

AZƏRBAYCAN RESPUBLİKASI TƏHSİL NAZİRLİYİ
AZƏRBAYCAN DÖVLƏT İQTİSAD UNİVERSİTETİ

MAGİSTRATURA MƏRKƏZİ

əl yazması hüququnda

Isgəndərli Şahin Şakərim oğlu

**Plastik(xəmirşəkilli) və maye qida məhsullarını qarışdırmaq üçün maşınların
konstruksiyasının analizi**

İxtisasın şifri və adı: 060625 – Texnoloji maşın və avadanlıqlar mühəndisliyi

İxtisaslaşma: Yeyinti sənayesi iaşə və ticarət texnoloji maşın və avadanlıqları

Elmi rəhbər
Magistr proqramının rəhbəri
Kafedra müdiri

prof. M.H.Fərzəliyev
prof. M.H.Fərzəliyev
prof. M.H.Fərzəliyev

Bakı-2018

Mündəricat

GİRİŞ.....	3
I FƏSİL. MADDƏLƏRİN QARIŞDIRILMASI.....	7
1.1. Plastik(xəmir şəkilli) və maye qida məhsullarının qarışdırılması.....	7
1.2. Maddələrin həll olma və qarışma sürətinə təsir edən faktorlar.....	11
1.3. Qarışdırma maşınlarının hissələri ilə tanışlıq.....	14
II FƏSİL. QARIŞDIRICI MAŞINLAR.....	18
2.1. Qarışdırma maşınlarının təsnifatı.....	18
2.2. Qarışdırma maşınlarının sənaye hesablamaları.....	23
2.3. Qarışdırıcı maşınların başlıq ölçüsünə görə təsnifatı və digər parametrlərinin müəyyən olunması.....	36
III FƏSİL. QARIŞDIRICININ ƏSAS KONSTRUKTİV ELEMENTLƏRİNİN TƏDQIQI.....	67
3.1. Qarışdırıcı maşınların konstruksiyası ilə tanış olmaq.....	67
3.2. Qarışdırıcı maşınların əmək göstəricilərinə görə iş prinsipinin təyini.....	76
3.3. Qarışdırıcının qarışdırma prosesinin müxtəlif iş rejimində sərf etdiyi enerji miqdarının təyini.....	81
Nəticə.....	85
İstifadə olunmuş ədəbiyyat.....	87

GİRİŞ

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

Bir elm kimi, texnologiyalar daha təsirli və iqtisadi cəhətdən səmərəli istehsal prosesləri müəyyən etmək və onlardan biri elm və 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 üsullarının təkmilləşdirilməsi istehsal edilən hazır qida məhsullarının keyfiyyət göstəricilərinin və qidalıq dəyərinin yüksəldilməsini, onların korlanmadan uzun müddət ərzində saxlanılmasını şərtləndirən əsas amillərdən hesab edilir. Bu amilləri eyni zamanda xammalın və köməkçi materialların rəşional istifadəsinə və qida məhsulları istehsalının inkişaf tempinin yüksəldilməsinə də əhəmiyyətli dərəcədə daha müsbət təsir göstərir.

Qida məhsulları istehsalından hansı məhsulların keyfiyyət göstəricilərinin yüksəldilməsi, istehsalın bütün mərhələlərində, xammalların və hazır məhsulların daşınmasında, saxlanılmasında və realizə edilməsi zamanı məhsul itkilərinin aradan qaldırılması, emal müəssisələrinin xammal bazarlarına yaxınlaşdırmaqla yerləşdirilməsinin təkmilləşdirilməsi, az tullantılı və ya tullantısız texnologiyaların biotexnoloji emal üsullarından istifadə etməklə milli istehsalata, daha geniş tətbiq olunması, xammal və istehsal olunmuş, hazır məhsulların daşınması və saxlanmasının yaxşı təşkil edilməsi qida sənayesi mütəxəssisləri qarşısında duran

və bu həlli vacib sayılan tapşırıqlardandır.

Qarşıya qoyulan bu tapşırıqların yerinə yetirilməsi üçün qida sənayesinin ayrı-ayrı sahələrinin yüksək məhsuldarlıqlı müasir texnoloji avadanlıqlar və yeni istehsal texnologiyaları ilə təmin etmək, tullantısız texnologiyaların tətbiqini, müasir texniki və texnoloji tələblərə cavab verən xammal və hazır məhsul anbarlarının tikilməsi həyata keçirmək nəzərdə tutulmuşdur ki, bu da qida məhsullarının istehsal tempini artırmağa, keyfiyyət göstəriciləri tələb edilən həddədək yüksəltməyə, itki və tullantıların miqdarının minimum səviyyəyədək azaltmağa və əhalinin yüksək keyfiyyətli qida məhsullarına olan durmadan artan tələbatını təmin etməyə imkan verəcəkdir. Bu işlərin həyata keçirilməsi, insanların sağlamlığının müdafiə edilməsinə xidmət göstərəcəkdir.

Müasir dövrdə qida məhsulları istehsalı ilə məşğul olan sənaye müəssisələrindən istehsalın strukturu və xarakteri dəyişməkdə, Yeni texnoloji axın xətlərinin tətbiqindən böyük üstünlük verilir. Yeni texnoloji proseslərlə yanaşı, müasir yüksək məhsuldarlıqlı texnoloji avadanlıqların tətbiqi geniş vüsət almış, habelə istehsal proseslərinin kompleks avtomatlaşdırılması və kompüterləşməsinə diqqəti artmışdır.

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 tikilmişdir.

Polimer materiallarının emalı zamanı müxtəlif qarışdırıcı maşın və avadanlıqlar tətbiq edilir.

Texnoloji təyinatına görə qarışdırıcılar maye sistemlərin səpələnən materialların və özlü plastik kütlələrin qarışdırılması üçün maşınlarla bölünürlər.

Maye Nyuton sistemlərin qarışdırılması üçün pnevmatik, hidravlik, mexaniki üsullardan istifadə edilir Qarışmanın pnevmatik üsulunun mahiyyəti hava və ya digər qaz axının maye payından buraxılmasına əsaslanır. Hidravlik qarşıma mayeni aparat həmçinin bir hissəsindən vuran və təziq altında digər hissəsinə verən mərkəzdən-qaçma nasosunun köməyi ilə mayeni dövr etdirməklə və həmçinin mayenin burulğanlı axını zamanı onun borulu kəmərlərində qarışdırılması ilə

həyata keçirilir. Mayelərin qarışdırılmasının mexaniki üsulu daha geniş yayılmışdır. Bu vaxt adətən içərisində maye olan çənlər mayenin müxtəlif istiqamətlərdə qarışdırılmasını təmin edən müxtəlif quruluşlarla təchiz edirlər. Qarışdırıcı quruluşlar pərli, çərçivəli, properllerli, turbinli və başqa formalarda olurlar.

Tədqiqatın predmeti və obyektı: “Plastik(xəmir şəkilli) və maye qida məhsullarını qarışdırmaq üçün maşınların konstruksiyasının analizi” adlı dissertasiya işinin obyektı plastik və xəmir şəkilli qida məhsullarını qarışdırmaq üçün lazım olan qarışdırıcı və çalma maşınlarıdır. Predmenti isə həmin maşınların konstruksiyasının və hissələrinin analizidir.

Tədqiqatın əsas məqsədi və vəzifələri: Plastik(xəmir şəkilli) və maye qida məhsullarını qarışdırmaq üçün maşınların konstruksiyalarının analizi tədqiqatın əsas məqsədidir. Bu məqsədin həyata keçirilməsi üçün aşağıdakı vəzifələrin yerinə yetirilməsi nəzərdə tutulmuşdur:

- ✓ Qarışdırma texnologiyasının nəzəri əsaslarını araşdırmaq
- ✓ Qarışdırıcı və çalma maşınlarının növlərini tədqiq etmək
- ✓ Qarışdırıcı və çalma maşınlarının təsnifatını göstərmək
- ✓ Qarışdırıcı və çalma maşınlarının konstruksiyalarının müqayisəsi və analizini aparmaq
- ✓ Qarışdırıcı və çalma maşınlarından bir neçəsinin hesabatını vermək
- ✓ Müxtəlif konstruksiyalı qarışdırıcı və çalma maşınlarının texniki-iqtisadi göstəricilərini analiz etmək
- ✓ İqtisadi cəhətdən ən effektiv qarışdırıcı və çalma maşın konstruksiyasını müəyyən etmək

Tədqiqatın informasiya bazası və işlənməsi metodları: Plastik(xəmir şəkilli) və maye qida istehsalı maşınlarının öyrənilməsi ilə məşğul olan alimlərin elmi əsərləri, tədqiqatları, bu sahədə dərc edilmiş dərslik və dərs vəsaitləritədqiqatın informasiya bazasını təşkil edir.

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

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

Tədqiqatın praktiki əhəmiyyəti: İşin praktiki əhəmiyyəti ondan ibarətdir ki, tədqiqatın nəticələrindən qida məhsullarını hazırlayan maşınların öyrənilməsi, habelə bu məhsulların istehsalında ən optimal maşınların seçilməsindən ibarətdir.

Dissertasiya isinin strukturu: Dissertasiya işi giriş, 3 fəsil, 9 yarım fəsil, nəticə və ədəbiyyat siyahısından ibarətdir.

I FƏSİL. MADDƏLƏRİN QARIŞDIRILMASI

1.1. Plastik(xəmir şəkilli) və maye qida məhsullarını qarışdırılması

Modern sənayedə axıcı, maye, və plastik materialların tərkiblərinəyni anda qarışması (bölüşdürülməsi), o cümlədən, biokimyəvi proseslərin və istilik mübadiləsinin intensivləşməsində ən geniş istifadə edilən üsullardan biri də qarışdırmaadır. Biokimyəvi proseslərin məğzində dayanan və həlledici təsirə malik olan qarışdırmaanın prosesin sürəti, qarşılıqlı təsirdə olan hissəciklərin axınının və səthinin türbulentliyi kifayət qədər artır. Bu axının türbulentliyi sərhəd qatının ümumi qalınlığında bir azalmaya, qarşılıqlı təsir fazası səthində isə mütəadi olaraq yenilənmə və artıma səbəbolur.

Bir qayda olaraq, belə təfsir edilir ki, qarışdırıcı qurğuların başlıca göstəriciləri onların effektivliyi və qarışdırma intensivliyidir. Qarışdırıcı qurğunun effektivliyi və ya məhsuldarlığı aparılan qarışdırma prosesinin keyfiyyəti, intensivliyi və ya mütəmadiliyi isə texnoloji gözlənilən nəticənin əldə edilmə müddəti ilə müəyyən edilir. Qarışdırıcının intensivliyi, prosesin bəlli zaman kəsiyində qurğunun işçi orqanın hərəkəti-fırlanma tezliyi ilə də, həmçinin, ifadə oluna bilər. Belə hesab edilir ki, qarışdırma prosesinin məhsuldarlığı və ya səmərəliliyi qarışdırma zamanı arzuolunan effektdə olduqca qısa müddətə nail olmaqla təyin edilir. Qida sənayesində geniş yayılmış üsullardan biri də maye mühitdə qarışdırmaadır. Belə ki, hansı mühitin maye ilə qarışmasından asılı olmayaraq, adətən və ya bir qayda olaraq, mexaniki və pnevmatik qarışdırma üsullarından istifadə edilir. Spesifik olaraq izah etmək istəsək; mexaniki üsulla müxtəlif konstruksiyalı qarışdırıcıların işi, pnevmatik üsulla isə təsirsiz qazla və ya sıxılmış hava ilə yüksək təzyiqlə qarışdırma aid edilir. Pnevmatik üsulda təsirsiz qaz və ya sıxılmış hava nasosla ucluğa verilərək borularda qarışma prosesi aparılır. Mexaniki üsulla qarışdırılma müxtəlif konstruksiyalı (pərli, propellerşəkilli, turbinli və lövbərşəkilli qarışdırıcısı olan) qarışdırıcılarda aparılır. Hərəkəti mexaniki və ya elektromaqnit titrəyicisindən alan və irəli – geri hərəkət edən qarışdırıcı da mövcuddur. Bir texnologiya olaraq, qarışdırma texnikasında başlıca

məsələ qarışdırıcının müəyyən ölçülü işçi orqanının müəyyən fiziki xassəli mayədə fırladılmasına sərf edilən elektrik enerjisinin miqdarının təyinatıdır.

Fizika qanunu olaraq, maddənin agregat halı, xarici mexaniki qüvvənin təsiri altında onun öz formasını saxlamaq, yaxud dəyişmək qabiliyyəti ilə müəyyən olunur. Belə məlumdur ki, kiçik molekuldu birləşmələrin üç agregat halı – qaz, maye və bərk halı mövcuddur.

Kristal fazahalı üçün atom və molekulların yerləşməsində üç istiqamətli uzaq tərtibin olması xarakterdir. Uzaq tərtib deyildikdə, adətən, molekulların ölçülərindən yüz və min dəfələrlə böyük məsafələrdən gözlənilən tərtibat nəzərdə tutulur.

Maye faza halında, bir qayda olaraq, kristal qəfəs yoxdur və bəzən bu hala amorf hal da deyilir. Amorf halda molekulların sadəcə qonşuluğunda olan digər molekullar nizamlanmaya malikdirlər, daha uzaq məsafələrdəysə buna bənzəyən nizamlanma yoxdur. Ərimə temperaturundan yüksək temperaturalarda bütün maddələr və bərk halda olan amorf maddələr (silikat şüşəsi) maye faza-halında olurlar.

Qaz faza halındaisə molekulların yerləşməsində heç bir nizamlanma mövcud deyil.

Polimerlərin hansı faza halına aid edilməsi, bir qayda olaraq, onun daxili ilə, yəni makromolekulların qarşılıqlı yerləşmə xarakteri ilə müəyyən olunur. Bu zaman nizamlanmanın yaxın və uzaqtərtibli olması nəzərə alınmalıdır.

Polimerlərdə iki növ struktur vahidləri vardır: zvenollar və zəncirlər. Məhz bu səbəbdən yaxın və uzaq tərtibli nizamlanmanı nəzərdən keçirərkən, bu nizamlanmanın hansı struktur vahidləri hesabına yarandığını müəyyənləşdirmək lazımdır.

Qida texnologiyası prosesləri aşağıdakı kimi 5 əsas qrupa bölünür:

1.Mexaniki proseslər. Mexaniki proseslər və bərk materialların emalı ilə sıx əlaqədardır və onlara aşağıdakı qeyd olunanlar aid edilir: materialların yerdəyişməsi xırdalama, sortlaşdırma, dozalaşdırma, dənəvər materialların qarışdırılması və preslənməsi.

Mexaniki proseslərin hərəkətverici qüvvəsi mexaniki təzyiq qüvvəsi və ya mərkəzdənqaçma qüvvəsidir.

2. Hidromexaniki proseslər. Bu proseslərdən qazların məhlulların, hətta qeyri-bircins sistemlərin (suspensiyalar, emulsiyalar) emal prosesləri aid edilir. Hidromexaniki proseslər məhlulların və qazların yerdəyişdirilməsi, məhlulların və plastik kütlələrin qarışdırılması, eyni zamanda qeyri-bircins məhlulu və qazvari sistemlərin ayrılması (Durulma, filtrləmə, sentrifugalama, qazların tozlardan təmizlənməsi) kimi prosesləri əks etdirir.

Hidromexaniki proseslərin hərəkətverici qüvvəsi hidrostatiki və hidrodinamiki təzyiq qüvvəsi və ya mərkəzdənqaçma qüvvəsidir.

3.İstilik mübadiləsi prosesləri. Bu proseslər istilik mübadiləsi ilə, yəni istiliyin bir maddədən digərinə keçməsi ilə əlaqədardır. Onlara qızdırma və soyutma, aqreqat halının dəyişməsi ilə nəticələnən proseslər, buxarlandırma, kondensləşdirmə, ərimə və bərkimə prosesləri aid edilir.

İstilik mübadiləsi proseslərinin hərəkətverici qüvvəsi, qarşılıqlı əlaqədə olan tərəflərin temperatur fərqi.

4.Kütlə mübadiləsi prosesləri. Bu növ proseslər kütlənin diffuziya yolu ilə bir fazadan digərinə keçməsi ilə şərtlənir. Bu proseslərdə həllolma və kristallaşdırma (maddələrin bərk fazadan maye fazaya və ya əksinə keçməsi), ekstraksiya (maddənin bir maye fazadan digərinə keçməsi) buxarlandırma və kommunistləşdirmə (maddənin maye fazadan qaz fazasının və ya əksinə keçməsi) sublimasiya (maddənin maye fazaya keçmədən birbaşa bərk fazaya keçməsi) aid edilir.

Kütlə mübadiləsi proseslərinin hərəkətverici qüvvəsi qarşılıqlı əlaqədə olan fazalarından mübadilə olunan maddənin qatılıq fərqi.

5.Kimyəvi və biokimyəvi proseslər. Bu qrup proseslər maddələrin kimyəvi çevrilməsi və yeni maddələrin alınması ilə əlaqədardır. Onlara qıcqırtma və kimyəvi sintez prosesləri sintetik vitaminlərin alınması və digər proseslərə aid edilir.

Bəzi proseslər məsələn, kristallaşdırma və buxarlandırma, həm istilik və həm

də kütlə mübadiləsi, prosesləri qrupuna daxildir. Bu proseslər eyni vaxtda həm istilik həm də kütlə mübadiləsi ilə müşayiət olunur. Belə prosesləri müxtəlif qruplara yalnız prosesin ayrıca qrup kimi baxıldığı anda aid edilər (istilik və ya kütlə mübadiləsi proseslərinə baxılan anlarda).

Ümumiyyətlə, qida texnologiyası prosesləri fasiləli, fasiləsiz və kombine edilmiş olmaqla, 3 qrupa bölünür. Fasiləli proseslərdə xammal aparata yüklənir və emal edilir, hazır məhsulu isə aparatdan boşaldılır. Bu dövrdə verilən xammalın yeni porsiyasının doldurulmasından sonra təzədən davam etdirilir. Fasiləli proses biri aparatdan müxtəlif vaxt intervallarında baş verməklə, ayrı-ayrı mərhələlərdən təşkil olunur. Aparatın hər zonasında, onun müxtəlif iş dövrlərində prosesin istilik, təziq, qatılıq və digər parametrləri dəfələrlə dəyişilir.

Fasiləsiz proses zamanı xammal aparata fasiləsiz daxil olub və emal edilir və hazır məhsul fasiləsiz olaraq oradan boşaldılır. Aparatın hər bir zonasında prosesin parametrləri dəyişilməz qalır. Fasilə aparatlardan fərqli olaraq fasiləsiz aparatlar yüksək məhsuldarlıq və kiçik qabarit ölçülərinə malik olur.

Kombine edilmiş prosesləri zamanı qurğularda bir sıra aparatlar fasiləsiz digərləri isə fasilə ilə işləyir.

Bərk səpələnən (tozsəkilli) materialların qarışdırılması üçün pnevmatik , qravitasiya və mexaniki üsullardan istifadə edilir. Pnevmatik qarışma havanın və ya qazın qarışdırılan toz laylarının arasından buraxılmasından ibarətdir. Qravitasiya qarışması müxtəlif mexaniki qurğular vasitəsilə həyata keçirilir. Onların köməyi ilə bərk səpələnən material mürəkkəb trayektoriya cızmaqla müəyyən hündürlüyə qalxır və ağırlıq qüvvəsinin təsiri altında aşağı düşür. Səpələnən materialların mexaniki qarışdırılması zamanı onların mürəkkəb intensiv hərəkəti qarışdırıcı quruluşların məsələn, tneqli qarışdırıcılarda fırlanması hesabına baş verir.

Qeyri-Nyuton sistemlərin reaktoplastlar, termoplastlar, elastomerlər qarışdırılması üçün komponentlərin mürəkkəb intensiv qarışdırılmasını təmin edən müxtəlif mexaniki quruluşlardan istifadə edilir. Belə quruluşlara vallı və vintli

maşınlar, diskli plastikatorlar, rotorlu qarışdırıcılar və başqa avadanlıqlar aiddir. Qarışdırıcılarda proses fasiləli ya fasiləsiz olur.

Mexniki qarışıqların keyfiyyətini müxtəlif tərkiblilik əmsalının köməyi ilə daha sadə qiymətləndirmək olar.

1.2. Maddələrin həll olma və qarışma sürətinə təsir edən faktorlar

Polimerlərin həll olunmasına bir sıra olduqca fərqli amillər təsir göstərə bilər. Polimer və həlledicinin təbiəti, makromolekulun sahib olduğu çeviklik, polimerin orta molekul kütləsi, makromolekulun həndəsi forma və ya strukturu və temperatur polimerlərin həll olmasına təsir göstərən başlıca amillərdən hesab olunur.

Digər tərəfdən, kiçik molekul birrəşmələr üçün keçərli olan «oxşar-oxşarda həll olunur» qaydası polimerlər üçün də xarakterik hesab oluna bilər. Və bu «bənzərlik» ilk növbədə həlledici ilə polimer makromolekulunun polyarlıq dərəcəsinə istinad edir. Belə ki, əgər həlledici molekul və makromolekul zəncirlərinin polyarlılığı yaxındırsa, o zaman polimer həlledici daxilində şişir və həll olunma baş verir. Polyarlıq arasında fərq artdığı müddətcə polimerin həlledici ilə qarışması getdikcə mürəkkəbləşir və həll olunma məhdudlaşır.

Misal üçün, poliyar polimerlər olan sellüloza və ya polivinil spirti su içərisində və ya spirtə şişib həll olduğu halda, qeyri-poliyar həlledicilər ilə (benzin, karbonhidrogenlər) qarışmayırlar. Qeyri-poliyar polimerlər (palizopren, palibutadien) poliyar həlledicilərdə həll olunmayıb, qeyri-polyar həlledicilərdə şişir və həll olunurlar.

Makromolekulun çeviyliliyi polimerin həll olunmasına təsir edən başlıca faktorlardandır. Çox rahatlıqla bir-birindən ayrılan zirkə və çevik makromolekullar böyük sürətlə həlledici molekuları arasına diffuziya olunur.

Keyfiyyət problemi müasir dövrdə qida məhsulları istehsalı zamanı 1-ci dərəcəli əhəmiyyət kəsb edir. Hazırda məhsulların keyfiyyəti Dövlət Standartı ilə, yəni QOST-larla nizamlanır. Dövlət Standartı ilə məhsulun keyfiyyəti, terminoloji

baxımdan aşağıdakı kimi başa düşülür: məhsulun keyfiyyəti, onun təyinatına müvafiq müəyyən edilmiş tələbatı təmin etmək, yararlılığı ilə şərtlənən xüsusiyyətlərin məcmuyudur.

Keyfiyyət anlayışı mütləq mənə kəsb etməyib, nisbi mənə daşıyır. Təyinatından asılı olaraq eyni bir məhsul müxtəlif keyfiyyətə malik ola bilər, məsələn, az miqdarda zülali birləşmələrə və nisbətən qara rəngə malik olan buğda unu, çörəkbişirmə sənayesi üçün pis keyfiyyətli peçenyə istehsalı üçün isə çox yüksək keyfiyyətli sayılır. “Keyfiyyət ” anlayışı hər şeydən əvvəl qida məhsullarının əmtəə və ya əmtəə-istehlak xüsusiyyətlərinin qiymətləndirilməsində istifadə edilir. Qida məhsullarının əmtəə- istehlak cəhətlərindən təyin edən göstəricilərin (fiziki, kimyəvi, texnoloji və sair.)cəmi keyfiyyətin səviyyəsini (ekstra,əla,birinci,ikinci,üçüncü) xarakterizə edir.

Məhsulların qidalıq dəyəri, onların keyfiyyətliliyi, bioloji dəyəri, enerji qabiliyyəti, orqanoleptik və fizioloji xassələri ilə xarakterizə olunur.

Elə məhsullar keyfiyyətli hesab edilir ki, onların tərkibində insan orqanizmi üçün zərərli sayılan (ağır metalların duzları, zərərli maddələri, alkaloidlər, qlikozidlər toksinlər və sair.) maddələr və kənar qatışıqların olmasın. Qida məhsullarında patogen (xəstəlik törədən)mikrorqanizmlər, kif göbələkləri, zərərvericilər, həmçinin kimi invazion xəstəliklərin törətdiciləri olmamalıdır. Göstərilən şərtləri təmin edən qida məhsulları keyfiyyətli məhsullar hesab edilə bilər.

Enerji dəyəri, qida məhsulun tərkibində mövcud olan yağların faizlə miqdarının 37,7 rəqəminə, zülalların faizlə miqdarının 16,7 rəqəminə və şəkərlərin faizlə miqdarının 15,7 rəqəminə Olan hasillərin cəmi ilə xarakterizə edilir. Alınmış nəticə “coul” və ya “kilokalori” vahidi ilə ölçülür və 100 qram məhsul tərənnüm edir.

Orqanoleptik (sensor) dəyər insanın hiss üzvləri tərəfindən təyin edilən göstəricilərlə, yəni xarici görünüş (forma) , konsistensiya(bərklik), rəng, dad və iy göstəriciləri ilə xarakterizə olunur. Məhsulların sensor dəyəri onların həzm olunması ilə sıx əlaqədardır.

Ən vacib sensor göstərici məhsulun dadı hesab edilir. Kifayət qədər çox miqdarda aromatik (ətirli) maddələrə və vacib üzvi turşulara, universal kimyəvi tərkibə malik qida məhsulları öz yüksək dad göstəriciləri ilə üstünlük təşkil edirlər. Tərkibində oxlu miqdarda parçalanmış üzvi birləşmələr olan qida məhsulları isə, daha zəif dad göstəricilərinə malik olur.

Qida məhsullarının fizioloji dəyəri onların tərkibində insan orqanizmində əsas maddələr mübadiləsi proseslərinin baş verməsi üçün vacib sayılan faydalı komponentlərin mövcudluğu ilə şərtlənir.

Qida məhsullarının kimyəvi tərkibi, onların dəyərliliyinin əsas göstəricisidir. Qida məhsullarından zülallar, yağlar və şəkər arasındakı orta fizioloji nisbət norması 1:1:4 nisbəti ilə təyin olunur ki, bu normada günlük tam qida rasionuna müvafiqdir.

Qida məhsulların bioloji dəyəri onların tərkibindəki orqanizm tərəfindən mənimsənilən mineral maddələrin vacib yağ turşularının, əvəzedilməz aminturşularının və vitaminlərin balanslaşdırılmış miqdarı ilə şərtlənir. Təbiətdə elə bir qida məhsulu yoxdur ki, bu qidanın yuxarıda sayılan bütün komponentləri orqanizm üçün tələb edilən miqdarda malik olsun. Məhs buna görə də günlük qida rasionu, bu komponentlərə görə, balanslaşdırılır.

Bu qida məhsullarının keyfiyyətinə ətraf mühitin və istehsal texnologiyasının müxtəlif amillər əhəmiyyətli dərəcədə təsir göstərir. Bu amillərdən ən vacibləri xammalın növü və keyfiyyəti, istehsal şəraiti və emal üsulu, hazır məhsul qablaşdırılan taranın növü, hazır məhsulun nəqli və saxlanılma şərtləridir.

Qida məhsulları istehsalı, xammallara göstərilən müxtəlif texnoloji əməliyyatların təsiri ilə sıx əlaqədardır ki, bu əməliyyatlar da məhsulun keyfiyyətinin yaxşılaşdırılmasına və mənimsənilməsinin asanlaşdırılmasına xidmət edir. Göstərilən bu məqsədin həyata keçirilməsi xidmət personalının təcrübəsi və ustalıqından, müəssisənin texniki təchizatından, istehsalın texniki səviyyəsindən, onun sanitar- texniki vəziyyətindən və digər amillərdən asılıdır. Hazır məhsulun keyfiyyətinə təsir edən amillərdən biri də onun saxlanma şəraiti və saxlanma

rejimidir. Hazır məhsulun saxlanması optimal seçimin və şəraitinin pozulması onun keyfiyyət göstəricilərinin pisləşməsi ilə nəticələnir.

Keyfiyyətin kondisiyası(norması). Qida məhsullarının keyfiyyəti olduqca müxtəlifdir. Buna görə də nəinki keyfiyyətin normallaşdırılması,həm də verilmiş, növ məhsul üçün hər hansı əsas həddin təyin edilməsi və bu həddə görə də verilmiş məhsulun fərqləndirilə bilməsi xüsusilə vacibdir.

Dövlət kondisiyası ayrı-ayrı sənaye sahələrində istifadə edilən xammallara qoyulan tələblər barədə təsəvvür yaradır.

Eksport kondisiyası dünya bazarından malların keyfiyyətlərinə olan əsas tələbləri nəzərə alır.

1.3. Qarışdırma maşınlarının hissələri ilə tanışlıq

Qida məhsullarının mexaniki emalında istifadə olunan texnoloji maşınları öyrənmək üçün ilk növbədə onların quruluşunu və hissələrinin funksional təyinatlarını bilmək lazımdır. Müasir texnoloji maşınlar bütöv bir gövdədə və çatıda quraşdırılmış hərəkəti mənbəyindən, ötürücü və icraedici mexanizmlərdən, həmçinin tənzimləmə, idarəetmə, mühafizə qurğularından ibarətdir.

Hərəkət mənbəyi texnoloji maşınların icraedici mexanizmlərinin işlək üzvlərini hərəkətə gətirmək üçün təyin edilmişdir. Qida emalı müəssisələrinin texnoloji maşınlarda əsasən hərəkət mənbəyi kimi asinxron elektrik mühərriklərindən istifadə edilir.

Ötürücü mexanizmlər hərəkət mənbəyindən icraedici mexanizmin işlək üzvlərinə hərəkətin verilməsi üçün təyin edilmişdir və onların kinematik sxemi icraedici mexanizmlərin işlək üzvlərinin hərəkətindən, həmçinin sürətindən asılıdır. Emal müəssisələrinin texnoloji maşınlarda ötürücü mexanizmlər başlıca olaraq 3 müxtəlif konstruktiv tərtibatda hazırlanır.

