

“Qaldırıcı nəqliyyat, tikinti maşınlarının elektrik avadanlıqları” fənni

Qaldırıcı nəqliyyat və tikinti maşınlarının elektrik avadanlıqları, onların elementləri və

inkişafında elmi tərəqqinin rolu.

Qaldırıcı nəqliyyat və tikinti maşınları geniş inkişaf edərək maşınqayırma sənayesinin əsas hissəsinə təşkil edir. Qaldırıcı nəqliyyat və tikinti maşınları müasir sənaye müəssisələrinin ayrılmaz və əsas mexaniki avadanlığıdır.

İstehsal proseslərində müasir texnoloji axın və avtomatlaşdırılmış axın xətlərinin ahəngdar və fasiləsiz işləməsi sexlərarası və sex daxili nəqliyyatın növündən, yükləmə boşaltma əməliyyatlarının düzgün təşkilindən və tətbiq olunan maşın və mexanizmlərin işindən çox asılıdır.

Yükqaldırıcı avadanlığın düzgün seçilməsi istehsalatın normal və yüksək məhsuldar işləməsi üçün əsas şərtlərdən biridir.

Qaldırıcı nəqliyyat qurğularının insan həyatında istifadə olunması qədim tarixi dövrə aiddir. Arxeoloji qazıntılar və indi də qalmaqal salamat qalan tarixi abidələrin konstruksiyaları hələ qədim zamanlardan insanların yükqaldırma və nəql etmə işlərini asanlaşdırmaq və ağır zəhmət tələb edən işləri ibtidai mexanizmlərin köməyi ilə yüngülləşdirmək cəhdlərini göstərir.

XVI – XVII əsrlərdə yükqaldırma qurğularında az miqdarda metal işlədilir. Lakin XVIII əsrdən başlayaraq bu qurğularda metaldan istifadə edilməyə başlamışdır. XIX əsrin əvvəlindən başlayan sənaye və texnikanın inkişafı qaldırıcı nəqliyyat və maşınqayırma sənayesinin inkişaf etməsinə zəmin yaratdı. 1827 – ci ildə ilk stasionar buxar kranı, 1880 -ci ildə Rusiyada ilk dəfə olaraq kranla birlikdə işləyən paravov hazırlandı. Bu paravovda qoyulan şaquli buxar qazanı həm də əks yük vəzifəsini görürdü. Bu kran sərbəst laraq tam fırlanan kran idi. Bu dövrdən başlayaraq yükqaldırma maşınları tez inkişaf etməyə başlamışdır. 1877-ci ildə ilk suda üzən buxar kranı, 1880 -ci ildə isə kabel kranı qurulmuşdur. XIX əsrin sonunda elektrik intiqalının kəşf edilməsi ilə əlaqədar olaraq 1885-ci ildə elektrikli işləyən fırlanan kran, 1887-ci ildə elektrik körpü kranı və 1889-cu ildə üç mexanizmlə mükəmməl elektrik körpü kranı qurulub istifadəyə verilmişdir. XX əsrin əvvəlindən başlayaraq yükqaldırma maşınlarında elektrik intiqalı buxar maşınını demək olar ki, əvəz etməyə başladı.

Yükqaldırma maşınlarında daxili yanma mühərriklərindən isə ancaq 1895 -ci ildə istifadə edilməyə başlanmışdır. Demək ,qaldırıcı maşınlarının inkişaf tarixində üç əsas dövr nəzərə çarpır.

1. Əl intiqalı maşınları
2. Buxar intiqalı maşınları
3. Elektrik və daxili yanma mühərrikləri intiqalı maşınları

Yükqaldırma maşınları zavod ,fabrik və başqa sənaye müəssisələrində nəqliyyat işlərinin mexanikləşdirilməsi sahəsində əsas avadanlıqdır. Yüklərin qaldırılıb nəql edilməsi ağır fiziki işdir. Bu işi mexanikləşdirmək üçün qaldırıcı nəqliyyat maşınlarından geniş istifadə olunur.

Yükqaldırma maşınlarına tam mənada dəqiq ad “Qaldırıcı nəqliyyat maşınları “ adı verilmişdir. Bu maşınlar təkcə yükləri qaldırmaq üçün deyil, onları müəyyən istiqamətlə nəql etmək işini də görür. Deməli, yükqaldırma maşınları əsasən yükləri qaldırmaq üçün nəql etmək üçün işlədilir. Bunlar dövrü olaraq işlədilən nəqliyyat maşınları qrupuna daxildir.

Yükqaldırma maşınları üç əsas qrupa bölünür.

1. Qaldırma mexanizmləri
2. Kranlar
3. Qaldırıcılar

Qaldırma mexanizmləri qrupuna bucurqadlar, domkratlar, polispastlar, əl və elektrik taları (telferlər) və birrəls arabacıqları daxildir.

Kranlar qrupuna dönmə kranları, körpülü kranlar , dəmiryol kranları, tırtıllı kranlar, qülləli kranlar, kabelli kranlar, suda üzən kranlar və s. daxildir.

Qaldırıcılar qrupuna isə liftlər, saxta qaldırıcıları və başqa bu kimi şaquli və mailli istiqamətində yük və sərnişin qaldırma mexanizmlər daxildir.

Yükqaldırma maşınları intiqal formasına görə iki cür olur:

- a) yükü əl ilə qaldırma maşınları (əl intiqalı)
- b) mühərrikli yükqaldırma maşınları (maşın intiqalı)

Qaldırma mexanizmləri

Bucurqadlar

Yükqaldırma maşınlarına tam mənada dəqiq ad “Qaldırıcı nəqliyyat maşınları “ adı verilmişdir. Bu maşınlar tək-cə yükləri qaldırmaq üçün deyil, onları müəyyən istiqamətlə nəql etmək işini də görür. Deməli, yükqaldırma maşınları əsasən yükləri qaldırmaq üçün nəql etmək üçün işlədilir. Bunlar dövrü olaraq işlədilən nəqliyyat maşınları qrupun daxildir.

Yükqaldırma maşınları üç əsas qrupa bölünür.

1. Qaldırma mexanizmləri

2. Kranlar

3. Qaldırıcılar

Qaldırma mexanizmləri qrupuna bucurqadlar, domkratlar, polispastlar, əl və elektrik talları (telferlər) və birrəls arabacıqları daxildir.

Kranlar qrupuna dönmə kranalar, körpülü kranlar, dəmiryol krankları, tırtıllı kranlar, qülləli kranlar, kabelli kranlar, suda üzən kranlar və s. daxildir.

Qaldırıcılar qrupuna isə liftlər, şaxta qaldırıcıları və başqa bu kimi şaquli və mailli istiqamətində yük və sərnişin qaldıran mexanizmlər daxildir.

Qeyd etdik ki qaldırma mexanizmləri qrupuna bucurqadlar, domkratlar, polispastlar, əl və elektrik talları (telferlər) və birrəls arabacıqları daxildir.

İşçi elementi barabana, kanatapan qısnığa və ya ulduzcuğa dolanan kanat və ya zəncirdən ibarət olan yükqaldırıcı maşına bucurqadlar deyilir.

Bucurqadlı təmit, tikinti-quraşdırma və başqa işlərdə yüklərin şaquli, üfüqi və mailli istiqamətdə qaldırmaq və yerini dəyişmək, eləcə də yüklərin nəql edilməsini mexanikləşdirmək üçün tətbiq edilir.

Yükqaldıran kranların və qaldırıcıların yükqaldırma və qolunun uzunluğunu dəyişən mexanizmlərində, kranların hərəkət arabacıqlarında işçi element kimi kanatdan, yaxud zəncirdən istifadə olunmuşdursa, belə mexanizmlər də bucurqad adlanır.

İntiqalın növünə görə bucurqadlar əvə maşın intiqallı:

təyinatına görə qaldırıcı və yüklü arabacıqların yerini dəyişmək üçün dartıcı:

dartı elementinə görə kanatlı və zəncirli : barabanının sayına görə birbarabanlı, ikibarabanlı və üçbarabanlı olur.

Dartı qüvvəsi. Kanatın dolanma sürəti və barabanın kanat tutumu bucurqadın əsas parametrləridir.

Döşəmə ,divarda və sütünda quraşdırılan bucurqadlara stasionar, arabacıqda quraşdırılan bucurqadlara isə hərəkətli bucurqadlar deyilir.

Əl intiqallı bucurqadlar bir və ikibarabanlı olur.

Qaldırma mexanizmləri

Domkratlar

Qeyd etdik ki, qaldırma mexanizmləri qrupuna bucurqadlar, domkratlar polispastlar, əl və elektrik talları (telferlər) və birrels arabacıqları daxildir.

Qaldırılan və ya endirilən ədədi yükə alt tərəfdən irəliləmə hərəkəti verən sərt qaldırıcı orqanlı qurğuya domkrat deyilir.

Yükləri şaquli istiqamətdə azacıq (0.15-dən 0.7 m-ə qədər) qaldırmaq üçün domkratlardan istifadə edilir. Domkratlar əsasən təmir və quraşdırma işlərində tətbiq olunur. Yükqaldırma maşınlarından fərqli olaraq domkratlar yükü yükləyən tərtibatlar işlətmədən qaldırır. Bir sıra domkratlar yükün üfüqi yükləyən tərtibatlar işlətmədən qaldırır. Bir sıra domkratlar yükün üfüqi müstəvidə qısa məsafədə yerdəyişməsinə təmin edə bilər. Domkratlar yeri dəyişdirilməyən və yeri dəyişdirilən halda buraxılır. Konstruksiyasına görə domkratlar tamasalı, vintli və hidravlik, intiqalının növünə görə isə əlavə mexaniki intiqallı hazırlanır.

Tamasalı domkratin işçi orqanı dişli tamasadır. Tamasanın aşağı və yuxarı hərəkəti ling və ya dəstək vasitəsilə dişli çarx ötürməsi ilə əldə edilir. Birinci halda domkrat lingli – tamasalı. İkinci halda isə dişli-tamasalı dişli çarx ötürməli adlanır. Tamasalı domkratlar əl ilə idarə olunur və onların yükqaldırma qabiliyyəti 0.5...10 t-ə qədər olur.

Lingli tamasalı domkrat pəncədən ,dişli tamasadan ,qurşaqlardan ,intiqal və revers linglərindən qurşaqlar daxilində dilçə sistemindən və yayadan ibarətdir. Qurşağa sərt birləşdirilmiş pəncə yükü qaldırmaq üçündür.

Yükü qaldırarkən hərəkətin istiqamətini dəyişən revers lingi I vəziyyətdə qoyulur.

Hərəkət lingini aşağı basdıqda böyük dilçə tamasının dişinə sıxılır, qurşaq yüklə birlikdə yuxarı qalxır. Bu zaman kiçik dilçə növbəti dişə ilişir. Kiçik dilçə hərəkət yükünü yuxarı qaldırıqda yükün öz-özünə aşağı enməsinin qarşısını alır, böyük dilçə isə yükün üzərində sürüşərək yay vasitəsilə ona sıxılır. Lingi bir dəfə qaldırıb endirildikdə qurşaq dişin addımı qədər yuxarı qalxır

Qaldırma mexanizmləri

Tallar

Tirdən və ya xüsusi arabacıqdan asılan və asma monorelsli yolla hərəkət edən yükqaldırıcı qurğulara (bucurqadlara) tal deyilir. Tallar əl,elektrik,yaxud hidravlik intiqallı ola bilər.

Əl intiqallı tallar,ötürücüsünün növünə görə ,vintli və dişli çarxlı tallara ayrılır.

Sonsuzvintli əl talları birpilləli sonsuzvint ötürücülü hazırlanır.

Elektrik intiqallı tallar.

Asılan ,stasionar və hərəkət edən elektrik intiqalı tallar tikinti materialları zavodlarının sexlərində və anbarlarında ,mexaniki təmir emalatxanalarında və s. yerlərd geniş tətbiq olunur.

Elektrik tallarından müstəqil yükqaldırıcı maşın kimi həmçinin birtirli körpülü və hürgüclü kranlarda qaldırma mexanizmi kimi istifadə edilir.

Elektrik intiqallı tallar yüngüldür.Qabarit ölçüləri kiçikdir,asan istismar olunur. Yüksək dərəcədə etibarlıdır.Ona görə də talların tətbiq sahəsi aşağıdakılardır:

--konsolu fırlanan tirdə(hərəkətsiz) .Bu halda asqı qarmağının altındakı nöqtəyə xidmət edir,yaxud yüklər konsol tirin çəkdiyi çevrə üzrə nəql olunur.

