

AZƏRBAYCAN RESPUBLİKASI TƏHSİL NAZİRLİYİ  
AZƏRBAYCAN DÖVLƏT İQTİSAD UNİVERSİTETİ

MAGİSTRATURA MƏRKƏZİ

*əl yazması hüququnda*

**Şirinov Anar Rauf oğlu**

**Xam pambığın emalı prosesində tətbiq olunan  
pnevmatik nəqliyyat qurğularının analizi**

İxtisasın şifri və adı: 050643- Çoxişlənən malların texnologiyası mühəndisliyi  
İxtisaslaşma: Təbii liflər istehsalı texnologiyası və avadanlıqları

Elmi rəhbər  
Magistr proqramının rəhbəri  
Kafedra müdiri

t.e.d. prof. M.H.Fərzəliyev  
t.e.d.prof. M.H.Fərzəliyev  
t.e.d.prof. M.H.Fərzəliyev

Bakı – 2015

## Dissertasiya işinin referatı.

**Mövzunun aktuallığı.** Pambığın ilkin emalı müəssisələrində elmi texniki tərəqqiyə nail olmaq üçün innovasiya texnologiyalarını istehsalatlara tətbiq etmək lazımdır . Bu məqsədlə yeni progressiv texnologiyaları təmin edən, əmək məhsuldarlığının artırılmasına, fond veriminin artırılmasına imkan verən yeni texnologiyalar və maşınlar yaradılmalıdır. Pambığın becərilməsi və yığılması proseslərinin kompleks mexanikləşdirilməsi səviyyəsinin getdikcə yüksəldilməsi ilə yanaşı, pambıq zavodlarında onun emalı proseslərində yeni, mütərəqqi texnika və texnologiyaların tətbiqinə xüsusi əhəmiyyət verilməlidir. Bununla əlaqədar olaraq son zamanlar xam pambığın emalı prosesində istehsal olunan mahlənin keyfiyyətinin yaxşılaşdırılması ilə əlaqədar texnoloji prosesdə pambığın kənar qarışıqlardan təmizlənməsi üçün müasir avadanlıqlarla təchiz olunmuş universal aqreqatlar, axın xətlər, cinləmə prosesində yüksək məhsuldar mişarlı cinlərin, linterlərin və s. maşınlar tətbiq edilmişdir. Bu maşınların konstruksiyalarının və onlarda yerinə yetirilən texnoloji proseslərin öyrənilməsi onların təkmilləşdirilməsi üçün elmi əsasın yaradılmasını nəzərə alaraq dissertasiya işində daha aktual olan, materialların nəql etdirilməsi prosesləri analiz edilmişdir.

Dissertasiya işinin xüsusiyyəti ondan ibarətdir ki, burada materialın nəql etdirilməsi proseslərinə sistemli yanaşılmışdır. Burada xam pambığın emalı prosesində tətbiq edilən yükqaldırıcı və nəqlədiçi qurğuların konstruksiyasının analizi verilmişdir. Təqdim edilən yük qaldırıcı və pnevmatik nəqlədiçi qurğular xam pambığın emalının bütün texnoloji proseslərini əhatə edir.

*İşin məqsəd və vəzifələri.* İşin məqsədi xam pambığın ilkin emalı zavodlarında istifadə edilən texnoloji maşınlarda tətbiq edilən yük qaldırıcı və pnevmatik nəqliyyat qurğularının konstruksiyalarını və iş prinsiplərini öyrənməkdir.

Bu məqsədlə işdə aşağıdakı məsələlər həll edilmişdir:

-yüklərin təsnifatı aparılmış;

-yükqaldırıcı və nəqletdirici maşınların əsas növləri müəyyən edilmiş,təsnifatı və əsas texniki-istismar göstəriciləri müəyyən edilmişdir;

-yükqaldırıcı-nəqledici maşınların iş rejimləri və intiqallarının tipləri analiz edilmişdir;

-nəqletdirici maşınların tiplərinin seçilməsinin və avtomatlaşdırılmasının əsasları öyrənilmişdir;

- pnevmatik nəqletdiricilərin nəzəriyyəsi, əsas hissələrinin və konstruksiyalarının analizi aparılmış və hesablanması metodları işlənmişdir.

-pnevmatik nəqletdirici qurğuların hesablanmasına aid məsələ həll edilmişdir.

Materialın nəql etdirilməsi proseslərinin öyrənilməsinə sistemli yanaşma işin elmi yeniliyidir.Alınmış nəticələr tədris prosesində istifadə edilə bilər.

İşin həcmi:Dissertasiya girişdən,üç bölümdən,nəticə və təkliflərdən və 10 sayda ədəbiyyat siyahısı olmaqla 95 səhifədən ibarətdir.

# MÜNDƏRİCAT

Dissertasiya işinin ümumi xarakteristikası

Giriş.....

## I Bölmə

Xam pambığın emalı prosesində tətbiq olunan yük qaldırıcı nəqliyici maşınlar

1.1 Yüklərin təsnifatı.....

1.2 Yükqaldırıcı nəqliyici maşınların təsnifatı və əsas texniki-istismar göstəriciləri

1.3 Yükqaldırıcı nəqliyici maşınların iş rejimləri və intiqalların tipləri.....

1.4 Xam pambığın emalı prosesində tətbiq olunan yükqaldırıcı qurğular.....

1.4.1 Pnevmatik kranlar.....

1.4.2 Yabalı yükləyicilər.....

1.4.3 Sonsuz vint talı.....

1.4.4 Planetar tal.....

1.4.5 Elektrik telferi.....

## II Bölmə

Pnevmatik nəqliyici qurğuların layihələndirilməsinin nəzəri əsasları

2.1 Nəqliyici maşınların əsas növləri.....

2.2 Nəqliyici maşının tipinin seçilməsinin əsası.....

2.3 Nəqliyici maşınların avtomatlaşdırılmasının əsas məsələləri.....

2.4 Nəqliyici maşınların ümumi inkişafı.....

2.5 Konveyerlərin və konveyerlər sistemlərinin etibarlılığı .....

2.6 Pnevmatik nəqliyici qurğular.....

2.7 Pnevmatik nəqliyicilər.....

2.8 Pnevmatik nəqliyicinin nəzəriyyəsi və hesablanması.....

2.9 Pnevmatik qurğuların əsas hissələri və digər əsas parametrlərinin təyini.....

## III Bölmə

Xam pambığın ilkin emalı müəssisələrində tətbiq edilən pnevmatik

nəqliyyat qurğularının konstruksiyalarının analizi.....

3.1 Cin batareyalarının pnevmatik qurğularının konstruksiyasının analizi.....

3.2 Pambıq sənayesinin mərkəzi elmi tədqiqat institunun PSMETİ  
pnevmatik toxum təmizləyici qurğularının konstruksiyasının analizi

3.3 CXA-10, CXA-3 və ЧСП pnevmatik toxum təmizləyiciləri.....

3.4 Mişarlı linterlə batareyasının qurğularının konstruksiyasının analizi

3.5 Dairəvi linterlə batareyasının pnevmatik nəqliyici

qurğularının konstruksiyasının analizi.....	
3.6Pambığın ilkin emalı müəssisələrində tətbiq edilən	
pnevmatik nəqletdirici qurğuların hesablanması metodikası .....	
Nəticə və təkliflər.....	
Ədəbiyyat .....	

## GİRİŞ

Pambıq zavodlarının maddi texniki bazasının inkişaf etdirilməsində iqtisadi göstəriciləri yaxşılaşdırılmasında yükqaldırıcı nəqletdirici maşınların rolu böyükdür. Müasir texnoloji və avtomatik axın xətləri, sexlər arası və sexdaxili nəqliyyatın yükləmə – boşaltma əməliyyatı istehsal proseslərinin ritmik və fasiləsiz işlənməsini təmin etmək üçün müxtəlif tip yükqaldırıcı və nəqletdirici maşın və mexanizmlərin tətbiq edilməsini tələb edir. Elə ona görə də yükqaldırıcı nəqledici avadanlıqlar istehsal proseslərində köməkçi vasitə olmayıb, müasir istehsalatların imkanlarını müəyyən edən faktora çevrilmişdir. İstehsalatlara ağır və çox əmək tutumlu işlərin mexanikləşdirilmə vasitələrinin tətbiqi, texnoloji proseslərin mexanikləşdirilməsi səviyyəsi, müəssələrin texnoloji proseslərinin təkmilləşdirilməsi dərəcəsini və məhsuldarlığını müəyyən edir. Yükqaldırıcı nəqledici avadanlığın düzgün seçilməsi istehsalatların normal işinin və yüksək məhsuldarlığının təmin edilməsi üçün həlledici faktordur.

Yüksək sürətli və böyük yükqaldırma qabiliyyəti olan müasir yüksək məhsuldarlıqlı yükqaldırıcı – nəqledici maşınlar uzun müddət ərzində təcridən inkişaf etdirilərək yaradılmışdır. İlk mexanikləşdirilmə vasitələri; dəstəklər, diyirjəklər və mail müstəvilər olmuşdur. Belə mexanikləşdirmə vasitələri tətbiq etməklə iri həcmli tikinti işlərinin aparılması çoxlu sayda insanların istifadə olunmasını tələb edir. Məsələn 20 ildən artıq tikintisi davam edən Xeonca piramidasının tikintisi ilə daima 100 mindən artıq adam məşğul olmuşdur. Dəstəkli qaldırıcılar – müasir qollu kranların tipi hələ bizim eradan əvvəl 22 – ci əsrdə su qaldırmaq üçün tətbiq edilmişdir. Elə bu dövrdə əl intiqalı olan sadə qapılar tətbiq edilməyə başlamışdır.

Bizim eradan əvvəl VII əsrdə bloklardan istifadə edilirdi. Bizim eradan əvvəl II əsrdə sonsuz vint və dişli ötürməli, əl intiqalı olan qapılar meydana çıxmışdır.

Bizim eradan əvvəl 212 – ci ildə Sirakuza şəhərinin müdafiəsi zamanı Arximed dəstəkli qaldırıcı qurğulardan çox geniş istifadə etmişdir. Bizim eradan əvvəl XI - XII – əsrlərdə, ticarətin, dənizçiliyin və dağ – metallurgiya sənayesinin inkişafı ilə əlaqədar yükqaldırıcı maşınların inkişafı yüksəlmişdir və bu maşınların tətbiq sahələri dahada genişlənmişdir. Bu dövrdə müasir kranların uyğun tipləri ağacdən yaradılmış və onlardan əl intiqalı olmuşdur. XIX əsrin 20 – ci illərində parla işləyən mühərrik, 1860 – cı ildə isə parla işləyən mühərriki olan ilk kran yaradılmışdır. XX - əsrin 20 – ci illərindən sonra yükqaldırıcı – nəqliyici maşınların inkişafı daha sürətli olmuşdur. Belə ki, keçmiş SSRİ – də yükqaldırıcı nəqliyici maşınqayırma sahəsi, maşınqayırmanın bir sahəsi kimi ayrıca yaradılmışdır. Yükqaldırıcı – nəqliyici avadanlıqlar istehsal edən ixtisaslaşdırılmış zavodlar yaradılmışdır. Bununla yanaşı yükqaldırıcı - nəqliyici maşınqayırma istiqaməti üzrə kadrlar hazırlığına başlandı. Yeni yükqaldırıcı – nəqliyici maşınların layihələndirilməsi və tədqiq edilməsi ilə məşğul olan Ümumittifaq elmi – tədqiqat yükqaldırıcı – nəqliyici maşınqayırma institutu və başqa təşkilatlar yaradıldı.

Son dövrlərdə yükqaldırıcı – nəqliyici və yükləmə – boşaltma işlərini mexanikləşdirmək üçün ixtisaslaşdırılmış layihə təşkilatları, maşınqayırma zavodları ilə birlikdə yeni yüksək məşhuldarlıqlı iqtisadi effektiv və istismarda əlverişli olan maşın və avadanlıqlar və ilk növbədə müxtəlif tip konveyerlər yaratmışlar. Hal hazırda qara və əlvan metallurgiyada, maşınqayırmada, kimya sənayəsində, dənizçilikdə və xalq təsərrüfatının başqa sahələrində müəssisələrin kompleks mexanikləşdiril-məsinə imkan verən müxtəlif tip elektro və avtoyükləyicilər, ədədi və səpilmiş yükləri yükləyən maşınlar, yükləri sıra ilə düzən (ştabilyarlar) və başqa yükqaldırma vasitələri həmçinin liftlər yaradılmışdır. Böyük yük götürmə qabiliyyətli, unikal konstruksiyaya malik üzən kranlar yaradılmışdır. Yükqaldırıcı – nəqliyici maşınqayırmanın inkişafının əsas istiqamətləri aşağıdakılardır:

- yeni keyfiyyətli yükqaldırıcı – nəqliyici maşınlar və mexanizmlər yaratmaq, istehsalın bütün sahələrində yükləmə – boşaltma, nəqləmə və ambar təsərrüfatındakı işlərin mexanikləşdirilməsini və avtomatlaşdırılmasını təmin etmək məqsədi ilə mövcud maşın və qurğuları modernləşdirmək.
  - Yükqaldırıcı maşınların yükqaldırıcılıq qabiliyyətini artırmaq və yeni kinematik sxemlər, mükəmməl hesablama metodları, metalın yeni rəşional profilini, yeni materiallar və həmçinin maşınqayırmanın yeni proqressiv üsullarından istifadə etməklə kütləsini azaltmaq.
  - Mexanizmlərin sürətlərini geniş hədlərdə tənzimləməklə, avtomatik, yarımavtomatik və məsafədən idarə etməklə, xüsusi tutucu və başqa qaldırıcı aqreqlər, həmçinin kranı idarə edən işçi üçün kabinada havanı sərinlədən, qızdırən və təmizləyən qurğular tətbiq etməklə yaxşılaşdırılmış iş şəraiti yaratmaqla müxtəlif növ avadanlıqların məhsuldarlığını artırmaq.
  - Güclü və çoxgüclü maşınlar ( o cümlədən sərplənmiş yükləri 100 km və daha çox məsafəyə nəql etdirmək üçün konveyerlər), yüngül və xüsusi yüngül tipli (asqılı konveyerlər) maşınlar yaratmaq istiqamətində maşınların normal sırasını genişləndirməklə və həmçinin nəqliyici maşınları və onların elementlərini yüklərin spesifik xüsusiyyətlərinə uyğunlaşdırmaq ( soyuğa, istiyə davamlı yüksək möhkəmliyə malik lent) yolu ilə fasiləsiz nəqlədirici maşınların tətbiq sahələrini artırmaq.
  - Yeni konstruksiyalar, dəqiqləşdirilmiş hesablama metodları, yüksək fiziki-mexaniki xüsusiyyətlərə malik materiallar tətbiq etməklə maşınların etibarlılığını və onların elementlərinin uzunömürlülüyünü artırmaq.
- Yükqaldırıcı və nəqliyici maşınların istehsalında və istismarında yüksək texniki iqtisadi göstəricilər əldə olunması üçün onlar unifikasiyalasdırılan blok şəklində hazırlanır. Blok dedikdə sərbəst düyün-blok başa düşülür. Məsələn, reduktor, mufta, tormoz, asqı sistemi və sair.



## I BÖLMƏ

### XAM PAMBIĞIN EMALI PROSESİNDƏ TƏTBİQ OLUNAN YÜKQALDIRICI, NƏQLEDİCİ MAŞINLARIN TIPLƏRİ VƏ ÜMUMİ XARAKTERİSTİKALARI

#### 1.1. Yüklərin təsnifatı.

Yüklər bir neçə əlamətlərinə görə təsnifatlaşdırılırlar:

- I. Yükün sayına görə.
- II. Yükün xarakterinə görə.

Yüklər say göstəricisinə görə aşağıdakı kimi bir-birindən fərqlənir.

1.1. Bu və ya digər yük axını üçün daim olan və çox sayda daxil olan kütləvi yüklər.

1.2. Az sayda, epizodik daxil olan vahid yüklər.

Xarakterinə görə yüklər aşağıdakı kimi bir-birindən fərqlənir.

2.1. Ədədi yüklər bir-bir nəql etdirmək üçün daxil olur. Məsələn, torbalar, bidonlar, yeşiklər, qutular, avadanlıqlar və başqa ədədi yüklər. 25 KN – dan çox olan ədədi yüklər ağır çəkili yük hesab olunur.

2.2. Səpilmiş yüklər yəni qablaşdırılmamış tökülmüş yüklər. Bu yüklər hissə tikə, dənəvər, tozşəkili pambıq, yun (kömür, torf, qum, kimyəvi maddələr) olur.

Ədədi yüklərin yükləmə boşaltma və nəqlətdirmə zamanı əhəmiyyət kəsb edən əsas verilənləri çəkisi, ölçüsü, sayı və həmçinin yükqaldırıcı-nəqlədici maşına qoyulan xüsusi tələbləri müəyyənləşdirən bəzi xüsusiyyətləridir. Buraya kövrəkliyi, nəmliyi, temperaturu, yanğına və partlamaya davamlığı və sair aid edilir.

#### 1.2. Yükqaldırıcı nəqlədici maşınların təsnifatı və əsas texniki – istismar göstəriciləri.

Yükqaldırıcı və nəqlədici maşınlar ağır əl əməyini mexanikləşdirir, istehsalın məhsuldarlığını artırır.

İş prinsipinə görə yükqaldırıcı nəqliyici maşınlar iki sərbət konstruktiv qrupa ayrılırlar.

1. Fasiləli ( periodik ) işləyən maşınlar.
2. Fasiləsiz işləyən maşınlar.

Birinci qrupa yük qaldırıcı kranların bütün tiplərini, liftləri, döşəmə üzərindəki nəqliyici vasitələr (arabacıqlar, yükləyicilər, dartıcılar, asılmış rels və kanat yollar (fasiləsiz işləyən), skreperlər və başqa oxşar maşınlar aid edilir.

İkinci qrupa, fasiləsiz nəql etdirici maşınlarla, müxtəlif tip konveyerləri, hidravlik və pnevmatik nəqliyicilərin qurğularını və onlara oxşar maşınlar aid edilir.

Fasiləli işləyən maşınlarda nəql etdiriləcək yük, maşının yükqaldırma qabiliyyətindən aslı olaraq ayrı – ayrı porsiyalarla verilir. Bu tip maşınlarda yüklərin, yüklənib boşalması əsasən maşının dayanması zamanı həyata keçirilir və bəzən yükləmə və boşaltma əməliyyatlar yükün yerdəyişməsi zamanı həyata keçirilir.

Fasiləli işləyən maşınların iş tsikli yükü tutmaq, yüklə birlikdə hərəkət etmək, yükdən azad olmaq kimi dayanmalardan və yüksüz əks istiqamətdə hərəkət etmə tsikllərindən ibarətdir.

Fasiləsiz işləyən maşınlar, ədədi və ya səpilmiş yüklərin verilmiş istiqamət üzrə fasiləsiz nəql edilməsi ilə səciyyələnilir.

Yükün yerdəyişməsinin xarakterindən aslı olaraq bütün fasiləli işləyən maşınları şərti olaraq üç əsas qrupa ayırmaq olar:

1. Yükü qaldırmaq üçün. Buraya qaldırıcı bucurqadları, şaquli qaldırıcı liftləri, maili platformalı (meydançalı) və çalovlu qaldırıcıları aid etmək olar.
2. Yükü qaldırmaq və horizontal nəqliyirmək üçün. Buraya strelasının uzunluğunu dəyişən və horizontal müstəvidə fırlanmaqla yükə yerdəyişmə verən kranları, iki qarşılıqlı perpendikulyar müstəvilərdə yükütutucu

qurğusu irəli geri hərəkət edən maşınlar – körpülü, hürküçlü kranlar və körpüləri aid etmək olar.

3. Xüsusi təyinatlı. Buraya quraşdırıcı, qreyferli və sair kranları, avtoyükləyiciləri, elektroyükləyiciləri aid etmək olar.

Fasiləsiz işləyən maşınlarda yüklər müəyyən istiqamətdə fasiləsiz axınla daşır. Bu maşınlar dartqı üzvlü və dartqı üzvü olmayan olurlar. Dartqı üzvü olaraq lentlərdən, zəncirlərdən, lövhələrdən, istifadə edilir və istifadə edilən dartqı üzvündən aslı olaraq lentli, zəncirli, lövhəli, birləşdirici nəqlədiricilər, elevatorlar və konveyerlər adlanırlar. Dartqı üzvü olmayan fasiləsiz nəqlədiricilərə vintli, ətalətli nəqlədiricilər, hidravlik və pnevmatik nəqliyyat qurğuları aid edilir.

Nəqlədirici maşınları və ya qurğuları, yük qaldırma qabiliyyətinə, məhsuldarlığına, hərəkətin sürətinə, yükün yerdəyişmə yoluna, xüsusi enerji və metal tutumuna görə və həmçinin etibarlılığına və uzunömürlülüyyəinə görə xarakterizə edirlər.

Maşının yükqaldırma qabiliyyəti  $Q_M$  standartlaşma üçün əsas parametrikimi qəbul edilmişdir. Yük qaldırma qabiliyyəti dedikdə yüktutucu qurğunun kütləsini nəzərə almaqla qaldırılan yükün ən böyük kütləsi başa düşülür. DÜİST 1575 – 61 – ə əsasən yükqaldırma qabiliyyətinin standart sırası 0,05 tondan 1000 tonadək qiyməti əhatə edir.

Kranların xüsusi enerji tutumu əmsalı aşağıdakı düsturla tapılır.

$$K_{\mathcal{O}} = \frac{\sum N_g}{Q_M} \quad \text{kvt/t} \quad (1.1)$$

Burada  $\sum N_g$  krandakı mühərriklərin ümumi gücüdür.

Fasiləsiz nəqlədirici maşınlarda  $K_g$  kəmiyyəti mühərriklərin ümumi gücünün bir saatlıq məhsuldarlığa olan nisbəti ilə təyin edilir.

Xüsusi metal əmsalı aşağıdakı düsturdan tapılır.

$$K_{MK} = \frac{G_K}{QR} \quad \text{kn / kn.m} \quad (1.2)$$

Burada  $G_K$  və  $Q$  uyğun olaraq kranın çəkisi və yükqaldırma qabiliyyəti  $kn$ ,  $R$  aşırım və ya qoludur,  $m$ .

Maşınların texniki-istismar parametrləri onun iqtisadi göstəricilərini müəyyənləşdirir. Buraya maşının dəyəri və istismarına çəkilən xərclərdə aid edilir. Yük qaldırıcı maşınların hissələrini, düyünlərini və mexanizmlərini hesabladıqda təsir edən qüvvələr aşağıdakı kimi bir birindən fərqlənir: çəki, ətalət və küləyin təsirindən yaranan qüvvələr. Çəki qüvvələri yükün və maşının bütün elementlərinin çəkisindən aslıdır. Ətalət (dinamik) qüvvələri, mexanizmlərin qərarlaşmamış hərəkəti zamanı əmələ gəlir. Açıq havada işləyən qurğulara küləyin təsirindən qüvvələr əmələ gəlir və bu qüvvələrin norması DÜİST 1451 – 65 – də verilmişdir.

### **1.3. Yükqaldırıcı nəqliyyat maşınlarının iş rejimləri və intiqallarının tipləri.**

Fasiləli işləyən yükqaldırıcı maşınların mexanizmlərinin iş rejimi onların istismar şəraitindən aslı olaraq müəyyən edilir. Mexanizmin iş rejimi, vaxtdan aslı olaraq istifadə edilmə dərəcəsi və yüklərin xarakterindən aslı olaraq seçilir.

Mexanizmin ( mühərrikin ) vaxtdan aslı olaraq istifadə edilməsi kranın işinin xarakterik tsiklindən aslı olaraq müəyyən edilən nisbi işə qoşma müddəti ilə ( $PV\%$ ) müəyyən edilir:

$$PV = \frac{\sum t}{T_{\text{ü}}} 100\%$$

Burada  $\sum t$  - tsikl ərzində mexanizmin ( mühərrikin ) işləmə müddətlərinin cəmidir,  $T_{\text{ü}}$  – tsikli tam müddətidir.

Mexanizmin bir il müddətində ümumi iş vaxtı  $t_M$  kranın bir il müddətindəki saatlarının sayından  $t_K$  və  $PV$  kəmiyyətindən aslıdır.

$$t_M = t_K PV$$

Mexanizmin yüklənməsi, qaldırılan yükün çəkisindən aslıdır və kranın nominal yükqaldırmasından istifadə əmsali ilə xarakterizə edilir.

$$K_{qr} = \frac{Q_{cp}}{Q}$$

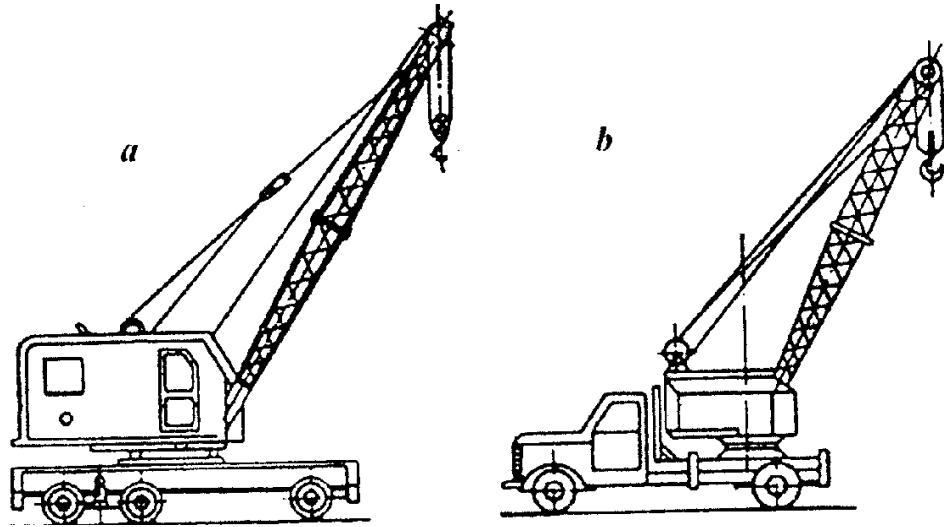
Burada  $Q_{cp}$  – orta hesabla bir il ərzində yeri dəyişdirilmiş yükün və yükütücü qurcunun çəkisidir. Mexanizm hər dəfə işə qoşulduqda və tormozlandıqda hərəkət verici və tormozlayıcı momentlərin təsirindən əlavə yüklənir. Bu əlavə yüklənmələrin sayı, mexanizmin bir saatdakı işə qoşulmaları-nın sayı  $n_{vk}$  ilə müəyyən edilir. Beləliklə mexanizmin iş rejimi aşağıdakı faktorların cəmindən ibarətdir: onun bir ildəki iş müddətindən  $t_M$ , kranın nominal yükqaldırmasından istifadə əmsalından  $K_{qr}$  və mexanizmin işə qoşulmaların sayından  $n_{vk}$ .

İntiqalı maşınla işləyən yük qaldırıcı və nəqletdirici maşınlar üçün dörd iş rejimi müəyyən edilmişdir: yüngül (L), orta (S), ağır (T), çox ağır (VT). Mexanizmlərin iş rejimləri müəyyən dərəcədə şərtidir və xüsusi cədvəllərdən seçilir. Maşınli intiqallar, mühərriklə, dizel – elektrik, parla işləyən intiqalları aid etmək olar. Ən geniş yayılan elektrik mühərriki ilə hərəkətə gətirilən intiqallardır. Yük qaldırıcı və nəqliyyat maşınlarında dəyişən cərəyanla işləyən fazalı və ya rotoru qısa qapanmış (üç fazalı ) gərginliyi  $220 \div 380V$  olan asinxron mühərriklərdən istifadə edilir. Bu zaman maşının hər bir mexanizmi fərdi elektrik mühərrikindən hərəkət alır.