1.Ötürmə qurğusu ayrıca gövdədə və yaxud çatıdan ibarətdir. Bu halda belə ötürmə qurğuları təyinatından asılı olaraq istənilən maşından istifadə edilə bilər. Buna reduktorları, multiplikatorları, sürətlər qutusu və s. Misal göstərmək olar.

2.Ötürmə qurğusu ümumi çatıda hərəkət mənbəyi ilə birləşdirilmişdir. Belə qurğu inteqal adlanır.

3.Ötürmə qurğusu ümumi çatıda hərəkət mənbəyi ilə idarəedici mexanizm ilə birləşdirilmişdir. Bu cür konstruktiv tərtibat ümumilikdə texnoloji maşını təşkil edir.

İcraedici mexanizm maşının işlək üzvünün hərəkətə gətirmək üçün təyin edilmişdir. Mexanizm aparılan işlək üzvləri bərkidilir, aparan bənd isə intiqal mexanizmlə birləşdirilir.

Verilmiş texnoloji proseslərə uyğun olaraq maşının işlək üzvü emal olunan məhsula bilavasitə təsir edir. Əksər hallarda texnoloji proses maşınlarda bir neçə işlək üzvlərlə həyata keçirilir və onların hər biri müəyyən əməliyyatı yerinə yetirir. Belə maşınlar bir işlək üzvə malik olan sadə maşınlardan mürəkkəbliyi ilə fərqlənirlər.

İcraedici mexanizmlər işlək üzvlərin iş şəraiti ilə xarakterizə olunurlar. Belə ki, fasiləsiz işləyən idarəedici mexanizmlərdə bütün hərəkət tsiklin müəyyən hissəsində işlək üzv emal olunan məhsulla təmasda olur, tsiklin yerdə qalan hissəsində mexanizmin işlək üzvü boş gediş vəziyyətini alır.

İdarəetmə mexanizmləri maşının işə salınmasını və dayandırılmasını , həmçinin istismarı zamanı ona nəzarət edilməsini həyata keçirilir. Tənzimləmə mexanizmi maşının verilmiş iş rejiminə gətirilməsinə xidmət edir., mühafizə mexanizmi isə maşının düzgün işə qoşulmamasının aradan qaldırılmasında istifadə edilir.

Yeyinti istehsalının hər bir sahəsində, o cümlədən iaşə müəssisələrində tətbiq olunan texnoloji avadanlıqlar olduqca müxtəlifdir. Bu avadanlıqları eyni olan bir sıra əlamətlərinə görə aşağıdakı kimi təsnifləşdirmək olar;

emal olunan məhsula təsirin xarakteri ;

işçi tsiklin quruluşu;

avtomatlaşdırma dərəcəsi;

funksional təyinatı.

Məhsula təsirin xarakterinə görə bütün texnoloji avadanlıqları 2 qrupa bölmək olar: maşın və aparatlara.

Maşınlarda məhsul mexaniki təsirlərə məruz qalır. Bu zaman məhsul özünün əvvəlki formasını, ölçülərini, bircinsliliyini, özlüyünü və s. kimi oxşar parametrlərini dəyişir. Aparatlarda isə məhsul istilik, kimyəvi, elektrik və s. təsirlərin nəticəsində fiziki-kimyəvi, bioloji xassələri, həmçinin onun aqreqat təsiri dəyişir.

Maşınlar işçi tsiklinin quruluşuna görə iki qrupa ayrılırlar:

- a) Fasiləli işləyən maşınlar;
- b) Fasiləsiz işləyən maşınlar;

Fasiləli işləyən maşınlarda emal olunacaq məhsul müəyyən edilmiş müddət ərzində təsirə məruz qalır və həmin müddət başa çatdıqda həmin məhsul maşından xaric edilir. Bundan sonra texnoloji proses yenidən dövrü olaraq təkrar edilir. Belə maşınlarda işlək üzvlərin iş rejimi tsikli ərzində fasiləsiz olaraq dəyişir və bu qrup maşınlar I sinifə aid edilir. Emal müəssisələrində I sinifə daxil olan maşınlara kartoftəmizləyən, xəmiryoğuran, çalma və s. maşınları misal göstərmək olar.

Fasiləsiz işləyən maşınlar öz növbəsində II, III, IV siniflərinə ayrılmaqla, emal olunan məhsulun həmin sinif maşınlarına verilməsi və hazır məhsulun boşaldılması eyni vaxtda baş verir.

Bu maşınların işlək üzvləri sabit iş şəraitində işləyirlər. Avtomatlaşdırma dərəcəsinə görə texnoloji maşınlar üç qrupa bölünürlər.

- a) Avtomatlaşdırılmamış maşınlar;
- b) Yarımavtomatlaşdırılmış maşınlar;
- c) Avtomatlaşdırılmış maşınlar.

Avtomatlaşdırılmamış maşınlarda məhsulun işlək kameraya verilməsi, emal olunmuş məhsulun maşından xaric edilməsi, məhsulun hazırlanma keyfiyyətinə nəzarət və bir neçə texnoloji əməliyyatlar maşına qulluq edən heyət tərəfindən həyata keçirilir.

Yarımavtomatlaşdırılmış maşınlarda əsas texnoloji proseslər maşınla görüldüyü halda, əl ilə yalnız köməkçi əməliyyatlar yerinə yetirilir.

Avtomatlaşdırılmış texnoloji maşınlarda istər əsas, istərsə də köməkçi əməliyyatlar maşınla həyata keçirilir.

Funksional təyinatından asılı olaraq texnoloji avadanlıqları aşağıdakı qruplara bölmək olar:

- I. Yuma avadanlıqları - yeməcxana və mətbəx qabların ,tərəvəzlərin yuyulması üçün maşınlar .
- II. Çeşidləmə - kolibirləmə avadanlıqları - dənəvər məhsulların ələnməsi, kolibirlənməsi və çeşidlənməsi üçün maşınlar.
- III. Təmizlənmə avadanlıqları - meyvəköklülərin qabağının, balığın pulcuqlarının təmizlənməsi üçün maşınlar.
- IV. Xırdalama-kəsmə avadanlıqları - yeyinti məhsullarının üyüdülməsi, parçalanması, doğranılması üçün maşınlar.
- V. Dozalaşdırma - formalaşdırma avadanlıqları - məhsulun kütləsinə görə paylara bölünməsi və ona müəyyən forma verilməsi üçün maşınlar.

II FƏSİL. QARIŞDIRICI MAŞINLAR

2.1. Qarışdırma maşınlarının təsnifatı

Müxtəlif xörəklərin və qənnadı məlumatların hazırlanmasında qarışdırma prosesində ticarət və iaşə müəssisələrində geniş istifadə edilir. O, cümlədən yeyinti istehsalının müxtəlif sahələrində bir çox proseslərin insevləşdirilməsində mühüm rol oynayır.

Mexaniki üsulla qarışdırma prosesində qarışdırıcılar (kürək, propeller, turbin və s.) üfüqi, maili və şaquli müstəvilərdə hərəkət etməklə məhsul hissələrini müxtəlif istiqamətlərdə dəfələrlə yerdəyişməsinə təmin edir. Bu zaman texnoloji tələblərdən asılı olaraq məhsul komponentləri ilk fiziki xassələrini saxlamaqla (məsələn, bəzə və vənəqredlərin hazırlanmasında) qarışdırılır və yaxud qarışdırma biokimyəvi, kolloid kimi proseslərin (məsələn, xəmir kütləsinin alınmasında, qənnadı qarışığının çalınması və s.) baş verməsi ilə həyata keçirilir.

Göstərilən texnoloji əməliyyatların həyata keçirilməsində istifadə olunan müxtəlif konstruksiyalı maşın və mexanizmləri 3 əsas qrupa bölmək olar:

- qiyməqarışdırma avadanlıqları;
- xəmiryoğuran maşınları
- çalma maşınları

Emal müəssisələrində tətbiq olunan qiyməqarışdırma avadanlıqlar kürəkli və barabanlı olmaqla 2 əsas qrupa ayrılırlar. MC8-150, MBII-II-1, MC4-7-8-20, barabanlı avadanlığa MC25-200 tipli maşınlar daxildir.

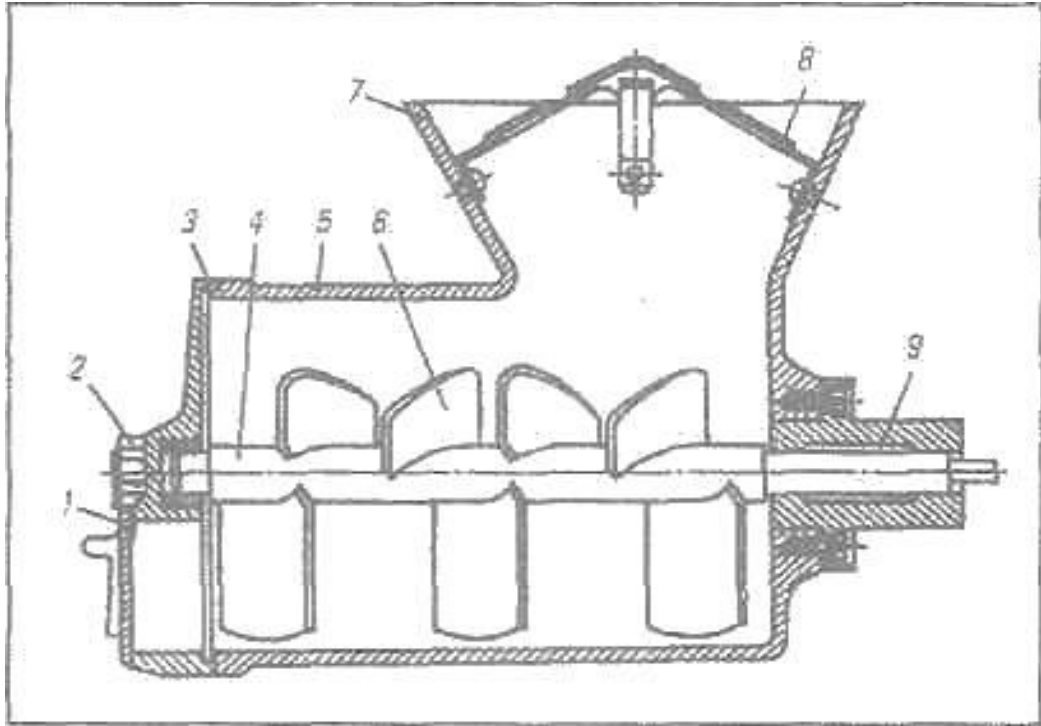
Bu maşınlarda qarışdırılma keyfiyyəti ilk növbədə proses nəticəsində alınmış məhsul kütləsinin bircinslilik dərəcəsi ilə xarakterizə edilir. Bircinslilik dərəcəsi komponentlərin orta miqdarının ΔB əsas məhsulda verilmiş komponentlərin qatılığına B_0 olan nisbəti başa düşülür və aşağıdakı ifadə ilə təyin edilir.

$$X = \frac{\Delta B}{B_0} 100 \quad (2.1)$$

(2.1.) ifadəsi qarışdırma prosesində komponentlərin ümumi kütlə üzrə

bərabər paylanmasının xarakterizə edir və qiyməti nə qədər az olarsa qarışdırma bir o qədər səmərəli hesab olunur.

MC 8-150 qiyməqarışdırıcı. Qiyməqarışdırıcı (şəkil 2.1.) işlək üzvlərdən və məhsulun emalı üçün kameradan ibarətdir. Kamera 3 üfüqi şəkildə yerləşmiş tərپənməz silindirdən ibarətdir.



Şəkil 2.1. MC 8-150 tipli qiyməqarışdırıcı

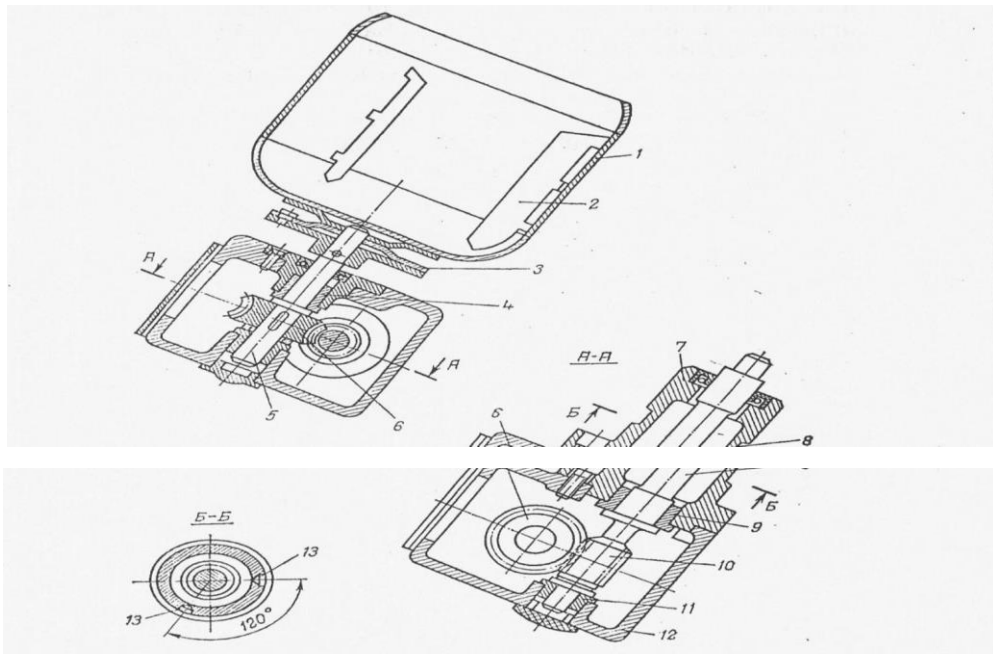
Onun yuxarı hissəsində məhsulun verilməsi üçün deşik və yükləmə qıfı vardır. Məhsulu kameraya tökərkərn əlin təhlükəli zonaya düşməməsi üçün yükləmə qıfının daxili divarlarına çarpaz qoruyucu 5 bərkidilmişdir. Hazır məhsulun boşaldılması üçün kameranın ön hissəsindəki deşik qapayıcısı 1 olan qapaqla 2 kip bağlanır. Mexanizmin silindirik gövdəsi ПМ-1,1 universal intiqalına quyruğun 6 köməyi ilə bərkidilir. Kameranın daxilində üfüqi kürəkli 4 işlək val yerləşmişdir.

MC8-150 tipli qiyməqarışdırıcıda kürəklər fırlanma oxuna 30° bucaq altında quraşdırılmışdır. İşlək valın ön dayağı gövdə qapağın apreslənmiş tekstolit oymaqdan, arxa dayağı isə quyruqda yerləşmiş sürüşmə yastıqdan ibarətdir.

Məhsul yükləmə qıfına töküldükdən sonra elektirik mühərrikini şəbəkəyə qoşmaq lazımdır. Qarışdırma prosesi başa çatdıqdan mühərriki söndürməli və

kürəkləri işlək kameradan çıxarmaq lazımdır.

MC25-200 tipli mexanizm. Mexanizm (şəkil 2.2.) reduktordan, fırlanan barabanlı bakdan ibarətdir. Və hərəkətə ПХ-06 universal intiqalından gətirilir. Reduktorun tökmə aliminum cövdəsinin 12 oymaqlarında 9,11 fırlanan vint 10 vasitəsilə universal intiqaldan hərəkəti vint çarxına 6 ötürür. Bak 1 valın 5 ştiftinə bağlanmış üç barmaqçığı olan flansa 3 taxılır. Oymaqda 4 fırlanan vint çarxının valının 5 gövdədən çıxan hissəsi manjetlə sıxılmışdır. Mexanizm universal intiqala halqavari qanovcuqları 8 olan quyruq 7 vasitəsi ilə bərkidilir. Mexanizmin işlək vəziyyətdə olması üçün vintin qurtaracaq hissəsi halqavari qanovcuqlarda (B-B) burğu ilə açılmış iki deşiyə girməlidir.



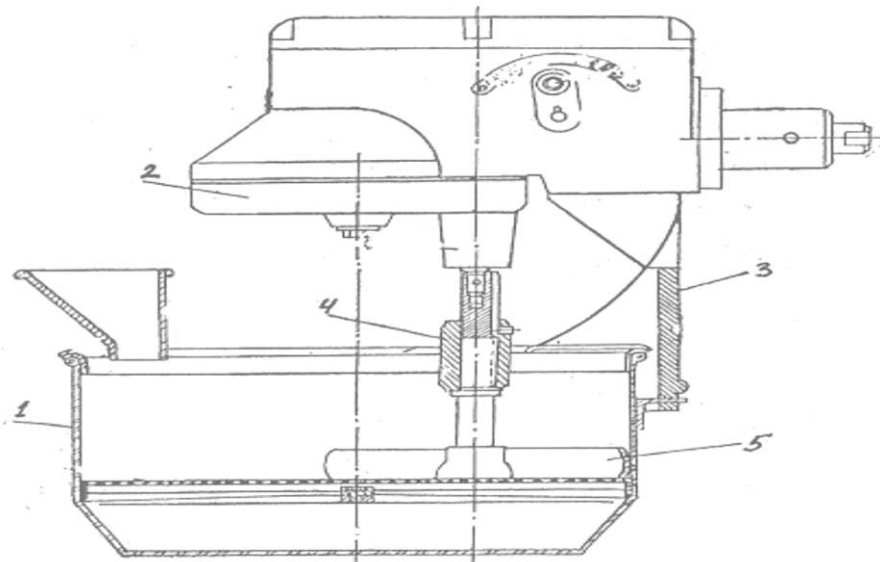
Şəkil 2.2. MC 25-200 tipli mexanizm

Məhsulun bərabər qarışdırılması üçün paslanmayan poladdan hazırlanmış bakın 1 daxilində qabırğalar 2 nəzərdə tutulmuşdur.

Mexanizm universal intiqala 30° bucaq altında iki vintlə bağlandıqdan sonra doranılmış məhsul bərkə tökülür və elektrik mühərrikini işə salırlar. Bu zaman qarışdırılma prosesi 2 dəqiqə çəkir.

MC4-7-8-20 tipli mexanizm. Mexanizm (şəkil 2.3.) sürətlər qutusu ilə birlikdə reduktordan dəyişdirilən bak və tərtibatlardan, həmçinin dəyişdirilən işlək

hissələrdən ibarətdir. Reduktorun gövdəsinə kronşteyn 3 birləşdirilmişdir. Bak 1 və tərtibatları bərkitmək üçün kroşteynin iki qatlanan boltu vardır. Planetar mexanizminin 2 valına dəyişdirilən işlək orqanlar 5 xüsusi muftanın 4 köməyi ilə bərkidilmişdir. Reduktorun gövdəsində, üstünə dəyişdirilən işlək hissələr bərkidilmiş valın fırlanma sürətini dəyişdirən dəstək vardır. Dəstəyin yanında “yavaş” və “tez” sözləri yazılmışdır.



Şəkil 2.3.MC4-7-8 -20 tipli çoxməqsədli mexanizm

Mexanizm IIY-0,6 tipli universal intiqalla hərəkətə gətirilir.

MBII-II-1 tipli mexaniz II II tipli universal intiqal komplektinə daxildir. Quruluşu və iş prinsipi MC4-7-8-20 tipli çoxməqsədli mexanizə oxşardır.

Qiyməqarışdırın maşın və mexanizmlər də texnoloji proseslə təsir edən əsas parametrlərdən biri kürəklərin optimal dövrlər sayının qiymətidir. Belə ki, mərkəzdənqaçma qüvvəsinin qiyməti məhsulun ağırlıq qüvvəsindən kiçik olmaq şərti daxilində kürəklərin dövrlər sayını aşağıdakı bərabərsizlikdən təyin etmək olar.

$$m \omega_M^2 R \leq mg; \quad n = \frac{1}{2(1-K_M) \sqrt{R}} \quad (2.2.)$$

burada n –kürəklərin fırlanma tezliyi, san^{-1} ; R -kürəklərin fırlanma radiusu , m ; K_M -məhsulun sürüşmə əmsalıdır ($K_M = 0,4-0,5$).

Qiyməqarışdırma avadanlıqların məhsuldarlığı isə aşağıdakı düsturla hesablanır.

$$Q = \frac{V\rho\varphi}{t_y+t_e+t_b} \quad (2.3.)$$

burada $t_y + t_e + t_b$ - uyğun olaraq məhsulun yükləmə, emal və boşaltma müddətləridir, san; ρ -qiymənin həcmi kütləsidir, kq/m^3 ; φ -kameranın dolama əmsəlidir; V -işlək kameranın həcmidir, m^3 .

$$V = \pi(R+S)^2 l \quad (2.4)$$

burada S - işlək kameranın daxili səthi ilə kürəklər arasındakı məsafədir ($S=2-3mm$) l -işlək kameranın uzunluğudur, m.

Qiyməqarışdırma avadanlıqların elektrik mühərrikinin gücü aşağıdakı ifadə ilə hesablanır:

$$N = \frac{PVK_a}{\eta} \quad (2.5)$$

burada P -qarışdırma prosesi zamanı yaranmış müqavimətin aradan qaldırılması üçün tətbiq olunan qüvvədir, N; V -valın oxu boyu üzrə məhsulun irəliləmə hərəkətinin sürətidir, m/san; K_a -güc ehtiyatı əmsəlidir ($K_a = 4 - 5$); η - ötürücü mexanizmin f.i.ə.

Kürəklərin 0,3-1,5 m/san fırlanma sürətində ət qiyməsinin qarışdırılması zamanı P -qüvvəsinin qiymətini aşağıdakı kimi hesablamaq olar:

$$P = \sigma \cdot FZ \quad (2.6)$$

burada σ - bir kürəkin qarışdırılma müqavimətidir, Pa; F -kürəkin sahəsidir, m^2 ; Z -kürəklərin miqdarıdır, ədəd.

Məhsulun irəliləmə hərəkətinin sürəti aşağıdakı düsturla hesablanır:

$$V = V_0 \psi Z \quad (2.7)$$

burada V_0 bir kürəkin təsiri ilə məhsulun ox boyu məhsulun yerdəyişmə sürətidir, m/san:

$$V_0 = \omega R (\sin\alpha - f\cos\alpha) \cos\alpha \quad (2.8)$$

burada α - intiqal valının oxuna nəzərən kürəkin mailik bucağıdır; f -

sürtünmə əmsəlidir; ψ - qarışdırma oxu üzrə məhsulun dövrü yerdəyişməsini

nəzərə alan əmsaldır:

$$\Psi = \frac{b \sin \alpha}{2\pi R} (2.9)$$

burada b-kürəkin enidir, m.

2.2. Qarışdırma maşınlarının sənaye hesablamaları

Qarışdırma –mexaniki qarışdırıcı , maye və qaz axını vasitəsilə , impulslarla aparılan bircins olmayan axıcı mühitlərin birinin hissəciklərinin o birinə nəzərən bütün aparat həcmində çoxdəfəli qarışma prosesidir.

Bir çox proseslərin intensivləşdirilməsində qarışdırma mühüm rol oynayır. Qarşılıqlı təsirdə olan fazaların kontak səthlərinin təzələnməsi və artması , bir faza hissəciklərinin digər fazada müntəzəm və fasiləsiz paylanması müxtəlif fiziki-kimyəvi proseslərin tam və tez getməsinə kömək edir. İstilik mübadiləsilə gedən proseslərdə qarışdırma istilikvermə əmsalının artırır, temperaturu bərabərləşdirir, ifrat qızma və qismən yanma imkanını azaldır. Qarışdırma sərbəst bir proses kimi müxtəlif qarışıqların , suspenziyaların və emulsiyaların hazırlanmasında və s. istifadə edilir.

Qarışdırılma keyfiyyəti fazaların qarışma dərəcəsi ilə xarakterizə olunur.

Qarışdırıcının həcmi üzrə fazaların qarışma dərəcəsi I aşağıdakı tənlikdə ifadə edilir.

$$I = 1 - \frac{\sum_1^m \frac{\Delta x''}{100 - x_s} + \sum_1^n \frac{\Delta x'''}{x_s}}{m+n} (2.10)$$

burada $m - \Delta x'' > 0$ halında sınaqların sayı; $\Delta x''$ - qarışdırıcıda müsbət qatılıq fərqi olub, $\Delta x'' = x - x_s$ düsturu ilə təyin edilir; x_s ideal qarışmada hissəciklərin qarışıqda qatılığıdır və $x_s = \frac{100 V_b \rho_b}{V_m \rho_m + V_b \rho_b}$ düsturu ilə hesablanır. (burada V_b – bərk hissəciklərin əsas kütlədə paylanma həcmidir; $\rho_m \rho_b$ -uyğun olaraq qarışdırıcıda bərk hissəcikləri və əsas kütlənin sıxlığıdır; V_m -əsas kütlənin həcmidir); $n - \Delta x'''$ halında sınaqların sayı: $\Delta x'''$ –qarışdırıcıda mənfi qatılıq fərqi olub, $\Delta x''' = x - x_s$ ifadəsi ilə təyin edilir.

$$\frac{\partial c}{\partial t} = V \frac{\partial c}{\partial t} + B_l \frac{\partial^2 c}{\partial x^2} + \frac{B_R}{R} \frac{\partial}{\partial R} \left(R \frac{\partial c}{\partial R} \right) \quad (2.11)$$

burada V-material axının xətti sürəti ; B_l – uzununa qarışdırılma əmsalı; B_R -eninə qarışdırılma əmsalı ; R- qarışdırıcının en kəsik radiusudur.

Təhlil göstərir ki, qarışdırılma şərti olaraq 3 elementar proseslərdən ibarətdir:

Konvektiv qarışdırılma – qarışıqın vahid həcmindəki hissəciklər qrupunun birindən digərinə yerdəyişməsi və layların sürüşməsi ilə qarışmasıdır.

Diffuzion qarışdırılma – müxtəlif komponent hissəciklərinin yeni əmələ gəlmiş ayrılma sərhədləri hesabına tədricən qarışdırılmasıdır.

Seqrasiya- qarışdırıcının müxtəlif yerlərində forma kütlə və ölçülərinə yaxın hissəciklərin bir yerə toplanmasıdır.

Əgər qarışmanı zamana görə üç intervala ayırsaq, I yeri konvektiv qarışdırma, II –diffuzion, III-isə seqrasiya üstünlük təşkil edir. Birinci iki proses , qarışdırılmada hissəciklərin eyni bərabər paylanmasını təmin etsədə, sonuncu buna mane törədir. Buna görə də prosesi qarışdırmanın II intervalında başa çatdırılması məqsədəuyğundur.

Qarışdırıcı qurğuların işinin əsas göstəricilərindən biri də prosesin intensivliyidir. Qarışdırıcı tərtibatın intensivliyi tələb olunan texnoloji nəticənin alınmasına sərf olunan vaxtı xarakterizə edir.

Prosesin iqtisadi cəhətdən əlverişli aparılması üçün qarışdırmanın lazımı nəticəsini(effektini) ən qısa müddətdə aparmaq lazımdır.

Maye mühitdə qarışdırmanın əsas sənaye üsulları bunlardır: pnevmatik(barbatojla), nasos vasitəsilə dövretmə , statik və mexaniki.

Pnevmatik üsulla qarışdırmaq üçün hava (və ya başqa bir qaz) cərəyanını maye içərisindən keçirirlər. Pnevmatik qarışdırma metodu , xüsusən qarışdırılan maddələrdən biri qaz və ya hava olduğu hallarda tez-tez tətbiq edilir.

Ən sadə halda qarışdırılan agent , qarışdırıcının dibində endirilmiş olan boru ilə verilir. Qida məhsullarının daha intensiv və eyni zamanda daha müntəzəm qarışmasına agentin xırda dəşikli borucuqlardan qayrılan xüsusi barbatyorlar

(paylayıcı borular) vasitəsilə verilməsi zamanı nail olunur. 3.6 mm diametrli deşiklər vintvari xətt üzrə bütün borucuq boyunca açılır. Agent deşiklərdən çıxan zaman , onun təxminən eyni hidravlik təzyiq dəf edə bilməsi və borucuğun bütün deşiklərindən müntəzəm çıxma bilməsi üçün paylayıcı borucuqlar üfüqi vəziyyətdə yerləşdirilməlidir.

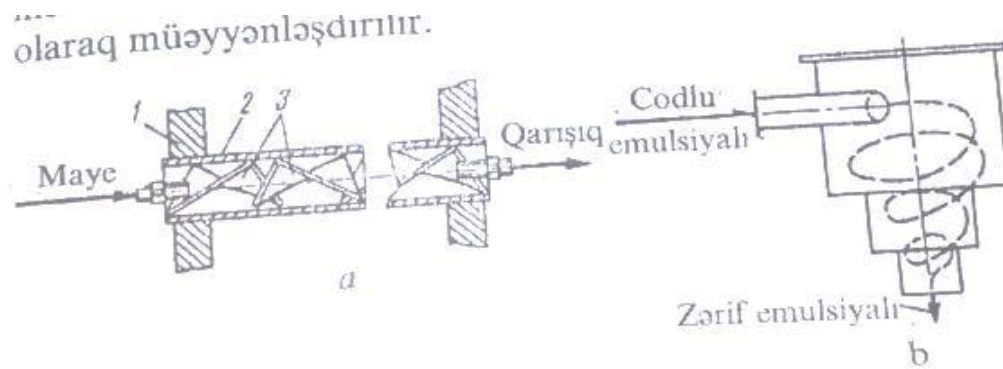
Bu üsulun mühüm nöqsanlarına daxildir: enerji nisbətən çox sərf olunur; yüngül məhsullar qarışdırıldıqda böyük itkilər baş verir.

Nasos vasitəsilə dövretdirmə metodunun mahiyyəti ondan ibarətdir ki, nasos, qarışdırılan komponentləri qarışdırıcının aşağı hissəsindən götürüb onları mümkün qədər güclü axın ilə qarışdırıcının yuxarı hissəsinə (mayenin səviyyəsi altına)vurur. Bu metodun çatışmamazlığı prosesin vaxtaşırılığı və uzun çəkməsi, eləcədə enerjinin çox sərf edilməsidir.

