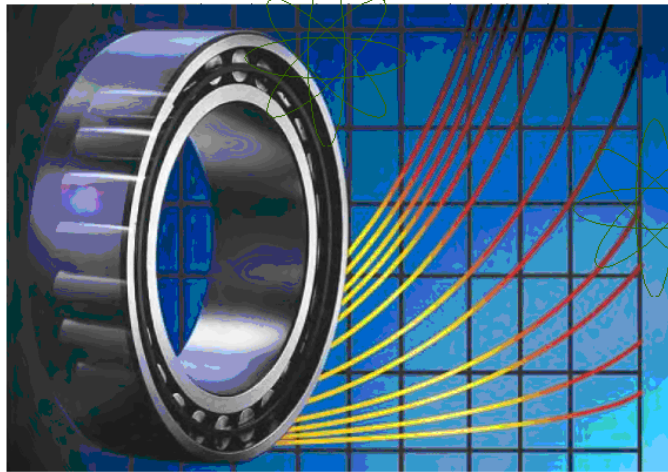


Məmməd-zadə O.Ə., Ərəbov R.B.

Yastıqların EHM-də hesablanması



**Məmməd-zadə Orxan Əli-Əsrəf oğlu
Ərəbov Rafiq Bayram oğlu**

Yastıqların EHM-də hesablanması

Ali texniki tələbələr üçün dərs vəsaiti

Azərbaycan Respublikası Təhsil Nazirliyi
tərəfindən təsdiq edilmişdir

BAKI 2012

UOT 621.81

Məmməd-zadə Orxan Əli-Əşrəf oğlu və Ərəbov Rafiq Bayram oğlu «Yastıqların EHM-də hesablanması. Metodik vəsait. Bakı, Azərbaycan Dövlət Neft Akademiyası, 2012 – 52 s.

Resenzent: Azərbaycan Texniki Universitetinin «Maşın detalları və yükqaldırıcı-nəqliyyat maşınları» kafedrası.

Rəyçilər:

Azərbaycan Texniki Universitetinin «Maşın detalları və yükqaldırıcı-nəqliyyat maşınları» kafedrasının, t.e.n., dosent Y.Əmənöv.

«Bakı fəhləsi» maşınqayırma zavodu ASC-nin idarə heyətinin sədri t.e.ü.f.d. T.Feyziyev.

ADNA-nın «Maşınların dinamikası və möhkəmliyi» kafedrasının dosenti, t.e.d. Əliyev Ə. M.

ADNA-nın «Maşınların dinamikası və möhkəmliyi» kafedrasının dosenti, t.e.n. Əliyeva S. Y.

AZƏRBAYCAN RESPUBLİKASI TƏHSİL NAZİRİNİN

**№ 624 20.04.2012-ci il tarixli ƏMRİ əsasında
çap olunmuşdur**

© Azərbaycan Dövlət Neft Akademiyası

© Məmməd-zadə Orxan Əli-Əşrəf oğlu bakuvinafta@rambler.ru

© Ərəbov Rafiq Bayram oğlu arbo55@mail.ru

Mündəricat

1. Diyirlənmə yastıqlarının uzunömürlülüyə hesablanması.....	4
2. Sürüşmə yastıqlarının hesabatı.....	27
Əlavə – Proqramçının yaddaş qeydləri	35
Ədəbiyyat	51

1. DİYİRLƏNMƏ YASTIQLARININ UZUNÖMÜRLULUYƏ HESABLANMASI

Ümumi məlumat. Maşın və mexanizmlərin, yastıq dayaqları ən çox yüklənmiş düyün hissələridir. Diyirlənmə yastıqlarının hissələrində kontakt gərginliyi böyük qiymətlərə qalxa bilər. Yüksək gərginlikdə kontakt zonasında yastıqları sıradan çıxartmağa çalışan proseslər artır. Diyirlənmə yastıqlarının uzunömürlüyü onun konstruktiv xüsusiyyətlərindən, yastıqların ölçülərindən, yastığın hazırlanma texnologiyasından və dəqiqliyindən, materialın xüsusiyyətindən və keyfiyyətindən, dövrlər sayının intensivliyindən, qəbul etdiyi yükün istiqamətindən, xarakterindən, yağlama şərtlərindən və temperatura rejimindən və s. asılıdır.

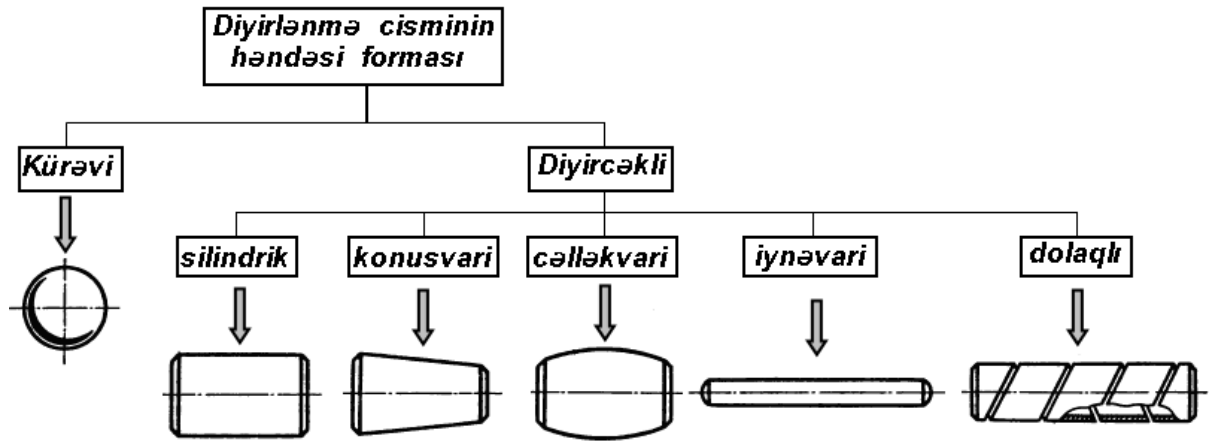
Müxtəlif şəraitdə işləməsindən asılı olaraq diyirlənmə yastıqlarının uzunömürlüyüni itirməsi də müxtəlif olur. Bunlardan ən əsası işçi səthin ovulması; normal şərtə yüklənməməsi və yağlanmaması; diyirlənmə cisminin və halqaların yeyilməsi; abraziv hissəciklərin sürtkü yağına düşməsi; hissələrin işçi səthinin əyilməsi; həlqələrin və diyirlənmə yastıqların dağılması; saporatorun dağılması və s.

Diyirlənmə yastıqlarında hesablama kriteriyası əvəzinə işçi səthdə kontakt plastik deformasiya olmayan, yorulma möhkəmliyi qəbul edilir.

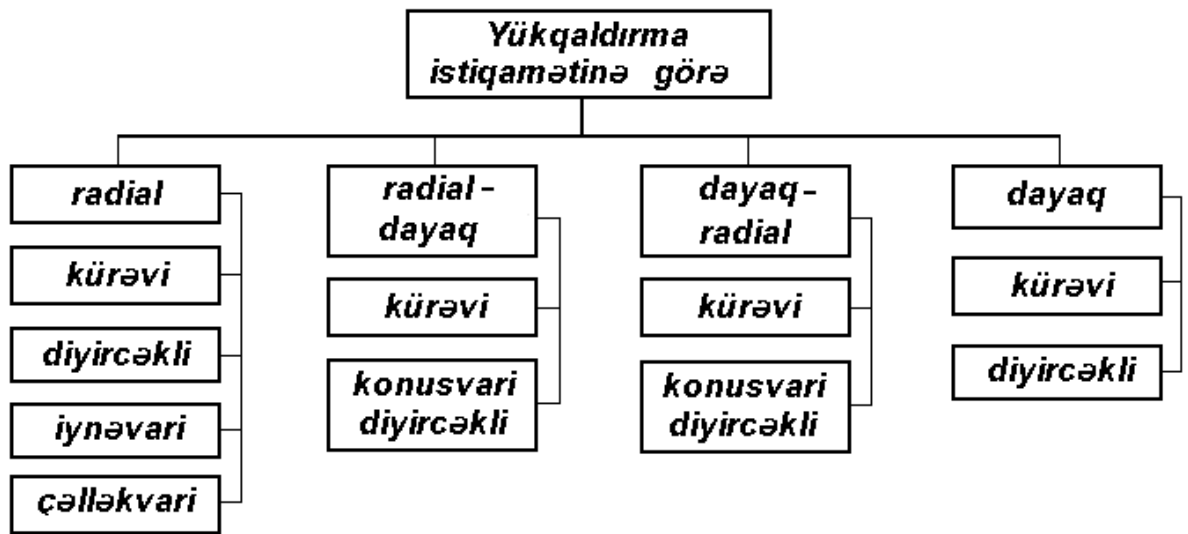
Bu kriteriyalara uyğun olaraq əsas xüsusiyyətlərin xarakteristik keyfiyyəti diyirlənmə cisminin ölçülərinin və kontakt bucağından asılı olaraq diyirlənmə yastıqlarının statik C_0 və dinamik C yüklənmə qabiliyyəti qəbul edilir.

Diyirlənmə yastıqlarının təsnifatı. Diyirlənmə yastıqları diyirlənmə cisminin həndəsi formasına görə (şəkil 1.1) qəbul edəbiləcəyi qüvvənin istiqamətinə görə (şəkil 1.2), yükqaldırma rejimini nəzərə alaraq diyirlənmə cisminin yerləşdiyi cərgələrin sayına görə – bircərgəli və ikicərgəli (şəkil 1.3) olur, hazırlanma dəqiqliyinə görə «0» - normal sinif, «6» - artırılmış dəqiqlik sinfi, «5» - yüksək dəqiqlik sinfi, «4» - xüsusi yüksək, «2» - çox xüsusi yüksək dəqiqlik sinflərinə bölünür.

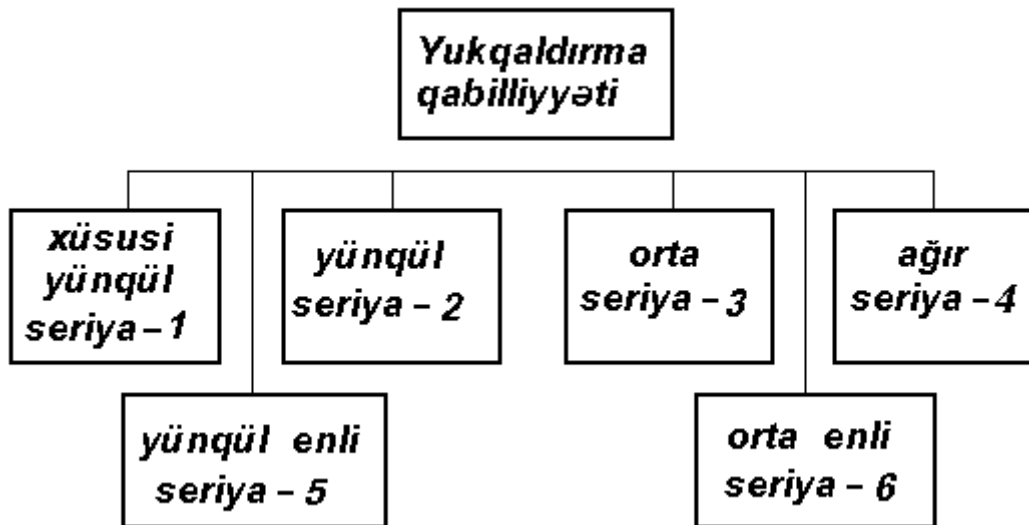
QOSTa əsasən eyni diametrə uyğun olaraq diyirlənmə yastıqları müxtəlif seriyalara bölünür: yükqaldırma qabiliyyətinə görə – çox yüngül, xüsusi yüngül, orta yüngül, ağır, ölçüsünə görə – ensiz, normal, enli, xüsusi enli.



Şəkil 1.1

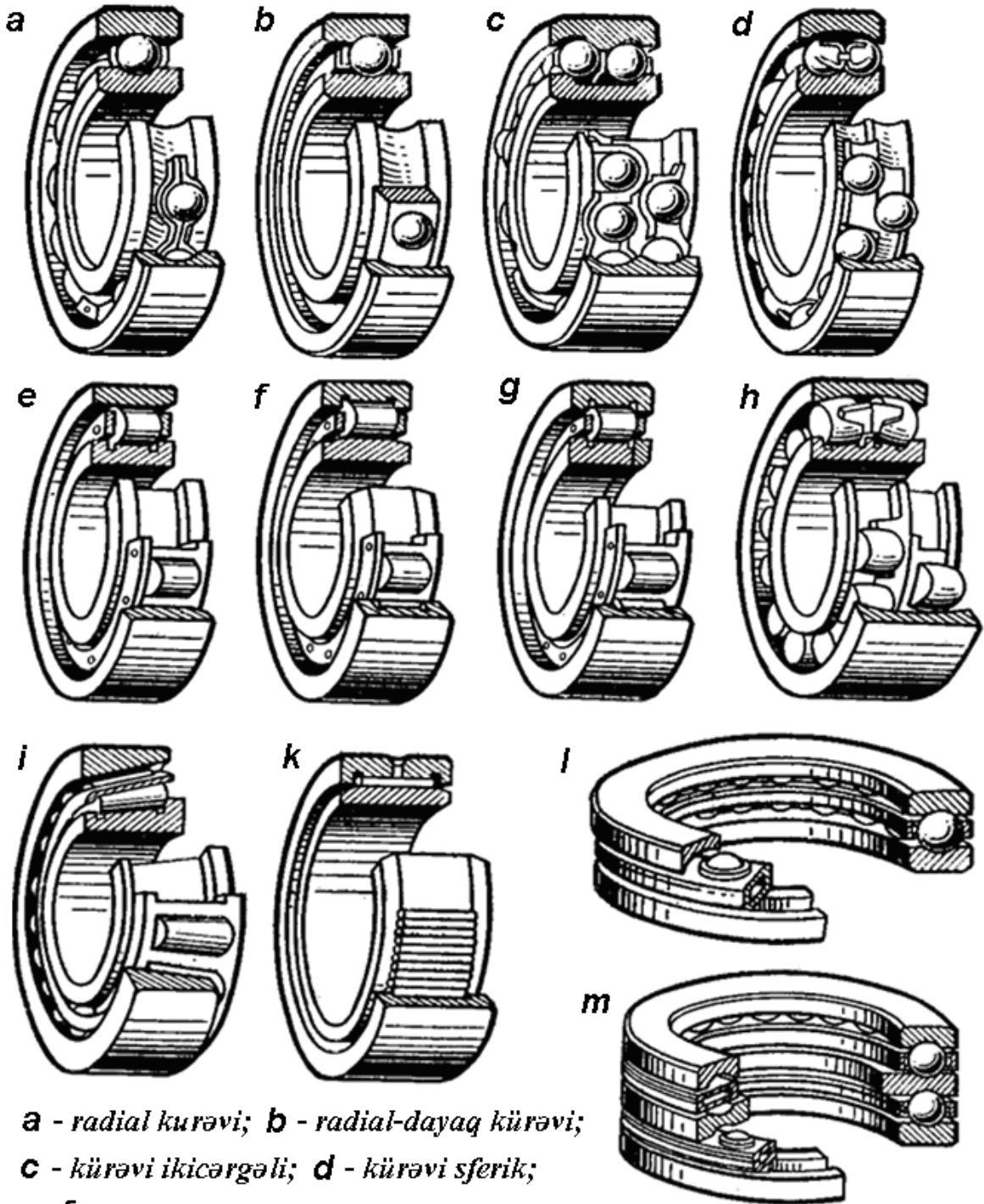


Şəkil 1.2



Şəkil 1.3

Kürəvi yastıqlar fırlanma tezliyi daha çox olmaqla fırlanma oxunun az miqdarda yerdəyişməsi zamanı özümərkəzləşə bilər (şəkil 1.4,a,b,).