## 1.4 Xam pambığın emalı prosesində tətbiq olunan yük qaldırıcı qurğular

### 1.4.1 Pnevmtəkərli kranlar.

Bu kranları xüsusi şassi üzərində quraşdırırlar ki, onun təkərləri arasında nisbətən böyük məsafə olur və bu kranların kifayət qədər dayanıqlı olmasını təmin edir. (şəkil 1.1 a)

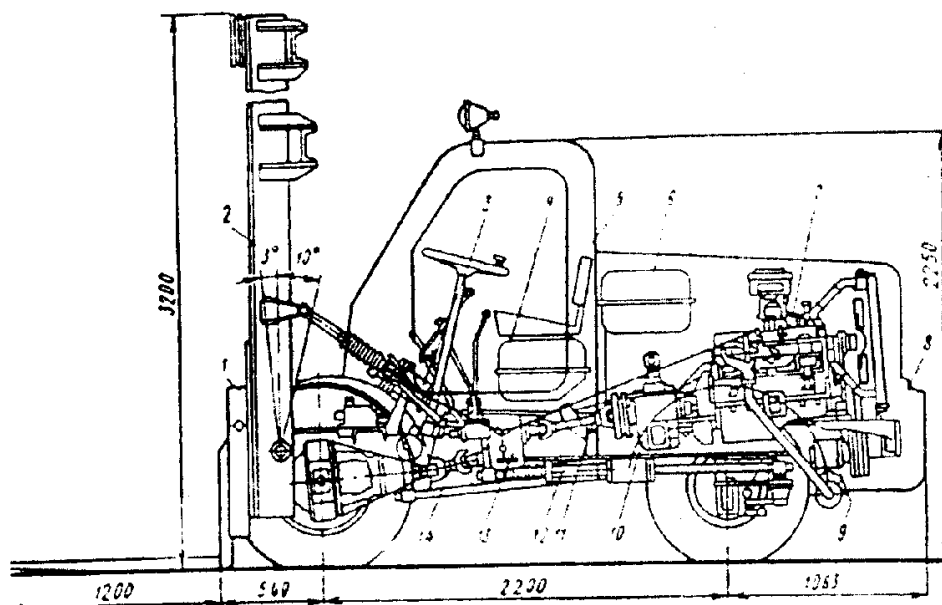


Şəkil 1.1 Kranlar :a- pnevmtəkərli; b-avtomobildə yerləşmiş

Yükqaldırma qabiliyyəti  $6,3 \div 160t$  olan pnevmtəkərli kranların əsas parametrləri DÜİST 9692 – 67 ilə normalaşdırılmışdır. Çay limanlarında bu kranlar avtomobillərə konteyner-ləri və ağır çəkili ədədi yükləri yükləyib boşaltmaq, kiçik pristanlarda gəmilərə və ya avtomobillərə müxtəlif yükləri yükləyib boşaltmaq üçün tətbiq edilir. Pnevmtəkərli kranlar qrup və ya fərdi elektointeqallı istehsal edilir. Birinci halda daxili yanma mühərriki şassi və yaxud dönən hissədə yerləşdirilir və mexanizmlər sürətlər qutusunda hərəkət alan valın köməyi ilə hərəkətə gətirilir. İkinci halda şassi üzərində generator yerləşdirilir ki, o da hərəkəti avtomobilin transmisiyasından alır. Bu kranların hərəkət edən hissəsi, hərəkət mexanizmi və sürətin idarə edilməsi üçün avtomobilin uyğun düyünlərindən istifadə edilir. Yükqaldırma qabiliyyətindən aslı olaraq iki və ya üç hərəkət edən oxların hər biri bir və ya iki təkər üzərində yerləşdirilir.

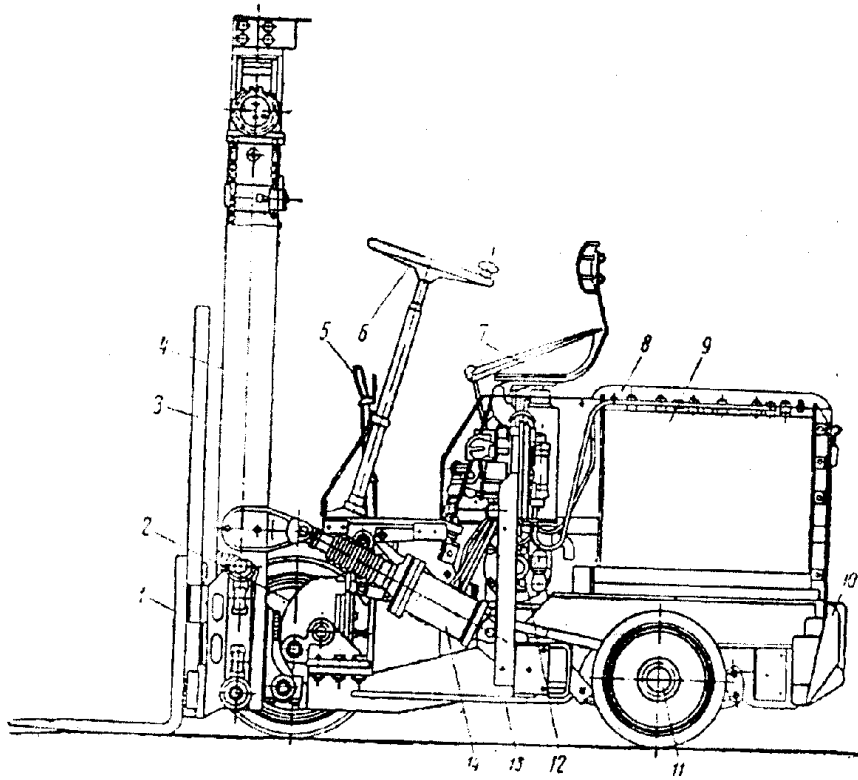
## 1.4.2. Yabalı yükləyicilər.

Yabalı yükləyici özü hərəkət edən arabacıdır ki, yabalı yükqaldırıcı qurğu və ya yükü tutmaq üçün dəyişəbilən işçi avadanlıqla təchiz olunmuşdur. Yükləyici təkərlər üzərində yerləşmiş şassidən və intiqalı akkumulyator batareyalarından və ya daxili yanma mühərriklərindən ibarətdir.



Şəkil 1.2 Avtoyükləyici

Şəkil 1.2 – də daxili mühərrikli, şəkil 1.3 – də isə akkumilyatorlu yükləyicisi göstərilir. Akkumilyatorlu yükləyicilər düz və bərk örtüklü sahələrdə işləyə bilər. Yükləyicinin yükqaldırma qabiliyyəti  $0,5 \div 1,5$  t və bəzən  $25 \div 50$  t çatır. Yükqaldırma qabiliyyəti  $0,5 \div 5$  t olan yabalı yükləyicilərin əsas parametrləri DÜİST 7910 – 62 ilə normalaşdırılmışdır. Yükləyicinin rəmasını yükün tutulmasını və çıxarılmasını asanlaşdırmaq üçün şaquli vəziyyətdən  $3^{\circ} - 5^{\circ}$  dərəcə irəli və yüklərin yabadan sürüşüb düşməsinin qarşısını almaq və yükləyicinin hərəkəti zamanı dayanıqlılığını təmin etmək üçün  $10^{\circ} \div 15^{\circ}$  geri meyillətmək olur. Yükləyicilər, limanlarda ədəi yükləri və konteynerləri yükləmək, nəql etdirmək və düzmək üçün tətbiq edilir.



Şəkil 1.3 KB3 markalı akkumulyatorlu yükləyici

1 – yabalı tutucu; 2 – aparıcı körpü; 3 – qoruyucu çərçivə; 4 – qaldırıcı və maillik yaradan mexanizm; 5 – tormoz dəstəyi; 6 – rul; 7 – oturmaq-lar; 8 – gövdənin qapağı; 9 – akkumulyator batareyası; 10 – aksyükl; 11 – arxa körpü; 12 – nasos; 13 – gövdənin çatısı; 14 – maili silindr.

Akkumilyatordan qidalanan yükləyicilər bağlı ambarlarda və açıq sahələrdə, daxili yanma mühərriklər isə yanğıdan təhlükəsizliyi təmin etmək üçün əsasən açıq sahələrdə tətbiq edilir. Yükləyicilərin konstruksiyaları çox müxtəlifdir. Hal hazırda çay limanlarında 4022, 4045, 4009, 4049 və başqa modelli avtoyükləyicilər istismar edilir və onların hamısı daxili yanma mühərrikidir. Çay limanlarında həmçinin 4004, KV3, GP – 103, GP – 201, GP – 301 və başqa markalı elektroyükləyicilər geniş tətbiq tapmışdır.

Yükləyicilər yabalı tutucudan başqa konstruksiyaya malik müxtəlif yükləri tutmaq üçün müxtəlif konstruksiyalı tutucularla təchiz edilir.



### 1.4.3. Sonsuz vint talı.

Tallar elektrik ( adətən onlara elektrotol və ya telfer ) və əl intiqallı olurlar.

Əl intiqallı talların yükqaldırma qabiliyyəti 10 tondan hündürlüyü isə 10 metr çox olmur. Adətən yük qaldırma hündürlüyü 3 – 4 m, qaldırılan yük isə 1÷2 ton olur. Hər bir əl intiqallı talda, yükü asma qurğusu və qaldırıcı mexanizm olur. Tallarda elastiki element kimi yük zəncirlərindən və ya kanatlardan istifadə edilir. Əl intiqallı sonsuz vint talının yükqaldırıcı mexanizmi yükqaldırıcı qurğunun dartqı zəncirinə fəhlənin tətbiq etdiyi qüvvəni dəfələrlə artınmaq üçün tətbiq edilir.

Xüsusi qurğu – yük tormozu kinematik və konstruktiv olaraq yük qaldırıcı mexanizmlə əlaqədardır, yükü qaldırıcıdan sonra avtomatik işə qoşulur, öz özünə tormozlayır və qaldırılmış yükü saxlayır və beləliklə işin təhlükəsizliyini təmin edir. Sonsuz vint talının kinematik sxemi şəkil 4.20.– də göstərilmişdir. Uzunmüddətli iş zamanı bir fəhlənin zəncirinə tətbiq etdiyi qüvvəsi 5 ÷ 6 kqs, qısamüddətli iş zamanı isə – 20 kqs qəbul etmək olar.

Dartqı təkəri ( ulduzcuq ) 4 sonsuz vint valına 5 tərpnəmz bərkidilir. Təkər, dartqı zəncirindən 3 fırlanma hərəkəti alır. Bu zaman fəhlənin qüvvəsi dartqı təkərinin valında burucu moment  $M_r$  yaradır.

$$M_r = P \frac{D_t}{2} \text{ ( kqs.sm )}$$

Burada dartqı qurğusunun f.i.ə. nəzərə alınmışdır.  $D_T$  – dairəvi bəndli zəncirli dartqı təkərinin bölgü çevrəsinin diametridir.

$$D_t = \frac{t_T}{\sin \frac{90^\circ}{Z_r}}$$

$t_T$  - dairəvi bəndli zəncirin addımı ( mm ),  $Z_r$  - dartqı təkərinin dişlərinin sayıdır.

Val 5 vasitəsi ilə fırlanma hərəkəti və moment  $M_r$ , sonsuz vintə, oradan isə sonsuz vint təkərinə 7 və onun bir val üzərində oturan və yastıqlarda sərbəst fırlanan yük ulduzcuğuna 8 ötürülür.

Bu valdakı burucu moment və yaxud yük momenti  $M_{qr}$  aşağıdakı kimi təyin edilir.

$$M_{qr} = S_{\max} \frac{D_{qr}}{2} \text{ [ kqs. sm ]}$$

Burada  $S_{\max}$  – maksimum gərginlikdir, (2) formulası ilə müəyyən edilir;

$D_{qr}$  – yük ulduzcuğunun bölgü çevrəsinin diametridir.

$$D_{qr} = \frac{t_{qr}}{\sin \frac{180^\circ}{Z_{qr}}}$$

$t_{qr}$  - yük zəncirinin addımıdır,  $Z_{qr}$  – yük ulduzcuğunun dişlərinin sayıdır.

Sonsuz vint talının f.i.ə. aşağıdakı formula ilə hesablanır.

$$\eta = \frac{M_{qr}}{M_r u}$$

Burada  $u = \frac{Z_k}{Z_r}$  - sonsuz vint ötürməsinin ötürmə ədədidir,  $Z_r$  - sonsuz vintin disklərinin sayıdır,  $Z_k$  - sonsuz vint təkərinin dişlərinin sayıdır.

Sonsuz vint talının yüksəxlayıcı tormozu, sonsuz vintin valı ilə birlikdə hazırlanmış 12 diskindən, fraksion üzükdən 11 və dilçəkli təkərdən 10 ibarətdir. Dilçəkli təkər və fraksion üzüklər valda sərbəst yerləşdirilir. Dilçəkli təkər, dilçəklə 13 ilişməyə daxil olur. Yük qaldırılıb qurtardıqdan sonra o, aşağı düşməyə çalışır və yük ulduzcuğunda və sonsuz vint təkərində saat əqrəbi istiqamətində fırladıcı moment yaradır.

Sonsuz vint ilişməsində, sonsuz vint təkərində sonsuz vintin ox boyu qüvvəsinə bərabər olan çevrəvi qüvvə yaranır.

$$P_{\kappa} = S_r = \frac{2M_{qr}}{d_{\kappa}} \text{ (kq.s)}$$

Burada  $d_{\kappa} = mz_{\kappa}$  sonsuz vint təkərinin bölgü çevrəsinin diametridir.

$$m = \frac{P_s}{\pi} \text{ ilişmənin modulu, } R_s \text{ ox istiqamətində addımdır.}$$

Sonsuz vindəki ox boyu qüvvə  $S_2$  tormoz üçün qapayıcı qüvvə olur. Bu qüvvə diskə 12, o isə öz növbəsində, frikton üzüyə 11 və dilçəkli təkərə 10 tə'sir edərək vahid blok əmələ gətirir. Əmələ gəlmiş sürtünmə qüvvəsi dilçəkli təkərin, vala və diskə ( 12 ) nəzərən sərbəst dönməsinə imkan vermir. Dilçəkli təkər, sonsuz vint valı ilə birlikdə dönməyə çalışır və onun diski 13 dilçəyi ilə ilişməyə daxil olur və bu zaman dilçəkli təkərin və sonsuz vintin valının dönməsinin qarşısı alınır. Beləliklə, yük ulduzcuğu 8 sonsuz vint təkəri 7 ilə birlikdə fırlanmır, yük zənciri 6 və yük aşağı hərəkət etmir. Yüku məcburi surətdə aşağı salmaq üçün 3 zənciri vasitəsilə dartqı təkəri 4 əks istiqamətdə fırlatmaq lazımdır. Bu zaman sonsuz vintin ox boyu qüvvəsi  $S_4$  əks istiqamətə yönələcək, dayandırıcıda sürtünmə qüvvəsi azalacaq və sonsuz vint valı, dilçəklə qapanmış dilçəkli vala nisbətən sərbəst fırlanacaqdır.

Yük saxlayıcı tormozu və tormozlanmanın ehtiyat əmsalının hesabatını sonsuz vint talının tam yükqaldırma qabiliyyətinə görə aparırlar.

$$M_{torm} = \beta M_p$$

Burada  $\beta$  - tormozlanmanın ehtiyat əmsalıdır,  $M_{torm}$  - tormozlayıcı momentidir.

$$M_{torm} = S_4 R_{cp} f_i$$

Burada  $R_c$  - sürtünmənin orta radiusudur.

$$R_{cp} = \frac{D+d}{4}$$

D – tormoz diskinin xarici diametri

$d$  - sürtünən səthlərin daxili diametri  $f = 0,2 \div 0,4$  sürtünən səthlər arasında sürtünmə əmsalı, fraksion materialından aslıdır.

$i$  - sürtünən səthlərin sayıdır.

Tormozlanmanın ehtiyat əmsalının buraxıla bilən qiyməti  $[\beta] = 1,5 \div 2,0$  qəbul edilə bilər.

#### 1.4.4 Planetar tal.

Əl dişli qalx talının yük qaldırıcı mexanizmi, yükqaldırıcı qurğunun zəncirinə, fəhlənin tətbiq etdiyi qüvvəni bir neçə dəfə artırmaq üçün təyin edilmişdir.

Xüsusi tormoz qurğusu, kinematik və konstruktiv olaraq, yükqaldırıcı mexanizmlə əlaqədar və talın təhlükəsiz iş şəraitini təmin etmək üçün mexanizmi öz – özünə tormozlayır və dayandırır. Uzun müddətli iş rejimində bir fəhlənin dartqı zəncirinə təsir etdiyi qüvvəni  $5 \div 6$  kq, qısa müddətli iş rejimində isə  $20 - kq$  qəbul etmək olar.

Planetar talın kinematik sxemi şəkil 1 – də verilmişdir. İntiqalın valında 6 ( şəkil 4.21) şəkillə tormoz disk 5 yerləşdirilmişdir. Diskin tolu üzərində vintli kanal və dilçəkli təkər 4 üçün silindrik dayaq vardır. Dartıcı təkər 7 yivlə tormoz diski 5 üzərində bərkidilmişdir və dartqı zənciri 3 vasitəsilə fırladılır. Valın 6 sağ ucunda planetar ötürmənin günəşvari təkər 14 yerləşir ki, gəzdiricidə 11 yerləşmiş satelirlər 13 vasitəsilə hərəkətə gətirilir. Gəzdirici yük ulduzcuğu 10 ilə birlikdə hazırlanmışdır. Satelirlər 13 fırlandıqda, tərپənməz dişli çarxın 12 içərisində diyirlənirlər.

Yük qaldırma zamanı talın işi aşağıdakı kimidir

Dartıcı təkər 7 fırlandıqda, yük yerdən ayrılan zaman, yivin köməyi ilə tormoz diskinin 5 üzərində oturur və dilçəkli təkəri 4 sıxır. Dartıcı təkərin 7 sondakı fırlanması zaman dilçəkli təkər, yaranmış sürtünmə qüvvəsinin hesabına, tormoz diski 5 və valla 6 birlikdə vahid bir sistem kimi fırlanır. Bu zaman dilçək 9, dilçəkli təkərin fırlanmasına mane olmur. Hərəkət günəşvari

təkərdən 14, sattelitlər 13 vasitəsilə, gəzdiriciyə 11 və yük ulduzcuğuna 10 ötürülür. Yük zəncirinə 2 asqı sistemindəki qarmağa Q çəkili yük asılır.

Yük qaldırıldıqdan sonra, o yenidən aşağı düşməyə çalışır və mexanizmin valını əks istiqamətdə fırlatmağa çalışır. Bu zaman dilçək 9, dilçəkli təkərlə 4 ilişməyə daxil olur və onu dayandırır.

Sürtünmə qüvvəsinin hesabına diskli təkərlə əlaqədar olaq təkəri 7, tormoz diskini 5 və valın 6 fırlanmasının qarşısı alınmır və yükün aşağı düşməsi dayandırılır.

Yükü aşağı saldıqda dartıcı təkəri 7 əks istiqamətdə fırladırlar, o, dilçəkli təkərdən 4 sol tərəfə hərəkət edərək ondan ayrılır və üzüklə və tormoz diski arasında ilişmə qüvvəsi olmur, nəticədə yük öz ağırlığı nəticəsində aşağı enir. Yükün aşağı düşməsi təcili artan qanunla həyata keçir. Ona görə də az müddət ərzində dişli təkər 14, val 6 və detal 5 dartqı təkərini 7 ötür və onu yivlə sağa hərəkət etdirir. Dartqı təkəri yenidən dilçəkli təkəri 4, üzüyə 8 yaxınlaşır və onları sıxır, tormoz qapanır və yükü dayandırır. Ondan sonra dartqı təkəri 7 yükün aşağı salınması istiqamətində fırladılır, yenidən tormoz işdən ayrılır və yük aşağı düşmək imkanı qazanır. Beləliklə yükün aşağı salınması növbə ilə dayanmalardan və düşmələrdən ibarət olur. Yükün belə qeyri bərabər düşməsinə, dayanmasını « l » məsafəsinin dəyişməsi ilə tənzimləyirlər (şəkil 1.2)

Dartqı ulduzcuğundakı momentin qiyməti ( f.i.ə. nəzərə almadan ) aşağıdakı ifadədən müəyyən edilir.

$$M_T = \frac{P_p \cdot D_T}{2} \quad [ \text{kqs.sm} ]$$

Burada  $R_r$  – fəhlənin tətbiq etdiyi dartma qüvvəsidir ( kq ),  $D_T$  - dartqı təkərinin diametridir. Dairəvi bəndli zəncir üçün təkərin diametrini aşağıdakı ifadədən tapırıq.

$$D_T = \frac{t_T}{\sin \frac{90^\circ}{Z_T}}$$

$t_T$  - dartqı zəncirinin addımı,  $Z_T$  - dartqı ulduzcuğunun diametrinin sayı.

Yük ulduzcuğunun valındakı burucu moment aşağıdakı ifadədən tapılır.

$$M_{qr} = S_{\max} \cdot \frac{D_{qr}}{2} \quad [ \text{kqs. sm} ]$$

$D_{qr}$  – yük ulduzcuğunun diametridir, lövhəli zəncir olduqda diametr aşağıdakı ifadədən tapılır.

$$D_{qr} = \frac{t_{zp}}{\sin \frac{180^\circ}{Z_{qr}}}$$

Burada  $t_{qr}$  - yük zəncirinin addımı;  $Z_{qr}$  - yük ulduzcuğunun dişlərinin sayıdır.

Planetar talın f.i.ə. aşağıdakı ifadədən tapılır.

$$\eta = \frac{M_{qr}}{M_T u}$$

Burada  $i$  planetor ötürmənin ötürmə ədədidir və aşağıdakı kimi hesablanır.

$$u = \frac{z_3 + 1}{z_1}$$

$z_1, z_3$  günəşvari və tərpnəmz dişli çarxlardan dişlərinin sayıdır.

Yükün tə'siri nəticəsində fırladıcı moment yaranır və aşağıdakı kimi tə'yin edilir.

$$M_{kp} = M_{mp.p} + M_{mp.m}$$

burada

$$M_{mp.m} = P \frac{d_2}{2} \operatorname{tg}(\beta + \varphi')$$

$$M_{mp.m} = P \cdot f \cdot R_{cp}$$

$R$  – diskləri sıxan oxboyu qüvvədir,  $d_2$  - yivin orta dimetridir,  $\beta = \frac{S}{\pi d_2}$  yivin qalxma bucağıdır;  $S$  - yivin addımıdır;  $f$  - yan üzdə sürtünmə əmsalındır,  $f = 0,2 \div 0,25$ ;  $R_{cp} = \frac{d_2 + D_2}{2}$  sürtünmənin orta radiusudur.  $\varphi'$  yivdə gətirilmiş sürtünmə bucağıdır;  $tg \varphi' = f'$  yivdə gətirilmiş sürtünmə əmsalındır.

$$f' = \frac{f}{\cos \frac{\alpha}{2}}$$

Burada  $f$  - yivdə həqiqi sürtünmə əmsalındır.  $f = 0,2 \div 0,25$ ;  $\gamma$  - yivin profil bucağıdır; trapesiya profilli yivlər üçün  $\alpha = 30^\circ$ .

$R$  qüvvəsinədən yaranan tormozlayıcı moment

$$M_T = P \cdot R_{cp} \cdot f_T \cdot i$$

Burada  $i$  - sürtünən səthlərin sayıdır,  $i = 2$ :  $f_T$  - tormoz səthində sürtünmə əmsalındır.  $f_T = 0,3 \div 0,4$

Hesabi tormozlayıcı sürtünmə momenti aşağıdakı ifadədən tapılır.

$$M_T = \beta \cdot M_{kp}$$

$\beta$  - tormozlamanın ehtiyat əmsalı

$$\beta = \frac{M_T}{M_{kz}}; \quad \beta = \frac{R_{cp} \cdot f_T \cdot i}{\frac{d_2}{2} tg(\beta + \varphi') + R_{cp} \cdot f}$$

### 1.4.5 Elektrik telferi.

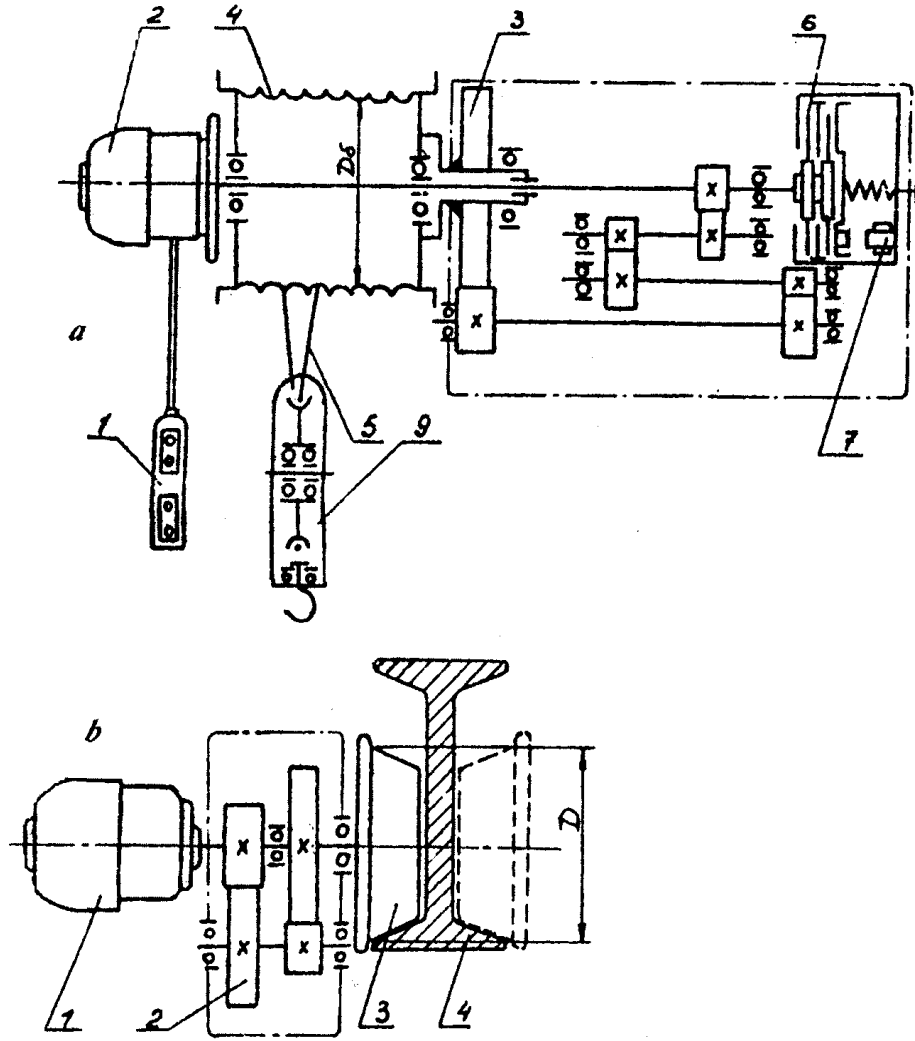
Elektrik şelferi yükləri qaldırıb endirmək və həmçinin asılmış yükləri horizontal istiqamətdə yerləşdirmək üçündür. TV – 1 tipli elektrik telferinin konstruktiv sxemi şəkil 4.22 – də verilmişdir. Bu telferin texniki xarakteristikası aşağıdakı kimidir.