-- körpülü ,yaxud konsol kranların fermasında (hərəkət edən).Bu halda körpülü yaxud konsol kranın hərəkət etdiyi bütün sahəyə xidmət edilir:

-- monorelsli yolda hərəkət edən arabacıqda.Bu zaman elektrik talı monorelsli yolun altındakı xəttə xidmət edir.

Elektrik talların üfüqi yerdəyişməsi əl,yaxud elektrik intiqalı ilə yerinə yetirilir.

Konstruktiv əlamətinə görə elektrik talları üç qrupa bölünür.

mühərrikinin və barabanının oxları tuşoxlu yerləşdirilən:

mühərrikin və barabanın oxları paralel yerləşdirilən:

mühərrikin barabanın daxilində yerləşdirilən.

Mühərrikin və barabanının oxları tuşoxlu yerləşdirilən elektrik talları daha çox tətbiq edilir.Mühərriki barabanın daxilində quraşdırılan elektrik tallarının çatışmayan cəhətləri mühərrikin və tormozunun pis soyuması,dayaq diyicəklərinin tez yeyilməsi və quraşdırılmasının ağır zəhmət tələb etməsidir.

Barabanı və mühərriki paralel yerləşdirilən elektrik tallarının aşağıdakı çatışmayan cəhətləri vardır:en kəsiyinin ölçüləri böyük alınır,reduktoru ayrı hazırlamaq mümkün

deyildir, reduktorun gövdəsi talın gövdəsi ilə pis mərkəzləşir, dayaqlarda sürüşmə sürtünməsi yastıqlarından istifadə olunur.

Elektrik tallarının yükqaldırma qabiliyyəti 0.25...15 t-a .qaldırma sürəti 5...25m.dəq-yə qədər olur. Talların üfüqi müstəvidə hərəkət sürəti onların təyinatından və yolun uzunluğundan asılı olaraq təyin edilir.

Kranlar

Yükü qaldırıb, müəyyən istiqamətlərə hərəkət etdirən maşınlara kran deyilir. Kranlar iş şəraitindən asılı olaraq müxtəlif quruluşda hazırlanır. Lakin kranların quruluşunun müxtəlifliyinə baxmayaraq onların mexanizmləri əsas etibarlı ilə qaldırma ,hərəkətdirmə və döndərmə mexanizmlərindən ibarət olur. Belə ki, bəziləri qaldırma və iki istiqamətdə hərəkətdirmə mexanizmləri ilə ,digərləri qaldırma və döndərmə mexanizmləri ilə,qaldırma hərəkətdirmə və döndərmə mexanizmləri ilə təhciz olunur. Əl intiqalı ilə işləyən kranlara “əl kranları”, elektrik intiqalı ilə işləyənlərə “ elektrik kranları” deyilir.

Bunlardan başqa ,buxar maşını və daxiliyanma mühərrilə işləyən kranlar da vardır.(dəmiryol kranları, traktor və avtomobil kranları və s.)

Sənaye müəssisələrində ,tikinti meydançalarında ,çay və dəniz limanlarında ,dəmiryol nəqliyyatında və s.yükləmə - boşaltma işlərinin mexanikləşdirilməsi üçün yükqaldırıcı kranlardan istifadə olunur. Yükqaldırıcı kranlar yükçötürən tərtibatlar vasitəsilə yüklərin qaldırılmasını, qısa məsafəyə nəql olunmasını və aşağı endirilməsini təmin edir. Yükqaldırıcı kranlar özünün ,yükçötürən tərtibatlarının və hərəkət qurğusunun konstruksiyalarına ,yerdəyişməsinə ,mexanizmlərinin intiqal tipinə .dönmə dərəcəsinə və bərkidilmə tərzinə görə müxtəlif növlərə ayrılır.

Konstruksiyasına görə yükqaldırıcı kranlar körpülü,düzücü kran tipli ,qollu və özüyəriyən ola bilər. Körpü kranlara körpülü ,hürgüclü,körpülü yükləyici -boşaldıcı ,kabelli və körpülü kranlar daxildir. Qollu kranlara qulləli ,portal və konsol kranlar,özüyəriyən kranlara isə tırtılı,dəmiryol,üzən.addımlayan kranlar aid edilir.

Yükçötürən tərtibatın konstruksiyasına görə kranlar qarmaqlı (müxtəlif ədədi yükləri qaldırmaq üçün),maqnitli(polad və çuqun yükləri nəql etmək üçün),kəlbətinli (çəllək ,qutu, kisə və s .yükləri qaldırmaq üçün),traversli (dartma qüvvəsi hava təzyiqinə əsaslanan yükçötürən avadanlıqla təmin olunan),avtomatik yükçötürən (konteynerləri nəql etmək üçün) ola bilər.

Yerdəyişmə növünə görə yükqaldırıcı kranlar stasionar və yeri dəyişdirilən olur.

Hərəkət qurğusunun növünə görə relsli ,pnevmoəkərli,tırtıllı ,kanatlı,addımlayan və üzən tipli ola bilər.

Mexanizmlərinin intiqalının növünə görə kranlar əl,elektrik,hidravlik ,pnrvçatik .daxili yanma mühərrikli ,buxar və ya kombinəedilmiş intiqallı olur.

Qolunun döndərmə dərəcəsinə görə kranlar tam dönən ,tam dönməyən və dönməyən kranlara bölünür.

Kran yoluna söykənməsi üsuluna görə dayaq və asma növlü kranlar vardır.



Körpü tipli kranlar

Belə tipli kranlar əsasən düzbucaqlı formalı meydançaya xidmət edir.

Ən çox yayılmış körpü tipli kranlara körpülü, hürgüclü və körpülü yükləyici – yükboşaldıcı, kabelli və kabelli – körpülü kranlar aiddir.

Körpülü kranlar. Belə kranlar xalq təsərrüfatının müxtəlif sahələrində sexdaxili və anbardaxili yükləmə -boşaltma işlərində geniş tətbiq edilir.

Təyinatına görə körpülü kranları ümumi təyinatlı, xüsusi təyinatlı (dönən arabacılıqlı, irəli uzadılan qolu döndərilən və döndərilməyən və s.) kranlara və metalurgiya kranlarına bölmək olar.

Ümumi təyinatlı körpülü kranlar əsasən yük qarmağı ilə təhciz edilir və kütləvi yükləmə-boşaltma işlərində tətbiq olunur.

Xüsusi təyinatlı körpülü kranlar xüsusi yük götürən tərtibatla təhciz edilir: müəyyən yükləri nəql etmək üçün işlədilir.

Körpülü kranlar əsasən iki hissədən :sex boyu hərəkət edən körpüdən və körpü üzərində hərəkət edən arabacıqdan (yaxud taldan) ibarətdir.

Liftlərin ümumi klassifikasiyası

Hazırda lift modifikasiyalarının və müxtəlif növ qaldırıcı qurğuların sayı yetərincə çoxdur. Təyinat üzrə klassifikasiya: Sərnişinlər üçün, yük üçün, yük və sərnişinlər üçün, xəstəxanalar üçün, yük platformları üçün, sənaye üçün. Konstruksiya üzrə liftlərin qruplaşdırılması: sıxıcı liftlər, yük liftləri, pnevmatik liftlər, hidravlik liftlər, panorama liftləri, kotec üçün liftlər, müxtəlif növ qaldırıcılar üçün liftlər, ev üçün liftlər.

Liftlərin təsnifatı

Şaquli istiqamətləndiricilər üzrə hərəkət edən kabinədə insanları və ya yükləri bir səviyyədən digərinə qaldıran və endirən dövrü hərəkətli qaldırıcı-nəqliyyat maşınına lift deyilir. Liftlər adətən binanın daxilində, xüsusi şaxtada qurulur. Yüklənmə (boşalma) sahələrində şaxta avtomatik açılan qapılarla təhciz edilir. Liftləri aşağıdakı növlərə ayırmaq olar:

18 Nəql olunan yükün növünə görə: Sərnişin liftləri - ümumi kütləsi liftin yükqaldırma qabiliyyətindən böyük olmayan insanları və onlara məxsus, kiçik ölçülü yükləri daşımaq üçündür.

Təyinatından asılı olaraq aşağıdakı növləri vardır: Yaşayış binaları üçün sərnişin liftləri; İnzibati binalar üçün sərnişin liftləri; İctimai binalar üçün sərnişin liftləri; Azmərtəbəli binalar (koteclər) üçün liftlər – 5 mərtəbəyə qədər olan binalarda sürəti 0,63 m/s-yə qədər olan liftlər quraşdırıla bilər. Xəstəxana liftləri - müalicə-profilaktika müəssisələrində daxili nəqliyyat vasitələrində xəstələrin və onları müşayiət edən xidməti heyətin nəql edilməsində istifadə edilir. Bu cür liftləri liftçi işlədir. Əlil liftləri – hərəkət qabiliyyətini itirmiş, əlil arabalarında gəzən sərnişinlərin özlərinin istifadəsi ilə işlədilən sərnişin liftləridir. Yük liftləri. Aşağıdakı qruplara ayrılır: Adi yük liftləri - yükqaldırma qabiliyyəti 250 – 5000 kq olur; Bələdçili yük liftləri – yüklərin və onları müşayiət edən sərnişinlərin nəql edilməsi üçündür; Bələdçisiz yük liftləri – yalnız yüklərin nəql edilməsi üçündür; Kiçik yük liftləri - yükqaldırma qabiliyyəti 250 ... 300 kq-dan, kabinəsinin döşəmə sahəsi 0,9 kv.m-dən, hündürlüyü isə 1,25 m-dən böyük olmayan yük liftləridir. Bir qayda olaraq restoran və kafelərdə ərzaq məhsullarının, kitabxanalarda kitabların nəql edilməsi üçündür, adamların daşınması qəti qadağandır. Sıxıcı liftlər - liftin kabinəsi onu aşağıdan əhatə edən polispast sistemi vasitəsilə qaldırılır. Bu zaman kanatda yaranan

19 dartı qüvvəsi kabinəni aşağıdan yuxarıya sıxaraq qaldırmağa məcbur edir. Səki liftləri - iş prinsipi sıxıcı liftlərə oxşardır, amma bu liftlərdə liftin platformasının döşəmə və ya səki səviyyəsində (və yaxud bu səviyyədən 1 m-ə qədər hündürlükdə) xüsusi lyukdan çıxması nəzərdə tutulur. Yük-sərnişin liftləri – yüklərin və sərnişinlərin birgə nəql edilməsi üçündür.

İntiqalın növünə görə: Elektrik liftləri – dartı kanatlı və elektrik mühərriki qaldırıcıların klassik konstruksiyalarıdır. Bucurqadı elektrik mühərriki ilə işlədilir. Bucurqadın növünə görə elektrik liftləri aşağıdakı növlərə ayrılır: Barabanlı bucurqadlı liftlər - Liftin qaldırma hündürlüyü və yükdaşıyıcı kanatlarının sayı artdıqca, ölçüləri böyüdüünə və bir sıra digər nöqsanlarına görə barabanlı bucurqadlar müasir liftlərdə, demək olar ki, tətbiq edilmir. Kanataparıcı qasnaqlı (KAQ) bucurqadlı liftlər. Hidravlik liftlər – mayenin (yağın) təzyiqi ilə hərəkətə gələn ştok ilə qaldırılıb-endirilən liftlərdir. Eyni sinifli elektrik və hidravlik liftləri əsas xarakteristikalarına (yükqaldırma qabiliyyətinə, hərəkət sürətinə, səs səviyyəsinə və s.) görə bir-birinə yaxındır. Amma hidravlik liftlərdən fərqli olaraq elektrik liftləri üçün yükqaldırma hündürlüyü məhdudlaşdırılmır. Eyni şərtlər daxilində hidravlik liftlər daha böyük yükqaldırma qabiliyyətinə malikdir, söndürmə zamanı qəza qidalanması hesabına 1-ci mərtəbəyə qədər səlissənir. Maşın bölməsi şaxtadan istənilən məsafəyə uzaqlaşdırıla bilər.