*a - radial kürəvi; b - radial-dayaq kürəvi;
c - kürəvi ikicərgəli; d - kürəvi sferik;
e, f, g - radial diyircəkli;
h - sferik çəlləvari diyircəkli; l - radial-dayaq konusvari;
k - iynəvari; l - dayaq kürəvi; m - dayaq kürəvi ikicərgəli.*

Şəkil 1.4

Diyircəkli, konusvari, silindrik iynəvari (şəkil 1.4) yastıqlarının yükqaldırma qabiliyyəti daha yüksəkdir, amma fırlanma oxunun dəqiq yerləşməsi onu özümərkəzləşməsinə imkən vermir¹.

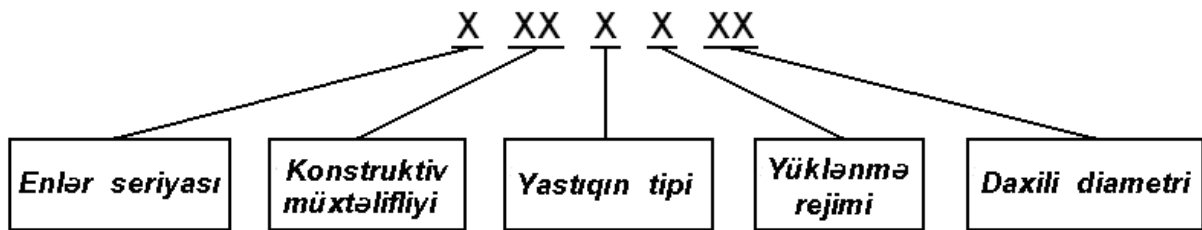
Radial yastıqlar ancaq radial qüvvəni və birazda oxboyu qüvvəni qəbul edir. Bunlar radial kürəvi yastıqlar, silindrik diyircəkli və iynəvari diyircəkli kürəvi yastıqlardır.

Radial-dayaq yastıqları böyük radial qüvvəni və az miqdarda oxboyu qüvvəni qəbul edir. Bunlar radial-dayaq kürəvi və konusvari diyircəkli (konus bucağı az olan) yastıqlardır.

Dayaq-radial yastıqları – yalnız oxboyu qüvvəni və az miqdarda radial qüvvəni qəbul edir. Bunlar konusvari diyircəkli yastıqlardır (konus bucağı çox olan).

Dayaq yastıqları, «dabanaltı» - yalnız oxboyu qüvvəni qəbul edir. Bunlar dayaq kürəvi və dayaq diyircəkli yastıqlardır. Bu yastıqlar valları mərkəzləşdirə bilmir və radial yastıqlarla birlikdə istifadə edilir.

Diyirlənmə yastıqlarının şərti işarələnməsi. Diyirlənmə yastıqlarının üzünün yan tərəfində onun əsas parametrləri (şəkil 1.5) qeyd edilir.



Şəkil 1.5

Sağ tərəfində birinci iki rəqəm yastığın daxili diamterini d göstərilir. Diametri 20...495mm olan yastıqlar üçün daxili diametri tapmaqdan ötəri göstərilən rəqəmi 5 dəfə artırmaq lazımdır. Məsələn yastıqda ...08 yazılırsa diametr $d = 40mm$ və ya ...14 olarsa - $d = 70mm$ olar.

10, 12, 15 və 17mm diametrlər üçün 00, 01, 02, və 03 götürülür².

¹ Çəlləkvari diyircəkli və kürəvi yastıqlar bura aid edilir

² Daxili diametri 9 mm qədər olan yastıqlarda, şərti işarələrin birinci rəqəmi də daxil olmaqla, faktiki olaraq yastığın daxili diametrini göstərir, ikinci rəqəm isə onun seriyasını göstərir, üçüncü yerə isə 0 yazılır.

Sağdan üçüncü rəqəm yastığın yüklənmə qabiliyyətini (diametrlər seriyası) göstərir (şəkil 1.5).

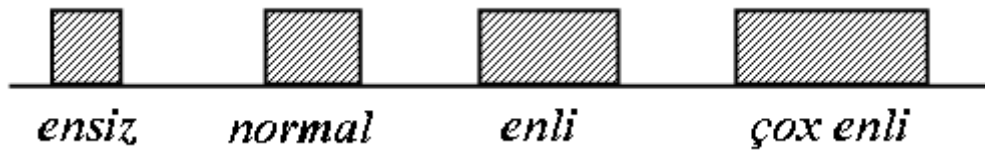
Sağdan dördüncü rəqəm yastığın tipini göstərir (cədvəl 1).

Cədvəl 1.1

Yastığın tipi	Şərti işarə**
- Kürəvi radial	- 0
- Kürəvi radial sferik	- 1
- Qısa silindrik diyircəkli – diyircəkli radial	- 2
- Çəlləkvari diyircəkli – diyircəkli radial	- 3
- İynəvari diyircəkli – diyircəkli radial	- 4
- Dolaqlı diyircəkli – diyircəkli radial	- 5
- Kürəvi radial dayaq	- 6
- Konusvari diyircəkli – diyircəkli radial	- 7
- Kürəvi dayaq, kürəvi dayaq – radial	- 8
- Diyircəkli dayaq, diyircəkli dayaq radial	- 9

Sağdan beşinci və ya beşinci və altıncı rəqəmlər yastığın istehsalını göstərir.

Sağdan yeddinci rəqəm eninə görə seriyasını göstərir (şəkil 1.6).



Şəkil 1.6

Şərti göstəricilərdən sonra tire xəttindən solda verilmiş rəqəmlər 2, 4, 5 və 6 dəqiqlik sinfini göstərir.

Yüksək dəqiqlik sinfi 2-dir və getdikcə dəqiqlik sinfi azalır: 4, 5, 6 və 0 dir. Normal dəqiqlik sinfi 0 rəqəmi ilə göstərilir və şərti işarələrdə göstərilmişdir.

Məsələn: 2312 şərti işarələrdə verilmiş yastıq – qısa silindrik diyircəkli radial-diyircəkli yastıq, orta seriyalı, daxili diametri $d = 12mm$ -dir, normal dəqiqliklə hazırlanmış əsas konstruksiyalı yastıqdır.

** Qeyd: Əgər «0»-dan sol tərəfdə rəqəm yoxdursa, onda şərti işarələmədə «0» göstərilir.

Yastıqların statik yükqaldırma qabiliyyəti. Radial və radial-dayaq yastıqlarında nominal statik C_0 yükqaldırma qabiliyyətinin əvəzinə – elə davamlı radial yük; dayaq və dayaq-radial yastıqlar üçün – elə mərkəzi oxboyu yük seçilirki, diyirlənmə cisminin və həlqənin ümumi qalıq deformasiyası yüksək kontakt yükləmə zamanı diyirlənmə cisminin və həlqənin ümumi qalıq deformasiyası, yüksək kontakt yükləmə zamanı diyirlənmə cisminin diametrini 0,0001 qədər keçməsin. C_0 ölçüləri bütün tip ölçülü yastıqlar üçün diyirlənmə yastıqlarının kataloqlarında və məlumat cədvələrində verilir.

Statik yükqaldırma C_0 hesablanması aşağıdakı düstur ilə aparılır:

$$C_0 = f_s \cdot P_0,$$

burada f_s - statik yüklənmə zamanı etibarlılığın əmsalı; rahat fırlanmaya tələb yüksək olduqda $f_s = 1,2 \dots 1,5$; nominal olduqda isə $f_s = 0,8 \dots 1,2$; aşağı olduqda $f_s = 0,5 \dots 0,8$ qəbul olunur.

Diyirlənmə yastıqlarının statik yükqaldırmaya hesabı. Yastıqları seçən zaman adətən yastıqların statik yükqaldırma qabiliyyətinin ekvivalent statik yükqaldırma münasibətindən istifadə edilir ki, bu da təsir edən statik yükə uyğun gəlir.

Yastığın statik yükqaldırma qiymətinin ekvivalent statik yükqaldırmaya münasibəti cədvəl 1.2-də göstərilmişdir.

Cədvəl 1.2

Yastığın statik yükqaldırma qiymətinin ekvivalent statik yükə münasibəti

Yastığın işləmə şəraiti	Yük	Statik yükqaldırmanın statik ekvivalent yükə münasibətinin aşağı həddi
Fırlanan yastıq	Adi	1...2
	Zərbə ilə	2...3
Yastıq fırlanmır və titrəmir	Adi	0,5
	Zərbə ilə	1...1,5
	Qeyri-mütənasib paylanma	1...1,5

Fırlanmayan diyirlənmə yastıqları üçün fırlanma tezliyi $10 \frac{dövr}{dəq}$ tez olmyan fırlanan diyirlənmə yastıqları üçün kombinə edilmiş statik yükün təsiri vasitəsi ilə ekvivalent statik yük P_0 təyin edilir.

Radial və radial-dayaq, kürəvi və diyircəkli yastıqlar üçün ekvivalent statik yük deyəndə elə radial yük başa düşülür ki, yastığın oxuna perpendikulyar istiqamətdə olsun. Dayaq və dayaq-radial deyəndə elə daimi oxboyu mərkəzi yük başa düşülür ki, qalıq deformasiya, kontakt yükləmə nöqtəsində real yükləmədəki kimi olsun.

Radial və radial dayaq, kürəvi və diyircəkli yastığa düşən ekvivalent statik yük aşağıdakı düsturla hesablanır.

$$P_0 = X_0 F_r + Y_0 F_a, \quad (1.1)$$

$$P_0 = F_r, \quad (1.2)$$

burada X_0 və Y_0 - müvafiq olaraq radial və oxboyu statik yük əmsalıdır (cədvəl 1.3).

Dayaq və dəyaq-radial yastıqların ekvivalent statik yükü:

$$P_0 = F_a + 2,3 F_r \operatorname{tg} \alpha \quad (1.3)$$

Yastıqlar üçün $\alpha = 90^0$ olarsa, onda

$$P_0 = F_a$$

Dayaq-radial yastıqlar üçün aşağıdakı şərt yerinə yetirilməlidir:

$$\frac{F_r}{F_a \cdot \operatorname{ctg} \alpha} > 0,44 \quad (1.4)$$

Əgər bu şərt (1.4) yerinə yetirilməsə belə yastıqlar qəbul edilmir.

X_0 və Y_0 əmsallarının qiymətləri

Yastığın növü	Bircərgəli		İkicərgəli	
	X_0	Y_0	X_0	Y_0
Kürəvi radial	0,6	0,5	0,6	0,5
Kürəvi sferik	0,5	$0,22ctg\alpha$	0,1	$0,44ctg\alpha$
Kontakt bucağı olan radial-dayaq kürəvi				
18...19		0,43		0,86
20		0,42		0,84
25		0,38		0,76
26	0,50	0,37	0,1	0,74
30		0,33		0,66
35		0,29		0,58
36		0,28		0,56
40		0,26		0,52
Radial dayaq	0,50	$0,22ctg\alpha$	0,1	$0,44ctg\alpha$
<p>Qeyd: 1. α^0 bucağının aralıq qiymətlərində Y_0 əmsalı interpoləsiya ilə təyin edilir.</p> <p>2. Eyni bircərgəli cüt radial-dayaq kürəvi yastıqlar üçün, ensiz və enli en səth tərəfləri ilə üz-üzə qoyularsa X_0 və Y_0 əmsallarının qiymətini, ikicərgəli radial dayaq yastıqlarının qiyməti kimidir.</p> <p>3. İki və daha çox eyni tip bir cərgəli radial-dayaq kürəvi yastıqların X_0 və Y_0 əmsallarının qiymətini bircərgəli radial-dayaq kürəvi yastıqların qiyməti kimi qəbul edilir.</p>				

Yastıqların dinamik yükqaldırma qabiliyyəti. Dinamik yükqaldırma və ya yastığın yükqaldırma qabiliyyəti kontakt dözümlüyə görə dəyanətliliyi məlum düsturla tapılır (Vellerin yorğunluq ayrılığı):

$$\sigma^m N = C,$$

burada σ - gərginliyin dəyişmə tsikli;

N - sınaq elementin dağılmasının əlamətlərini göstərən dəyişən gərginliklərin tsiklərinin sayı;

m və C - materialın xassəsindən və kontakt səthinin vəziyyətindən aslı olan daimi qiymətlər.

Nəzərə alsaq ki, diyirlənmə yastıqlarında kontakt gərginliyi ona təsir edən yükdən P xətti asılıdır, onda yazıla bilər:

$$\sigma_{\max} = AP^{\frac{1}{b}}$$

burada A - kontakt səthlərinin ayrılışından, diyirlənmə cismləri arasında bölünən yükdən, Puasson əmsalından və materialın sərtliyi əmsalından asılı olan əmsaldır;

b - əmsalı, kürəvi yastıq üçün – 3, diyircəkli yastıq üçün – 2-dir.

Nominal dinamik yükqaldırma qabiliyyəti C , radial və radial-dayaq yastıqlarının məruz qaldıqları daimi, radial yükə və ya dayaq və dayaq-radial yastıqların davamlı məruz qaldıqları mərkəzi oxboyu yükə ekvivalentdir. Bu zaman 90% sınaq edilən yastıqlar, dağılma əlamətləri olmadan birmilyon dövrlər sayına davam gətirməlidir. Bu zaman fırlanan daxili halqanın fırlanması $10^{\frac{dövr}{dəq}}$ bərabər və xarici halqa isə hərəkətsiz olmalıdır.

