբ:

Գտնենք
$$k = \frac{\omega^2 r}{g}, \quad \omega = \frac{\pi n}{30} \Rightarrow k = \frac{\pi^2 n^2 r}{30^2 g}, \quad n = \frac{30}{\pi} \sqrt{\frac{gk}{r}} \quad (2)$$

Հաշվի առնելով վերևում նշված տարբեր պայմանների համար k -ի արժեքները (1, 2, 3, 4) տեղադրելով (2) հավասարման մեջ կստանանք մաղի լիսեռի պտուտաթվերի համապատասխան արժեքները:

Օրինակ՝

$$n_{վերև} = \frac{30}{\pi} \sqrt{\frac{gk_{վերև}}{r}}$$

$$n_{\hat{u}} = \frac{30}{\pi} \sqrt{\frac{gk_{\hat{u}}}{r}}$$

$$n_h = \frac{30}{\pi} \sqrt{\frac{gk_h}{r}}$$

$$n_w = \frac{30}{\pi} \sqrt{\frac{gk_w}{r}}$$

Նյութի շարժման արագությունը

Հարթ մաղի հարմոնիկ տատանումը կարող է բնութագրվել հետևյալ հավասարումներով.

$$V = \omega r \sin \omega t, \quad j = \omega^2 r \cos \omega t$$

Այսինքն՝ արագությունը փոփոխվում է սինուսոիդի օրենքով ($V_{max} = \omega r$), իսկ արագացումը՝ կոսինուսոիդի օրենքով ($j_{max} = \omega^2 r$): ($V - \omega r$) և ($j - \omega r$) կոորդինատային համակարգերում կառուցում են արագության և արագացման գրաֆիկները (նկ.12.1):

Արագացման գրաֆիկի վրա տանում ենք հորիզոնականներ, որոնց աբսցիսները հավասար են j_{BB} և j_{BH} , որոնց արժեքները որոշվում են նյութը մաղի վրա վերև և ներքև տեղաշարժելու պայմանների համար ստացված կինեմատիկական ռեժիմների արժեքներից (k_{BB} և k_{BH}):

$$k_{BB} = \frac{(\omega^2 r)_{BB}}{g} = \frac{j_{BB}}{g} \Rightarrow j_{BB} = k_{BB} \cdot g = g \frac{\sin(\alpha + \varphi)}{\cos(\varepsilon + \varphi)}$$

$$j_{BH} = k_{BH} \cdot g = g \frac{\sin(\varphi - \alpha)}{\cos(\varepsilon - \varphi)}$$

Տատանման սկզբից t ժամանակ անց, երբ շուռովիկը պտտվում է ωt , անկյունով մասնիկը սկսում է տեղաշարժվել ներքև (դա համապատասխանում է սինուսոիդի 1 կետին, որն ստացել ենք կոսինուսոիդի 1' կետից):

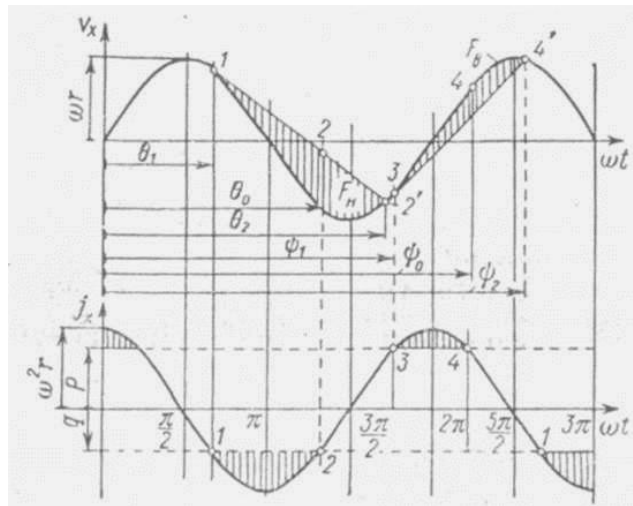
1 կետից տանենք սինուսոիդին շոշափող 1-2 ուղին, որը բնութագրում է մասնիկների բացարձակ արագության փոփոխությունը:

Սինուսոիդի օրդինատների և 1-2 ուղի օրդինատներին տարբերությունը ցույց է տալիս մասնիկի տեղաշարժի հարաբերական արագությունը (որոշակի մաշտաբով):

Դրա առավելագույն արժեքը կլինի ab չափը, որն օտարում ենք կոսինուսոիդի a' կետի դիրքից: 2 կետում մասնիկների տեղաշարժը դեպի ներքև ավարտվում է և մինչև 3 կետը

մասնիկը տեղաշարժվում է մաղի հետ միասին: 3 կետում սկսվում է մասնիկի տեղաշարժը դեպի վերև, որը համապատասխանում է $j_{BB} = const$ ուղի և կոսինուսիդի համտման 3' կետին:

3 կետին տանում ենք սինուսիդին շոշափող 3-4 ուղին: 3-4 ուղի և սինուսիդի օրդինատների տարբերությունը (շտրիխված մակերեսը) համապատասխանում է դեպի վերև մասնիկների տեղաշարժի արագությանը, որի առավելագույն արժեքը կլինի cd -ն, որը համապատասխանում է կոսինուսիդի c' կետին:



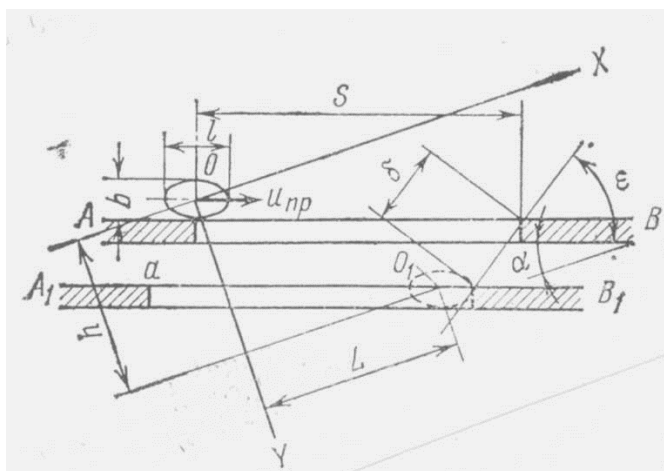
Նկ.12.1. Մաղի վրա հատիկի հարաբերական շարժման արագությունների և արագացումների փոփոխման գրաֆիկ