1. Yüqəaldırma qabiliyyəti 1000 kqs.
2. Qaldırma hündürlüyü 12 m.
3. Sürəti; yükü qaldırma 8 m/dəq, irəliləmə 20 m/dəq.

4. Çəkisi 570 kqs.
5. Yüğü qaldırmaq üçün elektrik mühərrikinin gücü  $r = 2,7$  kvT; dövrələr sayı 960 dövr/dəq.
6. Telferə hərəkət vermək üçün elektrik mühərrikinin gücü  $R_1 = 0,63$  kvT, dövrələr sayı 1410 dövr/dəq.
7. Barabanın diametri  $D_b = 272$  mm.
8. Yükqaldırıcı mexanizmin reduktorunun ötürmə ədədəi  $i_{red} = 51,0$ .
9. Hərəkətverici mexanizmin reduktorunun ötürmə ədədi  $i_{red} = 31,8$ .
10. Diyircəklərinin diametri  $D = 144$  mm.
11. Diyircəklərin oxunun diametri  $d = 30$  mm.
12. Kanatın diametri - 8,7 mm;

Hərəkətverici mexanizmin tormozla təchiz olunmamışdır və saxlama zamanı qaçış yolu 1m – ə qədər olur. Telfer qısa iş müddətli rejimdə istismar edilməlidir.





Şəkil 1.4 Elektrik teləri:a- yükqaldırıcı mexanizmin sxemi; b-hərəkətverici mexanizmin sxemi

**Telərin yük qaldırıcı mexanizmi.** Yük qaldırıcı mexanizm ( şəkil 1.4 ) elektrik mühərrikindən 2,dişli çarx reduktorundan 3,kanat sarıyan barabandan 4, elektromağnitli 7 friksion tormozdan 6 tormozdan, dilçəkli dayandırıcı qurğudan 8, polad məftilli kanatdan 5 və qarmaqdan 9 ibarətdir. Elektrik mühərrikini 2 işə qoşulduqda hərəkət reduktorun 3 apararı valına və oradanda barabana 4 verilir. Barabanın fırlanma istiqamətindən aslı olaraq yük qaldırılır və yaxud endirilir.

Yük qaldırıldıqda tormoz sistemi işdən ayrılır, yük qaldırılıb qurtardıqdan sonra 7 elektromağnitin köməyi ilə tormoz qurtusu işə düşür.

Yükqaldırıcılıq qabiliyyəti  $Q$  və yükün qalxma sür'əti  $v$  mə'lum olduqda telferlə yükün qaldırılması üçün tələb olunan nəzəri güc aşağıdakı ifadədən tapılır.

$$P_{meop} = \frac{S_{max} \cdot V_{\sigma}}{102} \quad [\text{ks.q}]$$

Burada  $S_{max} = \frac{Q}{a \cdot \eta_n}$  - dartqı elementinin maksimum gərginliyidir

[kq.s],  $a$  – polispast əmsalındır,  $\eta$  - polispastın f.i.ə.,  $Q$  - yükün çəkisidir

[kq.s],  $V_{\sigma} = \frac{\pi D_{\sigma} n_{\sigma}}{60 \cdot 1000}$  m/s - barabanın çevrəvi sür'ətidir (kanatın sür'əti),

$n_{\sigma} = \frac{n_{el.}}{n_{\sigma}}$  - barabanın dövrlər sayıdır d/dəq,  $D_{\sigma}$  – barabanın diametridir, mm –

lə, yükün qalxma sür'əti  $V_{qr} = \frac{V_{\sigma}}{a}$  ifadəsindən tapılır,  $a$  – asqı əmsalındır ( polispast).

Həqiqi gücü təyin etmək üçün mexanizmin, bütün bəndlərindəki xeyirsiz itkiləri nəzərə almaq lazımdır. Elektrik mühərrikinin tələbə olunan gücünü aşağıdakı ifadədən tapırıq.

$$P_{el} = \frac{P_{meop}}{\eta} \quad (\text{kvt})$$

Burada  $\eta$  - qaldırıcı mexanizmin f.i.ə. – dir.  $\eta = \eta_{red}$

$\eta_{red} = \eta_3^4 \cdot \eta_n^4 \cdot \eta_e$  - reduktorun f.i.ə.

$\eta_3 = 0,99$  dişli ilişmənin f.i.ə.

$\eta_n = 0,99$  bir cüt diyirlənmə yastığının f.i.ə.

$\eta_e = 0,98$  yağlamanın f.i.ə. – dir.

4 – ilişmələrin və yastıq cütlərinin sayıdır.

**Telferi hərəkət etdirən mexanizm.** Telferə hərəkət verən mexanizm (şəkil 1.4 a). İki tovrulu tirin 4 aşağı səthində hərəkət etmək üçün hazırlanmış iki arabacıqdan ibarətdir. Arabacıqlardan biri aparıcıdır, digəri isə boş gedişlidir.

Arabacıqların hər birinin dörd təkəri vardır. İntiqal təkərlərinin 3 hər bir cütü ayrı-ayrı elektrik mühərriklərindən 1, iki pilləli reduktorun 2 köməyi ilə hərəkətə gətirilir. Telferin hərəkətinə müqavimət təkərlərin rels üzərində və təkərlərin oxlarının yastıqlarda diyirlənməsindən yaranır. Diyircəklər rels üzərində hərəkət etdikdə elastik deformasiyaya mə'ruz qalır və bunun nəticəsində diyircəklər hərəkət istiqamətində müəyyən qədər  $\mu$  yerdəyişmiş olurlar ki, bunada diyirlənmədə sürtünmə əmsalı deyilir.

Diyircəklərdəki çıxıntı ilə rels arasında da sürtünmə qüvvəsi meydana gəlir. Bu müqaviməti empirik əmsalla  $K_r$  nəzərə alırlar.

Təkərlərin tir üzərində diyirlənməsi zamanı yaranan müqavimət momenti aşağıdakı ifadədən tapılır.

$$M_{\kappa} = \kappa \cdot \mu \quad (\text{kqs. sm})$$

Təkərlərin yastıqlarda yerləşmiş oxlarında əmələ gələn sürtünmə müqavimət momenti aşağıdakı kimidir.

$$M_{\Pi} = F \cdot \frac{d}{2} = k \cdot f \frac{d}{2} \quad (\text{kqs. sm})$$

Təkərdəki çıxıntı ilə relsin yan səthinin sürtünməsi nəticəsində yaranan sürtünmə momenti empirik düsturla tə'yin edilir.

$$M_p = (K_p - 1) (M_{\kappa} + M_{\Pi})$$

Telferin hərəkətində yaranan tam müqavimət ayrı-ayrı müqavimətlərin cəmi kimi tə'yin edilir.

$$M_o = M_{\kappa} + M_{\Pi} + M_p = K_p (M_{\kappa} + M_{\Pi}) = K_p (\kappa \mu + \kappa f \frac{d}{2}) = K_p \kappa (\mu + f \frac{d}{2});$$

$$M = \sum M_o = K_p \sum K (\mu + f \frac{d}{2})$$

Telferin arabacığı üçün yaza bilərik.

$$M_T = K_p (Q + G_T + G_{TII}) (\mu + f \frac{d}{2})$$

Burada  $M$  - arabacığın bütün təkərlərindəki tam müqavimət momentidir.

$K$  - bir təkərdəki normal təzyiq qüvvəsidir.

$M_T$  - telferin arabacıqlarındakı təkərlərin tam müqavimət momentidir.

$Q$  - telferin yükqaldırıcılığıdır, kqs.

$G_Q$  – teleferin çəkisi, kqs,  $S_{tel} + G_T = 570$  kqs.

$K_r$  – diyircəyin çıxıntısının rels ilə sürtünmə əmsalındır.  $K_r = 1,2 \div 1,3$  və yaxud  $K_r = 2 \div 2,3$  qəbul edilir.

$\mu$  - diyirlənmədə sürtünmə əmsalındır. ( polad təkərlər üçün  $0,03 \div 0,04$  sm,

çuqun təkərlər üçün isə  $0,04 \div 0,05$  sm qəbul edilir. )

$d = 30$  mm təkərlərin oxlarının diametridir.

$f$  - sürtünmə əmsalındır ( sürtünmə yastıqları üçün  $f = 0,08 \div 0,1$  diyirlənmə

yastıqları üçün  $f = 0,015 \div 0,02$  qəbul edilir )

Hərəkətə müqavimət qüvvəsi aşağıdakı kimidir.

$$W = K_p (Q + G_{TP} + G_{Tel}) \left( \frac{2\mu}{D} + \frac{d}{D} \right)$$

Telferin dörd təkərindən ikisi aparıcı olduğu üçün, aparıcı təkərlərin relslə ilişmə qüvvəsini təcrübələr yolu ilə müəyyən edirlər.

## II BÖLMƏ

### PNEVMATİK NƏQLETDİRİCİ QURĞULARIN LAYİHƏLƏNDİRİLMƏSİNİN NƏZƏRİ ƏSASLARI

#### 2.1 Nəqletdirici maşınların əsas növləri

Nəqletdirici maşınların ümumiləşdirilmiş təsnifatının aparılması çox çətindir, belə ki, onların tətbiq sahəsi çox genişdir və konstruksiyaları isə çox müxtəlifdir. Ona görə də onları ayrı-ayrı xarakterik əlamətlərinə görə təsnifatlaşdırmaq daha məqsədə uyğundur. (şəkil 2.1) Göstərilən hər bir tip maşınların müxtəlif konstruksiyaları vardır.

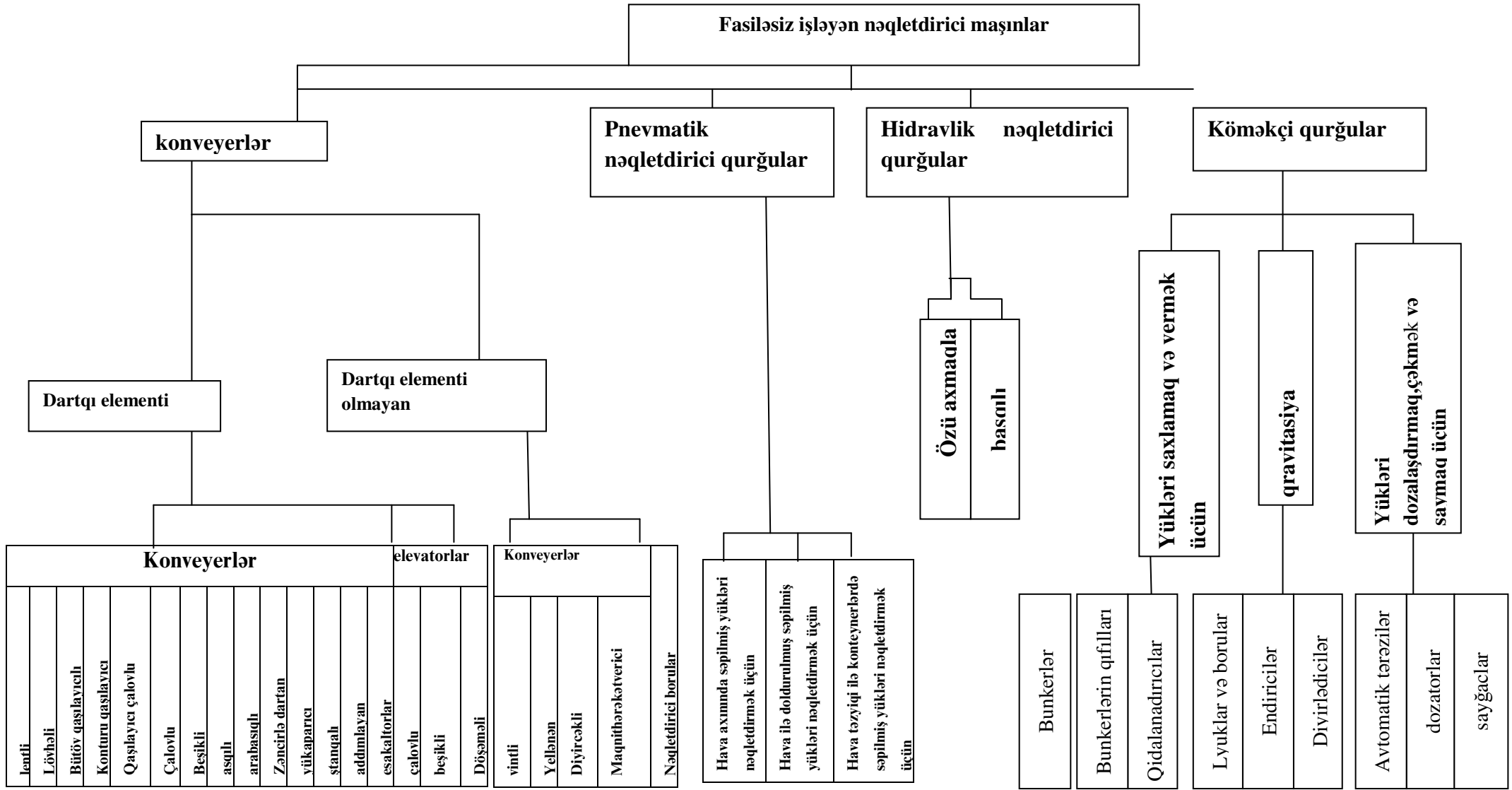
Nəqletdirilən yükə hərəkətverici qüvvənin ötürülməsi üsuluna görə nəqletdirici maşınları aşağıdakı kimi bir-birindən fərqləndirirlər:

- mexaniki intiqalın köməyi ilə təsir edən (elektrik, hidravlik, pnevmatik)
- qravitasiya qurğuları (yük öz ağırlıq qüvvəsi hesabına hərəkət edir)
- pnevmatik və hidravlik nəqletdiricilə qurğuları. Burada hərəkətverici qüvvə uyğun olaraq hava axını və su şırnağıdır.

Qızmış maye metalı nəql etdirmək üçün xüsusi qrup təşkil edir ki, burada metala qaçan elektromaqnit sahəsində elektrodinamik qüvvələr təsir edir və həmçinin səpilməmiş ferromaqnit yükləri qaçan maqnit sahəsində nəql etdirmək üçün konveyerlər aiddir.

Hərəkətverici qüvvənin tətbiqinin və konstruksiyasının xarakterinə görə nəqletdirici maşınlar dartqı üzvlü (lentli, zəncirli, kanatlı, ştanqalı) və dartqı üzvi olmayanlara ayrılırlar. Dartqı element lentli, lövhəli, ərsinli, çalovlu, beşikli araboşluqlu, asqılı, yükaparıcı, ştanqlı və addımlayam konveyerli, eskalatorlu və elevatorlu olur. Onların xarakterik xüsusiyyəti ondan ibarətdir ki, işçi qolda yüklər dartqı elementləri ilə birlikdə hərəkət edir. Dartqı elementi olmayanlara vintli, yellənən (titrəmə) və diyircəkli konveyerlər və fırlanan nəqletdirici borular aiddir. Onların xarakterik cəhəti maşının işçi elementi fırlanma və yaxud yellənmə hərəkəti etdikdə yüklərin irəliləmə hərəkəti etməsidir. Nəql

etdirilən yüklərin növünə görə nəqletdirici maşınlar səpilmiş və ədədi yükləri nəqletdirən maşınlar kimi bir birindən fərqlənirlər .



Şəkil 2.1 Fasiləsiz işləyən nəqlidirici maşınların və köməkçi qurğuların təsnifatlaşdırılması

Bu maşınların konstruksiyasında dəyişikliklər etməklə onlarda həm səpilməmiş, həm də ədədi yükləri nəql etmək olar.

Yüklərin hərəkət istiqamətinə və təyinatına görə nəqletdirici maşınları üç qrupa ayırırlar. Birinci qrup maşınlar-şaquli qapalı maşınlardır. Onlar bir şaquli müstəvidə yerləşir və yükləri bir düz xətt parçasından ibarət (üfüqi,maili və yaxud şaquli) yolda və yaxud bir neçə düz xətdən ibarət yolda (üfüqi-maili,üfüqi-şaquli) nəql etdirmək üçün tətbiq edilir.İkinci qrup maşınlar üfüqi qapalı maşınlardır.Onlar bir üfüqi müstəvidə bir səviyyədə müxtəlif həndəsi formalı yolda yerləşir.Üçüncü qrup maşınlar fəza maşınlarıdır.Onlar fəzada yerləşir və yükləri horizontal ,maili və şaquli sahələri olan mürəkkəb yolda yükləri nəql etdirilir.Son zamanlar üçüncü qrup nəqletdirici maşınlar yeni tətbiqini tapmışlar.Ərsinli,lövhəli,lentli,arabasıqlı,fəza konveyerləri yaradılmış və istismar edilir.

Yükaparıcı (işçi) elementin hərəkətinin xarakterinə görə maşınları fasiləsiz və fasiləli hərəkət edən maşınlara ayırırlar.

Konveyerin tipindən və konstruksiyasından asılı olaraq onun yükaparıcı elementi irəliləmə,irəli-geri-,fırlanma və rəqsi hərəkət edə bilər.

Nəqletdirici maşınlarda yüklərin nəqletdirilməsi üçün aşağıdakı üsullardan istifadə edilir:

- a) Fasiləsiz hərəkət edən bütöv lent və yaxud döşəmə şəkilli aparıcı elementdə (lentli,lövhəli və zəncirli aparıcı konveyerlər) nəqletdirmə;
- b) Fasiləsiz hərəkət edən çalov,qutu,asqı,arabacıq və s. şəkilli işçi elementdə nəql etdirmə (çalovlu,asqılı,arabasıqlı və beşikli konveyerlərdə, eskalatorlarda və elevatorlarda)
- c) tərپənməz novda və yaxud boruda fasiləsiz hərəkət edən ərsinlə çəkməklə (ərsinli konveyerlər)
- d) tərپənməz novda fırlanan vintli kürəklərdə çəkməklə ( itələnməklə, vintli konveyerlərdə)



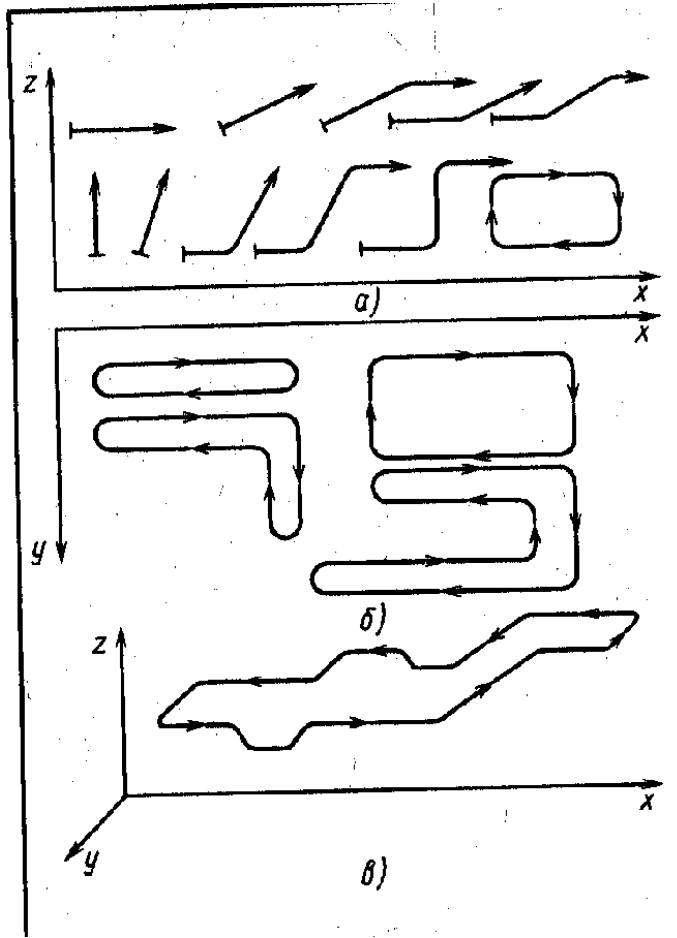
- e) hamar və yaxud vintli kürəkli fırlanan boruda tökməklə və irəli hərəkət etdirməklə (nəqletdirici borularda)
- f) rəqs edən novda və yaxud boruda ətalət qüvvələrinin təsiri altında sürüşməklə və yaxud kiçik atılmalarla nəqletdirmə(ətalətli yellənən və titrəmə konveyerlərində)
- g) konveyerin konstruksiyasında olmayan təkərlərdə və yaxud binanın döşəməsində salınmış yollarda arabasıqlarda nəqletdirmə(yükaparıcı konveyerlər)
- h) uzunluğu boyu dəqiq ayrıca qeydə alınmış sahədə irəliləmə ilə köçürmə (addım konveyerlərində)
- i) bağlı boruda fasiləsiz axında çəkməklə hərəkət edən havanın şırnağında və yaxud hava şırnağının təsirindən ayr-ayrı porsiyalarla (pnevmatik nəqletdirici,pnevmatik poçt,pnevmatik konteynerlərdə) nəqletdirmə
- j) Su şırnağının təsiri nəticəsində novda və yaxud boruda nəqletdirmə (hidravlik nəqliyyat qurğularında)
- k) Qaçan maqnit sahəsinin təsiri nəticəsində boruda və yaxud novda nəqletdirmə (solenoid konveyerləri)

İstehsalat sahəsində təyinatına və vəziyyətinə görə konveyerləri stasionar,çevik,yerini dəyişə bilən,daşına bilən,səyyar və hərəkət edə bilənə ayırırlar.Səyyar və hərəkət edən konveyerlər yükləyici maşınlara aid edilir.

## **2.2 Nəqletdirici maşının tipinin seçilməsinin əsası**

*Maşının seçilməsinin ümumi şərtləri.*Nəqletdirici maşınlar çox müxtəlif olduğu üçün eyni bir məsələni həll etmək üçün onların müxtəlif tiplerindən istifadə etmək olar. Verilmiş konkret məsələninin tələblərini və şərtlərini tam təmin edən maşının seçilməsi müəssisədə nəqliyyatın mexanikləşdirilməsi layihəsini işlədikdə ən vacib və məsuliyyətli mərhələdir ki, bu layihələrdən

nəqletdirici maşınların konstruktiv və istismar xüsusiyyətlərini bilməklə yanaşı,



Şəkil 2.2 Nəqletdirici maşınlarda yükün yerdəyişmə yolunun sxemləri

mexanikləşdirilən müəssisədə istehsalat prosesi ilə və ətraf mühitin şəraiti ilə çox dərindən tanış olmalı və həllin mümkün olan variantlarının texniki iqtisadi müqayisəni aparmağı bacarmalıdır.

Nəqletdirici maşını seçmək üçün əsas meyar verilmiş kompleks texniki tələblərinin və onun tətbiqinin texniki-iqtisadi səmərəliliyinin təmin edilməsidir. Maşının seçilməsinin ən vacib şərti verilmiş şəraitdə onun etibarlı işinin və əmək mühafizəsi və texniki təhlükəsizlik tələblərinin təmin edilməsidir. Bu şərtlər bəzən iqtisadi baxımdan baha olan həllərin seçilməsini tələb edir. Optimal o, maşın(və yaxud maşınlar kompleksi) hesab edilir ki, istehsalatın verilmiş bütün texniki tələblərinə və texniki təhlükəsizliyini təmin edir. İşdə etibarlıdır, yüksək dərəcədə mexanikləşdirməni və yaxşı əmək şəraiti

təmin edir ,yüksək iqtisadi səmərəliliyi təmin edir. Maşının seçilməsinin texniki amilləri. Nəqlədirici maşının optimal tipinin seçilməsini aşağıdakı texniki amillər müəyyənləşdirilir.

*Nəql etdirilən yükün xarakteristikası.*Nəql etdirilən yükün fiziki-mexaniki xüsusiyyətlərinin dəqiq analizi tətbiq edilmək üçün istifadə edilən maşınların siyahısını kəskin azaldır.

Bu amili nəzərə aldıqda,yükün hissələrinin ölçülərinə ,onun saxlanılmasına qoyulan tələblərə, maşının etibarlılığına,yaxşı əmək şəraitinin yaradılmasına (hermetiklik) və s. əsas diqqət vermək lazımdır.

*Maşının tələb olunan məhsuldarlığı.* Hər bir maşının optimal sürəti və məhsuldarlığı vardır. Verilmiş məhsuldarlıqda sürəti artırıdıqda, konveyerin vahid uzunluğuna düşən yükün miqdarı uyğun olaraq azalır və maşın daha kompakt alınır. Məsələn lentli konveyerdə yükün sürəti ərsinli konveyerə nisbətən 5-6 dəfə və vintli konveyerə nəzərən 10 dəfə və çox sürətlə nəql etdirildikdə göstərilən konveyerlərin əndazə ölçülərinin eyni en kəsiklərində məhsuldarlıq kifayət qədər çox olur.

Nəql etdirilən yükün qolunun istiqaməti,uzunluğu və konfigurasiyası.Hər bir maşının müxtəlif optimal uzunluğu və yolu olur.Elə maşını seçmək lazımdır ki, o az dayaqlı olsun.

*Yüklərin yüklənməsi və boşaldılması üsulları.* Mümkün olduğu özü yükləyən və özü boşaldan və yükləmə boşaltma əməliyyatlarını maksimum avtomatlaşdırmaqla əlavə insan əməyi istifadə edilməyən maşınların tətbiqi məqsədəuyğundur.Nəqlətdirilən yüklə istehsal proseslərinin birgə qarşılıqlı əlaqəsinin xarakteristikası seçilmiş maşın verilmiş şəraitdə nəqlətdirmə və texnoloji əməliyyatların eyni zamanda etibarlı yerinə yetirilməsini təmin etməlidir.

*Maşının işləyəcəyi istehsalatın və ətraf mühitin klimatik şəraitləri.* Maşın qızdırılan və yaxud qızdırılmayan bunada və yaxud açıq yerdə quraşdırıla bilər. Sonuncu halda müəssisənin yerləşdiyi rayonun klimatik şəraitinin və

onalrın qıda mexanizmlərə xidmətin və yağlanmasına təsirini, uyğun materialların yığılmasını, şimal(c) və yaxud orta(y) klimat üçün hazırlandığını nəzərə almaq lazımdır. Ətraf mühit yanğına və yaxud partlamaya təhlükəli ola bilər. Bu hallarda seçilən maşının yanğına və yaxud partalyışa təhlükəsiz icrası qəbul edilməlidir.

Maşının tipinin seçilməsinə müəssisədə avadanlıqların unifikasiyasının və eyni tipliliyinin gələcəkdə müəssisənin genişləndirilməsi, əmək mühafizəsi, istismar şəraitindən təmin edilməsinə təsir göstərir.

*Maşının seçilməsinin iqtisadi amilləri.* Seçilmiş tip maşın və yaxud mexanikləşdirmə sistemi baxılan amilləri tam təmin etməklə yanaşı iqtisadi amilləri təmin etməlidir. Bir neçə varianta maşın və yaxud kompleks maşın sistemi tətbiq edilməsinin iqtisadi səmərəliliyini qiymətləndirdikdə aşağıdakı iqtisadi göstəriciləri müqayisə etmək lazımdır:

- a) Hər bir maşının və yaxud mexanikləşdirmə sisteminin alınmasına və quraşdırılmasına kapital qoyuluşunu
- b) İstismar xətlərini və q ton yükün emalının maya dəyərini
- c) Yükləmə-boşaltma işlərində çalışan fəhlələrin sayı və məhsuldarlığı
- d) Kapital xərclərinin öz-özünü ödəmə müddətini

Iqtisadi baxımdan o maşın (və yaxud maşınlar sistemi) optimal hesab edilir ki, o, digər variantlarda müqayisədə illik daha çox iqtisadi səmərə versin. Maşının tətbiqindən illik iqtisadi səmərə bütün istehsalat resurslarının (işçilərin əməyini, materialları, kapital qoyuluşunu və s.) cəmindən qənaəti ifadə edir ki, müəssisə maşının hazırlanmasından və istismarından əldə edir.