Müxtəlif növ yastıqların nominal dinamik yükqaldırma qiyməti, yastıqlar haqqında kataloqda verilmişdir.

Yastıqların uzunömürlülüğü. Diyirlənmə yastıqlarının istismar müddəti məhduddur, ona görə maşınları layihə edən zaman uyğun olan yastıqları seçirlər. Bu zaman nominal dinamik yükqaldırma C ekvivalent yük P və nominal uzunömürlük L və L_h nəzərə alınır.

Nominal uzunömürlülüğü təyin etmək üçün aşağıdakı empirik düsturardan istifadə etmək olar:

- diyircəkli yastıqlar üçün:

$$L = \left(\frac{C}{P}\right)^3 \quad (1.5)$$

- radial-diyircəkli yastıqlar üçün:

$$L = \left(\frac{C}{P}\right)^{\frac{10}{3}} \quad (1.6)$$

Əgər, yastığın dövrlər sayı sabitdirsə $n, \frac{dövr}{dəq}$, nominal uzunömürlük L_h , saat belə təyin edilir:

$$L_h = \frac{L \cdot 10^6}{n \cdot 60} \quad (1.7)$$

Ekvivalent dinamik yükün hesabı. Ekvivalent dinamik yüklənmə, radial və radial-dayaq yastıqlar üçün elə davamlı radial yüklənmə başa düşülür ki, o yastığın daxili fırlanma və hərəkətsiz olan xarici həlqələrinə sıxılan zaman yastığın elə uzunömürlülüyünü təmin etsin ki, yüklənmə və fırlanma zamanı istismar müddəti artsın.

Əgər yastığa eyni vaxtda, radial və oxboyu yük təsir edərsə və ölçüsünə, istiqamətinə görə dəyişməzsə ekvivalent yük P belə hesablanır.

$$P = (XVF_r + YF_a)K_T K_b, \quad (1.8)$$

burada X - radial yük əmsalı;

V - daxili və ya xarici həlqənin fırlanmasını nəzərə alan əmsal; yükə nəzərən daxili həlqə fırlanarsa $V = 1$; xarici həlqə fırlanarsa - $V = 1,2$;

F_r - yastığa düşən radial yük, kN ;

Y - oxa düşən yük əmsalı;

F_a - yastığa düşən oxboyu; qüvvə radial yükdən əmələ gələn təsirləri nəzərə alaraq, kN ;

K_T - yastığın temperaturunu nəzərə alan əmsal, cədvəl 1.4-dən götürülür.

K_b - təhlüəsizlik əmsalı, cədvəl 1.5-dən götürülür.

Cədvəl 1.4

Temperatur əmsalının qiyməti

K_T	Yastığın işçi temperaturu C^0	K_T	Yastığın işçi temperaturu C^0
1,05	125	1,25	200
1,10	150	1,35	225
1,15	175	1,40	250

Radial-dayaq və dayaq yastıqları üçün ekvivalent dinamik yük – elə davamlı mərkəzi ox boyu yükdürki, yastığın uzunömürlülüyü,

faktiki yüklənmə və fırlanma şərti ilə eyni olsun. Bu yük aşağıdakı düsturla təyin edilir:

- dayaq radial, kürəvi və diyircəkli yastıqlar üçün:

$$P = (XF_r + YF_a)K_T K_b \quad (1.9)$$

- dayaq yastıqları üçün:

$$P = F_a K_T K_b \quad (1.10)$$

Radial və radial-dayaq kürəvi yastıqlar üçün X və Y əmsallarının qiyməti cədvəl 1.6-də, radial-dayaq, diyircəkli yastıqların qiyməti isə cədvəl 1.7-da verilmişdir.

Dayaq-radial, kürəvi, yastıqların qiyməti cədvəl 1.8-də, dayaq-radial diyircəkli yastıqların qiyməti isə cədvəl 1.9-də verilmişdir.

Cədvəl 1.5

Təhlüəsizlik əmsalının qiyməti

Yastığa düşən yük	K_b	İstifadə nümunələri
Sakit zərbəsiz	1,0	Lenti konveyerlərdə
Yumşaq zərbələr, qısamüddətli artıq yükləmələr, 125% qədər nominal (hesablama) yükləmələri.	1,0...1,2	Metalkəsən dəzkaqlar (düzünə yönəmə və iskənə dəzkaqlarından başqa), aşağı və orta güclü elektrik mühərrikləri, balaca sərinqeşlər, hava üfürənlər, yüksək dəqiqlikli dişli çarqlar.
Mülayim zərbələr titrəyişli yükləmələr qısa müddətli artıq yükləmələr 150% qədər nominal (hesablama) yükləmələri.	1,3...1,5	Rels üzrə hərəkət edən tərkibin buksaları, 7-8 dərəcəli dəqiqlikli diskli çarx ötürməsi, bütün konstruksiyalı reduktorlar vintvari konveyerlər.
Həmçinin, yüksək şərtli möhkəmlik şərti ilə.	1,5...1,8	Sentrifuqalar, güclü elektrik maşınları, enerji istehsal edən dəzkaqlar.
Hiss olunan zərbələr və titrəmələrdə yükləmələr, qısamüddətli artıq yükləmələr 200% qədər nominal (hesablama) yükləmələri.	1,8...2,5	9-cü dərəcəli dəqiqlikli dişli çarx ötürməsi, döymə dəzkaqları, çarxqolu-sürgü mexanizmləri, prokat dəzkaqlarının hərəkət valları, güclü sərinqeşlər, eksqauysterlər.
Güclü zərbələrlə yükləmələr, qısamüddətli artıq yükləmələr 300%	2,5...3,0	Ağır döymə maşınları, meşədoğrayan ramalar, böyüksortlu dəzkaqların işci rolqanqları, blyuminqlər, və

qədər nominal (hesablama) yükləmələri.		slyabinqlər.
--	--	--------------

Əgər maşının işi zərbə və rəqslər amplitudası ilə müşaiət olunursa, yastıqa düşən yükün qiyməti, təyin olunmuş nəzəri qiymətdən artıq olur. F_c nəzəri qiyməti, faktiki F -dən asılılığı aşağıdakı düstur ilə təyin edilir:

$$F = f_w \cdot F_c, \quad (1.11)$$

burada f_w - dinamik yük əmsalı, qiyməti cədvəl 1.10-də verilmişdir.

Cədvəl 1.6

**Radial və radial-dayaq kürəvi yastıqların
X və Y əmsallarının qiyməti**

Kontakt bucağı, α^0	$\frac{iF_a}{C_0}$	Birsıralı yastıqlar üçün		İkisıralı yastıqlar üçün				e	
		$\frac{F_a}{VF_r} > e$		$\frac{F_a}{VF_r} \leq e$		$\frac{F_a}{VF_r} \leq e$			
		X	Y	X	Y	X	Y		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	
0	0,014	0,56	2,30	1	0	0,56	2,30	0,19	
	0,028		1,99				1,99	0,22	
	0,056		1,71				1,71	0,26	
	0,084		1,55				1,55	0,28	
	0,110		1,45				1,45	0,30	
	0,170		1,31				1,31	0,34	
	0,280		1,15				1,15	0,38	
	0,420		1,04				1,04	0,42	
	0,560		1,00				1,00	0,44	
5	0,014	0,56	2,30	1	0,78	0,78	3,74	0,23	
	0,028		1,99				2,40	3,23	0,26
	0,056		1,71				2,07	2,78	0,30
	0,084		1,55				1,87	2,52	0,34
	0,110		1,45				1,75	2,36	0,36
	0,170		1,31				1,58	2,13	0,40
	0,280		1,15				1,39	1,87	0,45
	0,420		1,04				1,26	1,69	0,50
	0,560		1,00				1,21	1,63	0,52

10	0,014	0,46	1,88	1	2,18	0,75	3,06	0,29
	0,029		1,71		1,98		2,78	0,32
	0,057		1,52		1,76		2,47	0,36
	0,086		1,41		1,63		2,29	0,38
	0,110		1,34		1,55		2,18	0,40
	0,170		1,23		1,42		2,00	0,44
	0,290		1,10		1,27		1,79	0,49
	0,430		1,01		1,17		1,64	0,54
	0,570		1,00		1,16		1,63	0,54
	12		0,014		0,45		1,81	1
0,029		1,62	1,84	2,63		0,34		
0,057		1,46	1,69	2,37		0,37		
0,086		1,34	1,52	2,18		0,41		
0,110		1,22	1,39	1,98		0,45		
0,170		1,13	1,30	1,84		0,48		
0,290		1,04	1,20	1,69		0,52		
0,430		1,01	1,16	1,64		0,54		
0,570		1,00	1,16	1,62		0,54		
15		0,014	0,44	1,47		1	1,65	
	0,029	1,40		1,57	2,28		0,40	
	0,058	1,30		1,46	2,11		0,43	
	0,087	1,23		1,38	2,00		0,46	
	0,120	1,19		1,34	1,93		0,47	
	0,170	1,12		1,25	1,82		0,50	
	0,290	1,02		1,14	1,66		0,55	
	0,440	1,00		1,12	1,63		0,56	
	0,580	1,00		1,12	1,63		0,56	
	18, 19, 20	-		0,43	1,00		1	1,09
24, 25, 26	-	0,41	0,87	1	0,92	0,67	1,41	0,68
30	-	0,39	0,76	1	0,78	0,63	1,24	0,80
35,36	-	0,37	0,66	1	0,66	0,60	1,07	0,95
40	-	0,35	0,57	1	0,55	0,57	0,93	1,14
Kürəvi diyircəkli yastıqlar	-	0,40	$0,40ctg\alpha$	1	$0,42ctg\alpha$	0,65	$0,65ctg\alpha$	$1,50ctg\alpha$

Qeyd: 1. Bir sıralı yastıqlar üçün $\frac{F_a}{VF_r} \leq e$ olan zaman $X = 1$ və $Y = 0$.

2. Y və e əmsalının, $\frac{iF_a}{C_0}$ görə orta qiyməti interpolyasiya ilə tapılır.

3. e - köməkçi əmsal.

Cədvəl 1.7

**Radial-dayaq diyircəkli yastıqlar üçün
X və Y əmsallarının qiymətləri**

$\frac{F_a}{VF_r} \leq e$		$\frac{F_a}{VF_r} > e$		e
X	Y	X	Y	
Birsıralı yastıqlar				
1	0	0,40	$0,40ctg\alpha$	$1,50ctg\alpha$
İkisıralı yastıqlar				
1	$0,45ctg\alpha$	0,67	$0,67ctg\alpha$	$1,50ctg\alpha$

Qeyd: $\alpha = 0^0 \rightarrow F_a = 0, Y = 1$ üçün

Cədvəl 1.8

**Dayaq-radial kürəvi yastıqlar üçün
X və Y əmsallarının qiyməti**

Kontakt bucağı, α^0	Birsıralı yastıqlar üçün		İkisıralı yastıqlar üçün				e
	$\frac{F_a}{VF_r} > e$		$\frac{F_a}{VF_r} \leq e$		$\frac{F_a}{VF_r} > e$		
	X	Y	X	Y	X	Y	
45	0,66	1	1,18	0,59	0,66	1	1,25
60	0,92	1	1,90	0,54	0,92	1	2,17
75	1,66	1	3,89	0,52	1,66	1	4,67

Qeyd: $\alpha = 90^0 \rightarrow F_a = 0, Y = 1$ üçün; $\alpha = 0^0 \rightarrow F_a = 0, X = 1$ üçün

Cədvəl 1.9

**Dayaq-radial diyircəkli yastıqlar üçün
X və Y əmsallarının qiyməti**

Birsıralı yastıqlar üçün		İkisıralı yastıqlar üçün				e
X	Y	X	Y	X	Y	
$ctg\alpha$	1	$1,5ctg\alpha$	0,67	$ctg\alpha$	1	$1,5ctg\alpha$

Qeyd: $\alpha = 90^0 \rightarrow F_a = 0$ üçün

Dinamik yük əmsalı

Yükün intensivliyi	Tədbiqi	f_w
Zərbəsiz rahat iş	Elektrik mühərrikləri	1...1,1
Adı iş	Nəqlədici maşınların reduktorları	1,1...1,3
Zərbə və rəqslər amplitudası ilə müşaiət olunan iş	Tikinti maşınları, kompressorlar	1,2...1,5

Məsələ 1.1 Cədvəl 10-dan nominal dinamik yükqaldırma gücünə malik olan uyğun yastıq seçməli. Bu zaman radial yük F_r və oxa düşən yük F_a , dövrlər sayı n , lazım olan uzunömürlük L_h , dinamik yük əmsalı f_w məlum olmuşdur.

Proqram tərtib olunmalıdır ki, yastığın kataloq nömrəsini, daxili həlqənin diametrini d , xarici həlqənin diametri D və yastığın eni B -ni çap etsin.

Tərtib olunmuş alqoritm proqramma görə uyğun yastıq seçmək lazımdır. Seçim zamanı verilmiş $F_r = 2000N$, $F_a = 60N$, $n = 150 \text{ dövr} / \text{dəq}$, $L_h = 5000 \text{ saat}$, $f_w = 1,2$, rəhbər götürərək daxili həlqənin fırlanması qəbul edilir.

Həlli. Baxdığımız halqa daxili həlqə fırlanması qəbul edilib, fırlanma əmsalı $V = 1$ bərabər olacaq.

Məlum düsturu (1.11) görə dinamik yük əmsalını nəzərə alaraq faktiki təsir edən yükü təyin edirik:

$$F_r = f_w \cdot 2000N, \quad F_a = f_w \cdot 60N$$

$F_{ar} = \frac{F_a}{VF_r}$ düsturundan F_a -ni tapırıq. Sonra cədvəl 1.11-dən yastığın

daxili diametrinin d minimal qiymətini və uyğun statik yükqaldırma qabiliyyəti C_0 təyin edirik.

Düstura görə f - qiymətini tapırıq:

$$f = \frac{F_a}{C_0}$$

$0,014 < f < 0,56$ diapazonda e qiymətini təyin etmək üçün, xətti interpolyasiyadan istifadə edərək, cədvəl 1.6-dən istifadə edirik.

Bu zaman demək olar ki:

$$e = \frac{x_2 - x_1}{y_2 - y_1} (f - y_1) + x_1$$

burada y_1 və y_2 -nin qiyməti $\frac{F_a}{C_0}$ stunun da x_1 və x_2 -nin qiyməti "e" stunun da verilmişdir.