Pnevmatik liftlər – kabellərdən, bloklardan, porşəndən istifadə etmədən sıxılmış hava vasitəsilə hərəkətə gətirilir. Yığcam konstruksiyaya malikdir, asan quraşdırılır. Kabinədən yuxarı seksiyada silindrin daxilinə sorulan havanın hesabına işlədilir. Kabinənin yuxarisında və aşağısında olan havanın

20 təzyiqlər fərqi nəticesində, atmosfer təzyiqinin təsiri ilə kabinə qaldırılır. Bucurqadın konstruksiyasına görə: Reduktorlu liftlər; Reduktorsuz liftlər; Reduktorlu bucurqadlar liftin sürəti 1,6 m/s-dən böyük olmadıqda, reduktorsuz bucurqadlar isə yüksək sürətlərdə tətbiq edilir.

Maşın bölməsinin yerləşməsinə görə: Maşın bölməsi şaxtanın yuxarisında yerləşən liftlər; Maşın bölməsi şaxtanın aşağısında yerləşən liftlər; □Maşın bölməsi şaxtanın yanında yerləşən liftlər; Maşın bölməsi olmayan liftlər. Şaxtanın quruluşuna görə: Bütöv divar şaxtalı liftlər; Metal-qəfəs şaxtalı liftlər; Qarışıq şaxtalı liftlər Şaxta və kabinə qapılarının konstruksiyasına görə: Üfüqi hərəkət edən qapılı liftlər; Şaquli hərəkət edən qapılı liftlər; Adi qapılı liftlər. Yükdəşiyici qurğunun quruluşuna görə: □Kabinəli liftlər; Platforma liftləri. Dartı orqanının növünə görə: Kanatlı liftlər; Zəncirli liftlər; Tamasalı liftlər; Vintli liftlər; Plunjerli liftlər. Liftin idarə etmə üsuluna görə: Elektromexaniki liftlər; Elektrohıdravlik liftlər; Hıdravlik liftlər; Pnevmatik liftlər. Qapıların idarə etmə üsuluna görə: Əllə açılıb-bağlanılan; Yarımavtomatik idarə olunan; Avtomatik idarə olunan. Kabinənin hərəkət sürətinə görə: Kiçik sürətli liftlər ($0,15 \leq v \leq 0,5$ m/s); Adi sürətli liftlər ($0,64 \leq v \leq 1,4$ m/s);



Elektrik mühərrikləri

Qaldırıcı nəqliyyat və tikinti maşınlarının ( l intiqalını  ixmaq şərti ilə) intiqalında aşağıdakı mühərriklər iřl dilir.

1.Elektrik mühərrikləri

2.Daxili yanma mühərrikləri

Qaldırıcı nəqliyyat maşınlarında Daxili yanma mühərriklərindən isə ancaq 1895 –ci ildə istifadə edilməyə bařlanmıřdır.Demək qaldırma maşınlarının inkiřaf tarixində  c əsas dövr nəzərə çarpır.

1. l intiqalı maşınları

2. Buxar intiqallı maşınlar

3. Elektrik və daxili yanama mühərrikləri intiqallı maşınları.

Yükqaldırma maşınlarının mühərrikləri elektrik mühərrikləridir.

Elektrik mühərriki --- elektromexaniki çevirici olub. Mexaniki enerjini elektrik enerjiyə çevirir. Elektrik mühərriklərində (EM) valda oturdulmuş dolaqlarda maqnit sahəsinin yaratdığı qüvvə nəticəsində hərəkət yaranır və beləliklə val fırlanır. Buna görə də elektrik mühərrikləri həm də generatorun əksi tərəfi kimi qəbul edilir. Elektrik mühərriklərində çox vaxt fırlanma, bəzi hallarda isə xətti hərəkət almaq mümkündür. Bu mühərriklər müxtəlif iş maşınlarını hərəkət etdirmək üçün tətbiq olunur.

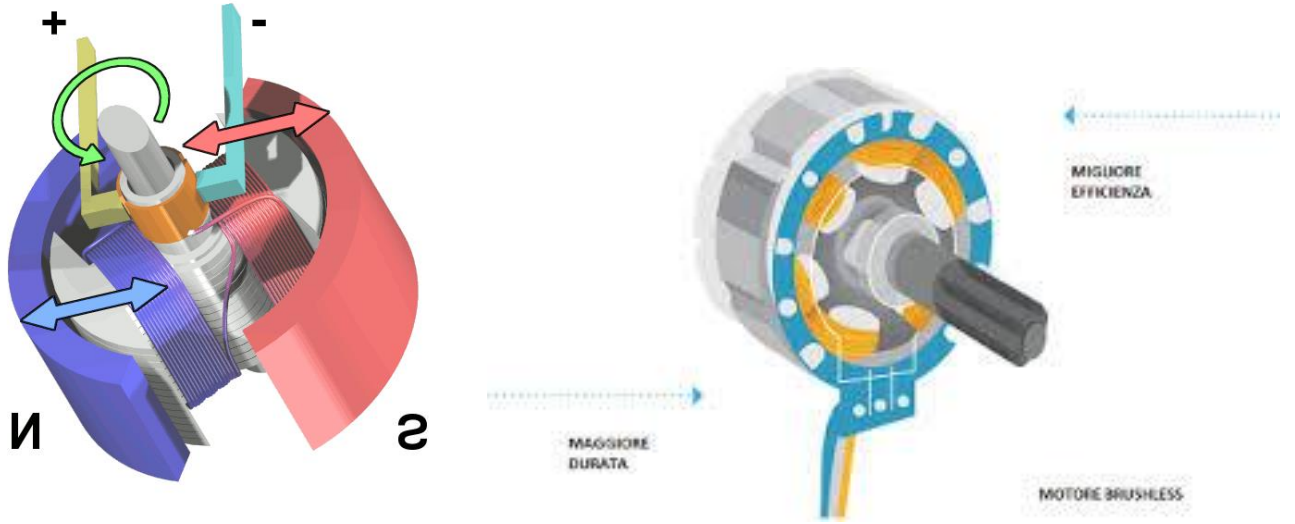
Bu yükqaldırma maşınlarında xüsusi asinxron mühərrikləri işlədilir.

Elektrik və mexaniki enerjiləri fırlanan manit sahəsi vasitəsilə qarşılıqlı surətdə bir birinə çevirən dəyişən cərəyan elektrik maşınına asinxron maşın deyilir. Bu mühərriklər üçfazlı 220 və 380 v gərginlikdə cərəyanla işlədilir. Belə mühərriklərdə çox böyük (artıq) yüklənmə əmsalına malikdir.

Hazırda elektrotexnika sənayesində uzunmüddətli, qısamüddətli və təkrarqısamüddətli iş rejimində işləyə bilən elektrik mühərrikləri buraxılır.

Elektrik mühərriklərinin tətbiq sahəsi.

1. Rotor dolaqları qısaqapanmış azgüclü asinxron mühərriklər metal və ağac məmulatı hazırlayan dəzgahların elektrik intiqalında ventilyatorlarda, nasoslarda və s. dövrlər sayının tənzi mi tələb olunmayan sahələrdə işlədirlər.
2. Fazarotorlu asinxron mühərrikləri dövrlər sayı az miqdarda tənzi m olunan elektrik intiqalarında işlədilir. Bu mühərriklər böyük işləmə momentinə malikdirlər və güclü metalyayan dəzgahlarda, qaldırıcı nəqliyyat və tikinti maşınlarında, kranlarda, daşkəsən maşınlarda metaldöyən çəkiclərdə və s. dəyirmanlarda işlədilirlər.
3. Sinxron mühərrikləri isə işə az salınan və dövrlər sayı tənzi m edilməyən, orta və böyük güclü elektrik intiqallarında işlədilir. (Böyük güclü nasoslar, ventilyatorlar, havatənzi mləyənələr, kmpressorlar və s)
4. Sabit cərəyan mühərrikləri, asinxron mühərriklərə nisbətən asan başa gəlir və çox qulluq tələb edirlər. Dövrələr sayı səlis tənzi m olunan elektrik intiqallarında işlədilər.
5. Generator – mühərrik sistemi dövrlər sayı geniş sərhəd daxilində tənzi m edilən güclü metalyayan dəzgahların elektrik intiqallarında işlədilir. Budan başqa yonucu dəzgahlar, saxtalar da olan yükqaldırıcılar və s. yerlərdə tətbiq olunur.



Asinxron maşınlar

Elektrik və mexaniki enerjiləri fırlanan maqnit sahəsi vasitəsilə qarşılıqlı surətdə bir-birinə çevirən dəyişən cərəyan elektrik maşınına asinxron maşın deyilir. Asinxron maşının əsas xüsusiyyəti ondan ibarətdir ki, onun fırlanan maqnit sahəsi (statorun maqnit sahəsi) və rotoru müxtəlif sürətlə fırlanır. Elektrik mühərriki rejimində rotorun sürəti maqnit sahəsinin sürətindən kiçik, generator rejimində isə böyük olur. Buna görə də onlar asinxron maşınları adlanır. Həm generator, həm də mühərrik rejimində rotorun sürəti yükədən asılı olaraq dəyişir.

Konstruksiyasının sadəliyinə, ucuz olmasına və istismarda etibarlılığına görə mexaniki güc qurğularında elektrik enerjisini mexaniki enerjiyə çevirmək üçün asinxron mühərriklərindən istifadə edilir.

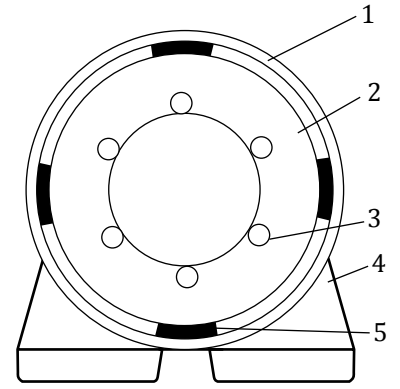
1989 - 1990 –cı illərdə rus mühəndisi M.O. Dolevo Dobrovolski tərəfindən asinxron mühərrikləri ixtira edildi. Asinxron mühərriklərinin iş prinsipi fırlanan maqnit sahəsinə əsaslanır, onlar mühərrik kimi geniş istifadə olunur və müasir elektrik intiqalının əsasını təşkil edir. Bu maşınlar 10kV-a qədər (127, 220, 380, 500, 660, 3000, 6000, 10000 V) gərginliklərə hazırlanır.

Asinxron mühərriklərin tətbiq sahələri çox genişdir. Məişət elektrik qurğularında (soyuducu, tozсорan, paltaryuyan maşın və s.) adətən birfazlı asinxron mühərriklərindən, iri avadanlıqların intiqallarında (ekskavatorlarda, dəyirmanlarda, daşyonan maşınlarda, metalkəsən dəzgahlarda və s.) üçfazlı asinxron mühərriklərindən istifadə edilir. Yüksək-tezlikli (200, 400 Hz və daha çox) asinxron mühərrikləri xüsusi sahələrdə tətbiq olunur.

ASINXRON MÜHƏRRİKİN QURULUŞU VƏ İŞ PRİNSİPİ

İstənilən elektrik maşınları kimi asinxron mühərriklər də iki əsas hissədən ibarətdir: stator və rotor.

Stator (latın sözü – sto olub, «dayanıram» deməkdir) hərəkətsiz hissədir, içiboş silindr şəklində maqnitkeçirici bərkidilmiş çuqun gövdədən ibarətdir. Burulğanlı cərəyanları azaltmaq üçün maqnitkeçirici bir-birindən lakla izolə edilmiş nazik ($0,35 \pm 0,5$ mm) elektrotexniki poladlardan yığılır. Statorun daxili səthində açılmış yuvalarda dəyişən cərəyan şəbəkəsindən bəslənən və fırlanan maqnit sahəsi yaradan dolaqlar oturdulur İkiqütblü maşınlar stator dolaqları bir-birindən 120° fərqlənən üç sarğacdən, dördqütblü maşınlar bir-birindən 60° fərqlənən altı sarğacdən, altıqütblü maşınlar bir-birindən 40° fərqlənən doqquz sarğacdən və s. ibarətdir.