### **2.3.Nəqletdirici maşınların avtomatlaşdırılmasının əsas məsələləri.**

Sabit rejimdə, dəqiq müəyyən edilmiş yolla vahid nəqletdirici kompleksdə fasiləsiz işləyən birləşdirilmiş nəqletdirici maşınlardan istifadə etdikdə aşağıdakı proseslərin avtomatlaşdırılması üçün geniş imkanlar vardır:

1. Avtomatik qurğular tətbiq etməkdə ardıcılıqla yerləşdirilmiş konveyerlər kompleksinin işinin məsafədən idarə edilməsi.O, mərkəzi idarəetmə pultundan, nəqliyyat sisteminin konveyerlər qrupunun ardıcılıqla avtomatik işə salıb saxlamaqdan ibarətdir.Bununla yanaşı sistemin konveyerlərinin işə başlanmasına və işdən dayanmasına və yüklərin normal fasiləsiz hərəkət etdirilməsinə avtomatik nəzarət edir. Konveyer sisteminin işə salınması ardıcılıqla yükün hərəkət istiqamətinin əksinə olaraq həyata keçirirlər.Belə ki, əvvəl sistemin sonuncu konveyeri işə salınır,sonra isə ondan əvvəlki və sonda birinci konveyer işə salınır. Bu konveyerdə əvvəlcədən qalmış yüklərin üstünə əlavə yük verilməməsi üçün edilir. Konveyer sistemini saxladıqda əvvəl birinci yükləyici konveyeri saxlayırlar.İdarəetmə sistemində konveyer normal işlədikdə meyillənmələr olduqda onun işdən dayandırılmasında daxildir.

2. Verilmiş proqram üzrə mərkəzi idarəetmə pultundan ayrı-ayrı maşınların və yaxud maşınlar sisteminin işinin idarə edilməsidir ki, bu proqram müəssisədə istehsalın bütün texnoloji prosesinin avtomatlaşdırılmasının bir hissəsi olur. Belə avtomatlaşdırma tekstil sənayesində ,pambıq zavodlarında geniş tətbiq edilir.

3. Verilmiş proqram üzrə və yaxud fəhlə-operatorun komandası əsasında maşın və yaxud maşın sisteminin ümumi yolunda verilmiş məntəqəsi ünvanı yüklərin yüklənməsini, boşaldılmasını və bölüşdürülməsinin həyata keçirilməsi

4. Müxtəlif xarakterik əlamətlərə:rənginə,kütləsinə,hündürlüyünə,verilmiş kod qeydiyyatına və s.görə nəql etdirilən yüklərin çeşidlənməsi.

5. Yüklərin fasiləsiz nəql etdirilməsi zamanı ayrıca köməkçi texnoloji əməliyyatların yerinə yetirilməsini: çəkilməsi, hörmə və kütləyə görə dozalaşdırılması, ümumiyyətlə və ayrı-ayrı yüklərin növlərinə görə sayılması

6. Bunkerlərin və asqılı ambarların dolmasına və yüklərin verilməsinə nəzarət

7. Maşının etibarlı işini təmin edən dartqı və digər əsas elementlərin vəziyyətinə nəzarət

Avtomatlaşdırılmış sisemlər maşınlarla xidmətin və istehsalın yüksək səviyyədə olmasını tələb edir.

## **2.4 Nəqletdirici maşınların ümumi inkişafı**

Bəzi nəqletdirici maşınların uyğun tipləri hələ çox qədim zamanlardan məlum idi. Onlar ilk növbədə su təchizatı, səngərlərin tikintisində və dağ mədən işləri sahəsində meydana gəlmişdir. Qədim Misirdə və Çində su qaldırıcı qurğular məlum idi ki, onları müasir çalovlu elevatorların prototipi hesab etmək olar.

XV-XVI əsrlərdə un üyütmə müəssisələrində ağacdan vintli konveyerlərin tətbiqinə başlanmışdır.

Rusiyada nəqletdirici maşınların yaradılması və istifadə edilməsi XVIII əsrdən məlumdur. 1764-cü ildə rus mühəndisi E.Q.Kuznetsov Nijniy Tagil yaxınlığındakı mədəndə çox çalovlu su qaldırıcı quraşdırılmışdır ki, sonradan bu qurğu yer üstünə fliz qaldırmaq üçün tətbiq edilmişdir. 1788-ci ildə mexanik və hidrotexnik olan K.D.Frolov Altayda Zelnoqori mədənin də flizi yer üstünə qaldırmaq üçün nəhəng kompleks qurğu quraşdırılmışdır. Qurğunun əsası fasiləsiz işləyən fliz qaldırıcı olmuşdur ki, o çalovlu elevatorlardan ibarət olub saatda 10 ton flizi 20-68 metr hündürlüyə qaldırırdı. 1860-ci ildə ru ixtiraçısı A.Lopotin Sibir qızıl mədənlərində qızıl nəqletdirmək üçün lentli konveyerlər sistemi təklif edib tətbiq etmişdir. Lenta qismində əvvəl xolost, sonra dəri daha sonralar isə vərəq poladdan istifadə edilmişdir.

1873-cü ildə Rusiyada ticarət və manfaktura departamenti M.Konzova qızıl yuyulmasına şəhadətnamə vermişdir. Bu maşının tərkibində yuxarı Amur yataqlarında quraşdırılmış qızıl və digər məhsulları nəql etdirmək üçün lövhəli konveyerlərdən istifadə edilmişdir. Bu konveyerlər buxar mühərriklərindən hərəkət edirdi. Rusiyada çox orijinal konstruksiyaları olan nəqletdirici maşınlar yaradılmışdır. Lakin onların əksəriyyəti öz tətbiqini tapmamışdır.

## **2.5 Konveyerlərin və konveyer sistemlərinin etibarlılığı**

Müasir müəssisələrdə nəqliyyat və texnoloji xətlər bir biri ilə qarşılıqlı əlaqədə olub vahid istehsalat sistemini təşkil edir.

İstehsalın avtomatlaşdırılması axını məmulatın konveyerlə ötürməsinə əsaslanır. Konveyer sisteminin dayanması istehsalın dayanmasına səbəb olur və bu da məhsul buraxılışının vaxtında yerinə yetirilməməsinə səbəb olur. Beləliklə konveyerin işinin etibarlılığı və onun düyünlərinin uzunömürlülüüyü müasir müəssisənin istehsalat fəaliyyətinin həlledici amilidir və sənaye məhsulu buraxılışının əsas şərtidir. Maşının və yaxud maşın sisteminin etibarlılığı dedikdə maşının işi zamanı qoyulmuş istismar göstəricilərini (surəti, məhsuldarlığı, enerji şərtini və s.) verilmiş hədlərdə, uyğun iş rejimlərində və istismar şəraitlərində saxlamaqla öz funksiyasını yerinə yetirilməsi başa düşülür. Etibarlılıq maşının kompleks xüsusiyyətidir ki, buraya işdən dayanmadan işləməsi, uzunömürlülüüyü və təmirə yararlığı daxildir. Maşının işdən dayanmadan işləməsi dedikdə, maşının müəyyən müddət ərzində dayanmadan fasiləsiz iş xüsusiyyəti başa düşülür. Uzunömürlülük dedikdə qoyulmuş texniki xidmət və təmir sistemində həddi vəziyyətə çatana qədər öz iş qabiliyyətliliyinin saxlanması başa düşülür. Təmirə yararlılıq - maşının işdən dayanması səbəblərinin müəyyən edilməsi və onları təmirə aparmaq və texniki xidmət göstərmək yolu ilə aradan qaldırılması xüsusiyyətinin olmasıdır. Konveyer bərpa olunan və təmir olunan

maşındır. Belə ki, işdən dayanmalar olduqda onun iş qabiliyyətliliyini bərpa etmək olur.

İşdən dayanmalara görə etibarlılığın əsas göstəriciləri aşağıdakılardır: işdən dayanmaların ehtimalı, işdən dayanmaya qədər orta işləmə müddəti, işdən dayanmaların intensivliyi, uzunömürlülüğün göstəricisidir: qamma-faizli resurs, orta resurs, qamma faizli və orta müddətli xidmət; təmirə yararlılığın göstəricisi: verilmiş müddətdə bərpanın və bərpanın orta müddəti ehtimalı.

Etibarlılığın əsas kompleks göstəricisi-hazırlıq əmsalıdır.

$$K_T = T_0 / (T_0 + T_b)$$

Burada  $T_0$ - işdən dayanmaları xarakterizə edən işdən dayanmadan işləməsi müddəti,  $T_b$ - baxılan dövr ərzində maşının təmirə yararlılığını xarakterizə edən bərpanın orta müddətidir. Müxtəlif tip konveyerlərin hazırlıq əmsalının və xidmət müddətlərinin normativ minimum qiymətləri sorğu ədəbiyyatlarında verilir. Bəzi hallarda praktiki olaraq konveyerlər hazırlıq əmsalı  $K_T = 0,98 - 0,99$  olduqda işləyə bilər. Hazırlıq əmsalının böyük qiymətləri, konveyerin konstruksiyasının texniki səviyyəsinin artırılması və yaxud xidmət və təmirə əmək sərfini azaltmaq yolu ilə təmin etmək olar.

Maşının işinin yüksək etibarlılığını və effektivliyini təmin etmək üçün etibarlılığın bütün əsas göstəricisi optimal olmalıdır.



## 2.6 Pnevmatik nəqletdirici qurğular

Pnevmatik nəqletdiricilər sənayedə və kənd təsərrüfatında geniş tətbiq edilir. Mexaniki nəqletdiricilərə nəzərən pnevmatik nəqletdiricilərdə olan bir çox üstünlüklər onun kənd təsərrüfatında kompleks mexanikləşdirilməsi zamanı tətbiq edilməsinə geniş imkanlar açır.

Pnevmatik nəqletdiricilərin iş prinsipi müxtəlif materialların səpilmiş və yaxud ədədi, boru nəqletdiricilərdə hərəkət edən hava axınının köməyi ilə nəqletdirilməsindən ibarətdir.

Kənd təsərrüfatı istehsalında yüklər çox zaman səpilmiş vəziyyətdə nəql etdirilir: taxıl, saman, silos, yun, pambıq, un və s.

Pnevmatik nəqletdiriciləri müxtəlif əməliyyatlar üçün kənd təsərrüfatı maşınlarına-kombaynlara, dən təmizləyicilərinə, quruducu qurğular və s. quraşdırılmış düyünlər şəklində istifadə edilir.

Mexaniki nəqliyyat qurğuları ilə müqayisədə pnevmatik nəqliyyat qurğularının üstünlüyü ondan ibarətdir ki, onları istənilən şəraitdə boru nəqletdiricinin maillik bucağından aslı olmayaraq tətbiq etmək olar və onlar daha az yer tutur və digər avadanlıqların yaxşı yerləşdirilməsinə imkan verir, yüksək məhsuldarlığa və yükləri kifayət qədər uzaq məsafəyə nəql etdirmək mümkündür. Müqayisə üçün göstərmək olar ki, kənd təsərrüfatı istehsalatında 100 metr uzunluqda məsafə yükləri nəqletdirdikdə məhsuldarlıq 50T/saat, sənayedə isə yükləri 2 km məsafəyə nəql etdirdikdə məhsuldarlıq 100-200 T/saat arasında dəyişir.

Pnevmatik nəqletdirici qurğulara xidmət etmək sadədir, nəqletdirmə prosesi yüksək dərəcədə avtomatlaşdırıldıqda az sayda işçilər tələb olunur, sakit işləyir, istehsalat binalarında yaxşı sanitar –gigiyena şərait yaradır, yükləri soyudur və küləkləndirir.

Pnevmatik nəqletdirmənin çatışmayan cəhətlərinə aiddir: böyük enerji sərfinin tələb olunması, orta hesabla pnevmatik nəqletdiricilər mexaniki

nəqletdiricilərə nisbətən 4-6 dəfə artıq enerji sərf edir,yüksək sürətlə hərəkət etdirilən yükün nəqletdirici ilə görüşmə hissələrində yeyilmənin çox olması.

Quruluşuna və yükün hərəkət etdirilməsi üsuluna görə pnevmatik nəqletdirici qurğuları aşağıdakı kimi bir birindən fərqləndirirlər: pnevmatik nəqletdiricilər(şəkil 2.3a,b və v) ,aerojaboba(şəkil 2.4) və aeroliftlər(şəkil 2.5b)

## **2.7 Pnevmatik nəqletdiricilər**

İstənilən tip pnevmatik nəqletdiricinin iş prinsipi ondan ibarətdir ki, boşaldılmış və yaxud təzyiq altında olan hava hərəkət edərək öz ardınca materialların hissəciklərini aparır.

Sorucu nəqletdiricilər adətən materialları kiçik məsafəyə nəqletdirmək üçün tətbiq edilir. Onlar 0,1-0,5 atmosfer boşaldıqda işləyir və çox zaman səpilmiş yükləri bir neçə yerdən (vaqonlardan, arabaların ,kuzovlarından) və ambarlardan boşaltmaq üçün istifadə edilir. Bununla yanaşı onları yükləmək üçün də tətbiq edirlər.məs. pambığı bunta (tayaya vurduqda) vurduqda. Adətən pnevmatik qurğular havanın atılması və yarımqapalı tsikl üzrə işləyir.Kənd təsərrüfatı qurğuları çox hallarda havanın atmosfərə atılması ilə işləyir.

Basqılı nəqletdirici (şəkil 2.3) materialı kifayət qədər uzaq məsafəyə nəqletdirmək üçün istifadə edilir. Ventilyatorun yaratdığı təzyiqdən asılı olaraq bu qurğular aşağıdakı kimi bir-birindən fərqlənirlər:aşağı təzyiqli-100 N/m<sup>2</sup>(kq· q/m<sup>2</sup>) qədər saman və digər məhsulları nəql etdirmək üçün istifadə edilir.Orta təzyiqli-300 N/m<sup>2</sup> qədər və yüksək təzyiqli-1500 daN/m<sup>2</sup> qədər buğdanı,onun emalı məhsullarını və digər xırdalanmış materialları nəql etdirmək üçün tətbiq edilir. Daha yüksək təzyiqlərdə (6 atmosfer) kompressorlar tətbiq edirlər.

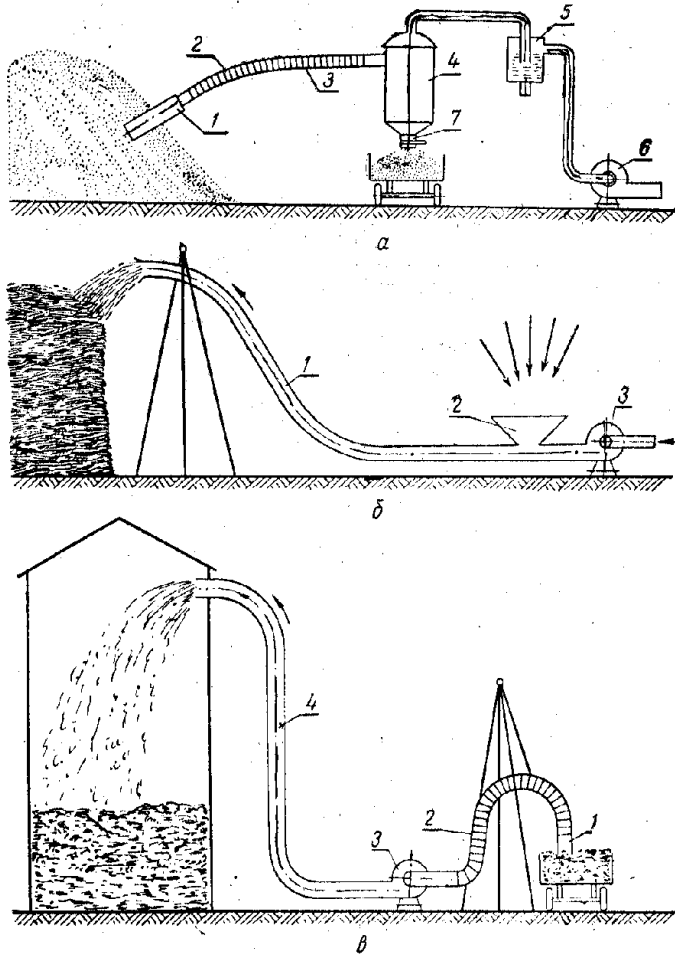
Bu qurğularda nəqletdirilən material əgər onun üçün kürəklərin mexaniki təsiri təhlükəli deyilsə,onda bilavasitə ventilyatorun yan deşiyindən

və yaxud materialın zədələnməsinə yol verilməyən hallarda xüsusi yükləyici qurğulardan yükləmək olar (şək.2.3).

Material əl ilə və yaxud xüsusi qidalandırıcının köməyi ilə qida 2 (injektora) verilir ki, orada onu ventilyatorla 3, boru nəqletdiricidə 1 yaradılmış təzyiqli hava axını ilə tutulur.

Boru nəqletdiricinin sonunda materialın atılması(boşaldılması) baş verir. Boşaltmanı, boşaldıcının köməyi ilə də həyata keçirmək olar ki, burada materialın –hava qarışığı sürətin kəskin düşməsi nəticəsində material öz ağırlıq qüvvəsi hesabına düşür hava isə atılır.

Qarışıq pnevmatik nəqletdirici boşaltma işlərini yerinə yetirmək üçün tətbiq edilir, məsələn silos kütləsini nəqletdiricidən saxlanılan yerə boşaldılması(şəkil 2.3)Burada material ventilyatordan keçir ki, ona da əlavə kifayət qədər enerji sərf edilir. Bu qurğuların iş prinsipi otu, düşmüş yarpaqları və digər materialları yığmaq üçün pnevmatik yığıcıların işinə əsaslanır. Nəqletdiricidən material(şəkil 2.3) saplodan 1 keçməklə çevik boru nəqletdiricidə 2 hava ilə birlikdə ventilyatora 3 sorulur.Sonra qurğu basqı yaradan kimi işləyir,hava materialla birlikdə boru nəqletdiriciyə 4 basılır və onunla boşaltma yerinə qədər nəql etdirilir. Boşaltmanın yuxarıda göstərilən üsulalrın hər birindən istifadə etmək olar.



Şəkil 2.3 Pnevmatik nəqletdiricilərin sxemləri

## 2.8 Pnevmatik nəqletdiricinin nəzəriyyəsi və hesablanması

Bu növ nəqletdiricilərin hesabı axında baş verən proseslər haqqında elmlərə əsaslanır. Hesabatın çətinliyi qurğunun ayrı-ayrı elementlərinin həqiqi müqavimətinin müəyyən edilməsi ilə əlaqədardır və ona görə də hesabatlar təcrübələr əsasında alınmış verilənlərə əsaslanır. Pnevmatik nəqletdiriciləri layihələndirdikdə əsas ilkin verilənlər aşağıdakılardır: məhsuldarlıq  $Q$  t/saat, boru nəqletdiricinin prinsipial sxemi və nəqletdirilən materialın fiziki-mexaniki xüsusiyyətləridir. Hesabat nəticəsində aşağıdakılar təyin olunmalıdır: tələb olunan hava sərfi  $V$  m<sup>3</sup>/san, havanın təzyiqi  $P$  daN/ sm<sup>2</sup>, boru nəqletdiricinin tələb olunan diametri  $d_T$  m, ventilyatorun gücü  $N$  kVt və digər köməkçi kəmiyyətlər.

Havanın və yükün uçma (kritik) sürəti. Material hissəcikləri asılmış vəziyyətdə və yaxud fasiləsiz pulsasiya hərəkətində olan şaquli-qalxan hava axınının sürəti uçma və yaxud kritik sürət adlanır. Yükün nəqletdirmə sürəti və həmçinin ayrıcılarının və qasırga yaradanların hesabı uçma sürətindən asılıdır.

Uçma sürətinin qiyməti nəqletdirilən hissəciklərin ölçülərindən  $\alpha$ , onun xüsusi çəkisindən və havanın sıxlığından asılıdır.

$$\vartheta_k = k \sqrt{\frac{\gamma_r}{\gamma_B}} \cdot \alpha \quad (2.1)$$

burada  $\gamma_r$  - yükün hissəciklərinin vahid kütləsidir, t/m<sup>3</sup>

$\gamma_B$  - havanın vahid sıxlığı daN/m<sup>3</sup>; atmosferun təzyiqi şəraiti üçün 1,2 daN/m<sup>3</sup> qəbul etmək olar.

Basqı yaradıcı qurğularda əlavə təzyiqi nəzərə alaraq 1,2-2,0 daN/m<sup>3</sup>, atmosfer təzyiqindən az təzyiq olan sorucu qurğularda, 0,8-0,95 daN/m<sup>3</sup> qəbul etmək olar;  $\alpha$ -yükün hissəciklərinin ölçüsü, m-lə; k ədədi əmsaldır yükün hissəciyinin formasından, ölçüsündən və səthinin xarakterindən asılı olaraq 10÷170 arasında qəbul etmək olar. k-nin göstərilən qiymətləri hissəciklərin 0,00001÷0,07 m ölçülərinə uyğundur.  $a = 0,005 \div 0,07$  m olduqda  $k=170$  qəbul etmək olar.

Yazılmış formula uçma sürətinin əsas asılılıqları haqqında təsəvvür yaradır, lakin praktiki hesablar üçün təcrübə verilənlərindən istifadə etmək daha sərfəlidir.

Pnevmatik nəqletdiricini layihələndirdikdə havanın sürətinin düzgün seçilməsi çox vacibdir, o mümkün qədər az lakin materialı nəql etdirmək üçün kifayət olmalıdır. Həddindən çox sürət enerji sərfinin çoxalmasına, yüklərin zədələnməsinə, qurğunun əndazə ölçülərinin artırılmasına, onun dəyərinin bahalaşmasını bununla yanaşı kiçik sürətlərdə müəyyən qədər artıq yükləmələr olduqda yüklərin düşməsinə səbəb olur.

Sorucu və aşağı təzyiqli basqılı qurğular üçün havanın hərəkət sürətini aşağıdakı formula ilə təyin etmək tövsiyə olunur.

$$\vartheta_B = \gamma_k \sqrt{\gamma_2 + B L_{np}^2} \quad (2.2)$$

burada  $\gamma_k$  - yük hissəciklərinin böyüklük əmsalındır,  $B=(2\div 5)10^{-5}$  əmsaldır ki, kiçik qiyməti quru toz şəkilli yüklər üçün qəbul edilir,  $L_{pr}$  – nəqliy vasitəsinin gətirilmiş uzunluğudur, aşağıdakı formula ilə təyin edilir.

$$L = \sum L_r + \sum L_B + \sum L_k + \sum L_n + \sum L_u + \dots \text{və s.} \quad (2.3)$$

Burada  $\sum L_r$  və  $\sum L_B$  üfüqi və şaquli hissələrin uzunluqları cəmi,  $\sum L_k$  - müqaviməti dirsəkdəki müqavimətə bərabər olan düzxətli hissələrin ekvivalent uzunluqlarının cəmi;

$\sum L_n$  - həmçinin çeviricilər üçün,

$\sum L_u$  - həmçinin qasırga yarananlar və ayırıcılar üçün

Sorucu nəqliy vasitələrində  $B L_{np}^2$  kəmiyyəti nisbətən kiçikdir ( $L_{np}$  – 100 metrə qədər) və  $\vartheta_B$  sürətini təyin etdikdə onu əhəmiyyətli dərəcədə xətlər olmadan nəzərə almamaq olar. Yüksək təzyiqli nəqliy vasitələrdə  $\vartheta_B$  sürəti  $1,5\div 2$  dəfə çox götürülür.

Dənli yüklər üçün havanın sürətini, uçuş sürətindən asılı olaraq təyin edilməsi tövsiyə edilir.

$$\vartheta_B = \varphi \cdot \vartheta_k \quad (2.4)$$

burada  $\varphi$  - nəqliy vasitəsinin sxeminin mürəkkəbliyindən asılı olan əmsaldır; üfüqi və düzxətli boru nəqliy vasitələri olduqda 2,2, bir şaquli (maili) və bir üfüqi sahəli olduqda -2,4, üç sahə olduqda üfüqi, maili və şaquli- 2,6 və daha mürəkkəb sistemlərdə -2,8 qəbul edilir.

Bəzi ədəbiyyatlarda havanın sürətini  $v_b$  qarışıqın çəki konsentrasiyasından asılı olaraq seçilməsini tövsiyə edirlər, yəni qarışıqın çəki konsentrasiyası  $\mu$  çox olduqca havanın sürətinin bir o qədər çox götürmək lazımdır.

$\mu$	1	2	10	16
$v_B$	$1,25v_k$	$1,5v_k$	$2v_k$	$2,5\div 3,0v_k$

$\varphi = v_B : v_k$  əmsalının qiymətini təcrübi verilənlər əsasında kənd təsərrüfatı yükləri üçün aşağıdakı cədvəldən götürmək olar.

Nəqlədirilən material	$\varphi$	Mənbəy
Taxıl $\mu = 1,0 \div 5,0$ olduqda	1,25 $\div$ 2,5	Qosterstola görə
Saman $\mu = 1,0 \div 5,0$ daha çox olduqda	1,25 $\div$ 2,5	A.A.Klimova görə
Uzunluğu 200 mm-ə qədər olan saman	1,1 $\div$ 1,7	M.B.Rabinoviçə görə
Uzunluğu 200 mm-ə qədər olan saman	1,1 $\div$ 1,4	“ _____ ” _____ ”
Döyülmüş sünbül	1,1 $\div$ 3,7	“ _____ ” _____ ”
Xam pambıq $\mu = 0,3 \div 0,75$ olduqda	1,66 $\div$ 1,45	MVTU-ya görə
Quru ot $\mu = 0,3 \div 0,8$ olduqda	1,5 $\div$ 2,5	V.N.Zausisinə görə

Boru nəqlədiricinin dolmasının-tutulmasının qarşısını almaq üçün  $\varphi$ -nin böyük qiyməti nəqlədirilən materialın çəki konsentrasiyasının  $\mu$  böyük qiymətlərində və yüksək nəmlikdə qəbul edilməlidir.

Nəql etdirilən yükün hissələrinin sürəti m/san, nəqlədiricinin müxtəlif sahələrində başlanğıc sürətdən asılı olmayaraq aşağıdakı kimidir: şaquli sahədə  $v_q = v_B - v_k$  ; ; üfüqi sahədə  $v_q = 0,85 v_B$

Təqribi hesablar üçün yükün sürətini (2.1) və (2.2) tənliklərindən istifadə edib tapmaq olar.

Kənd təsərrüfatı istehsalatlarında və qida müəssisələrində tətbiq edilən əksəriyyət qurğular  $\mu < 8-10$  kq/kq konsentrasiya əmsalı ilə 10  $\div$  30 m/san sürətlərdə işləyir. Ən çox yayılan sürət həddi 15  $\div$  25 m/san.

Qarışıqın konsentrasiya əmsalı. Qarışıqın kütlə (çəki) konsentrasiya əmsalı  $\mu$ -dedikdə vahid müddət ərzində nəqlədirilən materialın kütləsinin, bu müddət ərzində sərf edilən havanın kütləsinə olan nisbəti başa düşülür:

$$\mu = \frac{Q}{3,6G} \quad (2.5)$$

burada: Q qurğunun məhsuldarlığıdır, T/saat, G- havanın saniyədə sərfidir kq/san.