Əgər $F_{a2} > e$ olarsa, e uyğun olan, oxa düşən yükü Y , cədvəl 1.6-dən istifadə edərək, aşağıdakı interpolasiya olunmuş düsturdan tapmaq olar:

$$Y = \frac{z_2 - z_1}{x_2 - x_1} (e - x_1) + z_1$$

x_1 və x_2 -nin qiyməti əvvəlki düsturda olan qiymətlərlə eynidir;
 z_1 və z_2 - oxa düşən yük əmsəlidir.

Cədvəl 1.11

Dərin yuvalı bir sıralı diyircəkli yastıq QOST 7242-70 görə

Yastığın şifrəsi	Əsas ölçüləri, mm			Dinamik yükqaldırma qabiliyyəti, C, kN	Statik yükqaldırma qabiliyyəti, C_0, kN
	d	D	B		
6900	10	22	6	2,62	1,38
6901	12	24	6	2,27	1,53
6902	15	28	7	3,40	2,05
6903	17	30	7	3,60	2,28
6904	20	37	9	5,00	3,30
6905	25	42	9	5,50	3,95
6906	30	47	9	5,70	4,30
6907	35	55	10	8,15	6,20
6908	40	62	12	10,70	8,55
6909	45	68	12	11,10	9,25
6910	50	72	12	11,40	9,90
6911	55	80	13	12,50	11,10
6912	60	85	13	15,20	13,70
6913	65	90	13	16,60	14,30
6914	70	100	16	18,60	17,70
6915	75	105	16	19,10	18,80

6916	80	110	16	19,50	19,10
6917	85	120	18	25,00	24,70
6918	90	125	18	25,70	25,30
6919	95	130	18	26,40	25,80
6920	100	140	20	34,00	33,00
6921	105	145	20	35,00	34,00
6922	110	150	20	36,27	35,00
6924	120	160	22	41,40	40,27
6926	130	180	24	51,00	46,40
6928	140	190	24	52,50	51,00
6930	150	210	28	56,65	52,50
6932	160	220	28	58,55	56,65
6934	170	230	28	60,55	58,45
6936	180	250	33	62,75	60,25
6938	190	260	33	64,62	62,35
6940	200	280	38	67,27	64,52

Cədvəldən təyin etmək olar ki, əgər $f \leq 0,014$ olarsa $e = 0,19$ radial yük əmsalı $X = 0,56$ olar və $X = 0,56$ olarsa $e = 0,44$ olar. Əgər $F_{ar} > e$ olarsa, onda $X = 0,56$ olar, $e = 0,19$ olarsa $Y = 2,3$, $e = 0,44$ olarsa $Y = 1,0$ olar.

Bütün hallarda əgər $F_{ar} \leq e$ olarsa $X = 1$ və $Y = 0$ olur.

Tələb olunan dinamik yükqaldırma qiymətini aşağıdakı düsturla tapmaq olar:

$$C_1 = \sqrt[3]{L_h \frac{60 \cdot N}{10^6} \cdot P_{ekv}}$$

Alınmış qiyməti nominal kataloqda yükqaldırma qiyməti C ilə müqayisə edilməlidir, bu valın diametrinə uyğun gəlir və statik yükqaldırma qiyməti C_0 təyin etməyə, f hesablamaq üçün istifadə edilir. Əgər təyin edilsə ki, $C_1 \leq C$ onda daxili diametri d və xarici diametri D , halqa və yastığın eni B və yastığın kataloq nömrəsini çapa çıxartmaq lazımdır.

Əgər $C_1 > C$ olsa, sonrakı böyük diametr d cədvəl 1.11-dan qəbul edirik və statik yükqaldırma uyğun qiymətini C_0 təyin edirik. Sonra bütün hesabatı aşağıdakı düsturdan başlayaraq təkrar edirik:

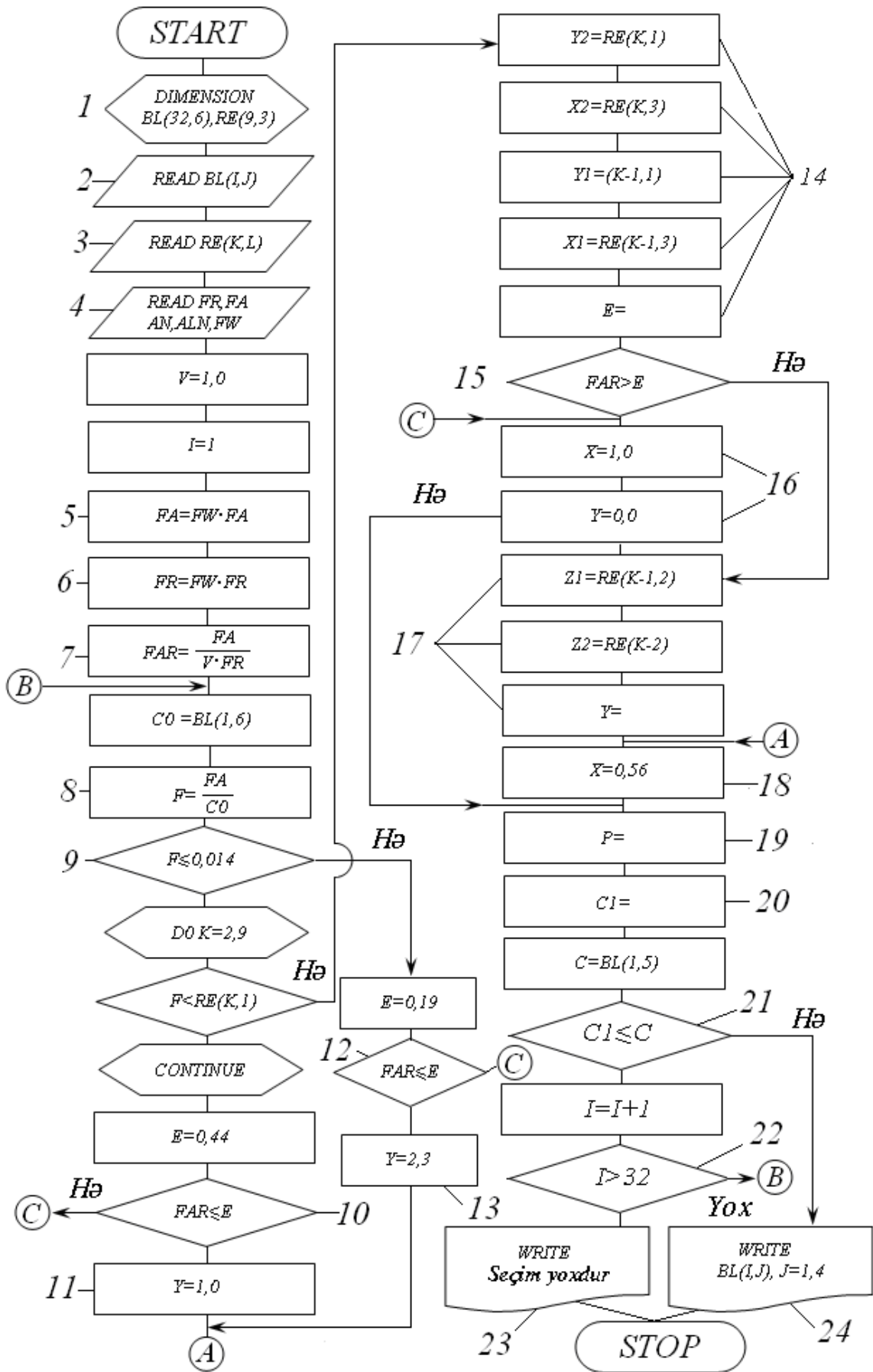
$$f = \frac{F_a}{C_0}$$

Əgər cədvəl 1.11-da uyğun yastıq tapmasaq, onda çapa «Seçim yoxdur» daxil edilir.

Yastığın nömrəsini və daxili diametrinin d , qiymətini və xarici diametrini D , yastığın eni B -ni təyiq etmək üçün Alqoritm proqramını şəkil 1 verilmişdir.

Alqoritm sxemində rəqəmli blokun açılışı:

1. Massivin adı.
2. Diyircəkli yastığın parametrlərinin daxili.
3. Yastıq əmsalının qiymətinin daxili:
4. F_y , F_a , N , L_h , f_w qiymətlərinin daxili.
5. Dinamik yük əmsalını nəzərə alaraq oxa düşən yükün hesablanması.
6. Dinamik yük əmsalını nəzərə alaraq radial yükün hesablanması.
7. F_{ar} - hesablanması.
8. $f = \frac{F_a}{C_0}$ hesablanması.
9. $f \leq 0,014$ şərtinin ödənilməsinin yoxlanması.
- 10, 12. $F_{ar} \leq e$ şərtinin ödənilməsinin yoxlanması.
- 11, 13. y təyini
14. e -ni interpolyasiyanın köməyi ilə e hesablanması.
15. $F_{ar} > e$ şərtinin ödənilməsinin yoxlanması.
16. X və Y qiymətinin təyini.
17. Y qiymətinin interpolyasiyanın köməyi ilə hesablanması.
18. X -in qiymətinin təyini.
19. P -nin təyini.
20. C_1 -ni hesablanması.
21. $C_1 \leq C$ şərtinin yoxlanması.
22. $L > 32$ şərtinin yoxlanması.
23. Çapa «seçim yoxdur» daxil edilməsi.
24. Başlıqların və hesabatın nəticələrini çapa daxil etməli.



Şəkil 1

Aloqoritm programmi və hesabatın nəticələri.

```
C Расчет подшипника качения
      DIMENSION BL(32,6),RE(9,3)
100 FORMAT (6F10.9)
101 FORMAT (3F10.3)
200 FORMAT (1H,10X,10Выбора нет)
201                                     FORMAT
(1H1,12X,3HНет,7X,6HD0(MM),5X,5HD(MM),4X,
 *5HB(MM)//1H,11XF5.0,5X,F6.1,4X,F6.1,4X,F5.1)
      READ (5,100) ((BL(I,J),J=1,6),I=1,32)
      READ (5,101) ((RE(K,L),L=1,3),K=1,9)
      READ (5,102) FR,FA,AN,ALH,FW
      V=1.0
      I=1
      FA=FW*FA
      FR=FW*FR
      FAR=FA/(V*FR)
70  C0=BL(1,6)
      F=FA/C0
      IF(F.LE.0.014)
      DO 10 K=2,9
10  CONTINUE
      E=0.44
      IF(FAR.LE.E) GOTO 3
      Y=1.0
      GOTO 50
2  Y2=RE(K,1)
      X2=RE(F,3)
      Y1=RE(K-1,1)
      X1=RE(K-1,3)
      E=((X2-X1)/9Y2-Y1)*(F-Y1)+X1
      IF(FAR.GT.E) GOTO 5
3  X=1.0
      Y=0.
      GOTO 60
5  Z1=RE(K-1,2)
      Z2=RE(K,2)
      Y=((Z2-Z1/(X2-X1))*(E-X1)+Z1
50 X=0.56
60 P=X*V*FR*Y*FA
      C1=((ALH*60.*AN/(10.**6))**(1./3.))*P
      C=BL(1,5)
      IF(C1.LE.C)GOTO 6
```



```

I=I+1
IF(I.GT.32)GOTO 7
GOTO 70
7 WRITE (6,200)
GOTO 300
6 WRITE (6,201) (BL(IJ),J=1,4)
300 STOP
END

```

Məsələlər

Məsələ 1.2 Sonsuz vint reduktorun birinci valı modulu $m = 10\text{mm}$, girişlərinin sayı $z_1 = 2$, yivinin maillik bucağı $\alpha_1 = 10,3^\circ$, $q = 11$ olan sonsuz vintlə birlikdə hazırlanmışdır. Valdakı burucu moment $T = 520\text{N}\cdot\text{m}$, dövrlər sayı $n = 1400 \text{ dövr}/d\text{əq}$ -dir. İşləmə saatlarının sayını $h = 16000\text{saat}$ qəbul edərək val üçün yastıqlar seçin. Yastıq oturan yerdə valın diametri $d = 35\text{mm}$ -dir.

Məsələ 1.3 Yastığa $F_r = 7050\text{N}$ və $F_a = 840\text{N}$ ox istiqamətində yük təsir edir, yastıqda oturdulmuş diametri 60mm olan valın dövrlər sayı $n = 210 \text{ dövr}/d\text{əq}$ -dir. İş zamanı yastıq yüngül təkanlara məruz qalır, yastıq düyümünün ən yüksək temperaturu 60°C -dir. İşləmə saatlarının miqdarını $h = 16000\text{saat}$ qəbul edərək, yastığın işgörmə qabiliyyəti əmsalını hesablayın və bu düyüm üçün yastığın tipini və seriyasını müəyyən edin.

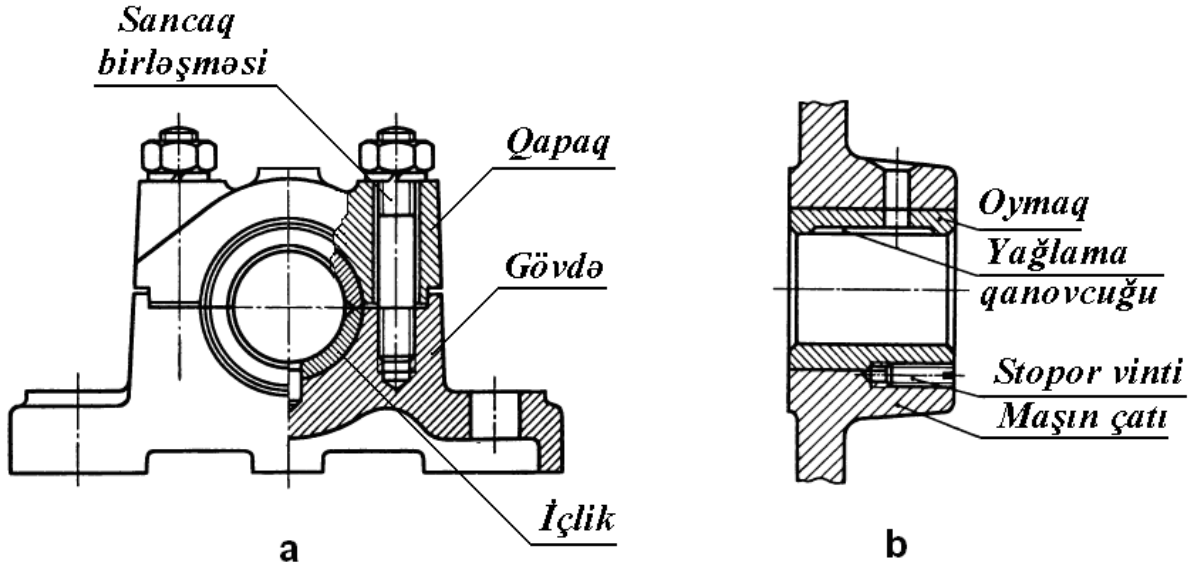
Məsələ 1.4 Yastıq oturan yerdə diametri $d = 40\text{mm}$ olan və dövrlər sayı $n = 800 \text{ dövr}/d\text{əq}$ edən sonsuz vint valı, iki ədəd konusdiyircəkli yastıqda oturdulmuşdur.

