

AZƏRBAYCAN RESPUBLİKASI TƏHSİL NAZİRLİYİ
AZƏRBAYCAN DÖVLƏT İQTİSAD UNİVERSİTETİ

MAGİSTRATURA MƏRKƏZİ

Əlyazması hüququnda

NƏSİROV MEHMAN ELXAN oğlu

**“Qida məhsullarını xırdalamaq üçün maşınların
konstruksiyalarının analizi” mövzusunda**

MAGİSTR DİSSERTASIYA İŞİ

İxtisasın şifri və adı: 060625 - “Texnoloji maşın və avadanlıqlar mühəndisliyi”

İxtisaslaşma: “Yeyinti sənayesi iaşə və ticarətinin texnoloji
maşın və avadanlıqları”

Elmi rəhbər: t.e.d. prof. M.H.Fərzəliyev

Magistr proqramının rəhbəri: t.e.d. prof. M.H.Fərzəliyev

Kafedra müdiri: t.e.d. prof. M.H.Fərzəliyev

BAKİ – 2020

MÜNDƏRİCAT

	səh.
GİRİŞ	3
I FƏSİL.QIDA MƏHSULLARINI XIRDALAMAQ ÜÇÜN TƏTBİQ EDİLƏN MAŞINLARIN VƏ KONSTRUKSİYALARIN TƏSNİFATI	6
1.1. Avadanlığın təsnifatı	6
1.2. Qida məhsullarını xırdalamaq prosesinin nəzəri əsasları.....	12
1.3. Vərdənəli cihazların iş prinsipi, konstruksiyası və hesablanması.....	14
1.4. Daşdoğrayan maşınlar, quruluşu, iş prinsipi, konstruksiyası və hesablanması.....	30
II FƏSİL. DƏYİRMANLAR, YASTILAYICILAR VƏ KƏSİCİ MAŞINLAR, KONSTRUKSİYALARI VƏ HESABLANMASI	38
2.1. Dəyirmanın iş prinsipi, konstruksiyası və hesablanması.....	38
2.2. Yastılayıcıların iş prinsipi, konstruksiyası və hesablanması.....	43
2.3. Kəsici maşınlar, iş prinsipi və hesablanması.....	49
III FƏSİL. ÇUĞUNDURDOĞRAYANLAR, ƏTKÇƏKƏNLƏR, FIRLANQICILAR, KUTTERLƏR VƏ HOMOGENİZATORLAR, KONSTRUKSİYALARI VƏ HESABLANMASI	55
3.1. Çuğundurdoğrayanların konstruksiyası və hesablanması.....	55
3.2. Ətçəkənlərin, fırlanqıcların, kutterlərin konstruksiyası və hesablanması....	63
3.3. Homogenizatorların konstruksiyası və hesablanması.....	84
NƏTİCƏ	93
ƏDƏBİYYAT	95
XÜLASƏ	97

GİRİŞ

Mövzunun aktuallığı. Texnologiya yunan sözü olub, “techne” sənət, ustalıq, bacarıq və “logos” – təlim, bilik, elm sözlərinin birləşməsindən ibarətdir. Bu, istehsal prosesində hazır məhsul almaq üçün işlədilən xammal, yarımfabrikat və ya yardımçı materialların emalı, hazırlanması, xassələrinin, formasının dəyişdirilməsi metodlarının cəmi, həmçinin xammal, yarımfabrikat və ya yardımçı materiallara müvafiq istehsal alətləri ilə təsiretmə üsulları haqqında elmdir. Texnologiyanın işlənilib hazırlanması istehsal sahələri üzrə həyata keçirilir. Texnika inkişaf etdikcə daim müxtəlif istehsal texnikası yeniləşdirilir və dəyişdirilir.

Bir elm kimi, texnologiyalar daha təsirli və iqtisadi cəhətdən səmərəli istehsal prosesləri müəyyən etmək və istehsal proseslərindən istehsalatda istifadə etmək məqsədi ilə fiziki, kimyəvi, mexaniki və digər qanunauyğunluqlarını aşkara çıxarmaq məsələlərini öyrənir.

Yeni işlənmiş standartların, texniki şərtlərin və texnoloji təlimatların istehsal proseslərinə tətbiq olunması, texnoloji, biokimyəvi və mikrobioloji nəzarət qaydalarının təkmilləşdirilməsi istehsal edilən hazır qida məhsullarının keyfiyyət göstəricilərinin və qidalıq dəyərinin yüksəldilməsini, onların korlanmadan uzun müddət intervalında saxlanılmasını şərtləndirən əsas amillərdən hesab edilir. Bu amillər eyni zamanda xammalın və köməkçi materialların rəşional istifadəsinə həmçinin qida məhsullarının istehsalının inkişaf tempinin yüksəldilməsinə də əhəmiyyətli dərəcədə daha yaxşı təsir göstərir.

Qida məhsullarının istehsalında qida məhsullarının keyfiyyət göstəricilərinin yüksəldilməsi ilə əlaqədar istehsalın bütün mərhələlərində xammalların və hazır məhsulların daşınması, həmçinin saxlanılması və yaxşı təşkil olunması, məhsul itkilərinin ləğv edilməsi, az tullantılı və ya tullantısız texnologiyaların biotexnoloji emal üsullarından istifadə edilməklə milli istehsalatda daha geniş tətbiqi qida sənayesi mütəxəssislərinin qarşısında duran və bu həlli vacib sayılan tapşırıqlar hesab olunurlar.

Qarşıya qoyulan bu tapşırıqların yerinə yetirilməsinə görə qida sənayesinin ayrı-ayrı sahələrini yüksək məhsuldarlıqlı müasir texnoloji avadanlıqlar və yeni istehsal texnologiyaları ilə təmin etmək üçün itkisiz texnologiyaların tətbiqini, müasir texniki və texnoloji tələblərə cavab verən xammal və hazır məhsul anbarlarının tikilməsi nəzərdə tutulmuşdur ki, bu da qida məhsullarının istehsal sürətini artırmağa, keyfiyyət göstəricilərini tələb edilən həddə qədər yüksəltməyə, itkini və tullantıların miqdarını minimum səviyyəyədək azaltmağa, əhalinin yüksək keyfiyyətli qida məhsullarına olan tələbatını ödəməyə gətirib çıxardacaqdır. Bu işlərin həyata keçirilməsi insanların sağlamlığının qorunmasına xidmət göstərəcəkdir.

Müasir dövrdə qida məhsulları istehsal edən sənaye müəssisələrindən istehsalın strukturu və xarakteri dəyişməklə, yeni texnoloji axın xətlərinin tətbiqindən böyük üstünlük verilir. Yeni texnoloji gedişlərlə yanaşı, müasir yüksək məhsuldarlıqlı texnoloji avadanlıqların tətbiqi geniş vüsət almış, həmçinin istehsal proseslərinin kompleks avtomatlaşdırılmasına və ya kompüterləşməsinə maraq göstərilmişdi.

Son illər sənayenin qida məhsullarının emal texnologiyası sahəsində müxtəlif yeni nailiyyətlər əldə olunmuş, həmçinin yeni texnika və texnologiyaları özündə əks etdirən yeni emal müəssisələri tikilmiş və istifadəyə verilmişdir.

Bəzi yeyinti sənayesində bakteriofugasiya üçün seperatorlardan istifadə etmək mümkündür – həmçinin məhsulun canlı mikroorqanizmlərdən və ya substratlardan istilik vasitəsilə ayrılması bir sıra digər texnoloji proseslərin təsiri nəticəsində həyata keçirmək olur.

Tədqiqatın predmeti və obyektı: “Qida məhsullarını xırdalamaq üçün maşınların konstruksiyalarının analizi” adlı disertasiya işinin obyektı qida məhsullarını xırdalamaq üçün lazım olan maşınlarıdır. Predmeti isə həmin maşınların konstruksiyasının və hissələrinin analizidir.

Tədqiqatın əsas məqsədi və vəzifələri: Qida məhsullarını xırdalamaq üçün maşınların konstruksiyalarının analizi tədqiqatın əsas məqsədidir. Bu məqsədin həyata keçirilməsi üçün aşağıdakı vəzifələrin yerinə yetirilməsi nəzərdə tutulmuşdu:

- Xırdalama texnologiyasının nəzəri əsaslarını araşdırmaq;

- Xırdalama maşınlarının növlərini tədqiq etmək;
- Xırdalama maşınlarının təsnifatını göstərmək;
- Xırdalama maşınlarının konstruksiyalarının müqayisəsini və analizini aparmaq;
- Xırdalama maşınlarından bir neçəsinin hesabatını vermək;
- Müxtəlif konstruksiyalı xırdalama maşınların texniki-iqtisadi göstəricilərini analiz etmək;
- İqtisadi cəhətdən ən effektiv xırdalama maşın konstruksiyasını müəyyən etmək.

Tədqiqatın informasiya bazası və işlənməsi metodları: Qida məhsullarını xırdalamaq üçün maşınların konstruksiyalarının öyrənilməsi ilə məşğul olan alimlərin elmi əsərləri, tədqiqatları, bu sahədə dərc edilmiş dərslik və dərs vəsaitləri tədqiqatın informasiya bazasını təşkil edir.

Dissertasiya işində təhlil, sistemli yanaşma , müqayisə metodlarından istifadə edilmişdir.

Tədqiqatın elmi yeniliyi: Elmi yenilik ondan ibarətdir ki, yeyinti sənayesi və qida mühəndisliyi qarşısında duran əsas vəzifələrdən biri, yüksək texnologiyalı maşınların yaradılması nəticəsində qabaqcıl texnologiyalardan istifadə etməklə əmək məhsuldarlığını əhəmiyyətli dərəcədə artırmaq, ətraf mühitə mənfi təsirləri azaltmaq və xammal, istilik, enerji və maddi ehtiyatların saxlanması kömək etməkdir.

Tədqiqatın praktiki əhəmiyyəti: İşin praktiki əhəmiyyəti tədqiqatın nəticəsində qida məhsullarını hazırlayan maşınların öyrənilməsi, habelə bu məhsulların istehsalında konstruksiya etibarlı ilə ən mükəmməl maşınların seçilməsindən ibarətdir.

Dissertasiya işinin strukturu: Dissertasiya işi giriş, 3 fəsil, yarım fəsil və nəticədən ibarət olmaqla 98 səhifədir.

FƏSİL 1

QIDA MƏHSULLARINI XIRDALAMAQ ÜÇÜN TƏTBİQ EDİLƏN MAŞINLARIN VƏ KONSTRUKSİYALARIN TƏSNİFATI

Xırdalanma - qarşılıqlı bəndləmə qüvvələrinin aşılmasına və bərk materialların səthinin artmasına səbəb olan işçi orqanlar tərəfindən məhsula mexaniki təsir prosesidir.

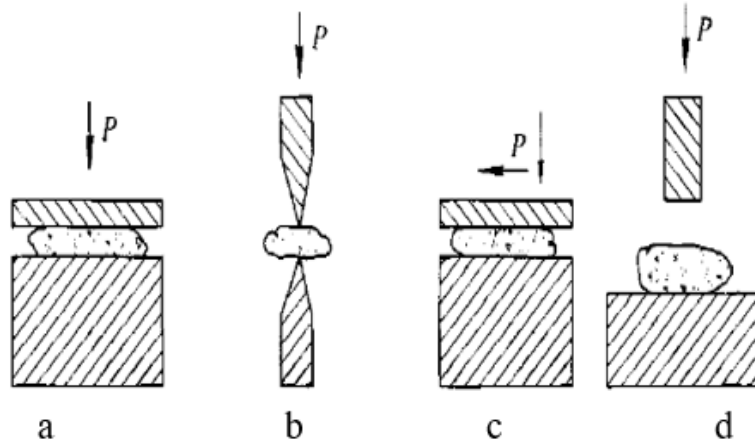
Qida sənayesində meyvə, tərəvəz və s., eləcə də qida tullantılarının emalında biokimyəvi və diffuziya proseslərinin sürətini artırmaq məqsədi ilə bərk materialların səthinə artırmaq üçün xırdalanma tətbiq olunur. Xırdalanma un üyüdən, ət, şəkər çuğunduru, spirt, pivə hazırlayan, konserv və digər sahələrdə geniş istifadə olunur.

1.1 Avadanlığın təsnifatı.

Materialların xırdalanması əzilmə (şək. 1.1, a), sındırma (şək. 1.1, b), sürtülmə (şək. 1.1, c) və vurma yolu ilə aparılır (şək. 1.1, d).

Xırdalanma zamanı adətən bir neçə əlaqəli xırdalanma növləri istifadə olur. Məsələn, sürtülmə, sındırma, əzilmə, zərbə ilə xırdalanma ilə müşayiət olunur. Materialların sürtülməsi zamanı çoxlu miqdarda toz əmələ gəlir və bəzi hallarda həddən artıq sürtülmə də olur ki, bu isə qəbul edilməzdir. Xırdalanma üsulunun seçimi xırdalanan materialların hissələrinin ölçüsündən və möhkəmliyindən asılıdır. Möhkəm və kövrək materiallar əzilmə və vurma ilə, möhkəm və qatılar - əzilmə ilə, orta möhkəmlikdə olan qatı materiallar - sürtünmə, vurma və sındırma ilə xırdalanır.

Xırdalama prosesləri parçalama (böyük, orta və kiçik), xırdalama (incə və çox incə) və kəsməyə bölünürlər. Kəsmə üsulundan yalnız parçaların ölçüsünü azaltmaq lazım olduqda deyil, həm də onlara müəyyən forma vermək tələb olunduqda istifadə olunur. Tərəvəz və meyvələr, konfet və xəmir kütləsi, ət və digər məhsullar kəsilməyə məruz qalırlar.



Şəkil. 1.1. Məhsulların xırdalanma üsulları:
a-əzilmə, b-sındırma, c-sürtülmə, d-vurma ilə

Xırdalamanın nəticəsi, xırdalandıqdan sonra parçanın ortalama xarakterik ölçüsünün d nisbətində bərabər olan xırdalanmamışdan əvvəl material parçasının orta xarakterik ölçüsünün D nisbətində bərabər olan xırdalama dərəcəsi ilə xarakterizə olunur.

$$i = D/d$$

Xırdalama, materialın hissəciklərinin qarşılıqlı bəndləmə qüvvəsini aşaraq xarici qüvvələrin təsiri altında baş verir. Parçalama zamanı bərk materialın parçaları əvvəlcə həcmi deformasiyaya məruz qalır, sonra yeni səthlərin yaranması ilə zəif qüsurlar (makro və mikro çatlaqlar) kəsiklər boyunca dağılırlar. Parçalamada məhsulun hissələri ilkin çatlaqlardan daha az çatlaqlarla zəifləyirlər. Buna görə də, xırdalama dərəcəsinin artması ilə, xırdalama üçün enerji sərfi artır. P.A.Rebinder fərziyyəsinə görə müəyyən dispersiyanın hissəciklərindən ibarət olan son məhsul əldə etmək üçün hər hansı bir məhsulu xırdalamaqdan ötrü enerji israfı $A \cdot (N - m)$ düsturu ilə ifadə edilə bilər:

$$A = K + \left(\frac{\sigma_p^2 V}{2E} \right) m_y + k_p \Delta S \alpha$$

burada K - xırdalayan maşının işçi orqanlarının deformasiya və köhnəlmə məhsullarının formalaşması proseslərinə sərf olunan enerji; σ_p^2 - xırdalanan materialın dağıdıcı gərginliyi, N/m^2 ; V - xırdalanan materialın həcmi, m^3 ; E - xırdalanan materialın elastikliyi modulu, N/m^2 ; m_y - xırdalanmış materialın hissəciklərinin deformasiya dövrlərinin sayı; k_p - müəyyən material üçün $1 m^2$ yeni səthin meydana gəlməsindən ötrü tələb olunan enerji, N/m ; $\Delta S\alpha$ - yeni yaranan səth (S_k, S_H - müvafiq olaraq, xırdalanmadan sonra və əvvəl materialın ümumi səthi), m ; a – isə konstruksiyalı maşın üçün yeni səthin meydana gəlməsini xarakterizə edən ölçüsüz əmsaldır:

$$a = \left(S_k / S_H \right)^n = i^H,$$

burada n -xırdalanma şəraitindən asılı olaraq dərəcə göstəricisidir. Xırdalama prosesinin səmərəliliyi aşağıdakı ifadə ilə müəyyən edilir:

$$\eta_i = k_R \Delta S\alpha / [K + (m_v \sigma_p V / 2E) + k_R \Delta S\alpha].$$

Bu tənliklərin təhlili göstərir ki, enerji israfını azaltmaq üçün, daşdoğrayan maşınların işləyən elementlərinin elastik deformasiyalarını azaltmaq və onların sürtünmə müqavimətini artırmaq, parçalanmış materialın hissəciklərinin deformasiya dövrlərini (m_y) azaltmaq və xırdalanmış məhsulun dağıdıcı qüvvəsini azaltmaq üçün səy göstərmək lazımdır.

Bərk dənli taxılların məhv edilməsi sıxılma və tərpədilmə deformasiyalarının birləşməsi nəticəsində baş verir. Üstəlik, bu ixtiyari növ deformasiyanın üstünlük təşkil etməsi, yayma dəzgahlarının sürətlərinin nisbəti və onların səthindəki asimmetrik liflərin nisbi vəziyyətindən asılıdır. Yayma dəzgahlarında taxıl və ara məhsulların üyüdülməsi bir-birinə fərqli sürətlə dönmə iki paralel dəzgahların silindrik səthləri ilə əmələ gələn pəzşəkilli boşluqda aparılır. Xırdalanma dərəcəsi hissəcik ölçüsünün azalması ilə xarakterizə olunur və çıxardılma əmsalı ilə qiymətləndirilir. Çıxardılma əmsalı - H (%), 100 q məhsul nümunəsinin yayma

dəzgahlarından əvvəl və sonra müəyyən nömrəli ələklərdə ələnməsi ilə təyin edilir və aşağıdakı düsturla hesablanır:

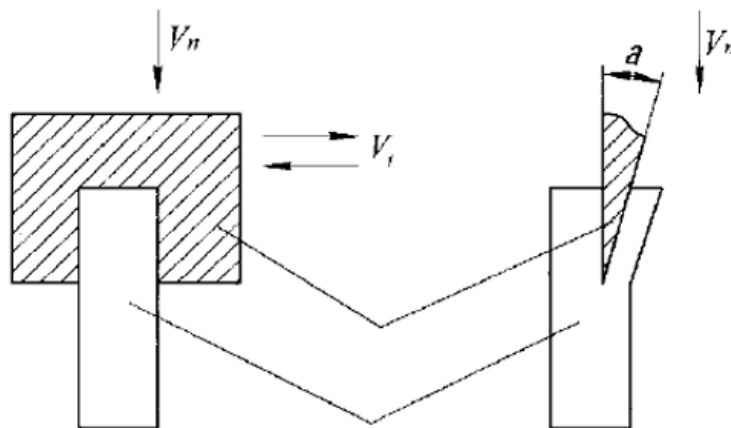
$$H = [(c - a)/(100 - a)] \cdot 100\%$$

burada a - vərdənəli dəzgahdan əvvəl məhsuldakı keçid fraksiyasının kütləsi (səpin əskiyyəsi), kq ; c - isə vərdənəli dəzgahdan sonrakı məhsuldakı keçid fraksiyasının kütləsi, kq .

Vərdənələr arasındakı boşluq yerdəki məhsulun fiziki- mexaniki xüsusiyyətlərindən və texnoloji sxemdəki yerindən (cırma, cilalama və üyüdmə prosesləri) asılı olaraq təyin edilir və nisbətən geniş diapazonda dəyişir - 0,05 - 1 mm arasında. Beləliklə, məsələn, I cırma sistemində, sabit olmayan fırlanan vərdənələr arasındakı nominal boşluq 0,8 ... 1,0 mm olmalıdır; II cırma sistemində - 0,6 ... 0,8 mm ; III iri cırma sistemində - 0,4 ... 0,6 mm ; III xırda cırma sistemində - 0,2 ... 0,4 mm ; IV cırma sistemində - 0,2 ... 0,3 mm ; rifli vərdənələrlə üyüdmə sistemlərində - 0,1 ... 0,2 mm , digər üyüdmə sistemlərində isə 0,05 mm olmalıdır.

Məsələn, I cırma sistemindəki xüsusi yük 32 ... 35 $kg/sm - h$, 1 üyüdmə sistemində isə - 7 ... 8 $kg/sm - h$ təşkil edir.

Kəsmə - məhsulun ülgücün kəskin kənarı ilə təmas xətti boyunca mexaniki parçalanma prosesidir. Qida məhsullarının kəsilməsi, onun müəyyən hissəsini məhsullun əsas kütləsindən ayırmaq, məhsulu müəyyən forma və ölçüdə hissəciklərə bölmək və hissəcik forması tələblərini təqdim etmədən məhsulu xırdalamaq üçün həyata keçirilir (şəkl. 1.2.).



Şəkil 1.2.

Parçalama zamanı məhsul hissəcikləri düzgün olmayan formaya malik olurlar və əksər hallarda daha incə xırdalanmaya məruz qalırlar. Kəsmə, kəsici və ya dəzgahın xüsusi işçi orqanları tərəfindən yaradılan cazibə, mərkəzdənqaçma, dartı və ya itəliyici qüvvələr sahəsində baş verir. Bu qüvvələrdən məhsulların xırdalanma zonasına verilməsini və maşından çıxarılmasını təmin etmək üçün istifadə olunur. Məhsulu kəsərkən bıçaqla qəbul edilən müqavimət qüvvəsi aşağıdakı komponentlərin nəticəsidir:

$$P = P_{kəs} + P_{müq} + P_{sür},$$

burada $P_{kəs}$ – məhsulun kəsilməyə, yəni yeni səthlərin yaranması ilə ayrılmasına müqaviməti, N ; $P_{müq}$ – məhsula bıçağın daxil olması ilə yaranan elastik deformasiyalara qarşı müqavimət, N ; $P_{sür}$ – deformasiyaya uğramış məhsulun sıxılması ilə əlaqəli bıçağa sürtünmə qüvvəsidir, N . V.İ. Karpov ülgücün bütün forma və hərəkət növləri üçün $P_{kəs}$ – ni bu cür təyin etməyi təklif edir:

$$P_{kəs} = q_b l \cos \beta,$$

burada l – ülgücün kifayət qədər kiçik hissəsinin məhsuldakı orta nöqtəsinin sürətinə dik olan istiqamətə proyeksiyası, m ; q_b - normal kəsməyə qarşı xüsusi müqavimət, N/m ; $\cos \beta$ – ülgücün bu nöqtədə sürüşmə bucağı, *dərəcə*. Ülgücün nəzərdən keçirilmiş tək hissəsində sürtünmə qüvvəsi belə olacaqdır:

$$P_{sür} = f q_b l \cos^2 \beta,$$

burada f - məhsuldakı bıçaqların pərçimlənməsini nəzərə alan sürtünmə əmsalıdır.

Bıçağın sürüşmə sürətinin istiqamətindəki sürtünmə qüvvəsinin proyeksiyası bərabər olacaqdır:

$$P_{sür} \sin \beta = f q_b l \cos^2 \beta \sin \beta.$$

O zaman, kəsilmənin özünəməxsus qüvvələrinin və məhsula nisbətən bıçağın sürətinə qarşı hərəkət edən xüsusi sürtünmə qüvvələrinin kəmiyyəti aşağıdakı tənliklə ifadə edilir:

$$P_{sür} = q_b \cos^2 \beta [l + 0,5f \sin^2 \beta]$$

Məhsulların kəsilməsinin yerinə yetirilməsi ilə birbaşa əlaqəli olan müqaviməti dəf etmək üçün vahid zamanda enerji xərclənməsi ilə şərtləndirilmiş qüvvə faydalı və ya texnoloji qüvvə adlanır və aşağıdakı düsturla müəyyən edilir:

$$N = A_{xüs} M_t F / \eta_b$$

Burada $A_{xüs}$ – məhsulun yeni yaranmış səthinin bölməsinə istinad edilən xüsusi kəsmə işi, C/m^2 ; M_t – mexanizmin teoretik məhsuldarlığı, kg/san ; F – məhsulun vahid kütləsinə istinad edilən yeni yaranmış səthin sahəsi, m^2/kg ; η_b – bıçağın məhsuldakı sürtünməsinə nəzərə alan F.İ.Ə.-dir.

Homogenləşmə – yüksək hündürlükdə yüksək sürətlə, dar halqalı aralar vasitəsilə keçərək maye və püre qidaların üyüdülməsi prosesidir. Məhsulların müxtəlif hidrodinamik amillərə məruz qalması nəticəsində məhsulların bərk hissəcikləri əzilir və intensiv mexaniki emal olunurlar. Homogenləşmədən sonra parçalanmış hissəciklərin sayı təxminən 200...500 dəfə, ümumi səthləri isə 6...8 dəfə artır. Homogenləşmə yalnız məhsulun zülali komponentlərinin parçalanmasını dəyişdirmir, həm də məhsulun fiziki-kimyəvi xüsusiyyətlərinə təsir göstərir (sıxlıq, özlülük, tərkibin vahidliyi və s.). Homogenləşdirən başın əsas işçi orqanları, hansısa dərəcədə homogenləşmə zamanı hissəciklərin parçalanma konstruksiyasının asılı olduğu oturacaq və qapaqdır. Homogenləşdirici qurğuların müxtəlifliyi homogenləşdirilmiş mayenin axınının turbulentiylini artırmaq, qravitasiya hadisələrini və qapaq yarığının girişindəki mayenin sürətini yüksəltməklə homogenləşmə effektini artırmaq istəyindən qaynaqlanır. Qapaq yarığı sabit və ya dəyişkən kəsişmə ilə hamar və ya dalğalı ola bilər.

Dar bir boşluqdan keçərkən müqaviməti aşmaq üçün məhsul yüksək təzyiq altında verilir (15 ... 30 MPa).

Məhsul verildikdə tətbiq olunan P qüvvəsi klapanı qaldırır və onunla oturacaq arasında h hündürlüyündə dar kanal yaradır ki, bu kanal vasitəsilə maye axır. Klapan üzən vəziyyətdə oturacağı üstündə qalır və hidrodinamik şəraitdəki dəyişikliklər (təzyiq, titrəmə) səbəbindən kanalın hündürlüyü daim dəyişir.

Klapanın oturacağına basıldığı qüvvə, bəzi konstruksiyalarda təzyiq altında yaranır və tənzimləyə bilər. Onun dəyəri məhsulun verildiyi təzyiqlə müəyyən edilir.

Xırdalama (homogenləşdirmə) incəliyi, homogenləşdirən orqanın konstruksiyası, verilmə bərabərliyi, məhsulun vəziyyəti və əvvəlcədən emalından asılıdır. Meyvə-tərəvəz püresinin və ya suyun içindəki bərk hissəciklərin orta diametrini aşağıdakı düsturla müəyyən etmək olar:

$$d_{or} = \sqrt[3]{\sum_{i=1}^n d_i^3 / n_i}$$

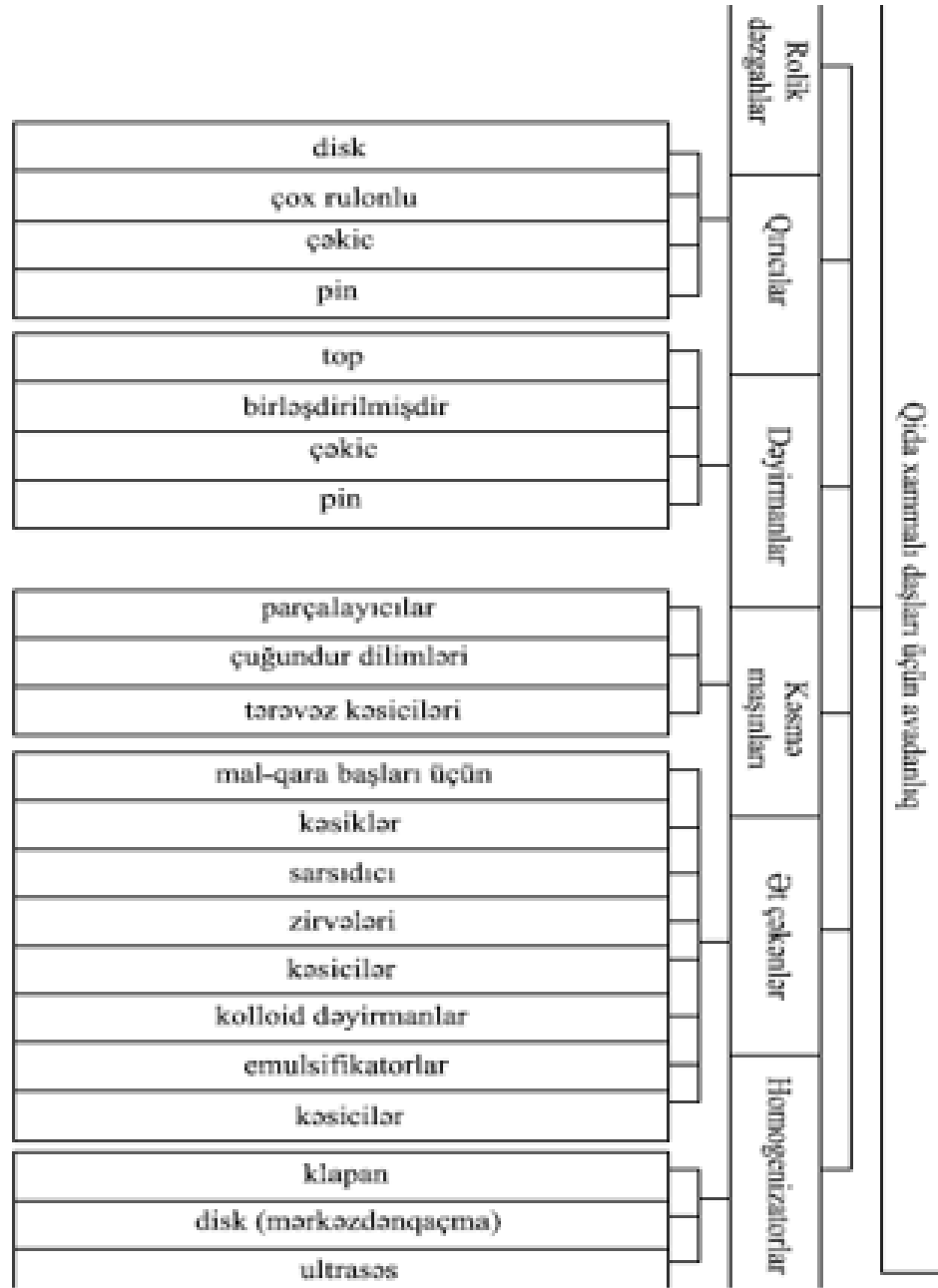
burada d_{or} – hər qrup üçün hissəciklərin orta diametri, m ; n_i – hər qrupda hissəciklərin sayıdır, $dənə$.

1.2 Qida məhsullarını xırdalamaq prosesinin nəzəri əsasları.

Xırdalama maşınlarının təsnifatı şəkil 1.3-də göstərilmişdir. Qida mühitlərinin xırdalanması daşdoğrayan maşınlarda, vərdənəli dəzgahlarda, dəyirman daşlarında, fırfıralı dəyirmanlarda, fırfıralarda, kutterlərdə və s. baş verir. Hazır məhsulun keyfiyyətini formalaşdıran qida xammalı emalının sonrakı mərhələlərinin keyfiyyətini müəyyənləşdirən maşınlar məhz bunlardır. Proses xırdalanma bir və ya bir neçə mərhələdə, açıq və ya qapalı dövrlərdə aparılır. Açıq dövrdə xırdalanma zamanı, material parçaları xırdalama maşınından bir dəfə keçir. İlk materialda cuzi qarışıq varsa, o zaman əvvəlcədən ələkdən keçirilir. Açıq dövrdə, bir qayda olaraq, böyük və orta xırdalama aparılır.

Qapalı dövrdə xırdalanarkən, xırdalama maşınından sonra təsnifat qurğusu quraşdırılır, onun köməyi ilə müəyyən edilmiş son ölçüdə çox olan parçalar yenidən parçalanma üçün xırdalama maşınına daşınırlar.

Vərdənəli dəzgahlardan - taxıl və onun emal məhsulları üçün un dəyirmanlarında istifadə olunur. Vərdənəli dəzgahların işləmə səmərəliliyi taxılın və



Şəkil 1.3.

ya onun hissəciklərinin xırdalanma dərəcəsi, hər cüt vərdənənin işləməsi və xüsusi enerji istehlakı ilə müəyyən edilir.

Daşdoğrayan maşınlardan - qida qarışıqlarının hazırlanmasında taxıl, paxla, kristal, şəkər və digər komponentləri parçalamaq üçün istifadə olunurlar.

Fırfıralı dəyirmanlardan - şirniyyat istehsalında yağ tərkibli resept qarışıqlarının incə xırdalanması üçün nəzərdə tutulmuşdurlar.

Kəsmə maşınları - bitki materiallarını düzgün işlənmiş hissələrə (sütunlar, dairələr, kublar) və sonrakı emal və hissələrə bölmə zamanı eyni şərtlərə uyğun olan müəyyən ölçülərə xırdalamaq üçün nəzərdə tutulmuşdurlar. Kəsmə keyfiyyəti dəzgahın konstruksiya xüsusiyyətlərindən, işləmə rejimindən, xammalın növündən və vəziyyətindən asılıdır. Xammallar fırlanma və ya titrəyiş hərəkətlərini yerinə yetirən müxtəlif formalı (lövhəşəkilli, dairəvi, üçbucaqlı, boruvari, oraqşəkilli, vintşəkilli) polad bıçaqlarla kəsilirlər.

Fırfıralar - xammalın orta və kiçik xırdalanması üçün nəzərdə tutulmuşdurlar. Şəbəkənin diametri fırfıranın əsas texniki xarakteristikası kimi götürülür. 112, 114, 120, 160 və 200 mm diametrli şəbəkəli fırfıralar yumşaq ət xammalı xırdalanması üçün daha çox tətbiq olunurlar.

Hal-hazırda, xırdalama ilə yanaşı digər texnoloji əməliyyatları (kolbasa istehsalında qabıqları ət ilə doldurmaq, qarışdırmaq, duzlamaq) görə fırfıralardan geniş istifadə olunur. Bu prosesləri həyata keçirmək üçün, vərdənə qəbuledici bunkerində eyni vaxtda xammalları xırdalama mexanizminə basan və qarışdıran hissələr birləşdirilir; kolbasa qabıqlarını doldurmaq üçün əlavə keçirmələr vərdənə boğazlığına quraşdırılırlar.

Kuterlər - yumşaq ət xammalının incə xırdalanması və homogen kütləyə çevrilməsi üçün nəzərə tutulmuşdur. Kuterə düşmədən əvvəl xammal vərdənədə xırdalanır, fərdi kuter konstruksiyaları xammal hissələrini xırdalamaq üçün qurğulara malikdirlər. Kuterlər dövrü və davamlı fəaliyyətli olurlar.

Homogenizatorlar - qapaq, disk və ya mərkəzdənqaçma və ultrasəs olaraq sadalanan növlərə bölünürlər. Homogenizatorların konstruksiyasını təyin edən əsas amil plunjerlərin sayıdır. Bu əsnada, istehsal olunan homogenizatorları bir, üç və beş plunjerlilərə bölmək olar.