Dövretdirmə üsulunda qarışdırmaya sərf olunan vaxtı azaltmaq məqsədi ilə kifayət qədər məhsuldarlığı olan nasoslardan istifadə etmək olar.

Statik qarışdırılma mayenin və ya qazın kinetik enerjisi hesabına statik qarışdırıcılarda həyata keçirilir.

Sadə tipli statik qarışdırıcılar müxtəlif konstruksiyalı vint taxmalı qurğulardır. Şəkil 2.4. göstərilmiş silindirik statik konstruksiyalı qarışdırıcı qaz və mayelərin qarışdırılması üçün təyin edilmişdir. Taxma elementi müxtəlif cür burulub bağlanmış paslanmayan polad löhvədən ibarət olmaqla qarışdırıcının gövdəsində ardıcıl yerləşdirilir. Ayrı-ayrı elementin həndəsi xarakteristikası diametr və uzunluğun nisbətindən asılı olmaqla bərabər burulub bağlanma istiqamətindən və bucağındanda asılıdır. Quraşdırılan elementlərin miqdarı qarışdırılan mayenin özlüyündən asılı olaraq müəyyənləşdirilir.



Şəkil 2.4 Silindirik taxmalı statik qarışdırıcı
1-flans ; 2- gövdə 3- qarışdırıcı elementlər.

Mexaniki qarışdırılma hidromexaniki proseslərin , maye –maye, qaz-maye, qaz-maye-bərk cism sistemlərində istilik –kütlə mübadiləsi və biokimyəvi proseslərin intensivləşdirilməsində istifadə edilir. Mexaniki qarışdırıcı bir və ya bir neçə cüt müxtəlif formalı pərlərdən ibarətdir. Pərlər elektrik mühərriki ilə fırlanan vala bərkidilmişdir.

Pərlərin quruluşundan asılı olaraq qarışdırıcıları 4 qrupa bölmək olar:

- 1) yastı pərli qarışdırıcılar (pərli qarışdırıcı adlandırılır)
- 2) vintvari pərli qarışdırıcılar (properlerli qarışdırıcı adlandırılır)

3) turbinli qarışdırıcılar

4) xüsusi qarışdırıcılar

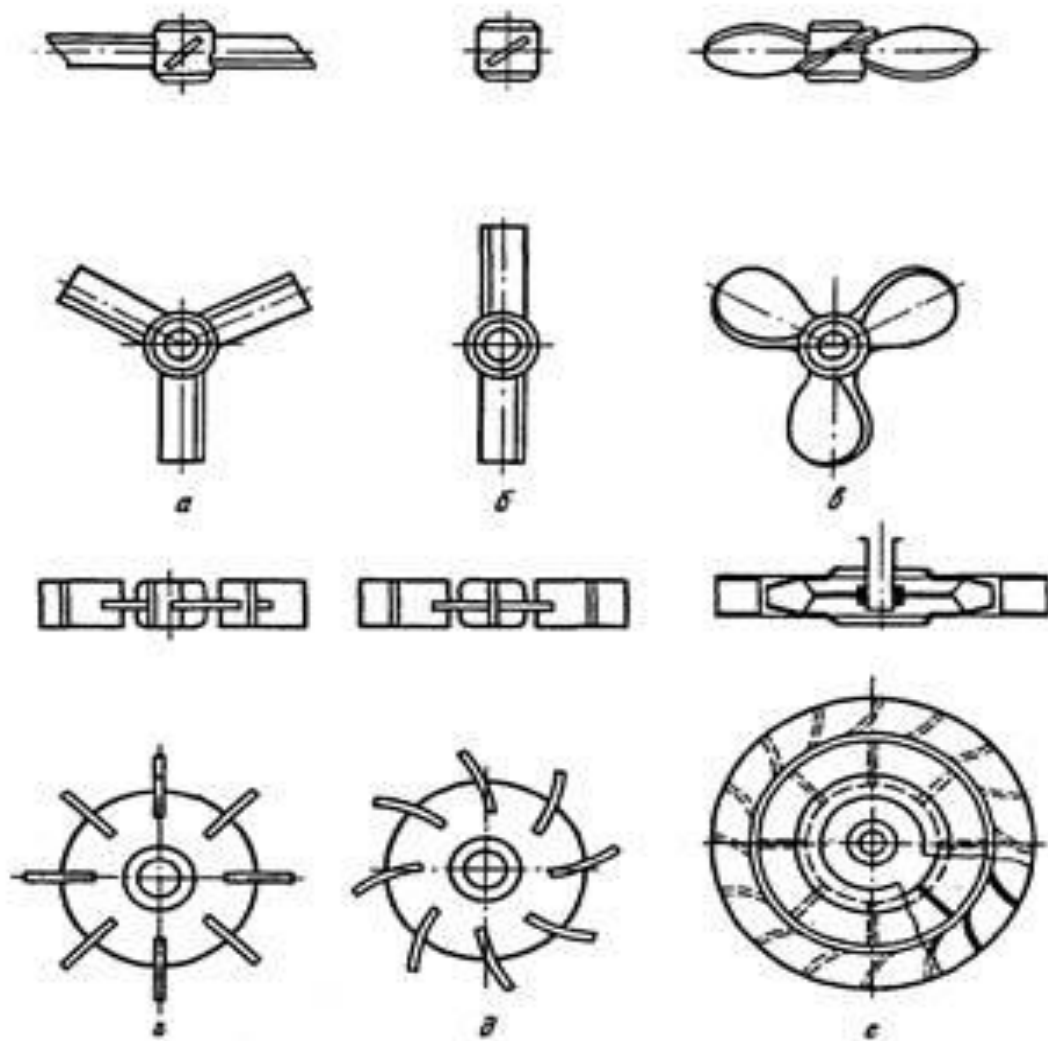
İşlək üzvün fırlanma tezliyinə görə qarışdırıcılar kiçik və tezgedişli qurğulara bölünür.

Quruluşca ən sadə qarışdırıcı – pərli qarışdırıcı (şəkil 2.5.a,b) hesab olunur. Qarışdırmanı yaxşılaşdırmaq üçün bəzən pərli qarışdırıcıların şəklini dəyişdirib onlara çərçivə və lövbər qoyulur. Maili pərlərin tətbiq edilməsi habelə qarışdırıcıların müxtəlif tərəflərə (yuxarıya və aşağıya) əyilən bir neçə cüt pərlə təchiz olunması qarışma prosesinin intensiv getməsinə kömək edir. Pərli qarışdırıcıların dövrlər sayı adətən kiçik gedışli (dəqiqədə 30-90) olur.

Tezgedişliyə propeller və turbinli qarışdırıcıları daxil etmək olar: onların fırlanma tezliyi dəqiqədə 100...3000-dir.

Properli qarışdırıcılar (şəkil 2.5.v) sadə hazırlanır, onlar nisbətən az enerji tələb edir və adətən, azözlüklü məhsulları və ya bərk fazaları çox olmayan (10%-dək) suspenziyalı qarışdırmaq üçün tətbiq olunur.

Ən intensiv qarışdırmaya turbinli qarışdırıcılar (şəkil 2.5.q,d,e) vasitəsilə nail olurlar. Turbinli qarışdırıcılar xüsusən özlüyü və miqdarı çox böyük olan maye mühitini qarışdırmaq üçün tətbiq olunur. Bu qarışdırıcılardan bərk hissəcikləri iri ölçülü (26 mm-dək) və bərk fazası 60%-dək olan suspenziyalı qarışdırmaq üçün istifadə edilə bilər.



Şəkil 2.5. Mexaniki qarışdırıcıların tipləri

a-üçpərli, b- ikipərli, v- properler, q-açıq turbinli, d-mailli pərli açıq turbinli, e- qapalı turbinli.

Turbinli qarışdırıcılar qatışıqı tez qarışdırmaq lazım gəldiyi zaman , xüsusən prosesin fasiləsizliyi tələb olunduğu anda tətbiq olunur. Qarışdırıcı qurğuların hesabı qarışdırmaya sərf olunan gücün tapılmasına gətirilir. İş dövründə enerji pərlərin mayeyəə sürtünmə qüvvələrini dəf etməyə yəni mühitin müqavimət qüvvələrini aradan qaldırmağa sərf olunur. İş dövründə qarışdırıcının sərf etdiyi gücü aşağıdakı düstur ilə təyin etmək olar:

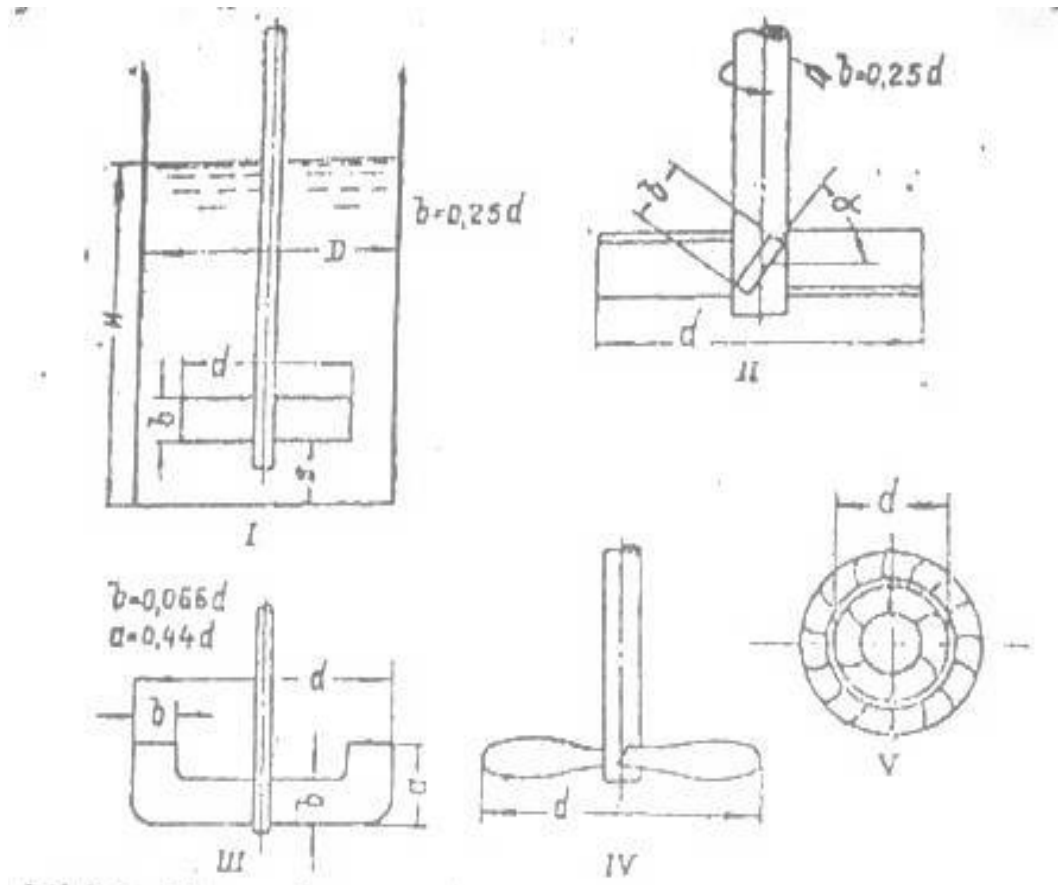
$$N_i = d^5 n^3 \rho \frac{A}{Re_q^m} \quad (2.12)$$

burada d - qarışdırıcının diametri(işçi val fırlana zaman pərlərin ucların ilə çəkilən çevrənin diametri) ; n - qarışdırıcının saniyyədə dövrlər sayı; ρ -mayenin sıxlığı; A və m –təcrübə yolu ilə təyin edilən sabitlərdir: Re_q -qarışdırıcılara tətbiq etmək məqsədi ilə dəyişdirilmiş Reynolds kriterisidir ki, bu da belə bir düsturla təyin edilir.

$$Re_q = \frac{nd^2\rho}{\mu} \quad (2.13)$$

Burada μ -mayenin dinamik özlüyüdür.

Qarışdırıcıların bəzi tipləri üçün A və m kəmiyyətlərinin qiymətləri (şəkil 2.6.-ə bax) cədvəl 2.1-də verilmişdir.



Şəkil 2.6. Mexaniki qarışdırıcıların bəzi tipləri(cədvəl 2.1. aid)

I.Pərlər vertikal vəziyyətdə duran ikipərli II.Pərlərin mail vəziyyətdə duran dördpərli III. Lövbərli ikipərli . IV. Properlerli ikipərli V. Yönləldici aparatı olan turbinli altıpərli

İşə buraxma dövründə enerji mayenin sürtünmə qüvvələrindən başqa

inersiya qüvvələrinin aradan qaldırılmasında sərf olunur. Buna görə qarışdırıcısının işə buraxma gücü işçi gücündən artıq olacaqdır.

$$N_{ib} = K N_i \quad (2.14)$$

Burada K- inersiya qüvvələrinin aradan qaldırılmasında əlavə güc sərfini nəzərə alan əmsaldır. ($K \sim 1.4 \dots 1.6$)

Elektrik mühərrikinin işəburaxma gücü

$$N_m = \frac{N_{ib}}{\eta} \quad (2.15)$$

burada η – qarışdırıcıdan elektirik mühərrikinə olan intiqalın f.i.ə.-dır.

Əgər həndəsi xarakteristikaları cədvəl 2.1.-də göstərilənlərə oxşamayan qarışdırıcılar hesablanarsa, onda müvafiq nisbi ölçülərin təsirini nəzərə almaq lazımdır. Bu məqsədlə (2.12) düsturu üzrə təyin edilmiş işçi gücün qiyməti f düzəliş əmsalına vurulmalıdır ki, bu da aşağıdakı kimi hesablanır:

a) Pərli qarışdırıcılar üçün (ölçüləri $D/d=2,5 \dots 4,0$; $H/D=0,6 \dots 1,6$; $b/d=0,2 \dots 0,33$):

$$f = \left(\frac{D}{3d}\right)^{1,1} \cdot \left(\frac{H}{D}\right)^{0,6} \cdot \left(\frac{4b}{d}\right)^{0,3}; \quad (2.16)$$

b) Propellerli və turbinli qarışdırıcılar üçün:

$$f = \left(\frac{D}{3d}\right)^{0,93} \cdot \left(\frac{H}{D}\right)^{0,6}; \quad (2.17)$$

Bununla belə, A və m kəmiyyətlərinin cədvəl 2.1.-də göstərilən qiymətləri hamar divarlı qarışdırıcılar üçün tapılmışdır. Buna görə də divarlar nahamar olduqda (2.12) düsturu ilə hesablanıb tapılmış iş gücünü 10-20% artıq götürmək lazımdır.

Qarışdırmanın intensivliyini artırmaq üçün qarışdırıcının divarlarında xüsusi arakəsmələrin düzəldilməsi tələb edilən gücün kəskin surətdə artmasına səbəb olur.

Cədvəl 2.1.

Qarışdırıcının tipi	Həndəsi xarakteristikası			Sabitlərin qiymətləri	
	$\frac{H}{d}$	$\frac{D}{d}$	$\frac{S}{d}$	A	m
İkipərli					
Vertial pərli.....	3	3	0,33	6,80	0,2
Maili pərli ($\alpha = 45^0$)	3	3	0,33	4,05	0,2
Dördpərli					
Vertial pərli.....	3	3	0,33	8,52	0,2
Maili pərli ($\alpha = 45^0$)	3	3	0,33	5,05	0,2
Maili pərli ($\alpha = 60^0$)	3	3	0,50	0,18	6,3
Lövbərli ikipərli.....	1,11	1,11	0,11	6,2	0,25
Propellerli					
İkipərli.....	3	3	0,33	0,965	0,15
Üçpərli ($Re < 30$ olduqda).....	3,5	3,8	1	230	1,67
həmçinin, $Re < 3000$ olduqda.....	-	-	-	4,63	0,35
həmçinin, $Re > 3000$ olduqda.....	-	-	-	1,19	0,15
Turbinli altıpərli					
Yönəldici aparatı olan.....	1,78	2,40	0,25	5,98	0,15

İntiqal elektrik mühərrikindən və reduktordan ibarətdir. Reduktoratəyinatına görə çıxarıla bilən müxtəlif mexanizimlər -ət maşını, çalan maşın, balıqtəmizləyənmaşın, tərəvəzdoğrayanmaşın vəs. Bərkidilməklə növbə ilə işlədilə bilər. İntiqal “Universal” adını da burda almışdır. Xırda emal müəssisələrində ocümlədən ticarət və iaşə sistemində miqdarca az olan, lakin olduqca müxtəlifçəşidli yeyinti məhsullarının emalında universal mətbəx maşınlarının tətbiqiməqsəduyğundur və iqtisadi baxımdan səmərəlidir. Belə

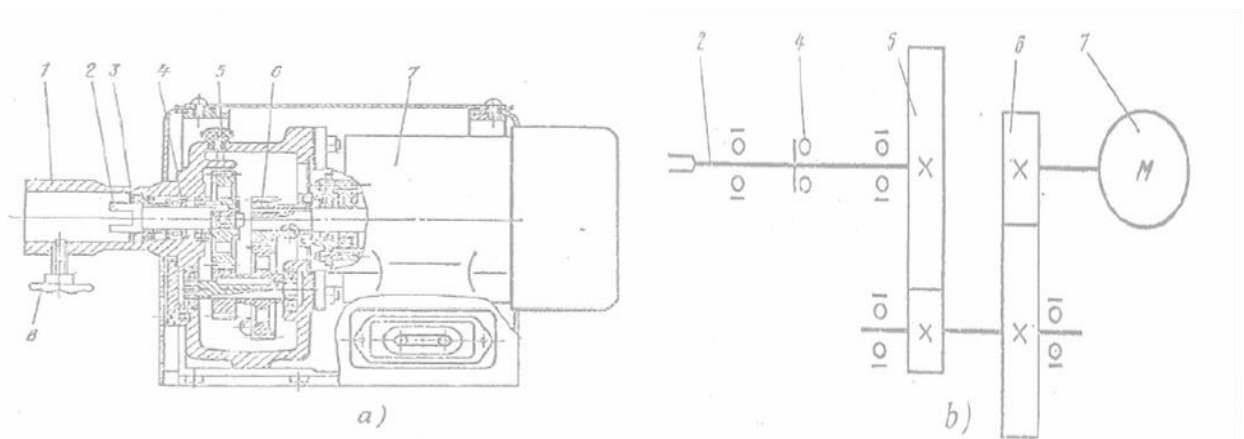
konstruktiv qurğular ilknövbədə maşının istifadəetmə əmsalının artırılmasını göstərir.

Hal-hazırda müxtəlif müəssisələrdə P1-0,6-1,1; P-II; UMM universalintiqallarından geniş istifadə edilir.

İntiqal P1-0,6-1,1. İntiqal çuqun gövdədə yerləşən elektrik mühərrikindən və ikipilləli slindrik reduktordan ibarətdir. Gövdə ilə elektrik mühərriki dekorativləörtülmüş və yan səthində intiqalın işəsalma qurğusu quraşdırılmışdır. Reduktorun gövdəsinin bir tərəfinin qurtaracaq hissəsində boğazlıq 1, bunun əks tərəfində elektrik mühərrinin flansı üçün dəşik nəzərdə tutulur. İntiqalın gövdəsində metal tıxacla bağlanmış üç dəşik vardır: yuxarı dəşikdən reduktora yağtökülür, aşağı dəşikdən işlənmiş yağ məxıdılır, orta dəşikdən reduktordakı yağın səviyyəsinə nəzarət edilir.

Qurtaracaq hissəsi fiqur şəklində olan işçi val 2 diyirlənmə daytaqlarında yerləşmişdir. Val boyu üzrə yağın axmasının qarşısını almaq üçün kəpəcmanjetdən 3 istifadə edilir. Bununla belə işçi valda yaranan ox boyu yüklənmələrindən qaldırılması üçün intiqalda kürəcikli yastıqlı 4 daytaqlar nəzərdə tutulmuşdur.

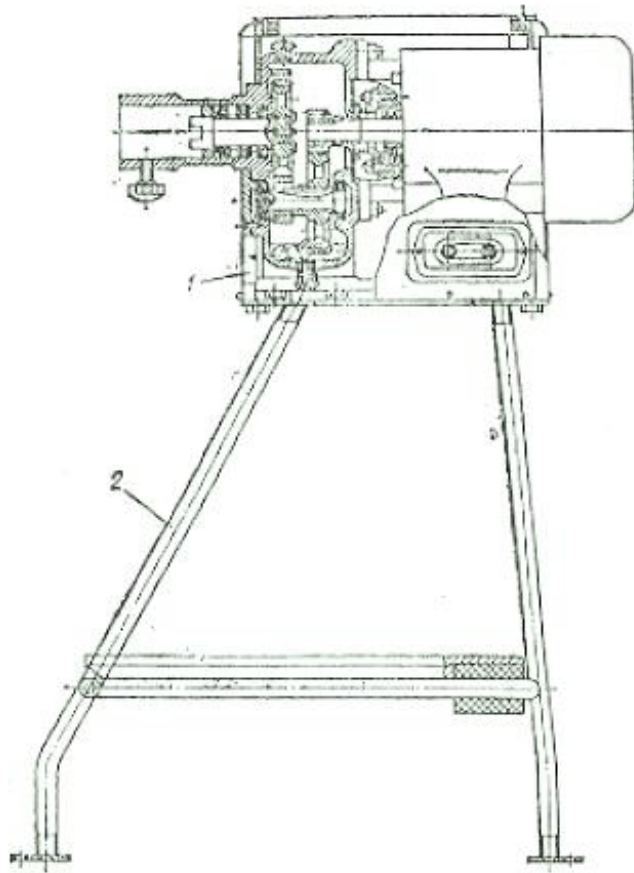
Aralıq çarxla birləşmiş olan dişli çarx 5 işçi vala şayba vasitəsilə bolt və içliyin köməyi ilə bərkidilmişdir. Digər tərəfdən elektrik mühərrikinin 7 valına bərkidilmiş aparan dişli çarx 6 aralıq çarxı ilə birləşir. Gövdənin boğazlığı 1200 bucaq altında yerləşmiş iki xüsusi vintlə 8 təchizedilmişdir, hansı ki, bunlar dəyişdirilən mexanizimlərin quyruq hissələrinə bağlanır.



Şəkil. 2.7. P₁-0,6-1.1. a-ümumi görünüş. B-kinematik sxemi

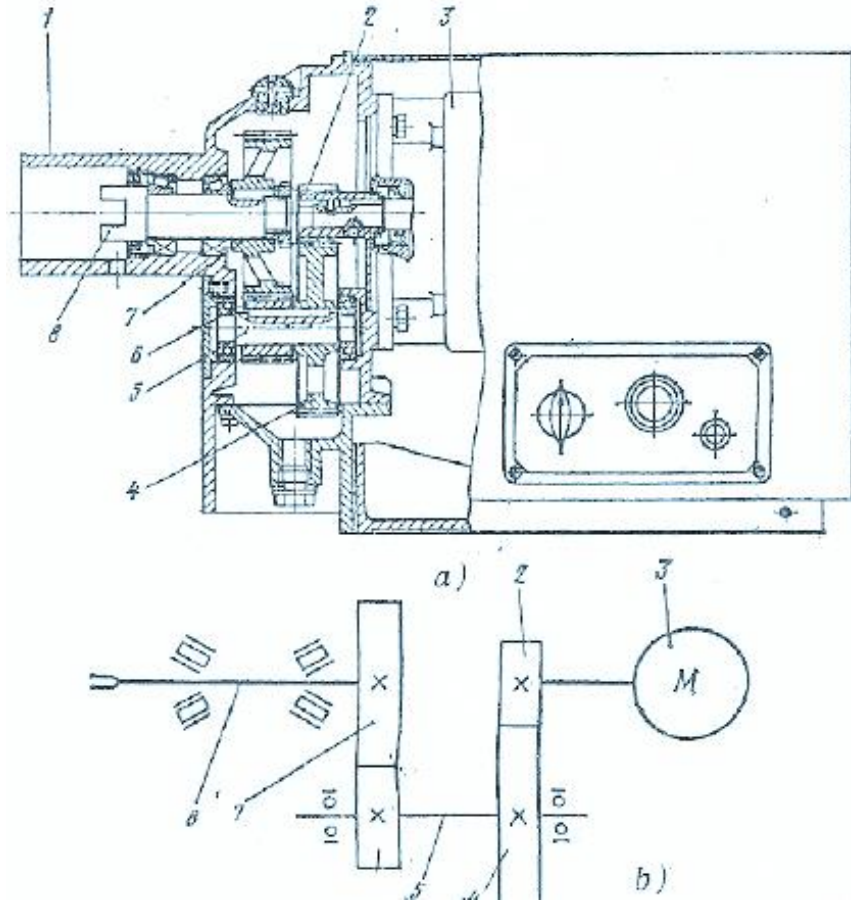
Təyinatından və növbəli kompleks icraedici mexanizmlərindən asılı olaraq intiqal 1 işçi stolunb və ya xüsusi altıəlğin çatısı 2 üzərində quraşdırılır. Xüsusi altlıqlı olan çatı üzəridə quraşdırılmış intiqal şəkildə göstərilmişdir.

Intiqal P-II. Intiqal (şək. a.b) iki müxtəlif sürətə malik olan elektrik mühərrikindən, ikipilləli slindrik reduktordan, örtükdən və işəsalma qurğusundan ibarətdir.



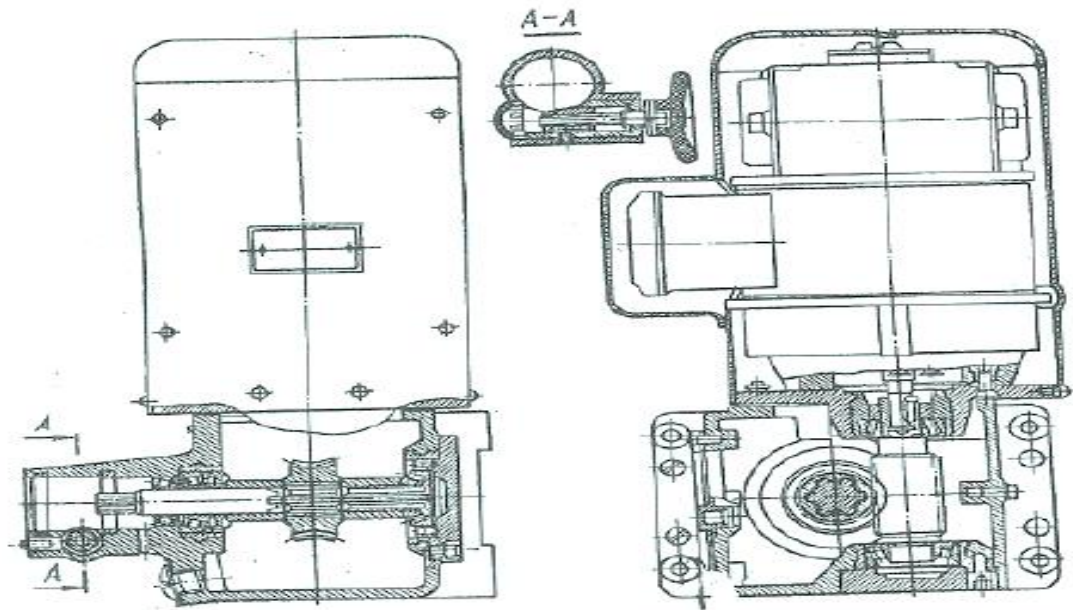
Şəkil.2.8. çatı üzərində quraşdırılmış. P1-0,6-1,1

Gövdədə axım formasında hazırlanmış boğazlığın 1 əks tərəfində elektrikmühərrikinin flansı üçün oymaqlı deşik nəzərdə tutulmuşdur. Reduktorun gövdəsi aşağıdan yağın axıdılması üçün deşiyi olan kerterlə örtülmüşdür. Reduktora yağisə gövdənin yuxarı hissəsində nəzərdə tutulmuş deşikdən tökülür.

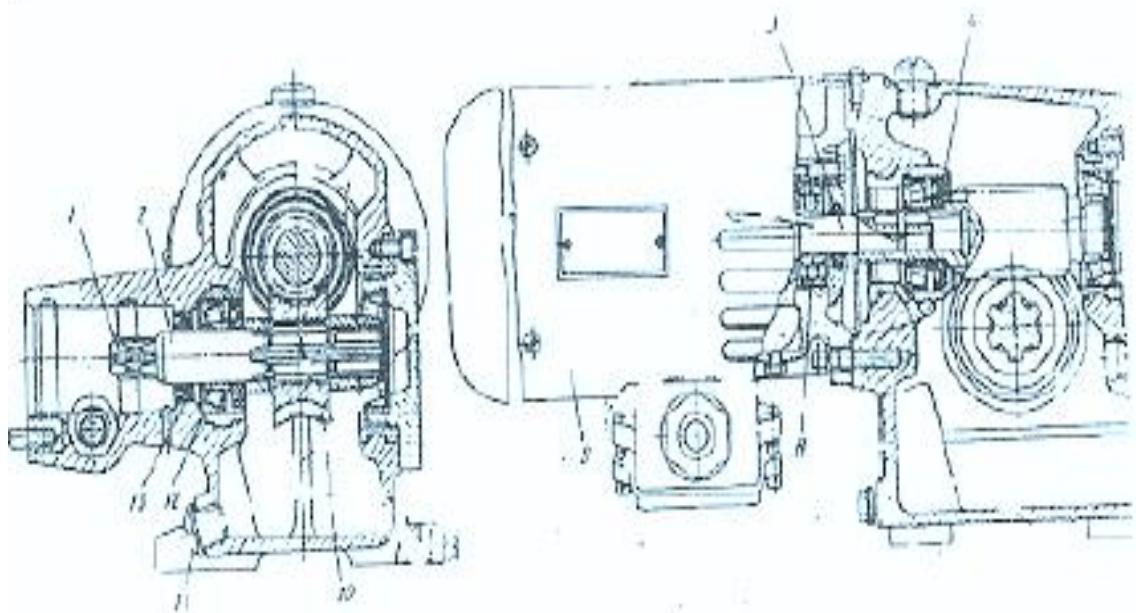


Şəkil.2.9.Intiqal P-II a- ümumi görünüş, b-kinematik sxemi

Elektrik mühərrikinin 3 valına bərkidilmiş reduktorun aparan çarxı 2 bilavəsitə aralıq valında quraşdırılmış dişli çarxla 4 birləşir. Həmin aralıq valına taxılmış çarx 6 öz növbəsində işlək valda oturdulmuş dişli çarxla 7 birləşir. İşlək val konuslu diyircəkli yastıqlarda fırlanır və bu zaman yağın sızma qarşısını almaq üçün valın boyuncuğunda sıxıcı manjetlər yerləşdirilmişdir. Birləşdirici boğazlıqda quraşdırılmış pərçimləmə mexanizmi eksentrikliyumurcuğu olan tutacaqdan ibarətdir və tutacağı fırlatmaqla dəyişdirilən növbəli mexanizmin quyruq hissəsi intiqalın boğqazlığına sıxılır.