Başlanğıc diametri $d_1 = 63\text{mm}$ olan sonsuz vintə təsir edən çevrəvi qüvvə $F_t = 1100\text{N}$, ox istiqamətindəki qüvvə $F_a = 4070\text{N}$, radial qüvvə $F_r = 1480\text{N}$ -dir. $h = 5000\text{saat}$ qəbul edərək dayaq reaksiyalarını, ən çox yüklənmiş yastığın işgörmə qabiliyyəti əmsalını təyin edin və kataloqdan konus diyircəkli yastıq seçin.

2. SÜRÜŞMƏ YASTIQLARININ HESABATI

Ümumi məlumat. Sürüşmə yastıqları fırlanan valları v oxları və ya titrəyən detalları, sapfa vasitəsi ilə ötürülən radial və oxboyu qüvvələri tənzimləmək, saxlamaq üçün təyin edilmişdir.

Şəkil 2.1-dən göründüyü kimi sürüşmə yastıqları gövdə, qapaq və onlar içərisində yerləşdirilmiş içlikdən ibarət olur.



Şəkil 2.1

Konstruktiv formasına bağlanma üsuluna, yağlanma və soyuqma metoduna görə sürüşmə yastıqları üç əsas qruppa bölünür: söküləbilən (şəkil 2.1a) və sökülməyən (şəkil 2.1b).

Sürüşmə yastıqları qəbul etdiyi yükün istiqamətindən asılı olan yükü qəbul edən radial (2.2) və valın oxboyu istiqamətində yükü qəbul edən, dayaq (daban) yastıqlarına (şəkil 2.3) bölünür.

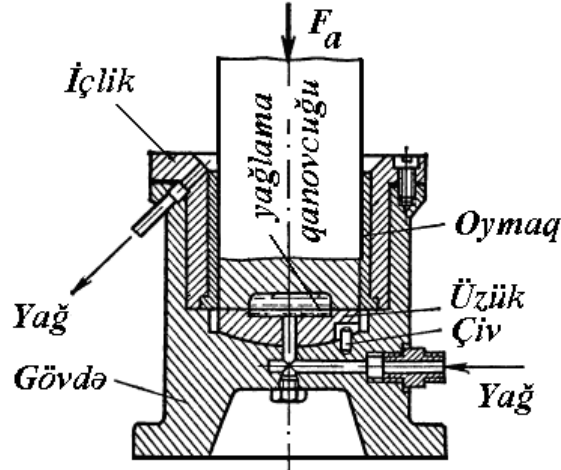
Konstruksiyasına görə, daban yastıqları valın radial yükünü qəbul edib və onu tarazlaşdırdığı üçün gövdə ilə birlikdə hazırlanır. Daban yastıqlarının dayaq hissəsi (şəkil 2.2) antifriksion materialdan hazırlanır, yan səthlərindən yağlama qanovcuğu ilə təmin edililərək gövdəyə söykənir. Dayaq üzüyünün yerinə çevrilməməsi üçün şiftlə bərkidilir.

Əgər valın sapfasının uzunluğu böyük olarsa (şipa və ya şeyka) bu zaman özüyərləşən yastıqlardan istifadə edilir ki (şəkil 2.3) gövdəyə nəzərən azmiqdarda bucaq altında olan valın oxun vəziyyətini tənzimləyir yəni sapfanın səthin vala görə bucaq altında qalmamasına nəzarət edir. Bu ona görə edilir ki

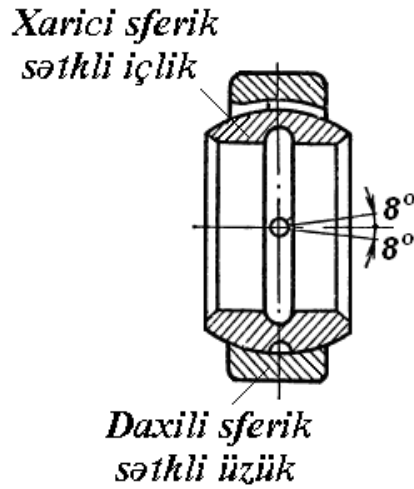
$$\varphi = \frac{l}{d} = 1,5 \dots 2,5$$

böyük qiymətlərində sapfanın uzunluğu l_1 onun diametrinə d -yə nisbətində, adi içlik valın deformasından əmələ gəlir.

Özümərkəzləşən içlik isə, sferik səthli formasına görə (şəkil 2.3) deformasiya olunmuş valın oxunun yerdəyişməsinə nəzarət edir.



Şəkil 2.2



Şəkil 2.3

Hesabat düsturları. Radial sürüşmə sürtünməsi yastıqları üçün məsələlər müxtəlif variantlarda verilə bilər.

1. Yastığın ölçüləri və dayaq reaksiya verilir, yastığın seçmək tələb olunur.

Belə halda yastığın diametral kəsiyindəki xüsusi təzyiği göstərilən düsturu ilə təyin etmək olar:

$$q = \frac{R}{l \cdot d} \leq [q] \quad (2.1)$$

Həddən artıq qızmanı isə:

$$qv = \frac{R \cdot n}{1900 \cdot l} \leq [qv] \quad (2.2)$$

düsturu ilə yoxlayıb, alınan cavabları cədvəl məlumatı ilə müqaisə etməklə yastığın materialını seçmək olar.

Burada R - yastığın yükqaldırma qabiliyyəti (yastığa təsir edən reaksiya qüvvəsi);

d - yastığın daxili diametri;

l - yastığın uzunluğu;

p - yastığa təsir edən təzyiqin orta qiyməti;

v - çevrəvi sürət;

n - valın fırlanma tezliyi (dəqiqədə dövrlər sayı).

Yastıqda yaranan orta təyzigin, bucaq sürətinə $[qv]$ nisəbtinin buraxılabilən qiyməti yastıqda baş verən ilişmə ilə əlaqədardır.

Sürtgü materialının növünü tapmaq üçün $\frac{\eta \cdot n}{p}$ dan istifadə edilir,

burada η - yağlamanın qatılığı.

2. Yastığın ölçüləri məlum deyildir, əldə olan məlumat – dayaqdakı reaksiya və yastığın materialı haqqındadır. Bu halda

$$l = \varphi \cdot d$$

və

$$R = [q] \cdot l \cdot d$$

ifadələrindən yastığın diametrini tapırıq:

$$d = \sqrt{\frac{R}{\varphi \cdot [q]}} \quad (2.3)$$

burada φ - yastığın uzunluq əmsalıdır, $\varphi = (0,8 \dots 2)$ qədər qəbul edilə bilər.

Beləliklə, yastığın diametrini və uzunluğunu bildikdən sonra onun istilik xarakteristikasını (2.2) düsturu ilə yoxlamaq olar.

Bütöv daban yastıqlarında yağın sıxışdırılıb çıxarılmasına qarşı hesabı:

$$q = \frac{4R}{\pi d^2} \leq [q] \quad (2.4)$$

düsturu ilə, həlqəli daban yastıqlarında isə:

$$q = \frac{4R}{\pi(d_1^2 - d_2^2)} \leq [q] \quad (2.5)$$

Daban yastıqlarında istilik xarakteristikasını isə bütöv dabanlar üçün:

$$qv = \frac{R \cdot n}{3 \cdot 10^3 (d_1 - d_2)} \leq [qv] \quad (2.6)$$

düsturları ilə yoxlamaq lazımdır.

Tapşırıq 2.1. Daxili diametri d , yastığa düşən yük R , dövrlər sayı n , yağlamanın özlülüyü η olan sürüşmə yastığı verilmişdir. Yastığın iş qabiliyyətini yoxlamaq üçün proqram tərtib etmək lazımdır. Qiymət vermə zamanı əsas keyfiyyət kimi yastığa düşən orta təzyiq p , çevrəvi sürət pv və $\frac{\eta n}{p}$ ölçüsü nəzərə alınmalıdır.

Bu zaman göstərilən üç ölçünün buraxıla bilən qiymətlərinin verildiyini ehtimal edirik.

Maksimal buraxıla bilən $pv = 1,2 \frac{N}{m^2}$ qiymətini, minimal buraxıla bilən

$$\frac{\eta n}{p} = 500000 \frac{sP \cdot dövr}{d\theta q} \cdot \frac{mm^2}{N}$$

qiymətini və verilmiş $d = 35mm$; $l = 35mm$; $R = 1000N$;

$n = 600 \frac{dövr}{dəq}$; $\eta = 8sP$ nəzərə alaraq proqram tətbiq etmək lazımdır.

Həlli. Alqoritm bloklarının sxemini şəkil 2.4 tətbiq edirik.

Yastıqda orta təzyiqli p hesablamaq üçün (2.1) düsturundan istifadə edirik. Orta təzyiqlin çevrəvi sürətə pv nisbətini təyin edək:

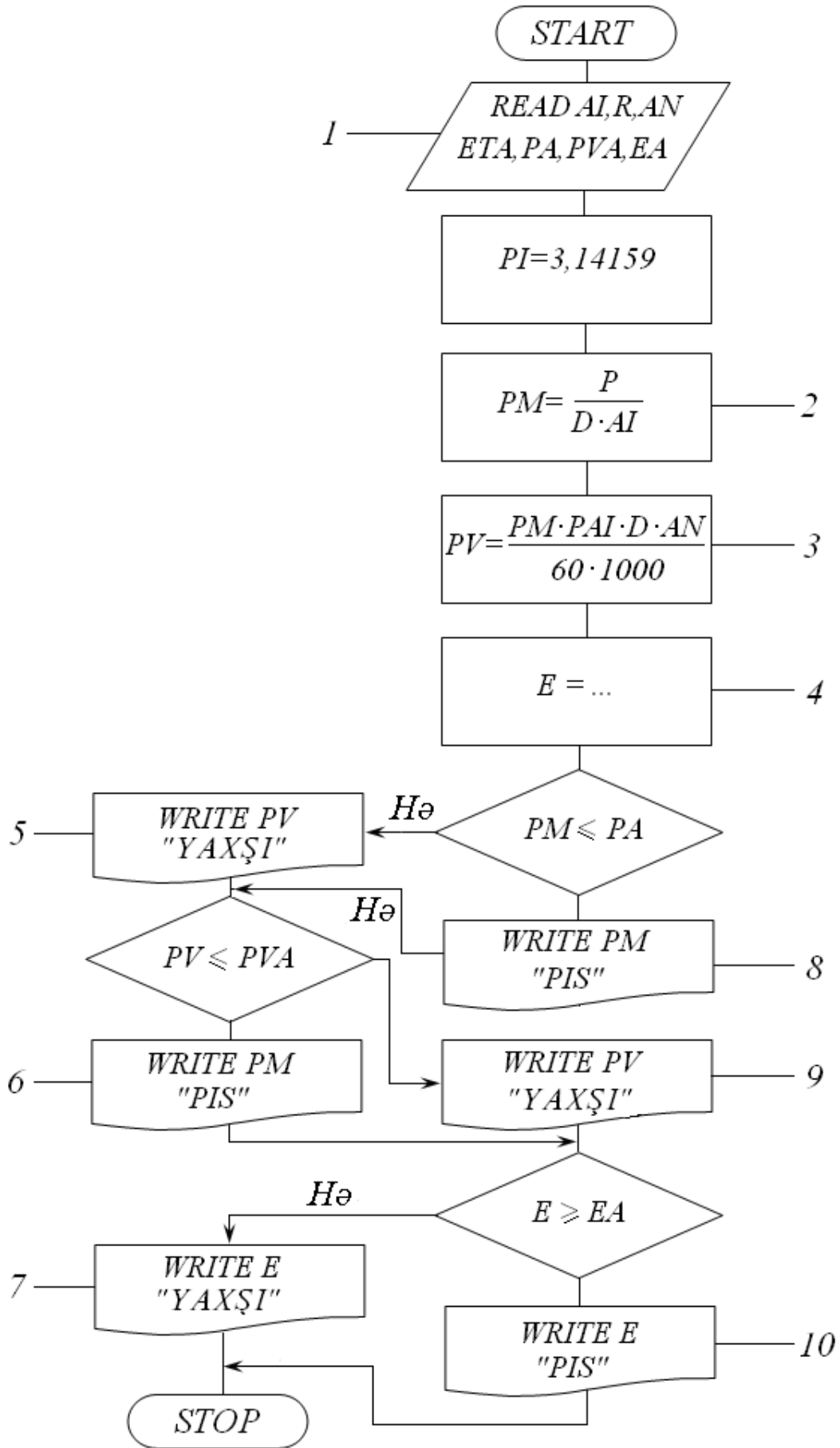
$$pv = \frac{\pi p d n}{60 \cdot 1000}.$$

Əgər p və pv qiymətləri bərabər və ya buraxıla bilən qiymətlərdən az olarsa, çapda «yaxşı» qeyd etməyə imkan verir.

Əgər $\frac{\eta \cdot n}{p}$ qiyməti minimal buraxıla bilən qiymətdən çox olarsa, onu da çapda «yaxşı» qeyd etmək olar. Yazılan bu sözlə bərabər alınmış qiymətlərdə çapa çıxardılır. Başqa hallarda isə çapda «pis» sözü görünməlidir.

Alqoritm sxemdə blokların rəqəmli göstərilməsi:

1. d, l, R, n, p, pv, EA - parametrlərin daxil edilməsi.
2. Yastıqlarda orta təzyiqlin p hesablanması.
3. pv - qiymətinin hesablanması.
4. $\frac{\eta \cdot n}{p}$ - qiymətinin hesablanması.
5. p hesab qiymətinin maksimal buraxıla bilən qiymətdən az olmasının məlumatının çap olunması.
6. pv hesab qiymətinin buraxıla bilən qiymətdən $[pv]$ çox olmasının məlumatının çap olunması.
7. $\frac{\eta \cdot n}{p}$ hesab qiymətinin buraxıla bilən qiymətdən $\left[\frac{\eta \cdot n}{p} \right]$ çox olmasının məlumatının çap olunması.
8. p - hesab qiymətinin buraxıla bilən qiymətdən $[p]$ çox olmasının məlumatını çap olunması.
9. pv - hesab qiymətinin buraxıla bilən qiymətdən aşağı olmasının məlumatının çap olunması.
10. $\frac{\eta \cdot n}{p}$ hesab qiymətinin buraxıla bilən qiymətdən az olmasının məlumatının çap olunması.