1.3. Vərdənəli cihazların iş prinsipi, konstruksiyası və hesablanması.

Un istehsalında, taxıl və aralıq məhsulların xırdalanması prosesi vacib proseslərdən biridir, çünki bu amil hazır məhsulun məhsuldarlığına və keyfiyyətinə əhəmiyyətli dərəcədə təsir göstərir. Taxıl xırdalanması ən çox enerji tələb edən

işlərdən biridir. Xırdalanma üçün istifadə olunan texnoloji metodlar və maşınlar, böyük ölçüdə un dəyirmanının texniki və iqtisadi göstəricilərini müəyyənləşdirir. Vərdənəli cihazlarda avadanlıq və xırdalama prosesinin ümumi xüsusiyyətləri seçilərkən, orta xüsusi yükün standart göstəricisi təqdim olunur, bu da un dəyirmanının xırdalama hissəsinin gündəlik məhsuldarlığının xırdalama xəttinin ümumi uzunluğuna nisbəti ilə müəyyən edilir. A1-BZN vərdənəli cihazlar üçün bu yük 70 ... 75 (*kq/sm-gün*) təşkil edir.

Elektrik enerjisi israfı analitik olaraq müəyyən edilə bilməz, lakin zavod boyunca 1 *ton* hazır məhsuldan ötrü xüsusi elektrik israfı üçün müəyyən praktik standartlar müəyyən edilmişdir.

Vərdənəli dəzgahların səmərəliliyinin əsas göstəricilərinə vərdənələrin dairəvi sürətlərinin nisbəti (diferensial), səthin vəziyyəti, silindrlərin uzunluğu- boyu aralığının dəqiqliyi təsir göstərir. Daimi diferensialı olan silindrlərin periferik sürətlərinin artması məhsuldarlığı əhəmiyyətli dərəcədə artırır, enerji israfını bir qədər artırır və praktik olaraq xırdalanmış məhsulun dənəvərlənmiş tərkibinə təsir etmir. Sürətlə fırlanan rifli vərdənələrin periferik sürəti 5,5 ... 6,0 *m/s*, mikronahamarların – 5,2 ... 5,4 *m/s*-dir.

Diferensial, xırdalama xüsusiyyətlərinə və keyfiyyətlərinə əhəmiyyətli dərəcədə təsir göstərir. Diferensialın artması ilə, əyilmə deformasiyası səbəbiylə hissəciklərin məhv olması üstünlük təşkil edir, azalma ilə sıxılma deformasiyasının rolu artır.

Xırdalama dəzgahının keyfiyyətinə və məhsuldarlığına böyük təsir yalnız aralığın ölçüsü ilə deyil, həm də vərdənələrin bütün uzunluğu boyunca sabitliyi təsir göstərir. Vərdənələrin düzgün silindrik formasını xüsusi cilalama və rifləmə maşınlarında cilalanma təmin edilir. Araların böyüklüyünün sabitliyinə çıxıntıların, amortizator-yayların və şarnir birləşmələrin vəziyyəti təsir edə bilər.

Xırdalama keyfiyyətinə, yarım oxların qoyulması zamanı nizamsız həndəsi forma, balanssızlığa səbəb olan tökmə qüsurları ilə əlaqədar ola bilən silindrlərin radial vurmaı mənfi təsir göstərir. Vərdənələrin radial vurmaı nə qədər azdırsa, iş boşluğu bir o qədər sabit, xırdalama keyfiyyəti yüksək, vərdənələrin köhnəlməzliyi

yüksəkdir. Buna görə, yayma dəzgahlarının emal texnologiyası mütləq olaraq onların xüsusi dəzgahda dinamik tarazlaşdırmanı daxil edir.

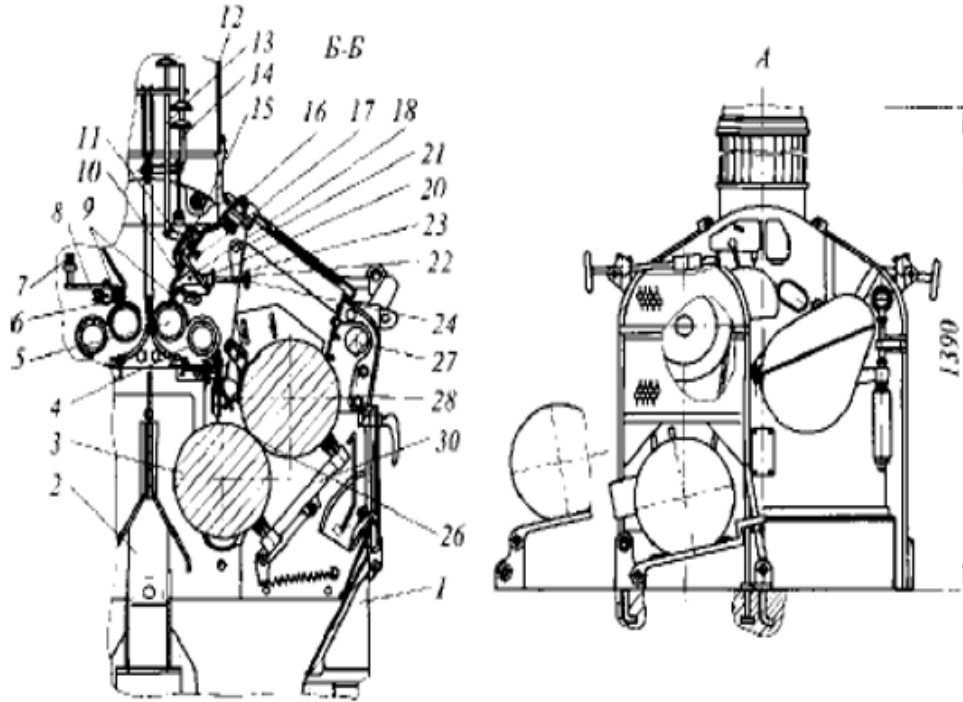
Taxılın xırdalanmasının bütün ardıcıl texnoloji mərhələlərinin həyata keçirilməsinin vacib şərti, hər bir texnoloji sistem üçün "Qaydalar" ilə tövsiyə olunan və yayma dəzgahlarının icraetmə şəklində nəzərə alınan vərdənlərin rifli mikronahamar səthinin müəyyən edilmiş parametrlərini təmin etməkdir. Kələ-kötür cilalama və rifləmə dəzgahında kəsilir, mikronahamar səth isə xüsusi qumlama cihazı olan maşındakı sıxılmış hava axını və nümunəvi materialın təsiri ilə əldə edilir.

Avtomatik istehsal idarəetməli iki hissəli ZM2 (şək. 1.4.) yayma dəzgahı un dəyirmanlarında taxıl və aralıq xırdalanma məhsullarının xırdalanması üçün nəzərdə tutulmuşdur.

Dəzgaha daxildir: özül 7; doqrama dəzgahları 3 və 28; tənzimçi 4 və hissələrə bölən 5 vərdənlər; ventilyasiya cihazı 2; linglər 6, 77, 75, 23; vintlər 7, 77, 24; tamasa 8; sektor qapaqları 9; yaylar 10, 22; təmin etmə borusu 72; datçiklər 13 və 14; qaba yanaşma mexanizmi 19; parametrlər və yuvarlanan yayma dəzgahlarını tarazlaşdırma mexanizmi 25; vərdənlərarası ötürücülər 26; eksentrik vərdənə 27 və elektrik mühərriki 29.

Xırdalama dəzgahları - iki polad yarımox və xarici səthi ağardılmış nikel xrom çuqundan hazırlanmış işçi barabandır. 7 Özülündəki 3 və 28 nömrəli vərdənlər diyircəkli çıxıntılarda elə quraşdırılırlar ki, vərdənləri birləşdirən oxlar ilə üfüq xətti arasına bucaq 45° olsun. Hər cüt vərdənlərdən biri yalnız fırlanma hərəkətinə malikdir (sürətli fırlanma), ikincisi (yavaş fırlanma), fırlanma ilə yanaşı oxa dik olan istiqamətdə də irəliləyən hərəkətə sahib ola bilər. Bununla vərdənlər arasındakı boşluğu, vərdənlərin uzunluğu boyunca vahidliyi, sürətlə yaxınlaşması və aralanması, habelə dəzgah hissələrini qırmadan və vərdənlərə zərər vermədən bərk xarici əşyaların vərdənlər arasındakı keçidin tənzimlənməsi təmin edilir. Vərdənlər bir-birləri ilə dişli çarxlı ötürücü ilə bağlıdırlar. Vərdənlər fırça 30 vasitəsilə təmizlənir.

Yayma d zqahlarının paralellik u n tənzimlənməsi mexanizmlər ilə həyata keçirilir. Yayma d zqahlarının paralel yaxınlaşması u n ekssentrik mexanizmdən istifadə olunur. Bərk xarici cisimlər tərpənən v rd n l rin lingi altına quraşdırılmış amortizator yayının sıxılması zamanı boşluqdakı qısamüddətli artım səbəbindən v rd n l r arasında keçirlər.



Şakil 1.4. Avtomatik istehsal idar etm li iki hissəli ZM2 yayma d zqahı.

D zqahın t chizedici mexanizmi ikiv rd n lidir. B l  d r c  v rd n  4 müxtəlif yönlü (sol və saę) vintli riflər, hissələrə bölən vərdənədə isə köhnə sistemlərdə  vnr  u z rind  5 ... 35 uzununa rifli v  xırdalama v rd n sind  59 rif vardır. T chizetm ni idarəedən mexanizm, məhsulun təchiz borusuna girməsind n asılı olaraq məhsul verm ni hiss l  bölən v rd n  ilə avtomatik olaraq dəyişdirməyə imkan verir.

Təchiz edici mexanizm, yastı ölçülmüş ötürülmə ilə sürətlə fırlanan v rd n n çarx topundan, hissələrə bölən mexanizm isə dişli çarxlı ötürülmə vasitəsilə paylayıcıdan iş salınır. Sektor qapaęı v  paylayıcı v rd n  arasındakı boşluq  l ilə tənzimlənir.

ZM2 tipli yayma d zqahları aşaqıdakı əməliyyatları təmin edən mexaniki avtomatla istehsal olunurlar:

- Tərpənən dəzgahların yaxınlaşması və aralanması;
- Təchizedici dəzgahların fırlanmasının söndürülməsi və yandırılması;
- Sektor qapağının bağlanması və açılması.

Dəzgahların yaxınlaşması və aralanması işıq siqnalizasiyası ilə müşahidə olunur. Aralanma zamanı qırmızı siqnal işıqları yanır. Dəzgahın boş-boşuna işləməsi zamanı siqnal işıqları yanılı, iş rejimində olduqda isə sönülü olurlar.

Hissələrə bölən vərdənəl 5 üzərində ling 6-da şarnir kimi sektor qapağı 0 bərkidilmişdir, bu qapaq dartıcı 18 və dəzgahın təchiz borusunda yerləşən linglər 11 və 15 və təchiz datçiki 13 ilə birləşdirilmişdir. Qapağı aşağı (qapalı) vəziyyətə qaytarmaq üçün, yay 10 istifadə olunur, əsas paqapda 16 qulaqcıqların yerini dəyişdirməklə onun qüvvəsini dəyişdirmək olar. Sektor qapağının yerdəyişməsini (hərəkət) tənzimləmək üçün qapaq 16-ya bərkidilmiş vint 17-dən vida istifadə olunur.

Ling 6-nın sağ krivoşipi asqı 20, vint 24, amortizasiya yayı 22, ling 23, idarəetmə avtomatı lingi ilə vərdənə 21 vasitəsilə birləşdirilmişdir. Ling 6-nın sol krivoşipi qapaq 8 üzərindən qapanma zamanı sektor qapağın hərəkətini məhdudlaşdıran və detalların sınımasını aradan qaldıran vint 7-yə söykənir.

Təchiz yarığının əvvəlcədən təyin edilmiş dəyərini vint 24-ü döndərməklə həyata keçirirlər. Əlavə olaraq təchiz yarığı, dəzgahın işlədiyi dövrdə (təchiz bunkerini təmizləndikdə) vint 24-ü nazim çarxından "özünə" dartmaqla artırılır.

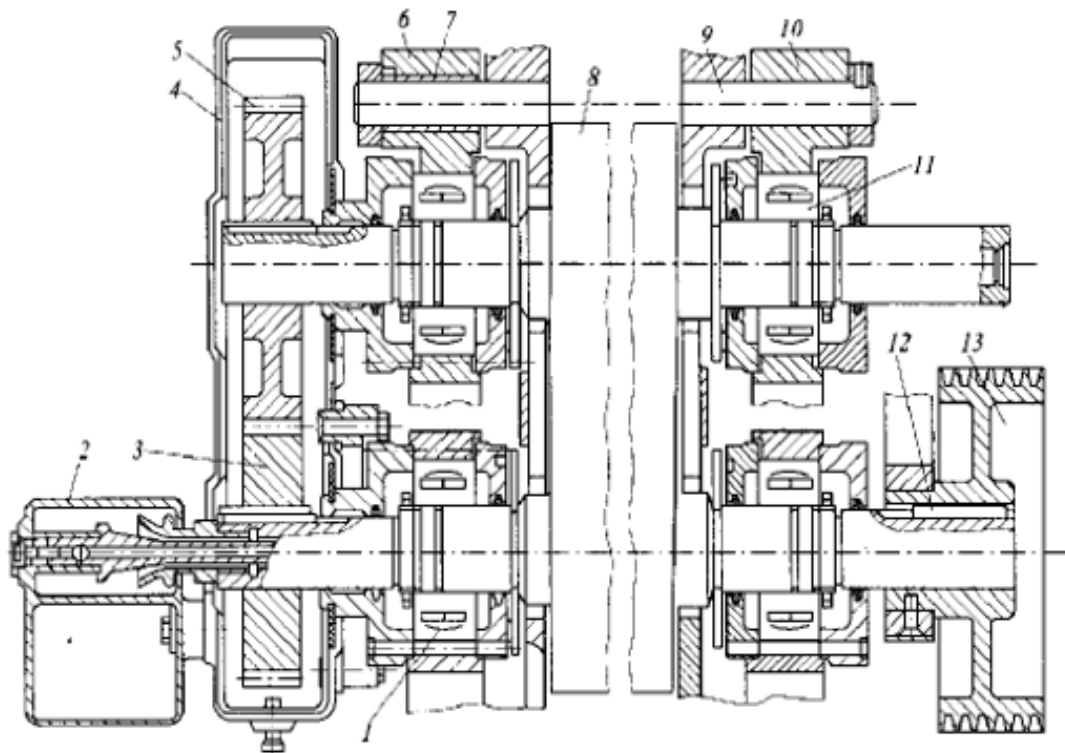
ZM2 tipli dəzgahların texniki xüsusiyyətləri

Məhsuldarlıq, <i>t/gün</i>	60...100
Sürətlə fırlanan vərdənələrin fırlanma tezliyi, <i>dəq</i>	1
Riflər.....	490
Hamarlar.....	390
Ventilyasiya üçün hava sərfi, <i>m³/san</i>	600
1 yarımın vərdənələrinin idarəedici elektrik qurğusunun gücü, <i>kVt</i>	15,0...22,0
Qabarit ölçüləri, <i>mm</i>	1800x470x1390
Çəki, <i>kq</i>	2550...3350

Vərdənələrin qaba yaxınlaşmasının qoşulması, 4 və 5 nömrəli vərdənələrin fırlanması, həmçinin sektor qapağı 9-un hərəkəti məhsul təchiz borusuna doldurulduqda avtomatik olaraq həyata keçirilir. Əks proseslər də məhsulun dəzğahın təchiz borusuna doldurulması dayandırıldıqda avtomatik olaraq meydana gəlir.

A1-BZN yayma dəzğahı (şək.1.5.), yüksək dərəcəli un məhsuldarlığı olan dəyirmanlarda komplekt avadanlıqların bir hissəsi kimi istifadə olunur və ümumi başlıqlara malik olan dörd və beş maşın qrupları kimi quraşdırılır.

Yayma dəzğahı aşağıdakı əsas bölmələrdən ibarətdir: xırdalayan vərdənələr; vərdənələrin ötürücüləri; 4 vərdənələrin paralel yaxınlaşma və köklənmə mexanizmləri; vərdənələrin yaxınlaşma-uzaqlaşma sistemləri; qəbuledici təchiz sistemi; özüllər; tez fırlanan vərdənə soyudan cihazın korpusu 2.



Şəkil 1.5. A1-BZN yayma dəzğahı.

Xırdalayan vərdənələr 8 dəzğahın hər iki hissəsində cütlərlə quraşdırılırlar. Onların fırlanması dişli təkərlər 3 və 5 vasitəsilə həyata keçirilir. Bu bucağın

azalması ilə vərdənə cütünün təchiz şərtləri artır, xırdalanma məkanının doldurma əmsalı artır.

Xırdalayan vərdənlər, iki tərəfdən preslənmiş sapfalı çəllək kimi icra edilmişdir. Çəlləklər və sapfalar boş olurlar. Çəlləklərin yuxarı ağardılmış laylarının dərinliyi 10...20 *mm*-dir. Çəlləklərin nominal ölçüsü 250x1000 *mm*-dir. Dəzğahdakı vərdənlər üfəqə 30°C bucaq altında yerləşirlər.

Məhsulun xırdalanması zamanı rifli vərdənlərə təsir edən radial və ox yüklərini podşipniklər 1 və 11 qəbul edirlər. İki yuxarı vərdənlərin (dəzğahın hər yanında bir ədəd yerləşir) podşipnikləri 1 yana boltla birləşdirirlər, həm də onlardan ikisi yan zonalıqdır.

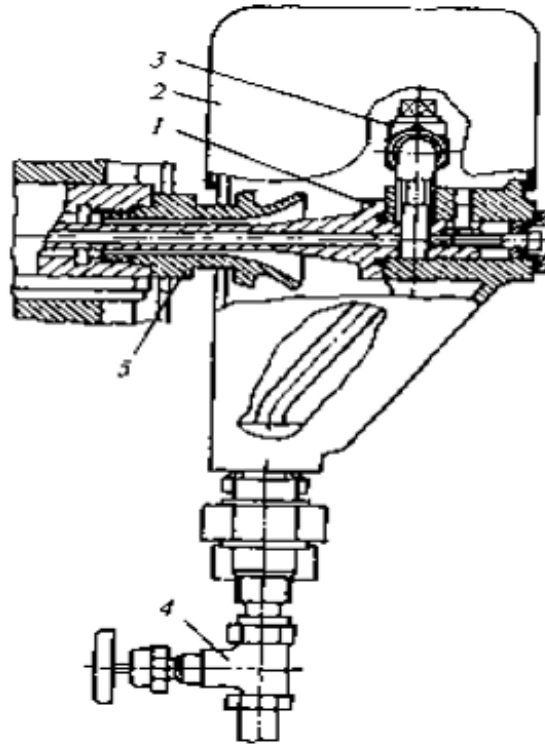
Dəzğahın hər yarısının alt vərdənəsi yuxarı vərdənəyə nisbətən hərəkət edə bilir. Bu, vərdənlər arasındakı boşluğun böyüklüyünə nəzarət etməyə, habelə məhsulun verilməsinin dayandırılması zamanı alt vərdənənin dərhal aralaşmasına imkan yaradır ki, bu da vərdənlərin təhlükəli “riflər üzərindən riflər” işindən qaçmağa imkan verir. Bunun üçün 6 və 10 tərənən podşipniklərin korpusu yanların dəşiklərinə preslənmiş sapfalarla 9 quraşdırılmışdır. Tərənən podşipniklərin korpusları sapfa ilə eksentrik vtulka 7 ilə bir-birinə bağlanırlar. Eksentrik vtulkanı fırladaraq xırdalayan vərdənlərin qarşılıqlı yerləşməsi dəyişdirilir və paralellik əldə edilir.

Elektrik mühərrikindən çıxan fırlanma anı paz kəməri ötürülməsi ilə yuxarı sürətlə fırlanan vərdənənin hərəkətə gətirilən şkiyinə 13 ötürülür. Ötürücü üçün YA-4500-6 dar paz kəmərləri istifadə olunurlar. Dişli çarxlar və şkiylər sapfalarda şpon civilər 12 ilə bərkidilmişdir. Rifli vərdənlər üçün aparıcı şkiyin diametri 150 *mm*, hamarlar üçün - 132 *mm*-dir

Vərdənlər arasındakı ötürücünün örtüyünə tez fırlanan vərdənənin soyuducu cihazının korpusu 2 (şək.1.6.) bərkidilmişdir. Konsol borusu içiboş vərdənəyə daxil edilmişdir və bir sonu ilə bərk şəkildə korpusa birləşdirilmişdir. Korpusun içərisində (yanaşdırılmış magistralda) probka kranı 3 montaj edilmişdir. Bu kran vasitəsilə vərdənənin daxili boşluğuna su verilməsi tənzim edilir. Suyun vərdənədən korpusa ötürülməsini sapfanın yiv boşluğuna burulub salınmış taxma 5 təmin edir.

Vərdənlərin dəyişdirilməsi zamanı suyun verilməsi yanaşdırıcı şaquli boruya birləşdirilmiş ventillə 4 sayəsində dayandırılır.

Vərdənənin soyuması bu cür baş verir. Su, verilməsini nizamlayan krandan izolyasiya edilmiş kameraya tökülür, oradan isə radial deşik vasitəsilə boruya tökülür və sonra isə vərdənə boşluğuna səpilir. Vərdənənin fırlanması zamanı yaranan mərkəzdənqaçma inersiya qüvvələri onun daxili boşluğunun yaxşı yuyulmasına və istinin ayrılmasına imkan yaradırlar. Soyutma sisteminin normal işləməsi zamanı tez fırlanan vərdənənin temperaturu 60 °C çox olmamalıdır.



Şək.1.6. ZM2 dəzgah vərdənəsinin soyuducu cihazı

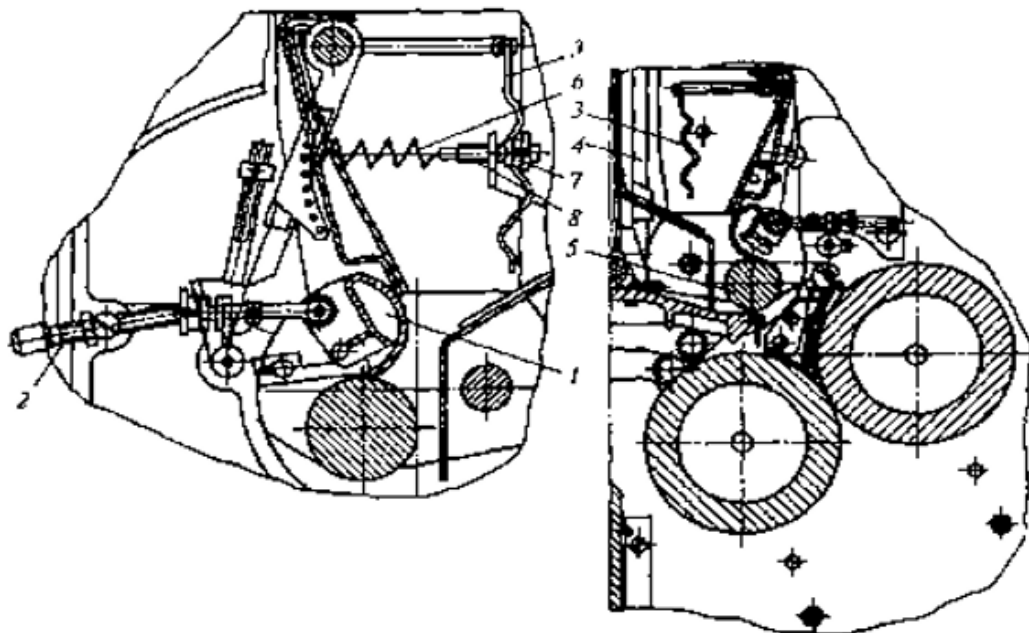
Sınaqlar nəticəsinə görə vərdənənin səthinin temperaturu 36°C, məhsulun xırdalandıqdan sonra temperaturu isə - 25°C artıq olmamalıdır.

Vərdənlərin soyuması üyütmənin texnoloji göstəricilərinə müsbət təsir göstərir. Xırdalanma zonasında temperaturun salınması qabığın qurumasının və xırdalanma məhsulünün qızmasının qarşısını alır. Rütubətvermənin azalması xırdalanma məhsullarının nəmliyini sabitləşdirir, müvafiq olaraq sabit elektrik yükünün toplanılması azalır. Soyudulmuş məhsullarda öz-özünə axan borularında və ələmə ələklərində nəm kondensasiyasının yaranması ehtimalı azdır. Soyudulan

vərdənlərin istilik yayılmasının azalması işlək aralığın sabitliyini təmin edir. İstilik mübadiləsinin yaxşılaşması üçün vərdənin daxili səthi elə emal edilməlidir ki, dərin qovuqlar, qırıntılar və digər nahamarlıqlar olmasın.

Taxılın verilməsi: I cırma sistemi üçün hissələrə bölən və aralıq vərdənlərlə rifli vərdənlərin (12-ci üyüdücü xaric), digər sistemlər üçün hissələrə bölən və şnek vərdənlərin ahəngi ilə; xırdalıyıcı sistemlər üçün bölüşdürücü və hissələrə bölən vərdənlərin ahəngi ilə baş verir. Taxıl vermə cihazının ötürücüsünü düz kəmərlə ötürücü təmin edir.

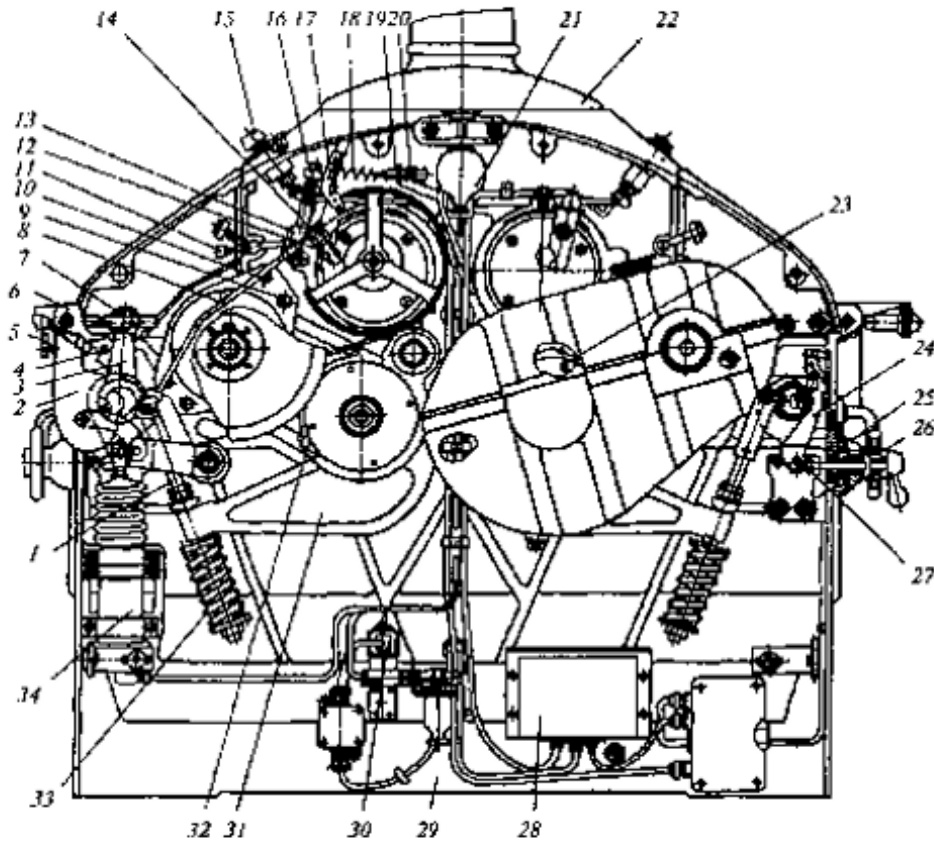
Reduktorun ötürücü sayının dəyişməsi və buna görə də cırma sistem dəzgahları üçün hissələrə bölən vərdənlərin (birincisi istisna olmaqla) və 11-ci, 12-ci xırdalama sistemlərinin fırlanma sürətinin dəyişməsi qulpu reyka dişli çarx vasitəsilə idarə olunan şpon civi mexanizmi istifadə etməklə əldə edilir. Məhsul vermə qurğularının digər icra etmələrində reduktorlarda şpon civilər yoxdur. Düz kəmərlə ötürücüsünün məlum şkivdən reduktorlara fırlanması, yandırılması, linglər və çəngəllər vasitəsilə, vərdənlərin kobud şəkildə yaxınlaşmasından bloklanmış yumruqcuqlu mufta ilə ötürülür.



Şəkil 1.7. Taxıl verilməsini avtomatik idarə etmək üçün cihaz.

Taxıl verilməsini avtomatik idarə etmək üçün (şək.1.7), hissələrə bölən vərdənə 5 üzərində şarnir üstündə qapaq 1 asılmışdır. Linglər, diyircək, kronşteyn və iki örtük şəklində hazırlanmış datçikli 3 vərdənə vasitəsilə bağlanır.

Taxılın təsirini və, müvafiq olaraq, siqnal cihazının həssaslığını tənzimləmək üçün yay 6 hazırlanmışdır. Bu yayın deformasiyası qayka 7-nin vint 8-ə nisbətən tərpənməsi ilə dəyişir. Cırma sistemlərin dəzgahları üçün (I və IV dayazlar istisna olmaqla), qapaq kənarı dişli, digər sistemlərin dəzgahları üçün isə hamardır. Qapağın avtomatik hərəkət diapazonu məhdudlaşdırıcı vint 2 ilə tənzimlənir. Taxıl vermə zonasında (dəzgahın boğazlığında) zond 4 quraşdırılmışdır. Dəzgahların paralelliyini tənzimləmə mexanizmi şponka vasitəsilə vtulka 26 ilə birləşdirilmiş nazim çarxı 25-dən ibarətdir (şək.1.8). Onun yiv boşluğuna vint 27 burulub salınmışdır. Vint düzbucaqlı istiqamətləndiriciləri olan uclardan biri ilə, eksentrik vərdənənin zivanasına quraşdırılmış ling 24-ün diyircəyi sayəsində əlaqəyə girir. Lingə şarnir asma bərkidilmişdir. Onun üzərinə diametri 5 mm-ə qədər xarici cisimlərin vərdənələr arasında təhlükəsiz keçidi təmin edən təhlükəsizlik yayları 33



Şəkil 1.8. Dəzgahların paralelliyini tənzimləmə mexanizmi.

quraşdırılmışdırlar. Təhlükəsizlik yaylarının yuxarı ucuna tərpnən podşipniklər 31-in korpusunun sərbəst ucu yerləşir.

Cihaza həmçinin daxildir: boltlar 9 və 10; məhdudlaşdırıcı vint 11; linglər 2, 3, 8, 13, 14, 24; hava paylayıcı 15; diyircək 16; kronşteyn 17; vintlər 7, 19, 27; qayka 20, 22-ci cihazın boğazlığı; podşipniklər 23, 32; 29-cu özülün yanları.

Mexanizm, vərdənələrin sazlanmasından sonra onların paralel birləşməsini təmin edir. Vərdənələrin kobud yaxınlaşması ekssentrik vərdənənin əl ilə (paralel yanaşma mexanizmini təşkil edən linglər 2 və 3 ilə birləşdirilmiş vint 7 dəstəsini dartmaqla) çevirməklə və ya pnevmosilindr 34-ün ştokunda baş verir.

Birinci halda ling 2-də olan dil 6 dirək 4 ilə ilişdirilir və vərdənələrin yaxınlaşma vəziyyəti təmin olunur. Pnevmosilindrin işlək boşluğu elektropnevmatik klapan 30 vasitəsilə sıxılmış hava magistralı və ya atmosfer ilə birləşə bilər. Silindirdəki sıxılmış hava təzyiqi idarə pultunda yerləşən manometr ilə kontrol olunur. Vərdənələrin kobud aralanması alt vərdənə və yay ilə təmin olunur.

Dərəcə siqnalizatoru zond, başlıq 21 və rele bloku 28-dən ibarətdir. Taxıl ilə təchiz borusunun dolması zamanı dərəcə siqnalizatoru vərdənələrin kobud yaxınlaşmasını və təchiz cihazlarının şevrilməsini təmin etməyə imkan yaradır. əks proseslər də taxılın təchiz borusuna verilməsinin dayandırılması zamanı avtomatik olaraq baş verirlər. Vərdənələrin kobud yaxınlaşmasının yerli idarə olunması qolu dəzgahın üz panelində yerləşən ikiaddımlı hava paylayıcısı ilə baş verir.

Üz panelində yerləşən elektrik lampaların avtomatik yanması siqnalizasiyanın boş-boşuna yanmasını təmin edir.

Taxılın təchiz borusuna daxil olması zamanı zond 4-ün elektrik həcmi dəyişir. Zondun həcmi, başlığın elektrik sxemi 21 vasitəsilə, rele bloku 28 işini idarə edən gərginliyə çevrilir. Bu, ötürücü mexanizmi sıxılmış hava magistralını pnevmosilindrin işlək müstəvisi ilə birləşdirən elektropnevmatik klapanın işə düşməsini təmin edir. Porşen ştokun yerini yuxarıya dəyişir, onda isə (vint 7 və linglər 2, 3 vasitəsilə) ekssentrik vərdənə çevrilir.

Sonuncunun zivanası ling 24-ü, asma 1-i, qoruyucu yay 33-ü və tərpnən podşipniklər 32-nin sərbəst uclarının yerlərini yuxarıya dəyişir. Vərdənələrin yaxınlaşması baş verir. Eyni anda ling 8 ling 14-ü və çənglə 12-ni azad edir.

Yayın təsiri altında yumruquclu muftanın məlum yarımmuftası aparıcı yarımmufta ilə ilişdirməyə daxil olur və reduktorlardan fırlanma verilmiş kimi ötürülməyə başlayır: I cırma sistem dəzgahlarında – aralıq vərdənəsindən hissələrə bölən vərdənəyə; digər sistemlərin riflənmiş vərdənəli dəzgahlarında – taxıl xırdalamağa ötürmək üçün şnek və hissələrə bölən və paylayıcı vərdənələrə.

Təchiz datçiki 3 taxılın kütləsinin təsiri altında yay 18-in müqavimətini aşaraq vərdənə, linglər və diyircəklərin yerini dəyişir. Nəticədə qayka və vint vasitəsilə qapaq 7 çevrilir və onunla hissələrə bölən vərdənəarasına taxıl girir. Təchiz borusuna daxil olan taxılın kütləsi azaldıqda datçikin üzərinə düşən təzyiq azalır. Nəticədə yay 18-in və öz çəkisinin təsiri altında qapaq 1, taxılın verilməsini azaldaraq hissələrə bölən vərdənə 5-in yanına düşür.

Əgər vərdənələrin uclarında xırdalama bərabər deyilsə, nazim çarxı 25-i çevirərək tərpnən podşipniklərin sərbəst sonları qaldırılır və ya salınır; yəni vərdənələr arasına işlək aralıq düzləndirilir. Təchiz borusuna taxılın verilməsi dayandırıldıqda zondun həcmi dəyişir. Bununla bərabər, zondun başlığı və rele bloku elektropnevmatik qapağın zəncirini açırlar. Nəticədə, pnevmosilindrə sıxılmış havanın verilməsi dayandırılır və eksentrik vərdənə vasitəsilə yayın təsiri altında müvafiq linglər və vint vərdənənin aralaşmasını təmin edir.