Asinxron mühərrikinin şəkli

Rotor (latın sözü roto olub, «fırladıram» deməkdir) mühərrikin fırlanan (hərəkətli) hissəsi olub bir-birindən oksid təbəqəsi ilə izolə edilmiş nazik elektro-texniki poladlardan yığılır. Rotor statorun içərisində yerləşir və onlar arasında nazik hava boşluğu olur. Rotorun üzərində açılmış yuvalarda rotor dolaqları oturdulur və onlar bəsləyici şəbəkə ilə elektrik rabitəsinə malik deyil. Bu dolaqların birləşməsinə görə asinxron mühərriklər iki cür olur: qısa qapanmış rotorlu və faza rotorlu. «Dələ qəfəsi» adlanan qısa qapanmış dolaq çılpaq, böyük en kəsikli mis və ya alüminium çubuqlardan hazırlanır rotorun yuvalarında yerləşdirilir, hər iki tərəfindən həmin materialdan hazırlanmış halqalar ilə qaynaq edilməklə qısa qapanır. Qısa qapanmış dolaq rotordan üzolə edilmir. Kiçik güclü mühərriklərdə bu dolağı alüminiumdan yüksək təzyiqlə altında tökmə üsulu ilə hazırlayırlar.

Faza rotorlu mühərriklərdə rotorun faza dolağı stator dolağı kimi üçfazlı hazırlanır, ulduz sxemi üzrə birləşdirilir, ucları üç ədəd misdən hazırlanmış, bir-birindən və valdan izolə olunmuş kontakt halqalarına birləşdirilir. Kontakt halqalar üzərinə fırçalar yerləşdirilir. Fırçalar fırça saxlayan mexanizmdə oturdulur və yaylarla kontakt halqalara sıxılır. Fırlanan halqalar vasitəsi ilə rotor dolağına işəsalma və tənzimləmə reostatı qoşulur. Faza rotorlu asinxron mühərriklərin konstruksiyası mürəkkəb olduğundan onlardan xüsusi hallarda, məsələn, neft sənayesində, qazma aqreqlərində, qaldırıcı kranlarda və s. istifadə edilir.

Asinxron mühərrikin iş prinsipi fırlanan maqnit sahəsindən istifadə olunmasına əsaslanır. Mühərriki üçfazlı cərəyan şəbəkəsinə qoşanda statorun daxilində fırlanan maqnit sahəsi yaranır. Bu sahənin maqnit qüvvə xətləri içliyi və hərəkətsiz rotor dolağının sarğasını kəsir. Elektromaqnit induksiya qanununa görə rotor dolağında f_2 tezlikli (hələ stator dolağındakı cərəyanın tezliyi f_1 olduqda) e.h.q-si induksiyanılır. İnduksiyananan e.h.q-nin təsiri altında rotorda cərəyan əmələ gəlir.

Amper qanununa görə yaranan cərəyanın və fırlanan maqnit sahəsinin təsiri altında rotora mexaniki qüvvələr (istiqlaməti «sol əl» qaydası ilə təyin edilən) təsir edir. Lens prinsipinə əsasən bu qüvvələr induksiyaalanan cərəyanı yaradan səbəbi, yəni rotor dolağı çubuqlarının maqnit qüvvə xətləri ilə kəsilməsini aradan qaldırmağa çalışır. Beləliklə, əmələ gələn mexaniki qüvvələr rotor çubuqlarının maqnit qüvvə xətləri ilə kəsilmə sürətini azaldaraq rotoru fırlanan maqnit sahəsi istiqamətində fırladacaq və bu icra mexanizminə ötürüləcək.

Asinxron mühərriklərin iş prinsipinə görə stator və rotorun maqnit sahələri müxtəlif fırlanma sürətinə (tezliyinə) malikdir. Rotorun sürətinə asinxron sürət (n_2) deyilir.

Rotorun fırlanmasını tormozlayan qüvvələr böyük olmazsa, onda rotorun fırlanma sürəti sahənin fırlanma sürətinə yaxınlaşır. Mühərrikin valındakı mexaniki yüklər artanda rotorun fırlanma sürəti azalır, rotor dolaqlarında cərəyanlar artır, bu da mühərriki fırladan momentin artmasına gətirib çıxarır. Asinxron mühərriklərdə rotorun fırlanma sürəti (n_2) statorun fırlanma sürətindən (n_1) kiçik olmalıdır: $n_2 < n_1$.

Statorun fırlanan maqnit sahəsinin sürəti ilə rotorun fırlanma sürəti arasındakı fərqə mütləq sürüşmə deyilir:

$$\Delta n = n_1 - n_2$$

Mütləq sürüşmənin statorun maqnit sahəsinin sürətinə olan nisbətində mühərrikin nisbi sürüşməsi və ya sadəcə sürüşmə deyilir, s hərfi ilə işarə olunur.

$$s = \frac{\Delta n}{n_1} = \frac{n_1 - n_2}{n_1} \quad \text{və ya} \quad s = \frac{n_1 - n_2}{n_1} \cdot 100\%$$

Sürüşmə maşının yüklənməsindən asılıdır. Mühərrikin yükü artarsa, rotorun sürəti azalır, Δn və s artır. Nominal yükləndə asinxron mühərrikdə sürüşmə 1,5÷6 % təşkil edir, mühərriki işə salan anda $n=0$ və $s=1$ olur.

Əgər rotorun sürəti statorun maqnit sahəsinin sürətinə bərabər olarsa ($n_1=n_2$): fırlanan maqnit seli rotor dolağının sarğılarını kəsməz, dolaqda e.h.q-si və cərəyan, mühərrikin valında fırladıcı moment yaratmaz və mühərrik işləməz. Bu səbəbdən asinxron mühərriklərdə $n_2 < n_1$, $s > 0$ olur. Asinxron sözü qeyri-sinxron, yəni müxtəlif sürətli deməkdir.

Başqa maşınlar kimi asinxron mühərriklər də dönəndir. $0 < s < 1$ olanda maşın mühərrik rejimində işləyir, ($n_2 < n_1$). Əgər xarici mühərriklə rotor sinxron sürətdən böyük sürətlə fırladılsa, $n_2 > n_1$ olar və maşın dəyişən cərəyan generatoru kimi işləyər, sürüşmə mənfi alınar. Dəyişən cərəyan asinxron generatorları praktikada istifadə olunmur.

Ekekrik intiqalı haqqında ümumi anlayış

Elektrik intiqalı - elektik enerjisini mexaniki şəklə çevirən və həmin

çevrilmiş enerjinin idarə olunmasını təmin edən elektromexaniki qurğuya deyilir.

Elektrik intiqalı əsas etibarlı ilə istehsal mexanizmlərinin hərəkət etməsi üçün tətbiq edilir. Elektrik intiqalının struktur sxemi belədir: M --- ÖM ---- İO.

Burada M- mühərrik , ÖM- ötürücü mexanizm, İO- işçi orqanıdır .

Elektrik intiqalının elektrik hissəsi isə işçi orqanın xarakterindən asılı olaraq çarx qolu , reduktor, hərəkəti tənzimləyən sürət qutusundan və s. ibarətdir.

Elektrik intiqalının vəzifəsi işçi maşının icra orqanlarını və ya istehsal mexanizmlərini hərəkətə gətirməkdir. Elektrik intiqalının tərkibinə daxildir:

- 1) Elektrik mühərriki
- 2) Mühərriklə işçi maşın arasında ötürmə quruluşu
- 3) Mühərriki idarə etmək üçün müxtəlif aparatlar

Elektrik intiqalının dinamikasını araşdırarkən “elektrik intiqalı” anlayışı altında qarşılıqlı rəhbərlikdə olan bütöv mexaniki sistem : elektrik mühərriki , ötürmə quruluşunun elementləri və işçi maşının mühərrik hissələri nəzərdə tutulur.

Enerji elektrik mühərrikinə çevirici quruluş vasitəsilə verilsə, onda bu quruluş da elektrik intiqalının tərkibinə daxildir.

Elektrik intiqalı elementlərinin düzgün seçilməsi istehsalın etibarlılığını , daha yüksək məhsuldarlıq (həm də məhsulun yüksək keyfiyyətini) əldə olunmasını, nisbətən az ilkin xərcləri və istehsalın yüksək energetik göstəricilərini təmin edir.

Elektrik intiqalının inkişafı üç əsas istiqamət üzrə aparılır.

1. Elektrik intiqalları istehsalatın bütün sahələrinə tətbiqi, onun idarə olunmasının proqramlaşması və avtomatlaşdırılması
2. Elektrik mühərrikinin güc diapazonunu genişləndirmək zərurəti.
3. Elektrik mühərrikinin quruluşunun və xarakteristikalarının təkmilləşdirilməsi.

Elektrik intiqalının növləri

Elektrik intiqalı - elektik enerjisini mexaniki şəklə çevirən və həmin

çevrilmiş enerjinin idarə olunmasını təmin edən elektromexaniki qurğuya deyilir.

Elektrik intiqalı əsas etibarlı ilə istehsal mexanizmlərinin hərəkət etməsi üçün tətbiq edilir. Elektrik intiqalının struktur sxemi belədir: M --- ÖM ---- İO.

Burada M- mühərrik , ÖM- ötürücü mexanizm, İO- işçi orqanıdır .

Elektrik intiqalının elektrik hissəsi isə işçi orqanın xarakterindən asılı olaraq çarx qolu ,reduktor,hərəkəti tənzimləyən sürət qutusunda və s. ibarətdir.

Elektrik intiqalının vəzifəsi işçi maşının icra orqanlarını və ya istehsal mexanizmlərini hərəkətə gətirməkdir.Elektrik intiqalının tərkibinə daxildir:

1)Elektrik mühərriki

2)Mühərriklə işçi maşın arasında ötürmə quruluşu

3) Mühərriki idarə etmək üçün müxtəlif aparatlar

Elektrik intiqalının qrup,fərdi və çoxmühərrikli növləri vardır.

Qrup elektrik intiqalında bir elektrik mühərriki bir neçə işçi mexanizmi tansmissiya sistemi vasitəsilə hərəkətə gətirir.Belə intiqalın quruluşu mürəkkəb və faydalı iş əmsalı aşağı olduğundan hal hazırda sənayedə tətbiq edilmir.

Fərdi elektrik intiqalında bir mühərrik müəyyən işçi mexanizmi hərəkətə gətirir. (məsələn ,kompessorların ,nasosların ,mancanaq dəzgahlarının və s elektrik intiqalında).Bu tip intiqal sənayedə geniş tətbiq edilir.

Çoxmühərrikli elektrik intiqalında bir işçi mexanizmini bir neçə elektrik mühərriki hərəkətə gətirir. Bu cür intiqal o vaxt tətbiq edilir ki ,işçi mexanizm müstəqil təsir göstərən bir neçə icra orqanından ibarət olur.Konstruktiv nöqtəyi nəzərdən bunları fərdi mühərriklərlə hərəkətə gətirmək daha əlverişlidir.

Bütün texnoloji tələbləri yüksək iqtisadi və energetik göstəricilərdə əldə edilməsi hər hansı işçi maşın üçün energetik intiqalının düzgün seçilməsinin vacib şərtidir.Bu halda müəyyən mexanizmə xas olan və ya istismar şərtlərindən irəli gələn əlavə tələblər ödənilməlidir.Qaldırıcı nəqliyyat və tikinti maşınlarının elektrik avadanlığı üçün bu tələblərdən nəql edilməsinin asanlığı ,quraşdırılmasının rahatlığı ,yüksək etibarlıq və s. göstərilə bilər.

Elektrik intiqalının iş rejimləri

Sənayedə rast gəlinən müxtəlif istehsal mexanizmləri və maşınlar iş rejimlərinə görə üç qrupa bölünür: uzunmüddətli,qısamüddətli və təkrar qısamüddətli.

Uzunmüddətli rejim elə iş rejiminə deyilir ki ,bu halda iş periodu o qədər böyük olur ki, ətraf mühitin temperaturu dəyişmədikdə,mühərrikin temperaturu sabit bir qiymətdə qərarlaşır. Mühərrikin qeyri – məhdud iş rejimində yaratdığı güc nominal güc adlanır.

Qısamüddətli iş rejimində iş periodu o qədər qısaadır ki,elektrik mühərriki qərarlaşmış vəziyyətə qədər qıza bilmir və işdəki fasilə onun ətraf mühitn temperaturuna qədər soyuması üçün kifayət edir. Bu rejimdə işləmək üçün nəzərdə tutulan elektrik mühərriklərinin nominal gücü P müəyyən qısa müddət üçün onun pasportunda göstərilir.