İstismar və eksperiment sınaqları əsasında təyin olunmuş və yükün növündən asılı olaraq çəki konsentrasiyası əmsalinin aşağıdakı qiymətləri tövsiyə edilir: taxıl və onun emalı məhsulları 1÷25, sement, kömür tozu 20÷60, saman, xam pambıq 0,-0,8, qum, selen-3÷20, saman 0,3÷2.

Yükün cinsindən, vahid kütləsindən, qurğunun tipindən və onun xarakterindən asılı olaraq bu əmsalin ən böyük qiymətləri aşağıdakı cədvəldə göstərilmişdir.

Yükün cinsi	Qurğunun tipi	$\mu$
Taxıl	Soran, yüksək vakuum	15÷25
Taxıl, saman quru , ot	Soran aşağı və orta vakuum	3-5
Yaxşı səpilmiş yük	Aşağı təzyiqli 0,5-1 atm	25-40
$\gamma=2 \text{ T/m}^3$ qədər	Orta təzyiqli 1,5-2 atm	15-20

Qeyd etmək lazımdır ki, layihələndirmələr zamanı cədvəldə göstərilmiş rəqəmlərdən istifadə etdikdə pnevmonəqliyyatın yolu mürəkkəb olduqda (böyük uzunluq, çoxlu dirsəklər və s. olduqda) qarışıqın bir o qədər kiçik konsentrasiyasını götürmək lazımdır.

Havanın tələb olunan sərfi ( $\text{m}^3/\text{san}$ ) aşağıdakı formula ilə təyin edilir.

$$V_b = \frac{G}{\gamma_b} \quad (2.6)$$

G-nin (2.5) ifadəsindəki qiymətini (1.6)-da yerinə yazsaq alarıq.

$$V_b = \frac{Q}{3,6\mu \cdot \gamma_b} \quad (2.7)$$

burada  $\gamma_b=1,24$  hava xüsusi sıxlığı  $\text{kq/m}^3$  , onun nəmliyindən və temperaturundan asılıdır.

*Boru nəqletdiricinin kəsiyinin sahəsi və diametri:* Boru nəqletdiricinin kəsiyinin sahəsi aşağıdakı formula ilə hesablanır,  $\text{m}^2$ .

$$F = \frac{V_b}{V_b} \quad (2.8)$$



Sabit en kəsikli, hava sürəti dəyişən qurğular üçün boru nəqletdiricinin diametri aşağıdakı ifadədən tapılır.

$$d_T = \sqrt{\frac{4V_b}{\pi v_b}} \quad (2.9)$$

və yaxud  $V_b$ -nin (2.7) ifadəsindəki qiymətini yerinə yazsaq alarıq.

$$d_T = 0,6 \sqrt{\frac{Q}{\mu \gamma_b v_b}} \quad (2.10)$$

Sabit sürətli qurğularda boru nəqletdiricinin diametri hava sərfinin dəyişməsindən asılı olaraq təyin edilir. Pnevmatik qurğular üçün müəyyən ehtimalda yazmaq olarq.  $PV = \text{idem}$ . Onda boru nəqletdiricinin müxtəlif kəsikləri üçün alarıq:

$$\frac{P_1}{P_2} = \frac{V_2}{V_1} = \frac{\gamma_1}{\gamma_2} = \frac{V_2 F_2}{V_1 F_1}$$

buradan da

$$\frac{P_0}{P_b} = \frac{\gamma_0}{\gamma_b} \quad \text{və yaxud} \quad \gamma_b = \gamma_0 \frac{P_b}{P_0}$$

$\gamma_b$  –nin bu qiymətini (2.10) ifadəsində yerinə yazsaq alarıq.

$$d_T = 0,6 \sqrt{\frac{QP_0}{\mu \gamma_0 v_b P_b}} \quad (2.11)$$

burada  $v_b$  və  $p_b$  hesablama kəsiyində uyğun olaraq havanın sürəti və təzyiqi.

$\gamma_0$  və  $p_0$  boru nəqletdiricinin çıxışında havanın xüsusi ağırlıq qüvvəsi və təzyiqi.  $P_0 = 1 \text{ daN/sm}^2$  ( $\text{kq q/sm}^2$ )

Sabit diametrlili boru nəqletdiricidə istənilən kəsikdəki sürət aşağıdakı kimi olacaqdır.

$$V_b = v_0 \frac{P_0}{P_b} \quad (2.12)$$

Alınmış ifadədən görünür ki, boru nəqletdiricinin sabit diametri olduqda havanın sürəti təzyiqlə tərs mütənasibətdədir və tərsinə.

Beləliklə pnevmatik qurğuları praktiki olaraq iki növdə hazırlamaq olar: sabit diametri boru nəqletdirici-o istismarda ucuzdur, belə ki, az güc sərf

edir və sabit növ sürətlə, dəyişən diametrlı borunəqletdirici-onlar ilkin olaraq hazırlanması üçün az xərclər tələb edir.

Kənd təsərrüfatı qurğularında nisbətən kiçik uzunluqlarda borunəqletdiricinin diametri bütün uzunluq boyu sabit qəbul edilir.

Materialın nəql etdirilməsi zamanı meydana çıxan bütün müqavimətləri aradan çıxarmaq üçün tələb olunan borunəqletdiricinin sonlarında yaradılan təzyiqlər fərqi basqı adlanır. Digər sözlə desək təzyiqlərin bu fərqi, nəqletdirici qurğunun ayrı ayrı sahələrində bütün təzyiqlər (basqı) itkisinin cəminə bərabər olmalıdır. Basqının ümumi itkisinə materialın nəqletdiriciyə daxil edilməsi, materialın və havanın boru nəqletdiricidə hərəkəti, materialın və havanın şaquli qaldırılması zamanı dirsəklərdə və ayrıcılarda, yükləyicilərdə və filtirlərdəki yaranmış itkilər daxildir.

Pnevmatik nəqletdirmədə ümumi basqı dinamik və yaxud havanın və materialın ətalətini aradan qaldırılmasına sərf olunan sürət  $h_d$  və yerdə qalmış bütün müqavimətlərə sərf olunan statik  $h_c$  basqısından ibarətdir.

*Dinamik basqı.* Bu basqı materialın və havanın ətalətini aradan qaldırmaq, yəni  $v_q$  və  $v_b$  sürətlərini vermək üçün tələb olunur və aşağıdakı ifadədən tapıla bilər.

$$E = \frac{m_r v_r^2}{2} + \frac{m_b v_b^2}{2}$$

və hava axınının işindən

$$A = h_d F v_b$$

Aydındır ki, kinetik enerjinin müəyyən müddət ərzində artması həmin müddət ərzində axının işinə bərabərdir, yəni  $E=A$ , onda

$$h_d F v_b = \frac{m_r v_r^2}{2} + \frac{m_b v_b^2}{2}$$

burada  $F$  borunəqletdiricinin kəsiyinin sahəsidir,  $m^2$

Bir saniyədə keçən havanın və materialın kütləsini aşağıdakı ifadələrdən tapmaq olar.

$$m_b = \frac{\gamma_b F v_b}{g} \quad \text{və} \quad m_b = \frac{\gamma_b F v_b}{g} \mu$$

və bu qiymətləri  $v_q : v_b = 0,85$  nisbətində yazsaq və həll etsək alarıq:

$$h_d = \frac{\gamma_b V_b^2}{2g} (1 + 0,72\mu) \quad (2.13)$$

Beləliklə dinamik(sürət) basqısı sürətin kvadratına mütənasibdir və həmçinin çəki konsentrasiyası əmsalından asılıdır, lakin boru nəqletdiricinin kəsik sahəsindən asılı deyil.

*Statik basqı.* Statik basqı boru nəqletdiricidəki sürtünmə qüvvələrini  $h_\tau$ , yerli müqavimətləri (dörsəkdə, saplarda, boşaldıcıda, çevik boru nəqletdiricidə və s.)  $h_M$  və nəqletirilən materialın yuxarı qaldırılmasına  $h_n$  sərf olunur. Statik basqının ardıcılıqla təyin olunmasına baxaq:

*Sürtünmələrdə basqının itkiləri.* Bu itki havanın boru nəqletdiricilərdə  $L$  hərəkəti zamanı hidravlikanın ümumi formulası ilə təyin edilir:

$$h_\tau = \lambda \frac{L}{d_T} \cdot \frac{\gamma_b V_b^2}{2g} \quad (2.14)$$

burada:  $\lambda$  -sürtünmədə müqavimət əmsalıdır,

$d_T$  və  $L$ - uyğun olaraq boru nəqletdiricinin diametri və uzunluğudur.

$\gamma_b$  və  $v_b$  uyğun olaraq havanın xüsusi ağırlıq qüvvəsi və sürətidir.

Sürtünmədə müqavimət əmsalı  $\lambda$  təcrübədən təyin edilir və onu aşağıdakı formulalarda hesablamaq olar.

Nikuradzeyə görə	Blaziusa görə	Blessə görə
$0,0032 + 0,221 Re^{-0,237}$	$\frac{0,3164}{Re^{0,25}}$	$0,0125 + \frac{0,0011}{d_T}$

Birinci iki dəqiq formulalarda  $\lambda$  kəmiyyəti Reynolds ədədindən  $Re$  funksional asılılıq şəklində verilmişdir ki, o aşağıdakı formula ilə təyin edilir.

$$Re = \frac{v_b d_T}{\gamma}$$

Burada  $\gamma = g \frac{h}{\gamma_b}$  və  $\zeta$  -uyğun olaraq kinematik özlülük əmsalıdır.  $m^2/san$  və mütləq özlülük əmsalıdır  $kq \cdot g/m^2$ .

Sürtünmə müqavimət qüvvəsinin Blessə görə təyin olunmasının dəqiqliyi azdır, lakin praktiki hesablar üçün kifayətdir.

Hava və nəqletirilən yük qarışığının boruda hərəkəti zamanı sürtünmələrə basqının itkisi artır və aşağıdakı formula ilə təyin edilir:

$$h_{\tau} = h_{\tau}^{\cdot}(1 + c\mu) \quad (2.15)$$

Burada C-qarışığın konsentrasiyasından, sürətindən və axının xarakterindən, nəql etdirilən yükün fiziki-mexaniki xassələrindən asılı olan əmsaldır.

“C”- əmsalının təyin olunması, çoxlu amillərin təsirindən asılı olduğu üçün çətindir və ona görə də onu praktiki hesablar üçün hava axının sürətindən asılı olaraq qəbul edirlər.

V <sub>b</sub> m/san	13	15	17	19	21	23	25	26
C	0,68	0,58	0,49	0,42	0,37	0,34	0,32	0,31

Yerli müqavimətlərdə basqı itkisi  $h_M$ . Bu itkini iki üsulla təyin etmək olar. Birinci üsul mürəkkəb yolu olan pnevmatik nəqletdiricilərin hesablanması üçün tövsiyə edilir və müqavimət ifadəsində dirsəklərdə, çeviricilərdəki, boşaldıcılardakı, yerli müqavimətləri üfüqi sahələrdəki ekvivalent uzunluqlarda ifadə edilməsindən ibarətdir. Əyri-xətli (dirsək) sahələr üçün dairələnmə radiusunun  $R_k$  borunəqletdiricinin diametrinə  $d_T$  olan nisbətindən asılı olaraq ekvivalent uzunluq  $L_{ekv}$  aşağıdakı cədvəldən götürülə bilər.

Yükün növü	$R_k: d_T$ nisbətində $L_{ekv}$ qiyməti			
	4	6	10	20
Tozşəkilli	4-8	5-10	6-10	6-10
Bircins dənəvər	“----“	8-10	12-16	16-20
Qeyri bircins kiçik tikəli	“----“	“----“	28-35	38-45
Qeyri bircins iri tikəli	“----“	“----“	60-80	70-90

Cədvəldə  $L_{ekv}$  uzunluğunun kiçik qiymətləri nisbətən kiçik sürətlərdə kiçik dənəvər yükləri nəqletdikdə qəbul edilməsi tövsiyə edilir.

Pnevmatik qurğunun məxtəlif hissələrdə yerli müqavimətlərin konsentrasiyasından və borunəqletdiricinin diametrindən asılı olaraq ekvivalent uzunluqla ifadə edilmiş qiymətləri aşağıdakı cədvəldə verilir.

Yerli müqavimətlər	$L_{ekv}$ uzunluqda taxıl	Yerli müqavimətlər	$L_{ekv}$ uzunluqda taxıl
İki budaqlanmış,eyni parametrlı borunəqletdiricilərin birləşdirilməsi	$10d_T$	İki girişli çevirici	8
Sonla	$150 \frac{1+0,4\mu}{\mu} d_T$	Sorucu qurğunun boşaldıcısından sonra $\ell$ uzunluqlu boru sahəsi	$\frac{1}{\mu}$
Qasırğa yaradan boşaldıcı	$300 \frac{1+0,4\mu}{\mu} d_T$	Sorucu qurğunun boşaldıcından sonra dirsək	$15 \frac{d_T}{\mu}$
Qasırğa yaradan	$\frac{130}{\mu} d_T$	Dairələnməni nəzərə almadan $\ell$ uzunluqda çevik boru	$2\ell$

İkinci üsul bu ifadələrin dinamik basqının funksiyası şəklində aşağıdakı formula ilə ifadə edilməsindən ibarətdir.

$$h'_m = \xi \frac{\gamma_6 v_b^2}{2g} \quad (2.16)$$

burada :  $\xi$  – təcrübələr yolu ilə təyin edilən yerli müqavimət əmsalıdır. Yerli müqavimətlərin ən çox yayılmış növü döngələr(dirsək) boru nəqletdiricinin daralması və genişlənməsidir.

Kəskin əyintisi olan boru nəqletdiricilər böyük müqavimət göstərir,ona görə də pnevmatik qurğuları layihələndirdikdə onlardan istifadə etməmək tövsiyə edilir.

Dörd tərkib elementdən olan seqment dirsəyi müqavimətcə səliqə dönməsi olan dirsəyə yaxınlaşır.Radius üzrə dönən dirsəklər üçün yerli müqavimətlər en kəsiyin formasından,dönmə bucağından,ilkin istiqamətdən meyillənmə bucağından  $\alpha$  və əyilmə radiusundan  $R_u$  asılıdır və (2.16) formulası ilə təyin edilir ki, burada  $\xi$

əmsalı aşağıdakı cədvəldən götürülür (dairəvi borunəqletdiricilər üçün)

$R_k: d_T/\alpha^0$	$20^0$	$40^0$	$60^0$	$80^0$	$100^0$	$120^0$	$140^0$
2	0,05	0,09	0,12	0,14	0,16	0,17	0,18
6	0,03	0,05	0,07	0,08	0,09	0,10	0,11
10	0,02	0,04	0,05	0,06	0,07	0,07	0,08

Birdən birə daralmadan yerli müqavimətlər (2.16) formulası ilə  $\xi = \xi_{BC}$  aşağıdakı formuladan tapılır:

$$\xi_{BC} = 0,5 \left( 1 - \frac{F_m}{F_b} \right)$$

burada  $F_m$  və  $F_b$  uyğun olaraq boru nəqletdiricinin kiçik və böyük kəsik sahələridir.

Boru nəqletdirici səlist daraldıqda basqı itkisi çox böyük olmur. Məsələn  $45^0$  bucaq altında daralmada itkiləri hesabladıqda, basqı itkisi əmsalını  $\xi_{max} = 0,1$  qəbul etmək olar.

Birdən birə genişlənmələrdə yerli müqavimətlər (2.16) formulası ilə  $\xi = \xi_{np}$  olduqda hesablanır ki,  $\xi_{np}$  aşağıdakı formuladan

$$\xi_{np} = \left( 1 - \frac{F_m}{F_b} \right)^2$$

Praktikada borunəqletdirici sistemə çox zaman səlist genişlənən element-diffuzor daxil edilir. Diffuzorda yerli müqavimətlər açılma bucağından  $\alpha_0^0$ , giriş  $F_m$  və çıxış  $F_b$  deşiklərinin sahələrinin nisbətindən və borunəqletdiricinin en kəsiyinin formasından asılıdır. Yerli müqavimətlərin qiyməti (2.16) formulası ilə  $\xi = \xi_d$  olduqda hesablanır ki,  $\xi_d$  dairəvi boru nəqletdiricilər üçün aşağıdakı cədvəldən seçilir.

$F_m: F_b/\alpha_0^0$	$10^0$	$20^0$	$30^0$	$40^0$	$50^0$
0,2	0,064	0,288	0,564	0,657	0,720
0,4	0,036	0,162	0,317	0,373	0,406
0,6	0,017	0,076	0,150	0,175	0,192
0,8	0,005	0,023	0,044	0,051	0,056

*Materialı qaldırmaq üçün basqı itkisi.* Materialı H hündürlüyünə qaldırmaq üçün tələb olunan basqını qaldırılan materialın kütləsinin ağırlıq qüvvəsini  $\mu\gamma_b FH$  müvazinətləşdirici qüvvəyə  $h_a F$  bərabər etməklə təyin etmək olar. Onda

$$h_a = \mu\gamma_b H \quad (2.17)$$

Bütün təzyiqli itkilərini nəzərə almaqla tam basqı aşağıdakı kimi tapılır.

$$h = h_d + h_r + h_m + h_a \quad (2.18)$$

və yaxud qiymətləri yerli müqavimətləri ekvivalent uzunluqda ifadə edilməsi formulalar ilə yerinə yazsaq alarıq.

$$h = \frac{\gamma_b v_b^2}{2g} (1 + 0,72\mu) + \lambda \frac{L_{np}}{d_T} \frac{\gamma_b v_b^2}{2g} (1 + C\mu) + \mu\gamma_b H \quad (2.19)$$

Əgər yerli müqavimətləri dinamik basqının funksiyası şəklində,  $\xi_{BC}$ ,  $\xi_{np}$ ,  $\xi_d$  və s. əmsallarında istifadə etməklə təyin olunursa onda tam basqı üçün alarıq.

$$h = \frac{\gamma_b v_b^2}{2g} (1 + 0,72\mu) + \lambda \frac{L}{d_T} \frac{\gamma_b v_b^2}{2g} (1 + C\mu) + \Sigma \xi \frac{\gamma_b v_b^2}{2g} (1 + C\mu) + \mu\gamma_b H \quad (2.20)$$

Göstərilən tam basqının təyin olunması borunəqletdiricinin diametri sabit olan qurğulara aiddir. Belə nəqletdirici qurğular kənd təsərrüfatında çox geniş tətbiq edilir. Dəyişən diametrlili borunəqletdiricilərdə basqı onun hər bir sahəsində təyin olunmur. Praktiki olaraq bütün pnevmatik qurğularda havanın axması və sorulması olur, ona görə də hesabat nəticələrində alınmış hava sərfini 3÷5% artırmaq lazımdır.

Gücün təyin olunması: Qurğunun ventilyatorunun intiqalının mühərikinin gücü havanın və materialın nəql edilməsinə və ventilyatordakı və intiqal qurğusundakı mexaniki itkilərə sərf olunur.  $V_{cm} = V_b$  m/saat qəbul edib və (2.19) və yaxud (2.20) formulları ilə tam basqısı ilə h təyin edib aşağıdakı formula ilə gücü təyin edirik:

$$N_m = \frac{V_b h}{3600 \cdot 102 \xi_1 \xi_2 \xi_3}$$

Burada  $V_b = V_{cm}$  hava və materialın qarışığının sərfidir  $m^3$ /saat h-tam basqıdır. ( $m^2$ ;  $\xi_1$  - ventilyatordakı müqaviməti nəzərə almaqla ventilyatorun

f.i.ə-dir, sorğu cədvəllərdən götürülür.  $\xi_2 = 0,95 \div 0,97$ -yastıqların f.i.ə-dir;  $\xi_3 = 0,96 \div 1,0$  ötürücünün f.i.ə-dir.

Kənd təsərrüfatı qurğularında bəzi hallarda material ventilyatorlardan keçməklə buraxılır.(Şəkil 1.1e), bu zaman mərkəzdənqaçma ventilyatorlar üçün tələb olunan güc  $(1 + \mu)$  kəmiyyətinə mütənasib olaraq artır.

Onda alırıq:

$$N_m = \frac{V_b h (1 + \mu)}{3600 \cdot 102 \xi_1 \xi_2 \xi_3} \quad (2.22)$$

Materialın verilməsi dayandırıldıqda pnevmatik qurğu baş iş rejiminə verir ki, bu zaman təzyiq aşağı düşür və kifayət qədər hava sərfi (sıfır) bu işə öz növbəsində gücün artmasına və mühərrikin qızmasına gətirib çıxarır. Pnevmatik qurğuları layihələndirdikdə mütləq baş gedişin gücünü yoxlamaq lazımdır. Hesablanmış güc ətrafında sorğu ədəbiyyatları ilə uyğun mühərrik seçilir və eyni zamanda pnevmatik nəqliyici qurğunun vahid materialın nəql edilməsi üçün iqtisadi səmərəlilik təyin edilir. Bunun əsasında verilmiş şəraitdə sərfəli nəqliyyat haqqında mühakimə yürütmək olar. Aparılmış hesablar və təcrübələr göstərir ki boru nəql etdiricidə havanın sürəti azaldıqca, yəni konstruksiyası artdıqca, xüsusi enerji sərfi azalır .

## **2.9. Pnevmatik qurğuların əsas hissələri və digər əsas parametrlərinin təyini**

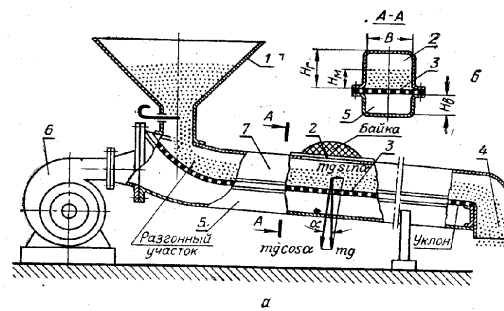
Bütün növ pnevmatik qurğular, hava yükləyici və boşaldıcı qurğulardan, boru nəqliyicilərindən, boşaldıcılardan və təmizləyicilərdən ibarətdir. Hava üfürücü qurğular: Havanın hərəkəti nəticəsində tələb olunan basqını təmin edən hava ötürücü qurğular, porşenti, ratasiyalı və mərkəzdənqaçan olurlar. Müəyyən qədər həcmi olan ratasiyalı hava üfürücü qurğulardır.(şəkil 2.4) Onların üstünlükləri: yüksək f.i.ə malikdir, 4000mm sütunluk vakuumda 70:75% çatır. Onlar toza az həssasdırlar. Ratasiyalı hava üfürücülərin 100mm aşağı olduqda f.i.ə kifayət qədər aşağı düşür. Onların iş prinsipi rotorun yan səthi ilə örtüyü arasında qalan hava həcmi ardıcılıqla



sıxışdırılmasınan ibarətdir. Bu vallarda 2 fırlanan 2 rotorlu 1 konfigurasiyası ilə təmin edilirki, sonuncular 1 tikişli əsas üzvləri ilə və hava üfürücüsünün gövdəsi 4 ilə toxunur. Hava borununun 3 deşiklərindən daxil olur və sağ rotor saat əqrəbi hərəkətinin əksinə, sol rotor isə saat əqrəbinin mərkəzi istiqamətində fırlandıqca borudan 5 çıxarılır. DYİST-5976-55 əsasən ventilyatorlar 2,2,5,3,4,5,6,7,8 və 12 N uyğun olaraq 200,250,300,400,500,600,800,1000 və 1200 mm diamterdə buraxılır. Onlar aşağıdakılar (100 mm su süt)orta (300 mm su süt.qədər)və yüksək (1500 mm su süt kimi)təzyiqdə işləyən ventilyatorlara ayrılırlar. Kürəklərin yerləşməsi üsulundan asılı olaraq ventilyatorlar mərkəzdənqaçma və yaxud radial,ox boyu və yaxud vintvarı ventilyatorlara ayrılır. Rotorların sahəsinə görə ventilyatorlar bir pilləli və çoxpilləli olurlar. Ən səmərəli ventilyator ox boyu ventilyatorlardır ki,onların f.i.ə 85% tuta bilir, lakin onlar bahadır.

Ventilyator havanın boş gedişdə ən çox sərf edir,yəni hava sərfinin artması ilə yük artır. Ventilyatorun xarakteristikası tam və baş gedişdə işlədikdə enerji sərfini tənzimləməyə imkan verir.

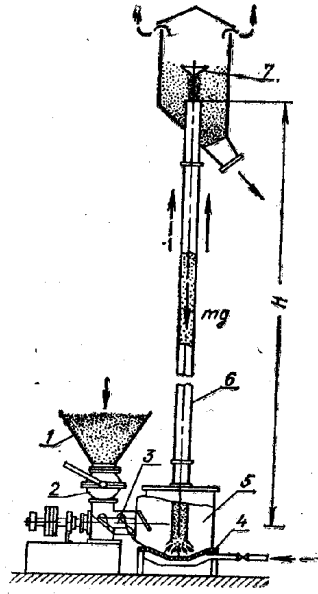
Mərkəzdənqaçma ventilyatorunun konstruksiyalarında kürəklər düz,əyrilikləri olur və tirlərinin istiqaməti və yaxud əksi istiqamətdə hərəkəti irəli meyillənmiş olaraq quraşdırılır.



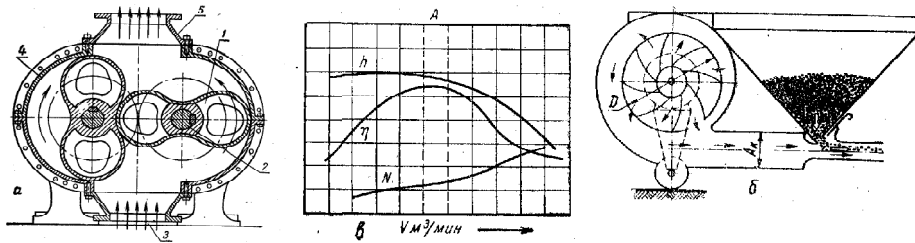
Şəkil 2.4 Aerojebob

Kürəkləri arxaya əyilmiş ventilyatorlar böyük f.i.ə malikdir.Kənd təssərufatı yüklərini nəql etdirici qurğularda radial kürəkli ventilyatorlar tətbiq olunur. Onların üstünlükləri:qurğunun sadəliyi,vahid məhsuldarlıq üçün nisbətən kiçik çəkisi olması və 2 tərəfli fırlanması imkanı olması Şəkil 2.4b –də

pnevmatik nəqledicinin,əyrixətli kürəkli T3P-3 mərkəzdənqaçma ventilyatorunun sxemi verilmişdir. Bu ventilyatorlar adətən orta,yüksək təzyiqli və spiral örtüklü,spiralının  $A_k$  dönməsi,pambıq üçün  $A_k 0,5 D$ , üçün  $(0,2:0,25)D$ ,və ventilyatorun örtüyünən materialı buraxdıqda  $A_k=(0,3 :0,35)D$  olur.Nəql edici qurğuları layihələndirdikdə ventilyatorun maksimum f.i.ə. olan şərait üçün seçilir.Yüksək tərəfli ,radial kürəkli ventilyatorların ümumi xarakteristikasının qrafikindən görünürki ,güc  $N$ , hava sərfi  $V_c$  artıqca artır, bu zaman təzyiq  $h$  azdır.  $\xi$  əyrisi göstərir ki,qrafikdə əlverişli istehsal sahəsi nisbətən sahə  $A$  ilə məhdudlaşır. Bəzi orta və yüksək təzyiqli ventilyatorların əsas göstəriciləri aşağıdakı cədvəldə göstərilmişdir.