Fərqli sistemlərdə vərdənələr bir-birindən riflərin kəsimi parametrləri ilə fərqlənirlər. Bu, yüksək texnoloji səmərəliliyi təmin edir.

Bundan əlavə, vərdənəli dəzgahların xüsusiyyətləri, xüsusiyyətlərini, elektrik mühərriki gücünü, təmizləyicilər növünü nəzərə alan taxıl vermə cihazı ilə fərqlənir. I cırma sistemdə vərdənəli dəzgahın elektrik mühərriki ən çox yüklənmiş olur. Onun qüvvəsi 18,5 kVt-dır. Sonrakı sistemlərdə, elektrik mühərriklərinin gücü, xırdalanmış məhsulun miqdarının azalmasına uyğun olaraq azalır. Fərqli xüsusiyyətlərə kapotların konstruksiyalarında olan fərq və ötürücü şkiqlərin diametrləri daxildir.

Xırdalama zamanı vördənələrin işləmə səthinə taxılın əzilmiş hissələrindən yastılar yapışırlar. I, II cırma və 12-ci üyütmədən başqa bütün sistemlərin rifli silindrlərini təmizləmək üçün polimer materialdan hazırlanmış fırçalar 30 quraşdırılmışdır. Mikronahamar vördənələr və 12-ci üyütmə sisteminin vördənələri bıçaqla təmizlənilirlər. Ötürücü elektrik mühərrikinin işə salınması şəraitinin yaxşılaşdırılması üçün bıçaqların yalnız dayandıqdan sonra vördənələrin səthinə toxunması lazımdır. Buna, eksentrik vördənənin çevrilməsi ilə trosların hərəkətinə maneə törətməklə nail olurlar. Vördənələr və bıçaqlar arasındakı boşluq 0,02 mm-dən çox olmamalıdır.

Dayadılmış vördənələr arasındakı boşluq onların uclarından 50 ... 70 mm məsafədə yoxlanılır (boşluq I cırma sistem üçün 0,8 ... 1,0 mm; II cırma üçün - 0,6 ... 0,8 mm; III iri cırma üçün - 0,4 ... 0,6 mm; xırda cırma üçün - 0,2 ... 0,4 mm; rifli sistemlərinin yivli vördənələri üçün - 0,1 ... 0,2 mm; hamar vördənələrdə - 0,05 mm olamlıdır). Qapaq və hissələrə bölən vördənə arasındakı boşluqlar, cırma sistemlərdə 0,35 mm-dən çox, üyütmə sistemlərində isə 0,15 mm-dən çox olmamalıdır. Vördənələr və bıçaqlar arasındakı boşluqlar 0,02 mm-dən çox olmamalıdır.

Vördənəli dəzgahların icra forması aşağıdakı dəyişənləri əhatə edir:

- müəyyən texnoloji sistem üçün dəzgah yarısının uyğunlaşdırılması;
- xırdalama vördənələrinin iş səthinin xarakteri (rifləmə və ya mikronahamarlıq parametrləri);
- xırdalama vördənələrinin periferik sürətlərinin nisbəti - differensial (2,5 və ya 1,25);
- xırdalama vördənələrinin təmizlənməsi üsulu (bıçaq, fırçalar);
- ilkin məhsulu vermək üçün cihazın mexanizminin variantları (vördənə təchizinin növü, reduktorun olması, qapağın kənarı, düz kəməər ötürücüsünün şkiplərinin diametrləri);
- dəzgahın hər yarısının elektrik mühərrikinin qüvvəsi;
- ötürücü şkiplərin diametrləri (150 və 132 mm);
- elektrik mühərriki quraşdırılmasının seçimi (üstü örtülmüşdə və ya altında);
- vördənəli dəzgahların kapotunu örtmə üsulları (qrup şəklində, fərdi).

Dəzğahın qurulması və tənzimlənməsi aşağıdakılardan ibarətdir: vərdənəli dəzğahı işə salmazdan əvvəl sürtkünün olması; yaxınlaşdırma-uzaqlaşdırma mexanizminin işləməsi; vərdənələrin tıxanmasının olmaması (fırlanma zamanı və əl ilə); yivli və digər birləşimlərin bərkidilməsi; dayadılmış tərپənməyən vərdənələrin işlək aralarının düzgün qurulması və uçlarından 50 ... 70 *mm* məsafədə təmin edilməsi; yaxınlaşma-uzaqlaşma zamanı vərdənə təmizləyicilərinin yer dəyişməsi; ötürücü kəmərlərinin vəziyyəti yoxlanılmalıdır.

Vərdənəli dəzğahlar yük altında işləyərkən aşağıdakılar yoxlanılır: pnevmatik açardan, yerli və uzaqdan idarəetmə sistemindən avtomatik rejimdə yaxınlaşma-uzaqlaşma mexanizminin dayanması; təchiz vərdənələrinin daxil olmasının və qapağın yer dəyişməsinin bloklanması; podşipniklərin istilənməsi (temperatur 60°C-dən çox olmamalıdır); elektrik sxemlərin və avadanlıqlarının işi; su təchizatı; yaxınlaşdırıcı və uzaqlaşdırıcı rabitə və transport qurğularının istismarı.

Yük altında olan dəzğahın hər yarısının xırdalama rejiminin sazlanması və operativ tənzimlənməsi əsasən təchiz sisteminin tənzimlənməsi və xırdalama vərdənələri arasındakı iş boşluğuna gətirilir.

Təchiz mexanizmində reduktoru olan dəzğahlar üçün əvvəlcə hissələrə bölən vərdənənin minimum sürətini təyin edirlər və sonra optimal dönmə sürətini seçirlər. İş zamanı sürətləri dəyişdirməyə icazə verilmir.

Yüklərin texnoloji sistemlər arasındakı paylanmasına uyğun olaraq tənzimləyicidən istifadə edərək qapaq və hissələrə bölən vərdənə arasındakı təchiz boşluğunun minimum dəyəri əl ilə təyin edilir: cırma sistemlərdə - 0,35 *mm*, üyütmə sistemlərində - 0,15 *mm*. Məhdudlaşdırıcı vint ilə müəyyən edilmiş maksimal təchiz boşluğu, ampermetrə görə elektrik mühərrikinin cari yükünün nominalın 80% -dən çox olmaması üçün ilkin məhsulun verilməsi üçün yuxarı həddi təmin etməlidir. Bu şərt yerinə yetirilməzsə, təchiz boşluğu azaldılmalıdır.

Enerji sisteminin və iş boşluğunun tənzimlənməsi elektrik mühərrikinin yükünün, həmçinin yaxınlaşdırıcı və uzaqlaşdırıcı transport sistemlərinin daim nəzarəti ilə aparılmalıdır.

Xırdalama sistemlərinin dəzgahlarında paylayıcı vərdənə uzunluğu boyunca məhsulun paylanması vahidliyi vizual olaraq yoxlanılır. Vərdənəli dəzgahın hər yarısında, mövcud qaydalara uyğun olmalı olan çıxarılma yoxlanılır.

Üyütmə rejimini təyin edərkən, ilkin taxılın verilməsi üçün avtomatik idarəetmə sisteminin həssaslığı, siqnalizasiya dərəcəsinin həssas elementinə nisbətən qəbul borusunda məhsul konusunun yeri yoxlanılır.

Üyütmə rejimini qurduqdan sonra tənzimləyici orqanların nəzarət cihazları gücləndirilməlidir. Gələcəkdə bu üyütmə dəsti üçün uzun müddət sabit nəticələr verməli olan üyütmə rejimi tənzimləməkdə ehtiyac yoxdur.

Əvvəllər buraxılmış yerli modellərdən A1-BZN tipli vərdənəli dəzgahların fərqli xüsusiyyətləri aşağıdakılardır:

- içiboş vərdənələrin istehsalı dəzgahların intensivliyini azaldır;
- yaxşılaşdırılmış təchiz şəraiti;
- sürətlə fırlanan vərdənələrin su ilə soyudulmasının olması, xırdalama zonasında sabit istilik rejimi yaradır, bu da podşipniklər soyudularkən xırdalama prosesinin kəmiyyət və keyfiyyət göstəricilərinə müsbət təsir göstərir;
- konstruksiya xüsusiyyətləri, yüksək dəqiqliklə emal etmə, vərdənələrin köhnəlməyən işçi təbəqəsinin istifadəsi onların dayanıqlığını əhəmiyyətli dərəcədə artırır: rifillər - üç ilə qədər, hamarlar - on ilədək;
- alt vərdənənin avtomatik yaxınlaşma-uzaqlaşma sistemi, məhsulu sabitliyini və etibarlılığını təmin etməklə dəzgahı uzaqdan idarə etməyə imkan verən ilkin məhsulun təchiz idarəetmə sistemi ilə bloklanır;
- podşipniklərin konik oturuşunun istifadəsi onların hidravlik çıxarıcı ilə demontaja imkan verir. Podşipniklər korpusunda üfüqi sökmənin olması onu podşipniklər ilə birlikdə sökməyə imkan verir. Bu əməliyyatın mürəkkəbliyi əhəmiyyətli dərəcədə azalır;
- hər bir texnoloji sistemin xüsusiyyətləri çox sayda dəyişkən parametrləri olan vərdənəli dəzgahların icrası formalarında maksimum dərəcədə nəzərə alınır;
- üç markalı dəzgahların mövcudluğu: A1-BZN, A1-BZ-2N və A1-BZ-ZN - onların universallığını artırır və istifadə sahəsini genişləndirir.

A1-BZN tipli dəzgahların texniki xüsusiyyətləri

Məhsuldarlıq, $t/gün$	84
Dəzgahların yarılarının soyudulması üçün su israfı, m^3/s , çox olmamaqla.....	
Riflər.....	420 ... 460
Hamarlar.....	395 ... 415
Sıxılmış havanın təzyiqi, mPa	0,5
A1-BZN tipli vərdənəli dəzgahların ventilyasiyası üçün lazım olan hava israfı, $m^3/dəq$, çox olmamaqla.....	10
A1-BZN tipli vərdənəli dəzgahın yarısının pnevmotransportu üçün lazım olan hava israfı, $m^3/dəq$, çox olmamaqla.....	27
Sistemlər üçün elektrik mühərrikinin gücü, kVt :	
I cırma.....	18,5
II cırma, 1-ci və 2-ci üyütmə.....	15
III cırma, 1-ci və 2-ci cilalama, 3, 4, 6, 8, 9, 10-cu üyütmə.....	11
IV cırma, 5...12-ci üyütmə.....	7,5
Qabarit ölçüləri, mm , çox olmayaraq.....	1800x1700x1400
Çəki, kg (elektrik məftili kapotla və elektrik cihazı olmadan).....	2700

Mühəndisi hesablamalar. Vərdənə cütlərinin məhsuldarlığı onların uzunluğundan, aralarında olan boşluqdan, xırdalanmış məhsulun keçmə sürətindən və onun həcmi kütləsindən, eləcə də xırdalanma zonasının işlənmə dərəcəsindən asılıdır.

Vərdənəli dəzgahların bir cüt vərdənəsinin məhsuldarlığı – M_t teoretik olaraq düsturla hesablanır:

$$M_t = 3,6 \cdot 10^{-6} h L v_{np} b \psi$$

Burada b – vərdənələr arasındakı boşluq, mm ; v_{np} – məhsulun xırdalanma zonasında şərti orta sürəti, m/san ; ψ – xırdalanma zonasının dolma əmsəlidir.

$$v_{np} = (v_\delta + v_m) / p$$

burada v_δ və v_m – müvafiq olaraq tez və yavaş fırlanan vərdənələrin sürəti, m/san ; p - xırdalanan məhsulun sıxlığı, kg/m^3 ;

Cüt vördənələrin *faktiki məhsuldarlığını* M_f (kg/san) müəyyən etmək üçün düsturdan istifadə edirlər:

$$M_t = qL.$$

Burada q – üyütmə xəttinin vahid uzunluğuna düşən xüsusi yük, ($kq/m \cdot s$); L – isə vördənənin uzunluğudur, m .

1.4. Daşdoğrayan maşınlar, quruluşu, iş prinsipi, konstruksiyası və hesablanması.

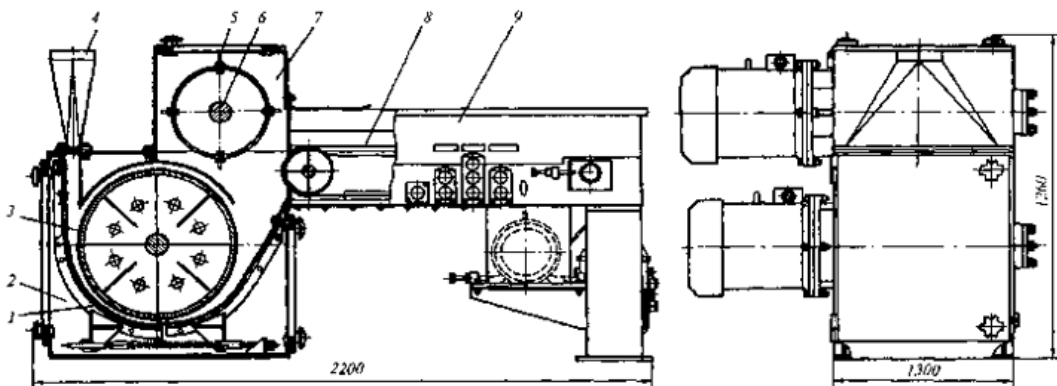
Xırdalama maşınları xammal, yarımfabrikat və tullantıları çox kiçik hissəcik ölçüsünə qədər, adətən 12 ... 20 mkm qədər xırdalanması üçün nəzərdə tutulmuşdur.

Bütün xırdalama maşınları aşağıdakı qruplara bölünülür: diskliilər, çox vördənəliilər, çəkicliilər, şiftliilər, diyircəkliilər və kombinasiya edilmiş parçalıycıılar.

Daşdoğrayan A1-KD O (şək.1.9.) quru tərəvəz, kartof, göyərtili, habelə 2,5 $t/saat$ məhsuldarlıqlı qida konsentratları istehsal xəttindəki digər məhsulların üyüdülməsi üçün nəzərdə tutulmuşdur.

Daşdoğrayan transportyor 9, dağıdıcı 7, üyüdücü 2-dən ibarətdir.

Transportyor, aparıcı və idarə olunan barabanları əhatə edən sonsuz lent 8 şəklində hazırlanmışdır. Lent, ilkin məhsulun monolit parçaların parçalıycının fırlanan rotoruna vermək üçün, həmçinin lentin reversiv hərəkəti zamanı transportyorun dibini təmizləmək üçün zindanlarla təchiz edilmişdir.



Şəkil 1.9. Daşdoğrayan A1-KDO.

Dağıdıcı böyük monolit parçaları əvvəlcədən dağıdır və sonradan üyüdücüyə verilir. Dağıdıcının əsas işçi orqanı - rotor - orta hissədə borudan düzəldilmiş və üzərində ştiftli dörd ədəd 5 plankalı, val 6-dır.

Xırdalayıcı ilkin məhsulu lazımi ölçüdə doğramaq və qol boru 4-ü təchiz etmək üçün nəzərdə tutulmuşdur. Xırdalayıcının işçi orqanları rotor 3 və iki deklər 1-dir. Rotor qaynaqlanmış korpusun uc qapaqlarına sabitlənmiş iki radial kürə podşipnikinə dayanan silindrik vərdənə şəklində hazırlanmışdır. Rotor flans elektrik mühərriki ilə idarə olunur. Deklər rotoru əhatə edən obeçaykaları olan küncdən əyilmiş kronşteynlər şəklində hazırlanır.

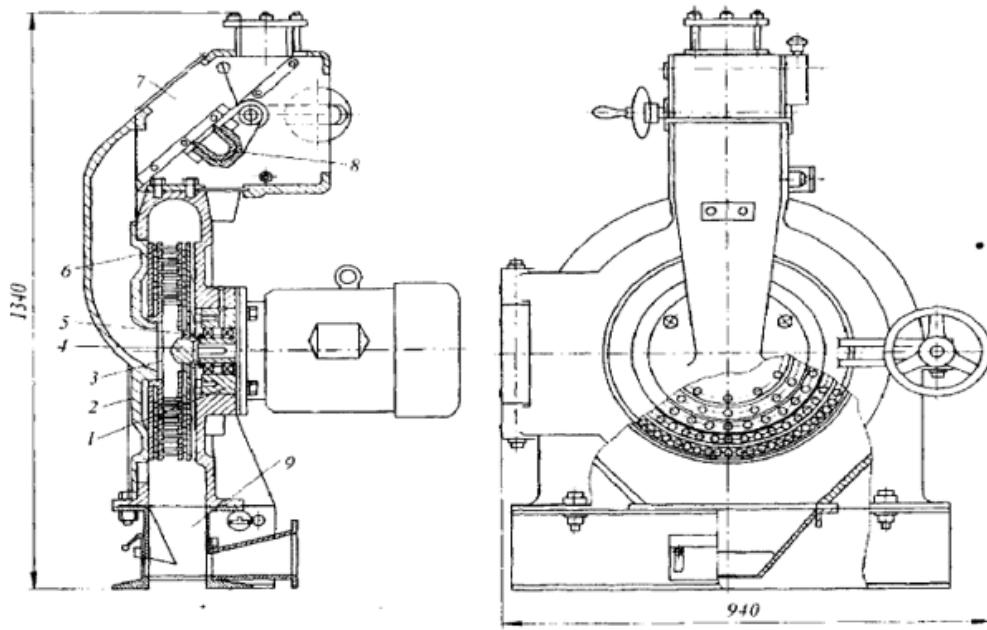
Deklər korpusa şarnir şəklində yerləşdirilir və onunla rotor aralarındakı boşluğu tənzimləmək rahatlığı üçün, həmçinin xarici əşyalar xırdalayıcıya daxil olduqda işçi orqanlara zərər verməmək üçün yaylanmışdırlar.

Xırdalayıcının korpusu asan təmir üçün qapılar ilə təchiz edilmişdir. İlkin məhsul transportyora tökülür və xırdalayıcıya ötürülür. İlkin məhsulda böyük monolit parçalar aşkar edilərsə, əvvəlcədən xırdalanması üçün daha kiçik dağıdıcını işə salmaq lazımdır. Ardından, xırdalanmanın məhsulu və daha xırda məhsul dağıdıcının paz şəkilli giriş hissəsinə daxil olur, üyüducunun rotor və üyüdücü dekləri arasındakı boşluğa aparılır və pnevmatik transportyor tərəfindən götürüldüyü yerdən atılır.

A1-KDO daşdoğruyanının texniki xüsusiyyətləri cədvəl 1.1-də verilmişdir.

Daşdoğruyan A1-KDP qida konsentratlarının istehsal xətlərində ədviyyatlar və digər məhsullar üyüdülməsi üçün nəzərdə tutulmuşdur (şək.1.10.).

Xırdalanma, açılan qapaq 2 ilə işləmə kamerası 3 əmələ gətirən tökülmüş korpus 7, çıxarılan ştift disk 5 ilə rotor 4, qapağa quraşdırılmış şiftləri olan sabit disk 6, maqnit qoruma ilə qidalandırıcı 7, metal yığıcı 8 və pnevmatik qəbuledici 9-dan ibarətdir. Məhsul başlı-başına təchiz 7-yə axır, burada metalomaqnit aşqarları seçilir, bundan sonra içiboş qapaq kanalından iş kamerası 3-ün mərkəzinə keçir. Kamerada məhsul şiftlər arasındakı boşluqlardan keçən zaman xırdalanır.

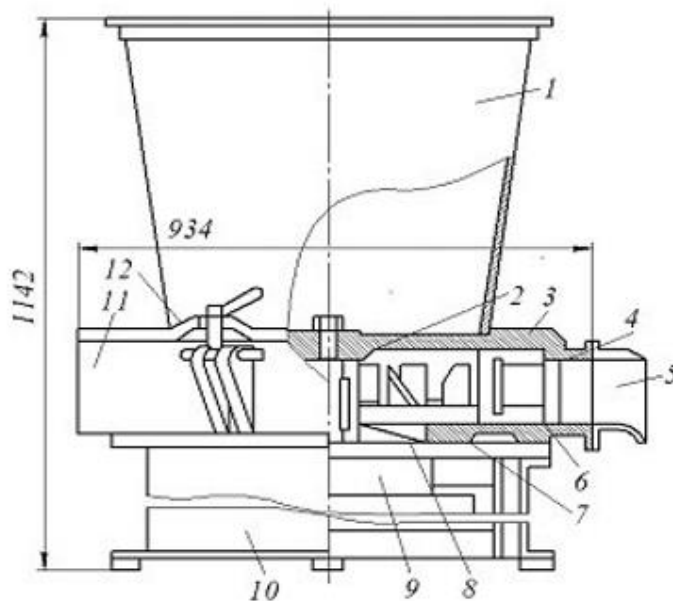


Şəkil. 1.10. Daşdoğrayan A1-KDP.

Xırdalanmış məhsul pnevmatik qəbuledici 9-a daxil olur və pnevmatik transportyor tərəfindən daşdoğruyandan çıxarılır. Daşdoğruyucunun məhsuldarlığı təchizdəki qapaq tərəfindən idarə olunur.

Daşdoğrayıcı A1-KDP-nin texniki xüsusiyyətləri cədvəl 1.1-də verilmişdir.

VDR-5 daşdoğrayan maşınlar meyvələrin xırdalanması üçün nəzərdə tutulmuşdular. O, (şək.1.11.) rotor, bunker 1, xırdalama kamerası və nizamlama



Şəkil.1.11. VDR-5 daşdoğrayan maşın.

mexanizmlı dekdən ibarətdir. Rotor, üzərinə iri və xırda xırdalama bıçaqları olan iki disk 2 və 6 bərkidilmiş çarx topu 7 və pərdən ibarətdir. Xırdalama kamerasına korpus 11 və qapaq 12 daxildir. Korpus 11-ə bunker 1, yükboşaldan xortum 5, flans elektrik mühərriki 9 və qaynaq olunmuş özül 10 bərkidilir. Korpusda elektrik mühərrikini su düşməsindən qoruyan qoruyucu ağızlıq 8 və, biri digərisinə nisbətən yerini dəyişə bilən iki dek 3 və 4 quraşdırılmışdır.

Daşdoğrayan maşının işləməyi göstərildiyi kimi baş verir. Bunkerə fırlanan üst disk 2 üzərinə tökülən meyvələr doldurulur. Bu disk üzərində yerləşən iki disk iri xırdalamanı icra edirlər. Daha sonra xırdalanmış kütlə alt disk 6 üzərinə tökülür. Diskin daxili pərləri bu kütləni tərپənən dekə sıxır və qəti olaraq xırdalayır. Xırdalanmış kütlə mərkəzdənqaçma qüvvəsi və xarici pərlərin təsiri altında yükboşaldan boru vasitəsilə uzaqlaşdırılır. Məhsulun xırdalanma dərəcəsi, dek çatdaqlarının sahəsinin dəyişməsi tərپənməyə nə nisbətən tərپənən dekin çevrilməsi vasitəsilə tənzimlənilir.

VDR-5 daşdoğrayan maşının texniki xarakteristikası cədvəl 1.1-də verilmişdir.

Bibər əzilir və sürətlə xırdalanmasına kömək edən dek 5-in daxili hissəsinə atılır. Dekdən uzaqlaşan parçalanmış bibərin bir hissəsi yenidən fırlanan çəkiclər 4-ün zərbələri altında əlavə xırdalanacağı üyütmə iş zonasına düşür. Aktiv xırdalama zonasından kənarında olan bibərin bir hissəsi, pər 6 tərəfindən yaradılan hava axını ilə tutulur, əlavə sürətlənmə alır və yenidən aktiv zonaya düşür. Alınmış fraksiya ələk 10-dan keçirilir və korpusdakı yükboşaltma deliyindən qaba daxil olur.

Qapaq 7, istismar və təmir zamanı iş sahəsinə tez şəkildə daxil olmanı təmin edir. Qapaq 8 vint 9 vasitəsilə qapaq 7 üzərinə quraşdırılmışdır.

Я4-ФБЦ ədviyyat xırdalayıcı maşınının texniki xüsusiyyətləri

Məhsuldarlıq, <i>km/s</i>	60 ... 70
Təyin edilmiş qüvvə, <i>kVt</i>	1,5
Qabarit ölçülər, <i>mm</i>	565x340x965
Çəki, <i>kq</i>	132

Mühəndislik hesablamaları. Çəkiclə vurulan zərbələr daşdoğruyanın vərdənlərinə və podşipniklərə ötürülməməsi üçün çəkicin diskə asma nöqtəsinə nisbətən çəkicin inersiya radiusunun kvadratı r_c , asqı oxundan çəkicin sonuna qədər olan məsafəyə l vurulmuş çəkicin çəkisi mərkəzindən asqı oxuna c qədər olan məsafəyə bərabər olmalıdır, yəni:

$$r_c^2 = cl.$$

Bu şərtə əməl etmək üçün bir dəliyi olan düzbucaqlı formalı çəkicin (şək.1.12.) asma nöqtəsinin koordinatı tənlik ilə müəyyən edilir:

$$c = (a^2 + b^2)/6a$$

burada a , b – çəkicin eni və uzunluğu, m .

Cədvəl 1.1.

Daşdoğruyanların texniki xarakteristikası

Göstəricilər	A1-KDO	A1-KDP	VDR-5
Məhsuldarlıq, km/s .	500	500	5000
Rotorun fırlanma tezliyi	25	48,6	150,7
Elektrik mühərriklərinin qüvvəsi, kVt .	22,5	7,5	10,0
Qabarit ölçüləri, mm .	2200x1300x12600	655x940x1340	934x644x1142
Çəki, kq .	1200	450	250

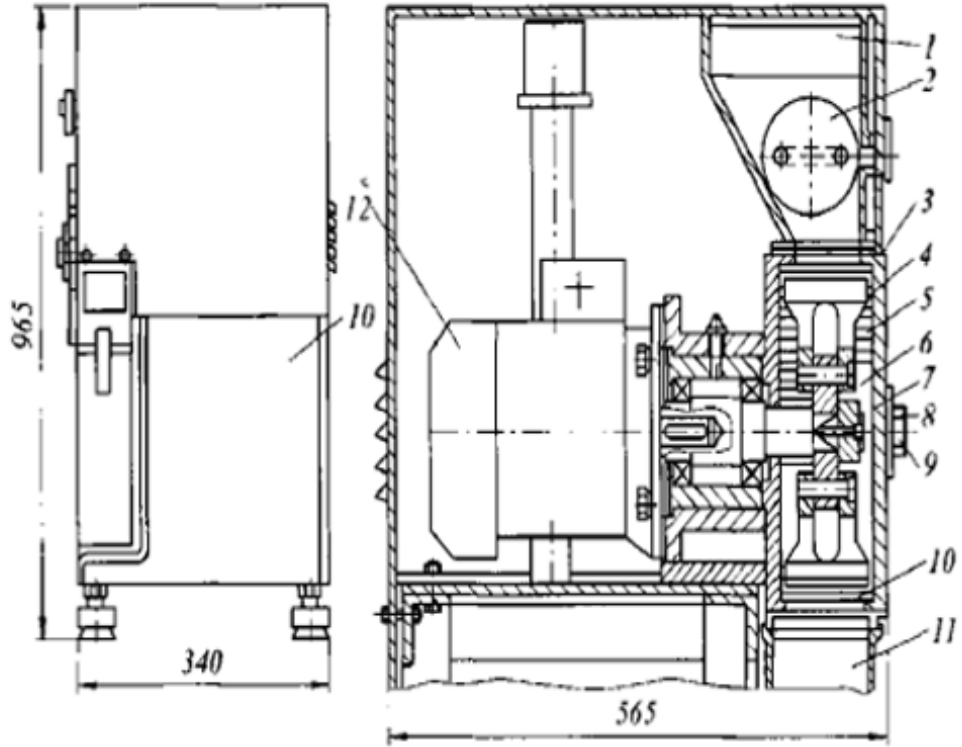
Bibər xırdalayan maşın Я4-ФБЦ ədviyyat xırdalanması üçün nəzərdə tutulmuşdur (istiot). Bu maşın bunker 1, ölçmə mexanizmi 2, korpus 3, əzilmiş bibər toplamaq üçün qab 11, elektrik mühərriki 12, futlyar və çərçivədən ibarətdir.

Çəkicin ağırlıq mərkəzinə nisbətən inersiya radiusunun kvadratı:

$$r_{i.ç}^2 = (a^2 + b^2)/12.$$

Çəkicin asma oxuna nisbətən inersiya radiusunun kvadratı:

$$r_o^2 = r_{i,c}^2 + l_c^2$$



Şəkil. 1.12. Düzbucaqlı formalı tək dəlikli çəkic.

Çəkicin ucundan asma oxuna qədər olan məsafə isə:

$$l_1 = c + 0,5a$$

Çəkicin vurğusuz işinin təmin olunmasının yoxlanılması aşağıdakı düsturla hesablanır:

$$r_o^2 = cl_1$$

Çəkic asma oxundan rotorun oxuna qədər olan məsafənin konstruktiv məqsədi aşağıdakı formula ilə hesablanır:

$$l_0 > l_1 \text{ və ya } l_0 = l_1 + (3 + 6) \cdot 10^{-3}.$$

Rotorun oxundan çəkicin ən uzaq nöqtəsinin radiusu l_0 (m) aşağıdakı düsturla hesablanır:

$$l_0 + l_1 = R_1$$

Rotorun fırlanma tezliyi ω (c^{-1}) bu cür hesablanır:

$$\omega \geq v/R_1,$$

burada v – çəkiclərin minimal çevrə sürəti, m/s . Çəkiclərin mərkəzdənqaçma inersiya qüvvələri F (N) isə aşağıdakı düsturla hesablanır:

$$F = m_M \omega^2 R_e,$$

Burada m_M – çəkicnin çəkisi, kg ; $m_M = V_M \rho_M$; ρ_M – çəkicnin materialının sıxlığı, kg/m^3 ; V_M – çəkicnin həcmi, kg/m^3 ; $R_e = (l_0 + c)R_c$ – çəkiclərin ağırlıq mərkəzinin yerləşdiyi çevrə radiusu, m .

Çəkicnin asma xəttinin diametri aşağıdakı formula ilə hesablanır:

$$d = 1,23 \sqrt{(F\delta)/(\sigma)_n}$$

burada $(\sigma)_n$ – əyilmə zamanı yol verilə bilən gərginlik, MPa ; δ – çəkicnin rotorunun enliyidir, m .

Rotorun enliyi δ (m) aşağıdakı düsturla hesablanır:

$$\delta \geq F/(d[\sigma]_{sm}),$$

burada $[\sigma]_{cm}$ – sıxılma zamanı yol verilə bilən gərginlik, MPa . Asma xətti və diskin xarici kənarı üçün səddin minimal ölçüsü h_{min} (m) isə bu növbəti formula ilə hesablanır:

$$h_{min} \geq 0,5F/(d[\sigma]_{or}),$$

burada $[\sigma]_{or}$ – kəsim üçün yol verilən gərginlik, MPa . Diskin xarici radiusu R_g (m) aşağıdakı düsturla hesablanır:

$$R_g = t_0 + 0,5d + h_{min}.$$

Vərdənənin şkivdə xətrli kəsişmədə radiusu isə:

$$d_0 = 0,052 \sqrt[3]{N/\omega}.$$

Çəkicli daşdoğrayan maşının məhsuldarlığı P (kg/s) isə:

$$P = K_1 r_p K^2 L \omega.$$

Burada K_1 – xammalın fiziki-kimyəvi xüsusiyyətlərindən (növlük, möhkəmlik, irilik və s.), ələk səthinin oyuqlarının ölçüsündən və tipindən asılı olan empirik əmsaldır.

$K_1 = (1,3 \dots 1,7) \cdot 10^{-4}$ – oyuqları 3 mm-ə qədər olan ələklər üçün; $K_1 = (2,2 \dots 5,25) \cdot 10^{-4}$ – oyuqları 3 mm-dən 10 mm-ə qədər olan xallı ələklər üçün; r_p – xırdalanan məhsulun sıxlığı, kg/m^3 ; L – daşdoğrayanın rotorunun uzunluğu, m ; $L = (0,32 \dots 0,64)D$; D – daşdoğrayanın rotorunun diametridir.

Çəkicli daşdoğrayanın elektrik mühərrikinin gücü aşağıdakı düsturla hesablanır:

$$N = K_1 K_2 P L \omega,$$

Burada $K_2 = (6,4 \dots 10,5)$ – məhsulun xırdalanma dərəcəsini nəzərə alan empirik əmsaldır (K_2 –nin az qiyməti kobud xırdalanma zamanı, çox qiyməti isə – incə xırdalanma zamanı nəzərə alınır).

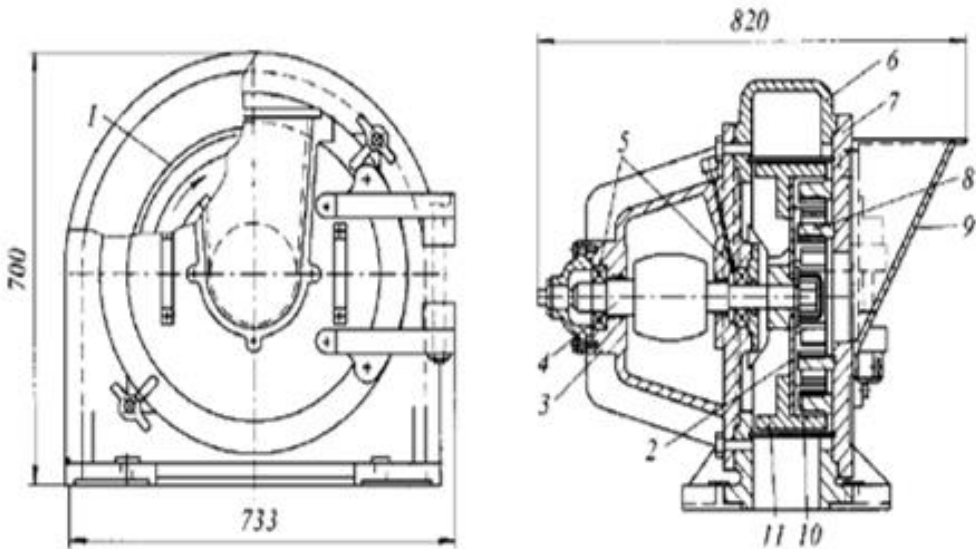
II FƏSİL

DƏYİRMANLAR, YASTILAYICILAR VƏ KƏSİCİ MAŞINLAR, KONSTRUKSIYALARI VƏ HESABLANMASI

Dəyirmanlar müxtəlif məhsulları toz halına gətirmək üçün istifadə olunurlar. Onlar müxtəlif çeşidli məhsulları parçalamaq üçün universal maşındırlar.