İş periodları üçün standart vaxtlar 15,30,60 və 90 dəq müəyyən edilmişdir.

Təkrar -qısamüddətli rejim onunla fərqlənir ki ,burada iş periodları müntəzəm olaraq dayanma(fasilə) periodları ilə əvəz olunur. Bu halda iş periodu fasilə ilə birlikdə 10 dəqiqədən artıq çəkmir.

Belə rejimdə mühərrikin temperaturu heç bir periodda qərarlaşmış vəziyyətə çatmır.Fasilədə mühərrik ətraf mühitin temperaturuna qədər soyuya bilmir. Təkrar qısamüddətli rejim nisbi işəqoşulma müddəti ilə xarakterizə olunur ki, bu da işçi periodun müddətinin tam bir dövr müddətinin tam bir dövr müddətinə nisbəti ilə müəyyən olunur.

Qaldırma maşınlarının hissələri.

Başqa maşınlarda olduğu kimi ,yükqaldırma maşınları da bir çox hissələrdən yığılıb quraşdırılır.Bu hiisələr müxtəlf qüvvələrin təsirinə əruz qaldıqlarına və müxtəlif şəraitdə

İşlədiklərinə görə müxtəlif materiallardan başqa başqa formalarda hazırlanır.Maşının ümumi işi ilə ətraflı tanış olmaq üçün əvvəlcə hissələri mükəmməl öyrətmək lazımdır. Yükqaldırma maşınları aşağıdakı hissələrdən ibartdır.

- 1—çevik orqanlar(kanat,zəncir)
- 2—baraban,blok,polispast,ulduzcuq
- 3--- yüktutan hissələr(qarmaq,qreyfer,asqı və s.)
- 4---dayandırma və tormoz qurğuları
- 5--- mühərriklər
- 6---ötürmələr(reduktorlar və açıq ötürələr)

7---fırlanma hərəkətinə ximət edən hissələr (oxlar,vallar,yataqlar,dabanaltılar,muftalar)

8---təkərlər və relslər

9---maşının gövdəsi(fermalar,tirlər)

10---idarəetmə orqanları.

Kanatlar və zəncirlər

Yüqaldırma maşınlarında qaldırılan yükü açmaq üçün ən çox işlənən kanatlardır. Nazik tellərin eşilib burulmasından alınan ipəoxşar çevik cisimlərə kanat deyilir. Belə ki,kanatın tərkibinə daxil olan hər bir tel vint əyrisi şəklini alaraq kanatın gövdəsini təşkil edir:kanatlar əsas etibarı ilə iki materialdan – polad və kəndirdən hazırlanır: birincilər polad kanat,yaxud “ trss”,ikincilər isə kəndir kanat ,yaxud sadəcə “ kəndir”adlanır.Bəzən kanat pambıqdan da hazırlanır,lakin yüqaldırma maşınlarında ancaq polad və kəndir kanatlar işlədilir.Kanat zavodları standart ölçüdə kanatlar buraxır.

Kəndir kanatlar

Kəndir kanatlar kəndir və ya kətan liflərindən eşilib burulmaqla hazırlanır,bu proses iki pillədə aparılır: əvvəlcə tellər burularaq dəstələr hazırlanır,sonra isə bu dəstələri bir neçəsi yenilən burularaq kəndir alınır.İş zamanı kəndir burğunun açılmaması üçün hazır dəstələr və kəndir müxtəlif istiqamətdə burulur.

Kəndirin əsas ölçüsü onun diametridir(dk), kəndir bütün sənədlərdə bu ölçüsü ilə,yəni diametri ilə yazılır.

Kəndir kanatlar ancaq əl yüqaldırma maşınlarında və kiçik yükləri bağlayıb açmaq üçün işlədilir.Kəndir kanatlar tez yeyildiyinə görə onların mühəriklə işlədilən yüqaldırma maşınlarında tətbiqi məsləhət görülmür.

Qaynaq zəncirlər

Zəncirlər ayrı-ayrı halqaların (bənd) birləşməsindən alınan bir növ çevik orqandır.Kanatlar blok və baraban üzərinə tam bir əyri xətt (qövs) şəklində sarındığı

halda, zəncirlər sınıq xətt şəklində sarınır. Qaynaq zəncirlərin halqası oval şəklində əyilərək ucları elektrik qaynağı ilə birləşdirilir və ikimrkalı, üçmarkalı (st-2, st-3) yumru poladdan hazırlanır.

Qaynaq zəncirlər üç əsas ölçüsü ilə xarakterizə edilir. Zəncir hazırlanan yumru poladın diametri, zəncirin addımı, yəni daxili ovalın böyük diametri (oxu), xarici ovalın kiçik diametri. Sənədlərdə zəncirin ancaq diametri yazılır. Bu zəncirlər gödək və uzun maşınlardan halqalar şəklində standart ölçülərdə buraxılır. Qaldırma maşınlarının gödək halqalı zəncirləri DÜİST 2319—55 əsasən $t = (2,7 - 2,8) d$ ölçüsündə hazırlanır.

Avtomatlaşdırma və sənayedə avtomatlaşdırmanın rolu və məqsədi

İstehsal proseslərinin insan iştirakı olamdan idarə etmək üçün üsullar və texniki vasitələri araşdıran elm avtomatika adlanır.

Avtomatikanın texniki vasitələri cihazlardan və qurğulardan ibarətdir. Bunlar vasitəsilə texnoloji prosesin gedişi və parametrləri haqqında məlumat alır, həmçinin məlumat texnoloji prosesə təsir etmək üçün lazımı istiqamətdə idarəedici signala çevrilir. Texnoloji proseslərdə avtomatlaşdırma texnikasından istifadə edildikdə insan fiziki zəhmətdən azad edilir, proses normal gedir, insanla əlaqədar olan səhvlər və q/normallıq aradan qaldırılır və “>” iqtisadi səmərə əldə edilir.

Texnologiyanın insan həyatı üçün təhlükəli olduğu yerlərdə avtomatlaşdırma texnikasından istifadə etmək xüsusi ilə vacibdir. Avtomatlaşdırmada məqsəd müxtəlif obyektin iş rejimlərinin insanın bilavasitə iştirakı olmadan lazımı vəziyyətdə saxlamaq və ya müəyyən qanun üzrə dəyişdirməkdən ibarətdir.

Avtomatlaşdırılmış obyektlərdə insan əsasən avtomatik qurğuların işinə nəzarət edir. Üç növ avtomatlaşdırmaya rast gəlmək olar:

- 1) Qismən avtomatlaşdırma – bu növ avtomatlaşdırmada ayrı – ayrı aqreqlər və sahələr arasında kifayət qədər qarşılıqlı əlaqə olmur. Qismən avtomatlaşdırma texniki, iqtisadi cəhətcə az əlverişlidir.

- 2) Kompleks avtomatlaşdırma - bu növ avtomatlaşdırmada bütün qurğular avtomatlaşdırılır və onların işinə bir mərkəzi məntəqədən nəzarət edilir. Obyektdəki qurğuların iş rejiminə də həmin məntəqədən nəzarət edilir. Kompleks avtomatlaşdırmaya misal olaraq elektrik stansiyalarında qurğuların avtomatlaşdırılmasını göstərmək olar.
- 3) Tam avtomatlaşdırma – bu növ avtomatlaşdırmada əsas və köməkçi proseslərlə yanaşı idarəetmə sisteminin özündə avtomatlaşdırılır. Burada idarəetmə sistemi başqa avtomatik qurğular və hesablayıcı maşınlar vasitəsi ilə idarə olunur. Avtomat müəssisə tam avtomatlaşdırmaya misal ola bilər.

İnsan iştirakı olmadan istehsal proseslərinin idarə edilməsi üçün müəyyən vasitə və üsulların birlikdə tətbiqinə istehsal proseslərinin avtomatlaşdırılması deyilir. Avtomatlaşdırma avtomatika elminin əldə etdiyi nailiyyətlərin istehsala tətbiqi deməkdir.

İstehsalat sahələrində nəzarət, mühafizə, tənzicləmədən başqa avadanlıqların işə salınması və dayandırılması əməliyyatları və qurğuların iş rejimlərinin dəyişdirilməsi işi xüsusi avtomatik qurğularla yerinə yetrilir.

Avtomatlaşdırma sistemlərinin elementlərinin təsnifatı

Avtomatik sistemlərin və onların elementlərinin əsas vəzifəsi texnoloji prosesin və avadanlığın vəziyyəti haqqında ilkin informasiyaların alınması, informasiyaların qəbulu, çevrilməsi və ötürülməsi, informasiyanın saxlanması, emal olunması və idarə

komandalarının formalaşdırılması, komanda informasiyalardan obyektə və ya prosesə təsir etmək və operator ilə əlaqə yaratmaq məqsədləri və s. üçün istifadə olunmasından ibarətdir.

Rast gələn avtomatika sistemlərin təşkil olunduğu elementlər öz konstruksiyalarına görə fərqlənirlər.

Avtomatlaşdırma sisteminin elementi – konstruktiv olaraq tamamlanmış, avtomatik idarəetmə və siqnalların çevrilməsi funksiyalarını yerinə yetirir. Hər bir element əvvəlki elementin enerjisini alır və onu növbəti elementə ötürür.

$$X \longrightarrow E \longrightarrow Y$$

E - element, X, Y giriş, çıxış qurgularıdır.

Elementlərin elektrik və qeyri elektrik növünə ayrılması aşağıdakı kimidir.

I. Elementlərin işlədiciləri fiziki prinsiplərə görə təsnifatı:

1) Elektrik elementləri

2) Ferromaqnit

3) Elektroistilik

4) Elektromaşın

5) Radioaktiv

6) Elektron

7) İon

II. Elementlərin yerinə yetirdikləri funksiyalara görə təsnifatı:

1) Həssas elementləri və vericilər

2) Gücləndiricilər

3) Stabilizatorlar

4) Relelər

5) Paylayıcılar

- 6) Mühərriklər
- 7) İmpuls generatorları
- 8) Məntiq elementləri
- 9) Düzəldiricilər
- 10) Proqramlaşdırılmış məntiqi kontrollerlər
- 11) İdarəedici kompüterlər
- 12) Obyektlə əlaqə qurğuları

Vericilər

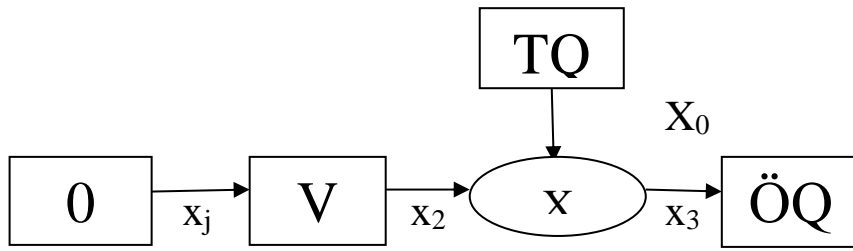
Vericilərdən avtomtlaşdırmada əsasən qeyri elektrik kəmiyyətləri münasib elektrik kəmiyyətlərə çevirmək, ölçmədə istifadə olunur.

Nəzarət edilən mühitə həssas elementə göstərdiyi təsirin avtomatik sistemin sonrakı elementləri üçün əlverişli siqnala çevirən qurğulara vericilər deyilir.

Vericilər çevirici deməkdir. O həssas elementin göstərdiyi təsirin elektrik, hidravlik, pnevmatik kəmiyyətə çevrilir. Məsələn termocütdə temperatur, teroelektrik hərəkət quvvəsinə çevrilir.

Vericilər nəzarət olunan qeyri elektrik X dəyişəni Y elektrik dəyişəninə çevirir.

Avtomatik nəzarət sistemi – nəzarət olunan kəmiyyətin özünün verilən qiyməti ilə müqaisə edir və müqaisənin nəticəsini təsbit edir. Nəzarət olunan kəmiyyət x_1 obyektindən 0 vericiyə v daxil olur və orada ölçmək üçün münasib olan x_2 kəmiyyətinə çevrilir. x_2 siqnalı x_0 etalon siqnalı ilə müqaisə qurğusunda MQ müqaisə olunur. x_0 etalon siqnalı tapşırıq qurğusundan TQ daxil olur. Müqaisə nəticəsində alınan siqnal x_3 ölçmə qurğusuna çevrilir.