Şəkil 2.5 Pnevmatik qaldırıcı (aerolift)



Şəkil 2.6 Havaüfürücü qurğuların sxemləri

Ventilyatorun markası	Kürək təkərləri D mm	Ən böyük təzyiq d\mm <sup>2</sup> (kq.q\m <sup>2</sup> )	Ən böyük məhsuldarlıq
Ц-70 № 8,10,12	800÷1200	220	3600÷77000
П9-57 № 3,4,5,6 və 8	300÷800	190÷210	6600÷48000
Ц 8-18 № 8 , 9 və 11	800÷1100	600	10000÷20000
Ц П 7-40 № 5,6 və 8	500÷800	400	10000÷26000
OTU № 8 və 9	800÷900	900÷1080	9000÷1800
BD 3 və 4	350÷400	400÷500	3500÷5000
BK-3	600	700	5000
Ц П -30N6	600	700	10500

Ventilyatorlar seçdikdə nəzərə almaq lazımdırki,fırlanma tezliyinin n dəyişməsi ilə,havanın sərfi  $V_b$  təzyiq h və sərf olunan güc N müəyyən tezliyinə mütənasibdir.

$$V_b:V_b^1=n:n_1$$

Ventilyatorun yaratdığı təzyiq fırlanma tezliyinin kvadratına mütənasibdir.

$$H:h_1=n^2:n_1^2$$

Ventilyatorun tələb olunan gücü fırlanmanın tezliyinin kubuna mütənasibdir:

$$N:N_1=n^3:n_1^3$$

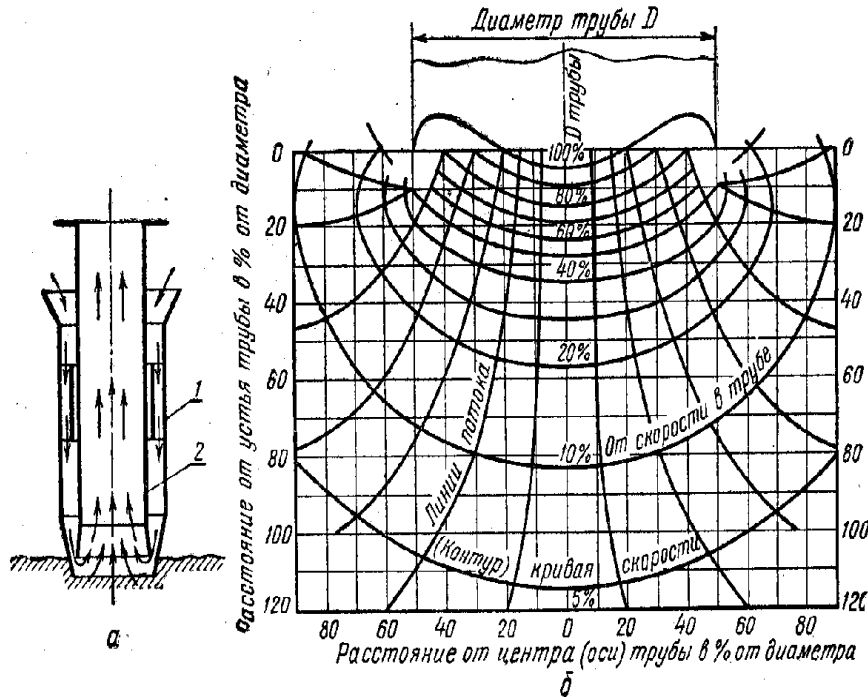
Beləliklə ventilyatorun fırlanma tezliyini 20% artdıqda hava sərfi bu qiymət qədər artır,bu zaman basqı 45%,tələb olunan güc isə 70% çox artacaqdır.Buradan məlum olur ki, ventilyator onların xarakteristikalarını, nəqlətdirici qurğunun iş rejiminə uyğun seçmək lazımdır.

*Yükləyici qurğular.*Nəqlətdiricilər materialı boru nəqlətdiriciyə yükləmək üçün saplodan,qıfdan və şlüzlü cəftədən istifadə olunur. Sorum qurğularda saplodan və yükləyici qıflardan istifadə olunur.Sonuncu injektor qurğusu şəklində və şlüzlü cəftə şəklində basqılı nəqlətdiricilərdə istifadə olunur.Şəkil 2.b-də ventilyatorun örtüyünən buraxdıqda yükləyici qurğu yəni pnevmatik nəqlətdiricinin qarışıq tipi göstərilmişdir.

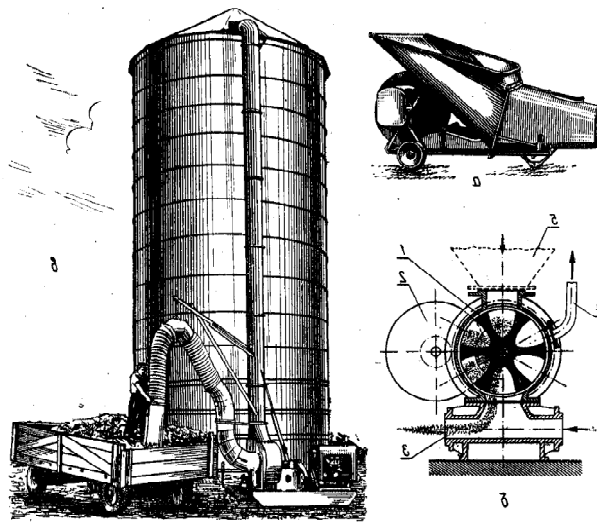
Qurğunun sxemi və saplonun işi aşağıdakılardan ibarətdir. Saplo ikiborudan 1 və 2 ibarətdir. Onların bir-birinə nəzərən uzunluqları boyu yerdəyişməsi ilə sorum borunəqletdiricinin 2 üzüklü aralıqından keçməklə daxil olan hava tənzimlənir. Boru ilə sorulan hava özü ilə nəql etdirilən material aparır. Saplonun keyfiyyətli işi, onun tutmasının məhsuldarlığı iş zamanı saplonun düzgün tənzimlənməsindən və vəziyyətindən əhəmiyyətli dərəcədə asılıdır. Sorum borudan (saplodan) havanın sürəti qrafikindən aydın olur ki, saploda mümkün olan material yerləşdirmək lazımdır ki, bununlada materialın böyük sürətlə götürülməsi təmin edilir. Yükləyici qıflar (şəkil 2.6) boru nəqedicinin kəsiyindən asılı olaraq düzbucaqlı və dairəvi olurlar və onları boru nəqletdiricinin daralan hissəsində quraşdırılır. Bununlada yükləyici pəncərənin qarşısında dinamik basqının artırılması və yaxud statik basqının dinamik basqıya tam çevrilməsi əldə olunur. Bunun hesabına basqılı pnevmatik nəqletdiricidə hava çıxarılmır əksinə hava sorulması və onunla bərabər yüklənən materialın sorulması baş verir. Şlüzlu cəftə xüsusi intiqaldan 2 fırlanan seksiyalı barabandan 1 ibarətdir. Materialı bükərdən 5 öz axını ilə baraban seksiyasına daxil olur və döndükcə onu nəqletdirici boruya 5 hava axını ilə birlikdə tökür. Artıq təzyiq boşaldıcı seksiyadan boru 4 ilə havaya artırılır. Boru nəqletdiricinin və onun birləşdirilməsi. Boru nəqletdirici materialı hava qarışığının hərəkətini istiqamətləndirməyə xidmət edir və adətən ayrı-ayrı eyni seksiyadan ibarətdir. Kənd təssərufatı nəqletrilməsində borunun diametri 75-600mm həddində dəyişir və seksiyanın uzunluğu 3m olur. Boru nəqletdiricinin tövsiyə edilən diametrləri aşağıdakı kimi nəzərdə tutulmuşdur.

Pnevmatik qurğunun tipi və nəqledici yüklər	Tövsiyə edilən diametr $d_1$ mm
Aşağı basqılı təttil və kiçik qırıntılar üçün	200:300
Aşağı basqılı ot və saman üçün	300:600
Orta basqılı təttil və kiçik qırıntılarının	150:200
yüksək basqılı	75:250

Yüksək təzyiqli nəqletdiricilərdə boru nəqletdiricilər üçün material divarının qalınlığı 1,5-2,0mm olan tikişsiz polad borulardır, aşağı təzyiqli qurğularda boru nəqletdiricilər vərəq və yaxud paslanmayan poladdan, darüaluminiumdan, plastik kütlədən və digər məmullatlardan hazırlanır.



Şəkil 2.7 Soplo (a) və havanın sürət qrafiki (b)



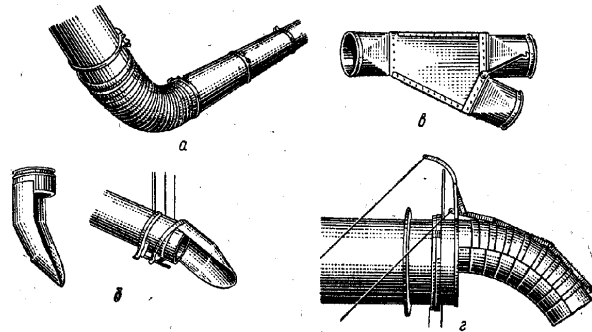
Şəkil 2.8 Yükləyici qurğular

Ayrı-ayrı boruların qurtaracaqlarını xüsusi olaraq sərtliyini artırır ki, bu onların öz aralarında tez çıxarılan xamutlar vasitəli yaxşı

birleşdirilməsinə imkan verir. Xamutlar lintlərlə bərkidilir. Nəqletdirilən maşınların istiqamətinin dəyişdirilməsi əyrixətli seksiyaların 45 -90 bucaq altında əyilən dirsəklərin qoyulması ilə əldə olunur.(şəkil 2.7)sərfəli manevr etmək üçün boru nəqletdirilərinə çevik şlanqlar və yaxud oynaqly dirsəklər daxil olunur. Sonuncular qurğunun qiymətini bahalaşdırır.

Nəqletdiricinin tərpnəmz qurğusunda boru nəqledicilər 2 yerdən materialın verilməsi tələb olunduqda boru nəqletdiriciyə budaqlayıcı qurğu daxil edilirki,onda lazım gəlgikdə materialı bir istiqamətdən digər istiqamətə keçirmək üçün cəftə olur.

Boşaltma yerlərində materialı onların müəyyən yerinə istiqamətləndirmək üçün boru nəqletdiricinin qurtaracağında qaytarıcı və bölüşdürücü ucluqlar yerləşdirilirki,onları sərt bərkitmək və əks etdirmə istiqamətində və bucaq altında tənziyləmək mümkün olsun.Beləliklə,ambarın bütün həcmi doldurmaq mümkün olur.



Şəkil 2.9 Borunəqletdiricinin elementləri

Nəqletdirmə prosesinə nəzarət etmək üçün boru nəqletdiricidə baxış pəncərələri və boru nəqletdirici yüklə doldurulduqda təmizləmək üçün xüsusi yerlər vardır.Son zamanlar plastik kütlədən və polietilen boruların tətbiq olunmasına başlanmışdır.Onların əsas üstünlükləri aşağıdakılarından ibarətdir:

Çeviklik müqayisədə yüngül olması,şəffaflığı və xidmətdə sərfəli olmasıdır.Bunlarla yanaşı iş zamanı statik cərəyanın yaranması onun çatışmayan cəhətidir.Təhlükəli dolmaları boşaltmaq üçün xüsusi tıpaqlama

əməliyyatlarını həyata keçirmək lazımdır. Borusunu diametri 100mm, məhsuldarlığı 10t/san, uzunluğu 100 metr polietilen boru nəqletdiriciləri müvəffəqiyyətli istismar təcrübəsi vardır.

Boşaldıcı qurğular. Açıq havada tarla şəraitində işliyən nəqletdiricilər üçün xüsusi boşaldıcı qurğular tələb olunmur beləki, material hava ilə birlikdə boru nəqletdiricinin sonuncu seksiyasından havaya atılır. Binalarda işliyən nəqletdiricilərdən materialı boşaltmaq üçün ən çox ayrıcıdan və cəftədən ibarət olan boşaldıcılar tətbiq olunur. Həcmi ayrıcıda (şəkil 2.8) nəqletdiricinin diametroindən 8-10 dəfə böyük silindirik çəndə hava və material qarışığından ayrılması baş verir. Bu sürətin kifayət qədər azalması ilə (0,2-0,8 m/san qədər) əldə olunur.

Qarışıqın sürətinin materialın hissəciklərinin sürətindən aşağı düşməsi onların ağırlıq qüvvəsi hesabına qarışıqdan ayrılmağına səbəb olur. Həcmi ayrılışının diametrini  $V_{ot} = (0,05-0,1)V_k$  və vahid müddət ərzində boru nəqletdiricidə və çəndə havanın həcmi bərabərliyi şərtindən təyin etmək olar.

$$\frac{\pi D^2}{4} \vartheta_{ot} = \frac{\pi d_T^2}{4} \vartheta_b$$

Burada  $V_{ot}$ ,  $V_k$  və  $V_b$  uyğun olaraq çəndə havanın sürəti, cənə tərəf daxil olan yerdə boru nəqletdiricidə materialın hissəciklərinin və havanın uçma (kritik) sürətləridir.

İfadələrdən yaza bilərik:

$$D = (3,16 \div 4,47) d_T \sqrt{\frac{\vartheta_b}{\vartheta_k}} \quad (2.23)$$

Həcmi ayrıcı çənin silindirik hissəsinin hündürlüyü (1,1-1,3)D, konusvari hissəsinin isə materialın çıxış borusunu sürüşməsinin təmin edilməsi şərtindən qəbul edirlər. Konusu əmələ gətirənlər arasında qalan bucağı 50-60° az olmayaraq qəbul edilməsi tövsiyə olunur. Həcmi ayrıcılar adətən böyük olur.

Unlu və yüngül məhsulları nəqletdirdikdə ayrıcıdan başqa əlavə hava təmizləyicisi və bəzən onların kombinələşməsindən istifadə edirlər.

Daha komplekt konstruksiyalar qasırğa yaradan adlanır. Onlarda qarışıqın hərəkət effektindən istifadə edilirki, əmələ gəlmiş mərkəzdən qaçma qüvvələri materialın və havanın ayrılmasına imkan verir.

Hava axınının hərəkət xarakterinə görə boşaldıcılar və təmizləyiciləri iki tipə ayırmaq olar. Birinci tipə qarışıqı spiral kanalından keçməklə daxil edilməsi nəticəsində alınan ideal şaquli axıclı qurğulara aid edilir (şəkil 2.8)

İkinci tip qurğularda nəqlətdicidən material vintvari hərəkətini davam etdirərək, divarlara sıxılır və dibinə çökür, hava isə xarici və daxili slindirlər arasında yaranan aşağı düşən və artan spiral şəkilli burulğanla çıxış borusundan kənar atılır. (şəkil 2.8)

Qasırğa yaradanın əsas ölçüləri (şəkil 2.8 )

Daxili diametri

$$D_1 = (0,05 \div 0,065) \sqrt{V_b} \quad (1.24)$$

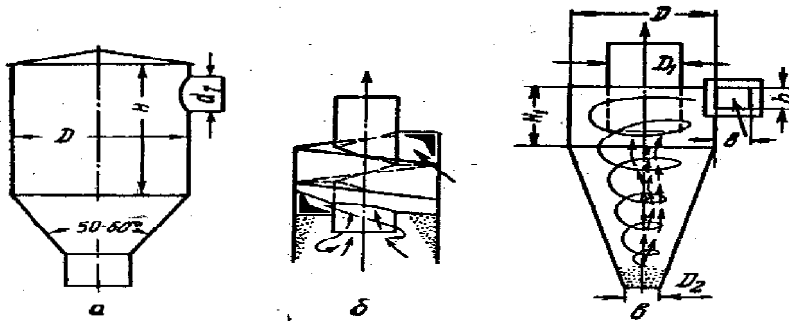
Digər ölçüləri aşağıdakı nisbətlərdən tapılır:  $D = (1,6-20)D_1$  ;  $H_1 = 1,25D_1$ ;

$$D_2 = 0,4D_1$$

$$b = 0,5(D - D_1) \text{ və } h = 1,75b$$

Nəqlətdirici qurğunun işi düzgün tənzim olunduqda belə ölçüləri 1-8 mm olan materialın kiçik hissəciklərinə özü ilə aparır, ona görə də daha təkmil təmizləmə üçün filtirlərindən istifadə olunur. Sorucu qurğularda quraşdırılmış filtirlər nəmli olur ki, 1 m<sup>2</sup> parçanı 1-2,5 m<sup>2</sup> hədlərinə dəyişən hava yükünü qəbul edə bilər.





Şəkil 2.10 Boşaldıcılar

Parçası tozlanmış filtrlər işlədikdə onların müqaviməti 30-180 mm su süt.həddində tez artır ona görə də iş prosesi zamanı filtrin parçadan olan qolunu çırpmaq lazımdır.

İndi isə pnevmatik nəqletdrici qurğuların hesablanması və digər əsas parametrlərinin təyin olunmasına baxaq.

Hesabatlar zamanı hava sərfi  $G_b$  (kq/sm), boru nəqletdiricinin diametri  $D$ (m) sonlarında təzyiğin düşməsi  $P_n(P_a)$ , hava üfürücü maşının mühərrikinin gücü  $N$  (ovt)təyin olunur. Hava sərfi aşağıdakı ifadədən tapılır:

$$G_b = Q(3,6\mu) \quad (2.25)$$

burada  $\mu$ - qarışığın sərf olunan konsentrasiyası.

Pnevmatik nəqletdirici qurğuları hesabladıqda iki fazalı axının aşağıdakı parametrlərindən istifadə olunur.

Qarışığın ani konfiqurasiyası ( $k_g$ yük/kq-hava)

$$\mu_m = q_2 / q = \mu / \beta_2 \quad (2.26)$$

Burada  $q_2$ -1 metr uzunluqda boru nəqletdiricidə yükün və havanın kütləsidir,  $kq/m$ ,  $\beta_2 = 0,35-0,85$  yükün sürət əmsalıdır. (yükün sürətinin havanın sürətinə olan nisbətidir). Kiçik olduqca hissəciklərin ölçüləri böyük olur, toz şəkilli yüklər üçün  $\beta_2 = 0,6-0,85$  olur. Boru nəqletdiricinin 1m uzunluğunda nəql etdirilən yükünün kütləsi

$$q_2 = \frac{Q}{3,6U_2} = \frac{Q}{3,6 \cdot \beta_2 \cdot U} = \frac{\mu G_b}{\beta_2 \cdot U} = \frac{\mu q}{\beta_2} \quad (2.27)$$

burada  $U$ -havanın sürətidir,  $m/s$ ,  $U_1$ -yükün hissəciklərinin sürətidir,  $m/s$ .

Boru nəqletdiricinin bir metr uzunluğunda qarışıqın kütləsi ( $kq/m$ )

$$q = \frac{G_b}{U}$$

Boru nəqletdiricinin 1m uzunluğunda qarışıqın kütləsi ( $kq/m$ )

$$q_c = q + q_1 = \frac{G_b}{U} \left( 1 + \frac{\mu}{\beta_2} \right) \quad (2.28)$$

Qarışıqın sıxlığı ( $kq/m^3$ )

$$\rho_c = \frac{4q_c}{\pi D^2} = \rho \left( 1 + \frac{\mu}{\beta_2} \right) = \rho (1 + \mu_m) \quad (2.29)$$

Burada  $D$ -boru nəqletdiricinin daxili diametri  $m$ ,  $\rho$  -havanın sıxlığı,  $kq/m^3$

Yükün sıxlığının  $\rho_c$  havanın sıxlığına nisbətən artması

$$a = (\rho_2 - \rho) / \rho \approx \rho_2 / \rho \quad (2.30)$$

Burada  $\rho$  -havanın sıxlığıdır.

Boru nəqletdiricinin başlanğıcında

$$a_H = \frac{\rho_2 - \rho_{CT}}{\rho_H} \quad (2.31)$$

standart hava üçün

$$a_{ct} = \frac{\rho_2 - \rho_{CT}}{\rho_H} = \frac{\rho_2 - \rho_{aT}}{\rho_{aT}} \quad (2.32)$$

burada:  $\rho_{ct}$ -standart şəraitdə havanın sıxlığı (100kPa və 293 K olduqda  $\rho_{ct} = 1,2$   $kq/m^3$ )

Boru nəqletdiricinin diametrini Şəkil 2.9dən istifadə edərək tapmaq olar:

$$\text{Hava sərfi } G_l = q_n \quad (2.33)$$

$dl$  uzunluqda havanın həcmi

$$V_b = q dl / \rho$$

Burada  $\rho$  -dl sahəsində havanın sıxlığıdır.

Hissəciklərin dl sahəsində yükün hissəciklərinin 2 tutduğu həcmi

$$V_2 = q_2 dl / \rho_2$$

Ümumi həcmi

$$V = V_b \cdot V_2 = \left( \frac{q}{\rho} + \frac{q}{\rho_2} \right) dl = \frac{\pi D^2}{4} d\ell$$

(2.27), (2.28) və (2.33) formulalarından və  $q = Q / (3,6\mu u)$  qiymətləri yerinə yazsaq, alarıq

$$\frac{Q}{3,6\mu u \rho} + \frac{Q}{3,6\beta_1 u \rho_2} = \frac{\pi D^2}{4}$$

və yaxud

$$\frac{Q}{3,6u} \left( \frac{1}{\mu\rho} + \frac{1}{\beta_2\rho_2} \right) = \frac{\pi D^2}{4}$$

Buradan da

$$U = \frac{4Q}{3,6\pi D^2} \left( \frac{1}{\mu\rho} + \frac{1}{\beta_2\rho_2} \right) \quad (2.34)$$

Boru nəqletdiricinin başlanğıcında havanın minimal sürəti aşağıdakı ifadədən tapılır

$$U_H = \frac{4Q}{3,6\pi D^2} \left( \frac{1}{\mu\rho} + \frac{1}{\beta_2\rho_2} \right) \quad (2.35)$$

Bu sürət kritik sürətdən böyük olmalıdır.

$$U_H \geq K_H U_{kr} \quad (2.36)$$

Burada  $K_H$  sürəti və nəqletdiricinin etibarlılığının ehtiyat əmsəlidir. Praktikada  $K_H$  böyük hədlidir.  $K_H = 1,25 \div 2,5$  dəyişir və  $K_H = 1,3 \div 1,5$  qəbul edilməsi tövsiyə edilir.

Havanın sürəti aşağıdakı formula ilə hesablanmış  $U_{kr}$  kritik sürətindən az olmamalıdır.

$$U_{kr} = C_2 \sqrt{\mu a_{Hg} D} \quad (2.37)$$

burada:  $C_2$  təcrübədən alınan əmsəlidir. Tozşəkilli yüklər üçün  $C_2 = 0,1 \div 0,25$  dənliyə üçün  $C_2 = 0,25 \div 0,3$  tikə yüklər üçün  $C_2 = 0,3 \div 0,35$  qəbul edilir; g-sərbəst düşmə təcilidir, D- borunəqletdiricinin diametri, m.

$\theta_k$  sürətinin (2.37) ifadəsindəki qiymətini (2.36) yerinə yazsaq və (2.35) ifadəsini nəzərə alsaq, tapırıq

$$\frac{4Q}{3,6\pi D^2} \left( \frac{1}{\mu\rho} + \frac{1}{\beta_2\rho_2} \right) > K_H C_2 \sqrt{\mu a_{Hq}} D \approx K_H C_2 \sqrt{\frac{\mu_q D \rho_2}{\rho_H}} \quad (2.38)$$

Bu ifadəni D-yə görə həll etsək, alırıq

$$D \leq \sqrt[5]{\frac{Q^2 (\beta_2 \rho_2 + \mu \rho_H)^2}{8,2 \mu^3 \rho_H^2 \rho_2^2 a_H g K_H^2 C_2^2}} \quad (2.39)$$

və yaxud

$$D \approx D \sqrt[5]{\frac{Q^2 (\beta_2 \rho_2 + \mu \rho_H)^2}{8,2 \mu^3 \rho_H \rho_2^2 g K_H^2 C_2^2}} \quad (2.40)$$

burada  $a_H$  –yükün sıxlığının havanın sıxlığına nəzərən artmasıdır (2.30) tənliyi ilə təyin edilir. D diametrlərin normal sırasına qədər yuvarlaqlandırılır.

(2.40) tənliyindən görünür ki, borunəqletdiricinin diametric havanın sıxlığından asılıdır. Sıxlıq çox olduqca diametr bir o qədər kiçik olmalıdır. Ona görə də sabit diametrli boru nəqletdiricilərdən istifadə etdikdə, diametri boru nəqletdiricinin başlanğıcındakı  $\rho_H$  -in maksimum qiymətinə görə hesablamaq lazımdır. Əgər boru nəqletdiricinin diametri əvvəlcədən verilsə və o, (2.39) formulası ilə təyin edilən diametrindən böyükdürsə, onda qarışığın buraxılabilən konsentrasiyasını (2.38) tənliyi ilə hesablamaq lazımdır.

### III BÖLMƏ

## XAM PAMBIĞIN İLKIN EMALI MÜƏSSISƏLƏRİNDƏ TƏTBIQ EDİLƏN PNEVMATİK NƏQLİYYAT QURĞULARININ KONSTRUKSİYALARININ ANALIZI.

### 1.1 Cin batareyalarının pnevmatik qurğularının konstruksiyasının analizi

Beş maşından ibarət liftəmizləyici cinlərin baterayaların mişarın dişlərindən lifləri çıxarmaq və nəqletdirmək üçün vahid pnevmatik sistemdən istifadə edirlər.

Lif təmizləyici cin batareyalarının pnevmatik sisteminin sxemi şəkil 3.1də göstərilmiş və aşağıdakılardan ibarətdir.

-havanı vermək və cinlərin hava kameralarında verilmiş təzyiqli saxlamaq üçün sıxıcı kompressorlu sahəsi olan mərkəzdənqaçma ventilyator 1;

-lifləri çıxarmaq üçün hava kameralı cinlər 2;

-cinlərin liftəmizləyicilərlə birləşdirən borular 3;

- lif tənzimləyiciləri 4;

- dəyişən en kəsikli budaqlanan, liftəmizləyicilərinə lifaparıcı 5

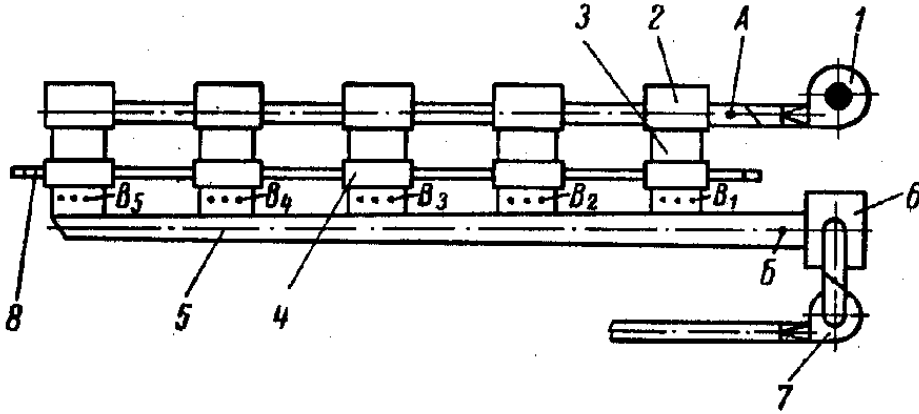
- kondensör 6

-kondensordan havanı çıxarmaq və pnevmatik sistemdə havanı müəyyən qədər seyrəkliyini saxlamaq üçün havanəqletdiricisi olan mərkəzdənqaçma ventilyator 7

-lif tullantıları üçün lentli nəqletdirici

Pambıq zavodlarının OBI liftəmizləyiciləri ilə təchiz edilməsi, kondensordan havanın ventilyatorla sorulması ilə əlaqədar havanın müqaviməti artdığı üçün pnevmatik nəqletdiricili sistemin iş rejimi kəskin dəyişmişdir. Bununla yanaşı kondensorda yüksək dərəcədə seyrilmə olduğu üçün havanın sorulması kəskin artır ki, onu kondensordan gövdəsinin sıxlaşdırmaq yolu ilə məhdudlaşdırırlar.