Մաղի անցքից հատիկի անցման պայմանը

Առաջին հիմնական պայմանը անցքի չափերը (տրամագիծը կամ լայնությունը) մեծ պետք է լինեն հատիկի համապատասխան չափերից:

Երկրորդ պայմանը վերաբերվում է հատիկի տեղաշարժի արագությունը, որը պետք է ունենա այնպիսի արժեք, որ անցքի վրայով անցնելու ժամանակ բավարարի հատիկի ազատ անկումը անցքի մեջ:

Ընդունենք հատիկի արագությունը V_1 անցքի լայնությունը ℓ , իսկ մաղի թեքության անկյունը՝ α :



Նկ. 12.2. Անցքի հատիկի անցման պայմանի որոշման սխեմա

$$S = \ell \cos \alpha - r = Vt \quad (3)$$

$$h = \ell \sin \alpha + r = \frac{gt^2}{2} \quad (4)$$

(3)-ից $V = \frac{\ell \cos \alpha - r}{t}$ (4)-ից $t = \sqrt{\frac{2(\ell \sin \alpha + r)}{g}}$:

t -ի արժեքը տեղադրենք (3)-ի մեջ կստանանք.

$$V = (\ell \cos \alpha - r) \sqrt{\frac{g}{2(\ell \sin \alpha + r)}} \quad (3)$$

(3)-ից երևում է, որ ինչքան մեծ է ℓ -ը, այնքան մեծ է հատիկի արագությունը:

Հատիկի չափերի և մաղի թեքության անկյան մեծացման հետ V -ն փոքրանում է:

Հարթ մաղերի չափերի և արտադրողականության որոշումը

Մաղի անցքերի չափը՝ $a_{անցք}$ -ն մեծ պետք է լինի հատիկի չափերից $a_{հատիկ}$:

$$a_{անցք} = a_{հատիկ} + 3\sigma$$

որտեղ՝

σ -ն հատիկի չափերի միջին քառակուսային շեղումն է: Մաղերի լայնությունը՝ B_{ℓ} և երկարությունը՝ L_{ℓ} սահմանվում է (q_{θ}):

Մաղի մակերեսը՝ F - ը կլինի.

$$F = B_{ul} \cdot L_{ul} = \frac{q_h}{q_p} \frac{q_g}{u^2} \quad , \quad \text{որտեղ} \quad u \cdot u = \frac{q_g}{u^2} \cdot u^2 = u^2 :$$

q_h -ը մաղին մատուցված է հաշվարկային զանգվածն է α :

Մաղի արտադրողականությունը (Q) որոշվում է ըստ միավոր մակերեսի տեսակարար բեռնվածությունը q_m :

$$Q = k' q_m \cdot F$$

որտեղ k' -ը գործակից է, որը կախված է մշակաբույսի տեսակից: Յորենի համար $k' = 1$, գարու, ոլոռի, եգիպտացորենի համար $k' = 0,7$:

Թեմա 13

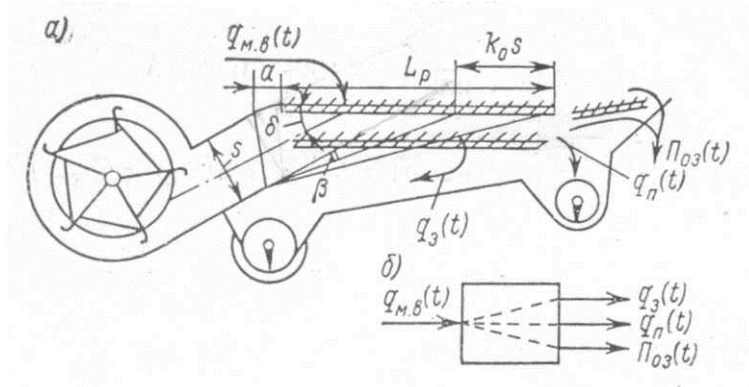
Քամհարի աշխատանքի վերլուծությունը

Քամհարը համարվում է հացահատիկային կոմբայնի գտման համակարգի կարևոր բաղկացուցիչ մասերից մեկը (մաղերի հետ միասին):

Օգտագործվում է կենտրոնախույս, տրամագծային և առանցքային երեք տիպի համհարներ.

- Ցածր ($H \leq 1$ կՊա),
- Միջին ($1 < H \leq 3$ կՊա),
- Բարձր ($H > 3$ կՊա):

Առավել հաճախ օգտագործվում են կենտրոնախույս քամհարներ: Քամհարի ելանցքը և վերին մաղի փոխադարձ դիրքը պետք է լինի այնպիսին, որ օղի հոսանքը մաղին շրջահոսի ամբողջ երկարությամբ:



Նկ.13.1. Հացահատիկային կոմբայնի գտման համակարգի տեխնոլոգիական սխեմա

Քամհարի աշխատանքը վերլուծելուց առաջ ծանոթանանք խառնուրդների աերոդինամիկական հատկանիշների հետ:

Խառնուրդների աերոդինամիկական հատկանիշները

Օդային հոսանքում հատիկների պահելաձևը որոշվում է ակրոդինամիկական հատկանիշներով՝

- Կրիտիկական արագությունը (ճախրման արագություն) $V_{կր}$,
- Օդի դիմադրության գործակից K ,
- Առազաստայնության գործակից K_w :

Դիտարկենք հատիկի պահելաձև ուղղաձիգ օդային առվակում: Օդային առվակում մասնիկի վրա ազդում են ծանրությունը՝ G և օդային հոսանքի ազդեցությունը՝ R :

R -ուժը որոշվում է Նյուտոնի բանաձևով.

$$R = K\rho_{օդ}S(V_{օդ} - U)^2$$

որտեղ՝ $\rho_{օդ}$ - ը օդի խտությունն է,

K -ն օդի դիմադրության գործակիցն է,

S -ը նյութի միդելային հատվածքը,

$V_{օդ}$ -ը օդի հոսանքի արագությունը,

U -ն մարմնի (նյութի) շարժման արագությունը:

Կախված ρ և R ուժերի մեծություններից մասնիկը կընկնի ներքև (երբ $G > R$), կշարժվի դեպի վեր (երբ $R > G$) և կճախրի (երբ $G = R$) ($U = 0$):