Şəkil 2.4

Alqoritm program

```
PROGRAM Z2
C Расчет подшипника скольжения
100 FORMAT(8F10.2)
200 FORMAT(1H1,10X,4HPM=,F7.1X,9H(H/MM**2),
*10X,9H...PİS...)
201 FORMAT(1H1,10X,4HPM=,F7.2,1X,9H(H/MM**2),
*10X,11H...YAXŞI...)
202 FORMAT(/1H,10X,4HPV=,F7.2,1X,12H(H/MM**2 M/S,
*6X,9H...PİS...)
203 FORMAT(/1H,10X,4HPV=,F7.2,1X,12H(H/MM**2 M/S,
*10X,11H...YAXŞI...)
204
FORMAT(/1H,10X,4HHE=,F7.2,1X,17H(CP*RPM/(H/MM**2)),
1X,9H...PİS...)
205
FORMAT(/1H,10X,4HE=,F7.2,1X,17H(CP*RPM/(H/MM**2)),
*1X,11H...YAXŞI...)
READ(5,100) DAL,R,AN,ETA,PA,PVA,EA
PI=3.14159
PM=R/(D*AL)
PV=PM*PI*D*AN/60000.
E=ETA*AN/PM
IF(PM.LE.PA)GOTO1
WRITE(6,200)PM
GOTO50
1 WRITE(6,201)PM
50 IF(PV.LE.PVA)GOTO2
WRITE(6,202)PV
GOTO60
2 WRITE(6,203)PV
60 IF(E.GE.EA)GOTO3
WRITE(6,204)E
GOTO999
3 WRITE(6,205)E
999 STOP
END
```

Hesablamalarının nəticələri

```
PM=0,82 (H/MM**2) ...YAXŞI...
PV=0,90 (H/MM**2 M/S) ...YAXŞI...
E=58,80 (CP*RPM/(H/MM**2) ...YAXŞI...
```


Məsələlər

Məsələ 2.2. Sürüşmə sürtünməsi dayağına $R = 12100N$ radial qüvvə təsir edir. Valın diametri $d = 50mm$, yastığın uzunluğu $l = 72mm$ -dir. Valın dövrlər sayının $n = 1000 \text{ dövr} / \text{dəq}$ olduğunu bilərək yastıq üçün material seçin.

Məsələ 2.3. Valın dayaq hissəsini diametri $d = 85mm$, uzunluğu $l = 150mm$, dövrlər sayı $n = 300 \text{ dövr} / \text{dəq}$ -dir. Valın dayağına təsir edən qüvvənin $R = 27000N$ olduğunu bilərək bu dayaq üçün sürüşmə sürtünməsi yastığı layihə etməli.

Məsələ 2.4 Oxu istiqamətində $F_a = 15000N$ qüvvə təsir edən bütöv daban yastığının diametrini təyin edin. Daban yastığının materialı çuqundandır, val dəqiqədə 200 dövr edin.

PROQRAMÇININ YADDAŞ QEYDLƏRİ

1.1 Fortran proqramının strukturu

FORTTRAN dilində olan proqram əsas proqramdan, alt proqramdan və alt proqram-funksiyalardan ibarətdir.

Əsas proqram – PROGRAM operatorundan başlanan operatorlar ardıcılığıdır.

Alt proqram – SUBROUTINE operatorundan başlanan operatorlar ardıcılığıdır.

Alt proqram-funksiya – FUNCTION operatorundan başlanan operatorlar ardıcılığıdır.

FORTTRAN-IV dilində olan proqram, adətən, əsas proqramdan ibarət olur ki, bu proqram da alt proqram və alt proqram-funksiyalar yarada bilər.

Alt proqramlar və alt proqram-funksiyalar əsas proqramdan ayrı ötürülə bilsələr də, müstəqil həll edilən vahidlər hesab olunurlar. Onlar da öz növbəsində digər alt proqramları və alt proqram-funksiyaları yarada bilərlər.

Rəmzlər ardıcılığını təşkil edən operator sətirlərdə qeyd olunur.

Sətir, sayı 1-dən 72-dək olan rəmzlərin ardıcılığıdır. Operator bir və ya bir neçə sətirdə mövcud ola bilər. Onlardan birincisi ilkin sətir, o birilər isə (onların sayı 19-dək ola bilər) davamedici sətirlər adlanır. Operator sətirdə 7-dən 72-dək mövqe tuta bilər.

İlkin sətirin 6-cı mövqeyində sıfır və ya boşluq olmalıdır (ilk 5 mövqedə operator nişanı və ya boşluqlar ola bilər).

Davamedici sətirlərin 6-cı mövqeyində sıfırdan və boşluqdan fərqli istənilən rəmsiz ola bilər – bu, «C» rəmzi olmamalıdır.

Operatorun sətirləri şərh sətirləri ilə müşayiət oluna bilər. Şərh sətirinin 1-ci mövqeyində «C» hərfi olmalıdır.

Şərhlər 2-dən 72-dək mövqe tuta bilər.

Şərh sətirləri proqrama təsir göstərmir.

Proqramdakı bütün digər operatorlar aşağıdakı qaydada yerləşir:

Əsas proqram:

- Əsas proqramın müəyyənləşdirilməsi üzrə operator;
- Spesifikasiyalar üzrə operator;
- Məlumatların müəyyənləşdirilməsi üzrə operator (DATA);
- Hesab operator-funksiyaları;
- İcra operatorları;
- Sonluq operatoru (END).

Alt proqramlar:

- Alt proqramın müəyyənləşdirilməsi üzrə operator;
- Spesifikasiyalar üzrə operator;
- Məlumatların müəyyənləşdirilməsi üzrə operator (DATA);
- Hesab operator-funksiyaları;
- İcra operatorları;

- Sonluq operatoru (END).

Format operatorları (FORMAT) əsas proqramın, alt proqramın və alt proqram-funksiyaların müəyyənləşdirilməsi üzrə operatorlardan sonrakı istənilən yerdə yerləşə bilər.

1.2. Əsas rəmlər, identifikatorlar, nişanlar

Əsas rəmlər

Proqramın yazılmasında aşağıdakı rəmlərdən istifadə olunur:

- Hərflər – A B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W
X Y Z
- Rəqəmlər – 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9
- Xüsusi rəmlər – * : + - = / () , . `

Boşluqlardan oxunmanın aydınlığı üçün proqramın istənilən sətirindən istifadə etmək olar. Bu zaman aşağıdakılar nəzərə alınmalıdır:

- davamedici sətirin 6-cı mövqeyində boşluq olmamalıdır;
- boşluq rəmsi konstantında mənadaşırıyıcı rəmsi sayılır;
- rəqəmli məlumatların daxil edilməsi zamanı ilk rəqəmdən əvvəlki boşluqlara diqqət yetirilmir, sonrakılar isə sıfırla əvəzlənir; boşluqların sahəsi sıfırların sahəsinə bərabərdir;
- boşluqlar redaktənin xüsusiyyətlərində nəzərə alınır.

Nişanlar

Operator, digər operatorlardan ona müraciət olunması üçün nişanlanıla bilər. Nişan ilk 5 mövqeyin hər hansı birində yerləşdirilə bilər 1-5 rəqəmdən ibarətdir. Nişan sıfırdan yüksək olmalıdır. Proqramda yeni işarəyə bir dəfədən çox rast gəlinə bilməz. Nişandakı birinci rəqəmdən əvvəl gələn sıfırlara diqqət yetirilmir.

İdentifikatorlar

İdentifikator hərflərdən və hərflə başlayan rəqəmlərdən ibarət olan rəmlər ardıcılığıdır. Uzunluğu 5 rəmlə məhdudlaşan əsas proqramın, alt proqramın və alt proqram-funksiyaların adları hesab edilən identifikatorlar istisna olunmaqla, identifikatorların uzunluğu 6 rəmlə məhdudlaşır.

İdentifikatorlardan dəyişənlərin, massivlərin, massiv elementlərinin, funksiyaların, proqramların, alt proqramların və alt proqram-funksiyaların adlarının işarə olunması üçün istifadə edilir.

1.3. HƏCMLƏR VƏ HƏCM SƏVİYYƏLƏRİ

FORTTRAN dilində aşağıdakı səviyyələrə malik həcmərdən istifadə olunur:

- Tam (onluq, səkkizlik, rəmsi) həcmərd;
- Maddi həcmərd;
- İkili dəqiqliyə malik maddi həcmərd;
- Kompleks həcmərd;
- Məntiqi həcmərd.

Həcmələrin hər bir tipi özünəməxsus ifadə formatına və riyazi mənaya malikdir.

Həcmələr aşağıdakı səviyyələrə bölünür:

- Konstantalar;
- Adi dəyişənlər;
- Massivlər;
- Funksiyalar.

Konstantaların tipi və qiyməti konstanta ifadəsinin özündə təyin edilir. Adi dəyişənlər, massivlər (və onlarla əlaqədar olan indeksli dəyişənlər) və funksiyalar, proqramın icrası zamanı əldə etdikləri qiymətlərə malikdir. Həmin həcmələrin qiymətlərinin tipi (və müvafiq olaraq, onlarla əlaqədar olan identifikatorların tipi) ya tipin təsviri üzrə operatorlar tərəfindən, ya da identifikatorun özünün növü ilə təyin olunur. **I, J, K, L, M, N** hərfi ilə başlayan identifikatorlar tam həcmələri, digər identifikatorlar isə maddi həcmələri müəyyən edir.

Konstantalar

Tam onluq konstanta ən çoxu 5 işarədən ibarət olan tam onluq rəqəmdir; onun qiyməti -328768-dən 32767-dək olan həddən artıq olmamalıdır. Tam onluq konstantanın yazılış forması belədir: $\pm n$. Burada **n** onluq rəqəmlərin ardıcılığıdır.

« - » (çıxma) işarəsi konstantanın birinci rəqəmindən bilavasitə əvvəl gəlməlidir, əks halda konstanta müsbət hesab olunur. « + » (üstəgəl) işarəsi buraxıla bilər.

Maddi konstanta onluq kəsr ədədi olub, bu formalardan birində yazılır: $\pm m.n, m., \pm .n, \pm m.nE\pm e, \pm m.E\pm e, nE\pm e, m.E\pm e$. Burada **m** və **n** – tam və kəsr hissələri yaradan tam onluq ədədlər; **e** – onluq ardıcılıq yaradan tam onluq ədəd (10 dərəcə göstəricisi); **E** – dərəcə əsasının işarəsi (10); **.** – FORTRAN-IV dilində nöqtə tam hissənin kəsr hissədən ayrılması üçün istifadə olunur. « + » işarəsi buraxıla bilər.

İkili dəqiqlikli maddi konstanta onluq kəsr ədəd olub, bu formada yazılır: $\pm m.nD\pm e, \pm m.D\pm e, nD\pm e, m.D\pm e$. Burada **m** və **n** – tam və kəsr hissələri yaradan tam onluq ədədlər; **e** – onluq ardıcılıq yaradan tam onluq ədəd (10 dərəcə göstəricisi); **D** – dərəcə əsasının işarəsi (10); **.** – FORTRAN-IV dilində nöqtə tam hissənin kəsr hissədən ayrılması üçün istifadə olunur. « + » işarəsi, tam hissə, kəsr hissəsi və ya nöqtə buraxıla bilər.

Məntiqi konstantalar iki növdə olur: - «Doğru» (TRUE) və «Yalan» (FALSE). Yazılış forması belədir: **.TRUE. .FALSE.**

Rəmzi konstanta tam konstanta qismində istifadə olunur və **nHX** formasında yazılır. Burada **n** = 1 və ya 2; **H** – rəmzi konstantanın göstəricisi, **X** isə bir və ya iki rəmzdir.

- Əgər **n = 1** olarsa, «H» hərfindən sonra gələn rəmz sözün rəmzi konstantanın altındakı sol hissəsində yerləşdirilir, sözün sağ hissəsi isə boşluqla doldurulur.

- Əgər **n = 2** olarsa, «H» hərfindən sonra gələn birinci rəmz sözün sol hissəsində, ikinci rəmz isə sözün sağ hissəsində yerləşdirilir.

- Əgər $n = 0$ və ya $n > 2$ olarsa, səhv haqqında məlumat verilir.

Dəyişənlər

Dəyişən, proqramın icrası zamanı qiyməti dəyişə bilən həcmdir. Dəyişənlər sadə dəyişənlərə və indeksli dəyişənlərə ayrılır.

Adi dəyişən həcmnin bir qiymətini təşkil edir. O, 1...6 hərf-rəqəm rəmzlərindən ibarət olan və birincisi hərf olan identifikatorla işarə olunur.

Əgər identifikator **I, J, K, L, M** və ya **N** hərfi ilə başlanarsa, o, tam dəyişəni, hər hansı digər hərf ilə başlayarsa, maddi dəyişəni ifadə edir.

İndeksli dəyişən və massiv. Dəyişən indekslərlə təchiz oluna bilər. İndeksli dəyişən çoxsaylı qiymətlərdən (qiymətlər massivindən) bir qiyməti (elementi) təşkil edir. İndeksli dəyişən belə yazılır: **S (i₁, i₂ ... i_n)**. Burada **S** – həmin **i** massiv dəyişəni ilə əlaqədar olan identifikator; **i₁, i₂ ... i_n** isə indekslər siyahısıdır.

- **İndeksilər** – qiymətləri konkret massiv elementini müəyyən edən həcməldir.

- **Massiv** – ardıcıl yaddaş xanaları sırasını tutan rəqəmlər ardıcılığıdır.

Proqramda istifadə edilən hər bir massiv ya ölçü operatoru, ya tipin təsviri üzrə operator, ya da ümumi yaddaş operatoru tərəfindən təsvir olunmalıdır.