Avtomatik nəzarət istənilən prosesin avtomatlaşdırmanın birinci pilləsidir.

Nəzarət edilən parametrlər müxtəlif olduqları kimi onları ölçmək üçün istifadə olunan həssas elementlərdə müxtəlifdir.

Nəzarət edilən mühüm həssas elementə göstərdiyi təsiri avtomatik sistemin sonrakı elementləri üçün əlverişli siqnala (çox vaxt elektrik siqnalına) çevirən qurğuya verici deyilir.

Çevirmə prinsipindən asılı olaraq, vericilər aşağıdakı kimi bölünür:

- 1) Parametrik və ya passiv vericilər – nəzrət olunan və ya tənzimlənən kəmiyyəti elektrik dövrəsi (R, L, C) çevirən vericilərə deyilir. Bu tip vericilər üçün əlavə **Z** enerji mənbəyinin olması vacib şərtidir.
- 2) Aktiv vericilər - nəzrət olunan və ya tənzimlənən kəmiyyəti **X** vericinin çıxışında **e.h.q** dəyişməsinə çevirən vericilərdir. Onlarda adətən, obyektin enerjisindən istifadə olunur. və **Z** köməkçi mənbəyin olması vacib deyildir.

Bu tip vericilərdə **e.h.q** müxtəlif hadisələr – elektromaqnit induksiya, termoelektrik, fotoelektrik və s. nəticəsin dəyarana bilər.

Çevik istehsal sistemləri.

Dəzqahlardan çevik istifadə edilməsi üçün zəmin yalnız qısa sazlaşma zamanı dəzqahların avtomatik yüklənməsi və boşalması, eləcə də alətin avtomatik dəyişdirilməsi və detalın emalı proqramının sürətlə dəyişdirilməsi hesabına meydana gəlir. Bunun nəticəsində hazırlanacaq məhsulun tam emalı üçün bir neçə dəzqahın və xidmətedici qurğuların çevik istehsal özəkləri şəklində birləşdirilməsi addımını atmaq daha məqsədəuyğundur.

Çevik istehsal özəkləri dəzgahda emalın yerinə yetrilməsini təmin edir. Nəzarət edicinin olmaması səbəbindən əlavə nəzarət qurğusunun olması zəruridir.

Çevik istehsalatda kiçik prosesləri kordinasiya etməyə üçün əlavə idarəetmə və matrisli proseslər vardır. Onlar tam avtonom şəkildə işləyə bilər. Çevik istehsal tələbat yönümlü məhsul istehsal edir., çünki məhsulun azsaylı partiyalarını da qənaətciliklə hazırlamaq olar.

İstehsalatdakı avtomatlaşdırma prosesləri bu barədə yalnız səthi məlumatı olan insana xüsusilə xoş təsir bağışlayır, o ayrı – ayrı maşınların olduqca diqqət qarşılıqlı fəaliyyətindən heyranə gəlir. Bu proseslər avtomatlaşdırma texnikasında kommunikasiyanın nəticəsidir. Məsələn: robot torna dəzgahının xidmət edir. Robot hazırlanma üçün nəzərdə tutulmuş növbəti detallı götürür, RPI – li dəzgahın sıxma patronuna qayur və baraban bağlanır. Sonra robot **“təhlükəsiz zonaya”** doğru hərəkət edir.

Dəzgah işə salınır məlumatı emal edir. Sonra yenidən robot işə qoşulur. O, emal olunmuş detallı dəzgahdan çıxarır kənara qoyur və növbəti məlumatı götürür. Bunun üçün robotun və RPI - li dəzgahın idarəedilməsi razılaşdırılmalıdır və robotda, tutaq ki, məlumat və hazır detallarla bağlı mövqeləşdirmə tapşırıq - əmrlər verilməlidir. Həmin işi proqramla yaddaşda bu istehsal vasitələrinin hazırlanma tsikli yerləşdirilmiş tapşırığa əsasən həyata matrisli proseslər təmin edir.

- Əgər öz imkanlarına görə istehsal özəyi başqa bir detal hazırlamalıdırsa, bu halda yalnız 3 idarəetmə proqramlarını dəyişdirmək və ya əvəz etmək lazımdır:
 - ✓ Matrisli proseslərin
 - ✓ RPI – li dəzgahın
 - ✓ Robotun idarəetmə proqramlarının
- Əgər avtomatik nəqliyyat ötürmə sistemlərinin köməyi ilə bir neçə çevik istehsal özəyi, xam hazırlanma materialları və alət anbarları öz aralarında birləşdirilmişdirsə bu halda **“çevik istehsal sistemi”** yaranır.

Kontaktlı vericiləri.

Bu vericilərə ölçülən mexaniki yerdəyişmənin elektrik dövrəsini idarə edən kontaktların açıq və ya qapalı vəziyyətinə çevirən ölçmə vericiləridir. Kontaktlı vericilər avtomatik nəzarət, ölçülərin çeşidlənmə, müxtəlif fiziki kəmiyyətlərin qiymətlərinin avtomatik xəbərdarlıq sistemindən istifadə olunurlar:

- ✓ Bir cüt kontaktlı vericilər – bir mövqeli vericilər: Kontakt arası qığılcımın gücünün azaldılması üçün paralel kontaktlara ardıcıl olaraq kondensator və aktiv müqavimətdən ibarət olan dövrə birləşdirilmişdir.

- ✓ İki mövqeli kontaktlı vericilər – Bu vericilərdən detalların həndəsi ölçülərinə nəzarət etmək üçün istifadə edilir.
- ✓ Çoxmövqeli kontaktlı vericilər – Bu cür vericilərdə bir neçə kontakt vardı. Kontaktları detalların ölçülərindən asılı olaraq aparılır.

I. **Kontaktların dağılması və onun aradan qaldırılması.**

Kontaktlar adi közərmə lampaları olan dövrlərə birləşdirilmişdirsə, onda onun etibarlılığı aşağı düşür. Bu onunla bağlıdır ki, elektrik közərmə lampaları çox cərəyan sərf edir. Kontaktlar apararkən anlar arasında qığılıcı əmələ gəlir, bu isə öz növbəsində kontaktların vaxtından əvvəl dağılmasına gətirib çıxarır.

- 1) Qığılıcının gücünü azaltmaq üçün qığılıcı söndürücü dövrdən istifadə edilir. Bunun üçün kontaktlara paralel olaraq birləşdirilmiş kondensator və aktiv müqavimətdən ibarət olan dövrə qoşulur.
- 2) Siqnalizasiya üçün adi közərmə lampalarının əvəzinə neon lampalarından istifadə edilir. Bu lampalar qat – qat az güc sərf etdiyindən kontaktların açılması üçün az güc tələb olunur, kontaktların yanması azalır və məhsula nəzarət daha dəqiqi olur.

II. **Kontaktların materialları** – Kontakt təzyiqdən asılı olaraq seçilir. Yüksək həssaslıq az güclü kontaktlı vericilərdə təzyiq 0,001 – də 0,002 N - ə kimi dəyişir. Kontakt təzyiqinin dahaböyük qiymətlərində (1 – də 3,5 N - ə kimi) kontaktlar volframdan, molibden və yüksək sərtliyə malik olan dağıdıcı xassəyə malik olmayan qarışıqlardan hazırlanır. Kontakt təzyiqlərin kiçik qiymətlərində (0,01 – də 0,002 N- ə kimi) kontaktlar platin və qızıldan hazırlanır. Bu materiallar normal atmosfer şəraitində oksidləşmir. Kontakt təzyiqini 0,05 – də 1 N - ə kimi qiymətlərində gümüş kontaktlardan istifadə edilir. Korroziyaya qarşı daha davamlı və sərt rodium kontaktlardan istifadə edilir.

III. **Kontaktlı vericilərin üstün cəhətləri**

- 1) Sadəliyi və ucuzluğu;
- 2) Sabit və dəyişən cərəyanda işləmə qabiliyyəti;
- 3) Detalların ölçülərinə daha yüksək dəqiqliklə (1 mkm – də aşağı) nəzarət etmə imkanı;

IV. **Kontaktlı vericilərin nöqsan cəhətləri**

- 1) Kontaktlarda elektrik qövlərinin və qığılıcımlarının mövcudluğu
- 2) Avadanlıqda yüksək vibrasiya və ya əsmələr zamanı siqnal dövrəsində səhv nəticələrin alınması;

V. **Kontaktlı vericilərin tətbiq sahəsi.**

- 1) Avtomatik nəzarət sistemlərində və detalların həndəsi ölçülərinə görə çeşidlənməsidir;
- 2) Müxtəlif fiziki kəmiyyətlərin avtomatik xəbərdarlıq sistemi;

Bu vericilər içərisində ən çox istifadə olunan iki mövqeli kontaktlı vericilərdir. Onlardan əsasən çeşidləmə avtomatları kimi istifadə olunur.

Avtomatlaşdırılmış sistemlərdə müxtəlif fiziki kəmiyyətləri əlverişli çıxış siqnalına çevirən qurğuya verici deyilir.

Rezistiv vericilər

Rezistiv vericilər parametrik vericilərə aiddir. Burada praktiki olaraq ən geniş tətbiq olunan reostat, tenzohəssas və termohəssas ölçmə çeviriciləri baxılır.

Reostat vericiləri. Məlumdur ki, l uzunluqlu, q en kəsik sahəli və ρ xüsusi müqavimətli materiallı keçirijinin omik müqaviməti

$$R = \rho \frac{l}{q}$$

kimi təyin olunur.

Göründüyü kimi müqavimətin dəyişməsi xüsusi müqavimətin, keçiricinin uzunluğu və yaxud en kəsik sahəsinin dəyişməsindən baş verə bilər. Hər üç imkan həssas elementlərin konstruksiyalarında istifadə edilir.

Reostat (potensiometrik) verijilər xətti və bujaq yerdəyişmələrini elektrik siqnalına çevirmək üçün istifadə olunur. Belə verijilər dövrəyə reostat, yaxud gərginlik bölünüsü kimi qoşulan dəyişən müqavimətdən ibarətdir. **Ümumi halda bu cür vericilərin çevirmə tənliyi aşağıdakı kimi ifadə olunur:**

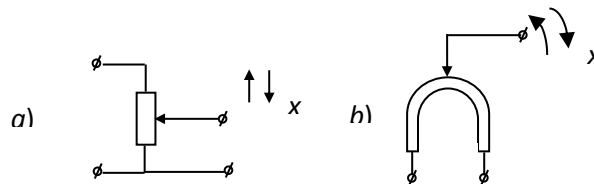
$$R = f(x); \quad U = f(x),$$

burada R və U - verijinin çıxış müqaviməti və gərginliyi, X isə sürüngəjin xətti və yaxud bujaq yerdəyişməsidir.

Reostat verijiləri xüsusi konstruksiyalı reostatdan ibarət olub, onun sürüngəji x giriş kəmiyyəti təsirindən yerini dəyişir. Verijilər izole olunmuş manqanın, konstantan və ya volfram məftildən dolaq halında hazırlanır. Bu çevirijilərin müqaviməti 10 Om-dan bir neçə min Om-a qədər olur. Sürüngəj platinin ya iridiumla, ya da birilliumla ərintisindən hazırlanır.

Aşağıdakı şəkildə sadə reostat (potensiometrik) vericilərin sxemləri göstərilmişdir.

a) xətti yerdəyişmələr üçün; b) bujaq yerdəyişmələri üçün.



Reostat verijilərinin əsas xarakteristikaları:

Giriş kəmiyyəti: xətti və bujaq yerdəyişməsi;

Çıxış kəmiyyəti: müqavimətin dəyişməsi;

Ölçmə diapazonu: xətti -60mm-ə; bucaq-355⁰ -yə qədər;

Xarakteristikanın qeyri-xəttiliyindən xəta: 0,1-0,3%;

Üstün jəhətləri: kiçik qeyri-xəttilik xətası; konstruksiyalarının sadəliyi;

Çatışmayan cəhətləri hərəkət edən kontaktın olması, dolağın və sürüngəjin yeyilməsi, kontaktın korlanması.

Elektromaqnit vericilər.