Şəkil.2.10. UMM-Pp tipli intiqal



Şəkil. 2.11. UMM-Ps tipli intiqal

Reduktorun gövdəsi və elektrik mühərriki nazik –təbəqəli poladdan hazırlanmış dekorativ örtüklə örtülür. Intiqalın işəsalma qurğusu örtüyün divarının yan səthində quraşdırılmışdır. Intiqala birləşdirilən növbəli mexanizimdən asılı olaraq işlək valın fırlanma tezliyinin qiymətinin dəyişməsi tutacağı bir və ya iki vəziyyətlərinə gətirməklə həyata keçirilir.

UMM tipli intiqal. İşə müəssisələrində kiçikqabaritli mətbəx maşınlarının

intiqaallarından geniş istifadə edilir: UMM_Pp tipli (şək.) dəyişəncərəyanlı elektrik mühərrikli və UMM-Ps tipli şək.) sabit cərəyanlı elektrik mühərrikli. UMM intiqalı sonsuzvint reduktorundan 5 və elektrik mühərrikindən 9 ibarətdir. Yastıqlarda 8 yerləşmiş elektrik mühərrikinin valı 3 teleskopik formada işkillə vintin 7 valına birləşdirilmişdir. Vintin valı 7z növbəsində konuslu diyircəkli yastıqlarda 12 quraşdırılmış və manjetlə 4 sıxılmışdır. Intiqal valı da həmçinin diyircəkli yastıqlarda 12 yerləşdirilmiş və manjetlə 13 sıxılmışdır. Vintlə təmasda olan çarx 10 vala işgillə birləşdirilmişdir. Birləşdirici boğazlıqda yerləşmiş valın 2başı kvadrat formalı çıxıntı 1 şəklinə hazırlanmışdır.

Reduktora yağ onun üst hissəndəki deşikdən tökülür və yağın səviyyəsi gövdənin yan səthində yerləşmiş göstərici olan pəncərə 6 vasitəsilə nəzarət edilir. Yağın axıdılması üçün reduktorun tıxacından 11 istifadə edilir. Intiqalın elektrik mühərriki 9 nazıqatlı poladdan hazırlanmış qoruyucu dekorativlə örtülür.

2.3.Qarışdırıcı maşınların başlıq ölçüsünə görə təsnifatı və digər parametrlərinin müəyyən olunması

Məlumdur ki, yoğurulmada yalnız müxtəlif komponentlərin qarışdırılmasını təmin etməklə yox, eyni zamanda xəmir kütləsində xüsusi strukturu quruluşunun alınması məqsədi ilə onun mexaniki emalı prosesi başa düşülür

Çörək xəmirin yoğurulması üçün müxtəlif tipli maşınlar tətbiq edilir və işçi tsiklin struktur quruluşuna görə fasiləli və fasiləsiz işləyən xəmiryoğuran maşınlara bölünürlər. Birinci qrupa daxil olanlar təhnəsiz stasionar(tərpənməz) və növbəli (təhnəsi dəyişdirilən) maşınlara ayrılırlar. Yoğurma təhnələri tərpənməz, sərbəst və məcburi fırlanma hərəkəti edirlər.

Emal olunan kütləyə işlək üzvlərin intensiv təsirindən asılı olaraq yoğurma maşınları əsasən 3 qrupa bölünürlər:

Sakitgedişli-yoğrulmaya 5-12 c/q enerji sərf olunmaqla xəmir kütləsində istiliyin əmələ gəlməsi hisss olunmur.

Tezgedişli- yoğrulmaya 15-30 c/q enerji sərf olunmaqla xəmir kütləsində proses 5 – 7⁰ S istiliyin əmələ gəlməsi ilə baş verir.

Supertezgedişli-yoğrulmaya 30-45 c/q enerji sərf olunmaqla xəmir kütləsində proses 10 – 20⁰-S istiliyin əmələ gəlməsi ilə baş verir və bu tip maşınlarda yoğrulma kamerasının gövdəsinin su ilə soyudulması tələb olunur.

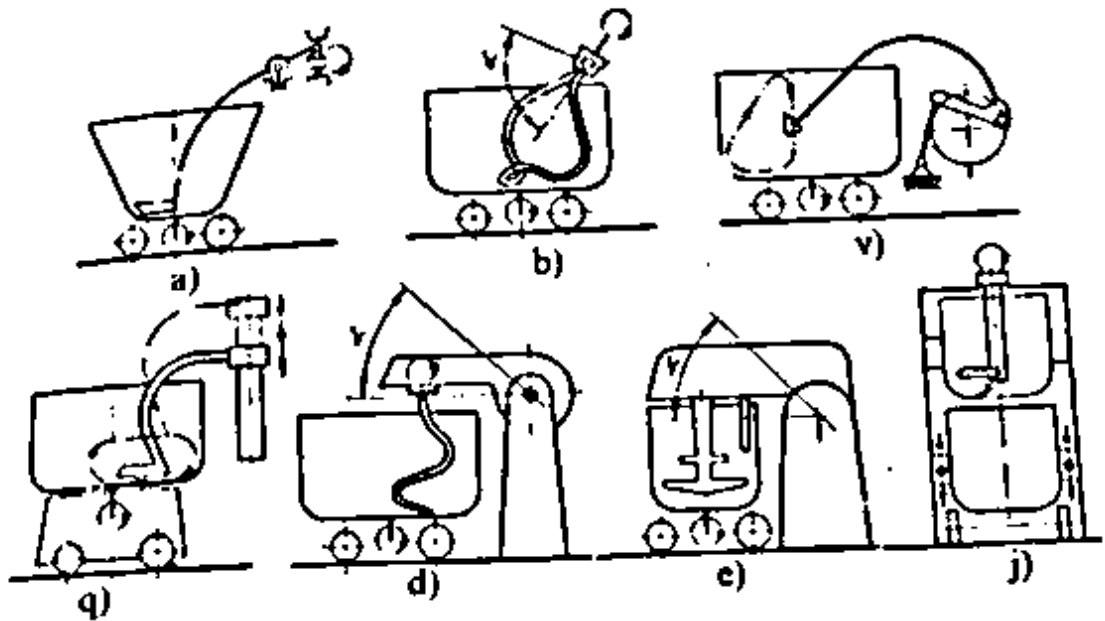
Yoğurma üzvünün(orqanın)oxunun yerləşməsindən asılı olaraq maili və şaquli oxlu maşınlara ayrılırlar. Hərəkət xarakterindən asılı olaraq yoğurma üzvü dairəvi, fırlanma, planetar mürəkkəb və fəza hərəkəti edən xəmiryoğuran maşınlara bölünürlər.

Yoğurma kameralarının miqdarına görə isə birkameralı, ikikameralı və üçkameralı maşınlara ayrılırlar.

İdarəetmə sistemindən asılı olaraq xəmiryoğuran avadanlıqlar əl ilə və avtomatik idarə olunan maşınlara bölünür.

Təhnəsi dəyişdirilən fasiləli işləyən xəmiryoğuranmaşınlar özünün universallığına görə çörəkbişirmədə daha çox yayılmışdır və prinsipial sxemləri şəkil 2.12.-də verilmişdir.

Xüsusi tutum təhnəlixəmiryoğuran maşınına doğru itələməklə ona qoşulduqdan sonra xəmirin yoğurulması prosesi həyata keçirilir. Yoğrulma prosesi başa çatdıqda həmin təhnələr xəmirin yetişməsi üçün qıcqırma kamerasında yerləşdirilir. Belə xəmiryoğuran maşınların əsas çatışmayan cəhətlərindən biri təhnələrin itələnməsində ağır əl əməyindən istifadə edilməsidir. Bu maşınlar aşağıdakı qruplara bölünür.



Şəkil 2.12. Təhnəsi dəyişdirilən fasiləli işləyən xəmiryoğuran maşınlar.

1.Oxu mailli olan və yoğurma kürəkləri dairəvi və irəli hərəkəti edən sakitgedişli “Standart” , TMM-1M, T1-XT2A və s. xəmiryoğuran maşınlar (şəkil 2.12. a). Beləliklə, qarışdırıcı kürəklərin tezliyinin artırılması və xəmir kütləsinə mexaniki təsirin gücləndirilməsi üsulları ilə xəmirin intensiv yoğurulması verilmiş sxem üzrə mövcud maşınlarda mümkün deyil.

2.Boru formasında hazırlanmış və fırlanma zamanı fəzada ikili konusu təsvir edən mailli oxlu qarışdırıcı kürəkli xəmiryoğuran qarışdırıcılar (şəkil 2.12. b). Burada daha müasir olan DK və s. tipli maşınlar daxildir. Belə konfigurasiyalı qarışdırıcı kürəklər buğda və çovdar xəmirinin daha səmərəli yoğurulmasını təmin edir. Qarışdırıcı kürək səlist hərəkət etməklə xəmir kütləsinə zərbəsiz təsir edir.

3.Yoğurucu kürəklərin işlək hissəsi qapalı trayektoriya üzrə müstəvi əyrixətli hərəkət edən xəmiryoğuran maşınlar (şəkil 2.12. v) bu qrupa artıq köhnəlmiş olan XTIII və s. tipli sakitgedişli maşınlar daxildir. Bunların əsas çatışmayan cəhətlərindən biri texnoji proses zamanı böyük ətalət yüklərinin əmələ gəlməsidir.

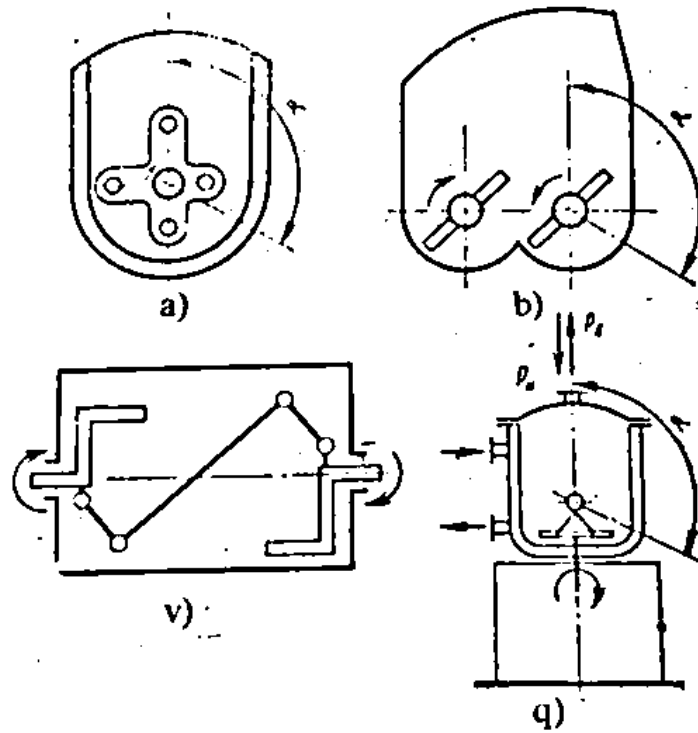
4.Qarışdırıcı kürəyin qapalı trayektoriya üzrə ellipsis formasında fəza ayrışdırıcı hərəkət edən xəmiryoğuran maşınlar (şəkil 2.12. q) bura müasir tezgedişli HLK, S-125,S-250 (Almaniya) və s. markalı maşınların böyük qrupu aiddir. Bu maşınlarda qarışdırıcı kürəklərin rəqs ampilitudasının qiyməti böyük olmadığından texnoloji proseslər kifayyət qədər yüksək sürətlərdə həyata keçirilir.

5.Qarışdırıcı kürəyi yayformalı olmaqla şaquli ox ətrafında fırlanma hərəkəti edən xəmiryoğuran maşınlar (şəkil 2.12.d). Burada “Hefra” firmasının (Hollandiya) xəmiryoğuran maşınlarını daxil etmək olar. Kürəyin konstruksiyası işlək üzvün sürətinin artırılmasına və xəmirin intensiv yoğurulmasına imkan verir.

6.Şaquli ox ətrafında fırlana 4 şaxəli qarışdırıcı kürəkli və bir ədəd tərpənməz olan şaquli kürəkli xəmiryoğuran maşınlar (şəkil 2.12.e). Yoğurma təhnəsini maşına doğru itələdikdə onun qapağı qarışdırıcı kürəklə birlikdə α - bucağı qədər dönür . Bu qrup maşınlar (ESİ, Macarıstan) xəmirin yüksək intensiv yoğurulması ilə fərqlənir.

7. Şaquli ox ətrafında fırlanma hərəkəti edən üfüqi silindirik və yaxud müstəvi formalı qarışdırıcı kürəkli xəmiryoğuran maşınlar (şəkil 2.12.j). Bu qrupa İMK-150 (Almaniya), “Hilbert” (İngiltərə), VPT(Çexslovakiya) və s. xəmiryoğuran maşınlar daxildir. Belə maşınlarda qarışdırıcı kürəklər böyük sürətlərdə hərəkət etməklə xəmirin intensiv yoğurulmasını təmin edir.

Yoğurma təhnəsi stasionar (tərpənməz) olan xəmiryoğuran maşınların əsas fərqli cəhəti ondan ibarətdir ki, yoğrulmadan sonra kütləsi təhnədən qısqırtma qabına və yaxud transportora boşaldılır. Əsasən aşağıdakı qruplara bölünür (şəkil 2.13.).



Şəkil 2.13. Təhnəsi stasionar olan fasiləli işləyən xəmiryoğuran maşınlar.

1.Üfüqi ox ətrafında müxtəlif məsafələrdə fırlanan silindirik formalı qarışdırıcı kürəkli xəmiryoğuran maşınlar(şəkil 2.13.a). Bu qrupa daxil olan xəmiryoğuran maşınların konstruksiyasının artıq köhnəlməsinə baxmayaraq hələ də bir çox xarici ölkələrdə tətbiq olunur.

2.Müxtəlif istiqamətlərdə üfüqi ox ətrafında fırlanır Z-formalı qarışdırıcı kürəkli xəmiryoğuran maşınlar (şəkil 2.13.b). Bu maşınlarda qarışdırıcı kürəklərin fırlanma tezliyinin qiymətinin böyük olmamasına baxmayaraq, xəmir kütləsinə təsir edən periodik yüklər böyükdür. Buna TM-63M tipli maşını misal göstərmək olar.

3. Üfüqi ox ətrafında fırlanan və ilək üzvün son qurtaracaq hissəsi müxtəlif sürətlərlə hərəkət edən oynaqlarla Z-formalı qarışdırıcı kürəkli xəmiryoğuran maşınlar (şəkil 2.13. v). Belə konstruksiyalı maşınlarda xəmirin intensiv yoğurulması texnologiyası mümkündür və P3-XTU-3 tipli maşını misal göstərmək olar.

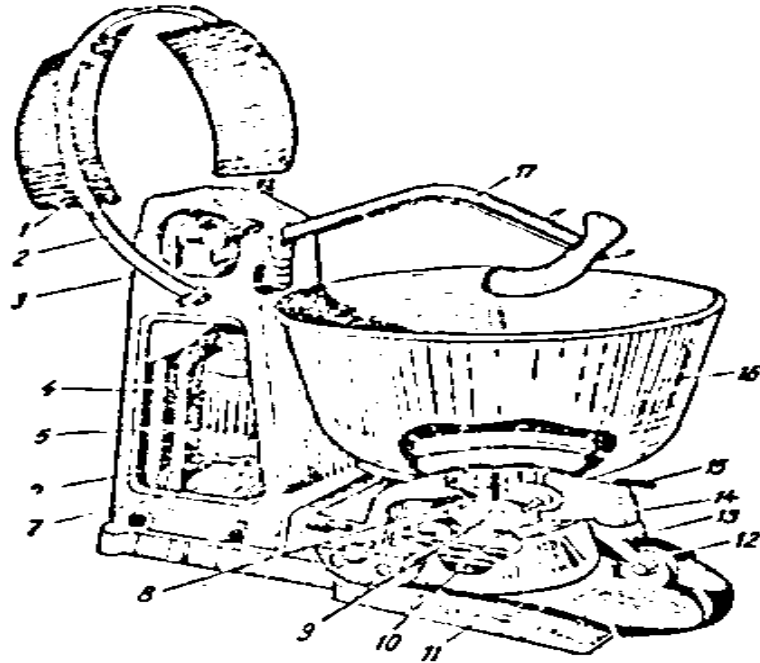
4.Suköynəyi ilə təmin olunmuş şaquli silindirik formalı qabın dibinə yaxın yerləşmiş çoxbucaqlının rotorunu və şnek sarğısı hesabına yoğrulma prosesini həyata keçirən maşınla (şəkil 2.13. q). Bu maşınlardan xəmiri yüksək intensivlik

yoğrulmasını təmin etmək mümkündür və “Tvidi” (İngiltərə) tipli maşının misal göstərmək olar.

Yeyinti sənayesinin müxtəlif sahələrinə, o cümlədən, iaşə və çörəkbişirmə müəssisələrində fasiləli işləyən TMM-1M, TMM-60M, MTU-100, MTM-15, P3-XTU-3 və sair tipli maşınlardan geniş istifadə edilir.

TMM-1M tipli maşın. Maşın (şəkil 2.14.) müxtəlif qatılıqlı xəmirin yoğrulması üçün təyin edilmişdir və bünövrə tavaşından 11, şaquli gövdədən 6, arabaya qoyulmuş xəmir qazanından 16, elektrik mühərrikindən və ötürücü mexanizmlərdən ibarətdir.

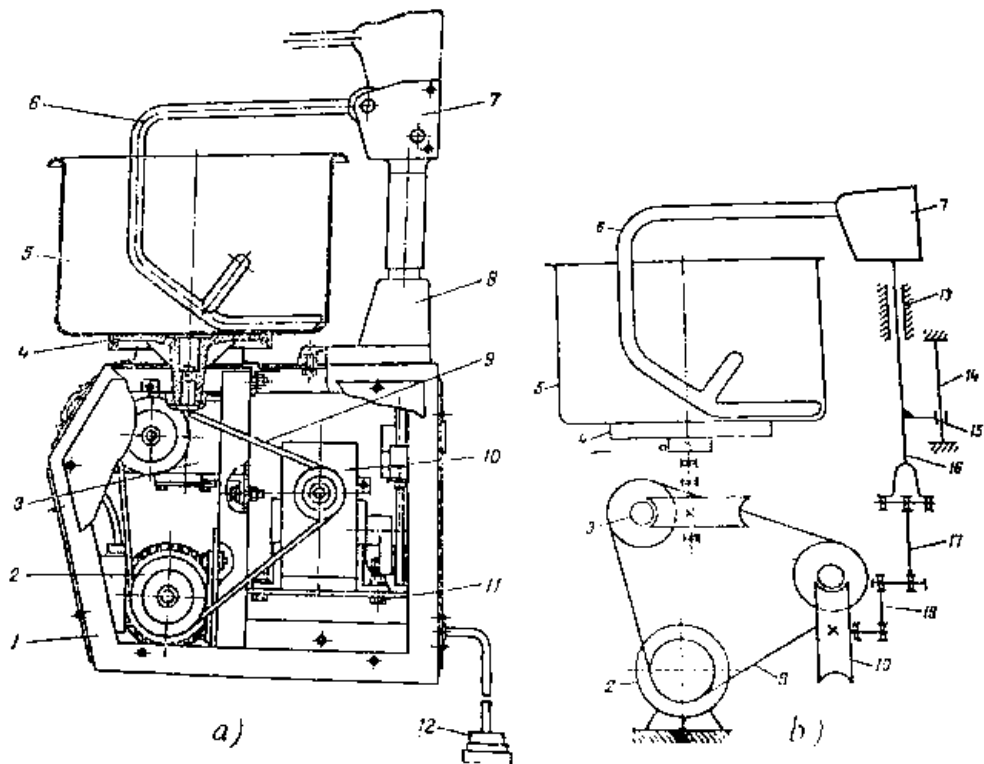
Elektrik mühərriki 5 içiboş çuqu gövdənin içərisində yerləşir. Fırlanma hərəkəti elektrik mühərrikinin valından ikitərəfli çıxış valı olan sonsuzvint redutoruna 7 ötürülür. Bu bir tərəfdən hərəkət zəncir ötürməsi 4 və çarxqolu-sürgüqolu 3 vasitəsilə xəmiryoğuran lingə 17, digər tərəfdən, aralıq val və ikinci sonsuzvint reduktoru 10 vasitəsilə döənən diskə 9, oradan isə qazana (təhnəyə) ötürülür.



Şəkil 2.14. TMM-1M tipli xəmiryoğuran maşın

Qazan arabacığının iki yan çarxı (təhnəarabacığa oynaqla birləşdirilib) və fırlancığa 13-lingə bəridilmiş orta çarxı 12 vardır. Bu cür quruluş arabacığın çarxlarını qazan ilə birlikdə istənilən istiqamətdə hərəkət etdirməyə imkan verir.

Qazanın dibinə ucu kənara çıxan yumruqlu diskə 8 qurtaran val sərt birləşdirilir. Qazanın bünövrə tavasının 11 üstünə sürüşdürərkən yumrucuq döənə diskin 9 xüsusi yarığına girir, nəticədə qazan elektrik mühərrikindən fırlanma hərəkəti ala bilər. Bu zaman arabacıq tərpənməz qalır, çünki xüsusi qıfilla bünövrə tavasına sərt bərkidilmişdir. Bundan əlavə, qazan arabacıqla birlikdə atının üstünə üç silindirik çivinin köməyi ilə dayandırılmışdır. Pedalın 15 öməyi ilə qazan arabacığını çatıdan ayırmaq olar.



Şəkil 2.15. TMM-60 M tipli xəmiryoğuran maşın

a-ümumi görünüş, b-kinematik sxem

Ərzağın sıçraması qarşısını alan mühafizə lövhəsi 1 çuqun gövdəyə kronşteynlə bəridilmişdir.

Elektrik mühərrikinin valına əl çarxı bərkidilmişdir, onu fırlatsaq, əl ilə xəmiryoğuran lingi yuxarı vəziyyətə gətirmiş və qazanı maşından sürüb aparmış olarıq.

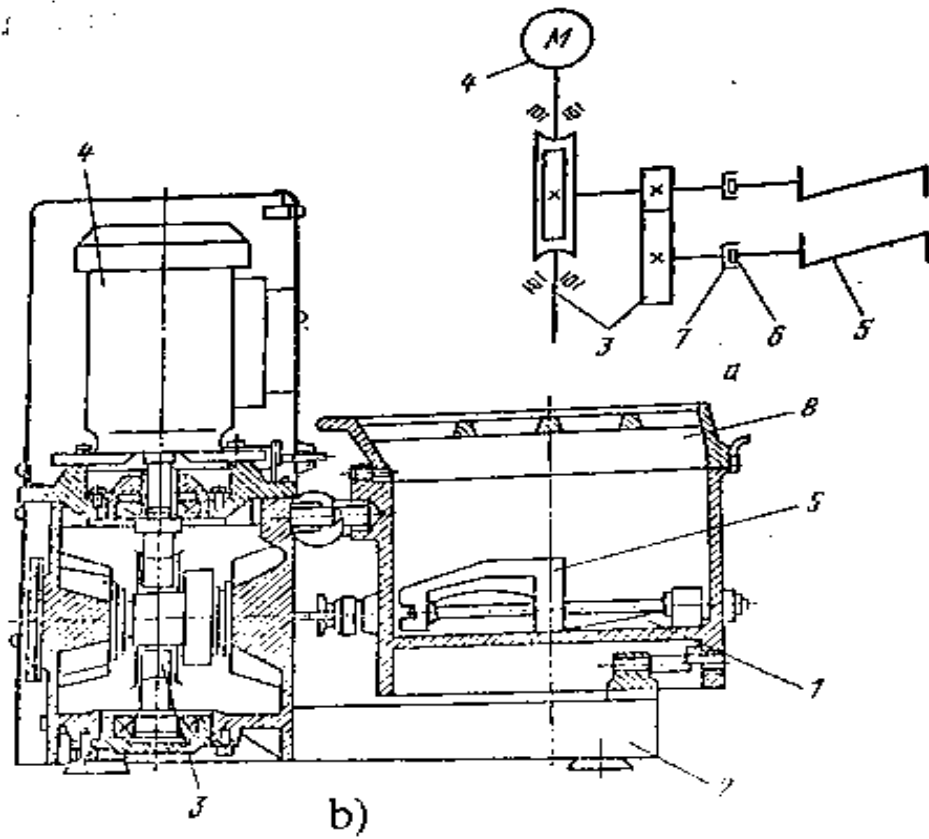
Maşının emal kamerası arabacığın gövdəsinə 14 bərkidilmiş qazandırır qazandır. Qazana xəmir hazırlamaq üçün lazım olan və ərzaq məhsulları tökürdülər. Maşını işə saldıqdan sonra yoğuran ling mürəkkəb yırğalanma-fırlanma hərəkəti edərək qazanan yığılmış və ərzaq məhsullarını qarışdırır. Yoğuran linglə birlikdə fırlanma hərəkətli qazan ərzağın ardıcılıqla lingin fırlanma sahəsinə getməsinə təmin edir, bununla da ərzaq intensiv qarışdırılır.

TMM-60M tipli maşın. Maşın (şəkil 2.15.a,b) müxtəlif konsistensiyalı, o cümlədən düşbərənin hazırlanmasında istifadə olunan bərk xəmirin yoğurulması üçün təyin edilmişdir. Əsasən gövdədən 1, başlığı 7 olan yoğurma lingindən 6, çıxarıla bilən qazandan 5 və intiqaldan ibarətdir.

Yoğurma lingində 6, həmçinin diskə 4 birlikdə qazana 5 hərəkət elektrik mühərrikindən 2 pazvarıqayış ötürməsi 9 və 1 pilləli sonsuzvint 3, 10 reduktorları vasitəsilə verilir. Yoğurma linginin sonsuzvint reduktoru 10 maşının çərçivəsinə boltla 11 tərپənməz bağlanmışdır. Gövdə preslənmiş oymaqda 13 yerini dəyişən sürüngəcə 16 hərəkət sonsuzvint reduktorun valına birləşdirilmiş çarxqolundan 18 sürgüqolu 17 vasitəsilə verilir. Sürüngəcin 16 dayanıqlı hərəkəti gövdəyə 8 preslənmiş istiqamətləndirici barmaqçığa 14 birləşdirilmiş linglə 15 həyata keçirilir.

Elektrik mühərriki şəbəkəyə dörd zolaqlı ştəpsel ayırıcısı 12 ilə qoşulur və xəmirin yoğurulması müddətinin müəyyənləşdirilməsi üçün maşın rele ilə təchiz edilmişdir.

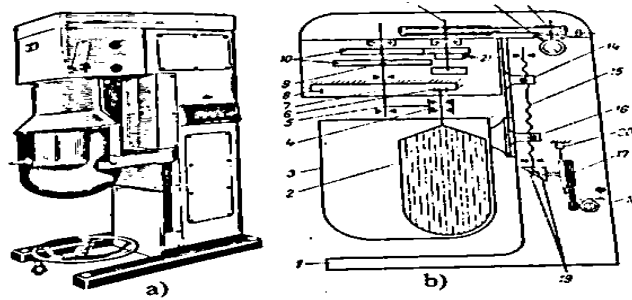
MTM-15 tipli maşın. Maşın xüsusi iaşə müəssisələrində quraşdırılır və bərk xəmirin yoğurulması üçün təyin edilmişdir. Maşın (şəkil 2.16. a,b) çatıdan 2 , rezervuardan 1, kürəklərdən 5 , reduktordan 33 və elektrik mühərrikindən ibarətdir. Rezervuar üfüqi yerləşmiş yarımşilindirik kamera formasındadır. Kamerada yerləşmiş 2 spiralşəkilli kürəklərə 5, fırlanma hərəkəti elektrik mühərrikindən 4 reduktor 3 vasitəsilə verilir.



Şəkil 2.16. MTM-15 tipli xəmiryoğuran maşın.

a-kinematik sxem; b-ümumi görünüş

Elektrik mühərrikini işə salmamışdan əvvəl maşının işlək orqanlarını rezervuarın içərisinə salmalı və bu zaman küəklərin qurtaracaq biz 6 hissəsi yarıqlara 7 düşmüş olsun. Bundan sonra lazımı məhsul komponentləri rezervuara tökülür və qapaqla bağlanır. Maşın işə salındıqdan sonra un torşəkilli qapaqdan 8 rezervuara tökülür. Yoğrulma prosesi başa çatdıqda elektrik mühərrikini dayandırılmalı, qapağı çıxartmalı və xəmiri işlək kameradan boşaltmaq lazımdır.