Օդի հոսանքի արագությունը, որի տակ մարմինը ճախրում է, կոչվում է կրիտիկական $V_{կր}$: Այն կարելի է որոշել ընդունելով $G = R$:

$$G = R = K\rho_{օդ} \cdot S(V_{օդ} - U)^2 \quad U = 0 \Rightarrow$$

$$G = R = K\rho_{օդ} \cdot SV_{կր}^2 \Rightarrow V_{կր} = \frac{G}{K\rho_{օդ} \cdot S}$$

Օդի դիմադրության գործակիցը՝ K -ն կախված է հատիկի ձևից, մակերևույթի ողորկությունից, միջավայրի վիճակից և օդի շարժման արագությունից:

Որքան մեծ է $V_{օդ}$ -ը, այնքան փոքր է K -ն:

Առազաստայնության գործակիցը K_w -ն որոշվում է հետևյալ կերպ.

$$R = mj$$

R ուժը m_1 զանգվածով մասնիկին հաղորդում է $j = \frac{R}{m}$ արագացում:

$$j = \frac{R}{m} = \frac{K\rho_{օդ} \cdot S}{m}$$

$$K_{uz} = K\rho_{oz} \cdot S$$

Ճախման արագությունը որոշվում է դինամիկական ճնշման (hg) մեծությամբ, ընդ որում ընդունվում է, որ hg -ն հավասար է միավոր ծավալի օդի կինետիկ էներգիային.

$$hg = \frac{mV_{oz}^2}{2} \quad (1)$$

որտեղ՝ m -ը 1մ^3 օդի զանգվածն է $m = \frac{\rho_{oz}}{V} = \rho_{oz}$, ընդունենք $\rho_{oz} = 1,2 \frac{\text{կգ}}{\text{մ}^3}$: (1)-ից կստանանք.

$$V_{oz} = 1,28\sqrt{hg}$$

Դինամիկական ճնշումը չափվում է Պիտոյի խողովակով կամ միկրոմանոմետրով: Հացահատիկային մշակաբույսերի համար

$$V_{oz} = 8 - 17 \frac{\text{մ}}{\text{վ}} :$$

Քամհարի հաշվարկը

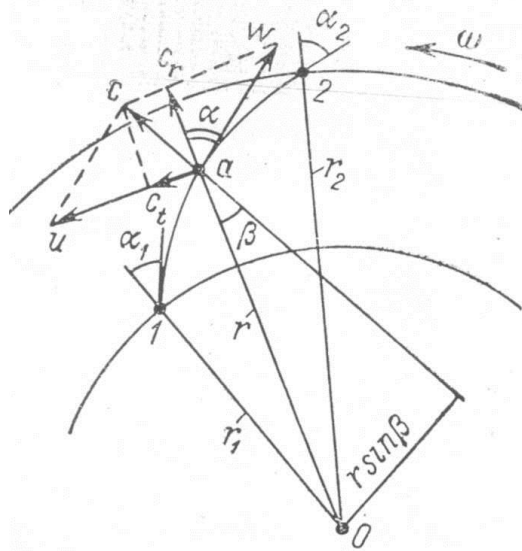
Քամհարի ընտրությունը և հիմնական պարամետրերի հիմնավորումը

Գյուղատնտեսական մեքենաները օգտագործում են կենտրոնախույս քամհարներ դեպի ետ թեքվում ուղիղ թիակներով, որոնք ապահովում են ցածր և միջին ճնշում:

Տրամագծային քամհարները օգտագործվում են օդամաղային սերմնագտիչների վրա: Դրանք փոքրաչափ են, քան կենտրոնախույսները, սակայն առավել էներգատար են և վատ են աշխատում ցանցի բարձր դիմադրության պայմաններում:

Առանցքային քամհարները մյուսների համեմատությամբ ստեղծում են ավելի ցածր ճնշում և օգտագործվում են շտեմարանների օդափոխման համար, իսկ վերջին ժամանակները տեղակայվում են որոշ հացահատիկային կոմբայնների վրա:

Քամհարի հիմնական պարամետրերը տեսական ճնշումն է (H_m), որի որոշման համար օգտվենք էյլերի հավասարումներից, ընդունելով, որ տեղակայված են անվերջ թվով թիակներ և դրանց հաստությունը զրո է:



Նկ.13.2. Կենտրոնախույս քամհարի հավասարման կազմման սխեմա

Ընդունենք 1-2 թիակը (նկ.13.2) պտտվում է O կենտրոնի շուրջը ω անկյունային արագությամբ: Թիակի շոշափողի հետ կազմած անկյունները փոփոխվում են α_1 -ից α_2 :

Կենտրոնից r հեռավորության վրա գտնվող m' զանգվածով օղի շարժման քանակը կլինի՝

$$P = m'c$$

c -ն մասնիկի բացարձակ արագությունն է:

Շարժման քանակի մոմենտը կլինի՝

$$M = m'cr \sin \beta$$

ուստի՝

$$M_1 = m'c_1r_1 \sin \beta = m'r_1t_1$$

$$M_2 = m'c_2r_2 \sin \beta = m'r_2t_2$$

Շարժման քանակի մոմենտի փոփոխությունը 1-2 դիրքերում կլինի՝

$$\Delta M = M_2 - M_1 = m'(c_2r_2 \sin \beta - c_1r_1 \sin \beta)$$

$$c \sin \beta = c_t, \text{ ուստի } c_2 \sin \beta = c_{t_2}, \quad c_1 \sin \beta = c_{t_1} \Rightarrow$$

$$\Delta M = m'(r_2c_{t_2} - r_1c_{t_1})$$

Օղի ձեռք բերած էներգիան կլինի

$$L = \Delta M \cdot \omega = m'(\omega r_2c_{t_2} - \omega r_1c_{t_1})$$

Հաշվի առնելով, որ $\omega r = U$ թիակի շրջանագծային արագությունն է՝ կստանանք.

$$L = m'(U_2 c_{t_2} - U_1 c_{t_1})$$

V ծավալի օդի ծախսման դեպքում ունենք՝

$$m' = \rho V$$

որտեղ ρ -ն օդի խտությունն է, ուստի՝

$$L = \rho V (U_2 c_{t_2} - U_1 c_{t_1})$$

Օդի տեսական ճնշումը կլինի՝

$$H_{in} = \frac{L}{V} = \rho (U_2 c_{t_2} - U_1 c_{t_1})$$

Էյլերի հավասարումը

Օդի իրական ճնշումը (h) տարբերվում է տեսականից և փոփոխվում է հետևյալ օրենքով.