İnduktiv vericilər

İnduktiv vericilər parametrik vericilər qrupuna aiddir. Dolağın induktivliyini təyin edən tənlik aşağıdakı kimidir:

$$L = W^2 / R_m,$$

burada W - sarğılar sayı; R_m - maqnit müqavimətidir. $R_m = 1 / \mu \cdot s$ olduqda

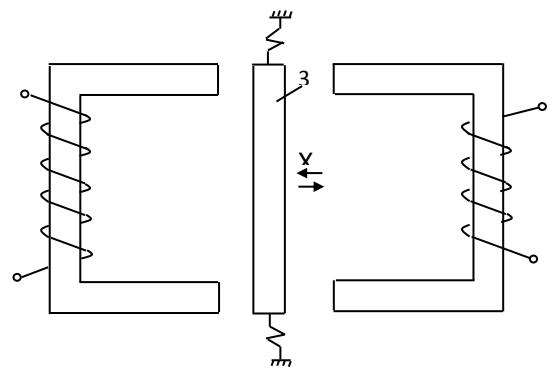
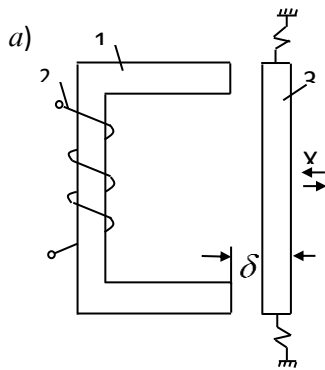
$$L = W^2 \mu \cdot s / \delta,$$

burada s - maqnit dövrəsinin eninə kəsik sahəsi; δ - onun uzunluğu; μ - maqnit nüfuzluluğudur.

Bu tənlikdən görünür ki, L induktivliyin dəyişməsinə maqnit dövrəsinin δ uzunluğunu (hava aralığını), en kəsik sahəsini s və yaxud maqnit μ nüfuzluluğunu dəyişməklə nail olmaq olar. Maqnit keçirijisinin uzunluğu və en kəsiyi həndəsi ölçüləridir; maqnit nüfuzluluğu, məsələn mexaniki qüvvələr tətbiq etməklə dəyişdirilə bilər (maqnit-elastik həssas elementlər).

Hərəkət edən lövbərli (içlikli) induktiv vericilər. Geniş yayılmış ən sadə induktiv veriji hava aralığı dəyişən vericidir.

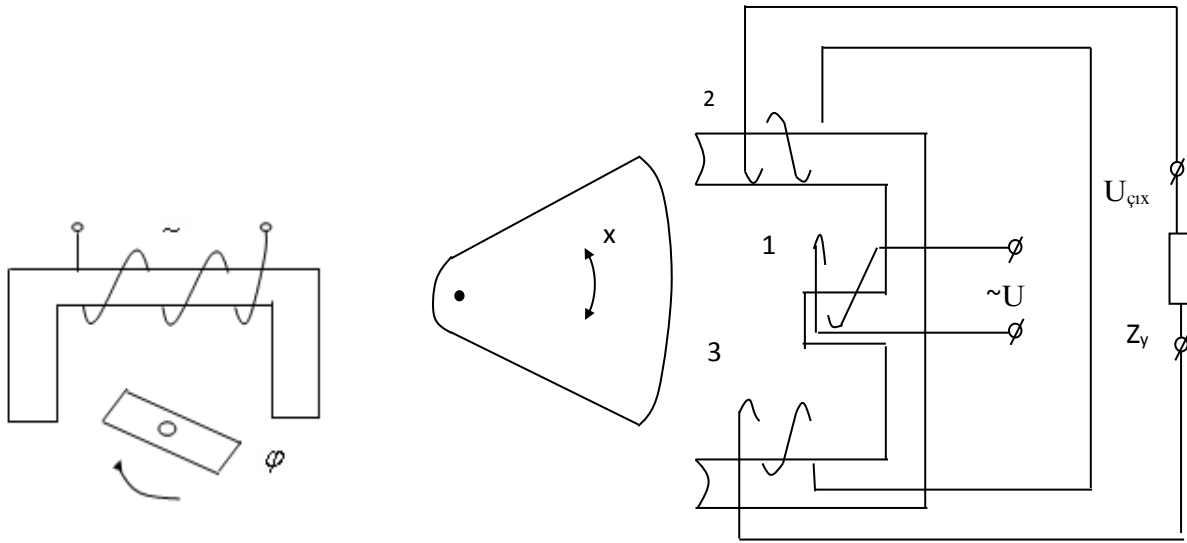
Üzərində 2 dolağı yerləşən ferromaqnit içlik (1) hərəkət edən lövbər (3) və hava δ aralıqları ilə birlikdə vericinin maqnit dövrəsini yaradır.



Ölçülən giriş kəmiyyəti x -in təsirindən δ dəyişir. Nəticədə maqnit dövrəsinin maqnit müqaviməti, verijinin induktivliyi və tam elektrik müqaviməti dəyişir. İnduktiv veriji həm birqat, həm də diferensial, yəni öz parametrlərini müxtəlif istiqamətlərdə dəyişən iki maqnit sistemi şəklində hazırlana bilər .

Sarğajın induktivliyini hava aralığının sahəsini dəyişməklə də tənzim etmək olar

Bucaq yerdəyişmələrini ölçmək üçün dönmə hərəkəti edən lövbərli diferensial induktiv transformator verijilərindən istifadə edilir



Orta qolda yerləşən dolaq 1 qıda mənbəyinə birləşdirilir. İkinci dolaqlar isə kənar qollarda (2,3) yerləşdirilir ki, onlarda yaranan e.h.q. fazaja bir-birinə nəzərən 180° sürüşmüş olsun. $x=0$ olduqda ikinci dolaqlardakı e.h.q.-lər bir-birinə bərabərdir və ona görə də çıxış gərginliyi sıfırdır. Lövbər sıfır vəziyyətindən meyl etdikdə çıxışda gərginlik yaranır və onun fazası x bucaq yerdəyişməsinin istiqamətindən asılı olur.

Vericilərin xarakteristikaları:

Giriş kəmiyyəti: xətti yerdəyişmə, bujaq yerdəyişməsi;

Çıxış kəmiyyəti: induktivliyin dəyişməsi, dəyişən gərginlik;

Ölçmə diapazonu: sarğajın uzunluğunun 80%-i.

Qeyri-xəttilikdən xəta: 1-3%,

Tezlik diapazonu: 0- 10^4 Hz;

Üstün jəhətləri: yüksək həssaslıq, konstruksiyanın sadəliyi, lövbərin böyük yerdəyişmələrində istifadə olunması.

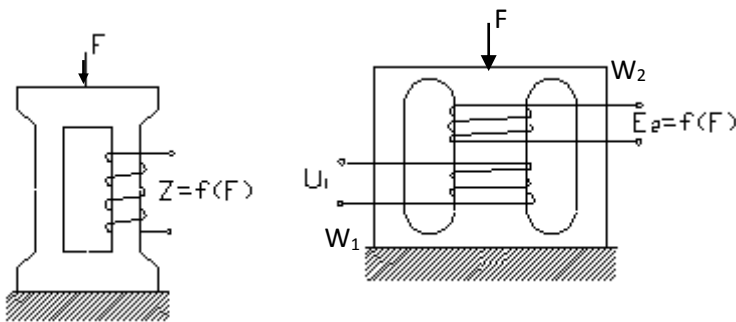
Nöqsan jəhətləri: xarakteristikanın qeyri-xəttiliyi; xarici maqnit sahələrinə həssaslıq.

Maqnit-elastik vericilər. Parametrik verijilərə aid olan maqnit-elastik veriji induktiv verijinin bir növüdür. Vericinin elektrik müqaviməti mexaniki qüvvə təsirindən içlikdə yaranan mexaniki gərginliklə müəyyən olunan maqnit nüfuzluluğunun dəyişməsinə görə dəyişir. Verici maqnit nüvə və dolaqdan ibarətdir. Nüvəyə F qüvvəsi təsir etdikdə onda σ mexaniki gərginlik yaranır, nəticədə nüvənin maqnit nüfuzluluğu μ_r , maqnit müqaviməti R_m və dolağın induktivliyi L dəyişir. Çevirmə ardıcılığı belədir:

$$F \rightarrow \sigma \rightarrow \mu_r \rightarrow R_m \rightarrow L \rightarrow z$$

Maqnit-elastik verijisinin iki dolağı ola bilər

Belə verijilərə maqnit-elastik transformator verijisi deyilir. Qüvvənin təsiri nəticəsində maqnit nüfuzluluğunun dəyişməsindən dolaqlar arasında qarşılıqlı induktivlik M və ikinci dolağın e.h.q.-si E dəyişir. Çevirmə ardıcılığı belədir:



$$F \rightarrow \sigma \rightarrow \mu_r \rightarrow R_m \rightarrow M \rightarrow E$$

Verijilərin xarakteristikası:

Giriş kəmiyyəti: qüvvə;

Ölçmə diapazonu: 100N-dan daha böyük qüvvələr;

Qeyri-xəttilikdən xəta: bir neçə faiz;

Tezlik diapazonu: $0 \div 10^3$ Hz;

Üstün cəhətləri: konstruksiyanın sadəliyi; çıxış siqnalının böyük gücü.

Nöqsan cəhətləri: xarakteristikanın qeyri-xəttiliyi.

Tutum vericilər.

Tutum vericisi ölçülən giriş kəmiyyətinin təsirindən elektrik parametrlərini dəyişən kondensatora deyilir. Müstəvi kondensatorun tutumu aşağıdakı kimi təyin edilir:

$$C = \varepsilon_0 \cdot \varepsilon \cdot s / \delta,$$

burada $\varepsilon_0 = 8,8542 \cdot 10^{-12} \text{ A} \cdot \text{c} / (\text{V} \cdot \text{m})$ -dielektrik sabiti; ε - kondensatorun lövhələri arasındakı mühitin nisbi dielektrik nüfuzluluğu; s - lövhələrin sahəsi; δ -lövhələr arasındakı məsafədir. Kondensatorun tutumu bu parametrlərin hər hansı biri dəyişsə, dəyişəkdir.

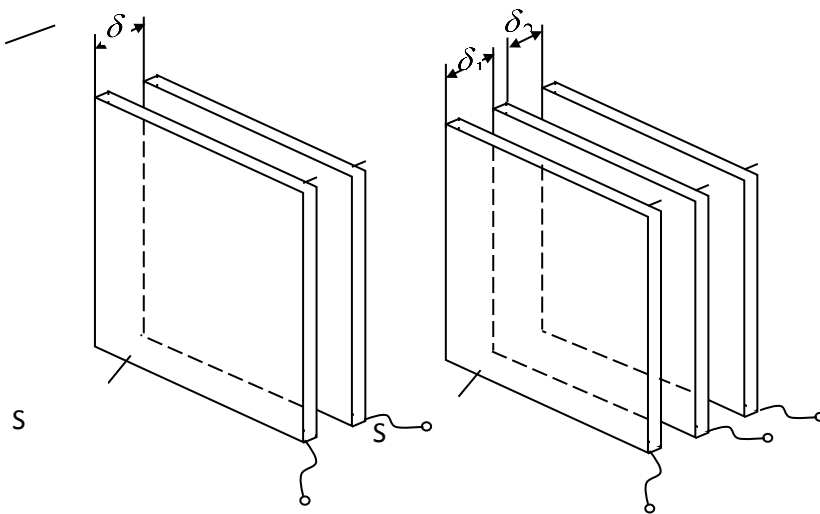
Hava aralığı dəyişməli tutum vericiləri. Kondensatorun lövhələri arasındakı δ aralığı (şəkil 5.18) $\Delta\delta$ qədər dəyişdikdə kondensatorun tutumu aşağıdakı ifadə ilə təyin olunur:

$$C = \frac{\varepsilon_0 \varepsilon S}{\delta + \Delta\delta} \approx \frac{\varepsilon_0 \varepsilon S}{\delta} \left[1 - \frac{\Delta\delta}{\delta} + \left(\frac{\Delta\delta}{\delta} \right)^2 \right].$$

Yalnız hava aralığının kiçik nisbi dəyişmələrində $\Delta C / C$ ilə $\frac{\Delta\delta}{\delta}$ arasındakı asılılıq praktiki olaraq xəttidir. $\frac{\Delta\delta}{\delta} = 0,1$ olduqda qeyri-xəttilik 10%, $\frac{\Delta\delta}{\delta} = 0,01$ olduqda isə $\sim 1\%$ təşkil edir.