Lif təmizləyicilərin uqar kamerasından müəyyən miqdarda hava sorulduęu  c n (hər bir lift mizl yicisindən 0,6 m<sup>3</sup>) kondensordan sorulan havanın ümumi sərfi kifayət qədər artır. Belə  raitd  lifləri nəql etdirdikdə kondensordan havanın



Şəkil 3.1 OVP Lift mizl yicil ri ilə birlikdə cin batareyalarının pnevmatik quręusunun konstruktiv sxemi

keçməsinə müqavimət artır ki, bu da böyük torlu barabanın xarici səthinin qarşısı ilə daxili bařlıęı arasındakı təzyiqlər fərqlinin kəskin artması ilə əlaqədardır.

Bu  z növbəsində liflərin böyük torlu barabanın səthinə sorulmasına səbəb olur. Liflərin torlu barabanın səthinə yapıřmasına icazə verilmir və onun qarşısını almaq  c n barabanın fırlanma tezliyini 270-320 dəq<sup>-1</sup> qədər artırirlar.

Cinlərin miřarının diřl rindən lifləri normal çıxarmaq  c n hava kamerasının soplosunun miřarlı slindir  nəzərən düzgün qurařdırılması çox böyük əhəmiyyət kəsb edir. Soplo ilə miřarlı slindr arasında ara bořluęu 1,5-2,0 mm olmalıdır və mütləq řupla yoxlanılmalıdır. Saplonu,cinin kənarlarında yerl řdirilmif tənzimləyici vintl rin köməyi ilə hava kamerasına hərəkət verərək qurařdırirlar.

Diřl rd n liflərin çıxarılması saplodan axan hava řırnaęının enerjisi hesabına həyata keçirilir. Soplodan  ıxiřda hava řırnaęının sürəti ařaęı kameradan çıxarılan cin  c n 70 m/san,yuxarı kamerdaan çıxarılan cin  c n

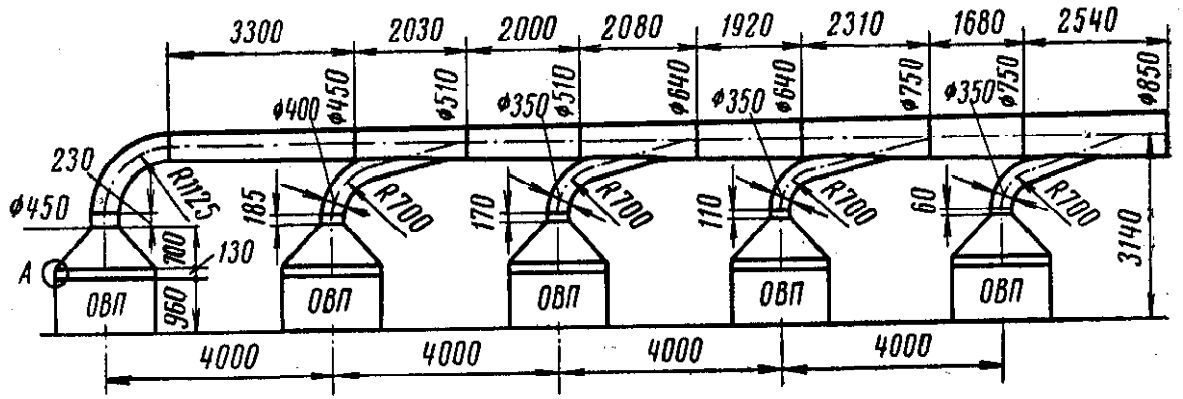
50 m/san olmalıdır və dişin hündürlüyündən bir qədər çox dərinliyə qədər mişarın kiçik hissəsində axmalıdır. Mişarların dişlərindən çıxarılmış lif hava şırnağının həmin enerjisi ilə cinin aşağı lifaparıcı boğazına qədər nəql etdirilir.

Cinlər batareyasının və liftəmizləyicilərin normal işini təmin etmək üçün sonunculardan aerodinamik rejimə uyğun olaraq onlara daxil olan havadan çox hava sorulmalıdır. Aerodinamik rejimə uyğun olaraq havanın verilməsi cədvəl 3.1-də verilmişdir. Birləşdirici borularda cədvəl 3.1 də verilmiş statik təzyiq onlarda yerləşdirilmiş dresselin qapaqlarının tənzimlənməsi ilə əldə edilir.

Lifaparıcı. Lifaparıcının qalınlığı dairəvi en kəsikli boru nəqletdiricidən ibarətdir ki, onun cinin boğazı ilə birləşirmək üçün boruları vardır. Lifaparıcının ölçülərini elə seçirlər ki, onda havanın sürəti bütün uzunluğu boyu sabit (6-8 m/san) olsun. Lifaparıcının diametrinin batareyadakı cinlərin sayından asılı olaraq dəyişməsi, şəkil 3.2-də göstərilmişdir. Lifaparıcının belə konstruksiyası cinlər batareyasının pnevmatik nəqliyyat sisteminin enerji tutumunu azaltmağa və təzyiqlərin minimum itkiləri hesabına liftəmizləyicilərin və kondensorun səmərəli işinin artırılmasına imkan verir. Kənar liftəmizləyicilərin işinin yaxşılaşdırılması şəraitinə xüsusi diqqət yetirmək lazımdır. Müqavimətdə təzyiğin kəskin azalması üçün sonuncu aparıcıda diametr 450 mm ondan qabaqkı aparıcıda isə 400 mm olmalıdır. Aparıcının belə diametrlərində bütün liftəmizləyiciləri eyni şəraitdə işləyəcəkdir.

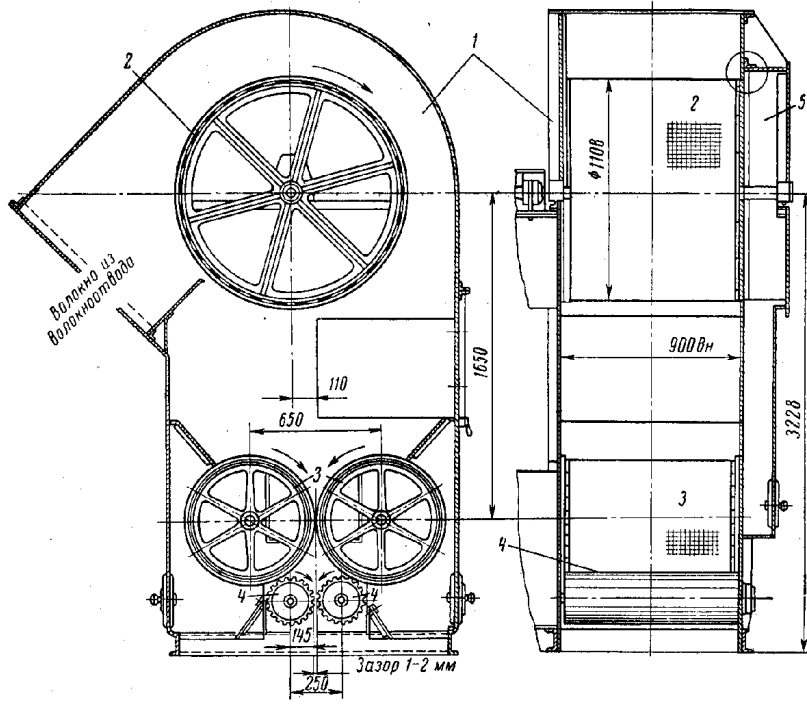
KB-3M kondensoru. KB-3M kondensoru (şəkil 3.3) lifləri onları nəql etdirən havadan ayırmaq üçün təyin olunmuşdur. Kalandr beş cindən alınan lifin maksimum buraxmasına hesablanmışdır. KB-3M kondensorunun XKQ kondensorla müqayisədə fərqli xüsusiyyəti ondan bərabər və sıx lif xolostunun çıxmasını təmin etməsidir. Birinci sort pambıq çatının sıxlığı 12-15 kq/m<sup>2</sup> bərabərdir. Belə sıxlıq sıxlaşdırıcı barabanların, buraxıcı valların sürəti ilə müqayisədə çox olması (1,2 dəfə) və sonuncular arasında kiçik ara boşluğunun

(1-2 mm) olması hesabına əldə olunur. KB-3M kondensorundan çıxan müəyyən qədər bərabər və sıx lif xolostu latokun ölçülərini azaltmağa və lifin presin yeşiyinə verilməsi şəraitini yaxşılaşdırmağa imkan verir.



Şəkil 3.2 Lif aparıcının qurğunun konstruktiv sxemi





Şekil 3.3 KB-3M kondensoru

Göstəricilər	Batareyadakı cinlərin sayı				
	1	2	3	4	5
Cinlərin hava kameralarında statistik təzyiqi mm.civə sütünü	160-200	160-200	160-200	160-200	160-200
Soploda çıxışda havanın sürəti m/san	50	50	50	50	50
Cinlərin soplosundan keçən hava sərfi m <sup>3</sup> /san	0,4	0,8	1,2	1,6	2,0
Kondensatorun qarşısındakı B nöqtəsində lifaparıcıda statik təzyiq (şəkil 3.3) mm civə sütunu	-	10÷15	15÷20	20÷25	25÷30
Lifaparıcı boğazdakı sormanı nəzərə almaqla cinlərin havanın ümumi sərfi m <sup>3</sup> /san	0,8	1,6	2,4	3,2	4,0
Lif təmizləyicilərdə sormanı nəzərə almaqla ümumi hava sərfi m <sup>3</sup> /san	1,4	2,8	4,2	5,8	7,2
Liftəmizləyicinin birləşdirici boruların aşağıdakı nöqtələrində təzyiq mm civə sütünü (şəkil 3.3)				-	
B <sub>1</sub> , B <sub>2</sub> , B <sub>3</sub> (üç cin üçün)	0÷3	0÷3	1-dən çox olmayaraq	+3dən çox olmayaraq	
B <sub>1</sub> , B <sub>2</sub> , B <sub>3</sub> ,B <sub>4</sub> (dörd cin üçün)	-3dən çox olmaqla	0÷3	0÷3		
B <sub>1</sub> , B <sub>2</sub> , B <sub>3</sub> ,B <sub>4</sub> ,B <sub>5</sub> (beş cin üçün)	-5dən çox olmaqla		0÷3	-1÷2	-5dən çox olmayaraq
Kondensorda sormanı nəzərə almaqla havanın ümumi sərfi	1,75	3,6	5,25	7,25	9,0
Kondensordan havanı soran ventilyatorada statik təzyiq mm.civə sütunu	-	320	330	340	350

## KB-3M kondensatorunun texniki xarakteristikası

Məhsuldarlıq T/san.....	6,0 qədər
Diametr mm-lə	
Böyük toru barabanın.....	1108
Kiçik torlu barabanların.....	600
Rifli valların.....	250
Fırlanma tezliyi dəq <sup>-1</sup>	
Böyük torlu barabanın.....	270÷320
Kiçik torlu barabanların.....	13
Rifli valların.....	26
Yuvaalrın ölçüləri mm-lə	
0,7-0,8 mm diametrli məftildən qaynaq olunmuş tor	
Böyük toru barabanın.....	2,5x 2,5
Kiçik torlu barabanların preslənmiş toru.....	3
Ara boşluqları mm-lə	
Kiçik torlu barabanlar arasında.....	50
Rifli valların arasında.....	1÷2
Hərəkət edən yastıqların yayının gərginlik (sıxma) qüvvəsi kq-la.....	19

Buraxıcı vallar arasında ara boşluğunu hərəkət edən yastıqların gedişini məhdudlaşdıran dayaq boltları ilə tənzimləyirlər.

KB-3M kondensatorunun intiqalı iki elektrik mühərrikindən hərəkət alır. Böyük torlu baraban gücü 0,6kVt, fırlanma tezliyi 1450 dəq<sup>-1</sup> olan A0-31-4 elektrik mühərrikindən, kiçik torlu barabanlar və rifli vallar gücü 4,5 kVt, fırlanma tezliyi 950 dəq<sup>-1</sup> olan A0-52-6 elektrik mühərrikindən hərəkət alır.

### **3.2 Pambiq sənayesinin mərkəzi elmi tədqiqat institunun psmeti pnevmatik toxum təmizləyici qurğusunun konstruksiyasının analizi**

Toxucu təmizləyicilər (şəkil 3.4) toxumları müxtəlif zibil və ağır qarışıqlı örtüklərdən təmizləmək üçün təyin olunmuşdur. Toxum təmizləyiciləri hər bir linter batareyasının qarşısında yerləşdirilir. Toxum təmizləyicilərin konstruksiyası eynidir və ölçülərinə görə bir birindən fərqlənirlər.

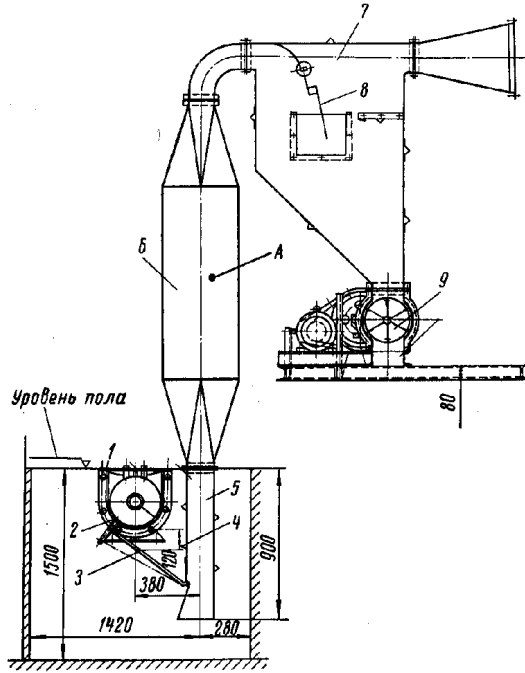
Hava axınında basmaqla işləyən ÇSP və SXA toxum təmizləyənlərdən fərqli olaraq PSMETİ-nin toxumtəmizləyici sistemində sorma hava axınından istifadə edilir. Bu iki əməliyyatın: nəqletdirmə və toxumun təmizlənməsi əməliyyatlarını eyni zamanda yerinə yetirməyə imkan verir.

PSMETİ-nin pnevmatik toxumtənzimləyicisi ÇSP və SXA toxum təmizləyiciləri ilə müqayisədə kiçik əndazə ölçülərinə malikdir, xidmətdə sadədir və işdə dayanıqlıdır, bu toxum təmizləyici üçün çalovlu elevator tələb olunmur.

Toxum təmizləyicini texnoloji prosesdə yerləşdirdikdə, toxumun sortundan asılı olaraq lintin zibilliyi 0,4-0,7% azalır. Maşının iş prinsipi ondan ibarətdir ki, toxumlar sorucu hava axını ilə tutulur və ayırıcı kameraya istiqamətləndirilir. Ağır xarici qarışıqlar (daş, metallik cisimlər və başqaları) öz ağırlıq qüvvələri hesabına ümumi kütlədən ayrılır və daş tutucuya düşür. Ayırıcı kamerada havanın sürətinin kəskin düşməsi nəticəsində toxumlar vakuum klapana düşür ki, onları kameradan çıxarır. Xırda zibil qarışıqları və yetişməmiş toxumlar hava axını ilə tsiklonu aparılır. Batareyada 4-5 cin olduqda, bir batareyalı baş batareyada 6÷10 cin olduqda iki batareyalı toxum təmizləyicisi quraşdırılır.

Toxum təmizləyicinin iş rejimini 2 və 8 qapaqları və ventilyatorun sorucu qabındakı şiberin köməyi ilə tənzimləyirlər. Qapağı 8 şaquli oxa nəzərən 30° bucaq altında yerləşdirirlər. Pnevmatik toxum təmizləyicinin işini

daş tutucuda ayrılan ağır qarışıqların və qasırğa yaradarlarda tutulan yüngül qarışıqların miqdarı ilə qiymətləndirirlər.



Şəkil 3.4 METRI-nun pnevmatik toxum təmizləyici qurğusunun konstruktiv sxemi

Daş tutucuda ağır qarışıqların və qasırğa yaradanda yüngül qarışıqların ayrılmasını şiberlə tənzimləyirlər. Bir batareyalı pnevmatik toxum təmizləyicinin aerodinamik iş rejimi cədvəl 3.2-də verilmişdir.

Cədvəl 3.2

Tumun örtülməsi %	Boru nəqletdiricinin diametri mm-lə	A nöqtəsində hava axınının sürəti m/san (şəkil 1.4)	A nöqtəsində statik təzyi q mm civə sütunu	A nöqtəsində dinamik təzyi q mm.civə sütunu	A nöqtəsin də tam təzyi q mm.civə sütunu	A nöqtəsində n hava sərfi m <sup>3</sup> /san
12,5÷13,5	350	19,0	-55	22,0	-33,0	1,83
10,0÷10,5	350	19,7	-60	26,0	-34,0	1,90
7,5-8,5	350	20,7	-66	26,0	-40,0	2,00

Əl ilə yığılmış pambıq-xam malının tumlarını təmizlədikdə pnevmatik toxum təmizləyicinin təmizləyici effekti I və II sortlar üçün 35% II və IV

sortlar üçün 36%,maşında yığılmış pambıq-xammalını üçün I və II sort olduqda 35% təşkil edir.

Toxum təmizləyicinin tutma effekti ağır qarışıqların daşların çəkisindən asılı olaraq aşağıdakı kimi olur: 1,5 ÷2,5 qr-91%, 2,5-3,5qr-99%, 3,5 qr və daha çox olduqda 100% bir və iki batareyalı toxum təmizləyicilərin texniki xarakteristikası cədvəl 3.3-də verilmişdir.

Cədvəl 3.3

Göstərici	Bir batareyalı toxum təmizləyici	İki batareyalı toxum təmizləyici
Maksimum buraxma qabiliyyəti, T/san	7	15
Vakuum-klapanın sürəti dəq <sup>-1</sup>	60	60
Ventilyatorun tipi	BÜ -8	BÜ -8
Ventilyatorun elektirik mühərriki	AO-62-4	AO-62-4
Top	10,0	10,0
Güc kVt		
Fırlanma tezliyi dəq <sup>-1</sup>	1440	1440
Reduktor	PŞ-2,8	PŞ-2,8
Maşının elektrik mühərriki	AO-42-4	AO-42-4
Tip	2,8	2,8
Güc kVt		
Fırlanma tezliyi dəq <sup>-1</sup>	1420	1420

### **3.3 CXA-10,CXA-3 və ЧСП pnevmatik toxum təmizləyici qurğusunun konstruksiyasının analizi**

CXA-10,CXA-3 toxum təmizləyiciləri bir birindən ancaq ölçülərinə görə fərqlənir. ЧСП toxum təmizləyicilərdən isə ölçülərinə və konstruksiyasına görə fərqlənir. ЧСП toxum təmizləyicisində toxumları yükləyib boşaltmaq üçün və həmçinin ağır qarışıqları boşaltmaq üçün CXA-10,CXA-3 toxum təmizləyicilərdə istifadə edilən vintli konveyerlər əvəzinə şlüzlü cəftədən istifadə edilir . CXA-10,CXA-3 və ЧСП pnevmatik toxum təmizləyicilərin iş prinsipi eynidir. Bu toxum təmizləyicilərdə hava axını ilə toxumları qaldırıqda yüngül qarışıqlar ayrıcı kameraya aparılır və oradan qasırga yarıdanla aparılır,ağır qarışıqlar usə daş tutucuların şaxtasına dözür və oradanda siyitrmanın və yaxud şlüzlü cəftənin köməyi ilə boşaldılır. Tam

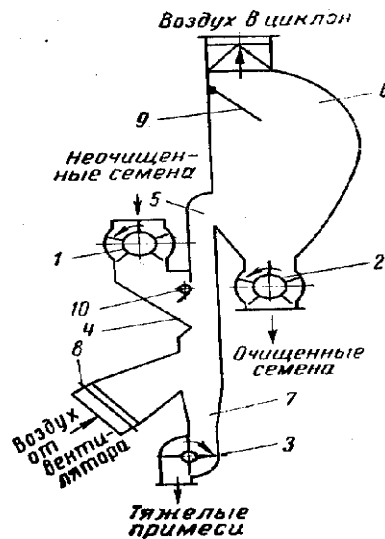
yığılmış toxumlar aparıcı konveyerlər və yaxud şlüzlü cəftədə yığılır və onlardada toxum təmizləyicidən boşaldılırlar.

CXA-10 toxum təmizləyicini linter sexində cin batareyasında beş-altı cin olduqda quraşdırırlar. Əgər cin batareyasında dördədən çox olarsa ,onda CXA-3 və ЧСП toxum təmizləyiciləri quraşdırırlar.

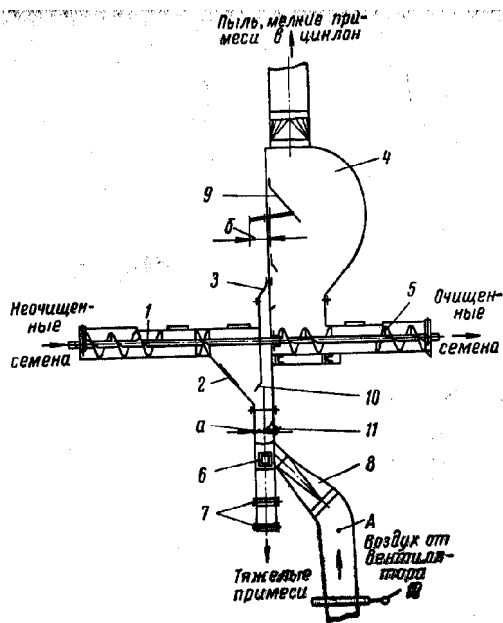
CXA-10 toxum təmizləyicinin iş rejiminim iki qapaqla 9 və 11 və basqılı havanəqletdiricinin drossel cəftəsinin 12 köməyi ilə tənzimləyirlər.CXA-10 toxum təmizləyicisinin tənzimləyici qapaqlarını müxtəlif iş rejimlərində və normal örtüklü toxumları buraxdıqda cədvəl 1.4-də göstərilmiş verilənlərə uyğun quraşdırılır.

Cədvəl 1.4

Toxumun sortu	Toxum təmizləyicinin məhsuldarlığı kq/saat	Daş tutucunun şaxtasının keçidində “a” mm-lə şəkl.1.5	Qapağın dəstəyinin xarici hissəsinin uzunluğu “b” şəkil 1.5 mm-lə
I-II	3500-6500	80-100	275
III-IV	7000-8200	110-120	315
	3500-6500	60-90	315
	7000-8200	90-105	355



Şəkil 3.5 CXA-10 və CXA-3 pnevmatik toxum təmizləyici qurğusunun konstruktiv sxemi



Şəkil 3.6 ЧСП пневматик toxum təmizləyici qurğusunun konstruktiv sxemi

Təcrübələr göstərir ki, toxum təmizləyicinin işini tənzimləmək üçün qapaqdan 10 istifadə etmək məqsədəuyğun deyildir. Onu daima şaquli oxa nəzərən  $12^{\circ}$  bucaq altında yerləşdirmək lazımdır. Toxum təmizləyicinin effektiv işini daşutucunun şaxtasında çökmüş ayrılan ağır qarışıqların və qasırğa yarananla tutulan yüngül qarışıqların miqdarı ilə ölçürlər. Tam yığılmış toxumların daşutucunun şaxtasına düşməsi zamanı qapağın 11 köməyi ilə keçidin enliyini "a" azaltmaq lazımdır.

Tam yığılmış toxumlar burulğan yarıdan altına düşdükdə, boşaldıcı kamerada havanın sürətini azaltmaq lazımdır. Bu qapağın 9 xarici hissəsinin dəstəyinin artırılması ilə əldə olunur. Toxum təmizləyicinin belə tənzimləməsinə eyni zamanda hava nəqlediricinin A nöqtəsində statik təzyiqi, drossel qapağının 12 köməyi ilə tənzimləməklə həyata keçirilir.

CXA-3 toxum təmizləyicisinin tənzimlənməsi anoloji olaraq, iki belə qapaqla və drossel qapağı ilə həyata keçirirlər.

ÇSP toxum təmizləyicinin tənzimlənməsini bir qapaqla 9 və drossel qapağı 8 ilə həyata keçirirlər. Toxum təmizləyiciləri düzgün tənzimlədikdə orta diametri 10 mm olan daşları tam, 5-10 mm arasında olan daşlar 70%; və diametri 5 mm-dən az olan daşları isə 65% tuturlar.



Toxum təmizləyicilərin zibilə görə təmizləmə effekti emal edilən toxumun sortundan asılı olaraq təqribi olaraq aşağıdakı kimi qəbul etmək olar: I və II sort toxumlar üçün-10%

III və IV sort toxumlar üçün-15%

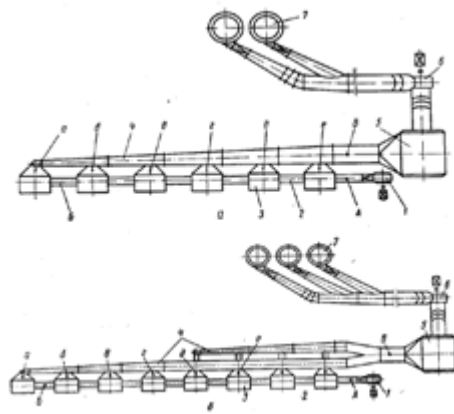
Toxum təmizləyicilərin texniki xarakteristikaları cədvəl 3.5-də göstərilmişdir.

Cədvəl 3.5

Göstəricilər	CXA-10	CXA-3	ЧСП
Maksimal buraxma qabiliyyəti t/san	10	5	5
Vintli konveyerin və yaxud şlüz cəftəsinin sürəti dəq <sup>-1</sup>	120-140	120-140	47
Basıcı boru nəqletdiricidə statik təzyiq mm civə sütunu	120-130	100	100
Toxum təmizləyicinin A nöqtəsində hava sərfi m <sup>3</sup> /san	2,3	1,5	1,5
Ventilyator ÜB-46	№6	№5	№5
Ventilyatorun elektrik mühərriki			
Tip	A0-62-4	A0-51-4	A0-62-4
Güc,kvt	10,0	4,5	10
Fırlanma tezliyi dəq <sup>-1</sup>	1440	1440	1440
Reduktor	RÇP-120	RÇP-120	RÇP-4,5
Maşının elektrik mühərriki			
Tip	AO-42-4	AO-42-4	AO-42-4
Güc,kvt	2,8	2,8	2,8
Fırlanma tezliyi ,dəq <sup>-1</sup>	1420	1420	1420

### 3.4 Mişarlı linterlər batareyasının pnevmonəqliyyat qurğusunun konstruktiv sxemi

Mişarlı linterlər batareyasının pnevmonəqliyyat sistemi linti mişarların dişlərindən çıxarmaq və onu kondensora nəqletdirmək üçün təyin olunmuşdur. Linterlə batareyasının pnevmatik nəqletdirmə sistemi şəkildə göstərilmişdir və aşağıdakılardan ibarətdir:



Şəkil 3.7 Mişarlı linterlər batareyasının pnevmatik nəqlədirici qurğusunun konstruktiv sxemi

havanı vermək və linterlərin hava kamerasında və verilmiş təzyiqli saxlamaq üçün basıçı borunəqlədirici 2sahəsi olan mərkəzdənqaçma ventilyator 1;

-linti çıxarmaq üçün hava kameralı linterlər 3;

-dəyişən en kəsikli linterlərə budaqlanmaları olan lint aparıcı 4;

-kondensor 5;

-kondensordan havanı sormağ və pnevmatik nəqlətdirmə sistemində müəyyən boşalmaları saxlamaq üçün hava aparıcısı olan mərkəzdənqaçma ventilyator 6:

-toz tutucu qurğu 4 (qasırğa yaradan).