Massivin təsvirinə massiv identifikatoru, indeks sərhədlərinin siyahısı, massivnin tipi daxildir. Massivin (müvafiq olaraq, həm də həmin massivlə əlaqədar indeksli dəyişənlərin) tipi ya identifikatorun özü, ya da tipin təsviri üzrə müvafiq operator tərəfindən təyin edilir. Massivin ölçüsü indeks sərhədlərinin sayı ilə müəyyən olunur. İndeks sərhədləri vergüllərlə ayrılan və mötərizəyə alınan tam konstantalarla verilir. Sərhəd müvafiq indeksin maksimal qiymətini müəyyən edir. İndeksin minimal qiyməti 1-ə bərabər qəbul edilir.

Misal:

DIMENSION A (25, 12B)	İdentifikatoru A olan ikiölçülü maddi massiv təsvir edilmişdir.
DOUBLE PRECISION I125 (32, 64, 8)	İdentifikatoru I125 olan, ikili dəqiqlikli maddi ədədlərin üçölçülü massivi təsvir edilmişdir.
COMMON L2 (125)	İdentifikatoru L2, ümumi yaddaşda yerləşən birölçülü tam massiv təsvir edilmişdir.

Funksiya göstəriciləri

Funksiyalar alt proqram-funksiyalarla və operator-funksiyalarla müəyyən olunur və funksiya göstəricilərinin köməyi ilə yaradılır. Funksiyaların göstəriciləri, alt proqram-funksiyalarla və ya operator-funksiyalarla verilən tapşırıqların icrası nəticəsində əldə olunan ayrı-ayrı ədədi və ya məntiqi qiymətləri müəyyən edir. Funksiya göstəricisi belə yazılır: **S(V)**. Burada **S** – funksiyanın identifikatoru; **V** – faktiki parametrlərin siyahısıdır.

Faktiki parametrlər aşağıdakılar ola bilər:

- Massivlərin identifikatorları;

- Dəyişənlər (sadə və indeksli);
- Konstantalar;
- Funksiya göstəriciləri;
- İfadələr.

Standart funksiyaların hesablanması üzrə alt-proqramları standart FORTRAN-IV alt proqramların kitabxanasına daxildir. FORTRAN-IV standart funksiyaları 1-ci cədvəldə göstərilir.

1.4. İFADƏLƏR

İfadə alqoritm prosesini təsvir edən istənilən proqramın ilkin tərkib hissəsidir. İfadənin tərkib hissələri konstantalar, dəyişənlər, funksiya göstəriciləri, əməliyyat işarələri, eləcə də həmin elementlərin dəyirmi mütərizəyə alınmış kombinasiyası ola bilər. FORTRAN-IV dilində ifadələrin iki növündən – hesab ifadələrindən və məntiqi ifadələrdən istifadə olunur.

Standart FORTRAN-IV funksiyaları

Cədvəl 1

Funksiyanın adı	Funksiyanın tərifini	Funksiyanın identifikatoru	Arqumentlərin sayı	Tip	
				Arqument	Funksiya
Mütləq həcm	[a]	ABS IABS	1 1	Maddi	Maddi
				Tam	Tam
Tam hissə	Ən böyük tam ədədə vurulmuş a işarəsi [a]	AINT INT IDINT	1	Maddi	Maddi
				Maddi İkili dəqiqlikli maddi	Tam Tam
Qalıq	$a_1 - [a_2/a_1] + a_2$	AMOD MOD DMOD	2	Maddi	Maddi
				Tam İkili dəqiqlikli maddi	Tam İkili dəqiqlikli maddi
Ən böyük qiymət	n həcmli arasında ən böyük qiymət ($a_1, a_2 \dots a_n$)	AMAX0 AMAX1 MAX0 MAX1	n 2	Tam	Maddi
				Maddi Tam Maddi	Maddi Tam Tam
Ən böyük qiymət	n həcmli arasında ən kiçik qiymət ($a_1, a_2 \dots a_n$)	AMIN0 AMIN1 MIN0 MIN1	n 2	Tam	Maddi
				Maddi Tam Maddi	Maddi Tam Tam
Üzən vergüllə formata çevrilmə	Tamın maddiyə çevrilməsi	FLOAT	1	Tam	Maddi
Fiksə edilmiş vergüllə formata çevrilmə	Maddinin tama çevrilməsi	IFIX	1	Maddi	Tam
İşarənin ötürül-məsi	[a ₁] işarəsinə vurulmuş a işarəsi	SIGN ISIGN DSIGN	2	Maddi	Maddi
			2	Tam	Tam
			2		
Müsbət fərq	$a_1 - (a_1, a_2$	DIM	2	Maddi	Maddi

Dərəcə-yə yüksəlt-mə	işarələrindən ən kiçiyi) e^a	IDIM EXP DEXP	2 1 1	Tam Maddi İkili dəqiqlikli maddi	Tam Maddi İkili dəqiqlikli maddi
Natural loqarifm	$\log_a(a)$	ALOG DLOG	1 1	Maddi İkili dəqiqlikli maddi	Maddi İkili dəqiqlikli maddi
Onluq loqarifm	$\log_{10}(a)$	ALOGT DLOGT	1 1	Maddi İkili dəqiqlikli maddi	Maddi İkili dəqiqlikli maddi
Sinus	$\sin(a)$	SIN DSIN	1 1	Maddi İkili dəqiqlikli maddi	Maddi İkili dəqiqlikli maddi
Kosinus	$\cos(a)$	COS	1	Maddi	Maddi
Tangens	$\operatorname{tg}(a)$	TAN	1	Maddi	Maddi
Hiperbo-lik tangens	$\operatorname{th}(a)$	TANH	1	Maddi	Maddi
Kvadrat kök	a^2	SQRT DSQRT	1 1	Maddi İkili dəqiqlikli maddi	Maddi İkili dəqiqlikli maddi
Arktan-gens	$\operatorname{arctg}(a)$ $\operatorname{arctg}(a_2/a_1)$	ATAN DATAN ATAN2 DATAN2	1 1 2 2	Maddi İkili dəqiqlikli maddi Maddi İkili dəqiqlikli maddi	Maddi İkili dəqiqlikli maddi Maddi İkili dəqiqlikli maddi

Hesab əməliyyatlarının nəticələrinin tipləri

Cədvəl 2

Birinci elementin tipi	İkinci elementin tipi			
	Tam	Maddi	İkili dəqiqlikli maddi	Kompleks
Tam	Tam	Maddi	İkili dəqiqlikli maddi	Kompleks
Maddi	Maddi	Maddi	İkili dəqiqlikli maddi	Kompleks
İkili dəqiqlikli maddi	İkili dəqiqlikli maddi	İkili dəqiqlikli maddi	İkili dəqiqlikli maddi	Kompleks
Kompleks	Kompleks	Kompleks	Kompleks	Kompleks

Əməliyyatların nəticəsi

Cədvəl 3

Operandların qiyməti		Əməliyyatların nəticələri		
A	B	.NOT.A	A.AND.B	A.OR.B
Yalan	Yalan	Doğru	Yalan	Yalan
Doğru	Yalan	Yalan	Yalan	Doğru
Yalan	Doğru	Doğru	Yalan	Doğru
Doğru	Doğru	Doğru	Doğru	Doğru

Hesab ifadəsi

Hesab ifadəsinin tərkib hissələri konstantalar, adi və indeksli dəyişənlər, hesab tipli funksiya göstəriciləri (tam, maddi, ikili dəqiqlikli maddi, kompleks), hesab əməliyyatlarının işarələri: üstəgəl (+), çıxma (-), vurma (*), bölmə (/), dərəcəyə yüksəltmə (**), eləcə də həmin elementlərin dəyirmi mötərizəyə alınmış kombinasiyası ola bilər. Arifmetik ifadə qiymətinin tipi onun tərkib hissələrinin tipindən və əməliyyat işarələrindən asılı olub, 2-ci və 3-cü cədvəllərə uyğun şəkildə qurulur.

Hesab ifadəsinin hesablanması soldan sağa, aşağıdakı qayda ilə aparılır. Hesablama mötərizəyə alınmış və tərkibində mötərizə olmayan ifadədən başlanır. Mötərizədəki hesablamalar, həmçinin, soldan sağa, aşağıdakı qaydada aparılır:

**	-	dərəcəyə yüksəltmə
* /	-	vurma, bölmə
+ -	-	üstəgəl, çıxma

Funksiyaların qiymətləri soldan sağa hesablanır.

Mənfi ədədin maddi (ikili dəqiqlikli maddi) dərəcəyə, yaxud sıfırın sıfıra yüksəldilməsi, eləcə də mənası olmayan əməliyyatın aparılması mümkün deyil.

Məntiqi ifadələrin tərkibində konstantalar, adi və indeksli dəyişənlər, nisbi ifadələr, eləcə də məntiqi tipə malik funksiya göstəriciləri ola bilər. Məntiqi əməliyyatların işarələri aşağıdakılardır:

- Dizyunksiya (.OR.)
- Konyunksiya (.AND.)
- İnkər (.NOT.)
- Sadalanan elementlərin kombinasiyası

Nisbi ifadələr nisbət əməliyyatları ilə bölünmüş iki hesab ifadəsindən ibarətdir. Nisbi ifadə məntiqi qiymətə malikdir. Nisbət ödənildikdə həmin ifadə «Doğru» qiymətini, ödənilmədikdə isə «Yalan» qiymətini alır. Mövcud nisbət əməliyyatları aşağıdakılardır:

- Daha az (.LT.)
- Daha az və ya bərabər (.LE.)
- Bərabər (.EQ.)
- Qeyri-bərabər (.NE.)
- Daha artıq (.GT.)

- Daha artıq və ya bərabər (.GE.)
Nisbi ifadənin tərkibinə daxil olan hesab ifadələri tam, maddi və ikili dəqiqlikli maddi ifadələr ola bilər.

1.5.SPESİFİKASIYA OPERATORLARI

Spesifikasiya operatorları icra operatorları hesab olunmur. Onlar emal olunması nəzərdə tutulmuş məlumatların növünü və yerini müəyyən edir. FORTRAN-IV dilində aşağıdakı spesifikasiya operatorlarından istifadə olunur:

- Xarici funksiyaların, alt proqramların təsviri üzrə operator (EXTERNAL);

- Tipin təsviri üzrə operator
- Ölçü operatoru (DIMENSION)
- Ümumi yaddaş operatoru (COMMON)
- Ekvivalentlik operatoru (EQUIVALENCE)
- Məlumatların müəyyənləşdirilməsi üzrə operator (DATA)

Xarici funksiyaların təsviri üzrə operator (alt proqram)

Bu operator funksiyaları (alt proqramları) xarici elan edir.

Operator bu şəkildə yazılır: **EXTERNAL** v_1, v_2, \dots, v_n . Burada v_1, v_2, \dots, v_n funksiyaların (alt proqramların) adlarının (identifikatorlarının) siyahısıdır.

Əgər funksiyanın (alt proqramın) adı digər funksiyanın (alt proqramın) yaradılması zamanı parametr qismində istifadə edilirsə, o zaman o, **EXTERNAL** operatoru ilə təsvir olunmalıdır.

Tipin təsviri üzrə operator

Bu operatorlar aşağıdakı formata malikdir:

INTEGER v_1, v_2, \dots, v_n

REAL v_1, v_2, \dots, v_n

DOUBLE PRECISION v_1, v_2, \dots, v_n

COMPLEX v_1, v_2, \dots, v_n

LOGICAL v_1, v_2, \dots, v_n

Burada v_1, v_2, \dots, v_n dəyişənlərin, massivlərin, funksiyaların, massiv təsvirinin identifikatorlarıdır.

Tipin təsviri üzrə operatorlar dəyişənlərin, funksiyaların və massivlərin tipinin müəyyən olunması üçün, eləcə də massivlərin ölçülərinin və onların sərhədlərinin göstərilməsi üçün istifadə olunur. Əgər identifikator həmin operatorlar tərəfindən bir neçə dəfə istifadə olunarsa, o zaman sonuncu təsvir operatoru tərəfindən müəyyən olunmuş tip etibarlı sayılır. Tip, identifikatorun birinci hərfindən asılı olmayaraq, həmin operatorlardan biri tərəfindən göstərilir.

Ölçü operatoru

Ölçü operatoru, proqramda istifadə olunan massivlərin təsvir edilməsi üçün tətbiq olunur və **DIMENSION** $v_1 (i_1), v_2 (i_2), \dots, v_n (i_n)$ formatına malik

olur. Burada v_1, v_2, \dots, v_n massivlərin identifikatorları, i_1, i_2, \dots, i_n isə indeks sərhədlərinin siyahılarıdır.

İndeks sərhədləri bütöv konstantalarla verilir. Alt proqramlarda və alt proqram-funksiyalarda sərhədlə, həmçinin, tam dəyişənlərlə də verilə bilər.

Ümumi yaddaş operatoru

Bu operator həm əsas proqram, həm də bir və ya bir neçə alt proqram qismində müraciət edilə bilən yaddaş sahəsinin müəyyən edilməsi üçün istifadə olunur. Operator **COMMON** a_1, a_2, \dots, a_n formatına malik olur. Burada a_1, a_2, \dots, a_n – dəyişənlərin, massiv identifikatorlarının, massiv təsvirlərinin siyahısıdır.

Bir proqramda istənilən sayda ümumi yaddaş operatoru ola bilər. Siyahının elementləri ümumi yaddaş operatorlarında bir dəfədən artıq istifadə olunmamalıdır. Ümumi yaddaş operatorlarının siyahısında sadalanan dəyişənlər və massivlər üçün yaddaşın ümumi sahəsində xanalar ayrılır.

Ümumi yaddaşın paylanması ümumi yaddaş operatorlarının ardıcillıq qaydasına və siyahıdakı elementlərin ardıcillığı qaydasına müvafiq surətdə aparılır. Yaddaş ardıcıl surətdə, pərakəndə olmadan, sahə şəklində ayrılır.

Ayrı-ayrı proqram vahidlərinin ümumi yaddaşa aid edilən dəyişən və massiv elementləri arasındakı uyğunluq, ümumi yaddaş operatorlarındakı elementlərin ardıcillıq qaydasına müvafiq olaraq, ümumi yaddaşın başlanğıcına nəzərən təyin olunur.

Ekvivalentlik operatoru

Ekvivalentlik operatoru yaddaşın paylanması zamanı öir neçə adi və ya indeksli dəyişənlər üçün eyni bir yaddaş xanası (xanaları) ayırmağa imkan verir.

Ekvivalentlik operatoru belə yazılır: **EQUIVALENCE** (a_1, a_2, \dots, a_n), (b_1, b_2, \dots, b_n). Burada (a_1, a_2, \dots, a_n), (b_1, b_2, \dots, b_n) – adi dəyişənlər, indeks-konstantalı və ya massivlərin identifikatorlarıdır.