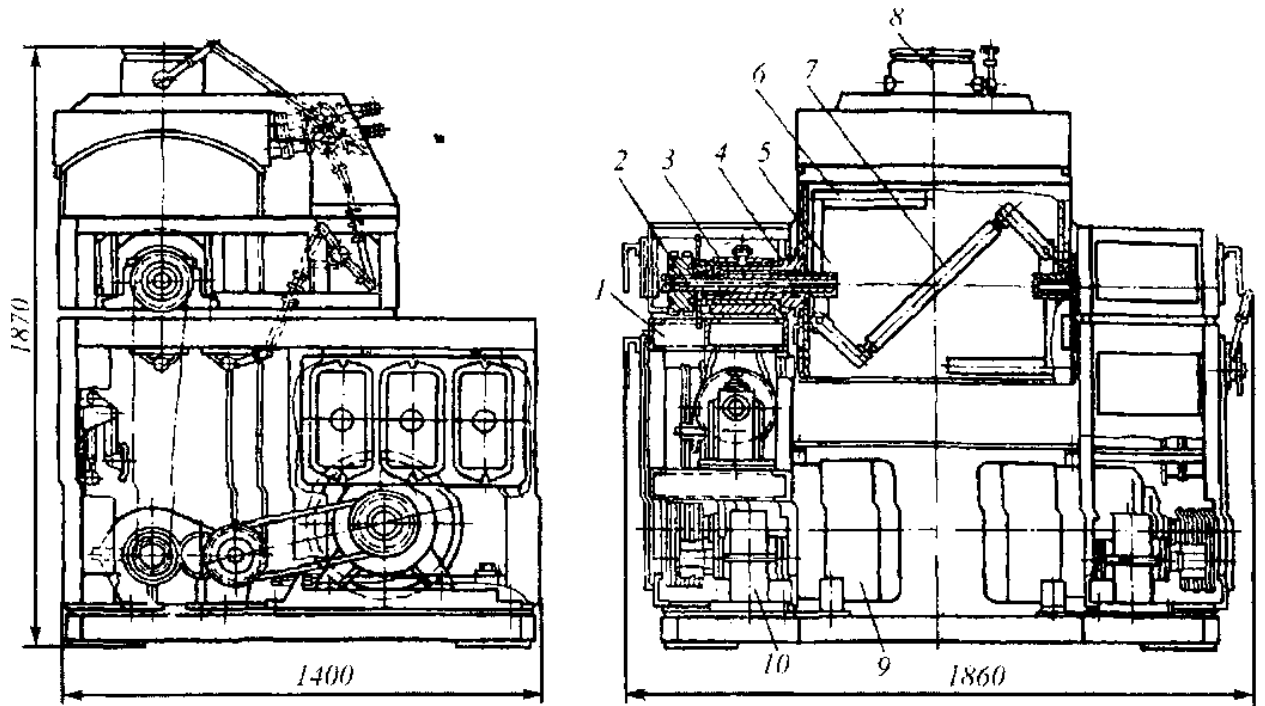


Şəkil 2.17. MTH-100 tipli xəmiryoğuran maşın.

a-ümumi görünüş; b-kinematik sxem

MTI- 100 tipli maşın. Maşın (şəkil 2.17.a,b) qatlama yarımfabrikatların hazırlanmasında şirin, həmiçin maya xəmirlərin intensiv yoğurulması üçün təyin edilmişdir və əsasən çatıdan 1, başlığın inteqalından , kronşteyndən, qaldırma mexanizmindən, bakdan 3, yoğurma üzvlərindən 2, idarəetmə pultundan ibarətdir. Maşının yoğurma üzvünə 2, hərəkət elektrik mühərrikindən 12 başlığın inteqalı ilə verilir. Val 11 üzərində oturdulmuş çarx 9 ling 21 vasitəsilə oxboyu üzrə yerini dəyişməklə arxlardan 10 biri ilə birləşməklə 1x1ş valının 7 fırlanma sürətini dəyişmək mümkündür. Sürətlər qutusunun gövdəsinin alt hissəsinə tərpənməz günəş çarxı 8 və işlək valda 4 oturdulmuş satellit çarxı 6 gəzdirci 5 vasitəsilə valla 7 birləşdirilmişdir. Belə konstruktiv tərtibat maşının işlək üzvünün 2 həm öz oxu , həm də bakın ox ətrafında fırlanma hərəkəti etməsinə səbəb olur.

Bakın qaldırılmasında istifadə olunan mexanizm vintindən 15 və başlığın inteqalı ilə yanaşı bakın kroşteyni üçün nəzərdə tutulan qaykalardan 14 , 16 ibarətdir. Elektrik mühərrikindən 18 vintə hərəkət pazvarıqayış 17 və konuslu dişli çarx 19 ötürməsi ilə verilir. Bu zaman başlığın və kroşteynin müxtəlif sürətlərdə əks istiqamətlərdə hərəkət etməsi bilavasitə vintin yuxarı hissəsinin yivlərinin sağ tərəfə açılması ilə üçgirişli, aşağı tərəfi isə sol birgirişli formada olmasından asılıdır. Pazvarıqayış ötürməsinin aparılan sınağından lentli tormuz 20 quraşdırılmışdır.



Şəkil 2.18. P3-XTU-3 tipli xəmiryoğuran maşın.

P3-XTU-3 tipli maşın. Maşın (şəkil 2.18.) müxtəlif yoğurulma rejimlərində buğda xəmirinin intensiv yoğurulması üçün təyin edilmişdir. Yoğrullma rejimlərinin dəyişməsi bilavasitə üçsürətli elektrik mühərrikinin hesabına həyata keçirilir.

Maşının işçi turtumu 5 çatıya 1 bərkidilmiş dönmə dayaqlarında 3 yerləşən iki ədəd fırlanan sapfaya 4 quraşdırılmışdır. Çəngəl formalı linglərin ştanqa 7 birləşməsi nəticəsində alınmış Γ -şəkilli yoğurma üzvü 6 sapfanın daxilində yerləşmiş intiqal valının 2 qurtaracağına bağlanmışdır. Yoğurma üzvünə hərəkət iki ədəd elektrik mühərrikindən 9 dişli reduktorlar 10 vasitəsilə verilir.

Maşına yoğurulma zamanı lazım olan müxtəlif komponentlər tərpənməz qapağa 8 qayaq edilmiş qısaborunun köməyi ilə tökülür.

Maşının avtomatik idarə olunması verilmiş proqram üzrə yerinə yetirilir. Xəmiryoğuran maşınların məhsuldarlığı aşağıdakı düsturla təyin edilir:

$$P = P_p \cdot \frac{100+y}{100} K_0, \quad (2.18)$$

burada P_p —çörəkbişirmə peçinin məhsuldarlığı, kq/saat; Y -isti çörəyin %-lə çəki itkisi; K_0 — qurğunun tənzimlənməsi və təmizlənməsi məqsədi ilə maşının dayandırılmasını nəzərə alan əmsaldır; fasiləli işləyən maşınlar üçün $K_0 = 1,2 \div 1,3$.

Məhsuldarlığı təyin etdikdən sonra yoğurma kamerasının tutumunu aşağıdakı düsturla təyin etmək olar;

$$V = \frac{P(\tau + \tau_k)}{3600 \rho K_1} \quad (2.19)$$

burada τ –yoğurulma müddəti; τ_k -köməkçi əməliyyatların müddəti; K_1 – yoğurma kamerasının doldurulma əmsalı - $K_1 = 0,4 \div 0,5$; ρ -xəmirin sıxlığı.

Əgər yoğurulma kamerasının tutumu məlum olarsa , onda fasiləli işləyən xəmiryoğuran maşınların məhsuldarlığı aşağıdakı düsturla hesablanı bilər.

$$P = 3600 V \rho K_1 / (\tau + \tau_k), \quad (2.20)$$

Xəmiryoğuran maşının intiqalının elektrik mühərrikinin gücü aşağıdakı düsturla hesablanır.

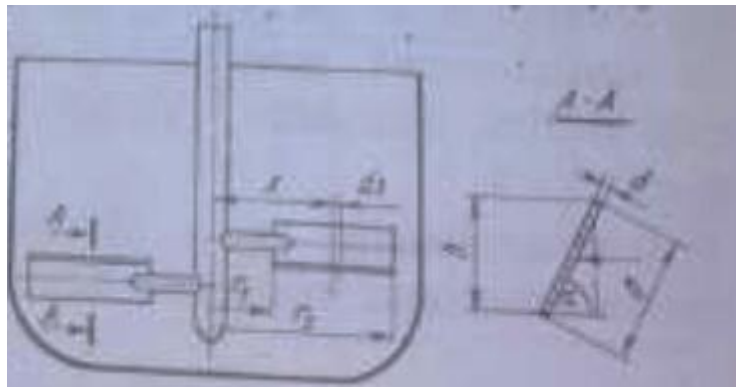
$$N = \frac{A \cdot n}{\eta} \quad (2.21)$$

burada n - qarışdırıcı kürəklərin fırlanma tezliyidir, san^{-1} ; η – intiqalın f.i.ə;
 A - xəmirin yoğurulmasına sərf olunan ümumi iş olub, qiyməti aşağıdakı ifadə ilə təyin edilir:

$$A = A_1 + A_2 + A_3 + A_4 \quad (2.22)$$

burada- A_1 - kütlənin qarışdırılmasına sərf olunan işdir; A_2 - quraşdırıcı kürəyin yerdəyişməsinə sərf ollunan işdir; A_3 - yoğurulma zamanı maşının hissələrinin və xəmirin qızmasına sərf olunan işdir; A_4 - xəmirin struktur dəyişməsinə sərf olunan işdir.

(2.22) ifadəsinə daxil olan kəmiyyətlərin qiymətlərini təyin etmək üçün fasiləli işləyən xəmiryoğuran maşınların hesabat sxemi şəkil 2.5.-də verilmişdir.



Şəkil 2.19. Xəmiryoğuran maşının hesabat sxemi.

Verilmiş hesabat sxeminə əsasən və bir neçə riyazi çevirmələrdən sonra , xəmir kütləsinin qarışdırılmasına sərf olunan iş aşağıdakı düsturla hesablanı bilər:

$$A_1 = ab\rho n^2 \cos(90 - \alpha) (r_2^2 - r_1^2).$$

$$[(1-K)\pi^2(r_2^2 + r_1^2) + K S^2/2], \quad (2.23)$$

burada a- kürəklərin miqdarı; b- kürəyin hündürlüyü; b -kürəyin maillik bucağı; $r_1 r_2$ -uyğun olaraq kürəyin fırlanma oxundan başlanğıc və son məsafələridir; K- xəmirin kürəklər vasitəsilə verilməsini nəzərə alan əmsaldır; verilmiş sxem üçün $K = 0,1/0,5$; S- kürəyin maillik dövrünün addımıdır.

Qarışdırıcı kürəyin yerdəyişməsinə sərf olunan işin qiyməti aşağıdakı düsturla hesablanır:

$$A_2 = \frac{2}{3} a v \delta \rho_k \pi^2 n^2 (r_2^3 - r_1^3) \quad (2.24)$$

burada v- qalınlığı; ρ_k -kürəklərin sıxlığı

Yoğrulma zamanı maşının hissələrinin və xəmirin qızmasına sərf olunan iş aşağıdakı düsturla hesablanır:

$$A_3 = (t_2 - t_1) / n\tau (m_x S_x + m_M \cdot S_M), \quad (2.25)$$

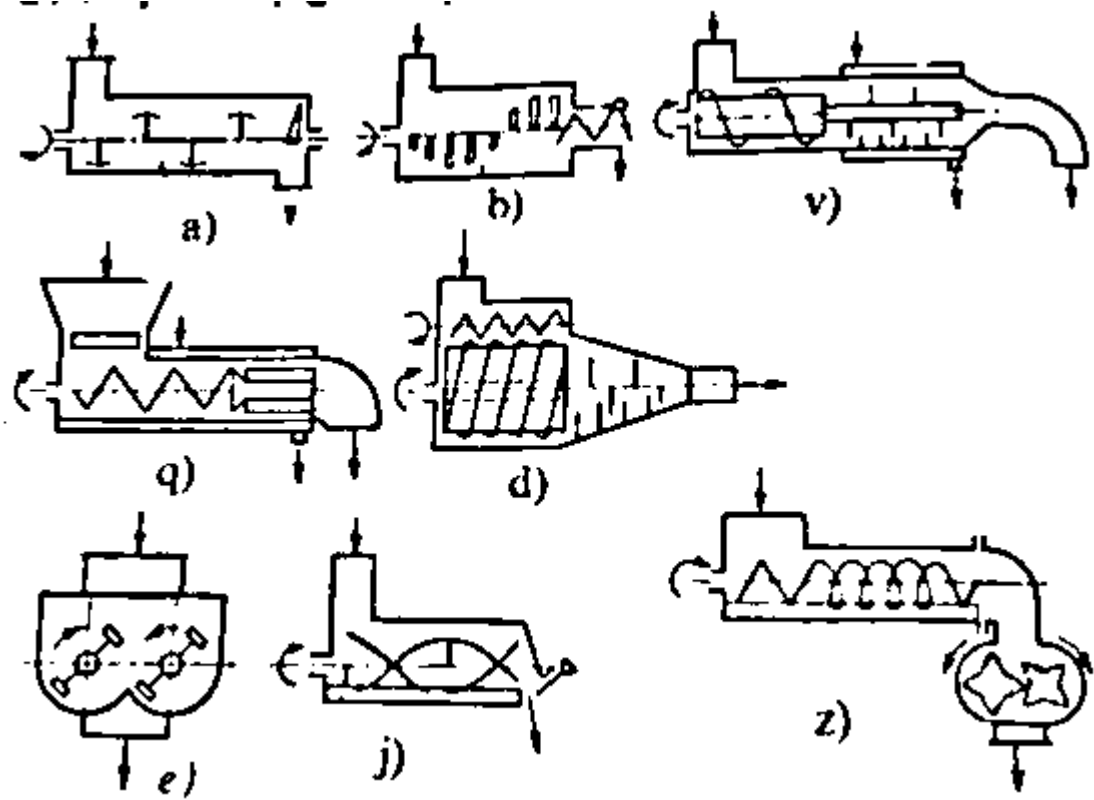
Burada t_1, t_2 -qarışdırmada kütlənin başlanğıc və son temperaturlarıdır; m_x - xəmirin kütləsi; S_x, S_M -xəmirin və metalın orta istilik tutumudur; m_M -yoğrulma zamanı maşının qızan metal hissələrinin kütləsi.

Xəmirin struktur dəyişməsinə sərf olunan iş təxminən aşağıdakı göstərilən ifadə ilə təyin etmək olar.

$$A_4 = (0.05 \div 0.10) \cdot A_1 \quad (2.26)$$

Nəzəri analizdən göründüyü kimi qarışdırıcı kürəkləri fırlanma tezliyinin və həndəsi ölçülərinin qiymətləri artdıqca xəmirin qızmasına sərf olunan itkidə çox olar.

Fasiləsiz işləyən xəmiryoğuran maşınlar adətən stasionar tutm qabından ibarət olmaqla daxilində fırlanma və yaxud dairəvi hərəkət edən qarışdırıcı kürəklər yerləşmişdir. Bu maşınlar aşağıdakı qruplara bölünürlər.



Şəkil 2.20. Fasiləsiz işləyən xəmiryoğuran maşınlar

1.Qarışdırıcı kürəkləri T- formalı olan birkameralı xəmiryoğuran maşınlar (şəkil 2.20. a). Maşında yourulma zamanı xəmir zəif mexaniki təsirə məruz qalır və qarışdırma valının fırlanma tezliyinin artırılması kütlənin yoğurulması prosesinin pisləşdirir. Bu qrup maşınlar X-12 tipli xəmiryoğuran maşınını misal göstərmək olar.

2.Qarışdırıcı kürəkləri trapesiya formalı və vintvari şnekdən ibarət olan iki kamerlı xəmiryoğuran maşınlar (şəkil 2.20. b). Kürəklər qarışdırıcı kameranın başlanğıc hissəsində, vintvari şnek isə qurtaracağında yerləşmişdir. Bu isə qarışdırma kamerasında müxtəlif rejimli iki zonanın yaranmasına səbəb olur: birinci zona-qarışdırılma ,ikinci zona-hazır kütləsinin alınması zonası. Belə maşınları Xrenova xəmiryoğurma maşınları sisteminə aid etmək olar.

3.Qarışdırıcı şnekli və radial vintli olan ikikameralı xəmiryoğuran maşınlar (şəkil 2.0. v). Gövdədə tərپənməz mışxvari çıxıntıların olması xəmirin intensiv

yoğurulmasının artırılmasına imkan verir. Bu qrup maşınlara ФTK-1000 (Macarıstan) aqreqatını misal göstərmək olar.

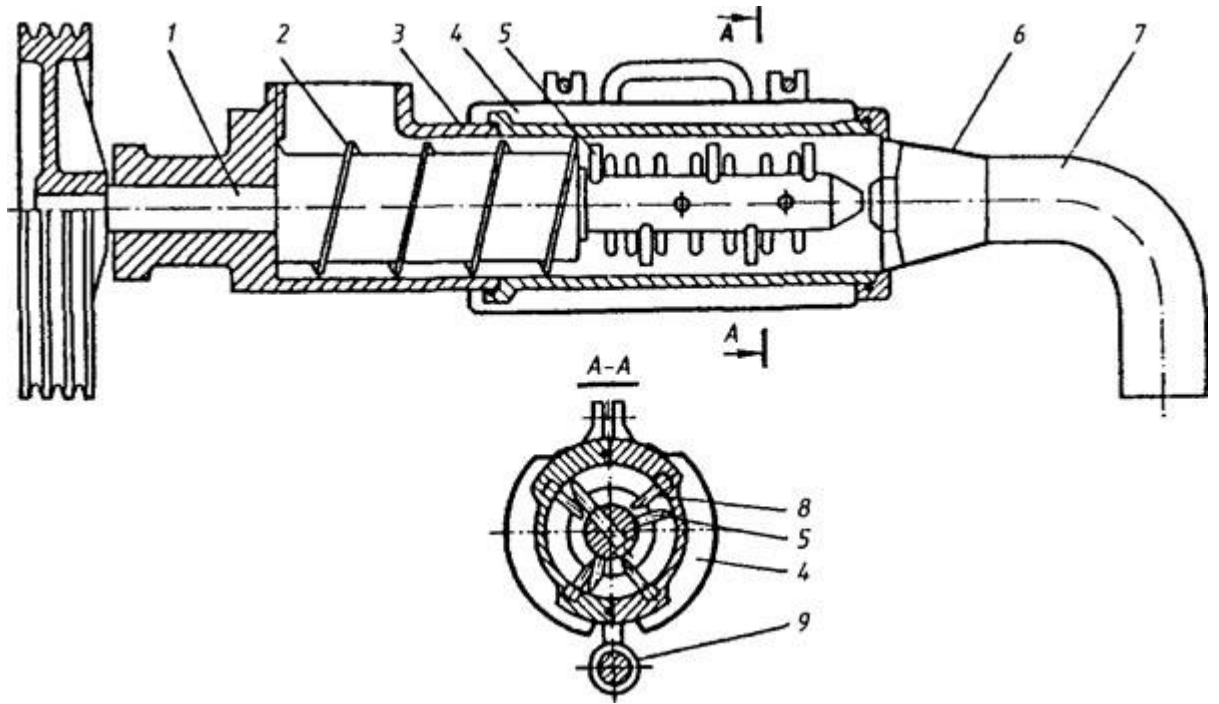
4.Dörtlükürlü qarışdırıcı və şəkli olan ikikameralı xəmiryoğuran maşınlar (şəkil 2.20. q). Qarışdırma kamerası diskli difaraqma vasitəsilə ayrılmışdır. Yoğrulmanın ayrı-ayrı mərhələlərində xəmir kütləsinə müxtəlif təsin həyata keçirilməsi bilavasitə eyni fırlanma tezliyində işləyən qarışdırıcı elementlərin konstruksiyasının dəyişdirilməsi hesabına baş verir. Bu sxem üzrə “ Bred Meyker” firmasının xəmiryoğuran maşınları işləyir.

5. Silindirik şəkilli qarışdırma kamerasında şəkli barabanı və konuslu kamerada isə düzbucaqlı kürəkləri olan ikikameralı xəmiryoğuran maşınlar (şəkil 2.20. d). Bu sxem xəmirin yüksək intensiv yoğurulması prosesini təmin edir. Həmin qrupa müasir “ Kontuniya” (Almaniya) xəmiryoğuran maşınlarını misal göstərmək olar.

6.Qarışdırıcı kürəkləri T- formalı olan ikivallı və birkameralı xəmiryoğuran maşınlar (şəkil 2.20. e). Bu maşınların konstruksiyası xəmirin daha intensiv yoğurulmasını təmin edir,lakin xəmirin maşından təmizlənməsi və boşaldılması müəyyən çətinliklərlə bağlıdır. Göstərilən sxem üzrə iş.ləyən X-26 və U-XTA tipli xəmiryoğuran maşınlarını həmin qrupa daxil etmək olar.

7.İki vallı və ona birləşdirilmiş yayvari lentli kürəkləri olan birkameralı xəmiryoğuran maşınlar (şəkil 2.20. j). Bu qrup maşınlarda yoğurulmanın bütün mərhələlərində xəmir kütləsinəəyni təsir edilir və qarışdırıcı kameranın xəmirlə doldurulmasının, həmçinin yoğurulma intensivliyinin və müddətinin tənzimlənməsi mümkündür. Həmin qrup maşınlara “Tonos” (Çexoslovakiya) tipli xəmiryoğuran maşını misal göstərmək olar.

8. Yayvari qarışdırıcı kürəkləri olan ikivallı və ikikameralı xəmiryoğuran maşınlar (şəkil 2.20. z) .Bu maşınlarda əsas fərqləndirilən cəhət plastikasiya zonasında xəmir kütləsinə yüksək mexaniki təsirlərin tənzimlənməsinin mümkün olmaması ilə izah edilir. Bunlara P3-XTO tipli xəmiryoğuran maşınları daxil etmək olar.ФTK-1000 tipli xəmiryoğuran maşın (şəkil 2.7.)



Şəkil 2.21. ΦTK-1000 tipli xəmiryoğuran maşın.

Maşın buğda və çovdar xəmirinin intensiv yoğurulması üçün təyin edilmişdir. Silindirik formalı kamera 3 su soyuducu köynəklə 4 təchiz edilmişdir. Kameranın daxili divar səthinə mıxvari çıxıntılar 8 bağlanmışdır. Kamera oynaq 9 vasitəsilə asanlıqla iki hissəyə ayrılmaqla təmizlənir. Qarışdırıcı şnek 2 və kürəklər 5 maşınının əsas valına 1 bərkidilmişdir. Yoğurma kamerasının son qurtaracaq hissəsi konuslu taxmadan 6 və qısa borudan 7 ibarətdir. Maşın son dərəcə kompaktlığı və yüksək etibarlılığı ilə fərqlənir.

Fasiləzi işləyən xəmiryoğuran maşınların məhsuldarlığı (8.10) ifadəsi ilə təyin edilir, lakin yoğurma kamerasının tutumu fasiləli işləyən xəmiryoğuran maşınlardan fərqli olaraq aşağıdakı düsturla hesablanır:

$$V = \frac{P \cdot \tau}{3600 \rho K_2} \quad (2.27)$$

burada K_2 —yoğurma kamerasının doldurma əmsalıdır; $K_2 = 0.5 \div 0.7$.

Yoğurma kamerasının tutumu məlum olarsa onda fasiləsiz işləyən xəmiryoğuran maşınların məhsuldarlığı

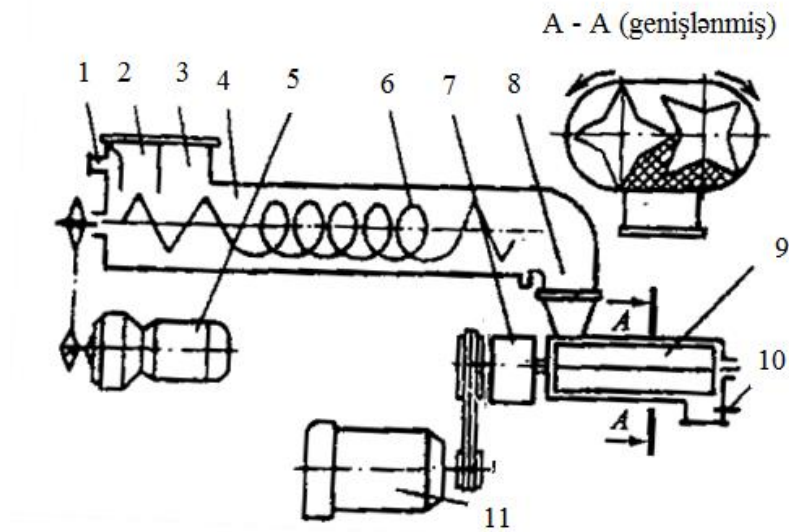
$$P = 3600 V \rho K_2 / \tau \quad \text{olar .}$$

Qeyd edək ki, bu qrup maşınların elektirik mühərrikinin gücünün hesablanması metodikası fasiləli işləyən xəmiryoğuran maşınlarda olduğu kimidir.

RZ-XTO dəzgahı: ikikameralı, plastikləşdirmə hissəsində yüksək mexaniki təsirli xəmir yoğuran dəzgahlara aiddir. Dəzgahın iki ayrı kamerası vardır: qarışdırma və plastikləşdirmə. Qarışdırma kamerasında 4, iki dənə yoğurma pərləri 6 var və onların uclarında vint şəkləri quraşdırılıb və aralarında spiral əmələ gətirən var. Qarışdırma kamerasına un, qol boru 2 vasitəsilə ötürülür, mayelər isə qol boru 1 vasitəsilə ötürülür. Qol boru 3 isə qüsurlu xəmiri geri qaytarmaq üçün istifadə olunur. Valların ötürücüsü 2,2kVt reduktor – mühərriki ilə həyata keçirilir. Qarışdırma kamerasının sonunda xəmir keçirici qol boruya 8 keçir və oradanda plastifikator 9 və ya reduktor 7 vasitəsilə elektrik mühərrikin fırlanmasıyla 11 intensiv yenidən işlənilmə kamerasına ötürülür. Kameranın çıxışında xəmirin temperaturunu ölçmək üçün termometr 10 quraşdırılıb. Plastikləşdirmə kamerasında ulduzabənzər fərqli yönrlərlə hərəkət edən vallarla xəmirin intensiv emalı baş verir, sıxılma sahəsində xəmirin təzyiqi $3-10^5\text{Pa}$ qədər artır, temperaturu isə $10-15^\circ\text{C}$ olur. Xəmirin plastifikatorda işlənilməsinin dərəcəsi maşının sxemində tristor dəyişdirici qurğusu ilə olur və bu plastifikatorun valının dövrlərini tədricən dəyişməyə imkan verir.

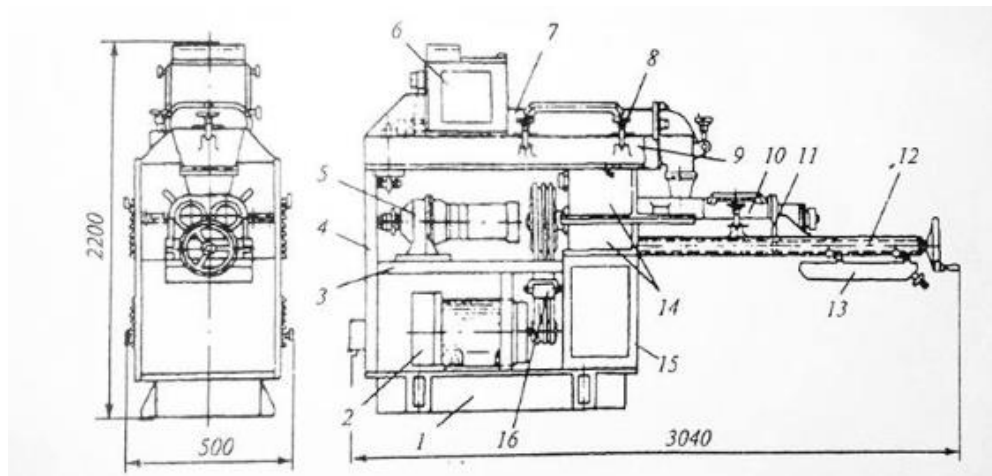
Şəkil 2,22də dəzgahın ümumi görünüşü göstərilib. Dəzgahın özülü çuqun lövhələrdən 1,3,4,15 hazırlanıb və bunlar reduktorun 5 çuqun gövdəsi və qarışdırıcı kamerası 9 ilə birləşdirilib. Lövhə 1 elektrik mühərrik 2 bərkidilib, lövhə 3 isə - reduktor- mühərrik 5, dartılıb taxılan diyircək 16 və reduktor 14 bərkidilib. İlkin xəmir qarışdırma kameranın təmizlənməsi üçün o, qatlanan vintli və sıxıcı 8 ilməli qapaqla 7 təchiz olunub. Qapağın açılmasını asanlaşdırmaq üçün onun ilmələri qapağın çəkisini kompensasiya edən qurğu ilə təchiz olunub. Yüklə ağırlığı, kənar qapılara 6 malikdir, onların açılması kameranın təmizlənməsini asanlaşdırır.

Qapaqlar və qapılar rezin sıxlaşdırıcı ilə təchiz olunub.



Şəkil 2.22. Yoğurma Maşının Sxemi P3-XTO

Belə qatlanan qapaq plastifikator 10 kamerasında var. Bundan əlavə vint qurğusunda var 12 və o plastifikator orqanlarını kameradan 11 çıxarmağa kömək edir. Təmizlənməsi və yuyulması üçün tabaq 13 var. RZ-XTO xəmir qarışdırıcı dəzgah, xəmirin intensiv qarışımına kömək edir, hazır məhsulların keyfiyyətini yaxşılaşdırır, yeni texniki sxemlər üçün geniş imkanlar yaradır, acıma dövrünü qısaldır. Diqqət yetirmək lazımdır ki, dəzgahda qarışdırma prosesi 2ci yoğurma ilə birləşir və buna görə də daha çox enerji sərf edir. $3 \cdot 10^5 \text{Pa}$ sıxılan xəmirin plastikləşdirilməsi dəqiqləşdirilməlidir.