2.1 Dəyirmanın iş prinsipi, konstruksiyası və hesablanması .

P-47-1 dəyirmanı (şək.2.1). Dəyirmanın əsas konstruksiyası kimi ön 7 və arxa 3 qapaqların bərkidildiyi tökmə çuqun korpus 6 xidmət edir. Arxa qapaq da iki sferik podşipniklər 5 üzərində vərdənə qurulmuşdur. Vərdənənin konsol sonunda şponka və qayka vasitəsilə $16,7 \text{ c}^{-1}$ tezliyi ilə fırlanan disk 2 bərkidilmişdir. Diskin yan səthində iki konsentrik cərgə tərپənən barmaqlar 10, xarici çevrədə isə - T-şəkilli pərlər 11 vardır. Dəyirmanın korpusuna 2 mm diametrli deşikli deşilmiş baraban 1 qoşulmuşdur. Vərdənə və disk elektrik mühərrikindən kəmərlə ötürücü vasitəsilə hərəkətə gətirilirlər. Ön qapağın daxili yan səthinə disk barmaqları sıralarının aralarına girən iki sıra tərپənməyən barmaqlar 8 vintlənilər.



Şəkil 2.1. | P-47-1 dəyirmanı.

Qan ağızlıq 9 vasitəsilə korpusa əlavə olunur, orada tərپənən və tərپənməyən barmaqlar arasında xırdalanır, pərlərlə barabanın dəliklərindən basılır və korpusun altındakı dəliklə ötürülür.

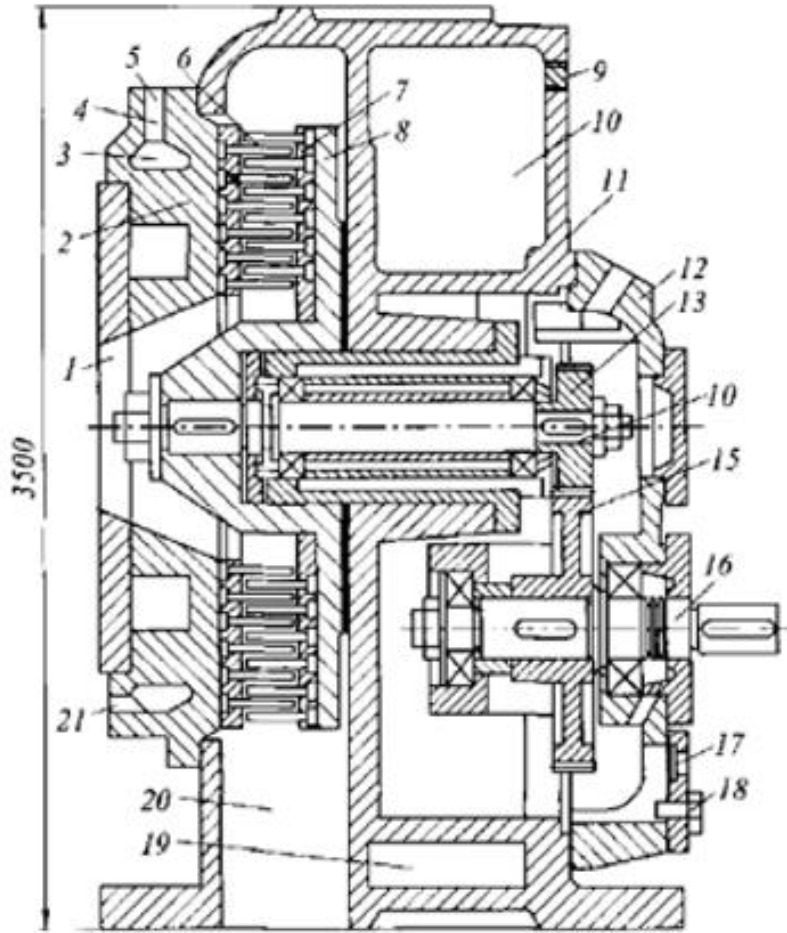
P-47-1 dəyirmanının texniki xarakteristikası

Məhsuldarlıq, <i>km/s</i>	750
Təyin edilmiş qüvvə, <i>kVt</i>	2,8
Qabarit ölçülər, <i>mm</i>	820x733x700
Çəki, <i>kq</i>	425

Ştift dəyirmanlarında bir və ya iki fırlanan diskdə yerləşmiş ştiftlər var. Bir fırlanan disk olan disk dəyirmanlarına *dismembrator* deyilir. Şirniyyat sənayesində kakao tozundakı üyüdülmüş kakao və kakao pastasında dənli bitkilərin üyüdülməsi üçün istifadə olunur. Bu maddələrin xüsusi xüsusiyyətləri sayəsində ştift dəyirmanları, şübhəsiz ki, soyutma cihazları ilə birlikdə işləyirlər. İki fırlanan disk olan çtift dəyirmanlarına *dezintegrator* deyilir.

MAP-800 dismembratorda (şək.2.2.), qapaq 2-nin konusvari dəliyi 1 ilə xırdalanmış məhsul (yarma və ya əvvəlcədən əzilmiş cecə) hava ilə disklər 5 və 7 arasındakı boşluğa daxil olur. Disklər üzərində konsentrik dairələr boyu ştiftlər 6 və bir diskin ştiftləri digər disklərin halqavari boşluğuna sabitlənilir. Disk 5 qapaq 2-yə birləşdirilib. Disk 7 vərdənə 14-ün şponkasında oturan planşayba 8 tərəfə döndərilir. Təkpilləli reduktorun 13 və 15 dişli çarxlardan ibarət olması səbəbindən shaftın fırlanma sürəti 6000 min⁻¹-dir. Dişli çarx 15 ötürücü vərdənə 16 üzərində oturur və fırlanma sürəti 3000 min⁻¹-dir. Sabit və hərəkətli disklər arasındakı boşluqda, ştiftlər üzərində dəfələrlə vurulma təsirlər səbəbindən məhsul əzilir, sonra isə isti şəkildə dəlik 20 vasitəsilə daşdoğruyandan çıxarılır. Xırdalama zamanı məhsulun keyfiyyətini pisləşdirə və hətta alovlanmasına səbəb ola biləcək qədər çox miqdarda istilik yayılır. Buna görə, ştift dəyirmanının qapağı 2 və korpusu 11, dəliklər 19 və 21 vasitəsilə soyuducu suyun daxil olduğu boşluq 3 və 10-na malikdir. Su dəliklər 4 və 9-da axıdılır. Multiplikator və podşipniklərin yağlanması üçün mühərrik yağı qol boru 12 ilə tökülür, tıxac 18 olan deşikdən boşaldılır. Təftiş

pəncərəsi 17 tıxacın üstündə yerləşir. Xırdalanan məhsulun yüksək istiləşməsi səbəbindən belə dəyirmanlarda əzilmiş məhsul üçün soyuducular var.



Şəkil 2.2.Dismembrator MAP-800.

Ştift dəyirmanlarının texniki xüsusiyyətləri cədvəl 2.1-də verilmişdir.

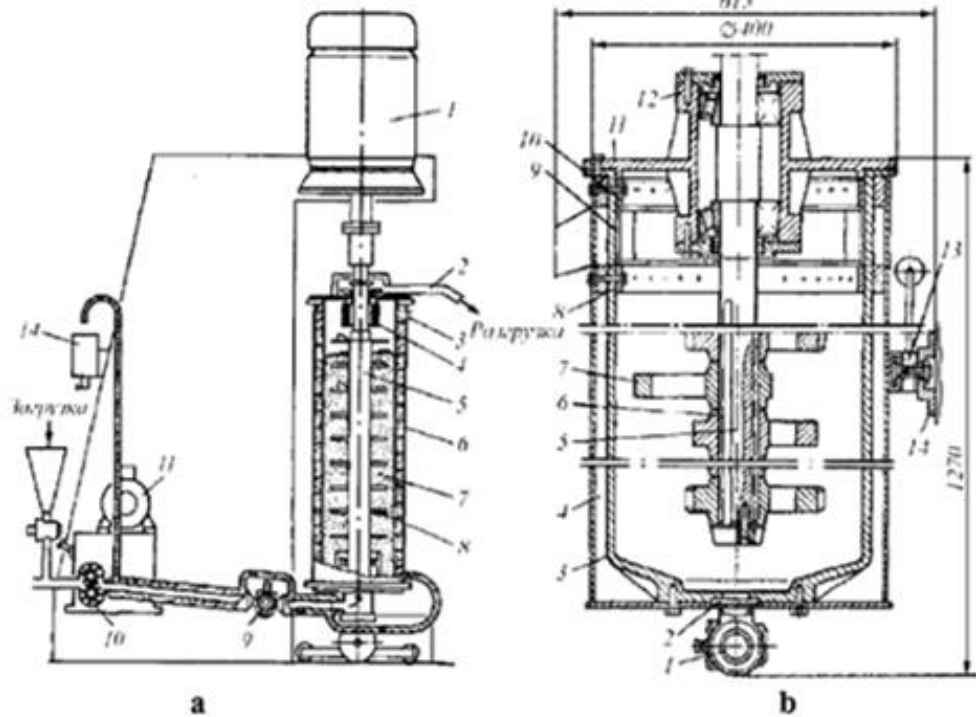
Cədvəl 2.1.

Ştift dəyirmanlarının texniki xüsusiyyətləri.

Göstəricilər	Qurğunun növü			
	"Carle&Montanari" üydülmüş kakao üçün		Kakao-tozu üçün	
Məhsuldarlıq, kg/s	MAP-800	MAP-1000	İPK 250/1001	«Heidenau» 641-A
Dəyirmandan çıxan məhsulun temperaturu, °C	800	1000	1000	350...550
Soyuducu məhlulunun temperaturu, °C	110	110	80	80
Elektrik mühərriklərinin gücü, kVt	10	10	3	14

Qabarit ölçüləri, mm	60	117	-	27,7
Uzunluğu, m	2800	2490	12250	3750
Eni, m	1750	1880	3100	3490
Hündürlüyü, m	3500	3550	4450	3400
Çəki, kg	-	-	9915	3500

"Heidenau" şirkətinin 292-B tipli diyircəkli dəyirmanı, ikiqat divarları 6 olan şaquli qabdır (şəkil 2.3, a). Kamera qismən kürələr 7 ilə doldurulur. Kamera içərisində diskləri, halqaları, pərləri olan şaquli vərdənə 5-dən ibarət olan qarışdırıcı fırlanır. Bəzi dəyirmanlarda qarışdırıcı qurğu çox sürətlə, digərlərində - daha yavaş fırlanır. Addımsız sürət nəzarətindən də istifadə olunur.



Şəkil 2.3. "Heidenau" şirkətinin diyircəkli dəyirmanı:
a – ümumi görünüş, b – xırdalama kamerası

Qarışdırıcı birbaşa elektrik mühərriki 1-dən dönür. Əvvəlcədən üyüdülmüş kakao mayesi aşağıdan kran 9-dan keçərək, addımsız idarə olunan nasosla verilir. Üyüdülmüş kakao mayesi bir-birinə dəyən kürələr arasında tor 4-də və ya aralıklara doğru qalxır və qol boru 2 ilə daha sonrakı emala daxil olur. Tor kakao kütləsini kürələrdən ayırır. Üyüdülmüş kakao kütləsinin xırdalama kamerasında yerləşmə

müddəti üyütmə dərəcəsini müəyyənləşdirir. Xırdalama kamerasının tutumu dəyirmanın işini müəyyənləşdirir. Bir qayda olaraq, dəyirman növünün təyin edilməsində hər bir şirkət xırdalama kamerasının tutumunu göstərir. Xırdalama kamerası gödəkçə ilə təchiz olunmuşdur, içərisinə soyuducu su qol boru 3-dən daxil olur və bak 14-də tökülür.

Kobud parçalanmış kakao mayesi, nasos 10-un içinə qol boru 12 vasitəsilə daxil olur. Kranı olan boğazlıq 13, kakao yağı ilə dəyirmanın yuyulmasında xidmət edir. Elektrik mühərriki 11, nasosun dişli çarxı 10-nu addımsız sürət dəyişdiricisi vasitəsi ilə döndərir. İşləməyə başlamazdan əvvəl üyütmə kamerasının gödəkçəsinə isti su verilir. İşin sonunda, üyütmə kamerasından gələn kütlə üç addımlı kran 9 vasitəsilə axıdılır.

Xırdalama kamerasının konstruksiyası şəkil 2.3, b-də verilmişdir. Tıxac qapağı 1-nin üstündə korpus 3-də metal tor 2 var. Korpusun soyuducu gödəkçəsi 4 var. Korpusun çıxış dəliyi məhəccər 9-a malikdir, bu məhəccər korpusun daxili divarı 3-ə obeçayka 8 və 10 vasitələri ilə bərkidilir. Qapaq 11-də konik podşipniklər 12 yerləşirlər. Onlarda şaquli vərdənə 5 dönür, fiksator 13 ilə kamera dəyirmanının özülü 14-ə bərkidilir. Pərlər 7 vərdənə 5 üzərində üç şponka 6 ilə bərkidiliblər. Pərlər və korpus mürəkkəb, kürələr isə mürəkkəb və istiliklə işlənmiş köhnəlməz poladdan hazırlanır. İstismar zamanı kürələrin sürtülməsi baş verir. Halqa şəklində hazırlanan pərlər korpusun sürtülməsini azaldır.

Diyircəkli dəyirmanlar yalnız üyüdülmüş kakao mayesi kimi olan maye maddə (suspenziya) üzərində işləyə bilər, buna görə, onlar bir qayda olaraq, 306 tipli disk dəyirmanı və 292-B tipli iki paralel quraşdırılmış diyircəkli dəyirmanının bir hissəsi kimi işləyirlər.

292-B dəyirmanının texniki xarakteristikası

Məhsuldarlıq, <i>km/s</i>	200...800
Təyin edilmiş qüvvə, <i>kVt</i>	23,5
Qabarit ölçülər, <i>mm</i>	700x800x1900
Çəki, <i>kq</i>	1350

Mühəndisi hesablamalar. Diskli dəyirmanın məhsuldarlığı P (kg/s) aşağıdakı düsturla hesablanır:

$$P = 1800\pi a k_1^2 k_2 \varphi r D^2 \delta \omega.$$

Burada a – paralel işləyən arların sayı; $k_1 = d_1/d_2$ (d_1 – daxili diametr, d_2 – xarici diametr); $k_1 \approx 0,7$; k_2 – fırlanma oxundan $0,5D$ məsafədə məhsulun radial istiqamətdə hərəkətmə sürətinin çevrə sürətindən hansı hissəsini təşkil etdiyini göstərən təcrübi əmsal; diskli dəyirmanı üçün $k_2 = 0,01$ (φ - boşluğun dolma əmsalı; $\varphi = 0,7 \dots 0,8$); r – kakao yarmaların tökülmüş sıxlığı, kg/m^3 ; D – diskin xarici diametri, m ; δ – disklərin arasındakı boşluq, m ; ω – diskin bucaq sürətidir, rad/s .

Ştift dəyirmanlarında yararlı xırdalama enerjisi istifadəyə çevrilir. Cərəyan gücünü i və gərginliyi U ölçərək xırdalanma zamanı istilik cərəyanına keçən qüvvənin həcmi F (Vt) öyrənmək olar:

$$F = \sqrt{3iU \cos \varphi \eta_0}$$

burada η_0 – elektrik mühərrikinin və ötürücü cihazın faydalı hərəkətinin ümumi əmsalı.

Xırdalanmış məhsulu dəyirmanla ötürmək üçün $t_1(K)$ temperaturu hava verilir. Buradan növbəti hava həcmi G_h (kg/s) verilməli olduğu anlaşılır:

$$G_h = P/\mu$$

Burda μ – məhsulun və havanın çəkirlərinin ortalama nisbəti. O xırdalama zamanı alınan hava məhsulunu və havanı qızdırır.

2.2. Yastılayıcıların iş prinsipi, konstruksiyası və hesablanması.

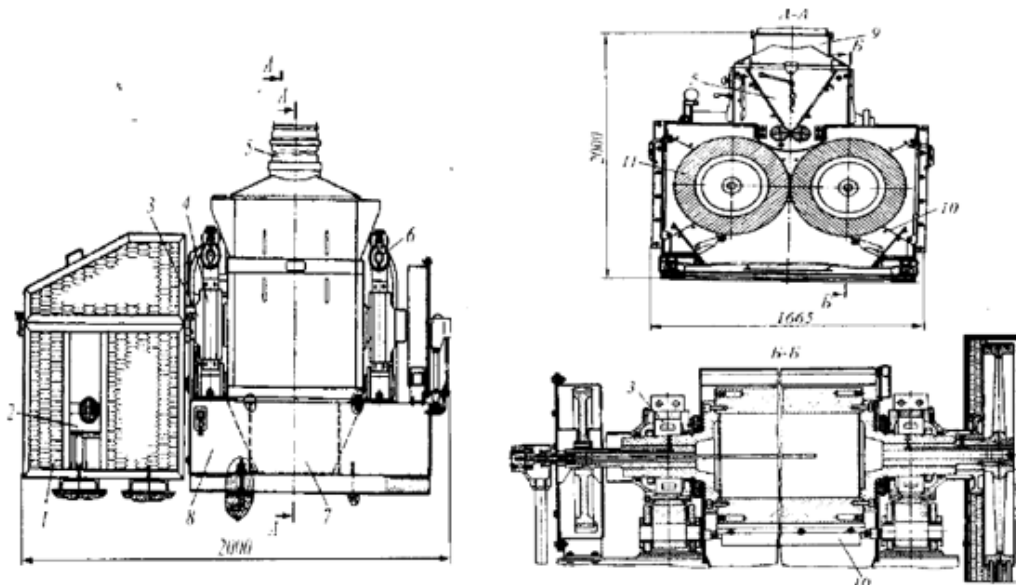
Yastıladıcı maşın A1-KPK (şək. 2.4) bişirildikdən və qurudulduqdan sonra dənli bitkilərin və paxlalıların yastılaştırılması üçün nəzərdə tutulmuşdur.

Quraşdırma özül 8, iki yastıladıcı vərədnə 11, yastıladıcı vərədnələrin podşipnik düyünlərin 3, vərədnələrin ötürücüsü 2, vərədnələrarası ötürücü, ilkin məhsulu verilməsi cihazı 5, ilkin məhsulun verilməsini avtomatik idarə edən

cihazdan, vrdnlrin sıxılması v ayrılması cihazı 6, vrdnlrin paralellik ucn tnzmlm mexanizmindən, vrdn tmizlyicilri 10, vrdn soyuducu qurgular, titrəmə qurgusu 4, ötürücü qapaqlar 1, təchiz borusu 9, ilkin məhsul dərəcəsi siqnalizatoru, vrdnlrin sıxılma v aralanmasna nəzarət sistemi, yastlanm məhsulun toplanılması ucn bunker 7-dən ibarətdir.

zl, yastıladıcı vrdnlrin podipniklrinin korpuslarının quradirldıı eninə dayaqlarla baıılanm iki uzununa tamplama-qaynaqlanmış tirlrdn hazırlanmışdır.

Cihazın i orqanları yastıladıcı vrdnlrdir. Hər bir yastıladıcı vrdn, hər iki tirdn sapfalara brkidilm iibo llk klnd hazırlanır. Trin hər ucunda batrclar ilə balanslaşdırma ucn deşiklər vardır. Yastıladıcı vrdnlrin podipnik



kil. 2.4 Yastıladıcı maşın AI-KPK.

dayaqları skl bilən korpuslarla hazırlanır, həmçinin vrdnlrdn biri sabit fırlanma oxuna, digəri isə hərəkətdə olan oxa malikdir. Hərəkət edən oxlu vrdn korpusu bir şarnir dayaqla eninə tirlrl baıılanr, vrdnlr arası ötürücünün dişli çarxının yan boluııunu tnzmlmk ucn şarnir dayaqlardan biri eksentrikdir. Vrdnlrin ötürücüsü ikiaddml hazırlanır. Dyidirici (aparıcı) tnzmlnn kivl hazırlanmışdır. Tnzmlm, hərəkət vntinin köməyi ilə motoru ötürücülər boyunca hərəkət etdirməklə həyata keçirilir. Dyidirici mhrrikl birlikdə, ikinci mərhələnin paz kəmərlərinin gərginliyini təmin edən fırlanan lövhə uzerind

quraşdırılmışdır. Ötürücünün əks istiqamətində olan yastılaşdırıcı vərdənlərin uclarında vərdənlər arasına ötürücünün dişli çarxı sabitlənir, bunlar örtük ilə bağlanırlar.

İlkin məhsulun təchiz cihazı iki vərdənə şəklində hazırlanır, bunlardan biri hərəkət edən fırlanma oxu ilə, digəri isə hərəkətsiz fırlanma oxu ilə olur. İlkin məhsulun təchiz qurğusunun ötürücüsü, paz kəmərinin ötürücüsünün idarəedici zənciri məlum şkiiv və reduktoru olan düz kəmərlər ötürülməsi şəklində həyata keçirilir. Sonuncu, sabit fırlanma oxuna malik vərdənə ilə elastik mufta vasitəsilə kinematik şəkildə bağlıdır. Vərdənlərin periferik səthi uzununa vintli kiçik qanovlarla hazırlanır. Reduktor, yumruqcuqların birləşdirilməsi (və aralaşdırılması) hərəkətli fırlanma oxu ilə vərdənlərin dirəklərinin yer dəyişməsi ilə bloklanmış yumruqcuqlu muftaya malikdir.

İlkin məhsulun təchizinin avtomatik idarə edilməsi təchiz vollarının arasındakı boşluğu avtomatik dəyişdirməklə təmin edilir. Bu məqsədlə, hərəkətli fırlanan oxlu vərdənə, hərəkəti ilkin məhsulun dərəcə siqnalizatorundan linglər sistemi ilə ötürülən hərəkətli podşipniklər dirəyinə əlavə edilmişdir. Hərəkət edən podşipniklərin yer dəyişmə sinxronluğu onların şarnirinin vərdənə şəklində düzəldilməsi ilə təmin edilir. Başlanğıc vəziyyətdə (məhsul olmadıqda) vərdənlər linglər sistemində yerləşən yay tərəfindən basılırlar. Vərdənlər arasındakı boşluğu avtomatik dəyişdirmə diapazonu məhdud vint ilə tənzimlənir.

Vərdənlərin birləşməsi və aralanması üçün cihaz, ştok və qapağı açılan boltlarla yastıladıcı vərdənlərin podşipnik korpuslarına qoşulmuş ikiqat işləyən hidravlik silindr şəklində hazırlanmışdır.

Vərdənlərin hərəkətli korpusları və çəkilib bağlana bilən qəliblərin yivli uçları arasında, xarici cisimlərin vərdənlər arasında 5 mm-ə qədər etibarlı keçidi təmin edən yay amortizatorları yerləşdirilir.

Vərdənləri yapışan məhsuldan təmizləmək üçün çuqun karkasa quraşdırılmış karbon polad alət bıçaqları istifadə olunur. Bıçaqların karkası kameranın yivli

deliklərinə vintlənmiş xüsusi burumlarla silindrik səthlərinə asılır və bıçaqların vərdənələrin səthləri ilə təmasını təmin edən yük hissəsini əhatə edir.

Vərdənələrin hər birinin soyutma qurğusu vərdənələr arası ötürücü örtük karterinə qoşulmuş korpusdan və keçirici vasitəsi ilə korpusa möhkəm şəkildə birləşdirilmiş borudan ibarətdir. Keçirici ştuser və açılan qayka vasitəsilə korpusa daxili boşluğuna su verilməsini bağlayan və açan bağlayıcı kran bərkidilmişdir. Vərdənədən korpusa su axını, sapfanın yivli dəliyinə vintlənmiş ucluq ilə təmin edilir.

Cihazın yaratdığı vibrasiyanı azaltmaq üçün uzunlamasına tirlər rezin atlıqlarla taxta çərçivəyə quraşdırılırlar.

Təchiz borusu, ilkin məhsulun tıchiz edilməsini asanlıqla idarə etmək üçün şəffafdır. Təchiz borusunun boğazlıq və başlı-bainə yaxınlaşdırılanla əlaqəsi rezin halqalarla bərkidilir.

Yastılanmış məhsul toplamaq üçün bunker vintlərlə uzununa tirlərin özüllərinə və kameranın yan divarlarına vintlənmişdir.

Maşının aspirasiyası, emalatxananın aspirasiya sisteminin boru kəmərinə qoşulmaq üçün nəzərdə tutulmuş, qidalandırıcının üst panelində yerləşən dəliyə boru kəmərləri ilə bağlanmış, iki yan düzbucaqlı dəliyi olan kamera tətbiqi ilə təmin edilir.

Cihazın işi, bakdan zolotnikə yağ verən nasos motorunu işə salmaqdanla başlayır. Yayın təsiriylə enerjisiz vəziyyətdə olan zolotnik, basma magistralı ilə hidravlik silindrlərin ştoksuz boşluğunu birləşdirəcəkdir. Hidravlik silindrlərdən kənarlaşdırılan ştoklar, vərdənə podşipniklərinin korpuslarını ayıracaq və bununla da aralarındakı boşluğu 6 mm artıracaq və vərdənələrdə toplanan toz və məhsulun müqavimətini aradan qaldıracaqdır. Nəticədə, vərdənə birləşdiricisinin mühərrikinin normal işə salınması təmin olunur. Sistem dolduqda, yağ baka axmaq üçün təhlükəsizlik klapanını aşmağa başlayacaq.

Vərdənə ötürücüsünün mürəriyini işə saldıqdan sonra fırlanma şkivlərə, dişli çarxlara, vərdənələrə və qidalandırıcı reduktorunun giriş valına ötürüləcəkdir.

İlkin məhsul qəbuledici bunkerə daxil olduqda, onun dərəcə siqnalizatoru məhsulun təsirini zolotniki elektromaqnit zənciri dövrəsini bağlayan mikrosöndürücüyə ötürür.

Zolotnik, nasosun boşaltma boşluğunu hidravlik silindrlərin ştok boşluqları ilə əlaqələndirəcəkdir. Eyni zamanda, porşenlər hidravlik silindrlərin içərisindəki ştokları çəkirlər, bunun nəticəsində vərdənlərin podşipniklərinin korpusları yaxınlaşır və aralarındakı boşluq azalır.

Vərdənəni daşıyan podşipniklərin korpuslarının bloklanması reduktordakı sıxılma yayını buraxacaq və onun təsiri altında qidalandırıcı vərdənənin fırlanma ötürülməsini təmin edən yumruqcuq muftaları bağlanacaqlar. Qidalandırıcı vərdənə rifləri ilə məhsulu vərdənlər arasında yastılaşıdırma üçün ötürəcəkdir. Yastılaşıdırılmış məhsul sonrakı emal üçün boğazlıq vasitəsilə boşaldılacaqdır. Cihazın işə başladığından təxminən 30 dəqiqə sonra vərdənlərin soyudulması üçün su təchizatı açılır.

Yastıladıcı cihaz A1-KPK-nin texniki xarakteristikası

Məhsuldarlıq, <i>km/s</i>	1500
Lopaların enliyi, <i>mm</i>	0,3...1,5
Vərdənlərin ölçüləri, <i>mm</i> :.....	
Diametr.....	490
Uzunluq, <i>mm</i>	800
Fırlanma tezliyi, <i>dəq⁻¹</i>	
Vərdənlərin.....	161...232
Təchiz valının.....	25
Elektrik mühərrikinin qüvvəsi, <i>kVt</i>	18,5
Soyudulmayan israf olunan su, <i>m³/s</i>	0,6
Vərdənənin hidroötürücüsündə yağın təzyiqi, <i>MPa</i>	10
Qabarit ölçülər, <i>mm</i>	2000x1665x2000
Çəki, <i>kq</i>	4500

$$D_{min} = (d \cos \varphi - b) / (1 - \cos \varphi).$$

Yastıladıcı maşının məhsuldarlığı M (kg/s) tənlik ilə hesablanır:

$$M = pLv_3bk.$$

Burada p – xırdalanan məhsulun sıxlığı, kg/m^3 ; L – vərdənələrin uzunluğu, m ; b – vərdənələr arasındakı boşluq, m ; v_3 – emal olunan məhsulun vərdənələr arasından keçmə sürəti, m/s ; k – xırdalama zonasının işlədilmə əmsalıdır ($k < 1$).

2.3. Kəsici maşınlar, iş prinsipi və hesablanması.

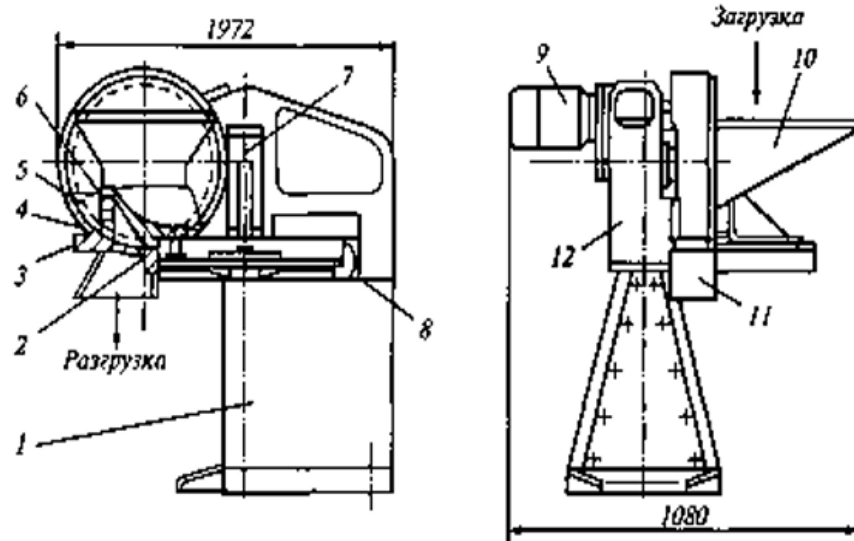
A9-KRV "Ritm" maşını (şək. 2.6.) müxtəlif növ meyvəköklüləri kublara, sütunlara və dairələrə xırdalamaq üçün nəzərdə tutulmuşdur.

Dəzgahda qaynaqlanmış özül 1 var, hansının üzərinə ki, reduktoru 12 olan flanslı elektrik mühərriki 9, maşına yanacaq və s. verilməsini nizama salan qurğu 4, bucaqlı calaq 7 quraşdırıb. Nizam qurğusu 4-ün içərisində aralarında üç pərli iki disk 6-dan ibarət olan baraban 5 fırlanır. Baraban 5, yavaş fırlanan vərdənə reduktoru 12-i ilə birləşdirilmişdir. Dirəkdən nizam qurğusuna yükləmə bunkerini 10 bərkidilmişdir, onun alt hissəsində isə sabit düz bıçaq 3, uzununa kəsim bıçaqlarının dəyişdirilə bilən daraqğı 2 və boşaltma tabaq 11 quraşdırılmışdır.

Reduktor 12-in ilk mərhələsinin çıxış hissəsində bucaqlı calaq 7 var, şaquli vərdənə 1 üzərinə, çarpaz kəsim bıçaqları bərkidilmiş üfüqi disk 8 quraşdırılmışdır. Calaq 7 yalnız xammal kublara kəsildikdə quraşdırılır.

Yükləmə bunkerini 10-da olan xammal, fırlanan baraban 5-ə daxil olur, mərkəzdənqaçma qüvvəsi ilə nizamlayıcı qurğu 4 divarına atılır və pərlər 6 vasitəsilə daraqlı bıçaqlar 2-yə endirilir. Daraqlı bıçaqlar məhsulu uzununa istiqamətdə bıçağın hündürlüyünə bərabər olan dərinlikdə kəsirlər. Eyni dərinlikdə, lakin eninə istiqamətdə, məhsul fırlanan disk 8-də olan bıçaqlar ilə kəsilir. Sonra məhsulun kəsilmiş təbəqəsi sabit düz bıçaq 3 ilə kəsilir və kəsilmiş kublar boşaltma tabağı 11-ə düşürlər.

Məhsulu sütunlara kəsərkən bucaqlı calaq 7-ni çıxarmaq lazımdır, məhsulu dairələrə kəsərkən isə uzunluğu kəsım bıçaqları olan çıxarıla bilən daraq 2 də çıxarılır. Dəzğahdakı xırdalanmış xammalın ölçüsünü dəyişdirmək üçün dəyişdirilə bilən iş orqanları nəzərdə tutulmuşdurlar.

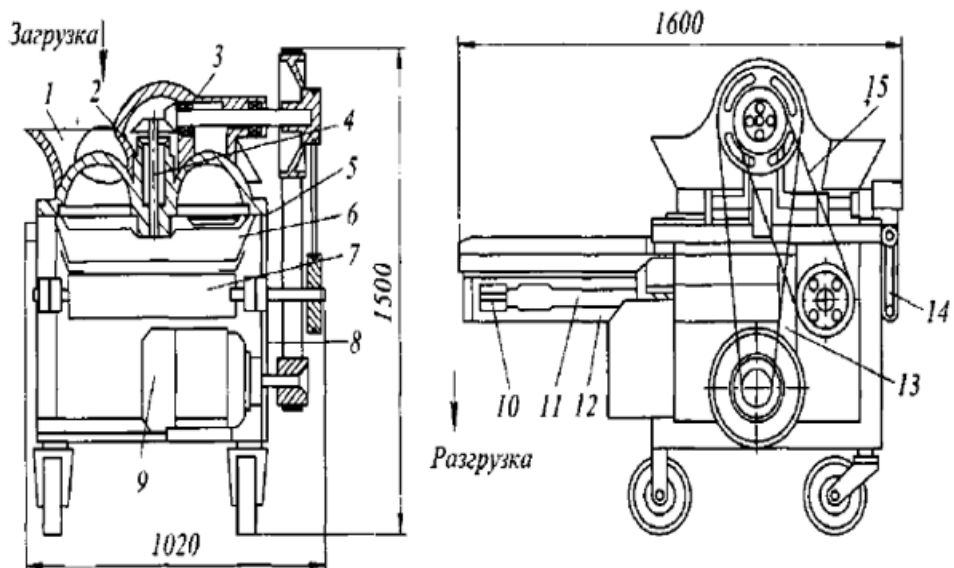


Şəkil 2.6. A9-KRV "Ritm" maşını.

MŞ-10000 doğrayan maşın (şək.2.7.) əsasən kələm doğramaq üçün nəzərdə tutulmuşdur, lakin, eyni zamanda meyvəköklüləri doğramaq üçün də istifadə edilə bilər.

MŞ-10000 maşını, yuxarı hissəsində aşağıdan qıfa oxşar açıq və şaquli vala quraşdırılmış üfüqi bıçaq diski 5 olan doğrama korpusu 4 quraşdırılmış qaynaq çərçivəsi təkərləri 8-dən ibarətdir.

Çərçivə 8-nin aşağı hissəsində, elektrik mühərriki 9 sabitlənmiş sahə var, bu da bıçaq diski 5-i və lent transportyoru 7-ni kəmərlər 13 və 15 vasitəsilə ötürür. Transportyor 7-nin geydirilən barabanı 10 və geydirilən cihazı 11, iki bələdçi kronşteynlər 12 üzərində yerləşdirilmişdirlər. Şaquli val 2-yə quraşdırılmış bıçaq diski 5, üfüqi vallı 3 ilə konik dişli ötürmə ilə bağlıdır. Doğramanın altında, doğranmış xammalın lent transportyoru 7-ə çatdırılması üçün hazırlanmış qəbuledici bunker 6 bərkidilib. Dəzğahın əllə işə salınması üçün çərçivəyə quraşdırılmış qutuya qaynadılmış vintli ötürücü vardır. O, ling 14 olan dəstəyə malikdir.



Şəkil. 2.7. Doğrayan maşın MŞ-10000.