Geniş diapazonda xəttliliyi təmin etmək üçün diferensial kondensatordan istifadə olunur. (Orta lövhə $\Delta\delta$ qədər yerini dəyişərsə, müvafiq qoşulma sxemində (körpü sxemi) tutumun dəyişməsi

$$C = C_1 - C_2 = -\frac{\varepsilon_0 \varepsilon S}{\delta} \left[2 \frac{\Delta\delta}{\delta} + 2 \left(\frac{\Delta\delta}{\delta} \right)^2 \right] \quad \text{kimi təyin olunur.}$$



Bu halda həssaslığın iki dəfə artması ilə yanaşı xətti diapazonun genişlənməsi təmin olunur. $\frac{\Delta\delta}{\delta} = 0,1$ olduqda belə kondensatorun xarakteristikasının qeyri-xəttiliyi 1% təşkil edir.

Vericinin xarakteristikası:

Giriş kəmiyyəti: yerdəyişmə;

Çıxış kəmiyyəti: tutumun dəyişməsi;

Ölçmə diapazonu: 1mm-ə qədər;

Qeyri-xəttilikdən xəta: $1 \div 3\%$;

Tezlik diapazonu: $0 \div 10^5$ Hz;

Üstün cəhətləri: nisbətən kiçik qüvvələrin ölçülə bilməsi;

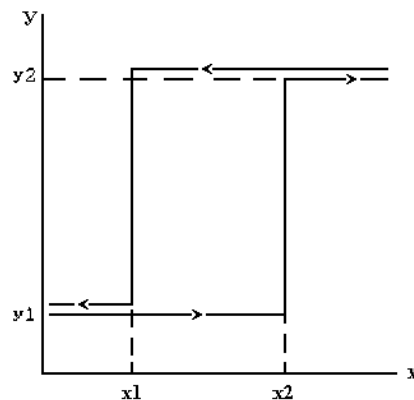
yüksək temperaturlarda kifayət qədər həssaslıq.

Nöqsan cəhətləri: həssaslıq qeyri-xəttidir; çox böyük daxili müqavimət; elektriki əngəllərə həssasdırlar.

Relelər.

Relelər - avtomatikanın elə bir elementidir ki, onun X giriş kəmiyyəti müəyyən qiymətə çatandan sonra çıxış kəmiyyəti sıçrayışla dəyişir. Relenin

$y = f(x)$ asılılığı şəkil 4.2.-də göstərilmişdir. y kəmiyyətinin $x = x_2$ anında sıçrayışla dəyişmə qiymətinə işədüşmə kəmiyyəti, $x = x_1$ anındakı qiymətinə isə



Relenin xarakteristikası

işəburaxma kəmiyyəti deyilir. x_1 buraxma kəmiyyətinin x_2 işədüşmə kəmiyyətinə olan nisbətində geri qayıtma əmsalı deyilir. Adətən, $x_1 < x_2$ olur, ona görə də $K_g < 1$:

$$K_g = x_1/x_2,$$

burada, K_g - geri qayıtma əmsalı; x_2 - işədüşmə kəmiyyəti; x_1 - buraxma kəmiyyəti.

Relələrin əsas tipləri:

- 1) elektromexniki (kontaktlı):
 - a) elektromaqnit;
 - b) maqnit-elektrik;
 - c) elektrodinamiki və s.
- 2) kontaktsiz maqnit rele .
- 3) elektron tipli kontaktsiz rele.

Siqnalların çevrilməsinin rəqəmli qurğuları, rəqəmanaloqlu və analoqrəqəmli çeviricilər.

İnformasiya və idarəetmə sistemlərində vericilərdən alınan informasiyaların müəyyən hissəsi və yaxud hansı analoq formasında təqdim olunur. Ona rəqəm hesablama maşınlarında və rəqəm idarəediciləri qurğularına daxil etmək üçün analoq – rəqəm çeviriciləri (ARÇ) çox geniş tətbiq edilirlər.

- Hal – hazırda ARÇ – nin çox sayda müxtəlif metodları var:

- 1) Ardıcıl sayma;
 - 2) Mərtəbəli müvazilətləndirmə;
 - 3) İki qat inteqrallama;
 - 4) Gərginliyi tezliyə çevirmə;
 - 5) Paralel çevirmə.
- ARÇ və RAÇ – i bir sıra xüsusiyyətlərlə xarakterizə olunurlar:
 - 1) Faza sürüşməsi;
 - 2) Tezlik, bucaq , xətti yerdəyişmə;
 - 3) Gərginlik və ya cərəyan.

ARÇ – lərinin əsas parametrlərinə aşağıdakılar aiddir:

- 1) Giriş və çıxış kəmiyyətlərinin dəyişmə diapazonu
- 2) Müddət parametrləri
- 3) Kvantlama periodu
- 4) Çevirmə - gecikmə tsiklinin müddəti
- 5) Çevirmə müddəti
- 6) Kvantlama xətası
- 7) Çevirmə dəqiqliyi
- 8) Alət xətası
- 9) Dinamik xəta
- 10) Etibarlılıq

Giriş və çıxış kəmiyyətlərinin dəyişmə diafazona – çevricinin tipini seçərkən analoq kəmiyyətlərinin dəyişmə hüdudunu nəzərə almaq lazımdır. Bu halda analoq kəmiyyətinin həm maksimal X_{max} və minimal X_{min} qiymətləri, həm də onun dinamik dəyişmə diapazonu mühüm rol oynayır:

$$D = \frac{X_{max}}{X_{min}}, \quad X_{min}=0 \text{ olduqda,}$$

Dinamik diapazon

$$D = \frac{X_{max}}{\delta}$$

δ – çevirmənin analoq formasında ifadə olunan buraxıla bilən mütləq xətasıdır.

Müddət parametrləri – PRÇ – si yerinə yetirilərkən giriş siqnalı zamana görə kvantlanır, bu halda müəyyən zamana aralıqlarında ayırmalar götürülür, giriş siqnalının cari qiymətləri müəyyənləşdirilir. ARÇ – nin hər bir ayırmada alınan çıxış kodu çevirmə anı adlanan müəyyən zaman anında giriş siqnalının qiymətlərinin uyğun gəlir.

ARÇ – nin müddət parametrini göstərmək olar:

- 1) Kvantlama periodu T_k
- 2) İki ardıcıl çevirmə arasındakı interval;

Kvantlama periodunun tərs qiymətinə uyğun kəmiyyət kvantlama tezliyi adlanır:

$$f_k = \frac{1}{T_k}$$

Çevirmə tsiklinin müddəti – giriş kəmiyyətinin ARÇ –yə verildiyi andan kodun aşkar edilməsi anına qədər olan gecikmə $T_{\text{ç}}$ çevirmə müddəti – giriş siqnalının bilavasitə ARÇ ilə qarşılıqlı əlaqədə zaman intervalı $T_{\text{ç}}$ daha dəqiq qiymətləndirmədə ARÇ – nin strukturunun və giriş siqnalının xarakterini nəzərə almaq lazımdır.

RAÇ – si iki müddət parametrini qeyd etmək olar:

- 1) Çevirmə nəticələrinin verilməsinin iki qonşu anları arasındakı interval – T_k (bu parametr ARÇ-də kvantlama perioduna uyğun gəlir)

Gücləndiricilər.

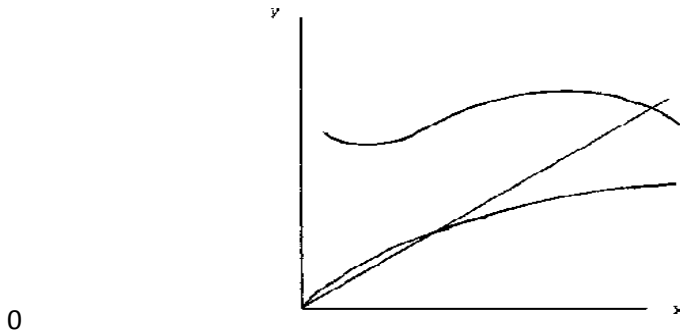
Məlumdur ki, vericinin çıxışında alınan siqnalın gücü çox vaxt kiçik olur. Belə siqnallar icra orqanını hərəkətə gətirmək üçün kifayət etmir. Ona görə vericinin çıxışında alınan siqnalı Z xarici enerji hesabına gücləndirmək lazım gəlir. Bu məqsədlə müxtəlif növ gücləndiricilərdən istifadə edilir. Gücləndirici avtomatikanın elə bir elementidir ki, o, girişə daxil olan fiziki kəmiyyəti kəmiyyətə çevirir.

Bəzi gücləndiricilərdə giriş siqnalını gücləndirməklə onun formasını da dəyişmək lazım gəlir, belə gücləndiricilərə çevirici gücləndirici elementlər deyilir. Gücləndiricinin $y = f(x)$ xarakteristikasının işçi hissəsi xətti olmalıdır

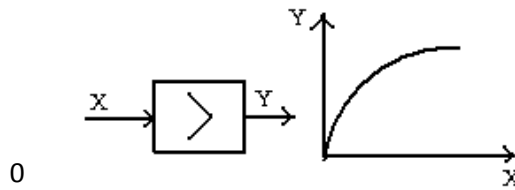
Gücləndiricinin giriş və çıxışında olan fiziki kəmiyyətlər eyni fiziki təbiətə malik olmalıdır. Gücləndiricilərin giriş kəmiyyətini x , çıxış kəmiyyətini y ilə işarə etsək, bunların arasındakı asılılıq $y=F(x)$ gücləndiricinin xarakteristikası olur

Giriş kəmiyyəti səlis dəyişdikdə çıxış kəmiyyəti səlis dəyişən gücləndiricilərə səlis təsirli gücləndiricilər, çıxış kəmiyyəti sıçrayışla dəyişən gücləndiricilərə isə rele təsirli gücləndiricilər deyilir.

Gücləndiricilər gücləndirmə əmsalı ilə xarakterizə olunurlar. Gücləndiricinin çıxış kəmiyyətinin giriş kəmiyyətinə nisbətində gücləndirmə əmsalı deyilir:



. Gücləndiricinin $y = f(x)$ xarakteristikası



. Gücləndiricinin xarakteristikası

$$K = y/x$$

Gücləndiricilər işləmə prinsipinə görə aşağıdakılara bölünür:

- 1) elektron;
- 2) maqnit;
- 3) elektromaşın;
- 4) dielektrik;
- 5) tiratron;
- 6) pnevmatik;
- 7) hidravlik.

Həssas elementlərdən və yaxud verijilərdən alınan siqnalların gücü icra elementini hərəkətə gətirmək üçün əksər hallarda kifayət qədər olmur. Bu isə öz növbəsində gücləndiricilərin tətbiq olunmasını tələb edir. Verijilərin çıxış gücü əsasən çox kiçik – 10^{-4} - 10^{-5} Vt hədlərində olduğu halda icra mexanizmini hərəkətə gətirmək üçün daha böyük güclər tələb olunur. Bir sıra hallarda isə gücləndiricilər gücləndirmə funksiyası ilə yanaşı həssas elementin çıxış siqnalını avtomatik idarəetmə sisteminin rahat işləməsi üçün daha münasib formaya çevirmə funksiyasını da yerinə yetirirlər.

İstifadə olunan enerjinin növünə görə gücləndiriji elementlər bir neçə sinfə ayrılırlar: elektrik, hidravlik, pnevmatik və kombinə edilmiş.

Elektrik gücləndirijiləri adətən müstəqil elementlər şəklində yerinə yetirirlər.

Hidravlik və pnevmatik gücləndirijilər ya müstəqil elementlər kimi hazırlanır, yaxud da icra mexanizmlərinin (servomotorların) tərkibinə daxil edilirlər və bu halda onların ayrılmaz hissəsi olurlar. Bəzi icra mexanizmləri köməkçi mühərriklər olmaqla idarəediji elementlərə (zəlzələ, şınaq borusu, idarəediji təsirlənmə dolağı və s.) malikdirlər.

Avtomatik sistemlərin əsas gücləndiriji elementi elektrik gücləndirijiləridir.

Gücləndirmə prosesinin əsasını təşkil edən fiziki prinsiplərdən asılı olaraq belə gücləndirijilər elektron, maqnit, elektromexaniki və digər növlərə ayrılırlar. Elektron gücləndirijilərində gücləndiriji cihazlar kimi tranzistorlar, tiristorlar, inteqral mikroşemlər istifadə olunur.