Şəkil 2.23 RZ-XTO xəmir yoğuran dəzgah

RZ-XTO xəmir yoğuran dəzgahın texniki xüsusiyyətləri

Məhsuldarlıq t/gün 10 qədər

Quraşdırılmış güc kVt 17

Yoğurma alətinin fırlanma tezliyi , dövr/dəq 50-150

Qabarit ölçülər, mm 3040x500x2200

Çəki,kq 450

Texniki hesablamalar. Fasiləsiz xəmir yoğuran dəzgahın məhsuldarlığı $M(kq,s)$

$$M=z[\pi(D_p^2 - d_v^2)/240]Snpk_1k_2k_3.$$

Burada z_1 – valların sayı, ədəd; D_p – pərlərin xarici diametri,m; d_v -valın diametri,m; S - pərlərin hərəkəti,m; n – valın fırlanma tezliyi,dəq; p - xəmirin bərkliyi,kq/m³; k_1 - kürəkçiklərin formasından və onların vala qarşı yerləşməsindən asılı olaraq, ötürmə əmsalı; k_2 – pərlərin vint səthində eyni diametr və hərəkətlə yekun sahəsi; k_3 – kəsişmə əmsalını qeyd edən pərlərin hərəkət yolunun əmsalı (bir vallı dəzgah üçün $z=1$, $k_3=1$, iki vallı dəzgan üçün isə $z=2$, $k_3=0,55.....0,70$).

Fasiləsiz dəzgahın yoğurma kamerasının tutumluluğu, $V_f(m^3)$

$$V_f=\Pi\tau_3/(pk_1'),$$

Burada, τ_3 – xəmirin yoğurulması üçün lazım olan vaxt, san; k_1' - qarışdırma kamerasının doldurulma əmsalı ($k_1'=0,6...0,7$).

Fasiləsiz xəmir yoğuran dəzgahın yoğurma zamanı qarışdırma alətinin fırlanması üçün lazımı güc, $N(kVt)$

$$N= [P_0v_0+P_pv_p)/1000\eta]m,$$

Burada, P_0 və P_p – pərlərə təsir edən dayanıqlı müqavimət güclərinin ox və radial komponentləri; v_0 və v_p - müvafiq olaraq, pərlər üzərində fəaliyyət göstərən dayanıqlı müqavimət qüvvələrinin tətbiqi nöqtəsinin ox və çevrə sürəti,m/san; m -

xəmir yoğuran dəzgahda pərlərin sayı,ədəd; η - ötürücünün lazımi hərəkətinin əmsalı ($\eta=0,83\dots0,92$);

$$P_0=F[Rp\operatorname{tg}^2(45+\gamma/2)+2s\cdot\operatorname{tg}(45+\gamma/2)](\sin\alpha-\mu\cos\alpha)$$

Burada, $F=ab$ - xəmirlə yüklənmiş pərin sahəsi, m^2 ; a,b kürəyinin eni və hündürlüyü, m ; R -pərin fırlanma mərkəzinin radiusu, m ; p -xəmirin bərkliyi kq/m^3 ; c_0 pərin materialı ilə xəmirin xüsusi müqaviməti, Pa ; γ - xəmirin daxili titrəyiş bucağı; μ - xəmirin pərə sürtünmə əmsalı; α -pərin fırlanma oxuna tərəf əyilmə bucağı, dər.:

$$P_p=F[Rp\operatorname{tg}^2(45+\gamma/2)+2s\cdot\operatorname{tg}(45+\gamma/2)](\cos\alpha-\mu\sin\alpha)/$$

$$V_0=v_p\cos\alpha\sin\alpha$$

$$V_p=\omega R$$

Xəndəyin kəsişən sahəsi $\Phi(m^2)$

$$\Phi=\pi B^2/2+(H-B/2)$$

Burada, B,H -xəndəyin eni və hündürlüyü, m ; V -xəndəyin həcmi, m^3 ;

Xəndəyin uzunluğu $L(m)$

$$L=V/\Phi.$$

Fasiləsiz Π pərli yoğurma dəzgahının məhsuldarlığı, aşağıdakı düstura görə müəyyən edilir

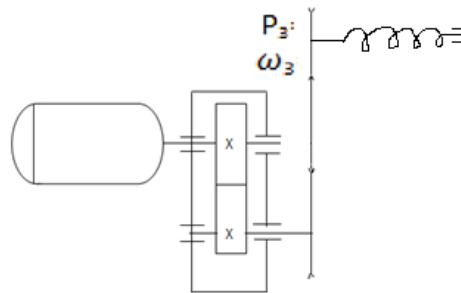
$$\Pi=1435\varphi p(b/H)jD^3\omega\sin 2a$$

Burada, φ -ötürmə əmsalı (şəkərli xəmir üçün $\varphi=0,20\dots0,22$); p -kütlənin bərkliyi kq/m^3 (xəmir üçün $p=1200kq/m^3$); b -pərin eni, m ; H - pərlərin addımı, m ; j -pərlərin sayı; D -pərlərin xarici diametri; ω -pərlərin vallarının bucaq sürəti,dər/san; a -pərlərin vala tərəf dönmə bucağı, dər.

Reduktorun Hesablanması

Qarışdırıcı üçün fırlanma tezliyi $n=50-150$ dövr/dəq

Şəkil 2.8-də göstərilmiş motor reduktoru dəyişərək ayrıca mühərrik və birpilləli slindirik dişli çarx reduktoru ilə əvəz edirik.



Çıxış valının bucaq sürəti aşağıdakı ifadədən tapılır.

$$\omega = \frac{\pi n}{30}$$

Burada n - qarışdırıcı kürəkin dövrlər sayıdır. $n=50-150$ dövr/dəq arasında dəyişir. Hesabatlar üçün $n=114,6$ dövr/dəq qəbul edirik. O zaman bucaq sürəti aşağıdakı kimi olar:

$$\omega = \frac{\pi n}{30} = \frac{3,14 \cdot 114,6}{30} = 12 \text{ rad/san}$$

Hesabatlar nəticəsində kürəkli qarışdırıcıda güc 6kVt-dır.

Beləliklə hesabi parametrlər aşağıdakı kimidir.

$$P_3=6\text{KVt}$$

$$\omega_3=12 \text{ san}^{-1}$$

$$n_3=114.6 \text{ dövr/dəq}$$

I.Elektrik mühərrikinin seçilməsi, ötürmə ədədinin bölüşdürülməsi, reduktorun vollarının dövrlər sayı v burucu momentinin təyin

1.1 Konveyeri hərəkətə gətirmək üçün elektrik mühərrikinin tələb edilən gücünün təyini. İntiqalın ümumi faydalı iş əmsalı aşağıdakı kimidir.

$$\eta_{\text{üm}} = \eta_1 \cdot \eta_2 \cdot \eta_3 \cdot \eta_4 = 0,97 \cdot 0,99^2 \cdot 0,9 \cdot 0,99 = 0,847$$

Burada $\eta_1 = 0,97$ reduktordakı slindirlik dişli çarx ötürməsinin F.İ.Ə; $\eta_2 = 0,99$ – reduktorda bir cüt yastıqdakı itkiləri nəzərə alan əmsal $\eta_3 = 0,90$ - açıq zəncir ötürməsinin F.İ.Ə; $\eta_4 = 0,99$ aparıcı ulduzcuğun valındakı yastıqlarda itkiləri nəzərə alan əmsaldır. F.İ.Ə-nin bu qiymətləri uyğun cədvəldən qəbul edilir.

Elektrik mühərrikində tələb olunan gücü

$$P_{em} = \frac{P_3}{\eta_{\text{üm}}} = \frac{6}{0,847} = 7,08 \text{ Kvt}$$

1.2 Kataloqdan elektrik mühərrikinin seçilməsi

Katalokdan $P_{em}=7,5\text{KVt}$, dövrlər sayı n_{em} 965 dövr/dəq seçmək mümkündür. Göstərilən tip mühərrikləri seçmək üçün intiqalın ümumi ötürmə ədədini və reduktorun ötürmə ədədini tapıb müəyyən mülahizə yürütmək lazımdır. Konverin aparıcı ulduzcuğunun dövrlər sayı aşağıdakı kimi tapılır.

$$n_3 = \frac{30\omega_3}{\pi} = \frac{30 \cdot 12}{3,14} = 114,6 \frac{d}{d\text{əq}}$$

$n_{em}=965$ dövr/dəq halı üçün

$$u_p = \frac{n_{em}}{n_3} = \frac{965}{114,6} = 8,42$$

İntiqalın ötürmə ədədini ayrı-ayrı ötürmələr arasında bölüşdürdükdə uyğun cədvəldə göstərilənlərdən istifadə etmək olar.

$n_{em}=965$ dövr/dəq olduqda verilmiş sxem üçün hər iki ötürmənin ötürmə ədədinin minimal qiyməti təmin edilir. Ona görə cədvəldən 4A 132 M6UZ tipli $n_{em}=965$ dövr/dəq və $p_{em}=7,5$ Kvt olan mühərrik seçirik.

1.3 Qəbul olunmuş elektrik mühərrikinin valının dövrlər sayına uyğun intiqalın ümumi ötürmə ədədi

$$u_{\text{üm}} = \frac{n_{em}}{n_3} = \frac{965}{114,6} = 8,42$$

1.4 . Ümumi ötürmə ədədinin ($u_{\text{üm}}$) bölüşdürülməsi. Cədvəldən zəncir ötürməsi üçün $u_2=3$ qəbul edirik. Onda reduktorun slindirik dişli çarx ötürməsi üçün alırıq;

$$u_1 = \frac{U_{\text{üm}}}{u_2} = \frac{8,42}{3} = 2,806..$$

Beləliklə intiqalın ümumi ötürmə dədi

$$U_{\text{üm}} = u_1 * u_2 = 2,806.. * 3 = 8,42 \text{ olur}$$

1.5. Reduktorun çıxış valının dövrlər sayı

$u = \frac{n_1}{n_2}$ buradan da

$$n_2 = \frac{n_1}{u_1} = \frac{965}{2,806} = 343,9$$

Reduktorun vallarının dövrlər sayı və fırlanma tezliyi

Aparan valda

$$n_1 = n_{em} = 965 \frac{dövr}{dəq} ; \quad \omega_1 = \frac{\pi n_1}{30} = \frac{3,14 \cdot 965}{30} = 101,00 \text{ san}^{-1}$$

Aralıq valda

$$n_2 = \frac{n_1}{u_1} = \frac{965}{2,806} = 343,9 \text{ dövr/dəq}$$

$$\omega_2 = \frac{\pi n_2}{30} = \frac{3,14 \cdot 343,9}{30} = 35,99 \text{ san}^{-1}$$

Aparılan valda

$$n_3 = \frac{n_1}{u_{\text{üm}}} = \frac{965}{8,42} = 114,6 \frac{dövr}{dəq}$$

$$\omega_3 = \frac{\pi n_3}{30} = \frac{3,14 \cdot 114,6}{30} = 12 \text{ san}^{-1}$$

1.6 Vallardakı burucu momentlər

Aparan valda

$$T_1 = \frac{P_1}{\omega_1} = \frac{7,08 \cdot 10^3}{101} = 70,09 \text{ H.M.}$$

Aralıq valda

$$T_2 = T_1 \cdot u_1 = 70,09 \cdot 2,806 = 196,67 \text{ H.M.}$$

Aparılan valda

$$T_3 = T_1 \cdot u_{\text{üm}} = 70,09 \cdot 8,42 = 590,15 \text{ H.M.}$$

Burucu momentlər təyin edildikdə ötürmədəki itkilər nəzərə alınmamışdır.

II. Dişli çarxların materiallarının seçilməsi ; dişlərin kimyəvi termiki emalının təyin edilməsi; buraxıla bilən gərginliyin təyin edilməsi

2.1 Uyğun cədvəllərdən istiadə edərək dişli çarxlar hazırlanması üçün polad 45 qəbul edirik. Aparan dişli çarx üçün normallaşdırma . aparılan dişli çarx üçün isə yaxşılaşdırma termiki emal proseslərini təyin edirik.

2.2 Kontakt və əyilmədə dişlərin dözümlülüyü. Dişlərin kontakt və əyilmədə dözümlülüyünü yoxlamaq üçün buraxıla bilən gərginliklər və formulaları ilə hesablanır. Cədvəldən polad 45 üçün , aparın dişli çarx üçün HB 180....220

$\sigma_{HP}^0 = 420 \text{ MPa}$, $N_{H0} = 10^7$, $\sigma_{FP}^0 = 110 \text{ MPa}$, səlist ötürmədə $N_{F0} = 4 \cdot 10^6$, aparılan dişli çarx üçün yaxşılaşdırma HB 240....280;

$\sigma_{HP}^0 = 600 \text{ MPa}$, $N_{H0} = 1,5 \cdot 10^7$, $\sigma_{FP}^0 = 130 \text{ MPa}$, səlist ötürmədə $N_{F0} = 4 \cdot 10^6$ qəbul edilir.

Ötürmənin resursunu $t_r \geq 10^4$ saat təyin edib. gərginliyin dəyişmə tskilləinin sayını

$N_{HE}^* = N_{FE}^* = N_{\Sigma} = 60 t_r n$ formulasından təyin edirik.

$$N_{HE} = N_{FE} = 60 t_r n_2 = 60 \cdot 10^4 \cdot 343.9 = 20,634 \cdot 10^7$$

$N_{HE} > N_{H0}$ və $N_{FE} > N_{F0}$ olduğu üçün uzunömürlülük əmsalının qiyməti $K_{HL}=1$ və $K_{FL}=1$ olur.

Beləliklə aparın dişli çarx üçün buraxıla bilən gərginliklər;

$$\sigma_{HP}'' = \sigma_{HP}^0 K_{HL} = 420 \cdot 1 = 420 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{FP}'' = \sigma_{FP}^0 K_{FL} = 110 \cdot 1 = 110 \text{ MPa}$$

Aparın dişli çarx üçün isə

$$\sigma_{HP}^I = \sigma_{HP}^0 K_{HL} = 600 \cdot 1 = 600 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{FP}^I = \sigma_{FP}^0 K_{FL} = 130 \cdot 1 = 130 \text{ MPa}$$

III. Ötürmənin parametrlərinin təyini

3.1 Qapalı dişli çarx ötürməsinin parametrlərinin təyin olunmasına mərkəzlərarası məsafənin təyin olunması ilə başlanılır. Bu məsafə $a_w \geq Ka(u \pm 1) \sqrt[3]{K_{HB} \cdot T_1 / (u\psi_{ba} \cdot \sigma_{HP}^2)}$ formulası ilə təyin edilir. Əvvəla bu formulaya daxil olan əmsalları təyin edək.

Cədvəldən düz slindrik dişli çarxlar üçün $Ka=4950$, dişli çarxın enlik əmsalı isə $\psi_{ba} = 0,2 \div 0,8$ hədlərində qəbul edilir. Hesabatlar üçün $\psi_{ba} = 0,4$ qəbul etsək tapırıq.

$$\psi_{hd} = 0,5\psi_{ba}(u_1 + 1) = 0,5 \cdot 0,4(2,806 + 1) = 0,7612$$

Cədvəldən $K_{HB} \approx 1,10$ qəbul edirik. Qiymətləri yerinə yazsaq alarıq.

$$a_w \geq Ka(u + 1) \sqrt[3]{\frac{K_{HB} \cdot T_1}{u\psi_{ba} \cdot \sigma_{HP}^2}} = 4950(2,8 + 1)$$

$$\sqrt[3]{\frac{1,1 \cdot 70,09}{2,8 \cdot 0,912 \cdot (420 \cdot 10^6)^2}}$$

$$a_w = 18810 \sqrt[3]{\frac{77,099}{2,55 \cdot (420 \cdot 10^6)^2}} = 335,89 \cdot 31 \cdot 10^{-7} \approx 0,104 \text{ m} \approx 104 \text{ mm}$$

QİÜŞ standartı 229-75-ə əsasən mərkəzlər arasındakı məsafəni $a_w=125$ qəbul edirik.

3.2 Ötürmənin normal modulunu $m=m_n=(0,01-0,02) a_w$ ifadəsindən təyin edirik.

$$m_n = (0,01 \div 0,02)a_w = (0,01 \div 0,02)125 = (1,25 \div 2,5)$$

QİÜŞ st. 310-76-dan $m_n=2,5$ mm qəbul edirik.

3.3 Aparan və aparılan dişli çarxların dişlərinin sayını təyin edirik.

Aparan dişli çarxın dişlərinin sayını aşağıdakı ifadədən tapırıq.

$$Z_1 = \frac{2a_w}{[m(u_1 + 1)]} = \frac{2 \cdot 125}{2,5(2,806 + 1)} = \frac{250}{9,515} = 26,27$$

Z_1 -i 26 qəbul edirik. Aparılan dişli çarxın dişlərinin sayını isə aşağıdakı ifadədən tapırıq.

$$Z_2 = u_1 \cdot z_1 = 2,806 \cdot 26 = 72,95$$

Z_2 -ni 73 qəbul edirik.

3.4 Ötürmə ədədini və çıxış valının dövrlər sayını dəqiqləşdiririk.

$$u_1 = \frac{z_2}{z_1} = \frac{73}{26} = 2,807$$

$$n_2 = \frac{n_1}{u} = \frac{965}{2,8} = 344,64 \text{ d/dəq}$$

$$\omega_2 = \frac{\pi n_2}{30} = \frac{3,14 \cdot 344,64}{30} = 36,07 \text{ san}^{-1}$$

3.5. Dişli çarxların bölgü çevrələrinin, xarici və daxili çevrələrinin diametrlərini aşağıdakı ifadələrdən tapırıq.

$$d_1 = m_1 z_1 = 2,5 \cdot 26 = 65 \text{ mm}$$

$$d_{x1} = d_1 + 2m_1 = m_1(z_1 + 2) = 2,5 \cdot (26 + 2) = 70 \text{ mm}$$

$$d_{q1} = d_1 - 2,5 m_1 = m_1(z_1 - 2,5) = 2,5 \cdot (26 - 2,5) = 58,75 \text{ mm}$$

$$d_2 = m_1 z_2 = 2,5 \cdot 73 = 182,5 \text{ mm}$$

$$d_{x2} = d_2 + 2m_1 = m_1(z_2 + 2) = 2,5 \cdot (73 + 2) = 187,5 \text{ mm}$$

$$d_{q2} = d_2 - 2,5m_1 = m_1(z_2 - 2,5) = 2,5 \cdot (73 - 2,5) = 180,75 \text{ mm}$$

3.6. Mərkəzlər arası məsafəni dəqiqləşdiririk.

$$a_w = \frac{d_1 + d_2}{2} = \frac{65 + 182,5}{2} = 123,75 \text{ mm}$$

$a_w = 125 \text{ mm}$ standartta uyğundur.

3.7 Dişli çarxların saqanaqlarının enliyini aşağıdakı formula ilə təyin edirik.

$$b = \psi_a a \quad w = 0,4 \cdot 125 = 50 \text{ mm}$$

Aparılan dişli çarx üçün $b_2=54\text{mm}$

Aparan dişli çarx üçün isə $b_1=56\text{ mm}$ qəbul edirik.

IY. İlişmədə çevrəvi sürəti və təsir edən qüvvələrin hesablanması.

4.1.Çevrəvi sürəti hesablayıb ötürmənin dəqiqlik dərəcəsini təyin edək.

$$V = \frac{\pi n_1 d_1}{60} = \frac{3,14 \cdot 965 \cdot 55}{100060} = 2,80 \text{ m/san}$$

Cədvəldə verilənlərlə alınmış nəticəni müqayisə edərək $V < 6 \text{ m/s}$ olduqda ötürmənin dəqiqliyi 8-ci dərəcədən olduğunu qəbul edirik.

4,2 İlişmədə əmələgələn qüvvələri təyin edirik. Çevrəvi qüvvə

$$F_t = \frac{P_1}{V} = \frac{7,08 \cdot 10^3}{2,80} = 2528 \text{ H}$$

Radial qüvvə

$$F_2 = F_t \cdot \tan \alpha = 2528 \cdot \tan 20^\circ = 2528 \cdot 0,364 = 920 \text{ H}$$

Y. Dişlərin kontakt və əyilmədə dözümlüyyəyə yoxlama hesabatı.

5.1 Əvvəla $\sigma_H = Z_N Z_M Z_\epsilon \sqrt{\frac{KF(u \pm 1)}{dbu}} \leq \sigma_{Hp}$ formulasına daxil olan əmsalları təyin edək. Slindirik düz dişli çarxlar üçün cədvəldən $Z_n=1,76$ qəbul edirik, digər uyğun cədvəldən $Z_M=274 \cdot 10^3 \text{Pa}$, Kontakt xəttinin ümumi uzunluğunu nəzərə alan Z_ϵ əmsalını $Z_\epsilon = \sqrt{(4 - \epsilon_\alpha)/3}$ formulasından istifadə edərək təyin edirik. Bunun üçün əvvəla $\epsilon_\alpha \approx \left[1,88 - 3,2 \left(\frac{1}{Z_1} \pm \frac{1}{Z_2} \right) \right] \cos \beta$ formulasından ϵ_α təyin edirik.

$$\epsilon_\alpha \approx \left[1,88 - 3,2 \left(\frac{1}{Z_1} + \frac{1}{Z_2} \right) \right] = \left[1,88 - 3,2 \left(\frac{1}{26} + \frac{1}{73} \right) \right] = [1,88 - 3,2(0,038 + 0,013)] = 1,88 - 0,16 = 1,72$$

$$Z_\epsilon = \sqrt{\frac{1}{\epsilon_\alpha}} = \sqrt{\frac{1}{1,72}} = \sqrt{0,58} = 0,76$$

Cədvəllərdən $K_{HB}=1,035$, $K_{HV}=1,08$, $K_{H\alpha}=1,05$

K_{FV} əmsalını aşağıdakı ifadədən tapırıq.

$$K_{FV} = 2H_{HV} - 1 = 2 \cdot 1,08 - 1 = 1,16$$

Yük əmsalını aşağıdakı ifadədən tapırıq.

$$K_H = K_{H\alpha} \cdot K_{H\beta} \cdot K_{HV} = 1,05 \cdot 1,04 \cdot 1,08 = 1,17$$

5.2 Dişlərin kontakt gərginliyinə görə dözümlülüyünə aşağıdakı vasitə ilə yoxlayırıq.

$$\begin{aligned} \sigma_H &= Z_H Z_M Z_\Sigma \sqrt{\frac{K_H F_t (u + 1)}{d_1 b_2 u}} = 1,76 \cdot 274 \cdot 10^3 \cdot 0,77 \sqrt{\frac{1,17 \cdot 2528 \cdot (2,8 + 1)}{65 \cdot 54 \cdot 10^{-6} \cdot 2,8}} = \\ &= 369 \cdot 10^3 \cdot \sqrt{\frac{11239,48}{9828 \cdot 10^{-6}}} = 369 \cdot 10^3 \cdot \sqrt{1143618,23} = 369 \cdot 10^3 \cdot 1069 = \\ &= 394 \cdot 10^6 \text{ } \sigma_{HP} = 420 \text{ MPa} \end{aligned}$$

5.3 $\sigma_F = Y_F K_F F_t / (1m) \leq \sigma_{FP}$ tənliyinə daxil olan əmsalları təyin edirik. Slindirik düz dişli çarxlar üçün

$K_{1\alpha} = 1$, qəbul etmək olar, cədvəldən $K_{F\beta} = 1,1$ Cədvəllərdən istifadə edib $K_{FV} = 2, K_{NV} - 1 = 2 \cdot 1,01 - 1 = 1,02$ alırıq. Yük əmsalı

$$K_F = K_{F\alpha} K_{F\beta} \cdot K_{FV} = 1 \cdot 1,1 \cdot 1,02 = 1,12$$

Cədvəldən istifadə edib aparıcı və aparılan dişli çarxların çarxların forması dişlərinin forma əmsalını interpolasiya yolu ilə təyin edirik. Aparıcı dişli çarx üçün $Z_1 = 26$ olduqda $Y'_F = 4,1$, $Z_2 = 73$ olduqda $Y''_F = 3,74$

Aparıcı və aparılan dişli çarxların dişlərinin möhkəmliliyini müqayisə edirik

$$\sigma' \frac{F_p}{Y_{F'}} = \frac{130}{4,1} = 31,7 \text{ MPa}$$

$$\sigma'' \frac{F_p}{Y_{F''}} = \frac{110}{3,74} \approx 29,4 \text{ MPa}$$

Aparılan dişli çarxın dişlərinin möhkəmliyi, aparıcı dişli çarxınkinə nisbətən aşağıdır və ona görə də əyilməyə gərginliyinə görə dözümlüyün aparıcı dişli çarxı yoxlamaq lazımdır.

$\sigma_F = Y_F K_F F_t / (1m) \leq \sigma_{FP}$ tənliyindən istiadə edərək əyilmədə dişin dözümlüyünü yoxlayırıq.

$$\sigma_F = \frac{Y_F Y_\beta K_F F_t}{b m_n} = \frac{3,74 \cdot 1 \cdot 1,12 \cdot 2528}{54 \cdot 2,5} = 20,2 \text{ MPa} \leq \sigma''_{FP}$$

Beləliklə, möhkəmlik şərti təmin edilir.

VI. İkinci pillənin hesabı

Zəncir ötürməsini hesablamaq üçün parametrlərin qiymətləri əvvəlcədən müəyyən edilmişdir. $n_2 = 343,9 \text{ dəq}^{-1}$, $\omega_2 = 35,99 \text{ san}^{-1}$, $n_3 = 114,6 \text{ dəq}^{-1}$, $\omega_3 = 12 \text{ san}^{-1}$, $T_2 = 196,67 \text{ Nm}$, $T_3 = 590,15 \text{ Nm}$, $U_{zən} = 3$. Ötürmə üçün bircərgəli diycəkli zəncirin tipini seçirik.

1. Cədvəldən aparıcı ulduzcuğun dişlərinin sayını seçirik. Dişlərin sayını tək ədəd seçmək məsləhət görülür. $Z_3=25$ qəbul edirik.

2. Aparılan ulduzcuğun dişlərin sayı $i=\omega_1/\omega_2=n_1/n_2=Z_2/Z_3$ formulası ilə təyin edirik.

$$Z_4 = u Z_3 = 25 \cdot 3 = 75$$

Zəncirin addımının təyin edilməsi. Ən əvvəl yük əmsalının qiymətini hesablayırıq. Cədvəldən kiçik təkanlar olduqda $K_1=1,2$, ötürmə dövrü yağlandıqda $K_2=1,5$ iki növbəli iş rejimində $K_3=1,25$ məsafələr arası məsafə $a=(30.....50)t$ olduqda $K_4=1$ sıxılan dayaqlarla zənciri tənzimlədikdə $K_5=1$ qəbul edirik. Qiymətləri yerinə yazsaq aşağıdakını alırıq.

$$K = K_1 \cdot K_2 \cdot K_3 \cdot K_4 \cdot K_5 = 1,2 \cdot 1,5 \cdot 1,25 \cdot 1 \cdot 1 = 2,25$$

Cədvəldən zəncirin addımının $t=19,05.....25,5 \text{ mm}$ hədlərində olduğunu qəbul edib interpolasiya yolu ilə buraxıla bilən təzyiqin qiymətini təyin edirik.

$$\left. \begin{array}{l} [P]_{n_1=200} = 29,4 | 200 - 3,7 \\ [P]_{n_1=400} = 25,7 | 129 - x \end{array} \right\} x = \frac{129 \cdot 3,7}{200} = 2,386$$

Beləliklə

$$[P]_{n_1=271} = [P]_{n_1=400} + X = 25,7 + 2,38 = 28,08 \text{ MP}$$

Qiymətləri yerinə yazsaq

$$t \approx 6 \sqrt[3]{\frac{Z_2^n}{Z_3 n_2 |P| \cdot u}} = 6 \sqrt[3]{\frac{2,25 \cdot 6,7 \cdot 10^3}{25 \cdot 343,9 \cdot 28,08 \cdot 10^6 \cdot 1}} = 6 \sqrt[3]{\frac{15,075}{190242 \cdot 10^3}} =$$

$$= 6 \sqrt[3]{0,00000008} = 6 \cdot 0,003 \approx 0,0558 \text{ m} \approx 55 \text{ mm}$$

Cədvəldən $t=44,45$ mm (IIP-44,45*17240 tipli DÜİST 1356875)

4. Zəncirin sürətini təyin edirik.

$$V_2 = \frac{t Z_3 n_2}{60} = \frac{44,45 \cdot 10^{-3} \cdot 25 \cdot 343,9}{60} = 6,36 \frac{\text{m}}{\text{san}}$$

5. Mərkəzlərarası məsafəni təyin edirik.

$a(30 \dots 50)$ $t=(30 \dots 50)$ $44,45=1333,5 \dots 2222,5$ mm mərkəzlərarası məsafəni $a=1378$ mm qəbul edirik.