Xammal, çıxarıla bilən yükləmə bunkerini 1 vasitəsi ilə parçalayıcı korpusun ağız qəbul edicilərinə daxil edilir, fırlanan bıçaq diski 5-in köməyi ilə ağız qəbul edicilərə sorulub çəkilir və disklə ağız qəbul edicilərin daxili divarı arasında pərçimlənirlər. Disk 5-in daha da fırlanması ilə, bıçaqlar ardıcıl olaraq on bir bıçağın hər birinin önündə hazırlanmış kəsiklərdən keçərək məhsulun bir qatını kəsir və lent transportyorunun üstünə düşürlər.

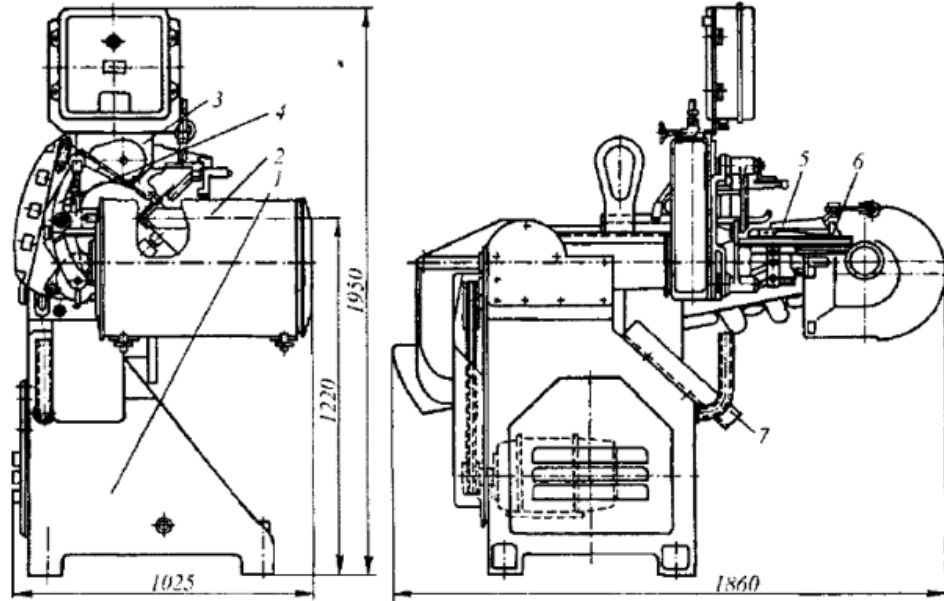
Kəsmə maşınının texniki xüsusiyyətləri cədvəl 2.2-də verilmişdir.

Cədvəl 2.2.

Kəsmə maşınlarının texniki xüsusiyyətləri

Göstəricilər	A9-KRV "Ritm"	MŞ-10000
Xammal növündən və kəsilmiş məhsulun ölçüsündən asılı olaraq məhsuldarlıq, <i>kq/saat</i>	2000-ə qədər	1000-ə qədər
Kəsilmiş kubların ölçüləri, <i>mm</i>	10x10x10; 7x7x7	Ən azı 5 mm uzunluğunda yonma
Kublara kəsmə zamanı, <i>mm</i> , bıçaq diskinin fırlanma tezliyi, <i>dəq⁻¹</i> :	455 655	210 210
Elektrik mühərrikinin gücü, <i>kVt</i>	1,5	4,0
Lent transportyorunun hərəkət sürəti, <i>m/s</i>	-	2,08
Qabarit ölçülər, <i>mm</i>	1080x1972x1505	1600x1020x1500
Çəki, <i>kq</i>	380	500

Fasiləsiz işləmə xətti tipli **A8-ITO maşını** (şək.2.8.), treska balıqlarını çiyin sümüklərinin və sinə üzgəclərinin çıxarılması ilə paz şəkilli kəsiklə başlarını kəsmək üçün nəzərdə tutulmuşdur.



Şəkil 2.8. Fasiləsiz işləmə xətti tipli A8-ITO maşını.

Maşının əsas komponentləri: özül 1, reduktor 2, bıçaq başlığı 3, transportyor 6, yükləmə tabağı 5, boşaltma tabağı 7 və tənzimləmə qurğusu 4.

Bıçaq başlığı 3, bir-birinə 90° bucaq altında quraşdırılmış fırlanan bıçaqları daxil edir. Balıqların bıçaq başlığı 3-ə verilməsi üçün transportyor 6-da üç paralel hərəkət edən budaq var, bunlardan ikisi balıq tabağını daşıyır, başları boşaltma tabağına keçirmək üçün dayaqdır isə üçüncüsünə quraşdırılmışdır. Tənzimləyici qurğu 4, balığın başı kəsildiyi anda bıçaqla əlaqəli olaraq balığın bərkidilməsini təmin edir.

Balıq, qarın irəli, baş sola əl ilə transportyor tabağına qoyulur. Bu vəziyyətdə başın mövqeyi vizual olaraq elə müəyyən edilir ki, baş kəsmə bıçaqları önündəki bələdçi sinə üzgəclərinin başlanğıcına yönəldilsin. Bıçaqlar başı qəlsəmə qapaqları arxasından paz şəklində kəsirlər. Eyni zamanda, boyun sümüyü başında kəsilir. Kəsmə zamanı baş, başını ənsə dəstəyə dirəyən qapağa söykənir, bu ənsə hissədə ət saxlamaq imkanı verir. Başlar kəsilərək düşürlər, gövdələr çıxış tabağına

göndərilirlər. Məhsulun çıxışı böyük ölçüdə balıqların transportyor tabaqlarına düzgün yerləşdirilmələrindən asılıdır.

A8-ITO baş kəsmə maşınının texniki xüsusiyyətləri

Məhsuldarlıq, <i>balıq/dəq</i>	48
Emal olunan balığın uzunluğu, <i>mm</i>	300 ... 700
Elektrik mühərrikinin gücü, <i>kVt</i>	1,0
Qabarit ölçülər, <i>mm</i>	1880x1025x1950
Çəki, <i>kq</i>	560

Mühəndis hesablamarı. Məhsulun məcburi verilməsi zamanı kəsici maşınların məhsuldarlığı M (*kg/s*) aşağıdakı düsturla hesablanır:

$$M = Fv\varphi\rho.$$

Burada F – hava axınının kəsmə sahəsi, m^2 ; v – axının sürəti, m/s ; φ – faktiki məhsuldarlığı hesablanmışdan əyilməsini nəzərə alan əmsal, P – məhsulun sıxlığıdır, kq/m^3 .

Kəsici maşınların elektrik mühərriklərinin gücü N (*kVt*) növbəti formula ilə hesablanır:

$$N = WPk\eta/\eta_m\eta_1$$

Burada W – kəsicinin xüsusi işi, kC/m^2 ; k – maşının kəsmə bacarığının istifadə edilmə əmsalı; P – maşının kəsmə bacarığı, m^2/s ; η – elektrik mühərrikinin qüvvəsinin ehtiyat əmsalı ($\eta = 1, 25...1, 35$); η_m – mexaniki f.i.ə. ($\eta_m=0, 75... 0, 80$); η_1 – məhsulun verilmə və aparılmaya sərf olunan enerjini nəzərə alan əmsal ($\eta_1 = 0, 90...0, 95$).

1 *kg* məhsulun kəsilməsinə gələn sahə F (m^2) düsturla hesablanır:

$$M = (zf - z_0f_0)/2.$$

Burada z, z_0 – müvafiq olaraq xırdalanmadan əvvəl və sonra hissələrin sayı, ad .; f, f_0 – xırdalanmadan əvvəl və sonra hissələrin yan səthlərinin sahəsi, m^2 .

Maşınların layihələşdirilməsi zamanı ölçüləri və bıçaq sayları, onların sürəti düsturdan tapılan bıçaqların (çoxdiskli və ya çoxlentli maşınlar üçün) kəsmə bacarığı ilə təyin olunur:

$$P = 60 \sum_{i=1}^n h_i v_i x_i,$$

Burada h_i – kəsilən məhsulun qalınlığı, m ; v_i – məhsulun verilmə sürəti, m/s ; x_i – bir qrupda olan bıçaqların sayı, *dən*;

Oraq şəkilli bıçaqlı maşınlar üçün:

$$P = 1800S z_0 \omega / \pi.$$

Burada S – maşının qabında və ya novunda yerləşən məhsulun kəsilən qatının sahəsi, m^2 ; ω – bıçaqların fırlanma teziyi, s^{-1} ; z_0 – bıçaqların sayı, *dən*;

v_n sürəti ilə tərپənərək məhsulun köndələn kəsirlərini yerinə yetirən düz bıçaqlı maşınlar üçün:

$$P = ab v_n / c,$$

Burada a , b – kəsime verilən məhsulların köndələn kəsim ölçüləri, m ; c – məhsulun uzunları boyu bıçaqlar arasına məsafə, m .

Başkəsən maşınların məhsuldarlığı M (kg/s) düsturla hesablanır:

$$M = 60nq\eta,$$

Burada n – bir dəqiqədə emal olunan balıqların sayı, *dən*; q – bir balığın orta çəkisi, kg ; η – maşının işlədilməsi əmsalı ($\eta = 0,85 \dots 0,90$).

Başkəsən maşının elektrik mühərrikinin qüvvəsi N (kVt) aşağıdakı düsturla hesablanır:

$$N = N_{xüs} l / \eta.$$

Burada $N_{xüs}$ – balıq kəsmənin xüsusi qüvvəsi (balığın verilməsi üçün sürət $v_n = 0,1 \dots 1,0 m/s$ və bıçağın çevrə sürəti $v_{blç} = 5 \dots 20 m/s$, $N_{xüs} = 0,01 \dots 0,06 kVt/m$; l – kəsmənin uzunluğu, m ; η – ötürücünün F.İ.Ə.-sı

III FƏSİL

ÇUĞUNDURDOĞRAYANLAR, ƏTKÇƏKƏNLƏR, FIRLANQICILAR, KUTTERLƏR VƏ HOMOGENİZATORLAR, KONSTRUKSİYALARI VƏ HESABLANMASI

Çuğundurdoğrayanlar şəkər çuğundurunun meyvəköklərini yonma şəkildə xırdalanması üçün nəzərdə tutulub. Bu cür xırdalama saxarozanın diffuziya yolu ilə səmərəli çıxarılması üçün lazımdır. Çuğundurdoğrayanların işləmə prinsipi çuğundur və bıçaqların nisbi hərəkətinə əsaslanır.

Kəsmə cihazlarının konstruksiyasından asılı olaraq, kəsmə maşınları aşağıdakı qruplara bölünürlər:

- bıçaq çərçivələri şaquli korpusun yivlərinə sabitlənmiş, məhsulun isə mərkəzdənqaçma qüvvəsi və fırlanan rotorun pərlərinin tıxanma hərəkəti səbəbindən bıçaqlara sıxılan *mərkəzdənqaçma* (sabit kəsmə cihazları ilə);

- bıçaqların fırlanan diskə qoşulduğu və məhsul xüsusi sıxaclar ilə və öz ağırlığının təsiri altında bıçaqlara sıxıldığı *disk* (hərəkətli kəsmə cihazları ilə);

- üfüqi fırlanan baraban divarlarının oyuqlarında bərkidilən bıçaq çərçivələri, məhsul isə bıçaqlara xüsusi qurğularla sıxılan cihazlar (hərəkət edən kəsici qurğularla) *baraban*;

- içərisində iki və ya daha çox qrup bıçaq olan və bir qrup bıçaq fırlanma hərəkəti edən, digəri isə, bir qayda olaraq, hərəkətsiz və dik bir müstəvidə yerləşən *birləşdirilmişlər*.

3.1. Çuğundurdoğrayanların konstruksiyası və hesablanması.

Hal-hazırda yerli sənayedə ən çox yayılanlar *mərkəzdənqaçma çuğundurdoğrayan maşınlarıdır*. Onlarda bıçaqlı çərçivələr şaquli şəkildə quraşdırılmış korpusun oyaqlarına bərkidilmişdir. Çuğundurdoğrayana daxil olan çuğundur rotor sayəsində bıçaqlara nisbətə hərəkət edir və mərkəzdənqaçma qüvvəsi və ilbizin pərlərinin pərçimlənmə hərəkəti ilə bıçaqlara sıxılır.

Mərkəzdənqaçma çuğundurdoğrayanlar, hərəkət zamanı bıçaqları dəyişdirməyə, rotor sürətini və işləyən bıçaqların sayını dəyişdirərək məhsuldarlığı tənzimləməyə və hər bir bıçaqdan yonmaların keyfiyyətinə nəzarət etməyə imkan verir. Lakin onlar olduqca mürəkkəb konstruksiyaya sahibdirlər, yonmalarda zədələrin artmasına yol açır və çox elektrik enerjisi israf edirlər.

Disk çuğundurdoğrayanları xaricdə kütləvi istehsal olunur və geniş istifadə olunurlar. Bu maşınlarda, çərçivələri bıçaqlar üfüqi fırlanan diskin oyuqlarına quraşdırılır, çuğundur isə sabit şəkildə və öz kütlələrinin təsiri altında və xüsusi sıxacların köməyi ilə bıçaqlara sıxılırlar.

Disk çuğundurdoğrayanları *mərkəzdənqaçma və baraban doğrayanlar* nisbətən daha az enerji israf edir, yaxşı keyfiyyətli çuğundur oymaları alınır, ancaq bıçaqları dəyişdirərkən elektrik mühərriklərinin dayandırılmasını tələb edirlər. Buna görə, çuğundurun yuyulması aşağı keyfiyyətdə olduqda, bıçaqların tez-tez dəyişməsi səbəbindən, diskli çuğundurdoğrayanların təmir və istismar zamanı əhəmiyyətli əmək qabiliyyəti tələb olunur. Belə çuğundurdoğrayanların səmərəliliyi yalnız çuğundurun yaxşı təmizlənməsi ilə təmin edilir.

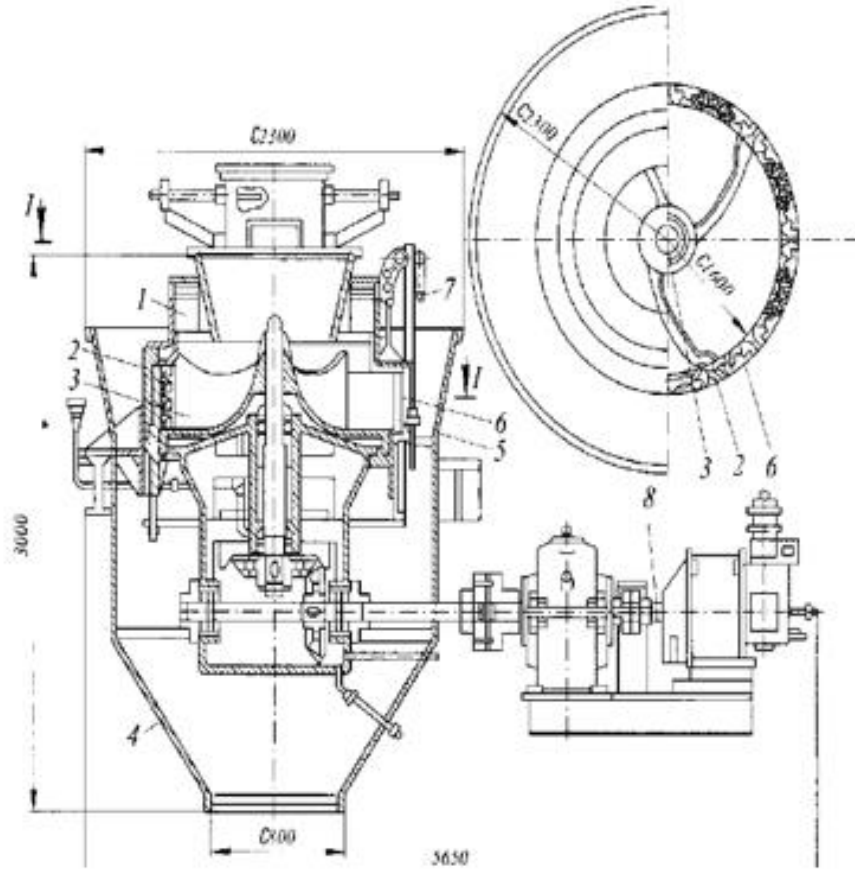
Baraban çuğundurdoğrayanların konstruksiyaları daha sadədir, yaxşı oyma verir, lakin çox miqdarda elektrik enerjisi istehlak edir, bıçaqların dəyişdirilməsi yalnız çuğundurdoğrayıcı dayandıqda həyata keçirilir.

Mərkəzdənqaçma çuğundurdoğrayıcı STB-16M (şək.3.1.) - silindrik korpus 2, fırlanan rotor 3, konik reduktor, ötürücü 8, yuxarı 5 və aşağı 4 örtük, yükləmə bunkerini 1, bıçaq çərçivələri 6, bucurğad 7 və hidravlik şiberdən ibarətdir. Rotor 3 üç pərli ilbiz şəklində hazırlanır və ötürücü ilə bir cüt dişli çarx vasitəsilə bağlanmış şaquli vala quraşdırılmışdır.

Çuğundurdoğrayanın işləmə prinsipi aşağıdakı kimidir:

-çuğundur çuğundurdoğrayanın yükləmə bunkerini vasitəsi ilə yüklənir. Çuğundur çuğundurdoğraya korpusunda, fırlanan rotorla aparılır və mərkəzdənqaçma qüvvəsinin təsiri ilə bıçaqların kəsici kənarına sıxılır və sürətlə tədricən oymalara çevrilir. Hazırlanan oymalar bıçaq çərçivələrinin oyuqlarından çuğundu-

rdəğrayıcının korpus və örtük arasındakı boşluğa düşür və daha sonra alt korpusun dəliyi ilə sonrakı emala gedir.



Şəkil 3.1. Mərkəzdənqaçma çuğundurdoğrayıcı CİБ-16M.

Bıçaq dəsti olan bıçaq çərçivələri, çuğundurdoğrayıcının korpusuna möhkəm quraşdırılmışdır. Çərçivələrin çuğundurdoğrayıcının korpusu ilə eyni radiusun daxili səthini təşkil etməsi üçün, quraşdırıldıqdan sonra korpus ilə birlikdə tikilirlər. Çuğundurdoğrayıcının korpusu, dəfələrlə tikilməsini təmin edən təmir üstə qoynalarına malikdir.

Adətən ehtiyat və işçi çərçivələr, çuğundurdoğrayanın orqanı ilə birlikdə şəkər mövsümündə bir dəfə işlənirlər. Bıçaqları iş vəziyyətində əvəz etmək üçün, çuğundurdoğrayıcının bıçaq çərçivəsini yuvasından qaldıran reyka mexanizmi ilə təchiz olunmuşdur, yuvanın yerinə isə işlək bıçaqlardan bıçaqları quraşdırmaq üçün açıq yerlərin olmaması ilə fərqlənən kor çərçivə qoyulur.

Lif çuğundurunun emalındakı bıçaqlar tez-tez liflərlə tıxanır, buna görə keyfiyyətli oymalar əldə etmək üçün onlar 0,7 MPa artıq təzyiqlə buxar və ya

sıxılmış hava ilə vurularaq təmizlənilir. Bıçaqlara buxar və hava elə verilməlidirlər ki, onlar lifləri kəsici kənarına sıxmaq əvəzinə, bıçaqdan lifləri üfürsünlər.

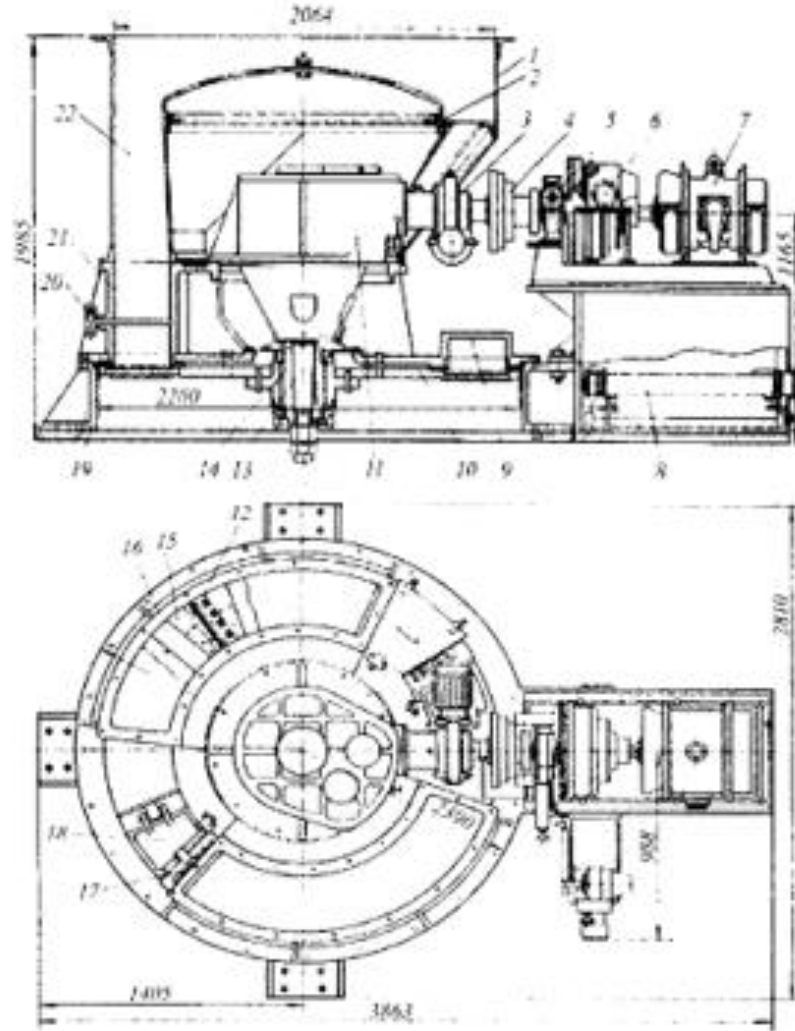
Şəkər sənayesində çuğundurların kəsilməsi üçün karbon və alət poladlarından (Çizek və Königsfeld bıçaqları) frezerlənmiş çuğundurdoğrayan bıçaqlar və yüksək karbonlu təbəqə poladdan möhürlənmiş Goller bıçaqlarından istifadə olunur. Bıçaqların iki növdə istehsalı planlaşdırılır: tilsiz (tip 1) və tilli (tip 2) üç versiyada: A - sol; B - sağ; O - simasız. 1-ci tip bıçaqlarda 6, 7, 8, 9, 10, 12 mm, 2 tip bıçaqlarda isə - 5 və 6 mm addım var.

Yerli şəkər fabriklərində mərkəzdənqaçma və disk çuğundurdoğrayıcılar üçün ən çox Çizek çuğundurdoğrayıcı bıçaqlardan istifadə edirlər. Bıçaqlar sabitlənən çərçivələrin konstruksiyaları çuğundurdoğrayıcının növündən və bıçaq konstruksiyasından asılıdır: mərkəzdənqaçma çuğundurdoğrayıcıları üçün bıçaq çərçivələri və disk çuğundurdoğrayıcıları üçün çərçivələr var. Mərkəzdənqaçma çuğundurdoğrayıcısı STB-16M-in texniki xüsusiyyətləri cədvəl 3.1.-də verilmişdir.

Üst ötürücüsü olan *disk çuğundurdoğrayıcı* (şək.3.2.) aşağıdakı əsas bölmələrdən ibarətdir: çərçivə 1, örtük 2, korpus 21, çarx topu 14 ilə disk 10 və bıçaq çərçivələri 12 və bıçaqlar, fiksator 20, çuğundur üçün bunker 22, ötürücü və ağır aşqarlar çuğundurdoğrayana düşdükdə bıçaqları korlanmaqdan qorumaq üçün cihaz 17.

Çuğundurdoğrayıcı korpusu 21, metal karkas 19-a dirəklərdən istifadə edərək quraşdırılmışdır. İki istiqamətli tabağası olan tökülmüş çuqun hissədir. Tabağalar konsentrik şəkildə qurulmuş iki divar və, biri şaquli, digəri meyilli iki uc divar sayəsində hazırlanmışdır; bu divarlar, çuğundur kəsildiyi zaman daxil olduğu dəyişkən hissə (sıxac) boşluğu təşkil edir. Üfüqi sıxma sahəsində ağır aşqarların düşməsi zamanı bıçaqları zədələnmədən qorumaq üçün üfüqi sıxma cihazı 17, bıçaq çərçivələrini dəyişdirmək üçün lyuk 18, pəncərə 15 və qabırğa 16 quraşdırılmışdır.

Çuğundurdoğrayıcının korpusuna çuğundur üçün bunker 22 bağlanır. Korpusun daxili yüksəlmələrində bucaq reduktoru 11 quraşdırılmışdır. Dəliklərinə bıçaqlarla bərabər bıçaq çərçivələri 12 qoyulmuş reduktor 13 valın ucunda disk 10 sabitlənmişdir.



Şəkil 3.2. Üst ötürücüsü olan disk çuğundur doğrayıcı.

Çuğundurdoğrayıcının diski tənzimlənən və ya sabit fırlanma tezliyinə malik ötürücü tərəfindən hərəkətə gətirilir. Tənzimlənən fırlanma tezlikli ötürücüyə elektrik mühərriki 7, hidromufta 6, hidromuftaya daxil olan yağın əllə və uzaqdan tənzimləyən cihaz 5, bıçaq çərçivələrini dəyişdirərkən diskin fırlanması üçün cihaz 3 və elektromaqnit mufta 4 daxildir.

Diskin sabit sürəti olan ötürücü tənzimlənən tezlik ilə işləyən ötürücü ilə eyni komponentlərdən ibarətdir, lakin hidromufta yoxdur.

Bıçaq çərçivələrinin dəyişdirilməsi zamanı diskin fırlanması üçün cihaz 8 1,5 kVt gücə malik elektrik mühərrikindən və vintli reduktordan ibarətdir, bu reduktorun vintli təkəri podşipnik və ötmə muftası vasitəsilə çıxış valının bucaq reduktorunda quraşdırılmışdır. Ötmə muftası çuğundurdoğrayıcının söndürülmüş ötürücüsü zamanı diski az tezliklə fırlatmağa imkan verir. Çuğundurdoğrayıcının ötürücüsünün işləməsi zamanı ötmə muftası diskin dövrü olaraq dönməsi üçün cihazı söndürür.

Çuğundurdoğrayanın işləmə prinsipi aşağıdakı kimidir. Avtomatik tərəzidən çuğundur bunker 22-yə, sonra isə sıxma 9-a daxil olur. Yükləmə bunkerini və sıxaclar eyni qalınlıqdakı oymaların istehsalını asanlaşdıracaq təzyiq altında çuğunduru disklərə davamlı olaraq təmin etmək üçün nəzərdə tutulmuşdur.

Çuğundurdoğrayıcının korpusunu çuğundur ilə daha yaxşı doldurmaq üçün iki sıxac kanalından çox olmamalıdır. Yaxşı oyma almaq üçün bunkerdə olan çuğundur qatının hündürlüyü 1,5 ... 2,0 m olmalıdır. 0,8 m əbəqədə, çuğundur diskə kifayət qədər sıxılmır və onunla bərabər dönmür. Çuğundurların diskə birlikdə fırlanmasının qarşısını almaq üçün, əks-ayaqlar 20, bıçaqların yuxarı kənarından 4 mm-dən çox olmayan məsafədə kanalın ən aşağı nöqtəsinə quraşdırılmışdırlar. Əks-ayaqlar çuğundurdoğrayıcıya düşən aşqarları özündə saxladığından, onlara sərbəst daxil olmaq üçün onların üstündə lyuk quraşdırılmışdır. Diskə gətirilən çuğundur, çərçivə 12-yə quraşdırılmış bıçaqlar ilə çuğundur oymalarına kəsilir. Çuğundurların orta kəsmə sürəti təxminən 8 m/s təşkil edir. Çuğundurdoğrayıcı sistemində hidromuftaların olması bu sürəti 1:3-də dəyişməyə imkan verir. Lakin, kəsmə sürətinin tənzimlənməsi də öz hədlərinə malikdir. Məlum olub ki, daha az kəsmə sürətində çuğundur oymalarında lət miqdarı azalır, ancaq qalınlığı artır.

Çuğundurdoğrayıcı, adətən, bıçaqları əvəz etmək üçün lyukun arxasına çuğundurun kəsilməsi istiqaməti ilə üfləmə istiqaməti üst-üstə düşə biləcəyi kimi üfləmə cihazı quraşdırılmışdır. Bu cihaz, bütün uzunluğu boyunca perforasiya edilmiş qaz borusudur. Üfləmə üçün 0,7 MPa təzyiq altında buxar və ya hava istifadə olunur.

Çuğundurdoğrayanın texniki xüsusiyyətləri

Göstəricilər	Mərkəzdənqaçma STB-16M çuğundurdoğrayıcısı	Üst ötürücüsü olan disk çuğundurdoğrayıcısı
Məhsuldarlıq, <i>t/gün</i> :.....	2100	2000-ə qədər
novşəkili oyma zamanı.....	1500	-
lövhəşəkili oyma zamanı.....	16	26
Bıçaq çərçivələrinin sayı.....	6,0...9,5	8,0
Kəsmə sürəti, <i>m/s</i>	7,1...11,4	0,7...1,1
Rotor və ya diskin fırlanma sürəti, <i>s⁻¹</i>	1600	2200
Korpusun diametri, <i>mm</i>	100	35
Elektrik mühərrikinin gücü, <i>kVt</i>	5650x2440x3000	3863x2810x1985
Qabarit ölçülər, <i>mm</i>	11400	-
Çəki, <i>kq</i>	-	-

Mühəndis hesablamaları. Çuğundurdoğrayanın məhsuldarlığı *M* (*t/gün*) aşağıdakı düsturla hesablanır:

$$M = 24 \cdot 60 \cdot 60 L a v p K_k K_i / 1000,$$

Burada *L* – kəsən bucaqların kənarlarının ümumi uzunluğu, *m*; *a* – çuğundurdoğrayanda bıçaqların qalxma hündürlüyü, *m*; *v* – kəsmə sürəti, *m/s*; *p* – çuğundurdoğrayanın korpusunda çuğundurun tökülmüş sıxlığı, *kg/m³*; *K_k* – çuğundurdoğrayan bıçaqlarının işlənmə dərəcəsini nəzərə alan konstruktiv əmsal; *K_i* – çuğundurdoğrayanların gün ərzində dayanmadan işləməsi sürəkliliyinin saatda günün ümumi vaxtına bərabər olan istismar əmsalıdır.

$$L = l_1 m n_1.$$

Burada *l₁* – buçağın kəsmə kənarı, *m*; *m* – çuğundurdoğrayanda bucaq çərçivələrinin sayı; *n₁* – bir bucaq çərçivəsində bıçaqların sayı:

$$v = \pi D_b n_c / 60,$$

burada D_b – çuğundurdoğrayanın korpusunun diametri, m ; n_c – çuğundurdoğrayanın ilbizinin fırlanma tezliyi, $d\partial q^{-1}$.

Çuğundurdoğrayanın ötürücüsünə lazım olan qüvvə N , çuğundurun doğranmasına N_1 , çuğundurun bıçaq və bıçaq çərçivələrinə sürtünmə qüvvəsini aşmağına, mərkəzdənqaçma çuğundurdoğrayan N_4 (kVt) qəbul olarkən tərپənən və tərپənməyən qatların kökləri arasındakı sürtünmə qüvvəsini aşmaq üçün xərclənir.

$$N_1 = M_1 \omega / 1000,$$

Burada M_1 – fırlanma oxuna nisbətən çuğundurun kəsilmə momenti $N \cdot m$; ω – ilbizin fırlanmasının bucaq sürəti, rad/s ,

$$\omega = \pi n_c / 30,$$

burada n_c – ilbizin fırlanma tezliyi, $d\partial q^{-1}$;

$$M_1 = FR$$

Burada F – kəsilmənin ümumi güclənməsi, N ; R – kəsmə radiusudur.

$$F = 100f \cdot 2l_1 n \eta_{kök} K_k$$

Burada f – kəsmənin xüsusi güclənməsi, N/m ; $\eta_{kök}$ – şəkər çuğunduru kökləri arasında hava fasiləsini nəzərə alan ölçüsüz vahid ($\eta_{kök} = 0,55 \dots 0,60$).

$$\eta_{kök} = p / p_m$$

burada p – çuğundurun tökmə sıxlığı, kg/m^3 ; p_m – şəkər çuğunduru lətinin sıxlığı.

Çuğundurun bıçaq və bıçaq çərçivələrinə sürtünmə müqavimətini aşmaq üçün lazım olan qüvvə N_2 (kVt):

$$N_2 = M_2 \omega / 1000$$

Burada M_2 – çuğundurun bıçaq və bıçaq çərçivələrinə sürtünmə müqavimətini aşmaq üçün lazım olan burma momenti, $N \cdot m$.

Sürtünmə qüvvəsini aşmaq üçün lazım olan burma momenti:

$$M_2 = F_n \mu R$$

Burada μ – çuğundurun polada sürtünmə qüvvəsinin əmsalıdır. Disk çuğundurdoğrayanı üçün çuğundurdoğrayan ötürməsinin ümumi qüvvəsi N (kVt) aşağıdakı düsturla hesablanır:

$$N = N_1 + N_2$$

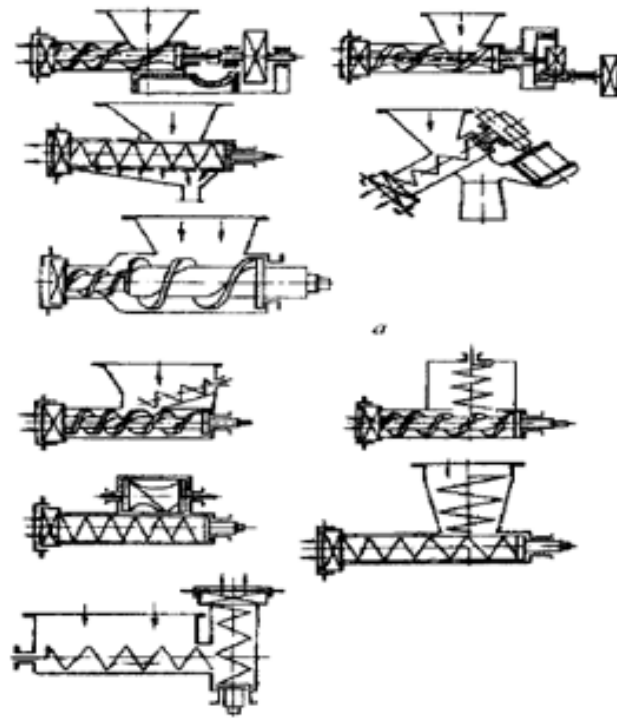
Çuğundurdoğrayanların ötürməsi üçün lazım olan ümumi qüvvəyə, çuğundurdoğrayanda və reduktorda mexaniki itkilərə lazım olan qüvvəni əlavə etmək lazımdır. Mexanik sürtünmələrin aşınması üçün əlavə olunan qüvvə ümumi qüvvə N – in təxminən 3% -ni təşkil edir.

3.2.Ətçəkənlərin, fırlanqıcların, kutterlərin konstruksiyası və hesablanması.

Yumşaq heyvan xammalını xırdalamaq üçün olan avadanlıqlara ətçəkənlər, fırlanqıclar, piy kəsənlər, kutterlər, kolloid dəyirmanlar, mərkəzdənqaçma üyüdücüləri, emulsitatorlar, homogenizatorlar daxildir.