$$h = h_0 - B'V - B''V^2$$

որտեղ՝ B' և B'' գործակիցներ են, որորնք հաշվի են առնում համապատասխանաբար թիակների անվերջ քանակը և կորուստներ քամհարի մեջ:

Ընդունելով, որ օդի ծախսը համեմատական է քամհարի թիակների պտուտաթվերին, կարող ենք ստանալ

$$\frac{h_1}{h_2} = \frac{n_1^2}{n_2^2}, \quad \frac{V_1}{V_2} = \frac{n_1}{n_2}, \quad \frac{N_1}{N_2} = \frac{n_1^3}{n_2^3}$$

որտեղ՝ N -ը օդի V ծախս և h ճնշում ստանալու համար անհրաժեշտ հզորությունն է: Օդի ծախսը հաշվարկվում է հետևյալ բանաձևով

$$V = B_p \cdot c'' S$$

որտեղ՝ S -ը քամհարի բկանցքի լայնական հատվածի

B_p -ն քամհարի լայնությունն է, որն ընդունվում է մադի լայնությանը հավասար ($B_p = 3 \div 4$) S :

c'' -ը օդի հոսանքի արագությունն է.

$$c'' = U_{sin} \sqrt{\frac{\sin(\alpha + \varphi)}{\cos \varphi}}$$

որտեղ՝ U_{sin} -ը հատիկի նվազագույն արագությունն է,

α -ն, մադի փեղկի կազմած անկյունը հորիզոնի հետ,

φ-ն շփման անկյունը:

Քամհարի մնացած չափերը ընտրվում են հետևյալ դատողություններից, հիմնված գիտափորձնական տվյալների վրա:

Քամհարի թևանիվի ներքին տրամագիծը`

$$D_1 = (0,35 \div 0,5)D_2$$

Արտաքին տրամագիծը

$$D_2 = (1,65 \div 2,5)S$$

Ներածման անցքի տրամագիծը

$$D = (0,65 \div 0,8)D_2$$

Թևանիվի պտուտաթվերը.

$$n = 450 - 1000 \frac{պտ.}{ընտ.}$$

Քամհարի հզորությունը.

$$N = \frac{V \cdot H_T}{\eta_M}$$

η_M -ը փոխանցման ՕԳԳ-ն է $\eta = 0,95 - 0,98$

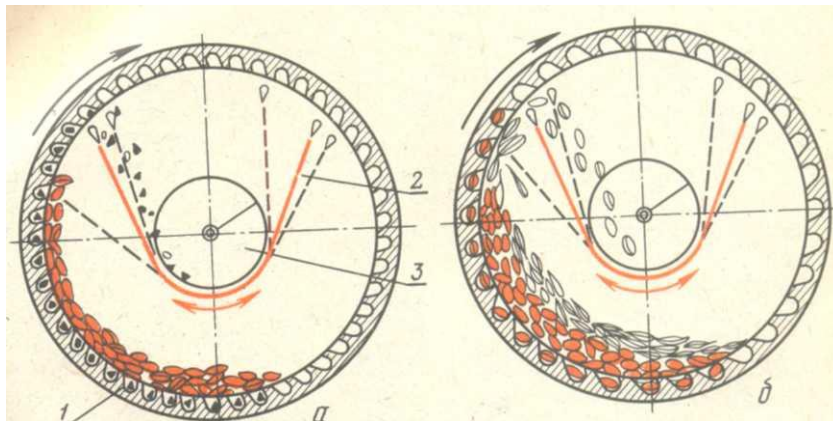
Թեմա 14

Գլանաձև տրիերի աշխատանքը և տեսությունը

Գլանային տրիերը ծառայում է հացահատիկային խառնուրդն ըստ երկարության տեսակավորելու համար:

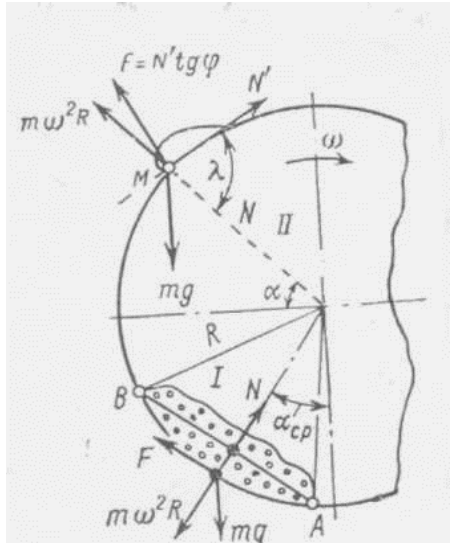
Տրիերն իրենց ներկայացնում է մետացե գլան, որի բանվորական մասը գլանի ներքին մակերևույթն է բջիջներով: Գլանի ներսում տեղակայված է նավակը, որի մեջ տեղադրված է շնեկավոր փոխադրիչը: Կարճ հատիկները լցվելով բջիջների մեջ գլանի պտտման ժամանակ բարձրանում են և որոշակի դիրքից, որին անվանում են թափման զոնա, լցվում նավակի մեջ և շնեկավոր փոխադրիչով տեղափոխվում դեպի ելք:

Երկար հատիկները, որոնք բջջի մեջ չեն տեղավորվում, կամ կիսատ են տեղավորվում չհասած թափման զոնա (շփման ուժի շնորհիվ գլանի պատի հետ որոշ չափով պտտվում են) թափվում են գլանի մեջ և գլանի հատակով շարժվելով դուրս են գալիս առանձին ելքով: Գլանի հատակով շարժվում են ինչպես գլանի թեքության, այնպես էլ սորուն նյութի հատկության շնորհիվ:



Նկ. 14.1. Գլանային տրիերի սխեմա

Քանի որ հատիկային խառնուրդի մեջ բացի հիմնական մշակաբույսից (ցորեն) հատիկներից կամ նաև այլ հատիկներ (երկար և կարճ) օրինակ՝ վարսակ, գարի, ուստի անհրաժեշտ է այդ գործողությունը կատարել երկու անգամ տարբեր տրամագծի բջիջներ ունեցող գլաններով (նկ.14.1)