6. Zəncirin bəndlərinin sayını aşağıdakı kimi təyin edirik.

$$W = \frac{2a}{t} + \frac{Z_3 + Z_4}{2} + \left(\frac{Z_4 - Z_3}{2\pi} \right) \frac{t}{a} = \frac{2 \cdot 1378}{44,45} + \frac{25 + 75}{2} +$$

$$+ \left(\frac{75-25}{6,28} \right)^2 \frac{44,45}{1378} = 62 + 50 + 63,38 \cdot 0,0322 = 114,04$$

$W=114,04$ qəbul edirik

7. Zəncirin uzunluğunu aşağıdakı kimi təyin edirik.

$$L = W \cdot t = 114,04 \cdot 44,45 = 5067,3 \text{ mm}$$

8. Zəncirin aparan qolundakı qüvvəni təyin edirik

a) çevrəvi qüvvə

$$F_t = \frac{P_2}{V_2} = \frac{6,7 \cdot 10^3}{6,36} = 1053,45 \text{ N}$$

b) mərkəzdən qaçma qüvvəsi cədvəldən seçilmiş zəncir üçün $q_m=7,50$ kq/m qəbul edirik. Onda

$$F_v = q_m \cdot V^2 = 7,5 \cdot 6,36^2 = 303,37 H$$

v) zəncirin aparılan qolunun sallanmasından yaranan qüvvəni təyin edirik. Qəbul edirik ki, $\gamma = 55^\circ$ onda $K_t = 1,5$

$$F_f = K_t q_m g a = 1,5 \cdot 7,5 \cdot 9,81 \cdot 1,378 = 152,08 H$$

Beləliklə

$$Q = F_t + F_v + F_f = 1053,45 + 303,37 + 152,08 = 1508,9 H$$

9. Seçilmiş zənciri oynaqlardakı təzyiqə görə yoxlayırıq.

Əvvəla zəncirin oynaqının proyeksiyasının sahəsini tapırıq

$$S = (0,25 \dots 0,30) t^2 u = (0,25 \dots 0,30) 44,45^2 \cdot 1 = \\ = 493,95 \dots 592,74 mm^2$$

$S = 580 mm^2$ qəbul edirik.

$$P = \frac{KF_t}{S} = 2,25 \cdot \frac{1053,45}{580} = 5,14 MPa < [P] = 28,08 MPa$$

10. Vallara və onların dayaqlarına düşən qüvvəni aşağıdakı kimi tapırıq

$$F = 1,15 F_t = 1,15 \cdot 1053,45 = 1211,4 H$$

11. Ulduzcuqların bölücü diametrlərini aşağıdakı kimi tapırıq.

$$d_1 = \frac{t}{\left[\sin \left(\frac{180^\circ}{Z_3} \right) \right]} = \frac{44,45}{\left[\sin \left(\frac{180^\circ}{25} \right) \right]} = \frac{44,45}{0,122} = 364,34 mm$$

$$d_2 = \frac{t}{\left[\sin \left(\frac{180^\circ}{75} \right) \right]} = \frac{44,45}{\left[\sin \left(\frac{180^\circ}{75} \right) \right]} = \frac{44,45}{0,035} = 1270 mm$$

Beləliklə əvəz olunmuş integralın parametrləri təyin olunur

III FƏSİL. QARIŞDIRICININ ƏSAS KONSTRUKTİV ELEMENTLƏRİNİN TƏDQIQI

3.1. Qarışdırıcı maşınların konstruksiyası ilə tanış olmaq

Texnoloji avadanlıqlar təsir xarakterinə görə aparatlara və maşınlara bölünürlər. Aparatlarla istilik və kütlə mübadiləsi, fiziki-kimyəvi, biokimyəvi və başqa proseslər yerinə yetirilir. Bu proseslər nəticəsində emal edilən məhsulun fiziki və kimyəvi xassələri və ya onun aqrekat vəziyyəti dəyişir. Aparatın işləməsi üçün müxtəlif işçi mayelərin (soyuq, isti su) qazın, buxarın, tüstünün, istilik və soyuqluq amilinin və s. olması vacibdir.

Maşınlarda məhsula mexaniki təsir göstərilir və bunun nəticəsində onun həndəsi və fiziki-mexaniki göstəriciləri dəyişilir. Maşın və aparatlara tələbatlar ondan ibarətdir ki, maşın və aparat yüksək keyfiyyətli, etibarlı, az enerji və az material sərfli olmalıdır. Avadanlığın uzunömürlü və fasiləsiz işləməsinin əsas şərti onun mexaniki etibarlılığı və konstruktiv təkmilliyidir. Mexaniki etibarlılığı möhkəmlik, davamlılıq, uzunömürlük, kəmetiklik xarakterizə edir.

Aparatın konstruktiv təkmilləşdirilməsini konstruksiyanın sadəliyi, az metaltutumluğu, texnolojiliyi, yüksək faydalı iş əmsalı xarakterizə edir. Yeyinti istehsalılı öz spesifik xüsusiyyətləri ilə əlaqədar konstruksiyası və materialı ilə fərqlənir, avadanlığın işlənməsini və hazırlanmasını tələb edir. Maşın və aparatların hazırlanmasında adətən poladdan, çuqundan, əlvan metallardan və plastmasdan istifadə olunur.

P o l a d l a r yüksək mexaniki möhkəmliliyi, plastikliyi ilə fərqlənməlidirlər. Maşın və aparatların hazırlanmasında karbonlu CT1, CT2, CT3 markalı poladlardan istifadə olunur. Kompresorların, nasosların, quruducuların, istilikdəyişənlərin və s. əsas hissələrinin hazırlanmasında keyfiyyətli karbonlu, aşkarlanmış poladlardan istifadə olunur.

Ç u q u n l a r dəmirin karbonla, silisiumla, marqansla, fosforla çoxkomponentli qarışığıdır. Çuqunlardan maşınların ayrı-ayrı hissələri və aparatların: nasosların və kompressorların silindirləri, dişli və sonsuz vint

çarxlarının, borular və boru kəmərləri armaturunun hazırlanmasında istifadə olunur. Çuqundan olan hissələr tökmə ilə hazırlanır. Çuqunlar sıxılmağa davamlı, əyilməyə, uzanmağa, qəlpələnməyə davamsızdır.

Ə l v a n m e t a l l a r d a n , əsasən aliminyum və misdən yeyintimaşınqayırmasında istifadə olunur. Aliminyum möhkəmliyə, aşağı sıxlığa, yaxşı istilik keçirmə qabiliyyətinə malikdir. O asan ştamplanır və yastılanır. Aparatların hazırlanmasında A00 və AO markalı alimin-yumdan istifadə olunur. Mis qiymətli konstruksion materialdır. Maşın və aparatlarda M2 və M3 markalı misdən istifadə olunur. Mis yaxşı uzanır, ştamplanır, yastılanır. İstilik dəyişən aparatlarda və rektifikasiya avadanlığında yanmış misdən istifadə olunur. Misin bürünc və latun ərintilərindən istifadə olunur.

Q e y r i - m e t a l l a r yeyinti sənayesində üzvi və qeyri-üzvi mənşəli materiallardan müxtəlif aparatların hazırlanmasında geniş tətbiq olunur. Qeyri-üzvi mənşəli materiallardan şüşədən müxtəlif aparatların (distilə və buxarlandırıcı, istilikdəyişən, fermentatorlarda, rektifikasiya kolonnalarında, boru kəmərlərində və s.) hazırlanmasında istifadə olunur. Şüşənin istifadəsi sanitariya-gigiyenik tələbatlara cavab verir.

Emal müəssisələrinin qənnadı sexlərində tətbiq olunan çalma maşınları krem, yumurta yağı, qaymaq, kokteyl çalmaq və müxtəlif növ xəmirlərin qarışdırılması üçün istifadə edilir. Çalma maşınlarında baş və ən texnoloji prosesləri 3 əsas əməliyyatlar bölmək olar: ümumi həcmdə komponentlərin bərabər paylanması, bircinsli kütlənin əmələ gəlməsi ilə ayrı-ayrı məhsulların həll olunması; qarışıqın hava ilə doydurulması.

Duru qarışıqın hava ilə doydurulması başlıca olaraq axarlılıq formada hazırlanmış çalanın mürəkkəb hərəkəti sayəsində həyata keçirilir. Çalma müddəti hazır məhsula qoyulan texnoloji tələblərdən , həmçinin çalanın konstruktiv və kinematik parametrlərindən asılıdır. Tətbiq olunan çalma maşınları quruluşuna görə aşağıdakı kimi təsnifləşdirilir.

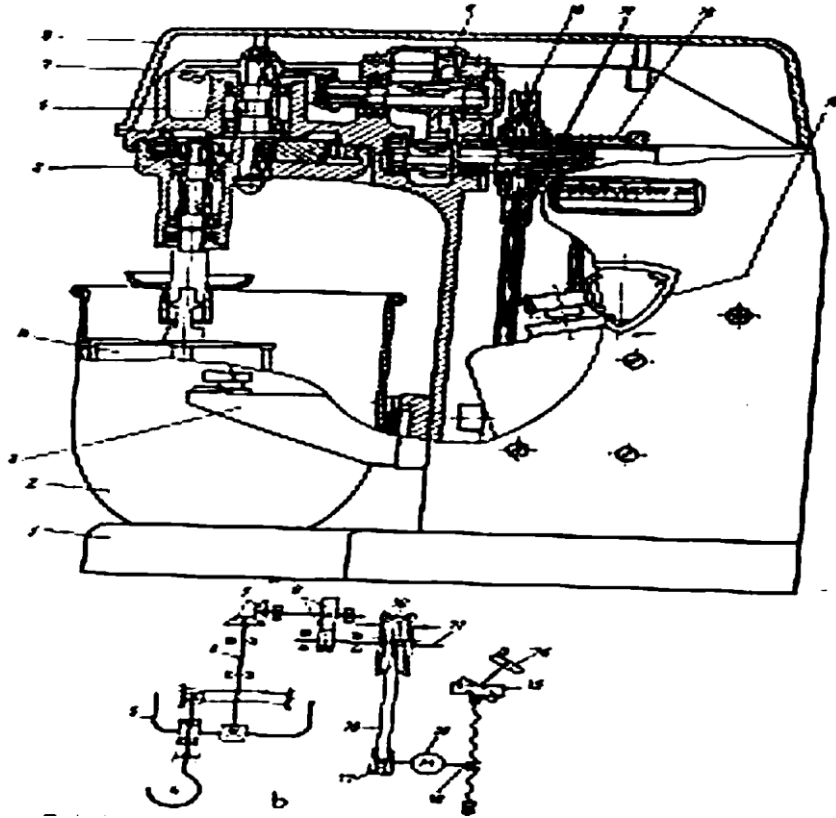


Şəkil 3.1 Çalma maşınlarının təsnifat sxemi.

İşlək valı üfüqi yerləşmiş, və çalanı, çıxarılmayan bu maşınlar yüksək özlüklü, qarışıqın yoğrulması üçün təyin edilmişdir. Bu maşınlar bir sıra üstünlüklərə malik olmasına baxmayaraq, aşağıdakı çatışmazlıqları vardır. İşlək üzvün (çalanı) aşağı tezlikdə fırlanması; Bir fırlanma sürətinə malik olması; maşında sanitari işlərinin aparılmasının çətin olması.

İşlək valı üfüqi yerləşmiş və çalanı çıxarılan maşının konstruksiyası sadə olmaqla texnoloji baxımdan əhəmiyyətlidir.

İşlək valı şaquli yerləşmiş ikinci qrupa daxil olan maşınlar birinci qrup maşınlarına nisbətən üstünlüklərə malikdir. Belə ki, bu qrup maşınlarına qulluq edilmə olduqca sadədir, işlək üzvünün sürətinin tənzim olunması, həmçinin müxtəlif qatılıqlı qarışıq üçün çalanını asanlıqla dəyişdirilməsi və sair üstünlükləri göstərmək olar.

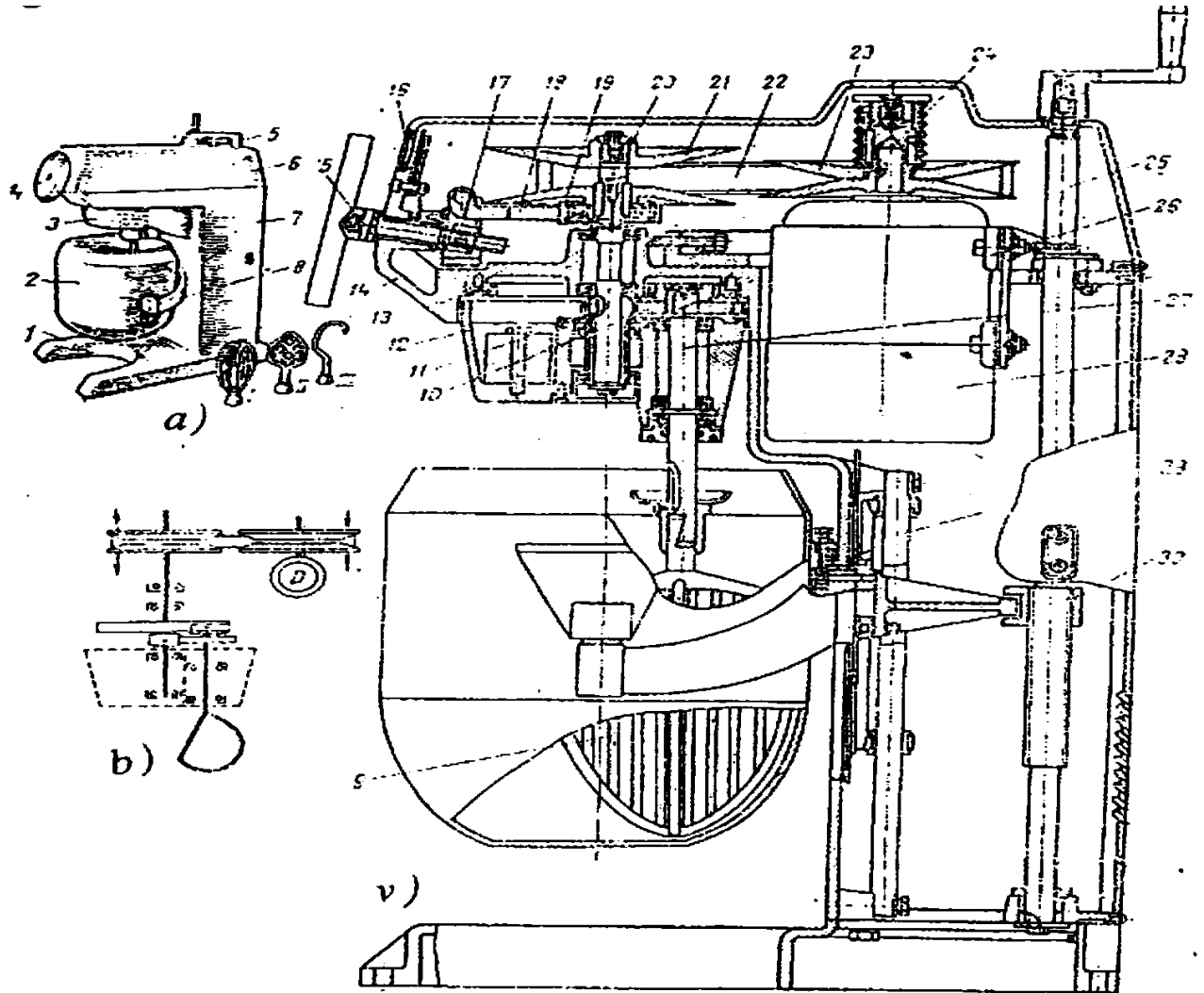


Şəkil 3.2. MB-6 tipli çalma maşını.
a-ümumi görünüş; b-kinematik sxem.

MB-6 tipli maşın. Maşın (şəkil 3.2. a,b) sütun formasında olan tökmə gövdədən 1, elektrik mühərrikindən 13, sürüncəcd 16, pazvari qayış variatorundan, silindrik 9 və konsullu 7 redktorun planetar ötürmədən ibarətdir. Elektrik mühərrikinin çıxış valına işgil vasitəsilə quraşdırılmış qasnaq 17 çalanın intiqalının aparılan valında 11 yerləşmiş və aralanan qasnaqla 10 pazvari qayıqla 18 birləşdirilmişdir. Aralanan qasnaq tərpənməz və yayla 12 sıxılan tərpənən iki kəsik konusdan ibarətdir. Vint çarxının 15 və tutqacın 14, köməyi ilə elektrik mühərrikinin 13 hərəkət etdirməklə çalanın fırlanma tezliyinin qiymətini dəyişmək mümkündür. Maşının çalanına 4 fırlanma hərəkəti sürət variatorundan silindrik 9 və konuslu 7 reduktorla şaquli valdan 6 gəzdirci 5 ilə verilir.

Gövdə üstədən çıxarılan qapaqla örtülmüşdür. Kronşteynin 3 üstünə bakı 2 iki sıxıcı dəstəyin köməyi ilə bərkidilir.

MB-35 M tipli maşınlar. Maşın (şəkil 3.3. a,b,v) içiboş tökmə çatıdan 7 ibarət olub, içərisində bakın qaldırma mexanizmi və çalanın intiqalı quraşdırılmışdır. İntiqal elektrik mühərrikindən 28, pazvari qayış varyatorundan və planetar reduktordan ibarət. Kronşteynin 26 üstündə elektrik mühərriki 28 şaquli vəziyyətdə bərkidilmişdir və çatıyan nəzərən yerini dəyişməklə variator qayışının tarımlığını tənzimləmək mümkündür.



Şəkil 3.3. MB-35 M tipli çalma maşını.

a-ümumi görünüş; b-kinematik sxem; v- kəsik.

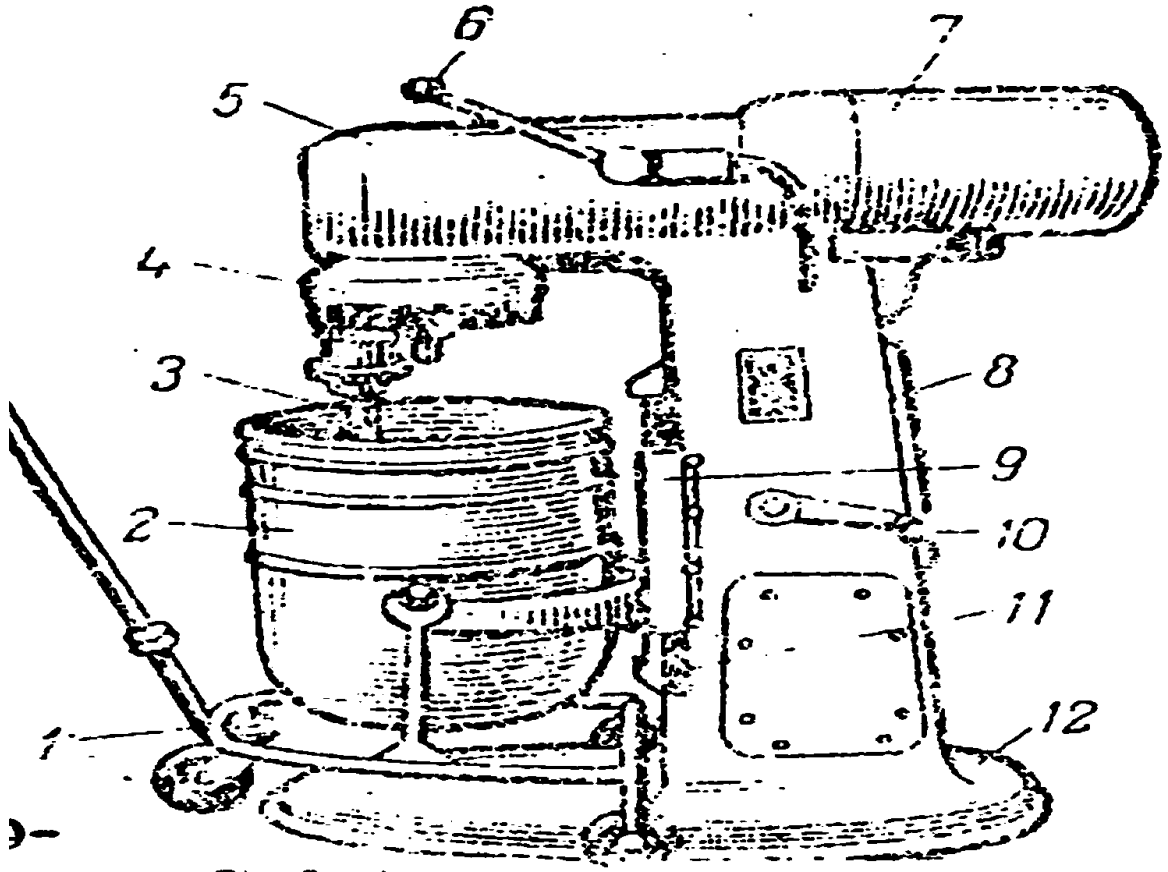
Elektrik mühərrikinin valına taxılmış variatorun kiçik qasnağı 23 iki hissədən ibarət olmaqla aşağı hissəsi vala sərt bərkidilmişdir. Hərəkət kiçik qasnaqdan enli variator qayışı 22 ilə böyük qasnağa 21 ötürülür.

Böyük variator qasnağının aşağı hissəsini yerdəyişməsi vintin 15, qaykanın 17 sancağın 18 və təmizləmə mexanizmi yastıqlarının çəmbərinin 19 köməyi ilə nazikçarx 4 vasitəsilə həyata keçirilir.

Çıxış valına 27 bərkidilmiş çalana 9 hərəkət şaquli valdan 20 planetar reduktorla verilir. Planetar reduktor gözdircidən 3 , günəş 13 və satelit 11 çarxlardan, həmçinin şaquli 12 və çıxış 10 valları olan dişli çarx cütlərindən ibarətdir.

Çatının gövdəsi və variator mexanizmi asan çıxarılan qapaqla 6 ötürülür. Çatının orta hissəsində bakın qaldırma mexanizmi yerləşir. Kronşteyndə 8 quraşdırılmış bakın 2 şaquli vəziyyətdə istiqamətləndiricilər 29 üzrə yerinin dəyişdirilməsi vint 25 və qaykanın 30 köməyi ilə həyata keçirilir. Bak 2 bilavasitə tutqacla 5 qaldırılır və endirilir.

Dəyişdirilən çalanın fırlanma sürəti pazvari qayıq variatorun köməyi ilə tənzimlənir. Variatorun çarxını fırladarkən pazvari qayıq ötürməsinə aparan və aparılan qasnaqlarının diametrlərinin nisbətinin dəyişməsi nəticədə aparılan valın sürəti dəyişir. Variatoru saat əqrəbi istiqamətində fırladaraq çalan hissə ilə birlikdə işlək valın dövrlər sayını azaldır və ya əksinə , çarxı saat əqrəbinin istiqamətində fırladaraq çalan hissə ilə birlikdə işlək valın fırlanma sürətini artırır. İşlək valın fırlanma sürətini elektirik mühərriki işə qoşularkən tənzimləmək olar və bu tezlik göstəricisi 16 ilə qeyd olunur. MB-35M tipli çalma maşın 2 dəyişdirilən bakla komplektləşdirilmişdir.

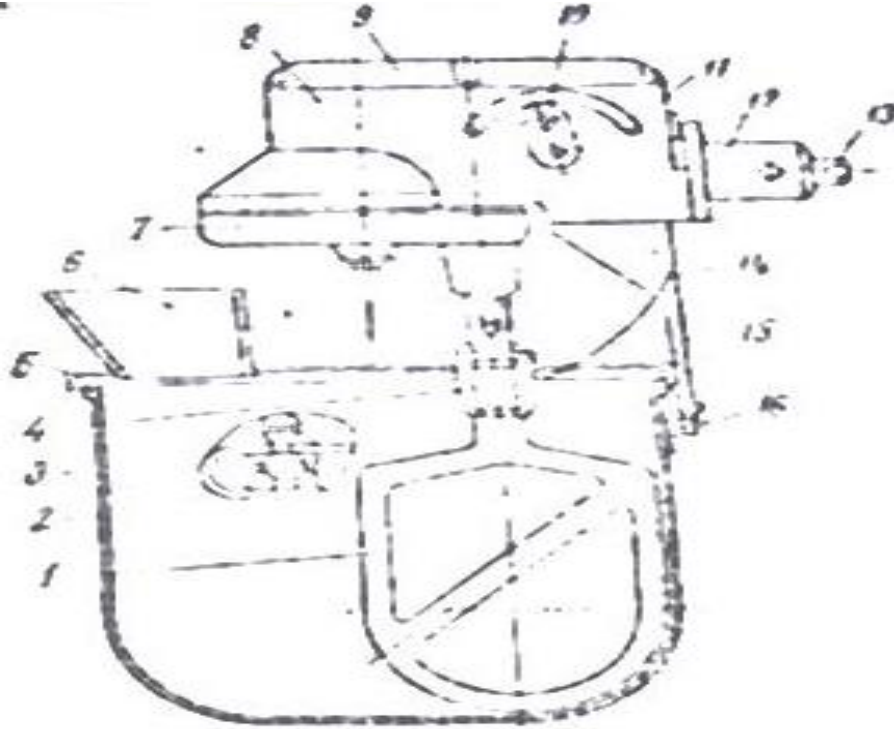


Şəkil 3.4. MB-60 tipli maşın

MB-60 tipli maşın. Maşın (şəkil 3.4.) tavadan, çatıdan, sürətlər qutusunda, arabacıqdan və 3 çalan hissədən (çubuqşəkilli dördpərli qarmaqvəri) ibarətdir. Çuqun tavanın 12 üzərində istiqamətləndiricisi 11 olan düzbucaqlı dayaq formasında quraşdırılmış çatıda 8 bak 2 kronşteynə 9 bərkidilmişdir. Kronşteyn qalırıcı mexanizmin tutqacının 10 köməyi ilə çatının istiqamətləndiricisinin üstündə yerini yuxarı və aşağı dəyişdirə bilər. 3 rejimdə işləyən sürətlər qutusu 5 çatının yuxarı hissəsində quraşdırılmışdır. İşlək alətlərə hərəkət elektrik mühərrikindən 7 sürətlər qutusu vasitəsilə verilir. Bu zaman planetar reduktorun 4 valına birləşmiş çalan 3 həm öz oxu, həm də bakın oxu ətrafında fırlanma hərəkəti etməklə texnoloji prosesi həyata keçirəcəkdir. Çalanın fırlanma sürəti bilavasitə tutqacla 6 nizamlanır.

Məhsul ilə dolu olan bakı bir yerdən başqa yerə nəql olunması üçün arabacıqdan 1 istifadə edilir.

MC4-7-8-20 tipli çoxməqsədli yarım mexanizm. Mexanizm (şəkil 3.5.) IIY-0.6, IIF-0.6, IIX-0.6 tipli universal mətbəx maşınları komplektinə daxildir və müxtəlif qənnadı qarışıqlarını çalmaq, sıyıq xəmirini yoğurmaq , kartof püresini əzmək üçündür.



Şəkil 3.5. MC4-7-8-20 tipli çoxməqsədli çalma mexanizm

Maşının intiqal mexanizmi ümumi gövdədə yerləşmiş, üstdən qapaqla örtülmüş 9 ikipilləli sürətlər qutusunda 11, həmçinin konuslu 8 və planetar ötürmədən 7 ibarətdir.

Universal intiqala mexanizmin qoşulması üçün reduktorun gövdəsi quyruqla 12 təchiz edilmişdir. Planetar mexanizmin valına 14 dəyişdirilən işlək orqanlar 1 xüsusi muftanın 4 köməyi ilə bərkidilmişdir. Reduktorun gövdəsində, üstünə dəyişdirilən işlək hissələr bərkidilmiş valın fırlanma sürətini dəyişdirən dəstək 10 vardır.

Bakın 2 dayaq küncüyü 16 gövdənin aşağı hissəsində nəzərdə tutulmuş kronşteynin 15 yarığına taxılır. Bakı bərkitmək üçün kronşteynin iki qatlanan boltu 3 vardır. Bak yükləmə novu 6 olan qapaqla 5 təchiz edilmişdir.

İşə başlamamışdan əvvəl dəyişdirilən mexanizmin quyruğunu intiqal reduktoru qapağının boğazlığına taxırlar, bu zaman dəyişdirilən mexanizmin işlək

valının 13 kvadrat en kəsikli ucu intiqal reduktorunun çıxış valının kvadrat yoluna düşməlidir.

Çalma maşınlarının məhsuldarlığı aşağıdakı düsturla hesablanır.

$$Q = \frac{V\varphi\rho}{t_y + t_e + t_b} \quad (3.1)$$

burada V-bakın həcmidir, m^3 ; ρ -məhsul qarışığının sıxlığıdır, kq/m^3 : φ - bakın dolma əmsəlidir, ($\varphi=0.3-0.6$) ; $t_y t_e t_b$ -uyğun olaraq yükləmə, çalma və boşaltma müddətləridir, san.

Çalma maşınlarının elektirik mühərrikinin gücü isə aşağıdakı düsturla hesablanır

$$N = \frac{M_k \omega_g K_a}{\eta}, \quad (3.2)$$

burada M_k -mühitin (qarışıqın) müqavimətinin aradan qaldırılması üçün tətbiq olunan momentdir, Nm; ω_g – gəzdircisinin bucaq sürəti , rad/san; η - ötürücü mexanizmin f.i.ə.; K_a -güc ehtiyatı əmsalı, $K_a = 1,1$.

Mühitin müqavimətinin aradan qaldırılması üçün tətbiq olunan moment aşağıdakı ifadə ilə hesablanır.

$$M_k = P R_g \quad (3.3)$$

burada R_g -gəzdircisinin uzunluğu, m; P- duru qarışıqın çalınmasında mühitin müqavimət qüvvəsi

$$R = \xi F \frac{V_{or}^2 \rho_M}{2} \quad (3.4)$$

burada ξ –qarışıqın xüsusi müqavimət əmsalı; F- işlək üzvün sahəsinin onun maksimal hərəkət sürəti istiqamətinə perpendikluyar olan müstəviyə proyeksiyasıdır, m^2 , ρ_M - məhsul qarışıqının sıxlığıdır; V_{or} -işlək üzvün orta hərəkət sürətidir, m/san.

$$V_{or} = 1.32 \omega_g (R - r) \quad (3.5)$$

burada R –günəş çarxının radiusu , m; r- planetar çarxın radiusu, m;

Təcrübi üsulla müəyyən edilmişdir ki, qarışıqın müqavimət əmsalı işlək üzvün hərəkət sürətindən, konstruktiv ölçülərindən və formasından, həmçinin mühitin temperaturasından asılıdır.

3.2. Qarışdırıcı maşınların əmək göstəricilərinə görə iş prinsipinin təyini

Təmizlənmiş və yuyulmuş qazanı bünövrə tavaşının üstünə elə sürülərki, arabacığın yan çarxları xüsusi diyirləmə meydançasında, kiçik çarx isə yarıqda yerləşsin qazanın yumruğu döənə diskin yarığına girməlidir (bunun üçün qazanı əl ilə bir qədər döndərmək lazımdır).

Yükləmədən qabaq maşını boş gedisdə yoxlayırlar. Məhsul komponentləri qazana ardıcılıqla töküldükdən sonra maşının mühafizə löhvəsini salaraq, elektrik mühərrikini qoşub, ərzağı qarışdırırlar. Nəzərə almaq lazımdır ki, yoğrulan xəmir nə qədər bərk olarsa lingə bir o qədər çox yük düşəcəkdir. Sıyıq xəmir hazırlanarkən qazanın həcmnin 80-90 % -i qədər bərk xəmirdə isə 50 % -i qədər doldururlar. Bu qaydanın pozulması elektrik mühərrikinin artıq yüklənməsi maşının tez yeyilməsinə və sınımasına gətirib çıxarır.