Fırlanqıcların əsas hissələri - təchiz, üyütmə və ötürücü mexanizmlərdir. Təchiz mexanizmində, maşına yanacaq və s. verilməsini nizama salan qurğu quraşdırılmış (məcburi təchiz) və ya olmayan (xammal öz-özünə yüklənir) yüklənmə bunkerləri var. Konstruksiyaya görə, nizam qurğuları tək- və ikişnekli, spirallı, pərli, barmaqlı olurlar, onların təchiz mexanizminə nisbətən yerləşdikləri yer yuxarı paralel və ya yan paralel, dik, bucaqlı və bərabər oxlu ola bilərlər (şək.3.3.).

Fırlanqaclar xammalın orta və incə xırdalanması üçün istifadə olunur. Ət sənayesində fırlanqacların geniş yayılması onların üstünlükləri ilə əlaqələndirilir: yüksək məhsuldarlıq, əsas mexanizmlərin konstruksiyalarının sadəliyi, sanitariya emal və sonrakı istismar üçün yığılma və sökülmə rahatlığı, həddindən artıq yüklənmə halında təhlükəsizlik ötürücüləri təmin edilməsi, texniki xidmət və istismar rahatlığı, iş zamanı etibarlılıq və axın-mexanikləşdirilmiş xətlərə daxil edilmə imkanı.

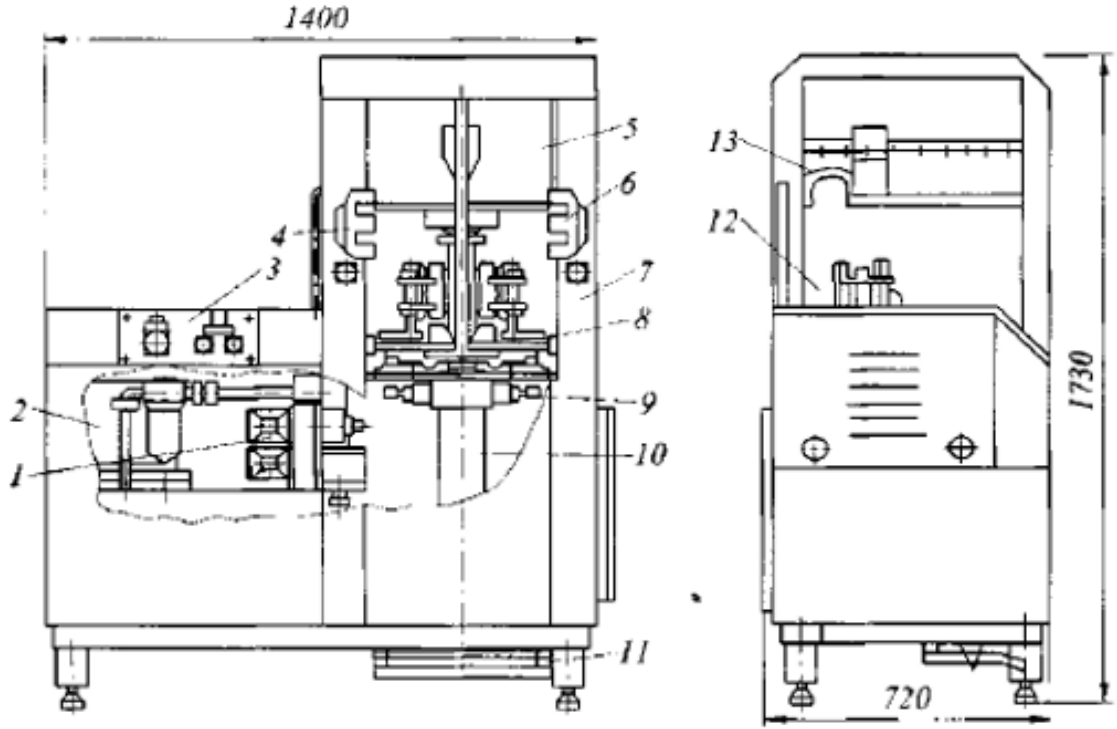


Şəkil 3.3. Qeyri-məcburi (a) və məcburi (b) xammal verilən fırlanqacların sxemi.

Başları doğramaq üçün G6-FRA maşını (şək.3.4.) başların kəsilməsi, buynuzların kəsilməsi və s. üçün hazırlanmışdır.

Hidravlik silindr 10, masa 8, bıçaq 13, elektrik cihazları 3, maşının korpusunda 7, hidrostansiya ötürücüsü 2 və hidravlik paylayıcı bloku 1 hidravlik baka quraşdırılmışdır. 9 fiksatorları hərəkət etdirən qurğu hidravlik silindr 10, planka və yükləri olan xüsusi yumruqcuqlardan ibarətdir. Hidravlik tənzimçi blok 1 metal plitəni, hidrotənzimçiləri və təhlükəsizlik klapanını daxil edir. Hidrostansiya ötürücüsü mufta ilə birləşdirilmiş elektrik mühərriki və nasosdan ibarətdir. İşıqçı 4 və fotoelektron relenin işıq qəbuledicisi 6 iş sahəsini çəpərləmə üçün xidmət edir. Çəpərləmə 12 və üzvi şüşədən hazırlanan qalxancıq 5 işçini püskürən qan və parçalanmış hissələrdən qoruyur. Pedal 11 borudan hazırlanmışdır və sıxacları hərəkət etdirmək məqsədi ilə hidravlik paylayıcıları işə salmaq üçün xidmət edir.

Dəzgahı işə saldıqdan sonra heyvanın başını çənədən götürürlər, ayaq ilə pedala basırlar (sıxaclar ayrılmalıdırlar) və divara dayana qədər masanın üstünə qoyurlar. Beyin boşluğu bıçağın kəsiyi altında olmalıdır. Pedalı sərbəst buraxdıqda, sıxaclar



Şəkil 3.4. G6-FRA başları doğramaq üçün maşın.

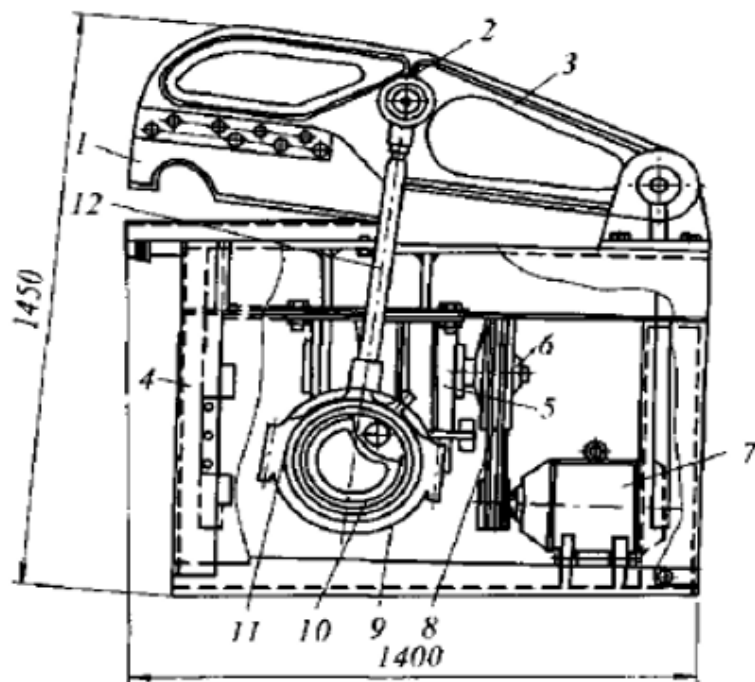
birləşir, baş masadakı tutmalarla sabitlənir. İki əllə eyni vaxtda maşın korpusundakı düymələr basılır, baş yerləşən masa bıçağın altında yuxarıya doğru hərəkət edir, baş kəsilir, masa avtomatik olaraq aşağı mövqeyə endirilir. Pedalı basılır, kəsilmiş baş azad olunur, masadan çıxarılır və növbəti baş masaya qoyulur.

Başları doğramaq üçün G6-FRA maşınının texniki xüsusiyyətləri cədvəl 3.2-də verilmişdir.

Başları doğramaq üçün A-48-10M maşını (şək.3.5) masa ilə özül 4, bıçaq traversi 3 ilə kəsmə mexanizmi, başlıqları 2, 9, 11 olan sürgü qolu 12, elektrik mühərriki 7, reduktor 5, paz kəmərlər 8 və eksentrik 10 ilə şkiiv 6-dan ibarətdir.

Doğrama üçün baş masaya qoyulur və bıçaq 1 ilə uzunluqla kəsilir. Dəzgahın bıçağı 1 20 ədəd/dəqiqəyə qədər təşkil edir və qaldırma hündürlüyü 420 mm-dir. Böyük başları doğrayarkən bıçaq bəzən onların parçalamır və dayanır. Bu, şatunun və bıçağın uyğunsuzluğu nəticəsində baş verir.

Başların doğranılması üçün A-48-10M maşınlarının texniki xüsusiyyətləri cədvəl 3.2-də verilmişdir.



Şəkil. 3.5. A-48-10M başları doğramaq üçün maşınlar.

Cədvəl 3.2.

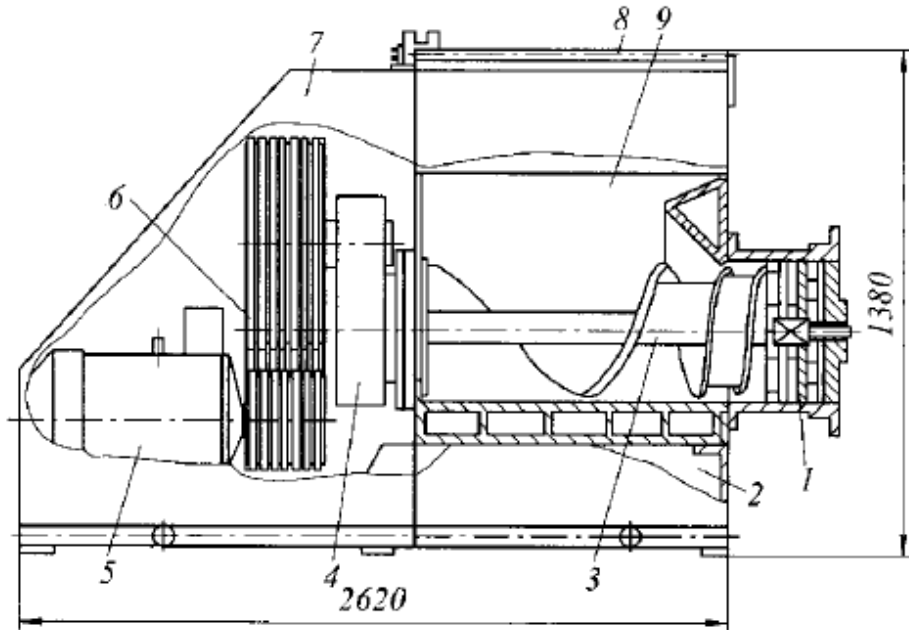
Baş doğrama maşınlarının texniki xüsusiyyətləri.

Göstərici	G6-FRA	A-48-10M
Məhsuldarlıq, <i>saatda baş</i>	160	120
Müəyyən edilmiş qüvvə, <i>kVt</i>	4,0	4,51
Qabarit ölçüləri, <i>mm</i>	1400x720x1730	400x700x1450
Çəki, <i>kg</i>	640	780

Fırlanqac-doğrayıcı V2-FD2-B (şək. 3.6.) sərt konfiskatların, ətin, sümüyün, sərt və yumşaq konfiskatların qarışığının, həmçinin dondurulmuş ətin əridilmiş bloklarının orta və incə xırdalanması üçün nəzərdə tutulmuşdur.

O çərçivə 2, şnek 3, reduktor 4, elektrik mühərriki 5, paz kəmərləli ötürücü 6, örtük 7, kilid 8, bunker 9-dan ibarətdir. Fırlanqac-doğralama qurğusunun əsas icraedici orqanı müəyyən qaydada növbələnən matrislər və xırdalayıcı dəsti olan xırdalama cihazıdır 1: böyük üçbucaqlı dəlikləri olan matris, xırdalayıcı, kiçik üçbucaqlı dəlikləri olan matris, yuvarlaq dəlikləri olan matris. Matrislər taxmaya quraşdırılmış və stoporlarla sabitlənmişdirlər. Xırdalayıcılar şnekin ön ucuna taxılırlar.

Ölçüsü 700 mm-ə qədər olan xammal parçaları bunkerə yüklənir, bir şnek ilə götürülür və xırdalama cihazına köçürülür.



Şəkil 3.6. V2-FD2-B fırlanqac-doğrayıcı.

Xammalların üyüdülməsi sabit matrislər və fırlanan xırdaladıcıları tərəfindən baş verir. Şnek elektrik mühərriki ilə paz kəməri ötürücüsü və reduktor vasitəsilə idarə olunur.

V2-FD2-B fırlanqac-doğrama maşınının texniki xüsusiyyətlər

Məhsuldarlıq, <i>kq/s</i>	7500
Xammal parçasının ölçüsü, <i>mm</i> :.....	700x350x200
xırdalanmadan əvvəl.....	40
xırdalandıqdan sonra.....	42
Quraşdırılmış güc, <i>kVt</i>	-
Qabarit ölçülər, <i>mm</i>	2620x1040x1380
Çəki, <i>kq</i>	2100

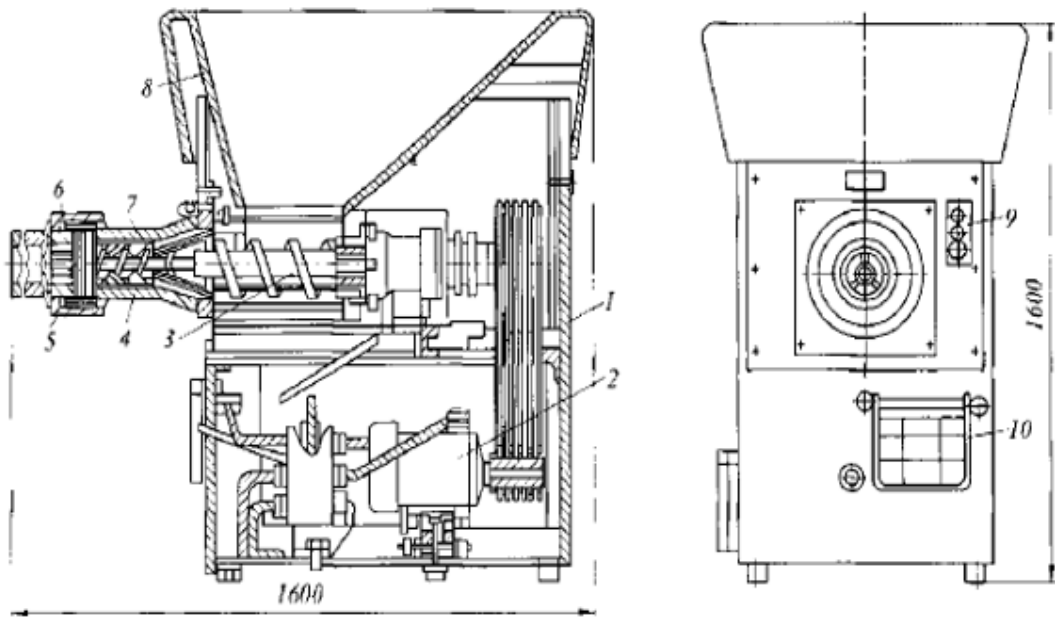
Fırlanqac K6-FVP-120 (şək.3.7.) xam ətin orta və kiçik xırdalanması üçün nəzərdə tutulmuşdur.

Qaynaqlanmış özül 1 konstruksiyasına quraşdırılmışdır və xammalın təchiz mexanizmi, kəsmə mexanizmi 5, ötürücü 2 və yükləmə bunkerini 8-dən ibarətdir.

Kəsmə mexanizmi 5-də təchiz mexanizminə, işlək şnek 4, xammalın işçi şnekə ötürülməsi üçün köməkçi şnek 3 və daxili tilləri ilə iş silindri 7 daxildir.

Kəsmə mexanizmi 5 - işləyən şnek 4-ün quyruğunda quraşdırılmış bıçaqlar, bıçaq məhəccəri və sıxma cihazı 6. Qatlanan masa, kəsmə mexanizminin sanitariya emalı üçün istifadə olunur, qatlama meydança 10 texniki xidmətin asanlıqını təmin edir. Fırılqacın ötürücüsünün idarə olunması düymələr 9 vasitəsilə baş verir.

Ət (temperatur 1 °C-dən aşağı olmayan) şaquli enmələrlə fırlanqacın yükləmə bunkerinə daxil edilir, oradan köməkçi və işləyən şneklər tərəfindən tutulub kəsmə mexanizminə göndərilir.



Şəkil 3.7. Fırılqac K6-FVP-120.

Onun üzərində xammal əvvəlcədən müəyyən edilmiş dərəcəyə qədər xırdalanır, bu da bıçaqların və müvafiq bıçaq məhəccərələri quraşdırılması ilə təmin edilir. Şrot emal edilərkən, yüklənmiş xammalın hissəsi 90 kq-dan çox olmamalıdır, əks halda məhsul qabda tutulub qala bilər.

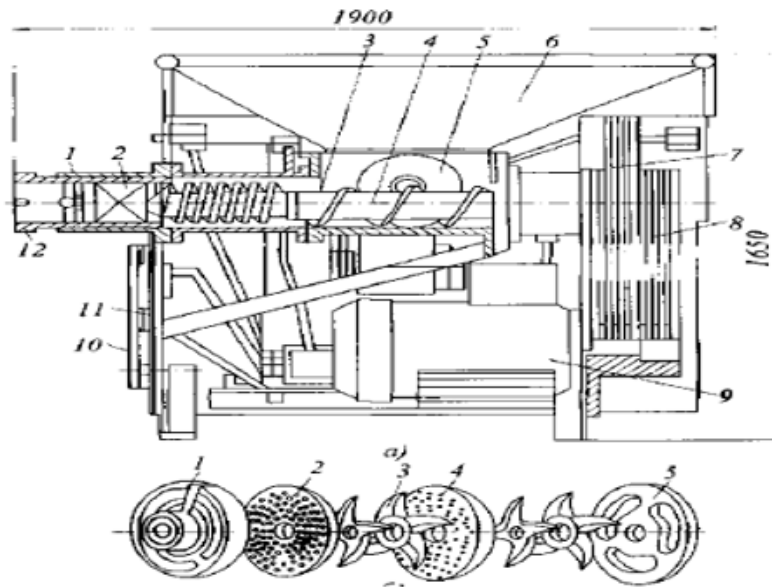
Fırılqac K6-FVP-120-nın texniki xüsusiyyətləri cədvəl 3.3.-də verilmişdir.

Fırılqac K7-FVP-160-2 (şək.3.8, a) xam ətin orta və kiçik xırdalanması üçün nəzərdə tutulmuşdur.

Dörd əsas mexanizmdən ibarətdir: təchizatçı, kəsici 2, bütün yığıma vahidləri, hissələri, elektrik mühərriki 9 və başlanğıc elektrik avadanlıqlarının montaj edilən

ötürücülər və özüllər. Fırılacaq, tutma məhəccərəsi 1, bıçaq valı 3, təkdönməli pər 5, bıçaq valının paz kəmərlər ötürücüsü 8, sanitariya emalı üçün meydança 10, nov 11 və borulu taxma 12-ni daxil edir.

Təchiz mexanizminə bunker 6 və şneklər 4 daxildir. Kəsmə mexanizmi (şəkil 3.8, b) tutucu məhəccərə 1, çıxış bıçaq məhəccərəsi 2, bıçaqlar 3, aralıq 4 və qəbuledici 5 məhəccərə, həmçinin daxili tilləri ilə silindr və borulu taxmalı qaykənazim çarxından ibarətdir. boru burun. Bıçaqlar iki hissədən ibarətdir və aralarında məhsul üçün keçid kanalları yerləşən əyri dişlərə malikdir. Bıçaqların fırlanma tezliyi ($8,3 \text{ s}^{-1}$) işləmə şnekinin fırlanma tezliyindən ($3,3 \text{ s}^{-1}$) çoxdur.



Şəkil 3.8. Fırılacaq K7-FVP-160-2.

Buna, bıçaqların dönməsinə səbəb olan vərđənə işləmə şnekinin içərisindən keçməsi və müstəqil ötürücüyə malik olması ilə əldə edilir. Yükləmə nöqtəsindəki işləmə şneki məhsulu doldurmaq üçün boşluqlara malikdir, şnek altındakı yükləyici bunker isə bölən tillərə malikdir. Bu konstruksiya, iş sahəsinə vahid və davamlı məhsul ötürülməsini təmin edir.

Spiral tillərin sayı, yükləmə bunkerini tillərinin sayından iki dəfə çoxdur, bu da məhsulun bunkerə geri dönməsini aradan qaldırır. 8 mm qalınlığında çıxacaq məhəccərə radyal uclu tillər ilə sət dəstəklə bərkidilir. Bu dəstəyin konstruksiyasının qalınlığı 3,0 mm-ə qədər olan məhəccərələrdən istifadə etməyə

imkan verir, halbuki əvvəllər 8,0 mm qalınlığa qədər olan məhəccərələr köhnədikdə yenisi ilə əvəz edilirdilər.

Ötürücü elektrik mühərriki 9, silindrik reduktor və paz kəmərlili naqıl 7-dən ibarətdir. Fırılacaq aşağıdakı kimi işləyir: 0,5 kq ağırlığında olan damarlı ət, bunkərə verilir, oradan işçi və köməkçi şneklər tərəfindən tutulur və kəsmə mexanizminin sahəsinə göndərilir. Burada xammal, müvafiq dəlikli diametrləri olan bıçaq və bıçaq məhəccərələrinin quraşdırılması ilə təmin olunan əvvəlcədən müəyyən edilmiş dərəcəyə qədər xırdalanır.

Fırılacaq (yükləmə cihazları olmadan) texniki xüsusiyyətləri cədvəl 3.3.-da verilmişdir.

Cədvəl 3.3.

Fırılacaq texniki xüsusiyyətləri.

Göstəricilər	K6-VFP-120	K7-VFP-160-1
Məhsuldarlıq, <i>kq/s</i>	250	5000
Kəsmə mexanizminin məhəccərəlinin diametri, <i>mm</i>	120	160
Quraşdırılmış güc, <i>kVt</i>	12,5	32,2
Qabarit ölçülər, <i>mm</i>	1600x900x1600	1900x1000x1650
Çəki, <i>kq</i>	800	1200

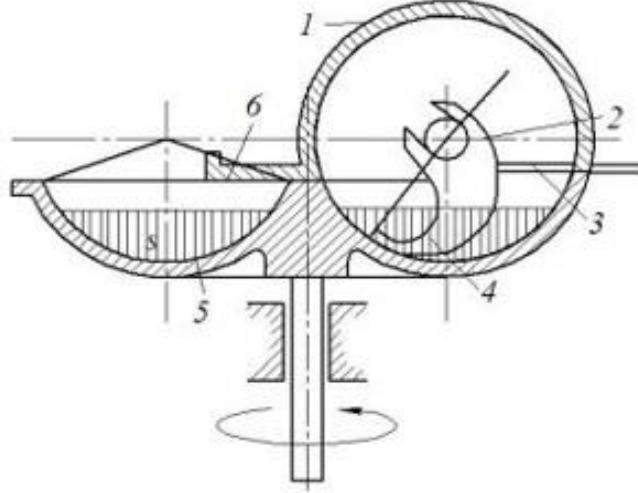
Hal hazırda kiçik özəl müəssisə və ferma təsərrüfatları üçün modul qurğuların istehsalı mənimlənilir. Bu qurğular universal ötürücünün bazasında quraşdırıldığı, fırlanacaq, şpris, qarışdırıcı, kutter və s. cihazlardır.

Kutterlər yumşaq ətin incə xırdalanması və oxşar homogen kütləyə çevrilməsi üçün hazırlanmışdır. Kutterlərdə olan xam ət, vərdənəyə quraşdırılmış sürətlə dönmə oraq şəkilli bıçaqlardan istifadə edərək xırdalanır. Bıçaqlar növbəli olaraq $0,3 \text{ s}^{-1}$ tezliklə fırlanan qaba batırılırlar.

Xırdalama açıq qablarda və ya vakuum altında aparılır. Bundan əlavə, kutterlərdə xırdalama və qarışdırma proseslərini birləşdirir.

Şəkil 3.9.-da dövri hərəkətli kutterin sxemi göstərilmişdir. Kutterin iş sahəsinə bağlayan daraq 3 və qapaq 1-dən ibarət olan açıq qab 5, ötürücü vərdənə 2-ni və oraq şəkilli bıçaqlar 4 işə salan kəsmə mexanizmindən ibarətdir. Zindan 6, qabın

içərisindəki məhsulun xarici və daxili hissələrində yerləşən qapaq 1-ə bağlanır. Bunlar bıçağın başında sabitlənmiş oraq şəkilli bıçaq dəsti olan qabın fırlanması zamanı məhsulu kəsmə mexanizmi altına yönəldirlər.



Şəkil 3.9. Dövri hərəkətli kutterin əməliyyat sxemi.

Kutterlər üçün dəstdəki bıçaqların sayı ən azı iki ədəddir və 100 s - 1 və ya daha çox tezliklə dönürlər. Kutter bıçağı, paz və ya bir az əyri xətt şəklində kəskinləşən və mürəkkəb həndəsi forma (qırıq xətt) şəklində düz kəsici kənara malik ola bilər.

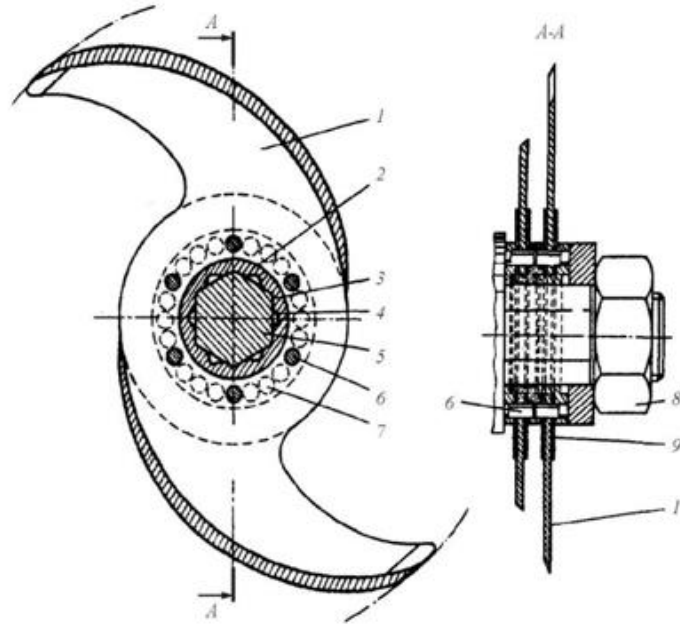
Birinci və ya ikinci formalı kəsici kənarlı bıçağın seçimi, məhsulu xırdalama keyfiyyətinə və enerji xərclərinə görə müəyyən edilir. Bıçaq itiləməsinin mövcud formaları olduqda, ucunda 15 ilə 30° arasındakı bucaq olan asimmetrik paza üstünlük verilir.

Bıçaqlar açıq və qapalı yuvalar üsulu ilə sabitlənilir. Birinci vəziyyətdə, bıçaqların çəngəl formalı enmə hissəsi ilə bərkidilməsi aşağı məhsuldarlıqlı kutterlər üçün istifadə olunur.

Bıçaqlar vərdənədə qayka ilə sabitlənilir və sürtünmə qüvvəsi ilə tutulurlar. İkinci üsul yüksək sürətli kutterlər üçün istifadə olunur. Bıçaqlar enmə hissəsində dəliklər ilə düzəldilir.

Bıçaq və bıçaq başının konstruksiyası (şək. 3.10.) onların asan tarazlığını təmin etmək və qabın daxili səthi ilə bıçağın kəsici kənarı arasında minimum boşluq təmin etmək üçün seçilmişdir.

Buraya bıçaq 1, enmə hissəsi 2, vtulka 3, vərdənə 5, ştift 6, qayka 8 və disk 9 daxildir. Dəliklər 4 və 7 ilkin məhsulu daxil etmək və xırdalanmış materialı çıxarmaq üçün istifadə olunurlar.



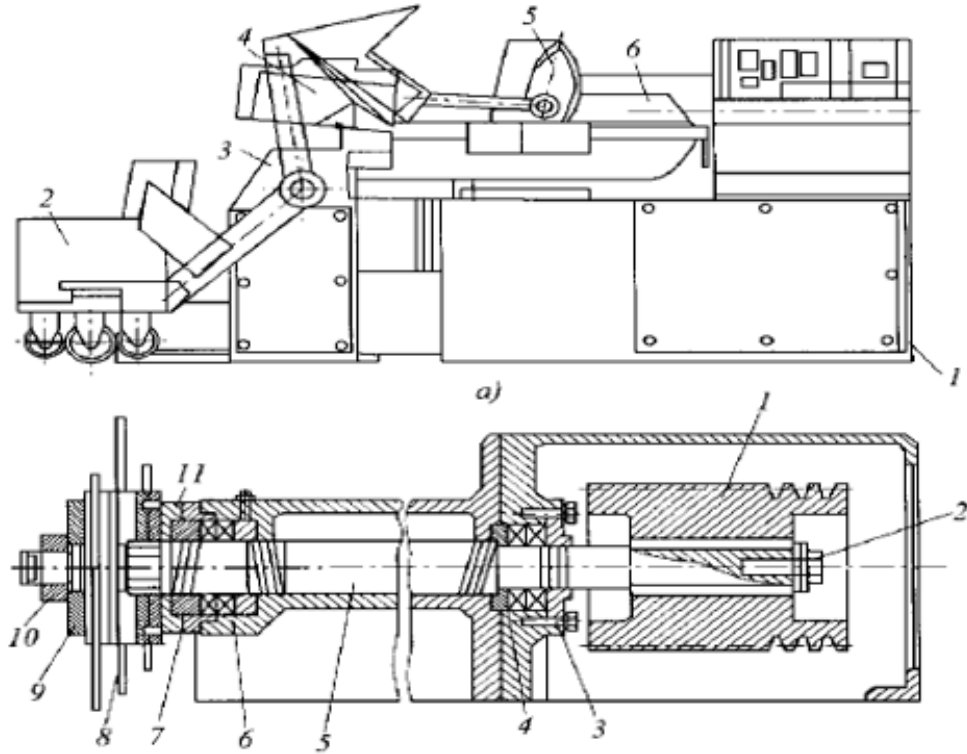
Şək. 3.10. Bıçaq və bıçaq başının konstruksiyası.

Kutter kasası ya əllə, ya da yükləmə cihazları ilə (döşmə arabaları olan qaldırıcılar) yüklənir. Xırdalanmış məhsul, qab aşırılaraq və ya boşaltma boşqabı və zindanların köməyi ilə qabın yan tərəfinə və ya tıxac ilə bağlanan içərisindəki mərkəzi dəlik vasitəsilə dövrə hərəkətli kutterlərdən əllə döşmə arabasına çıxarılır. Kutterin qatlanan qapağı xüsusi qurğularla açılır və bağlanır. Vakuüm kutterlərdə qapaq rezin altlıq sayəsində qabı hermetik şəkildə bağlayır.

Kutterin texniki xüsusiyyətlərinin əsas göstəricisi qabın tutumudur. Kiçik müəssisələr üçün tutumu 15-dən 125 litrə qədər qabı olan kutterlər istifadə olunur, böyük üçün - 125 litrdən çox.

Kutter L5-FKM (şək.3.11. a) bişmiş-hisə verilmiş, yarım hisə verilmiş, xam hisə verilmiş, bişmiş, iç kolbasaları, sosiska və sordelka istehsalında ətin son nazik xırdalanması və qiymə ətinin hazırlanması üçün nəzərdə tutulmuşdur. 0,5 kq-dan çox olmayan ağırlıqlarda -1 ilə +5°C arasında soyudulmuş ətin, həmçinin ölçüləri 190x190x75 mm və temperaturu -8°C-dən aşağı olmayan dondurulmuş ət bloklarının kəsilməsinə icazə verilir.

Bu kutter bıçaq valı və qabının ötürücüsü üçün elektrik mühərrikləri olan özül 1, bıçaq valı qabı 6, qoruyucu qapaq, boşqab 5 ilə boşaltma maşını 4, yükləmə mexanizmi 3, arabacıq 2, su anbarı və idarəetmə paneli olan elektrik avadanlıqlarından ibarətdir.



Şəkil. 3.11. Kutter L5-FKM: a - ümumi görünüş; b - bıçaq valı.

Özül 1 iki ayrı hissədən hazırlanmışdır. Aşağı hissədə, yellənən plitələrdə bıçaq valının və qab ötürücüsünün elektrik mühərrikləri quraşdırılmışdır, yuxarı hissədə yellənmə podşipniklərində - bıçaq başları yerləşdirilmiş bıçaq valı. Boşaltma mexanizmi - bir tərəfdən elektrik mühərriki flansla reduktor birləşdirilmişdir, digər tərəfdən - boşqab ötürücü valı olan boşaltma borusu. Boşaltma cihazının icra orqanı boşqabdır. Məhsulu boşaltma anında boşqab fırlanma alır və vintli cüt muftası eyni vaxtda açıldığı üçün yavaş-yavaş qabın içinə endirilir və qiymətli məhsul boşaldılır. Boşqab qabın dibinə çatdıqda, mufta bağlanır, boşqabın aşağıya hərəkəti dayanır, məhsulun tamamilə boşalmasına qədər dönməyə davam edir və sonra revers açılır və boşqab yuxarı qalxır.

Bıçaq valı (şək. 3.11.b) şkiiv 1, bolt 2, qapaq 3, podşipniklər 4 və 6, val 5, bıçaq başı 8, halqa 9, qayka 10 ibarətdir. Xarici 7 və daxili 11 labirintlər məhsulun verilmiş trayektoriya hərəkətini təmin edir.

Kutter bıçaqların sahəsi paslanmayan poladdan qoruyucu qapaqla bağlıdır, içərisi səs hopdurucu material ilə doldurulur, içəri səthdən qiyməni çıxarmaq və qabın qoruyucusunda quraşdırılmış tabağa ötürmək üçün aşağıdan bir zindan bərkidilir. Yükləmə mexanizmi - məhsulu kutterə nəql etmək üçün bir arabacıq və çuqun çərçivəyə quraşdırılmış boşaldıcı mexanizm. Dozator, doza datçikləri olan bak, qaba su təchizatı üçün elektrik mühərriki olan mərkəzdənqaçma nasosu və solenoid klapan daxildir. Dozatorun işləmə prinsipi həcmli ölçməyə əsaslanır. Bakı daim su ilə doldurulur. Doza vermək üçün qaba müəyyən sayda litr üçün suyun verilməsindən ötrü nasos işə salınır. Su səviyyəsi əvvəlcədən müəyyən edilmiş miqdara azaldıqda, nasos avtomatik olaraq sönür, klapan açılır və su magistral ilə baka daxil olur.