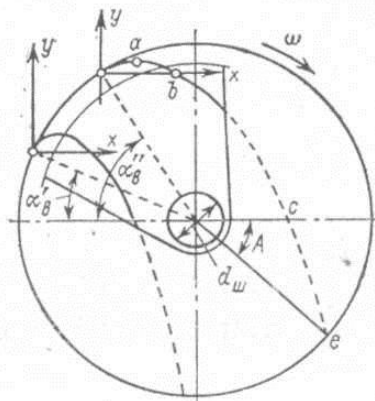
Նկ. 14.2. Տրիերի հաշվարկային սխեմա

Տրիերի գլխավոր պարամետրերն են՝

- գլանի ներքին տրամագիծը D_q և երկարությունը L_q ,
- բջիջների ձևն ու չափը,
- պտտման հաճախությունը՝ ω_1 ,
- կինեմատիկական ռեժիմի ցուցիչը՝ $K = \frac{\omega^2 R_q}{g}$ ($R_q = \frac{D_q}{2}$)

Գլանի տրամագիծը լինում է՝ $D_q = 400, 600, 800$ մմ, երկարությունը՝ $L_q = 750 - 2940$ մմ:

Տրիերի հիմնական կարգավորումը նավակի դիրքի կարգավորումն է: Սովորաբար փոքր տրամագծով բջիջները գլանի պատի նկատմամբ որոշակի անկյան տակ են տեղակայվում:



Նկ. 14.3. Նավակի տեղակայման հաշվարկային սխեմա

1 կետում հատիկն ընկնում է բջջի մեջ և նրա հետ շարժվելով բարձրանում մինչև 2 կետ: 2 կետից սկսվում է սահել և բջջից դուրս գալ: 3 կետում դուրս է գալիս բջջից և պարաբոլիդի կորով շարժվում մինչև 4-րդ կետը: 4-1 և 2-3 կոչվում են սահքի ֆազա:

Այսպիսով՝ ունենք հարաբերական հանգստի ֆազա, երբ հատիկը գտնվում է բջջի մեջ (4-1) կամ անջատվում է բջջից (2-3) և 3-րդ առանցքային շարժման ֆազա (3-4):

Ուսումնասիրենք այն հատիկի վիճակը, որը լցվում է բջջի մեջ:

Հատիկի վրա ազդում են հետևյալ ուժերը.

- կենտրոնախույս ուժը՝ $I = m\omega^2 R$,
- ծանրության ուժը $G = mg$,
- հատիկի վրա բջջի նորմալ հակազդեցությունը N ,
- հատիկի և բջջի պատի միջև շփման ուժը $F_{շփ} = Ntg\varphi$

Բոլոր ուժերը պրոյեկտենք F և N առանցքների վրա

$$I_1 + G_1 - N = 0 \quad (1)$$

$$I_1 = I \cos \lambda = m\omega^2 R \cos \lambda, \quad G_1 = G \cos(\alpha - \lambda)$$

Մասնիկը (հատիկը) բջջի մեջ կգտնվի հարաբերական հանգստի վիճակում մինչև այն ժամանակ (կամ գլանի պտտման այն α անկյունը), որի դեպքում հատիկի վրա ազդող ուժերի գումարը F առանցքի վրա $\leq F$ ուժից: F -ից մեծ լինելու դեպքում հատիկը կսկսի սահել բջջից դուրս.

$$F + I_2 - G_2 \geq 0$$

$$F = Ntg\varphi, \quad I_2 = I \cdot \sin \lambda = m\omega^2 R \sin \lambda, \quad G_2 = G \cdot \sin(\alpha - \lambda) \quad (2)$$

$$(1)\text{-ից} \quad N = I_1 + G_1 = m\omega^2 R \cos \lambda + mg \cos(\alpha - \lambda) \quad \Rightarrow$$

$$[m\omega^2 R \cos \lambda + mg \cos(\alpha - \lambda)]tg\varphi + m\omega^2 R \sin \lambda - mg \sin(\alpha - \lambda) \geq 0$$

Բաժանենք mg -ի վրա և հաշվի առնելով, որ

$$\frac{\omega^2 R}{g} = K$$

կստանանք՝

$$K \cos \lambda tg\varphi + \cos(\alpha - \lambda)tg\varphi + K \sin \lambda - \sin(\alpha - \lambda) \geq 0$$

Ձևափոխելուց հետո կստանանք.

$$K \sin(\lambda + \varphi) - \sin(\alpha - (\lambda + \varphi)) \geq 0$$

N

$$N = 0 \Rightarrow \sin[\alpha - (\lambda + \alpha)] = k \sin(\lambda + \varphi)$$

$$\alpha - (\lambda + \varphi) = \arcsin[k \sin(\lambda + \varphi)]$$

$$\alpha = \lambda + \varphi + \arcsin[k \sin(\lambda + \varphi)]$$

Բջիջների մեջ ընկած հատիկների շփման անկյունները (φ) փոխվում են $\varphi_{max} \div \varphi_{min}$ սահմաններում, ուստի բջիջներից հատիկների թափվելը տեղի կունենա $\Delta\alpha = \alpha'' - \alpha'$ գոտում, որտեղ α' -ը հատիկի թափվելու ներքին սահմանն է, որը որոշվում է ըստ φ_{min} -ի:

$$\alpha' = \lambda + \varphi_{min} + \arcsin[k \sin(\lambda + \varphi_{min})]$$

α'' -ը հատիկների դուրս գալու վերին սահմանն է.

$$\alpha'' = \lambda + \varphi_{max} + \arcsin[k \sin(\lambda + \varphi_{max})]$$

Դրոշմված բջիջներով զլանաձև տրիերներում $\lambda = \frac{\pi}{2}$, ուստի

$$\alpha' = \frac{\pi}{2} + \varphi_{min} - \arccos(k \cos \varphi_{min})$$

$$\alpha'' = \frac{\pi}{2} + \varphi_{max} - \arccos(k \cos \varphi_{max})$$

Նավակի տեղակայումը

Նավակի տեղն ու ձևը հիմնավորելու համար անհրաժեշտ է հաշվի առնել բջիջներից թափվող հատիկների հետագծերի փունջը, որոնք բնութագրվում են α' և α'' անկյուններով:

Ընդունենք, որ հատիկը կսկսի թափվել M կետում բջիջ անջատվելուց հետո հատիկը կշարժվի որպես հորիզոնի նկատմամբ $\frac{\pi}{2} - \alpha$ անկյան տակ նետված մարմին $V = \omega R$ սկզբնական արագությամբ:

Հատիկի ազատ շարժման (թռիչքի) հետագծի հավասարումները կլինեն.

$$\left. \begin{aligned} x_a &= V \cdot t \cdot \cos\left(\frac{\pi}{2} - \alpha\right) = V \cdot t \sin \alpha \\ y_a &= V \cdot t \cos \alpha - \frac{gt^2}{2} \end{aligned} \right\} \quad (3)$$

Հատիկը առավելագույն բարձրության կհասնի a կետում t ժամանակ թռիչքից հետո, երբ արագության ուղղձիգ պրոյեկցիան կհավասարվի 0-ի ($V_y = 0$)

$$V_y = V \cos \alpha - gt = 0 \Rightarrow$$

$$t = \frac{V \cos \alpha}{g} \quad (4)$$

t -ի արժեքը տեղադրելով (3) հավասարման մեջ, կստանանք a կետի կոորդինատները

$$x_a = \frac{V^2 \sin 2\alpha}{2g}, \quad y_a = \frac{V^2 \cos^2 \alpha}{2g}$$

b -կետի կոորդինատները կլինեն.

$$x_b = 2x_a = \frac{V^2 \sin 2\alpha}{g}$$

$$y_b = y_M = R \sin \alpha, \quad (0 \text{ կենտրոնի նկատմամբ})$$

Ունենալով թափման գոտու սկզբնակետերից և վերջնակետերից թափված հատիկների հետագծերը նավակը տեղակայվում է այնպես, որ այդ գոտուց թափված բոլոր հատիկները հայտնվեն նավակում:

Տրիերի աշխատանքի ռեժիմը

Ինչպես երևում է (1) հավասարումից, եթե $k = 1$, ապա $\alpha = \frac{\pi}{2}$, որը նշանակում է, որ հատիկների թափման գործընթացը բջիջներից վերանում է:

Դրա համար տրիերի կինեմատիկական ռեժիմի ցուցիչը

$$k = \frac{\omega^2 R}{y} < 1$$

Հանձնարարվում է ընդունել $k = 0,35 \div 0,5$ (ընդունենք $k = 0,4$): Ուստի

$$k = \frac{\omega^2 R}{y} = 0,4, \quad \omega^2 R = 4, \quad \omega = \frac{\pi n}{30} \text{ հետևաբար } \quad n = \frac{19}{\sqrt{R}} :$$

Տրիերի հիմնական չափերը և արտադրողականությունը

Ընդունենք, որ կարճ խառնուրդի քանակը (q_4) կազմում է ընդհանուր խառնուրդի (q) $b_4\%$ -ը, այդ դեպքում.

$$q_4 = \frac{b_4 \cdot q}{100} \left(\frac{\text{կգ}}{\text{վ}} \right)$$

Մեկ բջջի մեջ լցված զանգվածը կլինի

$$\delta = ad^3\rho,$$

որտեղ՝ d -ն բջջի տրամագիծն է,

ρ - նյութի խտությունը,

a - ն գործակից է, որը հաշվի է առնում բջջի լցման աստիճանը:

Մեկ վայրկյանում մատուցված կարճ հաստիկների համար պահպանվող բջիջների հաշվարկային թիվը (z_h) կլինի.

$$z_h = \frac{q_4}{v} = \frac{q_4}{ad^3\rho}$$

Բջիջների իրական թիվը կլինի՝

$$z_p = \frac{z_h}{\mu} = \frac{q_4}{ad^3\rho\mu}$$

որտեղ՝ μ -ն գործակից է, որը հաշվի է առնում բջիջների օգտագործման աստիճանը:

Գլանաձև մակերևույթի վրա մեկ բջջի տեղակայման համար պահանջվում է

$S_0 = (m + d)^2 \left(\frac{\sqrt{3}}{2}\right)$ մակերես, որտեղ m -ը բջիջների միջև հեռավորությունն է:

Այդ դեպքում տրիերի ընդհանուր մակերեսը կլինի

$$S = S_0 \cdot z_p = \frac{\sqrt{3}q_4(m+d)^2}{2ad^3\rho\mu} \quad (1)$$

Մյուս կողմից կարող ենք գրել

$$S = L\omega R = L \sqrt{\frac{\omega^2 R^2}{g}} \cdot g \quad (2)$$

(1) և (2) հավասարումների համատեղ լուծումից կստանանք.

$$\begin{aligned} L\sqrt{kgR} &= \frac{\sqrt{3}q_4(m+d)^2}{2ad^3\rho\mu} \Rightarrow \\ L\sqrt{R} &= \frac{\sqrt{3}q_4(m+d)^2}{2ad^3\rho\mu\sqrt{kg}} \end{aligned} \quad (3)$$

(3) հավասարման մեջ ընտրելով R -ը որոշվում է L -ը: Տրիերի արտադրողականությունը որոշվում է հետևյալ բանաձևով.

$$Q = 2\pi RL\varepsilon q_0$$

որտեղ՝ ε -ը մշակաբույսի տեսակը բնորոշող գործակից է, ցորենի համար $\varepsilon = 1$, զարու համար՝ $\varepsilon = 0,65 - 0,8 \dots$:

q_0 -ն բջջային մակերևույթի միավոր մակերեսի վրա տեսակարար բեռնվածություն է
 $\left(\frac{\text{կգ}}{\text{մ}^2}\right)$:

Թեմա 15

Չորանոցներ

Չորանոցների հաշվարկի ընդհանուր սխեման

Չորացման գործընթացի էությունը կայանում է հետևյալում՝ չորացվող նյութին ջերմության հաղորդում և նրանից գոլորշիացված խոնավությունը հեջացնել շրջակա միջավայր:

Չորանոցը բաղկացած է տաքացուցիչից (1), չորացնող խցից (2) և հովացուցիչից (3) (նկ.1):

Արտաքին միջավայրից օդը տաքացուցիչի մեջ է մտնում հետևյալ պարամետրերով.