Yoğurma müddəti hazırlanan xəmirin növündən və miqdarından asılı olub, təxminən 7-20 dəq çəkir.

İş vaxtı ehtiyatlı olmaq lazımdır: qazana tərəf əyilmək və içərisinə əl salmaq olmaz.

Qarışdırmadan sonra (hazır xəmir bircinsli və elastik olmalıdır, ələ yapışmamalıdır) “dayan” düyməsini yoğuran ling yuxarı vəziyyətdə olanda basmaq lazımdır. Əgər ling ətalət qüvvəsinə görə bu vəziyyətdə qala bilməyibsə, düymə stansiyasının qapıcığını açmaq və əl çarxını fırlatmaqla yoğuran lingi lazım olan vəziyyətə gətirmək lazımdır.

Bundan sonra mühafizə lövhəsini qaldırır, pedalı basır, qazanı gvdədən sıçrayışla ayırır və maşından uzaqlaşdırır, lazım olarsa, əvəzinə başqa qazanı sürüb gətirir və qarışdırma prosesini təkrar edirlər.

İş qurtardıqdan sonra qazanı işlək üzvləri və mühafizə löhvəsini xəmirin qalığından təmizləyir, isti su ilə yuyur və qurulayırlar. Xəmiryoğuran maşınların texniki xarakteristikası cədvəl 3.1-də verilmişdir.

Cədvəl 3.1.

Göstəricilər	Ölçü vahidi	TMM-1M	TMM-60M	MTM-15	MTU-100	P3-XTU-3	ΦTK-1000
Yoğurma kamerasının tutumu..	L	140	60	15	100	350	400
Fırlanma tezliyi:							
Yoğurma kamerası....	$Dəq^{-1}$	4	35	-	-	-	-
Kürəklər....	$Dəq^{-1}$	27	47	-	-	-	-
Öz oxu ətrafında I fırlanma sürəti.....	$Dəq^{-1}$	-	-	46	-	60/90/1 20	200
II fırlanma sürəti....	$Dəq^{-1}$	-	-	23	-	-	-
İntiqal valının oxu ətrafında:	$Dəq^{-1}$	-	-	-	140	-	-
I sürət	$Dəq^{-1}$	-	-	-	236	-	-
İkinci sürət.....							
Elektirik mühərrikinin gücü	KVt	2.2	1.1	1.1	-	22	7.0
Qabarit ölçülər:	Mm	1295	750	750	800	1400	-
Uzunluğu.....	Mm	840	540	500	450	1860	220
Eni.....	Mm	1005	1165	750	1008	1870	-
Hündürlüyü.....	Kq	350	140	85	225	2300	-
Çəkisi.....							

Hər şeydən əvvəl maşını nəzərdən keçirib işi hazırlamaq lazımdır. Maşının işlək valına tələb olunan formada dəyişdirilən çalan hissə bərkidilir (çubuqşəkilli- asanqarışdırılan kütlələrin çalınması üçün, torşəkilli - orta sıyıqlı kütlənin qarışdırılması üçün qarmaqşəkilli- sıyıq və yarı sıyıq xəmirinin qarışdırılması üçün qapalı formalı-qatı xəmirin qarışdırılması üçün).

Çalan hissənin işlək valın ucuna elə taxırlar ki, valın üstündəki çivi çalan hissənin yarığına girsin , sonra çalan hissəni saat əqrəbinin əksinə çevirərək valın üstündə bərkidirlər. Bakı ərzaqla doldurduqda nəzərə almaq lazımdır ki, çalınandan sonra ərzağın həcmi 2-4 dəfə artır.

Elektirik mühərriki işə düşəndən sonra çalan hissə planetir fırlanma hərəkəti etməklə məhsulu qarışdırır. Qarışma müddəti emal olunan məhsulun növündən asılıdır. Texnoloji proses başa çatdıqdan sonra elektirik mühərrikini dövrədən açırlar. Bak ilə birlikdə kronşteyni aşğı vəziyyətə salır, valın üstündən çalan hissəni açır və kronşteyndən məhsulla birlikdə bakı götürürlər.

İş qurtardıqdan sonra çalan hissə isti su ilə yuyulur və maşının üstü nəm əski ilə silinir.

Kronşteynin qaldırma mexanizminin istiqamətləndiriciləri yağla yağlanmalıdır.

Çalma maşınlarının texniki xarakteristikası 3.2-də verilmişdir.

Çalma maşınlarının texniki xarakteristikası.

Cədvəl 3.2

Göstəricilər	Ölçü vahidi	MBП11-1	MC4-7 8-20	MB-6	MB-35M	MB-60
Bakın tutumu	L	25	20	6	35	60
Elektirik mühərrikinin gücü	kvl	0.6	0.6	0.18	0.8	2.2
İntiqal valının fırlanma						

tezliyi:						
I sürət	deq^{-1}	71	46	110	60	21
II sürət	deq^{-1}	138	85	-	-	63
III sürət	deq^{-1}	-	-	200	185	96
Çalma valının fırlanma tezliyi:						
I sürət	deq^{-1}	176	180	370	200	70
II sürət	deq^{-1}	344	344	-	-	209
III sürət	deq^{-1}	-	-	670	625	316
IV sürət	deq^{-1}	-	-	-	-	-
Qabarit ölçülər:						
Uzunluğu	M	450	440	450	750	1105
Eni	M	610	435	300	530	650
Hündürlüyü	M	620	630	550	1180	1300
Çəkisi	Kq	16	26	35	175	400

Maşını işə salmamışdan qabaq qiyməqarışdırma mexanizmi intiqalın boğazında yerləşdirir və möhkəm bərkidirlər. Sonra intiqalın elektirik mühərrikini işə salır və bunkerə lazım olan məhsul komponentlərini, (çörək, xırdalanmış ət, duz, istiot, və s.) yükləyirlər. İşlək kamerada məhsul kütləsi intensiv sürətdə qarışdırılır və gövdənin ön qapağında yerləşən yük pəncərəsinə ötürülür. Qarışdırma müddəti 50/60 sm-dır. Uzun müddətli qarışdırma ətdən piyin ayrılmasına səbəb olur, nəticədə qiymə kütləsinin keyfiyyəti aşağı düşür. Qarışdırmadan sonra intiqalın elektrik mühərrikini dayandırmadan yük boşaltma pəncərəsinin qapayıcısını açırlar, nəticədə qarışdırılmış qiymə qoyulmuş taraya itələnir. Boşaldıldıqdan sonra qapayıcı bağlanır və məhsul komponentlərinin növbəti porsiyası yüklənir.

İş zamanı qiymə kütləsini fırlana vala tərəf əl ilə itələmək həmçinin yük boşaltma pəncərəsini qiymə kütləsindən təmizləmək qadağandır.

Salat və vneqredləri qarışdırən MC25-200 tipli mexanizm intiqalın boğazına bərkidildikdən sonra 8 kq çox olmamaqla ərzaq baka tökülür və intiqalın mühərriki işə salınır.

İş qurtardıqdan sonra elektrik mühərrikini dövrədən ayırır, işlək valı, çıxarır, gövdəni və valı məhsul kütləsi qalığından əl ilə təmizləyir, bundan sonra gövdəni çıxarır və isti su ilə yuyub qurudurlar.

Məhsulun qarışdırılması üçün tətbiq olunan avadanlıqların texniki xarakteristikası cədvəl 3.3.-də verilmişdir.

Qarışdırma avadanlıqlarının texniki xarakteristikası - Cədvəl 3.3

Göstəricilər	Ölçü vahidi	MC8-150	MC4-7-8-20	MC25-200	МВП-II-1
Məhsuldarlıq...	Kq/saat	150	150	200	150
Bakın tutumu	l	7	20	10	25
İşlək üzvlərin fırlanma tezliyi;	$dəq^{-1}$	170	170	28	170
Bakın oxu ətrafında	$dəq^{-1}$	-	46	-	71
Öz oxu ətrafında.....	$dəq^{-1}$	-	182	-	176
Qabarit ölçüləri:					
Uzunluğu...	mm	495	580	360	450
Eni....	mm	320	660	360	610
Hündürlüyü....	mm	325	480	490	620
Çəkisi....	kq	12	22	12	16

3.3. Qarışdırıcının qarışdırma prosesinin müxtəlif iş rejimində sərf etdiyi enerji miqdarının təyini

Qida Texnologiyası proseslərinin mənimsənilməsində fizika və fiziki-kimyayın vacib qanunlarının tətbiq edilməsi olduqca mühüm əhəmiyyətə malikdir. Belə ki, bu qanunlar əsasında texnoloji proseslərin, material və enerji balansı tərtib edilir, sistemin tarazlıq şərtini və prosesin başvermə sürətini müəyyən edən amillərdən bəhs edilir.

Kütlələrin saxlanması qanununa əsaslanan material balansı, verilmiş xammalın sərf normasını və ya hazır məhsul çıxımının miqdarını təyin etmək məqsədi ilə tərtib edilir.

Kütlələrin saxlanması qanuna əsasən, emala daxil olan G_1 və G_2 kütləli xammalların çəki miqdarı, emaldan alınan G_3 kütləli hazır məhsulun çəki miqdarına bərabər olmalıdır. Məlumdur ki, texnoloji proseslər zamanı müəyyən itkilər (G_4) baş verir. Bu itkilər də nəzərə alınmaqla prosesinin material balansını aşağıdakı şəkildə yazmaq olar:

$$G_1 + G_2 = G_3 + G_4 \dots\dots\dots$$

Material balansı nəinki, müəyyən bir maddə və ya məhsulu üçün, hətta həmin maddə və ya məhsulun istənilən tərkib hissəsi üçün də tərtib edilə bilər. Məsələn, filtirləmə prosesində X_1 (%) qatılıqlı G_S (kq) suspenziyadan, G_1 (kq) filtratı və X_2 (%) qatılıqlı G_C (kq) nəm çöküntüsü alınır. Filtratda qalan bərk fazanın məlumsuz miqdarına məhəl qoymadan material balansı tənlikləri tərtib olunur,

$$\text{Suspenziyaya görə} - G_S = G_F + G_C \dots\dots\dots$$

$$\text{Bərk fazaya görə} - G_S X_1 = G_C X_2 \dots\dots\dots$$

Bu bərabərliklər birlikdə həll olunaraq, filtratın və ya nəm çöküntünün miqdarı təyin edilir.

Enerji balansı enerjinin saxlanması qanunlarına əsasən tərtib edilir. Bu qanuna görə istənilən proses zamanı prosesə sərf edilən enerji daxil olan

enerjiyə bərabər olur.

Məsələn, buraxla qızdırılan maye məhsul doldurulmuş şəkildə göstərilən aparat üçün, buxarın tam kondensləşməsi şərti daxilində enerji balansı tənliyi aşağıdakı kimi yazıla bilər:

$$Q_1 + Q_2 = Q_3 + Q_4 + Q_5 \dots\dots\dots$$

Q_1 - aparata məhsul ilə daxil olan istiliyin miqdarı:

Q_2 - Aparata buxar vasitəsilə daxil olan istilik miqdarı:

Q_3 - aparatın hazır məhsulla birlikdə çıxan istilik miqdarı:

Q_4 - Aparatdan kondensatla birlikdə çıxan istiliyin miqdarı:

Q_5 - aparatın səthindən ətraf mühitə itən istiliyin miqdarı.

Yeni aparatlar layihələndirilən zaman $G_1 + G_2 = G_3 + G_4$ və $Q_1 + Q_2 = Q_3 + Q_4 + Q_5$ tənliklərdən aparata buxar vasitəsilə daxil olan istilik miqdarını (Q_2) (buna görə isə buxar sərfini). İşləyən aparatların tədqiqi zamanı isə, ətraf mühitə itən istilik miqdarını (Q_5) təyin edirlər.

Sistemlərdə prosesin statistikasını xarakterizə edən müvazinət şərtini termodinamikanın 2-ci qanununa və fəza müvazinəti qanunlarına görə təyin etmək olar.

Aparatlarda emal edilən materiallar hidromexaniki, istilik və fiziki-kimyəvi təsirlərə məruz qalır, belə ki, bu proses sistemdə müvazinət yaranan vaxta kimi davam edir. Məsələn, şəkər tozu, duz və bu kimi digər məhsullar suda doymuş məhlul alınadək həll olur. Doymuş məhlulu alındıqda sistemin müvazinətini şərti ödəyir və sistemdə gedən proses başa çatır.

Əgər istər müvazinət vəziyyətində deyilsə, prosesin hərəkətverici qüvvəsi sistemi həmişə müvazinət vəziyyətinə gətirməyə çalışır. Həmin anda prosesin kinetika kimi adlandırılan sürət, hərəkətverici qüvvənin az-çoxluğundan asılı olaraq, kiçik və ya böyük ola bilər.

Prosesin sürəti, hərəkətverici qüvvələrə düz müqavimətlə tərs mütənəsibdir. Bu qanunna və proseslərin göstərilən təsnifatına müvafiq olaraq, aşağıdakı kimi kinetik bərabərlikləri yazmaq mümkündür,

1. τ -zaman vahidində, aparatın F- kəsiyindən keçən V-həcmli məhlul və ya hərəkəti zamanı

$$\frac{M}{F \cdot \tau} = \frac{\Delta C}{R_1} = K_1 \cdot \Delta C \dots \dots \dots$$

burada, ΔP - aparatın təzyiq düşgüsü-hidromexaniki proseslərin hərəkətverici qüvvəsi; R_1 -aparatın hidravliki müqaviməti; $K_1 = 1/R_1$ -sürət əmsalıdır.

2. τ -zaman vahidində, istilikdəyişdiricinin F-səthindən Q-istilik miqdarının ötürülməsi zamanı

$$\frac{M}{F \cdot \tau} = \frac{\Delta C}{R_2} = K_2 \cdot \Delta C \dots \dots \dots$$

burada Δt - mühitlərin temperatur fərqi-istilik proseslərinin hərəkətverici qüvvəsi; R_2 -termiki müqavimət; $K_2 = 1/R_2$ -istilikötürmə əmsalıdır.

3. τ -zaman vahidində, fazaların F-təmas səthindən bir fazadan digərinə M-kütləli maddənin köçürülməsi zamanı

$$\frac{M}{F \cdot \tau} = \frac{\Delta C}{R_3} = K_3 \cdot \Delta C \dots \dots \dots$$

burada ΔC -fazalarda köçürülən maddələrin qatılıq fərqi-kütlə mübadiləsi proseslərinin hərəkətverici qüvvəsi; R_3 -kütlə mübadiləsindəki müqavimət; $K_3 = 1/R_3$ -kütlə mübadiləsi əmsalı.

Texnoloji maşınların məhsuldarlığı dedikdə vahid zamanda bu və ya digər miqdarda məhsulun emal edilmə qabiliyyəti başa düşülür və maşının işini xarakterizə edən əsas göstəricilərdən biridir. Texnoloji maşınların məhsuldarlığını təyion etdikdə adətən üç məhsuldarlıq anlayışından istifadə edilir: nəzəri, texniki və istismar. Praktiki olaraq nəzəri və texniki (həqiqi, faktiki) məhsuldarlıqlar daha əhəmiyyət kəsb edir.

Nəzəri məhsuldarlıq - maşın stasionar rejimdə fasiləsiz olaraq işlədikdə vahid zamanda buraxılan(emal olunan) məhsulun miqdarıdır.

I,II,III siniflərə daxil olan texnoloji maşınların məhsuldarlığı buraxılan(emal olunan) məhsulun miqdarı ilə düz işçi tsiklin müddəti ilə tərs mütənasib olub aşağıdakı ifadə üzrə hesablanır:

$$Q_n = mZ = \frac{m}{T_i} = \frac{E}{T_i}$$

burada m - bir işçi tsikli ərzində buraxılan məhsun miqdarıdır; Z - vahid zamanda işçi tsikllərin miqdarıdır; T_i -işçi tsiklin müddətidir; E - maşının emal kamerasının işçi tutumudur.

$$T_i = t_y + t_e + t_b$$

burada t_y və t_b uyğun olaraq məhsulun yüklənməsinə və boşaldılmasına sərf olunan vaxtdır; t_e - məhsulun emalına sərf olunan müddətdir.

I sinifinə daxil olan texnoloji maşınların kamerasının işçitutumu onun həndəsi həcmi ilə emal olunan məhsulun həcmi, kütləsi və işlək kameranın məhsulla yüklənmə əmsalı ilə düz mütənasib olduğundan aşağıdakı ifadəni yazmaq olar:

$$E = V_0 \varphi \rho_h$$

Alınmış ifadələri ($Q_n = mZ = \frac{m}{T_i} = \frac{E}{T_i}$) düsturunda nəzərə alsaq onda I sinifinə aid olan maşınların nəzəri məhsuldarlığı aşağıdakı kimi hesablanı bilər:

$$Q_n = \frac{V_0 \varphi \rho_h}{t_y + t_e + t_b}$$

burada V_0 - işlək kameranın həndəsi həcmidir, M^3 ; φ - işlək kameranın yüklənmə əmsalıdır; ρ_h - emal olunan məhsulun həcmi kütləsidir, kg/m^3 .

II, III və IV siniflərinə daxil olan maşınların nəzəri məhsuldarlığının hesablanması ($Q_n = mZ = \frac{m}{T_i} = \frac{E}{T_i}$) bərabərliyindən istifadə edilir.

NƏTİCƏ

Belə müəyyən olunmuşdur ki, qarışdırıcı qurğuların ən mühüm göstəriciləri onların effektivliyi və həmçinin, qarışdırma intensivliyidir. Bir qayda olaraq, qarışdırıcı qurğunun malik olduğu effektivlik aparılan qarışdırma prosesinin keyfiyyəti, intensivlik isə texnoloji nəticəliliklə, yəni sonuc alma müddəti ilə müəyyən olunur. Belə ki, qarışdırıcının intensivliyi, prosesin müəyyən zaman kəsimində qurğunun işçi orqanının firranma tezliyi ilə də, həmçinin, ifadə oluna bilər. Qarışdırılma prosesinin səmərəliliyi qarışdırma əsnasında arzuolunan effektin qısa zaman kəsimində əldə edilməsi ilə təyin edilir. Qida industriyasında ən geniş yayılmış üsullardan biri də maye mühitə qarışdırma texnikasıdır. Belə ki, maye ilə qarışdırılan mühitin hansı olmasından asılı olmayaraq, bir qayda olaraq, mexaniki və pnevmatik qarışdırma üsul-vasitələrindən istifadə olunur. Açıqlama vermək lazım gəlsə; mexaniki üsul dediyimiz vasitəyə fərqli konstruksiyaya malik qarışdırıcıların işi, pnevmatik üsula isə təsirsiz qazla və ya sıxılmış hava ilə xeyli yüksək təzyiqlə qarışdırma şamil olunur. İlk üsulda - pnevmatik üsulda təsirsiz qaz və ya sıxılmış hava nasosla ucluğa verilərək borularda qarışma və bir-birinə nüfuz etmə prosesi icra edilir. Digər, yəni mexaniki üsulla qarışdırılma isə çox müxtəlif konstruksiyalı (pərrı, propellerşəkili, türbinli və lövbərşəkili qarışdırıcısı olan) qarışdırıcılarda aparılır. Bunlardan başqa, həmçinin, hərəkəti mexaniki və ya elektramaqnit titrəticisindən alan, irəliyə – geriye hərəkət edən qarışdırıcı da mövcuddur. Qarışdırılma texnikasında əsas problem qarışdırıcının müəyyən ölçülü işçi orqanının müəyyən fiziki xassisəli mayədə fırladılmasına sərf olunan elektrik enerjisinin miqdarının müəyyənləşdirilməsidir.

Texnoloji təyinatına görə qarışdırıcılar maye sistemlərin səpələnən materialların və özlü plastik kütlələrin qarışdırılması üçün maşınlara bölünürlər.

Maye Nyuton sistemlərin qarışdırılması üçün pnevmatik, hidravlik, mexaniki üsullardan istifadə edilir. Qarışmanın pnevmatik üsulunun mahiyyəti hava və ya digər qaz axının maye payından buraxılmasına əsaslanır. Hidravlik qarışma mayeni aparat həmçinin bir hissəsindən vuran və təziq altında digər hissəsinə verən mərkəzdən-qaçma nasosunun köməyi ilə mayeni dövr etdirməklə və həmçinin

mayenin burulğanlı axını zamanı onun borulu kəmərlərində qarışdırılması ilə həyata keçirilir. Mayelərin qarışdırılmasının mexaniki üsulu daha geniş yayılmışdır. Bu vaxt adətən içərisində maye olan çənlər mayenin müxtəlif istiqamətlərdə qarışdırılmasını təmin edən müxtəlif quruluşlarla təchiz edirlər. Qarışdırıcı quruluşlar pərli, çərçivəli, properllerli, turbinli və başqa formalarda olurlar.

Bərk səpələnən (tozşəkilli) materialların qarışdırılması üçün pnevmatik , qravitasiya və mexaniki üsullardan istifadə edilir. Pnevmatik qarışma havanın və ya qazın qarışdırılan toz laylarının arasından buraxılmasından ibarətdir. Qravitasiya qarışması müxtəlif mexaniki qurğular vasitəsilə həyata keçirilir. Onların köməyi ilə bərk səpələnən material mürəkkəb trayektoriya cızmaqla müəyyən hündürlüyə qalxır və ağırlıq qüvvəsinin təsiri altında aşağı düşür. Səpələnən materialların mexaniki qarışdırılması zamanı onların mürəkkəb intensiv hərəkəti qarışdırıcı quruluşların məsələn, tnekli qarışdırıcılarda fırlanması hesabına baş verir.

Qeyri-Nyuton sistemlərin reaktoplastlar, termoplastlar, elastomerlər qarışdırılması üçün komponentlərin mürəkkəb intensiv qarışdırılmasını təmin edən müxtəlif mexaniki quruluşlardan istifadə edilir. Belə quruluşlara vallı və vintli maşınlar, diskli plastikatorlar, rotorlu qarışdırıcılar və başqa avadanlıqlar aiddir. Qarışdırıcılarda proses fasiləli ya fasiləsiz olur.

Mexniki qarışıqların keyfiyyətini müxtəlif tərkiblilik əmsalının köməyi ilə daha sadə qiymətləndirmək olar.

XÜLASƏ

Magistr dissertasiyasında qarışdırılma prosesinin səmərəliliyi, qarışdırma əsnasında arzuolunan effektin qısa zamanda əldə edilməsi, müxtəlif üsullarla keyfiyyətli məhsulun alınması, keyfiyyətin yaxşılaşdırılması, qarışdırıcı qurğuların ən mühüm göstəriciləri onların effektivliyi və həmçinin, qarışdırma intensivliyi kimi məsələlər izah olunmuşdur

SUMMARY

In master dissertation explained the effectiveness of the mixing process, the short-term acquisition of the desired effect during the mixing, the quality of the product in various ways, the quality improvement, the most important indicators of the mixing plants, their effectiveness, and the mixing intensity

РЕЗЮМЕ

В диссертации магистра объясняется эффективность процесса смешивания, в процессе смешивания получение желаемого эффекта за малое количество времени, получение качественного продукта разными способами, улучшение качества, эффективность смесительных устройств и их показатели, а также интенсивность смешивания.

ƏDƏBİYYAT SİYAHISI

1. Fərzəliyev E. B., Nəsrullayeva G. M., Yusifova M. R. Quliyeva L. V. Qida məhsulları texnologiyalarının proses və aparatları. Dərs vəsaiti. – Bakı.: 2017 – 220 s.
2. Mustafayev X. S. Qida texnologiyasının prosesləri və aparatları. – Bakı.: “Təhsil” NPM, 2006. – 454 s.
3. Mustafayev X.S. Texnoloji-ticarət avadanlıqları. “Elm” nəşriyyatı, 2002.
4. Əmiraslanova N. İ. Qida istehsalının prosesləri və aparatları üzrə laboratoriya praktikumu. Dərs vəsaiti. – Bakı.: 2011. – 120 s.
5. Антипов И.Т., Кретов А.Н., Острикова А.Н. и др. Машины и аппараты пищевых производств. – М.: Высш. шк., 2001. – 1379 с.
6. Горбатюк В. И. Процессы и аппараты пищевых производств. – М.: Колос, 2000.
7. 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.
8. Кавецкий Г. Д., Васильев Б. В. Процессы и аппараты пищевой технологии. – М.: Колос, 2000.
9. Стабников В. Н., Баранцев В. И. Процессы и аппараты пищевых производств. – М.: Легкая и пищевая промышленность, 1983. – 328 с.
10. Оборудование предприятий торговли и общественного питания. /Под.ред. проф. В.А.Гуляева. М.: ИНФРА – М, 2002. 543 с
- 11.Главацкая В.И., Киселева И.Е., Родникова Т.Н. Механическое и холодильное оборудование предприятий общественного питания. Изд.2-е переб. И доп. М.Экономика 1977 404с.
- 12.Елихина В.Д., Журин А.А., Проникина Л.П. Богачев М.К. Оборудование предприятий общественного питания Механические оборудование- М: Экономика, 2000.
- 13.Геккер И. Е. Процессы и аппараты пищевых производств. – М.: Госторгиздат, 1963. – 290 с. 14

14. Лабораторный практикум по процессам и аппаратам пищевых производств/ Гинзбург А. С., Михеева Н. С., Бабьев Н. Н. – М.: Пищевая промышленность, 1976.
15. Липатов Н. Н. Процессы и аппараты пищевых производств. – М.: Экономика, 1987.
16. Стабников В. Н., Лысянских В. М., Попов В. Д. Процессы и аппараты пищевых производств. – М.: Агропромиздат, 1985.
17. Бутковский В.А., Птушкина Т.Е. Технологическое оборудование мукомольного производства-М: ГП журнал «Хлебопродукты», 1999 - 208 с.
18. Бредихин С.А., Космодемьянский Ю.В., Юрин В.Н. Технология и техника переработки молока. - М. : Колос, 2001. -400 с.
19. Гребенюк СМ. Технологическое оборудование сахарных заводов.- М : Легкая и пищевая промышленность, 1983.-520 с.
20. Груданое В.Я. Основы инженерного творчества. Мн.: Изд. центр БГУ, 2005. - 299 с.
21. Зайчик Ц.Р. Технологическое оборудование винодельческих предприятий.- М : ДеЛи, 2001.-522 с.
22. Ивашов В. И. Технологическое оборудование предприятий мясной промышленности. Часть I. Оборудование для убоя и первичной обработки. - М.: Колос, 2001. - 552 с.
23. Комбикорма и кормовые добавки: Справочное пособие / В.А Шаршунов, Н.А. Попков, Ю.А. Пономаренко и др. - Мн.: Экоперспектива, 2002. - 440 с.
24. Кошевой Е.П. Технологическое оборудование предприятий производства растительных масел. - СПб: ГИОРД, 2001.- 368 с.
25. Кретов И.Т., Антипов СТ. Технологическое оборудование предприятий бродильной промышленности-Воронеж: Изд-во государственного университета, 1997.- 624 с.
26. Кретов ИТ, Острите А.Н., Кравченко В.М. Технологическое оборудование предприятий пищевого концентратной промышленности.- Воронеж: Изд-во Воронежского университета, 1996.-448 с.

27. *Маршалкин Г.А.* Технологическое оборудование кондитерских фабрик.- М.: Легкая и пищевая промышленность, 1984.- 448 с.
28. Основы управления инновациями в пищевых отраслях АПК (Наука, технология, экономика)/ Под ред. акад. *В.И. Тужилкина*. -2-е изд., перераб. и доп. - М.: Издательский комплекс МГУПП, 1998.-844 с.
29. *Остржов А.Н., Парфенопуло М.Г., Шевцов А.А.* Практикум по курсу «Технологическое оборудование» / Воронеж, гос. технол. акад.- Воронеж, 1999.-424 с.
30. *Панфилов В.А.* Технологические линии пищевых производств (теория технологического потока).- М.: Колос, 1993.-288 с.
31. *Панфилов В.А., Уроков О.А.* Технологические линии пищевых производств: создание технологического потока.- М.: Пищевая промышленность, 1996.- 472 с.
32. Система научного и инженерного обеспечения пищевых и перерабатывающих отраслей АПК России / *А.Н. Богатырев, В.А. Панфилов, В.И. Тужилкин и др.*- М.: Пищевая промышленность, 1995.-528 с.
33. *Скрыпников Ю.Г., Гореньков Э. С.* Оборудование предприятий по хранению и переработке плодов и овощей.- М.: Колос, 1993.- 336 с.
34. Технологическое оборудование консервных и овощесушильных заводов / *М.С Аминов, М.С Мурадов, Э.М. Аминова*-М.: Колос, 1996 - 430 с.
35. Технологическое оборудование мясокомбинатов / *С.А. Бредихин, О.В. Бредихина, Ю.В. Космодемьянский, Л.Л. Никифоров* - М.: Колос, 2000.- 392 с.
36. Технологическое оборудование предприятий молочной промышленности / *В.Д. Сурков, Н.Н. Липатов, Ю.П. Золотин*-М.: Легкая и пищевая промышленность, 1983.-432 с.
37. Технология и оборудование колбасного производства / *И.А. Рогов, И.А. Забаица, В.А. Алексахина и др.*- М.: Агропромиздат, 1989.- 351 с.
38. Технология и оборудование мукомольной, крупяной и комбикормовой промышленности/ *Г.А. Егоров, Я.Ф. Мартыненко, Т.П. Петренко*-М.: Изд. комплекс МГАПП, 1996 - 209 с.

39. *Шамборант Г.Г.* Технологическое оборудование предприятий крахмалопаточной промышленности.-М.: Легкая и пищевая промышленность, 1984 - 216 с.
40. *Хромеенков В.Н.* Технологическое оборудование хлебозаводов и макаронных фабрик. -СПб.: ГИОРД, 2002. - 496 с. __