L5-FCM kutterinin texniki xüsusiyyətləri

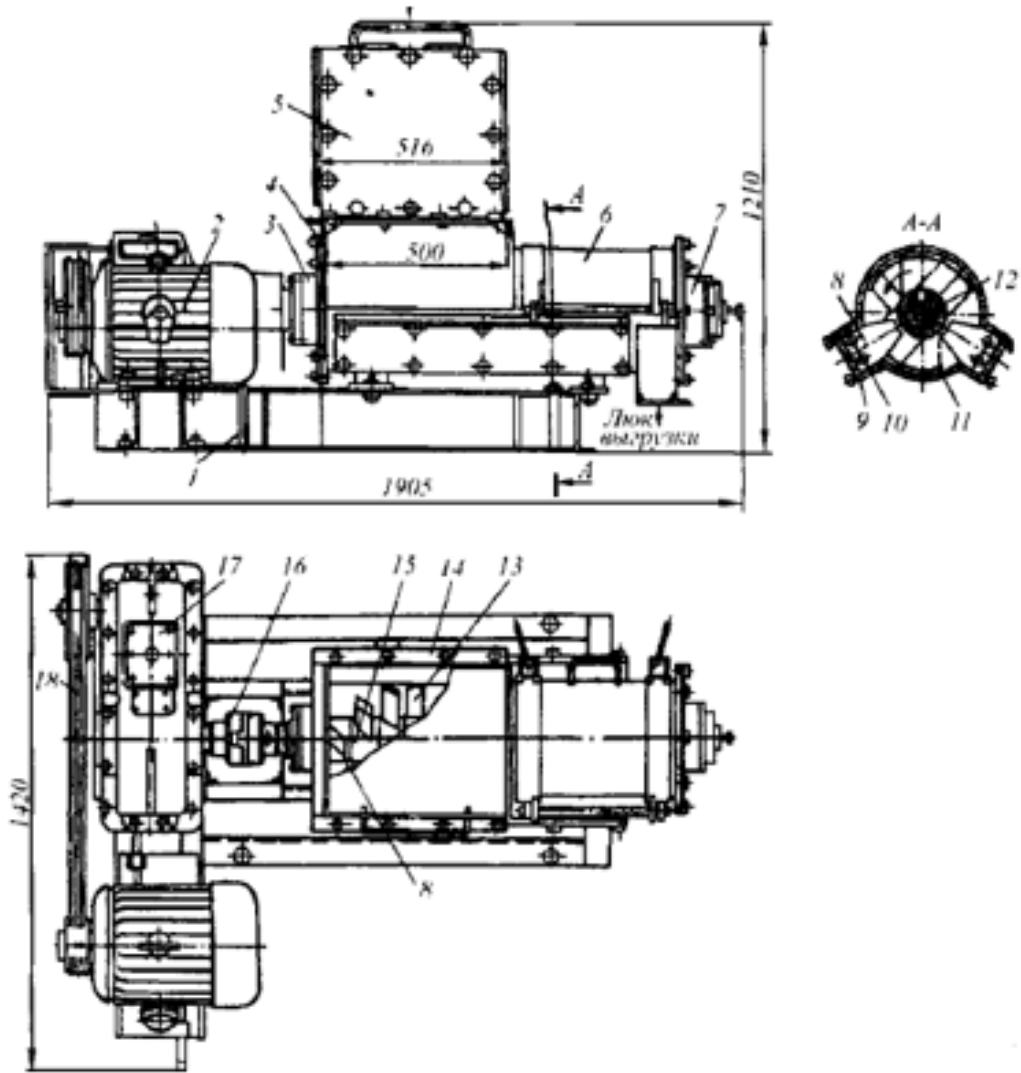
Məhsuldarlıq, <i>kq/s</i>	1200
Qabın tutumu, <i>m³</i>	0,125
Quraşdırılmış elektrik enerjisi, <i>kVt</i>	30,6
Tutulan sahə, <i>m²</i>	5,5
Çəki, <i>kq</i>	2200

Yumşaq xammalın qarışığını sümüklə xırdalamaq üçün hazırlanmış **K7-FKE-1 güc xırdalayıcısı** (şək.3.12.), ötürücü və korpus sabitlənmiş qaynaqlı çərçivə 1-ə malikdir. Korpus 11 polad boru 6-dan hazırlanmışdır, uclarına uclardan iki flanslar qaynaqlanmışdır. Doldurucu boğazlıq 4 borunun ön hissəsinə qaynaqlanır, bnu noğazlığa bunker 5 vintlər 14 ilə birləşdirilmişdir. 3 və 7-ci podşipnik dayaqları olan qapaqlar flans uclara vintlənmişdirlər. Podşipniklərdə üzərində şponka köməyi ikə hərəkətsiz bıçaqların 13 vtulkaları 15 bərkidilmiş vərdənə 12 quraşdırılmışdır. Korpusun borusunun aşağı hissəsində iki polad boşqab tutacaqları 10 qaynaq edilmişdir. Dəlirlər plitələr və boru divarları vasitəsilə quraşdırılır, bu dəlirlərə düz hərəkətsiz bıçaqlar 8 quraşdırılmışdır. Bıçaqlar silindrik barmaqlarla sabitlənirlər və

qapaq 9 ilə bərkidilirlər. Birinci sıra (valın fırlanma boyunca), borunun bütün uzunluğu boyunca on üç bıçaq, ikinci sırada isə yalnız boğazlıqda - altı bıçaq quraşdırılmışdır. Hərəkət edən və sabit bıçaqlar arasındakı boşluqlar 2 mm-dən çox deyil. Bıçaq valı paz kəmərləli ötürücü 18, silindrik reduktoru 17 və mufta 16 vasitəsi ilə 7,5 kVt gücə malik elektrik mühərriki 2 ilə fırlanma vəziyyətinə salınır. Bıçaq valının fırlanma tezliyi $0,6 \text{ s}^{-1}$ -dir.

Güc xırdalayıcısı K7-FKE-1 texniki xarakteristikası

Məhsuldarlıq, kq/s	1500
Quraşdırılmış enerjisi, kVt	7,5
Quraşdırılmış enerji, kVt	1905x1420x1210
Çəki, kq	720



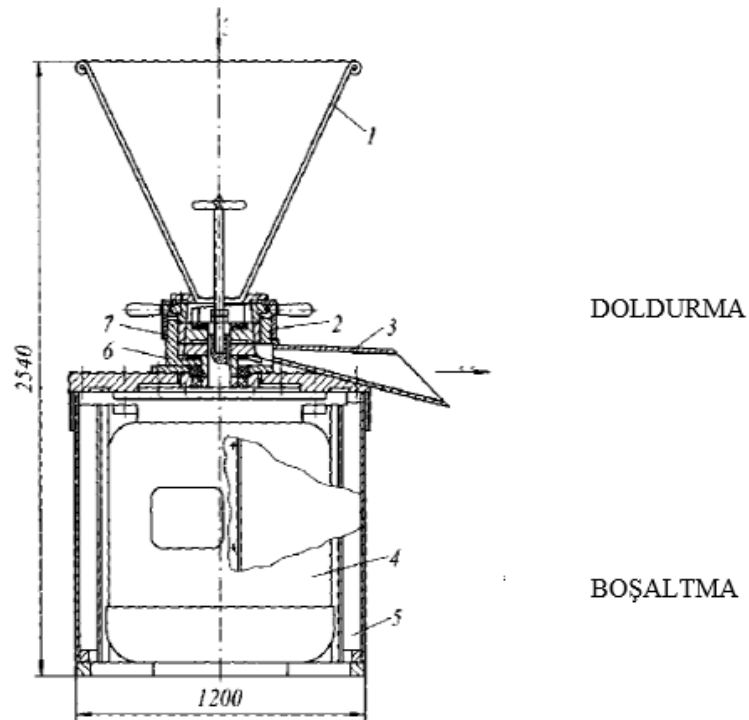
Şəkil.3.12. Güc xırdalayıcısı K7-FKE-1.

Kolloid dəyirmanlar və xırdalayıcılar yumşaq ət xammalı emal etmək üçün istifadə olunur. Xammal kəsmə mexanizminə əl ilə verilir, lakin, nasoslardan istifadə edərək və ya vakuum altında öz-özünə də verilə bilər. Xırdalanmış məhsul kəsmə mexanizminin detalları ilə sıxılır və ya fırlanan disklər, pərlər, vintlər ilə yerini dəyişir.

Məsələn, "Košta" kolloid dəyirmanının (Almaniya) kəsmə mexanizmi üfüqi korund dairələrdir. Aşağı xırdalama çarxı (rotor) 50 s^{-1} tezliyində dönmür, yuxarı (stator) isə sabit qalır. Xammal ağızlıq təchizi vasitəsilə verilir və mərkəzdənqaçma qüvvəsi təsiri altında xırdalama dairələrinin kənarlarına daxil olur. Daha sonrakı emal kavitasiya qüvvələrinin təsiri altında burulma adlanan zonalarda baş verir.

Maşınlar, həmçinin soyutma və ya istililətmə cihazları ilə təchiz edilmişdirlər. Xırdalama dairələri arasındakı boşluq, maşının istismarı zamanı nazim çarxı ilə tənzimlənir; verilmiş boşluq dəyəri şkala ilə müəyyən edilir. Dəyirman həmçinin xırdalama dairələri arasındakı boşluğu tənzimləmək üçün avtomatik termoelektrik cihazla təchiz oluna bilər.

Kolloid dəyirmanı K6-FKM (şək.3.13.) yumşaq ət xammalının incə xırdalanması üçün nəzərdə tutulmuşdur.



Şəkil. 3.13. K6-FKM kolloid dəyirmanı.

Yükləmə bunkerı 1, vint kürəkciyi, üstəlik qayka 7, xırdalama mexanizmi 2, qol boru və ötürücüdən ibarətdir. Yükləmə bunkerı 1 konik formaya malikdir. Üstəlik qayka 7, yükləmə bunkerı 1-ni rotor və statordan ibarət olan xırdalama mexanizmi 2 ilə bağlayır. Rotor üst, orta və alt diskləri əhatə edir.

Boşaltma bunkerı 3 və xırdalayıcı 6-nın korpusu özül 5 üzərində quraşdırılmışdır. Dəyirmanın çəhsuldarlığı xammalın xırdalanma dərəcəsiindən asılıdır. Rotor və stator arasındakı dairəvi boşluğu dəyişdirərək xırdalama dərəcəsiik tənzimlənir. Rotor və stator arasındakı boşluğu tənzimləmə hədləri 0,05 ... 1,50 mm-dir. Ötürücü elektrik mühərriki 4-dən həyata keçirilir.

Məhsul bunkerə yüklənir. Cazibə qüvvəsinin təsiri altında kəsmə mexanizminə daxil olur, rotor və stator arasındakı boşluqdan keçir, xırdalanır və qol borudan çıxır.

K6-FKM kolloid dəyirmanının texniki xüsusiyyətləri

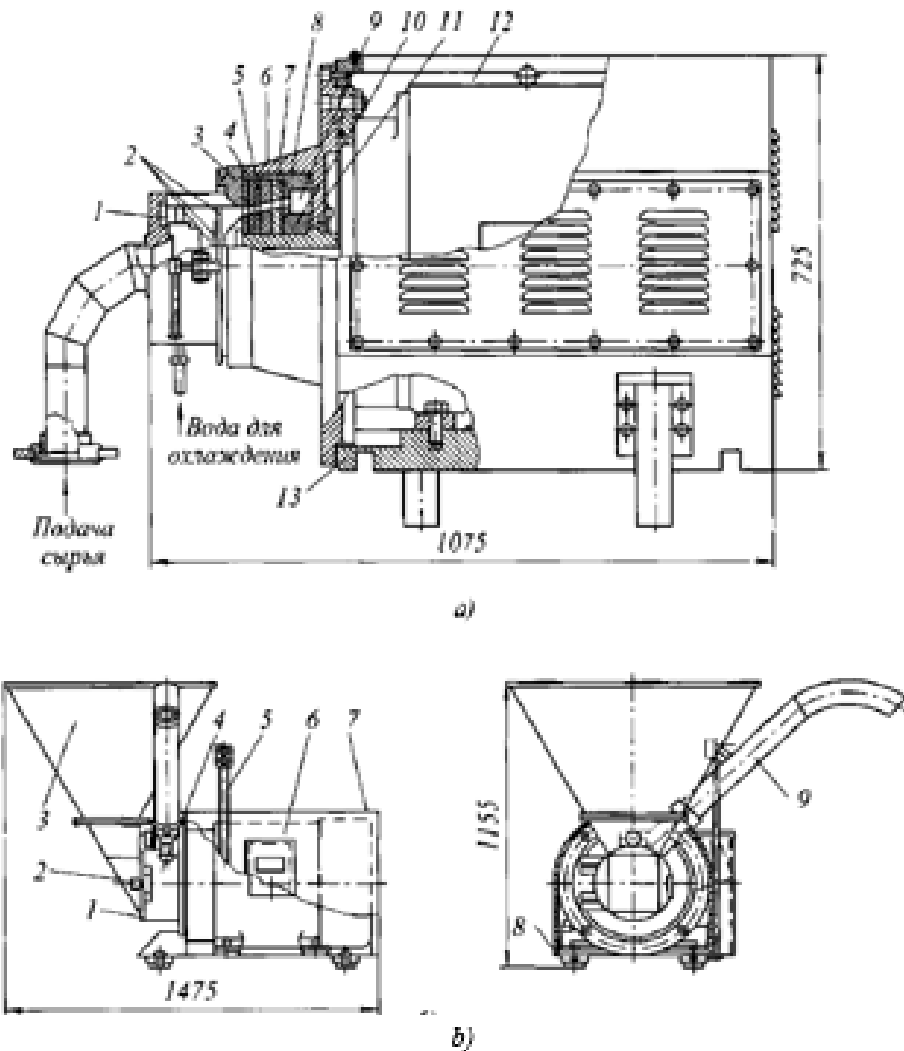
Məhsuldarlıq, kq / saat.....	1000 ... 2000
Quraşdırılmış güc, kVt.....	22,0
Qabarit ölçülər, mm	1200x1235
Çəki, kq	450

Davamlı doğrama xırdalayıcısı A1-FKE/3 (şək.3.14,a) yumşaq ət xammalının incə xırdalamaq üçün nəzərdə tutulmuşdur.

Onun əsas yığıma bölmələri - elektrik mühərriki 1, özül 13, xırdalama mexanizmi 2. Sonuncuya daxildir: fırlanan paylama silindri və cütləşdirilmiş oraş şəkilli bıçaqlar 11 - ilk xırdalama mərhələsi; fırlanan kəsici bıçaq 10, sabit bıçaq disk 9 və fırlanan bıçaq disk 8 - ikinci xırdalama mərhələsi; fırlanan kəsici bıçaq 7, sabit bıçaq disk 6 və fırlanan bıçaq disk 5 - üçüncü xırdalama mərhələsi; tənzimləyici qayka 3 ilə boşaltma disk 4. Üçüncü mərhələ bıçaq diskləri, ikinci mərhələ bıçaq disklərindən fərqli olaraq daha çox sayda diş və daha böyük ölçülərə malikdirlər. Xırdalama mexanizminin ilk mərhələsi qaynaqlanmış silindrik paslanmayan poladdan hazırlanmış korpusa qoyulur. Korpusun içərisində temperaturu 2°C-dən çox olmayan soyuq su verilən soyuducu gödəkçə var. Dəzgahın hərəkət edən hissələri örtük 12 ilə örtülmüşdür.

İkinci və üçüncü xırdaladma mərhələləri və boşaltma diski özülə və elektrik mühərrikinin flansına bərkidilmiş tökmə korpusda yerləşdirilir. Bölüşdürən silindr, cüt oraq şəkilli bıçaqlar, fırlanan bıçaq diskləri və boşaltma diskləri elektrik mühərriki valına vintlənmiş vtulkadakı ara halqalar vasitəsilə bərabər xətlidə quraşdırılmışdır.

YZ-FİD **ət xırdalayıcı** (şək.3.14.b) əvvəlcədən 3 mm diametrlı məhəccərə dəlikli fırlanqacda xırdalanmış ətin incə xırdalanması üçün nəzərdə tutulmuşdur. 0,15 m³ tutumlu yan tərəfə açılan qəbuledici bunker 3 və çıxış qol borusu 9, xırdalayıcının korpusu 4-də quraşdırılmışdır. Sıxac 2 sayəsində qapaq 1 korpus 4-ə bərkidilir.



Şəkil. 3.14. Fasiləsiz hərəkət edən xırdalayıcılar:
a -xırdalayıcı Al-FKE/3; b - xırdalayıcı YZ-FIT.

Elektrik mühərriki 6-nın işini nəzarət etmək üçün, xırdalayıcı "işə salma-stop" düymələri olan sütun 5 ilə təchiz edilmişdir. Korpus 4 örtük 7 ilə bağlanır.

Kəsmə alətləri dəsti, dönmən və sabit halqa şəkilli bıçaqlardan ibarət olan korpusa yığılır; bıçaqların fırlanma tezliyi təxminən $49 \pm 2 \text{ s}^{-1}$ -dir. Fırlanan bıçaqların kəsiciləri əks bucaqlar altında itilənirlər, fırlanan bıçaqların kəsicilərinin kənarları mühərrikin fırlanma istiqamətində oxa nisbətən meyliyərlər. Sabit və fırlanan bıçaqlar aralıq halqalarla əvəzlənirlər.

Xırdalama maşınının əsası 8, emalatxanada işləyən müxtəlif avadanlıqların, məsələn ət qarışdırıcıları və ya şprislərin yüklənməsinə imkan verən diyircəklərə malikdir. Xırdalama maşınının ənənəvi kəsicilərlə müqayisədə üstünlükləri fasiləsiz işləmə və sonrakı avadanlıqların boşaltma pərləri köməyi ilə çıxış qol borusu vasitəsilə mexaniki yüklənmə ehtimalını əhatə edir. Qiymə, son xırdalanma üçün qəbuledici bunkerə yüklənir. Elektrik mühərriki işə salınır. Boşaldıcının istismarı zamanı əldə edilən öz kütləsi və nadir ifrazatın təsiri ilə qiymə, xırdalama zonasına nəql edən pər diyircəklərinə daxil olur. Xırdalama tərpnənən və sabit bıçaqların kəsiciləri tərəfindən aparılır. Pərlər ilə qiymə çıxış qol borusuna salınır və texnoloji qaba, bunkerin şprisinə və ya kolbasa avtomatına atılır. Xırdalayıcıların texniki xüsusiyyətləri cədvəl 3.4.-də verilmişdir.

Cədvəl 3.4.

Xırdalayıcıların texniki xüsusiyyətləri.

Göstərici	A1-FKE/3	YZ-FİD
Məhsuldarlıq, kg/s	4500	6000
Bıçaqların fırlanma tezliyi, s^{-1}	48,3	49±2
Müəyyən edilmiş qüvvə, kVt	5,5	55
Qabarit ölçülər, mm	1075x820x725	1475x1490x1155
Çəki, kg	725	650

Mühəndis hesablamaları. Baş doğrayan maşınların məhsuldarlığı M (baş/s):

$$M = 3600\varphi n,$$

Burada $\varphi = 0,75 \dots 0,8$ – ötürmə əmsalı; n – işlək orqanın (bıçağın) hərəkətinin tezliyi, *Hers*.

Başları doğrmaq üçün mexaniki ötürücülü maşının elektrik mühərrikinin qüvvəsi $N_{em} (kVt)$ aşağıdakı kimi hesablanır:

$$N_{em} = 0.001Pv\eta_a/\eta,$$

Burada P – doğrma gücü, N ; v – bıçağın sürəti, m/s ; $\eta_a = 1,2 \dots 1,3$ – qüvvənin ehtiyatının əmsalı; $\eta = 0,75 \dots 0,8$ – ötürücünün F.İ.Ə.

Başları qoğrayarkən hesablamalar üçün P gücü götürülür: qaramal üçün – $26 \dots 30 kN$, xırda buynuzlu heyvan – $12 \dots 15 kN$; donuz – $20 \dots 24 kN$.

Hidravlik və ya pnevmatik ötürücüsü olan maşınları hesablayarkən, işləmə silindrinin diametri, işçi mühitin təzyiqi və sərfi müəyyən edilir. Sürtünmə itkisi nəzərə alınmadan tələb olunan silindr diametri $D(m)$ aşağıdakı kimi hesablanır:

$$D = \sqrt{4P}/(\pi p)$$

Burada P – doğrma gücü, N ; p – mayenin (qazın) təzyiqi, Pa .

Bu düsturda iki naməlum həcm var: diametr D və təzyiq P dəyəri, bir qayda olaraq, nasos stansiyasının konstruksiyasından asılı olan sistemdəki təzyiqin seçilmiş dəyəri ilə müəyyən edilir.

Silindrin işlək həcmi $V(m^3)$ isə aşağıdakı düsturla hesablanır:

$$V = 0,24\pi D^2 H.$$

Burada H – kəsim dərinliyinə uyğun olan silindrin porşenin hərəkətidir, m . Sistemdə mayenin həcmi israfı $Q (m^3/s)$ növbəti formula ilə hesablanır:

$$Q = 0,25v\pi D^2.$$

Burada π – titrəmə tezliyini n (*Hers*) və v (m/s) – işlək orqanın hərəkət uzunluğundan məlum olan porşenin hərəkət sürətidir:

$$v = H/2n.$$

Şnek xırdalayıcısının məhsuldarlığı M_t (kg/s):

$$M_t = mk[\pi(d_x^2 - d_v^2)/4]\{\lambda - [(b_1 - b_2)/2\cos\alpha]\}npk_1k_2k_3.$$

Burada m – şnekin giriş sayı; k – şnekin sayı; d_x – şnekin xarici diametri, m ; d_v – şnekin vördənəsinin diametri, m ; λ – şnekin vintlü pərinin addımı, m ; b_1, b_2 - vint pərinin şnekin daxili radiusu və xarici radiusu boyunca kəsişmədə eni, m ; α – şnekin orta diametri boyunca vint xəttinin qalxma bucağı; n – şnekin fırlanma tezliyi, s^{-1} ; p – matrisanın dəliyindən çıxan zaman preslənmiş məhsulun sıxlığı, kg/m^3 ; k_1, k_2, k_3 – vintlər arası boşluğun dolma, presləşmə, ötürmə dərəcəsinin azalma əmsallarıdır.

Şnek xırdalayıcısının elektrik mühərrikinin qüvvəsi N (kVt) aşağıdakı düsturla hesablanır:

$$N = EM_t(1 + K_s)\eta_a/1000\eta.$$

Burada E – xırdalanmaya sərf olunan enerjiyə xüsusi israfı, C/kg ; M_t – şnek xırdalayıcısının məhsuldarlığı, kg/s ; K_s – sürtünməyə sərf olunan enerji əmsalı; η_a – qüvvənin ehtiyat əmsalı ($\eta_a = 1,2\dots 1,5$); η – mühərrikdən şnekin vördənəsinə ötürücünün F.İ.Ə.

Dövri hərəkətli şnek xırdalayıcısının məhsuldarlığı N (kVt):

$$M_t = VP a_0/(j_y + j_x + j_b)$$

Burada V – xırdalayıcının tutumu, m^3 ; a_0 – xırdalayıcının dolma əmsalı; j_y – yükləmənin davamlılığı, s ; j_b - boşaltmanın davamlılığı, s ; j_x – xırdalamanın davamlılığı, s ;

$$R_n = 3600 C/\eta az.$$

Burada C – eksperimental şəkildə müəyyən edilən prosesin növündən asılı olan daimi əmsal; η – pərlərin fırlanma tezliyi, s^{-1} ; a – turbulizasiya elementlərini nəzərə ana əmsal; z – xırdalanan xammalın növə və vəziyyətindən asılı olan və eksperimental şəkildə müəyyən edilən parametrdir.

Kutterin həcmi məhsuldarlığı M (m^3/s) aşağıdakı formula ilə hesablanır:

$$M = V/r(l + r_0/r).$$

Buara r – xırdalama prosesinin sürəkliliyi, s ; r_0 – köməkçi əməliyyatların sürəkliliyi, s ; V – doldurulan məhsulun həcmidir:

$$V = \alpha 2\pi R S_0.$$

Burada α – qabın məhsul ilə dolması əmsalı ($\alpha = 0,5...0,6$); R – fırlanma oxundan bıçaq valına qədər olan məsafə, m ; S_0 – köməyi ilə yaranan qabın seqment sahəsi, m^2 .

Bıçaqların sayı və ölçüləri, onların sürəti bıçaqların kəsmə bacarığı ilə müəyyən edilir. Paz şəkilli bıçaqlı maşınlar üçün:

$$P = 1800 S z_0 \omega / \pi,$$

Burada S – maşının qabında və ya novunda yerləşən məhsulun qatının kəsim sahəsi, m^2 ; ω – bıçaqların fırlanma tezliyi, s^{-1} ; z_0 – bıçaqların sayı, əd .

$$P = (\pi D^2 / 240) n (\varphi_1 k_1 + \varphi_2 k_2 + \dots + \varphi_z k_z)$$

Burada φ_z – dəliklərin altındakı məhəccərə sahəsinin istifadəsi əmsalı ($\varphi_z = 0,2 \dots 0,5$); D – məhəccərənin (matrisanın) diametri, m ; n – bıçağın fırlanma sayı, dəq^{-1} ; k_z – hər buçaqda ülgəclərin sayı, dən .

Gilyotin maşınlarının ötürücü elektrik mühərrikinin qüvvəsi N (kVt):

$$N = P_{xüs} v l_p \eta_0 / (1000 \eta),$$

Burada $P_{xüs}$ – bıçağın uzununa gətirilmiş kəsmə gücü, N/m ; l_p – kəsilən sahəsinin uzunluğu, m ; v – bıçağın ən yüksək sürəti, m/s ; η – ötürücü mexanizmin F.İ.Ə.

Tərpənən bıçaqlardakı əyrililiklər sayəsində məhsulların korpus boyunca hərəkət etdiyi *güc xırdalayıcılarının məhsuldarlığı*:

$$M = S v_x p$$

burada S – yerini dəyişən material qatının kəsişmə sahəsi, m^2 ; v_x – məhsulun tərpənməsinin xətti sürəti, m/s ; p – məhsulun kütləvi sıxlığıdır, kg/m^3 .

Xətti sürət v_x aşağıdakı düsturla hesablanır:

$$v_x = \frac{bz\omega}{2\pi} (\sin\alpha - \mu\cos\alpha)\sin\alpha\cos\alpha$$

burada b – bıçağın ayrılıyının enliyi, m ; z – məhsul ilə toxunan bıçaqların sayı; ω – vərədənənin fırlanmasının bucaq sürəti, rad/s ; α – ayrılıyın əyilmə bucağı; μ – materialın bıçağa sürtünmə əmsalıdır.

Məhsulun kəsişmə sahəsi S (m^2) üçün yazarıq:

$$S = \varphi\pi(r_0^2 - r_1^2),$$

Burada φ – yük əmsalı; $\varphi = 0,6 \dots 0,8$; r_0 – bıçağın xarici kənarının radiusu, m ; r_1 – vtulkanın radiusu, m .

Bunu nəzərə alaraq məhsuldarlıq M (kg/s):

$$M = 0,5\varphi\varphi_1pbz\omega(r_0^2 - r_1^2)(\sin\alpha - \mu\cos\alpha)\sin\alpha\cos\alpha,$$

Burada φ_1 – məhsulların kəsmə zonasında müqavimət səbəbindən məhsuldarlıq itkisi əmsalıdır; $\varphi_1 = 0,7 \dots 0,8$.

α ayrılmələrinin optimal ayrılık bucağı $50-60^\circ$ -dir. $\alpha = 60^\circ$ və $\mu = 0,4$ olduqda məhsuldarlıq M (kg/s):

$$M = 0,5\varphi\varphi_1pbz\omega(r_0^2 - r_1^2)0,288.$$

Tökmə sıxlıq p , məhsul növündən asılı olaraq 500 ilə 560 kg/m^3 arasında dəyişəcəkdir. z sayı hesablama sxemləri ilə müəyyən edilir.

Güc xırdalayıcısının elektrik mühərrikinin qüvvəsi N_{em} xüsusi xırdalama gücü $N_{xüs}$ ilə hesablanır:

$$N_{em} = N_{xüs}M$$

Burada $N_{xüs}$ – xüsusi qüvvə, $kVt \cdot s/kg$; M – məhsuldarlıq, kg/s .

Sümüyün xırdalanması zamanı $N_{xüs} = (5 \dots 5,5) \cdot 10^{-3} kVt \cdot s/kg$; ət-sümük qarışıqlarının xırdalanması zamanı $N_{xüs} = (3,2 \dots 3,5) \cdot 10^{-3} kVt \cdot s/kg$.

Məhsulların şaquli hərəkətli daşdoğrayanın məhsuldarlığı M (kg/s):

$$M = \varphi V n z p$$

Burada φ – vermə əmsalı; $\varphi = 0,7 \dots 0,8$; V - bir fırlanmada bir bıçağın tutduğu materialın həcmi, m^3 ; n – bıçaqların fırlanma tezliyi, s^{-1} ; z – işçi orqanında bıçaqların sayı, $dən$; p – məhsulun tökmə sıxlığı, m^3 .

Daşdoğrayanın gücü $N(kVt)$ xüsusi xırdalama işləri ilə müəyyən edilir:

$$N = A_{xüs} M \eta_0 / (1000 \eta)$$

Burada $A_{xüs}$ – xırdalamanın xüsusi işi, C/kq ; M – maşının məhsuldarlığı, kg/s ; η_0 – qüvvə ehtiyatının əmsalı, $\eta_0 = 1,2 \dots 1,3$; η - ötürücünün F.İ.Ə.

Sümüyün xırdalanması zamanı xüsusi iş $A_{xüs} = 20,0 \dots 21,7 kC/kg$.

Çəkicli daşdoğrayanın məhsuldarlığı M (kq/s):

$$M = k D^2 n^2 l / [3,6(i - l)],$$

Burada k – empirik əmsal; $k = 4 \dots 6,2$; D – rotorun diametri, m ; l – rotorun uzunluğu, $dəq^{-1}$, i - materialın xırdalanma dərəcəsidir.

3.3. Homogenizatorların konstruksiyası və hesablanması.

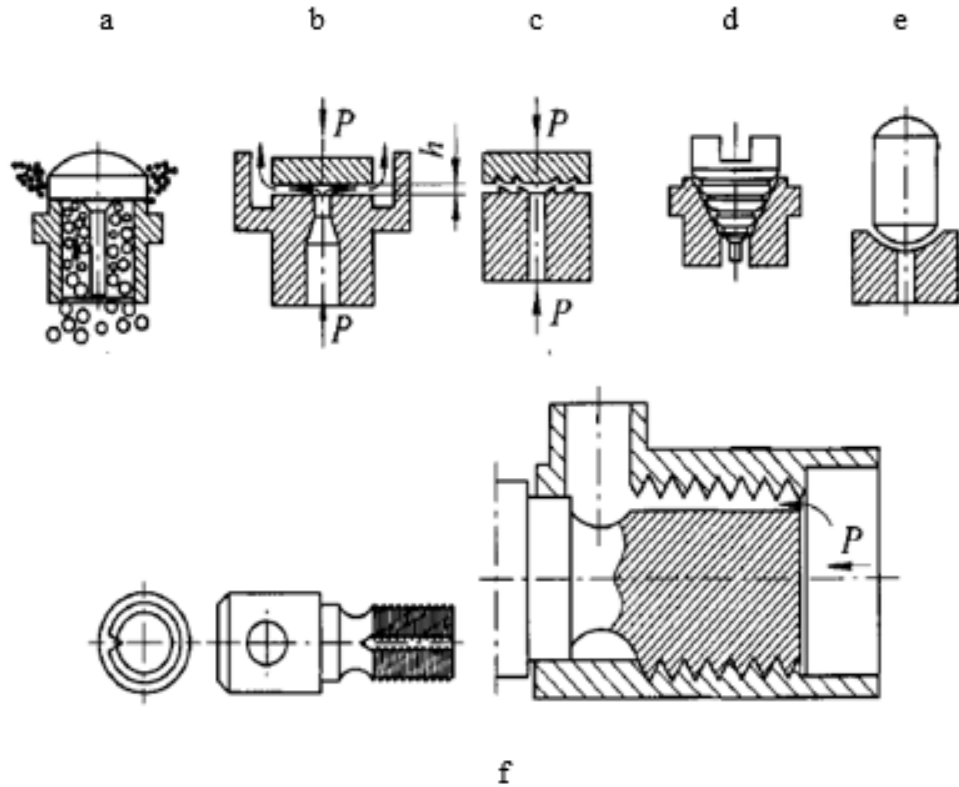
Homogenizatorlarda xırdalama, məhsulun yüksək təzyiq altında dar halqavari aralardan keçmə nəticəsində baş verir.

Müxtəlif növ homogenizatorlarda istifadə olunan homogenləşdirici başların konstruksiyalarının nümunələri şəkil 3.15.-də göstərilmişdir.

Ən çox istifadə olunan klapanlı homogenizatorlardır, əsas qovşaqları yüksək təzyiqli nasos və homogenləşdirən başlıqdır.

İncə xırdalanmış homogen məhsul istehsal etmək üçün hazırlanmış **homogenizator A1-OGM** (şək.3.16.), elektrik mühərriki 1, özül 2, yağlama

sistemləri 7 və soyutma sistemi olan krivoşip-şatun mexanizmi 3, homogenləşdirən 6 və manometrik 5 başlıqları və təhlükəsizlik klapanı olan plunjer bloku 4-dən ibarətdir.



Şəkil 3.15. Homogenləşdirən başların konstruksiyalarının sxemləri: a - adi klapanlı başlıq; b - yansıtıcı divarlı klapan; c - üfüqi müstəvidə meyli və konsentrik kəsikli klapan; d - mail müstəvidə meyli və konsentrik kəsikli klapan; e - sferik klapan; f - uzunluğa kəsmə olan yivli klapan

Homogenizatorun işləmə prinsipi məhsulu yəhər və homogenləşdirən başlığın klapanı arasındakı dar boşluq vasitəsilə basmaqdan ibarətdir. Klapan qarşısında məhsul təzyiqi 20 ... 25 MPa, klapandan sonra atmosfərə yaxın olur. Belə kəskin təzyiq düşməsi ilə sürətin əhəmiyyətli artması ilə birlikdə məhsul xırdalanır.