Təcrübələr göstərir ki, toxum təmizləyicinin işini tənzimləmək üçün qapaqdan 10 istifadə etmək məqsədəuyğun deyildir. Onu daima şaquli oxa nəzərən  $120^\circ$  bucaq altında yerləşdirmək lazımdır. Toxum təmizləyicinin effektiv işini daş tutucunun şaxtasında çökmüş ayrılan ağıq qarışıqların və qasırğa yaradanda tutulan yüngül qarışıqların miqdarı ilə ölçürlər. Tam yetişmiş toxumların daş tutucunun şaxtasına düşməsi zamanı qapağın 11 köməyi ilə keçidin enliyini "a" azaltmaq lazımdır .

Tam yığılmış tutumlar burulğan yaradan altına düşdükdə,boşaldıcı kamerada havanın sürətini azaltmaq lazımdır.Bu qapağın 9 xarici hissəsinin dəstəyinin artırılması ilə əldə olunur.Toxum təmizləyicinin belə

tənzimlənməsini eyni zamanda hava nəqletdiricinin A nöqtəsində statik təzyiqi, drossel qapağının 12 köməyi ilə tənzimləməklə həyata keçirilir.

CX-3 toxum təmizləyicisini tənzimlənməsi anoloji olaraq, iki belə qapaqla və drossel qapağı ilə həyata keçirirlər. ЧПІ toxum təmizləyicinin tənzimlənməsini bir qapaqla 9 və drossel qapağı 8 ilə həyata keçirirlər .

Toxum təmizləyiciləri düzgün tənzimlədikdə orta diametri 10 mm olan daşları tam, 5÷10 mm arasında olan daşlar 70% və diametri 5 mm-dən az olan daşları isə 65% tuturlar.

Toxum təmizləyicilərin zibilə görə təmizləmə effekti emal edilən toxumun sortundan asılı olaraq təqribi olaraq aşağıdakı kimi qəbul etmək olar: I və II sort toxumlar üçün 10; ,II və IV sort toxumlar üçün 15%

Toxum təmizləyicilərin texniki xarakteristikaları cədvəl 3.5-də göstərilmişdir.

Altı və daha çox linter quraşdırıldıqda rint aparıcının müqavimətini azaltmaq və tiftikləməni aradan çıxarmaq üçün lint aparıcını şəkildə göstərilən kimi iki hissəyə budaqlamaq məsləhət görülür.

Hava kamerası: Mişarların lenti normal çıxarmaq üçün linterin hava kamerasının soplosunu muşar slindrinə nəzərən düzgün yürləşdirilməsi çox vacibdir.

Mişarların dişlərindən lint, hava kamerasının soplosundan axan hava şırnağının enerjisi hesabına çıxarılır. Hava axınının maksimum sürəti soplonun səthində ondan 1,5-2 mm məsafədə olur. Ona görə də bu yerdə mişarla soplonun səthi arasındakı ara boşluğu 1,5-2 mm həddində olmalıdır. Linterdə kiçik diametrlə kəşişən mişarlı, mişarlı slindr quraşdırıldıqda hava kamerası salazka vintlərinin köməyi ilə mişarlı slindirlər istiqamətində elə hərəkət etdirilməlidir ki, onlar arasında 1,5- 2mm arasında olsun.

Birinci və ikinci linterləmədə yuxarıda və aşağıdan çıxaran kameralı linterlər batareyasının aerodinamika rejimini batareyadakı linterlərin sayından asılı olaraq müəyyən edirlər(cədvəl 3.6)

Cədvəl 3.6-da göstərilmiş ümumi hava sərfi XKQ kondensoru quraşdırılan hal üçün verilmişdir.

Sorucu ventilyatoru uyğun iş rejimini təmin etmək lazımdır ki, kondensurun qarşısındakı B nöqtəsində boşalma 1-2 mm su sütununa bərabər olsun. Basıcı boru nəqletdiricidə 2, təzyiqin düşməsi A nöqtəsindən B nöqtəsinə qədər 10 mm su sütunundan çox olamlıdır. Linterlərin boğazlarında “a”, “b”, “v” , “q”, “d” və “e” nöqtələrində, linterlərin işində tiftiklənmənin alınmaması üçün təzyiq 9-10 mm su sütunundan çox olmamalıdır.

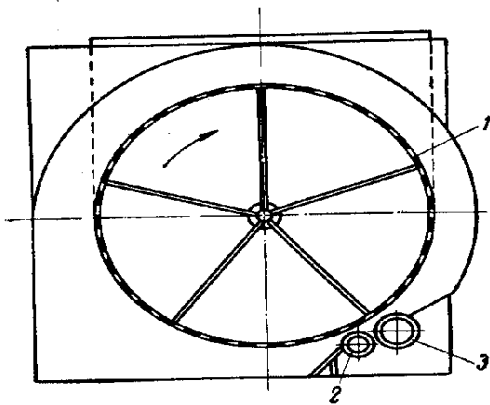
Cədvəl 3.6

Göstərici	Batareyada linterlərin sayı					
	1	4	5	6	7	8
Basıcı boru nəqletdiricinin A nöqtəsində tam təzyiq (şəkil 1.7) mm.civə süt.	260	260	260	260	260	260
Soplodan çıxan havanın sürəti m <sup>3</sup> /san	64	64	64	64	64	64
Soplonun aralığının hündürlüyü, mm	5	5	5	5	5	5
Linterlərin soplosundan keçən hava sərfi, m <sup>2</sup> /san	0,5	2,0	2,5	3,0	3,5	4,0
Soplodan sormanı nəzərə almaqla linter batareyalarında hava sərfi m <sup>3</sup> /san	1,1	4,4	5,5	6,6	7,7	8,8
Lint aparıcıda lintin nəqletdirmə sürəti, m/san	10-11	10-11	10-11	10-11	10-11	10-11
Kondensordan keçməklə sorulmanı nəzərə almaqla ümumi hava sərfi m <sup>3</sup> /san	-	5,3	6,6	7,8	9,2	10,4

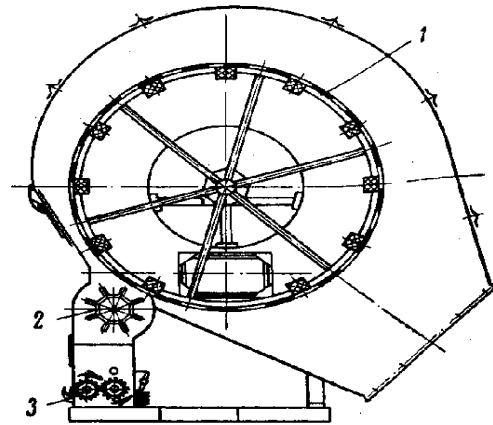
**Lint aparıcı.** Lint aparıcını qalınlığı 1,5 mm olan sinklənməmiş poladdan hazırlayırlar. O, dairəvi en kəsikli, tədricən genişlənir, linterlərin boğazlarına

birleşdirmək üçün boruları olan boru nəqlediricidir. Lintaparıcı magistralın oxu ilə birleşdirici boruların oxu arasında qalan bucaq  $15^{\circ}$ -dən çox olmamalıdır.

Lintaparıcının ölçülərini elə seçirlər ki, orada havanın sürəti bütün uzunluğu boyu sabit qalsın və  $10 \div 11$  m/san bərabər olsun. Lifaparıcısının uzunluğu boyu diametrinin, dəyişməsi linterlərin sayından asılı olaraq aşağıdakı cədvəldə verilmişdir (cədvəl 3.7)



Şəkil 3.8 XKQ kondensorunun konstruktiv sxemi



Şəkil 3.9 KPV -8 XKQ kondensorunun konstruktiv sxemi

Lintaparıcıya birləşdirilmiş linterlərin sayı	Lintaparıcının diametri mm-lə	
	başlangıçda	sonda
1	350	495
2	495	605
3	605	700
4	700	785
5	785	860
6	860	930
7	930	990
8	990	1050

**Mərkəzdənqaçma ventilyatorları.** Linter batareyalarının pnevmatik nəqledirici sistemində cədvəl 1.6-da göstərilmiş aerodinamik rejimləri təmin etmək üçün aşağıdakı ventilyatorlardan istifadə edilmişdir:

-mişarların dişlərindən linti çıxarmaq üçün VÜ-8 və VÜ-10 ventilyatorları, onlar olmadıqda 2 ABB –ventilyatorları;

-kondensordan havanı sormağ üçün Ü6 -46 və PV-9 ventilyatorları uyğun fırlanma tezlikləri ilə

Batareyadakı linterlərin sayından asılı olaraq linti çıxarmaq və kondensordan havanı sormağ üçün istifadə edilən mərkəzdənqaçma ventilyatorlarının intiqalları haqqında verilənlər cədvəl 3.8-də verilmişdir.

Cədvəl 3.8

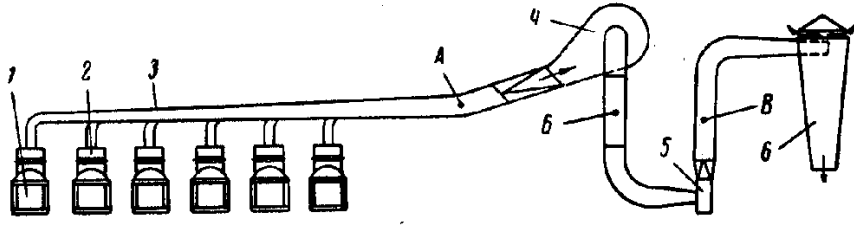
batareyada linterlərin miqdarı	ventilyatorun markası	Elektirik mühərrikinin tipi	Fırlanma tezliyi dəq <sup>-1</sup>		Elektirik mühərrikinin gücü kVt
			Elektrik mühərrikləri	ventilyatorlar	
4)	2 ABB	A0-72-4	1460	-	20
5)		VÜ-8	1460	-	10
6)		VÜ-10	A0-72-4	1460	-
7)	Ü6 -46	A0-82-8	730	1120	20
8)					
4)	PV-9	A0-83-6	1460	1100	40
5)					
6)					
7)					
8)					

XKQ və KPV-8 kondensorları lintaparıcı ilə nəqlətdirilən linti havadan ayırmaq üçün təyin olunmuşdur.

XKQ-kondensoru kifayət qədər hermetik konstruksiyaya malikdir və onun sıx oturmayan yerlərindən hava sorulur.

Burada lintaparıcıdakı hava sərfinin 15÷20 % qədəri sorulur.

XKQ kondensordan fərqli olaraq KPV-8 kondensorida sıx oturmayan yerlərdə havanın sorulması XKQ kondensora nəzərən 50% artır. Bu kondensurun maksimal məhsuldarlığı saatda 700 kq lintdir ki, batareyada səkkiz linterin birləşdirilməsinə imkan verir.



Şəkil 3.10 Dairəvi linterlər batareyasının pnevmatik nəqletdirici qurğusunun konstruktiv sxemi

XKQ və KPV-8 kondensorlarının texniki xarakteristikası cədvəl 3.9-da verilmişdir.

Linti çıxarmaq və kondensordan havanı sormağ üçün ventilyatorun iş rejimini drossel qapaqlarının köməyi ilə tənzimləyirlər.

Cədvəl 3.9

Göstəricilər	XKQ	KPV-8
Torlu barabanların diamteri mm-lə	1515	1500
Fırlanma tezliyi dəq <sup>-1</sup>		
Torlu barabanın	2÷6	6÷8
Çıxarıcı valikin	60	21
Sıxlaşdırıcı valikin	20÷70	-
Rifli valiklərin	-	24
Sıxlaşdırıcı və çıxarıcı valiklər arasında ara boşluğu mm-lə	42÷45	-
Sıxlaşdırıcı valikin rezin kürəklərinin hündürlüyü mm-lə	3-4	-
Kürəkləri hazırlamaq üçün elastik rezinin qalınlığı mm-lə	2	-
Rifli valiklər arasında ara boşluğu mm-lə	-	0,5÷2
Torun tipi və yuvaların ölçüləri	Məftil	Perfirlənmiş
Reduktor	1,0x1,0	Ø1,5
Elektrik mühərriki	RÇP-120	RŞ-4,5
tip	MAP-31/6	A0-62-6
güc kVt	2	2,6
fırlanma tezliyi dəq <sup>-1</sup>	970	1440

### 3.5 Dairəvi linterlər batareyasının pnevmotik nəqletmə qurğusunun konstruksiyasının analizi

Dairəvi linterlər batareyasının pnevmatik nəqletmə sistemi şəkil 3.10-da göstərilmiş və aşağıdakılardan ibarətdir:

-daimi linterlər 1;-lintin nəqletdirmə prosesində ayrılmış toxumların yığılması kamerası 2;-dəyişən en kəsikli,linterlərə birləşdirmək üçün budaqlanmış boruları olan lintaparıcı 3;-kondensor 4;-torlu barabanlardan linti sormağ və onu nəqletdirmək üçün hərəkətdənqalma ventilyatoru 5;-toztutan qurğu 6 (qasırğa yaradan)

Yığılma kameralarının xüsusi konstruksiyası vardır ki,lintli hava torlu barabanın çıxışında iki sərbəst axına ayrılır.Yığıcı kameranın yuxarisında axınlar birləşir və lintaparıcıya daxil olur. Əgər lintlə birlikdə toxumlarda tutulursa onda hərəkətin istiqamətinin kəskin dəyişməsi və sürətin düşməsi nəticəsində onlar nəqletdirmə prosesində hava axınından şlüzlü cəftəyə düşür və sonra toxum şaxtasına aparılır.

Lintparıcı, mişarlı linterlərdə olduğu kimi başlanğıc diametri 300 mm olmaqla aparıcısı dəyişən formada hazırlanır.

### **3.6 Pambığın ilkin emali müəssisələrində tətbiq edilən pnevmatik nəqletdiricilərin hesablanması metodikasi**

Pnevmatik nəqletdiricilərin işi haqqında tələb olunan eksperimental verilənlər olmadıqda ,hesabatlar zamanı boru nəqletdiricidə hissəciklərin hərəkəti zamanı əmələ gələn təzyiqin düşməsi və hissəciklərin hərəkəti üçün mexanika qanunları ilə təyin edilən asılılıqlardan və həminin ayrı-ayrı müəlliflərin işləri nəticəsində alınmış müxtəlif materiallar üçün əmsalların orta qiymətlərindən istifadə edilir.

Nəqletdirilən materialın xarakteristikası

Maksimum nəmlik % -2

Temperatura °C -20

Nəqletdirilən materialın miqdarı dan/saat -1600

Yükün verilməsinin düz uzunluğu 63 metr, o cümlədən qalxma hündürlüyü 14m.

Borunəqletdiricinin yolunda hər biri 90° olan dörd döngə vardır.



Yükün borunəqleydiriciyə daxil olmasının qeyri bərabərliyini və həmçinin pnevmatik nəqletdiricinin işində məcburi fasilələrin olacağını nəzərə almaqla onun hesabı məhsuldarlığını  $G_M = 2000$  dan/saat qəbul edirik.

Borunəqletdiricidə havanın sürətini  $v_b = 20$  m/san qəbul edirik.

Pnevmatik nəqletdiricinin işlənməsi üçün ümumi maksimal basqısı  $H_{üm} = 500$  dan/m<sup>2</sup> olan mərkəzdənqaçma ventilyatoru nəzərdə tutulur.

Boru nəqletdiricinin diametrini  $d = 180$  mm qəbul edirik.

Həcm üzrə nəqletirilən havanın tələb olunan miqdarını aşağıdakı ifadədən tapırıq

$$Q \frac{\pi d^2}{4} v_b \cdot 3600 = \frac{3,14 \cdot 0,18^2}{4} 20 \cdot 3600 = 1830 \text{ m}^3/\text{saat}$$

Havanın xüsusi çəkisi  $\gamma_b = 1,2$  dan/m<sup>3</sup> olduqda havanın çəkisini təyin edirik.

$$G_b = Q \cdot \gamma_b = 1830 \cdot 1,2 = 2196 \text{ dan/saat}$$

Qarışığın çəki konsentrasiyasını aşağıdakı ifadədən tapırıq

$$\mu = \frac{G_m}{G_b} = \frac{2000}{2196} = 0,95$$

Yükləyici qurğudan qasırğa yaradana qədər olan düz xətt sahəsində yükün verilməsi uzunluğu  $\ell = 63$  m.

Ancaq havanı verdikdə borunəqletdiricinin müqavimətini aşağıdakı ifadədən tapırıq.

$$h = \lambda \frac{\ell}{d} \frac{\gamma v_b^2}{2g} = 0,0186 \frac{63}{0,18} \frac{1,2 \cdot 20^2}{2 \cdot 9,81} = 160 \text{ dan/m}^2$$

burada  $\lambda$  – Blessə görə müqavimət əmsalıdır, aşağıdakı ifadədən tapılır

$$\lambda = 0,0125 + \frac{0,0011}{d} = 0,0125 + \frac{0,0011}{0,18} = 0,0186$$

$\gamma$  - 20<sup>0</sup>S temperaturda havanın xüsusi çəkisi,  $g$  - sərbəstdüşmə təcili,  $g = 9,81$  m/san<sup>2</sup>

Boru nəqletdiricidə 90<sup>0</sup> dönməsi olan 4 tam ayrılımlar vardır. Müqavimət əmsalı  $\xi = 0,25$  olduqda ayrılımların müqavimətini aşağıdakı ifadədən tapırıq.

$$h_{otv} = 4\xi \frac{\gamma v_b^2}{2g} = 4 - 0,25 \frac{1,2 \cdot 20^2}{2 \cdot 9,81} = 24,5 \text{ dan/m}^2$$

Borunəqletdiricinin ümumi müqaviməti

$$h_{TP} = h + h_{otv} = 160 + 24,5 = 184,5 \text{ dan/m}^2$$

Boru nəqletdirici ilə hava və material qarışığı verildikdə müqaviməti aşağıdakı kimi hesablayırıq

$$h_m = h_b(1 + \mu) = 184,5(1 + 0,95) = 360 \text{ dan/m}^2$$

Materialı  $H = 14$  metr hündürlüyü qaldırmaq üçün basqı itkisini tapırıq

$$h_n = H\gamma\mu = 14 \cdot 1,2 \cdot 0,95 = 16 \text{ dan/m}^2$$

Materiala  $V_m = 0,8V_b$  nəqletdirmə sürətini vermək üçün basqı itkisini hesablayırıq

$$h_{ck} = \frac{\gamma v_m^2}{2g} \mu = \frac{1,2(0,8 \cdot 20)^2}{2 \cdot 9,81} \cdot 0,95 = 15,7 \text{ dan/m}^2$$

Pasport verilənlərinə görə qasırga yaradanda basqı itkisi  $h_{\dot{u}} = 40 \text{ dan/m}^2$

Dinamik basqını aşağıdakı ifadədən tapırıq

$$h_{din} = \frac{\gamma v_b^2}{g} = \frac{1,2 \cdot 20^2}{2 \cdot 9,81} = 24,5 \text{ dan/m}^2$$

boru nəqletdiricidə ümumi müqavimət aşağıdakı kimi tapılır

$$h_{\dot{u}m} = h_m + h_n + h_{ck} + h_y + h_{din} = 360 + 16 + 15,7 + 40 + 24,5 = 456,2 \text{ dan/m}^2$$

Borunəqletdiricidə mümkün olan sıxsızlığı və etibarlı işin təmin edilməsi məqsədi ilə müəyyən qədər ehtiyat gücün olmasını nəzərə alaraq qurğu üçün BBD-8 tipli mərkəzdənqaçma ventilyatoru seçirik ki, onun xarakteristikası aşağıdakı kimidir

Hava üzrə məhsuldarlığı  $\text{m}^3/\text{san}$  -2000

Ümumi basqı,  $\text{dan/m}^2$  -500

Fırlanma tezliyi  $\text{d} \cdot \text{q}^{-1}$  -1810

Ventilyatorun intiqalı üçün AO62-4 tipli elektrik mühərriki seçirik ki, onun xarakteristikası aşağıdakı kimidir.

Güc,  $\text{kVt}$  -10

Fırlanma tezliyi,  $\text{d} \cdot \text{q}^{-1}$  - 1460

Gərginlik,  $\text{v}$  - 220/380

## Nəticə və təkliflər

1. Yükqaldırıcı- nəqliyət maşınlar istehsal prosesində, istehsalat imkanlarını müəyyən edən amildir. Onların düzgün seçilməsi istehsalın normal işinin və yüksək məhsuldarlığını təmin edir.
2. Tədqiqatlar nəticəsində müəyyən edilmişdir ki, mexaniki nəqliyyat qurğuları ilə müqayisədə pnevmatik nəqliyyat qurğuları bir çox üstünlüklərə malikdir ki, onlara aşağıdakıları aid etmək olar: İstənilən şəraitdə borunəqliyət cihazının məhsuldarlığından asılı olmayaraq tətbiq etmək olar; onlar daha az yer tutur və digər avadanlıqların yerləşdirilməsinə imkan verir; yüksək məhsuldarlığa malikdir və yükləri kifayət qədər uzaq məsafəyə nəqliyət etmək mümkündür
3. Aparığımız analizlər əsasında müəyyən edilmişdir ki, pnevmatik nəqliyət cihazları layihələndirdikdə ilkin verilənlər məhsuldarlıq, borunəqliyət cihazının prinsipli sxemi, nəqliyət edilən materialın fiziki-mexaniki xüsusiyyətləridir. Hesabatlar nəticəsində tələb olunan hava sərfi, havanın təzyiqi, borunəqliyət cihazının tələb olunan diametri, ventilyatorun gücü təyin olunmalıdır.
4. Araşdırmalar göstərir ki, pnevmatik nəqliyət cihazlarında yüklərin uçuş sürəti nəqliyət edilən yükün hissələrinin ölçülərindən, onun xüsusi çəkisindən və havanın sıxlığından asılıdır. Havanın sürəti isə yüklərin hissəciklərinin ölçülərindən və nəqliyət cihazının gətirilmiş uzunluğundan asılıdır. Boru nəqliyət cihazının diametri kəskin sahədə havanın sürətindən və təzyiqindən, borunəqliyət cihazının sonunda havanın xüsusi ağırlıq qüvvəsindən və təzyiqindən asılıdır.
5. Tədqiqatlar göstərir ki, pnevmatik borunəqliyət cihazında dinamik basqı sürətin kvadratına mütənasib və həmçinin çəki konsentrasiyası əmsalından asılı olaraq dəyişir və borunəqliyət cihazının kəsinin sahəsindən asılı deyildir.

6.Araşdırmalar nəticəsində müəyyən edilmişdir ki, bütün pnevmatik qurğular havaüfürücü, yükləyici və boşaldıcı qurğulardan, borunəqletdiricidən, boşaldıcıdan və təmizləyicidən ibarətdir.

7.Xam pambığın cinlənməsi və liflərin təmizlənməsinin texnoloji proseslərinin analizi OVP liftəmizləyicili cinlər batareyasında lifləri mişarların dişlərindən çıxarmaq üçün pnevmatik sistem tətbiq edilir.Pnevmatik sistemin tərkibinə aşağıdakı qurğular daxildir:basqılı borunəqletdirici sahəsi olan mərkəzdənqaçma ventilyatoru; lifləri çıxarmaq üçün hava kameralı cinlər; cinləri liftəmizləyicilərlə birləşdirən borular; liftəmizləyiciləri; lif aparatları;kondensor;kondensordan havanı sormağ və pnevmo sistemdə müəyyən boşaltmaları yaratmaq üçün mərkəzdənqaçma ventilyator.

8.Mişarlı linterlərə toxumalrın linterlənməsinin texnoloji proseslərinin analizi nəticəsində müəyyən edilmişdir ki, mişarların dişlərindən linti çıxarmaq və onu kondensorda nəqletdirmək üçün mişarlı linterlər batareyasının pnevmonəqliyyat sistemi tətbiq edilir. Pnevmonəqliyyat sistemi basqılı sahəsi olan mərkəzdənqaçma ventilyatorundan,linti çıxarmaq üçün hava kameralı linterlərdən, linterə budaqlanmış,dəyişən kəsikli lint aparıcısından,kondensordan,kondensordan havanı sormağ və pnevmonəqliyyat sistemində müəyyən boşalmalar yaratmaq üçün mərkəzdənqaçma ventilyatorundan və toztutucu qurğudan (qasırga yaradandan) ibarətdir.

9.Dairəvi linterlərdə toxumların linterlənməsi texnoloji prosesin tətbiqi göstərir ki, üçüncü linterləmə zamanı pambıq toxumlarından linti çıxarmaq üçün dairəvi linterlərdə batareyaların pnevmonəqliyyat sistemi tətbiq edilir. Bu pnevmatik nəqliyyat sistemi dairəvi linterlərdən,linti nəqletdirmə prosesində toxumalrın ayrılması üçün çökücü kameradan,linterlərə budaqlanmış dəyişən kəsikli lintaparıcılarından, kondensordan,torlu barabanlardan linti sormağ və onu sonradan nəql etdirmək üçün

mərkəzdənqaçma ventilyatorundan, toz tutucu qurğuları (qasırğa yaradandan) ibarətdir.

10.Araşdırmalar göstərir ki, xam pambığın emalı müəssisələrində tətbiq edilən pnevmatik nəqliyyat qurğuları uyğun texnoloji proseslərin keyfiyyətli yerinə yetirilməsini və tələb olunan əmək məhsuldarlığını təmin edir.

## Ə D Ə V İ Y U A T

- 1.Александров М.П. Подъемно-транспортные машины. М.Высшая школа,1979
- 2.Дамаскин Б.И., Кузнецов Л.В. Подъемно-транспортные устройство в обувной швейной и кожевенной промышленности М.Легкая индустрия,1970
- 3.Сукниев А.Е., Артюгин Ю.Г. Подъемно-транспортные машины и механизация перегрузочных работ М.Транспорт ,1977
- 4.Спиваковский А.О., Дьячков В.К. Транспортирующие машины М.Машиностроение,1983
- 5.Красников В.В. Подъемно-транспортные машины в сельском хозяйстве М.Колос,1973
- 6.Зенков Р.Л., Ивашков И.И., Колобов Л.Н. Машины непрерывного транспорта М. Машиностроение,1980
- 7.Байдюк П.В., Банников Г.В. и др. Технологический режим переработки хлопка-сырца советских сортов. М.Легкая индустрия,1968
- 8.Kərimov Z.N. Maşın hissələri və yükqaldırıcı-nəqliçici maşınlar. В. Maarif,1985
- 9.Vəşirov A.A. Nəqliyyatın yükləmə-boşaltma avadanlığı .В. Maarif,2002
- 10.Hüseynov V.N. Pambığın ilkin emalı texnologiyası.В.,2007