ա) ջերմաստիճանը $t^{\circ}\text{C}$,

բ) հարաբերական խոնավությունը՝ φ %

գ) խոնավության պարունակությունը d_0 (գրամ 1 կգ չոր նյութի հաշվով),

դ) ջերմապարունակությունը (էնթալպիա) J_0 ($\frac{\text{կՋ}}{\text{կգ}}$):

Տաքացվող գազերի հետ շոշափելով ձևավորվում է չորացնող ազդանյութը հետևյալ պարամետրերով՝ t_1, φ_1, d_1, J_1 : Այն ուղղված է չորացման խուց:

Միաժամանակ չորացման խուց է մտցվում խոնավ նյութը (չորացվող նյութը) հետևյալ պարամետրերով.

ա) մատուցումը կամ զանգավաճային ծախսը՝ $G_1 \frac{\text{կգ}}{\text{ժ}}$,

բ) ջերմաստիճանը՝ $\tau_1^{\circ}\text{C}$,

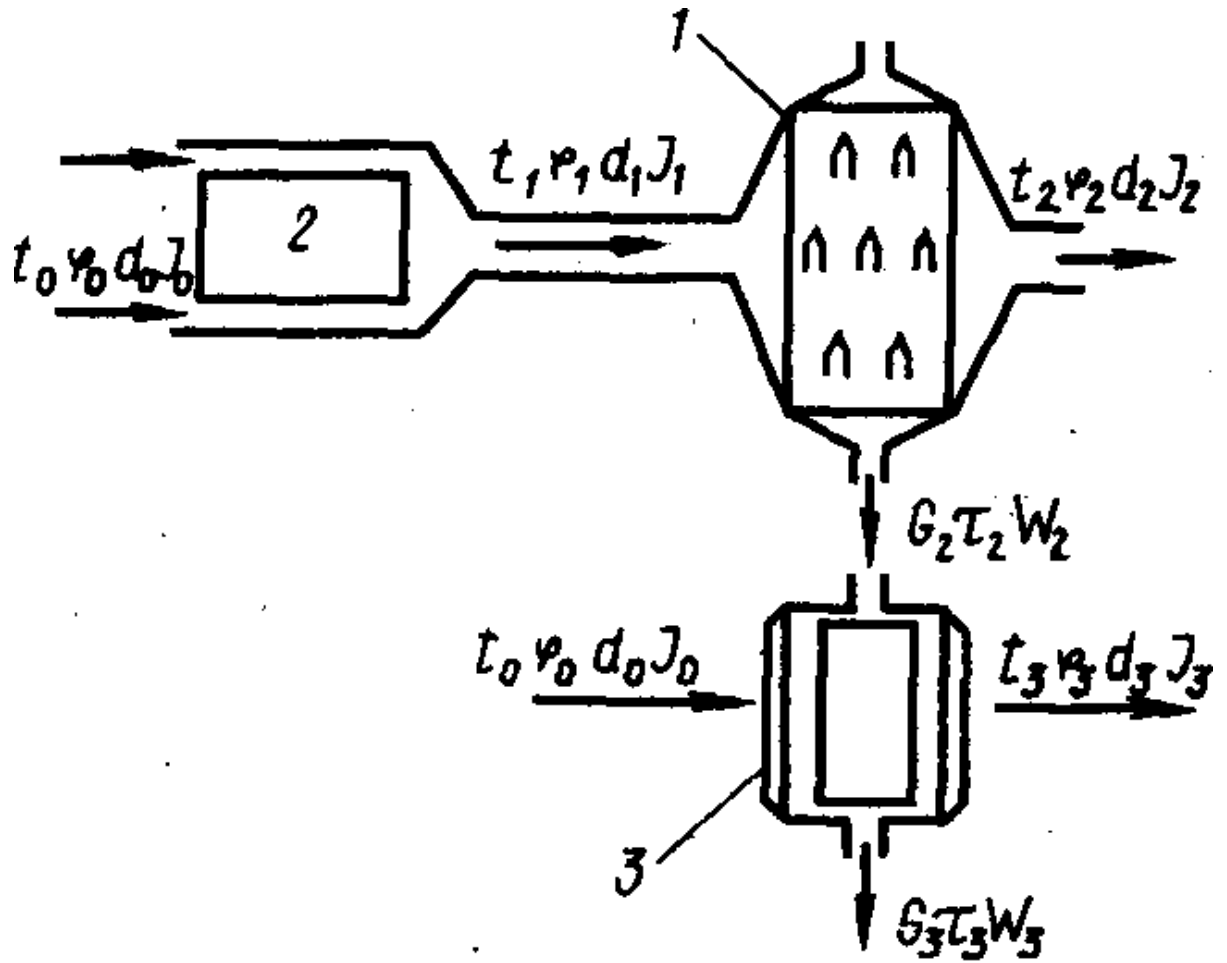
գ) խոնավությունը W_1 % :

Չորացման խցում չորացնող ազդանյութի ջերմության մի մասը փոխանցվում է խոնավ նյութին, իսկ նրանից խոնավությունը փոխանցվում է չորացնող նյութին:

Ջերմափոխանակության և խոնավափոխության արդյունքում չորացման խցից դուրս եկած նյութի պարամետրերը կլինեն՝ G_2, τ_2 և W_2 , իսկ չորացնող ազդանյութինը՝ t_2, d_2, φ_2, J_2 :

Հովացման խուց է մատուցվում արտաքին օդը t_0, d_0, J_0, φ_0 պարամետրերով և չորացման խցից դուրս եկած նյութը:

Արտաքին օդի և նյութի փոխազդեցության արդյունքում հովացման խցից դուրս գալու պահին օդի պարամետրերը կլինեն t_3, d_3, φ_3, J_3 , իսկ նյութը՝ G_3, τ_3, W_3 :



Նկ. 15.12 Չորանոցի աշխատանքի սխեման

1. տաքացուցիչ,
2. չորացման խուց,
3. հովացման խուց:

Նյութի բալանսի հավասարումը

Չորացման գործընթացում նյութի խոնավության որոշ մասը գոլորշիանում է.

$$W = G_1 - G_2 \quad (1)$$

որտեղ՝ W խոնավության զանգվածն է, G_1 -ը և G_2 -ը նյութի զանգվածը չորացումից առաջ և հետո:

Չոր նյութի զանգվածը (G_2) չորացման և հովացման գործընթացում մնում է հաստատուն.

$$G_2 = \frac{100-W_1}{100} = G_1 \frac{100-W_1}{100} = G_3 \frac{100-W_1}{100} \quad (2)$$

$$\frac{G_1 - 100 \%}{G_2 - (100 - W)} \quad \Bigg| \quad G_2 = G_1 \frac{100 - W}{100}$$