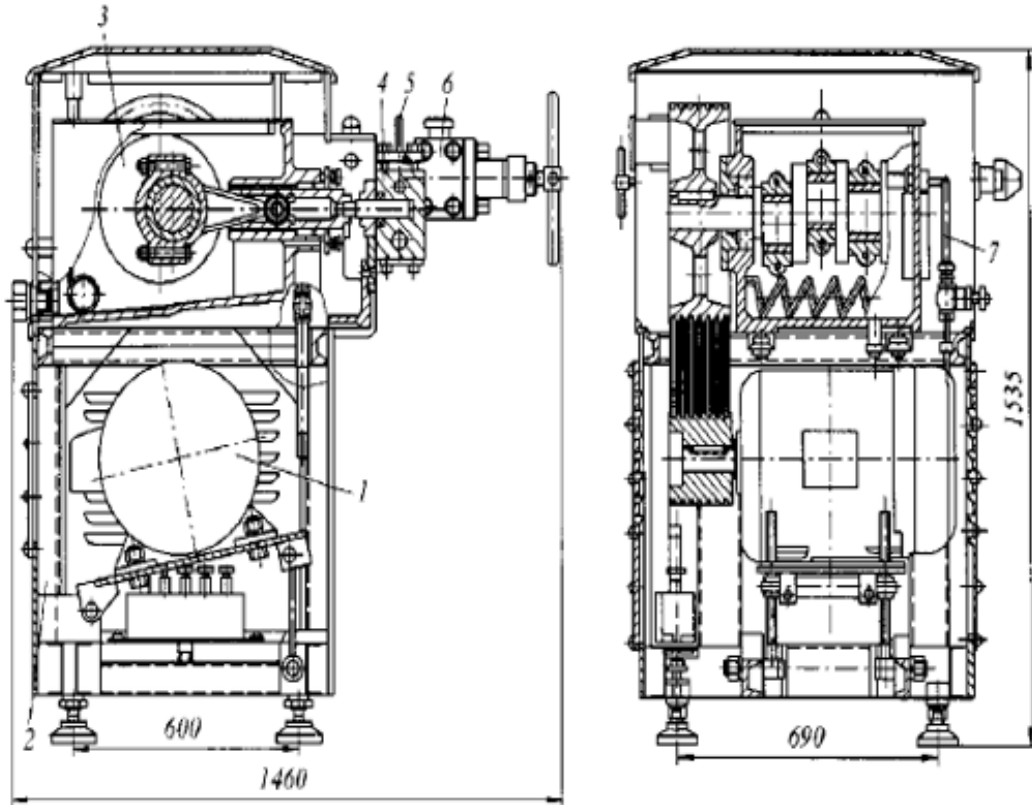
Homogenizator üç plunjerli nasosdur. Üç plunjerin hər biri qarşılıqlı geri dönmə hərəkəti edərək, sorucu klapanı ilə bağlanmış suqəbuledici kanaldan mayeni sorur və axıdma klapanı vasitəsilə 20 ... 25 MPa təzyiq altında homogenləşdirici başlığa vurur.

Homogenləşdirən başlıq homogenizatorun ən vacib və spesifik hissəsidir. Silindrik mərkəzləşdirilmiş klapan olan polad korpusdan ibarətdir. Maye təzyiqi

altında klapa qalxaraq halqavari aralıq əmələ gətirir, maye yüksək sürətlə bu halqadan keçir və sonra homogenizatorada olan ştuser vasitəsilə boşaldılır.

Klapana olan yayın təzyiqini tənzimləyərək müxtəlif məhsullar üçün optimal homogenizasiya rejimi əldə edilir.

Özülün içərisinə şarnirlər ilə tənzimlənən lövhə düzəldilmişdir. Lövhə üzərində elektrik mühərriki 1 quraşdırılmışdır, bu da krivoşip-şatun mexanizmini 3 paz



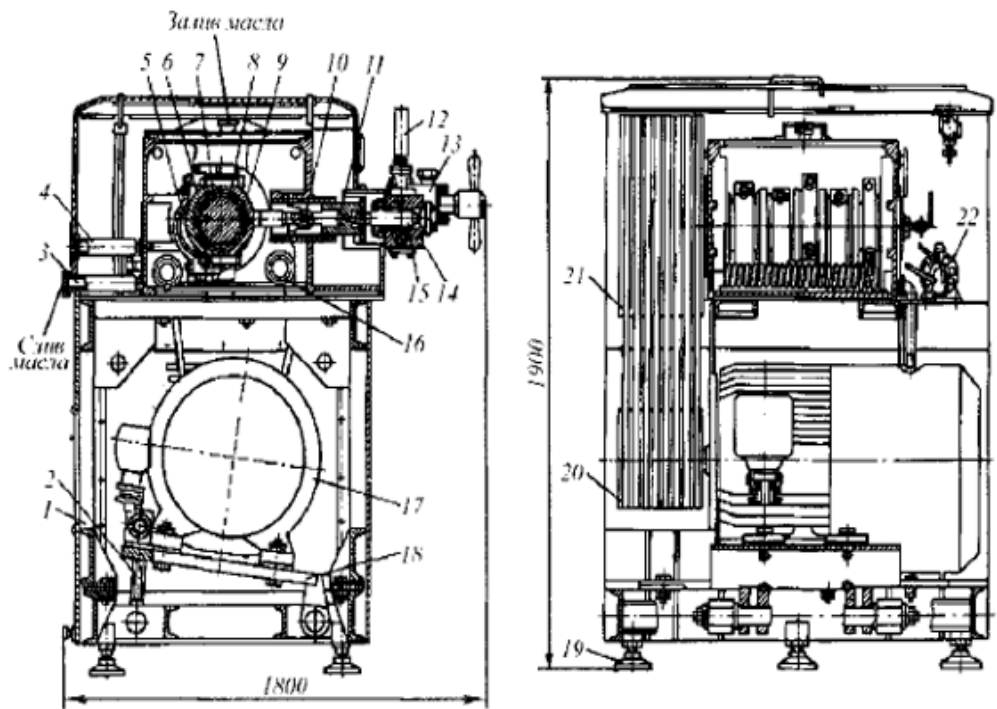
Şəkil 3.16. Homogenizator A1-OGM.

kəmərlə ötürücü ilə idarə edilir. Əyilmiş dibi olan rezervuar korpus 2-də krivoşip-şatun mexanizmi 3, soyutma sistemi və yağ toru filtri yerləşdirilmişdir. Soyutma sistemi plunjerləri soyuq su ilə təmin etmək üçün nəzərdə tutulmuşdur. Buraya korpus 2-nin dibinə qoyulmuş spiral boru, suyun verilməsi və axıdılması üçün qol boruları və plunjerlərin üstündəki dəlikli boru daxildir. Yağlama sistemi sürtünməni azaltmaq üçün dirsəkli valın boynlarına yağ tədarüku üçün xidmət edir.

Homogenizator A1-OGM-nin texniki xüsusiyyətləri cədvəl 3.4-də verilmişdir.

Homogenizator K5-OGA-10 (şək. 3.17.) süd və maye süd məhsullarında, həmçinin dondurma qarışıqlarında yağ kütlələrinin doğranılması və vahid paylanması üçün nəzərdə tutulmuşdur.

Homogenləşdirən başlığı olan beş plunjlu yüksək təzyiqli nasosdur. Ötürücü ilə özül 1, yağlama və soyutma sistemləri olan krivoşip-şatun mexanizmi 5, homogenləşdirən 13 və monometrik 12 başlıqları olan təhlükəsizlik klapanından ibarətdir. Plunjer bloku 14-ün içərisində, sürüncək 11 ilə bağlı plunjer 15 var. Homogenizator elektrik mühərriki 17 ilə aparıcı 20 və bəlli olan 21 şkiqlər və paz



Şəkil 3.17. Homogenizator K5-OGA-10.

kəmərli ötürücü vasitəsilə idarə olunur. Özül 1 içərisində lövhə 18 birləşdirilmişdir, mövqeyi vintlər 2 ilə tənzimlənilir. Özülün hündürlüyü fərqli olan altı dayaq 19 üzərində quraşdırılmışdır.

Krivoşip-şatun mexanizmi 5 tökmə çuqun korpusundan, iki rolikli podşipniklərə quraşdırılmış dirsəkli vərdənə 7, qapaqlar 6 və astarlı 9 şatunlar 8, barmaqlar 10 vasitəsilə şarnirli olaraq şatunlar 8 ilə birləşdirilmiş sürüncək 11, stəkanlar və sıxlaşmalardan ibarətdir. Krivoşip-şatun mexanizminin korpusunun daxili boşluğu yağlı hamamdır. Yağ səviyyəsinin göstəricisi 4 və boşaltma tıxacı 3 korpusun arxa divarına quraşdırılmışdır. Krivoşip-şatun mexanizmi 5, soyutma

sistemi, yağ süzəci filtri və yağ nasosu 22, meyilli dibi olan rezervuar korpusa yerləşdirilmişdir.

Homogenizator, ən çox yüklənmiş sürtünmə cütləri üçün məcburi yağlama sisteminə malikdir, bu da korpusun içərisindəki yağ paylayıcısı ilə birlikdə istifadə olunur. Yağın soyudulması, korpusun dibində yerləşən soyutma qurğusu spiral boru 16 vasitəsilə kran suyu ilə həyata keçirilir, plunjerlər isə boru içərisindəki boşluqlar üzərindən düşən su kəmərinə su ilə soyudulur. Soyutma sistemində suyun axmasına nəzarət etmək üçün hazırlanmış rele var.

Klapana olan yayın təzyiqini tənzimləyərək müxtəlif məhsullar üçün optimal homogenizasiya rejimi əldə edilir.

Homogenizator K5-OGA-10 cədvəl 3.4.-də verilmişdir.

Homogenizator A1-OG2-S (şək.3.18.), keyfiyyətini yaxşılaşdırmaq və məhsula vahidlik vermək üçün qaymaq, əridilmiş və plastik pendir kimi qatı süd məhsullarının mexaniki emalı üçün nəzərdə tutulmuşdur.

Homogenizator, homogenləşdirmə qurğusu 8 ilə üfüqi yerləşən üç plunjerli yüksək təzyiqli nasosdur.

Nasos elektrik mühərriki 4 ilə aparıcı 15 və bəlli olan 16 şkiqlər və paz kəmərlə ötürücü vasitəsilə idarə olunur. Homogenizator aşağıdakı əsas komponentlərdən ibarətdir: krivoşip-şatun mexanizmi 1, ötürücü, plunjer bloku 9, homogenləşdirici cihaz 8, təhlükəsizlik klapanı 7, bunker, örtük, özül 13.

Krivoşip-şatun mexanizmi 1 tökmə çuqun korpusundan, iki rolikli podşipniklərə quraşdırılmış dirsəkli vərdenə 14, qapaqlar 2 və astarlı şatunlar 12, barmaqlar 11 vasitəsilə şarnirli olaraq şatunlar 12 ilə birləşdirilmiş sürüncək 10, stəkanlar və sıxlaşmalardan ibarətdir. Krivoşip-şatun mexanizminin korpusunun daxili boşluğu yağlı hamamdır.

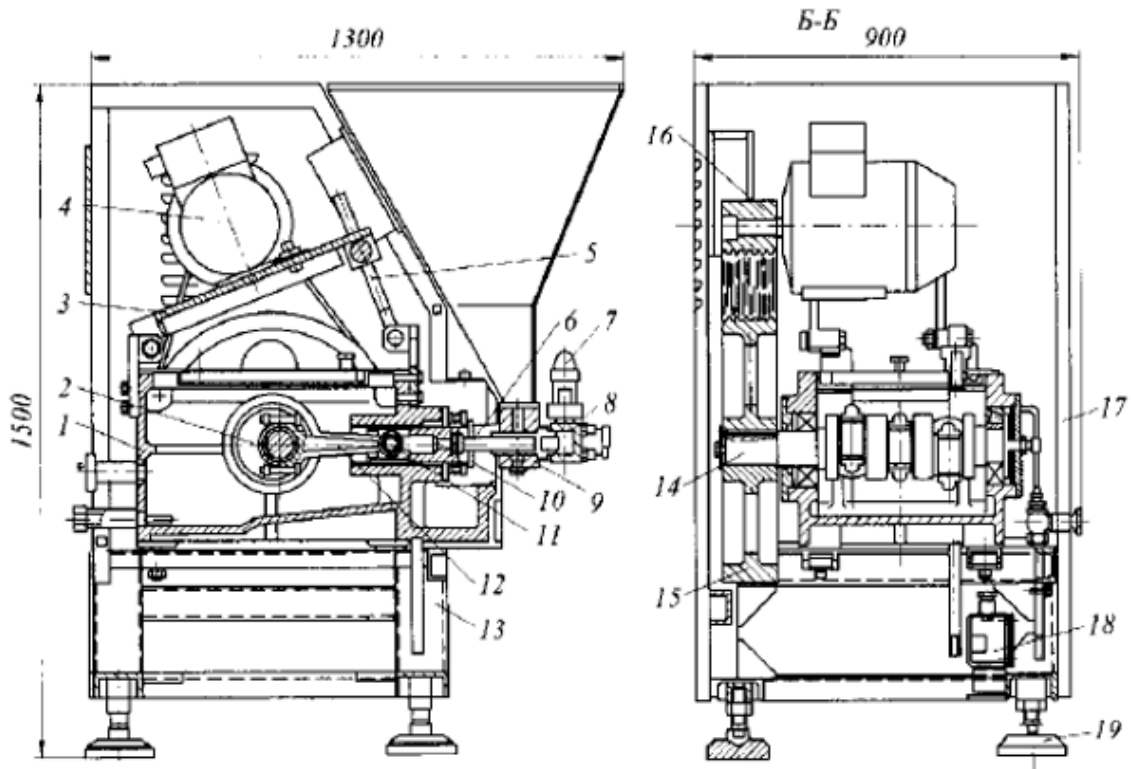
Korpusun arxa divarında yağ səviyyəsinin göstəricisi və boşaltma tıxacı quraşdırılmışdır. Sürtülən hissələrin yağlanması yağ paylayıcılarla aparılır. Krivoşip-şatun mexanizminin korpusu qapaq ilə bağlanır, içərisində yağ doldurma üçün filtr toru olan boğazlıq var. Homogenizator, yellənən mühərrik altı lövhə 3-də,

krivoşip-şatun mexanizmi 1-in korpusuna quraşdırılmış elektrik mühərriki 4 ilə idarə olunur. Paz kəmərlərin gərginliyi gərginlik vintləri 5-dən istifadə edərək verilir.

Krivoşip-şatun mexanizmi, təbəqə poladla üzənmiş qaynaqlanmış konstruksiya olan, özül 13 mil vasitəsilə quraşdırılmışdır. Özüldə fırlanan və hərəkət edən mexanizmləri əhatə etmək üçün nəzərdə tutulmuş çıxarıla bilən qapaq 17 var. Özül 13 alt hissəsində klemma qutusu 18 quraşdırılmışdır.

Özül dörd hündürlükdə tənzimlənən dayaq 19 üzərində qurulmuşdur. Məhsulu bunkerdən sormağ və yüksək təzyiqlə altında homogenləşdirmə qurğusu 8-ə vurmağ üçün hazırlanmış plunjer bloku 9 krivoşip-şatun mexanizmi korpusuna bərkidilir ibarətdir. Plunjer bloku 9, divarlarında deşikləri olan içiboş silindrik şüşələr və plunjerlər 6 ibarətdir. Sorma klapanları və yüksəlmələr yoxdur; məhsul birbaşa içiboş silindr stəkanları vasitəsilə plunjer blokunun iş kameralarına sorulur.

Ərinmiş pendir kütləsinin aşağı axıcılığını nəzərə alaraq plunjerlərin sıxlığı, plunjerlərin və stəkanların dəliklərinin birləşmə səthlərinin kiçik toxunmaları ilə dəqiq istehsal ilə əldə edilir.



Şəkil. 3.18. Homogenizator A1-OG2-S.

Millərin köməyi ilə plunjer blokuna homogenizasiya aparatı, qapaq və oturacaq arasındakı boşluqdan yüksək təzyiq altında yüksək sürətlə keçərək məhsulu homogenləşdirmək üçün hazırlanmışdır.

Homogenləşdirən qurğu 8 korpus, atlıqlar, təzyiq klapanlarından, qapaq oturacaqlarından, yaylardan, stəkanı, qolu olan homogenləşdirən klapanndan ibarətdir.

Homogenləşmə təzyiqini idarə etmək üçün homogenləşdirmə qurğusunun korpusunun ucuna əlavə olunan manometr istifadə olunur. Homogenləşdirən qurğunun üstündə təzyiqin əvvəlcədən müəyyən edilmişdən yuxarı artmasını məhdudlaşdırmaq üçün hazırlanmış təhlükəsizlik klapanı 7 var. Stəkan, flans, klapan, klapan oturacağı, yay, təzyiq vinti və qapaqdan ibarətdir. Təhlükəsizlik klapan homogenləşmə iş təzyiqinə vint ilə tənzimlənir.

Homogenləşdiriləcək məhsul qaynaqlı paslanmayan poladdan hazırlanan homogenizator bunkerinə daxil edilir.

Plunjer blokunun iş boşluğunda geri dönmə hərəkəti zamanı bir boşluq yaranır və məhsul bunkerədən iş boşluğuna sorulur və daha sonra plunjerlər homogenləşən səthlər arasında 20 MPa təzyiq altında yüksək sürətlə klapan və oturacaq aralarında yaranan halqalı boşluqdan keçir. Bu vəziyyətdə məhsul daha vahid olur. Qol boru vasitəsilə homogenləşdirən cihazdan, sonrakı emal üçün boru kəmərinə keçir. Homogenizatorada ampermetr quraşdırılmışdır, bunun sayəsində manometr göstəriciləri izlənilir.

Homogenizator A1-OG2-C-nin texniki xüsusiyyətləri cədvəl 3.4.-də verilmişdir.

Cədvəl 3.4.

Homogenizatorların texniki xüsusiyyətləri

Göstəricilər	K5-OGA-10	A1-OGM	A1-OG2-C
Məhsuldarlıq, <i>l/s</i>	1000	5000	500
İş təzyiqi, <i>MPa</i>	20	20	20
Homogenləşməyə daxil olan məhsulun istiliyi, <i>°C</i>	45...85	45...85	70...90
Quraşdırılmış elektrik mühərriki gücü, <i>Vt</i>	75	37	4

Elektrik mühərrikinin fırlanma tezliyi, min^{-1}	750	980	1000
Dirşəkli valın fırlanma tezliyi, min^{-1}	360	350	180
Plunjerlərin sayı	5	3	3
Plunjer addımı, mm	70	60	28
Homogenləşmə mərhələlərinin sayı	2	2	-
Qabarit ölçülər, mm	1800x1500 x1900	1480x1110 x1640	1300x900 x1500
Çəki, kq	4000	1710	645

Mühəndis hesablamaları. Plunjer homogenizatorlarının məhsuldarlığı M (m^3/s)

$$M = 0,25D^2S\omega z\eta_n$$

Burada D və S – plunjerin diametri və hərəkəti, m ; ω – dirşəkli valın bucağı fırlanma sürəti, rad/s ; z – plunjerlərin sayı, ad ; η_n – nasosun F.İ.Ə.

Homogenizatorun elektrik mühərrikinin qüvvəsi N (kVt):

$$N = M p / (3600\eta),$$

Burada p – homogenizatorun təzyiqi, Pa ; η – homogenizatorun F.İ.Ə.

Klapanın boşqabının qalınlığı h_{kl} (m):

$$h_{kl} = 0,43d_{kl}\sqrt{p/[\sigma]},$$

burada p – homogenizatorun təzyiqi, Pa ; $[\sigma]$ – klapanın materialı üçün yol verilən yük, Pa ; d_{kl} – klapanın diametri, m ;

$$d_{kl} = 1,27 \sqrt{\Delta F + M\sigma v_y z}$$

burada M – homogenizatorun məhsuldarlığı, m^3/s ; v_y – oturacaqdakı mayenin yol verilən sürəti, m/s (sorucu klapan üçün 2 m/s , isidici klapan üçün isə $5...8 \text{ m/s}$); ΔF – quyruqcuğun kəsmə sahəsi, m^2 ; z – plunjerlərin sayı, ad .

Homogenizasiya zamanı mexaniki enerjinin yarısı istiliyə çevrilir, bunun nəticəsində homogenləşən məhsulun temperaturunun artması baş verir Δt (K):

$$\Delta t = p/c\rho$$

Burada p – homogenizasiyanın təzyiqi, Pa ; c – çəkicin xüsusi istilik tutumu, $(C/kq \cdot K)$; ρ – çəkicin sıxlığı, kq/m^3 ;

Təzyiq dəyişikliyi $2...20 MPa$ aralığında olduqda yağ kürəciklərinin orta diametri d_{or} N. V. Baranovskinin düsturu ilə müəyyən edilir:

$$d_{or} = 3,8 \cdot 10^6 / vp,$$

burada p – homogenizasiyanın təzyiqidir, MPa .

Təhlükəsizlik klapanlarının hesablanması, emal olunan maye qatılığı nəzərə alınmaqla klapan oturacağıın axın sahəsinin müəyyənləşdirilməsinə uyğunlaşdırıla bilər. Biraz qatı mayelər üçün (süd, şirələr) oturacağıın kəsişməsi diametri D_c (m) düsturla müəyyən edilir:

$$D_c = \sqrt{G/\sqrt{(p - p_s)/\delta_s}}$$

Burada p_s – sorma təzyiqi, MPa ; δ_s – çəkilən mayenin kütləsinin suyun kütləsinə nisbətidir.

Nəticə və təkliflər

Xırdalanma zamanı adətən bir neçə əlaqəli xırdalanma növləri istifadə olur. Buna misal olaraq əzilmə, zərbə ilə xırdalanmasını bildirmək olar. Xırdalanma üsulunun seçimi xırdalanan materialların hissələrinin ölçüsünə və möhkəmliyindən asılıdır. Möhkəm və kövrək materiallar əzilmə və vurma ilə, möhkəm və qatılar - əzilmə ilə, orta möhkəmlikdə olan qatı materiallar - sürtünmə, vurma və sındırma ilə xırdalanır.

Xırdalama prosesləri parçalama (böyük, orta və kiçik), xırdalama (incə və çox incə) və kəsməyə bölünürlər. Kəsmə yalnız parçaların ölçüsünü azaltmaq lazım olduqda deyil, həm də onlara müəyyən forma vermək tələb olunduqda istifadə olunur. Tərəvəz və meyvələr, konfet və xəmir kütləsi, ət və digər məhsullar kəsilməyə məruz qalırlar.

Xırdalanma bir və ya bir neçə mərhələdə, açıq və ya qapalı dövrlərdə aparılır. Açıq dövrdə xırdalanma zamanı, material parçaları xırdalama maşınından bir dəfə keçir. İlk materialda cüzi qarışıq varsa, o zaman əvvəlcə əlləkdən keçirilir. Açıq dövrdə, bir qayda olaraq, böyük və orta xırdalama aparılır.

Qapalı dövrdə xırdalanarkən, xırdalama maşınından sonra təsnifat qurğusu quraşdırılır, onun köməyi ilə müəyyən edilmiş son ölçüdə çox olan parçalar yenidən parçalanma üçün xırdalama maşınına daşınırlar.

Xırdalama dəzgahının keyfiyyətinə və məhsuldarlığına böyük təsir yalnız aralığın ölçüsü ilə deyil, həm də vərdenələrin bütün uzunluğu boyunca sabitliyi təsir göstərir. Vərdenələrin düzgün silindrik formasını xüsusi cilalama və rifləmə maşınlarında cilalanma təmin edilir. Araların böyüklüyünün sabitliyinə çıxıntıların, amortizator-yayların və şarnir birləşmələrin vəziyyəti təsir edə bilər.

Xırdalama keyfiyyətinə, yarım oxların qoyulması zamanı nizamsız həndəsi forma, balansızlığa səbəb olan tökmə qüsurları ilə əlaqədar ola bilən silindirlərin radial vurması mənfi təsir göstərir. Vərdenələrin radial vurması nə qədər azdırsa, iş boşluğu bir o qədər sabit, xırdalama keyfiyyəti yüksək, vərdenələrin köhnəlməzliyi yüksəkdir. Buna görə, yayma dəzgahlarının emal texnologiyası mütləq olaraq onların xüsusi dəzgahda dinamik tarazlaşdırmanı daxil edir.

Homogenizatorlar qapaq, disk və ya mərkəzdənqaçma və ultrasəs olaraq bölünürlər. Homogenizatorların konstruksiyasını təyin edən əsas amil plunjerlərin sayıdır. Bu əsasda, istehsal olunan homogenizatorları bir, üç və beş plunjerlilərə bölmək olar.

Homogenləşmə, yüksək hündürlükdə yüksək sürətlə, dar halqalı aralar vasitəsilə keçərək maye və püre qidaların üyüdülməsi prosesidir. Məhsulların müxtəlif hidrodinamik amillərə məruz qalması nəticəsində məhsulların bərk hissəcikləri əzilirlər və intensiv mexaniki emal olunurlar. Homogenləşmədən sonra parçalanmış hissəciklərin sayı təxminən 200 ... 500 dəfə, ümumi səthləri isə 6...8 dəfə artır. Homogenləşmə yalnız məhsulun zülali komponentlərinin parçalanmasını dəyişdirmir, həm də məhsulun fiziki-kimyəvi xüsusiyyətlərinə təsir göstərir (sıxlıq, özlülük, tərkibin vahidliyi və s.). Homogenləşdirən başın əsas iş orqanları, hansısa dərəcədə homogenləşmə zamanı hissəciklərin parçalanma konstruksiyasının asılı olduğu oturacaq və qapaqdır. Homogenləşdirici qurğuların müxtəlifliyi homogenləşdirilmiş mayenin axınının turbulentliyini artırmaq, kavitasiya hadisələrini artırmaq və qapaq yarığının girişindəki mayenin sürətini artırmaqla homogenləşdirən effekti artırmaq istəyindən qaynaqlanır. Qapaq yarığı sabit və ya dəyişkən kəsişmə ilə hamar və ya dalğalı ola bilər.

ƏDƏBİYYAT

1. Əmiraslanova N. İ. Qida istehsalının prosesləri və aparatları üzrə laboratoriya praktikumu. Dərs vəsaiti. – Bakı.: 2011. – 120 s.
2. Fərzəliyev E.B, Nəsrullayeva G.M., Yusifova M.R., Quliyeva L.V. Qida məhsulları texnologiyalarının proses və aparatları. Dərs vəsaiti. -Bakı: 2017 -220 s.
3. Mustafayev X.S. Qida texnologiyasının prosesləri və aparatları. – Bakı: “Təhsil” NPM, 2006. – 454 s.
4. Mustafayev X.S. Texnoloji-ticarət avadanlıqları. “Elm” nəşriyatı, 2002.
5. Антипов И.Т., Кретов А.Н., Острикова А.Н. и др. Машины и аппараты пищевых производств. – М.: Высш. шк., 2001 . – 1379 с.
6. Геккер И.Е., Процессы и аппараты пищевых производств. – М.: Госторгиздат, 1963. – 290 с.
7. Горбатюк В. И. Процессы и аппараты пищевых производств. – М. : Колос, 2000.
8. Груданое В.Я. Основы инженерного творчества. Мн.: Изд. центр БГУ, 2005. - 299 с.
9. Кавецкий Г.Д., Васильев Б.В. Процессы и аппараты пищевой технологии. – М.: Колос 2000.
10. Лабораторный практикум по процессам и аппаратам пищевых производств /С.М.Гребенюк, А.С.Васильева., А.С.Гинзбург и др. Под. ред. С.М.Гребенюка. – М.: Легкая и пищевая промышленность, 1981. – 151 с.
11. Лабораторный практикум по процессам и аппаратам пищевых производств/ Гинзбург А.С., Михеева Н.С., Баабъев Н.Н.– М.: Пищевая промышленность, 1976.
12. Липатов Н.Н., Процессы и аппараты пищевых производств. – М.: Экономика, 1987.
13. Основы управления инновациями в пищевых отраслях АПК (Наука, технология, экономика)/ Под ред. акад. В.И.Тужилкина. II изд., перераб. и доп. - М. : Издательский комплекс МГУПП, 1998.- 844 с.
14. Остржов А.Н., Парфенопуло М.Г., Шевцов А.А. Практикум по курсу «Технологическое оборудование» / Воронеж, гос. технол. акад.- Воронеж, 1999. -424 с
15. Панфилов В.А. Технологические линии пищевых производств (теория технологического потока).- М. : Колос, 1993.-288 с.
16. Панфилов В.А., Уроков О.А. Технологические линии пищевых производств: создание технологического потока.- М.: Пищевая промышленность, 1996.- 472 с,
17. Панфилова В.А., / Машины и аппараты пищевых производств 2001, -138 с
18. Система научного и инженерного обеспечения пищевых и перерабатывающих отраслей АПК России / Богатырев А.Н., Панфилов В.А., Тужшкін В.И. и др.- М.: Пищевая промышленность, 1995.-528 с
19. Стабников В.Н., Баранцев В.И. ,Процессы и аппараты пищевых производств. – М.: Легкая и пищевая промышленность, 1983. – 328 с.

20. Стабников В.Н., Лысянских В.М., Попов В.Д. Процессы и аппараты пищевых производств. – М.: Агропромиздат, 1985.

XÜLASƏ

Qida məhsulları sənayesində müasir texnika və texnologiyaların məqsədyönlü inkişaf tempi müəssisələrində xırdalanan qida məhsullarının istehsalı prosesinin sürətlə inkişafını tələb edir. Bu məqsədlə yazılmış elmi işin əsas məqsədi qida məhsulları sənayesində istehsal olunan xırdalanan qida məhsullarının keyfiyyəti və texnoloji maşınların müntəzəm işləməsi, xırdalanan qida məhsullarının istehsalında xırdalanan qida məhsullarını ayıran maşınların texnoloji parametrlərinin hesabı və iş prinsipləri təqdim olunmuşdur.

SUMMARY

The rapid development of the process of production of shredder food products in modern food and machinery industries is crucial. The main purpose of this study is to provide the quality of shredder food products produced in the food industry and the regular operation of the technological machines , the calculation of the technological parameters of the machines for separating shredder food products in the production of shredder food products and working principles.

РЕЗЮМЕ

В современной технике и технологий в мелчение продуктов питания высокими темпами развития процесса производства пищевой продукции. Основной целью данного исследования является обеспечение качества мелчение пищевых продуктов, производимых в пищевой промышленности и регулярной эксплуатации технологических машин, расчет технологических параметров машин для отделения мелчение пищевых продуктов при производстве мелчение пищевых продуктов и принципы работы.

AZƏRBAYCAN RESPUBLİKASI TƏHSİL NAZİRLİYİ
AZƏRBAYCAN DÖVLƏT İQTİSAD UNİVERSİTETİ

MAGİSTRATURA MƏRKƏZİ

Əlyazması hüququnda

NƏSİROV MEHMAN ELXAN oğlu

“QIDA MƏHSULLARINI XİRDALAMAQ ÜÇÜN MAŞINLARIN
KONSTRUKSİYALARININ ANALİZİ”
mövzusunda magistr dissertasiyasının

R E F E R A T I

Elmi rəhbər:

t.e.d. prof. M.H.Fərzəliyev

BAKI – 2020

Mövzunun aktuallığı. Texnologiya yunan sözü olub, “techne” sənət, ustalıq, bacarıq və “logos” – təlim, bilik, elm sözlərinin birləşməsindən ibarətdir. Bu, istehsal prosesində hazır məhsul almaq üçün işlədilən xammal, yarımfabrikat və ya yardımçı materialların emalı, hazırlanması, xassələrinin, formasının dəyişdirilməsi metodlarının cəmi, həmçinin xammal, yarımfabrikat və ya yardımçı materiallara müvafiq istehsal alətləri ilə təsiretmə üsulları haqqında elmdir. Texnologiyanın işlənilib hazırlanması istehsal sahələri üzrə həyata keçirilir. Texnika inkişaf etdikcə daim müxtəlif istehsal texnikası yeniləşdirilir və dəyişdirilir.

Bir elm kimi, texnologiyalar daha təsirli və iqtisadi cəhətdən səmərəli istehsal prosesləri müəyyən etmək və istehsal proseslərindən istehsalatda istifadə etmək məqsədi ilə fiziki, kimyəvi, mexaniki və digər qanunauyğunluqlarını aşkara çıxarmaq məsələlərini öyrənir.

Tədqiqatın predmeti və obyektı: “Qida məhsullarını xırdalamaq üçün maşınların konstruksiyalarının analizi” adlı disertasiya işinin obyektı qida məhsullarını xırdalamaq üçün lazım olan maşınlarıdır. Predmeti isə həmin maşınların konstruksiyasının və hissələrinin analizidir.

Tədqiqatın əsas məqsədi və vəzifələri: Qida məhsullarını xırdalamaq üçün maşınların konstruksiyalarının analizi tədqiqatın əsas məqsədidir. Bu məqsədin həyata keçirilməsi üçün aşağıdakı vəzifələrin yerinə yetirilməsi nəzərdə tutulmuşdu:

- Xırdalama texnologiyasının nəzəri əsaslarını araşdırmaq;
- Xırdalama maşınlarının növlərini tədqiq etmək;
- Xırdalama maşınlarının təsnifatını göstərmək;
- Xırdalama maşınlarının konstruksiyalarının müqayisəsini və analizini aparmaq;
- Xırdalama maşınlarından bir neçəsinin hesabatını vermək;
- Müxtəlif konstruksiyalı xırdalama maşınların texniki-iqtisadi göstəricilərini analiz etmək;
- İqtisadi cəhətdən ən effektiv xırdalama maşın konstruksiyasını müəyyən etmək.

Tədqiqatın informasiya bazası və işlənməsi metodları: Qida məhsullarını xırdalamaq üçün maşınların konstruksiyalarının öyrənilməsi ilə məşğul olan alimlərin elmi əsərləri, tədqiqatları, bu sahədə dərc edilmiş dərslik və dərs vəsaitləri tədqiqatın informasiya bazasını təşkil edir.

Dissertasiya işində təhlil, sistemli yanaşma, müqayisə metodlarından istifadə edilmişdir.

Tədqiqatın elmi yeniliyi: Elmi yenilik ondan ibarətdir ki, yeyinti sənayesi və qida mühəndisliyi qarşısında duran əsas vəzifələrdən biri, yüksək texnologiyalı maşınların yaradılması nəticəsində qabaqcıl texnologiyalardan istifadə etməklə əmək məhsuldarlığını əhəmiyyətli dərəcədə artırmaq, ətraf mühitə mənfi təsirləri azaltmaq və xammal, istilik, enerji və maddi ehtiyatların saxlanmasına kömək etməkdir.

Tədqiqatın praktiki əhəmiyyəti: İşin praktiki əhəmiyyəti tədqiqatın nəticəsində qida məhsullarını hazırlayan maşınların öyrənilməsi, habelə bu məhsulların istehsalında konstruksiya etibarı ilə ən mükəmməl maşınların seçilməsindən ibarətdir.

Dissertasiya işinin strukturu: Dissertasiya işi giriş, 3 fəsil, yarım fəsil və nəticədən ibarət olmaqla 98 səhifədir.

“Qida məhsullarını xırdalamaq üçün tətbiq edilən maşınların və konstruksiyaların təsnifatı” adlı **I Fəsildə** - qida məhsullarını xırdalamaq üçün tətbiq edilən maşınların və avadanlıqların elmi əsaslandırılmış təyinatı verilmişdir. Burada həmçinin qida məhsullarının xırdalanmasının nəzəri əsasları, vərədənəli və daşdoğrayan maşınların konstruksiyalarının analizi və prinsipləri verilmişdir.

“Dəyirmanlar, yastılayıcılar və kəsici maşınlar, konstruksiyaları və hesablanması” adlanan **II Fəslində** - dəyirmanların yastılayıcı və kəsici maşınların konstruksiyaları, iş prinsipləri və nəzəri hesablanma metodları verilmişdir.

“Çuğundurdoğrayanlar, ətkəkənlər, fırlanqıcılar, kutterlər və homogenizatorlar, konstruksiyaları və hesablanması” adlı **III Fəslində** - çuğundurdoğrayanların, ətkəsənlərin konstruksiyası, iş prinsipi və hesabat metodikası verilmişdir.

Dissertasiyada təqdim edilən bütün maşınların konstruksiyaları, iş prinsipləri hərtərəfli analiz edilmiş və hesabatlar əsaslandırılmışdır. Dissertasiya işinin “**Nəticə**” hissəsində, qida məhsullarını xırdalamaq üçün maşınların konstruksiyalarının analizi metodları müəyyən olunmuşdur.

Magistrant

M.E.Nəsirov

Elmi rəhbər

t.e.d. prof. M.H.Fərzəliyev