(2) հավասարումը կոչվում է նյութի բալանսի հավասարում: Այս հավասարումից կարող ենք որոշել չորացման խցից դուրս գալու պահին նյութի զանգվածը ($G_2 \frac{100}{d}$):

$$G_2 = G_1 \frac{100-W_1}{100-W_2} \quad (3)$$

G_2 -ի արժեքը տեղադրելով (1) հավասարման մեջ կստանանք

$$W = G_1 - G_1 \frac{100-W_1}{100-W_2} = G_1 \left(1 - \frac{100-W_1}{100-W_2} \right) \quad (4)$$

Չորացման ընթացքում նյութի զանգվածի կորուստը կլինի

$$D = \frac{G_1 - G_2}{G_1} \cdot 100 = \frac{W}{G_1} \cdot 100 = \frac{W_1 - W_2}{100 - W_2} \cdot 100 \quad (5)$$

Խոնավության բալանսի հավասարումը և չորացման ազդանյութի ծախսը

Չորացման ընթացքում նյութից գոլորշիացված խոնավությունը կլանվում է չորացման ազդանյութի կողմից: Հետևաբար չորացման խուց մտած և դուրս եկած խոնավության ընդհանուր քանակը մնում է հաստատուն:

Խոնավության բալանսի հավասարումը ունի հետևյալ տեսքը.

$$G_1 \frac{W_1}{100} + L \frac{d_1}{1000} = G_2 \frac{W_2}{100} + L \frac{d_2}{1000} \quad (1)$$

որտեղ՝ $G_1 \frac{W_1}{100}$ և $G_2 \frac{W_2}{100}$ - նյութի հետ չորացման խուց մտնող և նյութի հետ դուրս եկող խոնավությունների քանակն է (կգ/ժ),

$L_1 \frac{d_1}{1000}$ և $L_2 \frac{d_2}{1000}$ - չորացնող ազդանյութերի հետ չորացման խուց մտնող և չորացնող ազդանյութերի հետ դուրս եկող խոնավության քանակն է (կգ/ժ):

Որոշ ձևափոխություններից հետո կստանանք՝

$$G_1 \frac{W_1}{100} - G_2 \frac{W_2}{100} = L \frac{d_2 - d_1}{1000} = W \quad (2)$$

Չորացման չոր ազդանյութի զանգվածային ծախսը (2) հավասարումից կլինի

$$L = \frac{1000W}{d_2 - d_1} \quad (3)$$

Չորացման չոր ազդանյութի տեսակարար ծախսը կլինի.

$$q = \frac{L}{W} = 1000(d_2 - d_1) \quad (4)$$

որտեղ՝ q -ն 1կգ գոլորշիացված խոնավության վրա չորացման չոր ազդանյութի ծախսն է:

Ջերմության ծախսի որոշումը

Տեսական չորանոցներում (որտեղ չկան ջերմության կորուստներ) չորացման ազդանյութի հետ մատուցված ջերմությունը ծախսվում է նյութից խոնավության գոլորշիացման վրա: Այդ ընթացքում ընդունվում է, որ նյութի ջերմաստիճանը չի փոխվում:

Նյութի չորացման վրա ջերմության ծախսը (Q) կարելի է որոշել տաքացուցիչում (կամ կալոր-ֆերում) չորացման ազդանյութի տաքացման վրա ծախսված ջերմության քանակով:

$$Q = LJ_1 - LJ_0 = L(J_1 - J_0) \quad (5)$$

որտեղ՝ J_0 և J_1 -ը չորացման խուց մտնող արտաքին օդի և չորացման ազդանյութի (տաքի օդի) ջերմապարունակությունն է (էնթալպիա):

Ջերմության տեսակարար ծախսը (q_1) կլինի.

$$q_1 = \frac{Q}{W} = \frac{L}{W} (J_1 - J_0) \quad (6)$$

Իրական չորանոցներում միշտ անհրաժեշտ է ջերմության լրացուցիչ ծախսեր, որոնք ուղղված են նյութի տաքացմանը և շրջակա միջավայրի վրա կորուստներին: Բացի դրանից չորացման խցում նյութը կարող է տաքացվել նաև ջերմության լրացուցիչ աղբյուրներից:

Այդ պատճառով ջերմության բալանսի հավասարումը իրական չորանոցների համար ունի հետևյալ ընդհանուր տեսքը

$$LJ_0 + Q + G_2C_2\tau_1 + CW\tau_1 + Q_q = LJ_2 + G_2C_2\tau_2 + Q_{0cp} \quad (7)$$

Հավասարման ձախ մասում նշված են չորացման խուց մատուցվող ջերմությունների քանակը.

LJ_0 - արտաքին օդի հետ,

Q - չորացման ազդանյութի հետ,

$G_2C_2\tau_1$ - նյութի հետ,

$CW\tau_1$ - նյութից գոլորշիացվող խոնավության հետ,

Q_q - լրացուցիչ աղբյուրներից:

Ժամանակակից շատ չորանոցներում ջերմության լրացուցիչ աղբյուրներ չկան, ուստի ընդունում ենք $Q_q = 0$:

C_1 և C_2 - համապատասխանաբար ջրի և նյութի ջերմունակությունն $\left(\frac{\text{կՋ}}{\text{կգ}^\circ\text{C}}\right)$:

Հավասարման աջ մասում նշված են ջերմության ծախսերը.

- LJ_2 - օգտագործված չորացման ազդանյութի հետ,

- $G_2C_2\tau_2$ - չորացված նյութի հետ,

- Q_{0cp} - չորացման խցի պատերով շրջակա միջավայրը կորուստների վրա:

(7) հավասարումից որոշենք չորացման ազդանյութի տաքացման համար անհրաժեշտ ջերմության ծախսը.

$$Q = L(J_2 - J_0) + G_2C_2\tau_2 + Q_{0cp} - G_2C_2\tau_1 - CW\tau_1 \quad (8)$$

Չորացման համար ջերմության տեսակարար ծախսը կլինի.

$$q_1 = \frac{Q}{W} = \ell(J_2 - J_0) + \frac{G_2}{W}C_2\tau_2 + q_{0cp} - \frac{G_2}{W}C_2\tau_1 - C\tau_1 \quad (9)$$