Ekvivalentlik myüxtəlif tipli elementləri arasında təyin oluna bilər.

Ekvivalentlik operatoru bir və ya bir neçə massivin bəzi elementləri arasında müvafiqlik yaratmağa imkan verir; bu zaman massivlərin digər elementləri arasında da müvafiq ekvivalentlik yaradılır.

Məlumatların müəyyənləşdirilməsi üzrə operator.

Bu operator dəyişənlərə və massivlərə ilkin qiymət verir və bu şəkildə yazılır:

DATA $a_1, a_2 \dots a_n / d_1, d_2 \dots d_n / \dots b_1, b_2 \dots b_n / c_1, c_2 \dots c_n$). Burada a_1, b_2 ($i=1, n$) adi dəyişənlər, indeksli dəyişənlər və ya massiv identifikatorları; d_1, c_1 ($i=1, n$) konstantalar, / isə bölüşdürücülərdir.

- Konstantanın eyni bir qiyməti, həmin konstantanın qarşısında təkrari əmsali (ulduzlu tam ədəd) göstərməklə bir neçə dəyişənə (massiv elementlərinə) verilə bilər.

- Verilən konstantalar, öz tipinə görə, siyahının elementlərinə uyğun olmalıdır. Rəmzi konstantalara müvafiq olan siyahı elementləri tam tipli olmalıdır.

- Siyahı elementləri ümumi yaddaşa aid olmamalıdır və rəqəmi parametrlə ola bilməz.

- Proqramda məlumatların müəyyənləşməsi üzrə operator bütün digər

spesifikasiya operatorlarından sonra yerləşir.

- Məlumatların müəyyənlişməsi üzrə operatorlardakı identifikator bütünlüklə massivi bildirir.

1.6. TƏYİNƏTMƏ OPERATORU

Mənimsəmə operatoru dəyişənlər və indeksli dəyişənlər üçün qiymətlər təyin edən icra operatorudur.

Təyinetmə operatoru ümumi görünüşə malikdir: $v = e$. Burada v – adi dəyişən və ya dəyişənlər, e isə ifadələrdir.

Əgər e hesabi ifadədirsə, o zaman təyinetmə operatorunun sol tərəfindəki dəyişən məntiqi tipdən fərqli tipə malik ola bilər. Hesabi ifadənin qiyməti dəyişən üçün sol tərəfdə təyin olunur. Əgər sol tərəfdəki dəyişənin tipi sağ tərəfdəki qiymətin tipinə uyğun gəlsə, o zaman təyinetmə çevrilməsiz baş verir.

Əgər e məntiqi ifadədirsə, o zaman sol tərəfdəki dəyişən məntiqi tip olmalıdır.

1.7. MƏNTİQİ OPERATORLAR

Proqramın icrası ilk icra operatorundan başlanır, sonra növbəti operatorla və beləliklə də, proqramın sonunadək operatorların proqrama daxil olduğu ardıcılıqda icra baş verir.

Alt proqram (proqram-funksiya), ona müraciət edildikdə, birinci icra operatorundan icra olunmağa başlayır, sonra növbəti operator icra olunur və bu proses çağırılan proqrama qayıdış baş verənədək davam edir.

İdarəedici operatorlar bu ardıcılığı dəyişə, yaxud proqram sahəsinin bir neçə dəfə icrasına səbəb ola bilən icra operatorlarıdır.

İdarəedici operatorlara aşağıdakılar aiddir:

- Şərtsiz keçid operatoru (GO TO)
- Təyin olunan keçid operatoru (GO TO)
- Hesablanan keçid operatoru (GO TO)
- Hesabi şərti operator (IF)
- Məntiqi şərti operator (IF)
- Alt proqramın çağırışı üzrə operator (CALL)
- Qayıdış operatoru (RETURN)
- Davam operatoru (CONTINUE)
- Dayandırma operatoru (STOP)
- Tsikl operatoru (DO)
- «Təyinetmə» operatoru (ASSIGN)

Şərtsiz keçid operatorunun formatı belədir: **GO TO k**. Burada k – icra operatorunun həmin proqramda yerləşən nişanıdır.

Bu operator k nişanına malik operatora idarəetmə ötürməsi yaradır.

Təyinedici keçid operatorunun formatı belədir: **GO TO i (k₁, k₂, ..., k_n)**. Burada i – tam dəyişən, k_1 isə operatorun nişanıdır.

Tam dəyişənin qiyməti (i) «Təyinetmə» operatoru tərəfindən müəyyən olunmalıdır. Bu operator tam dəyişənin qiyməti ilə müəyyən olunan nişana malik operatora idarəetmə ötürməsi yaradır.

«Təyinetmə» operatorunun formatı belədir: **ASSIGN k TO i**. Burada **k** – operatorun nişanı, **i** isə sadə tam dəyişəndir.

Nişanı «Təyinetmə» operatorunda istifadə olunan icra operatoru elə «Təyinetmə» operatorunun yerləşdiyi həmin proqramda olmalıdır.

Həmin operatorun müəyyən etdiyi tam dəyişənin qiymətindən yalnız təyinedici keçid operatorunda istifadə etmək olar.

Hesablanan keçid operatorunun formatı belədir: **GO TO (k₁, k₂, ..., k_n), e**. Burada **k₁**– operatorun nişanı, **i** isə hesabi ifadədir.

Hesabi ifadənin qiyməti operatorlar nişanının sıra nömrəsini müəyyən edir və həmin siyahıda idarəetmə məhz həmin nömrəyə ötürülür. Əgər ifadənin qiyməti tam deyilsə, o, tam qiymətə çevrilir. Əgər ifadənin qiyməti 1-dən azdırsa, o zaman idarəetmə **k₁** nişanlı operatora ötürülür. Əgər ifadənin qiyməti **n**-dən artıqdırsa, o zaman idarəetmə **k_n** nişanlı operatora ötürülür – burada **n** siyahıdakı işarələrin sayını bildirir.

Hesabi şərti operatorun formatı belədir: IF (e) k₁, k₂, k₃ və ya IF (e) k₁, k₂ – burada **e** elə bir hesabi ifadədir ki, onun qiyməti kompleks tiptən başqa istənilən tiptə malik olur; **k₁** isə operatorun nişanıdır.

Hesabi ifadənin qiymət işarəsindən asılı olaraq, operator idarəetməni 3 (2) operatorlardan birinə ötürür – **IF (e) k₁, k₂, k₃** yazı formatından istifadə edildikdə həmin operatorların nişanı **k₁, k₂, k₃** olur:

- **e < 0** olduqda idarəetmə **k₁** nişanlı operatora ötürülür
- **e = 0** olduqda idarəetmə **k₂** nişanlı operatora ötürülür
- **e > 0** olduqda idarəetmə **k₃** nişanlı operatora ötürülür

IF (e) k₁, k₂ yazı formatının istifadəsi zamanı:

- **e < 0** olduqda idarəetmə **k₁** nişanlı operatora ötürülür
- **e = 0** olduqda idarəetmə **k₂** nişanlı operatora ötürülür

Məntiqi şərti operatorun formatı belədir: **IF(e) S** və ya **IF (e) k₁, k₂**. Burada **S** tsikl operatorundan və məntiqi şərti operatorun başqa istənilən operator; **e** – məntiqi ifadə; **k₁** isə operator nişanıdır. **IF(e) S** yazı formatının istifadəsi zamanı:

- Əgər məntiqi ifadə «**Doğru**» qiymətini alarsa, bundan sonra **S** operatoru icra olunur.

- Əgər **S** operatoru idarəetməni başqa operatorlara ötürürsə, bundan sonra sıradakı növbəti operator icra olunur.

- Əgər məntiqi ifadə «**Yalan**» qiymətini alarsa, o zaman **S** operatoru yox, sıradakı növbəti operator icra olunur.

IF (e) k₁, k₂ yazı formatının istifadəsi zamanı:

- Əgər məntiqi ifadə «**Doğru**» qiymətini alarsa, o zaman **k₁** nişanlı operator icra olunur.

- Əgər məntiqi ifadə «**Yalan**» qiymətini alarsa, o zaman **k₂** nişanlı operator icra olunur.

Alt-proqramın çağırışı üzrə operatorun formatı belədir: **CALL S** və ya **CALL S (a₁, a₂, ..., a_n)**. Burada S alt proqramın adı; a₁, a₂, ..., a_n isə faktiki parametrlərin siyahısıdır.

Faktiki parametrlər konstantalar, adi dəyişənlər, indeksli dəyişənlər, massiv identifikatorları, ifadələr, digər alt proqramların adları ola bilər.

Faktiki parametrlər tipinə, kəmiyyətinə və ardıcılığına görə müvafiq olan rəsmi alt proqram parametrlərinə uyğun olmalıdır. Bu operator idarəetməni həmin alt-proqrama ötürür. Alt proqram idarəetməni, çağırış operatorunun ardınca gələn çağırıcı proqrama və operatora ötürülür.

Qayıdış operatorunun formatı belədir: **RETURN**. Bu operator idarəetməni çağırıcı proqrama qaytarır və yalnız alt proqramlarda, alt proqram-funksiyalarda istifadə olunur.

Əsas proqramdakı qayıdış operatoru «dayandırma» operatoru kimi şərh olunur.

Alt proqramdan qayıdış operatoru idarəetməni alt proqramın çağırış operatorundan sonrakı birinci icra operatoruna qaytarır.

Qayıdış operatoru olmadıqda alt proqramdakı (alt proqram-funksiyadakı) sonluq operatoru (**END**) qayıdış operatoru kimi şərh olunur.

Davam operatorunun formatı belədir: **CONTINUE**. Bu operatorndan, əksər hallarda, tsiklin yekun operatoru qismində istifadə olunur. Proqramın istənilən digər yerində bu operator buraxılır və idarəetmə sıradakı növbəti proqram operatoruna ötürülür.

Dayandırma operatorunun formatı belədir: **STOP**. Bu operator proqramın icrasını dayandırır.

Tsikl operatorunun formatı belədir: **DO n i=m1, m2, m3** və ya **DO n i=m1, m2**. Burada n tsiklin yekun operatoru adlanan icra operatorunun nişanı; i – sadə tam dəyişən (tsiklin parametri); m₁ – hesabi ifadə (parametrin ilkin qiyməti); m₂ – hesabi ifadə (parametrin yekun qiyməti); m₃ isə hesabi ifadədir (tsiklin addımıdır).

Yekun operator tsikl operatorundan sonra gəlməlidir. Yekun operator aşağıdakılardan ola bilməz:

- İstənilən formalı keçid operatoru;
- Şərti hesabi operator;
- Qayıdış operatoru;
- Tsikl operatoru;
- Tərkibində yuxarıdakı operatorlardan hər hansı biri olan və ya olmayan şərti məntiqi operator.

DO tsiklindən istifadə edərkən aşağıdakı amillər nəzərə alınmalıdır:

▪ Parametrin ilkin və yekun qiyməti, eləcə də tsiklin addımı istənilən hesabi ifadə ola bilər. Bu zaman əgər ifadələr tam deyilsə, onda onun qiymətləri istifadə olunmazdan əvvəl tam qiymətə dək yuvarlaqlaşdırılır.

▪ Əgər tsiklin addımı buraxılıbsa, o zaman addımın qiyməti 1-ə bərabər hesab olunur.

- Tsiklin addımı həm müsbət, həm də mənfi ola bilər.

- Tsikl operatorunun əməliyyat sahəsi, bir tərəfdən, tsikl operatoru, digər tərəfdən isə tsiklin yekun operatoru ilə (həmin operator da daxil olmaqla) əhatələnən icra operatorlarının ardıcılığını təşkil edir.

- Tsiklin tərkibində başqa bir tsikl olarsa, o zaman sonunqcu tsikl birinci tsiklə daxil edilmiş olur və bu zaman daxil edilmiş tsiklin əməliyyat sahəsi birinci tsiklin əməliyyat sahəsi olmalıdır.

- Əgər ilkin və yekun qiymət və tsiklin addamı ifadələrlə verilsə, o zaman tsiklin icrası zamanı həmin ifadələrdə istifadə olunan dəyişənlərin qiymətlərində baş verən dəyişikliklər tsiklin icrasına təsir göstərmir. Tsiklin icrasına yalnız tsikl parametrinin, onun ilkin və yekun qiymətlərinin dəyişməsi (onlar sadə tam dəyişənlərlə verildiyi təqdirdə) təsir göstərir. Tsikl parametrinin ilkin və yekun qiymətlərinin uyğunluğundan asılı olmayaraq, tsikl ən azı bir dəfə icra edilir.

- Əgər tsikl operatorunun təsir sahəsinin tərkibində alt proqramın çağırış operatoru olarsa, o zaman alt proqramın bütün operatorları, müvəqqəti olaraq, tsiklin əməliyyat sahəsi qismində nəzərdən keçirilir.

- Bir tsikldən artıq tsiklin yekunlaşdığı operatorun nişanından heç bir keçid operatorunda, hesabi şərti operatorda, məntiqi şərti operatorda istifadə oluna bilməz.

Tsikl operatorunun icrası zamanı aşağıdakı tədbirlər görülür:

1. Tsiklin parametrinə ilkin qiymət verilir.

2. Operatorun fəaliyyət sahəsindən operatorlar icra olunur.

3. Yekun operator icra olunur və tsikl parametrinin qiyməti addamın həcmi ilə əvəzlənir.

4. Tsiklin parametrinin cari qiyməti yekun qiymətlə müqayisə olunur. Əgər cari qiymət yekun qiymətdən artıq deyilsə, o zaman 2-ci bənddən başlayaraq, əməliyyatlar təkrarlanır. Əks halda, tsikl tamamlanmış hesab olunur.

Əgər bir neçə tsikl eyni bir operatorla yekunlaşarsa, o zaman daxili tsiklin özünün yekunlaşmasından sonra növbəti tsiklin parametr qiymətimüvafiq addımın həcmi ilə əvəzlənir və bütün əməliyyatlar 4-cü bənddən başlayaraq təkrarlanır. Ən son tsiklin yekunlaşmasından sonra idarəetmə, tsiklin yekun operatorundan sonra gələn birinci icra operatoruna ötürülür.

Tsikldən çıxarkən keçid operatorunun və ya şərti operatorların köməyi ilə tsikl dəyişəninin cari qiyməti saxlanılır və istifadə oluna bilər.

1.8. GİRİŞ-ÇIXIŞ OPERATORLARI

Giriş-çixış operatorları məlumatın girişini-çixışını həyata keçirən icra operatorlarıdır. Buraya aşağıdakılar daxildir:

- Giriş operatoru (READ)

- Çixış operatoru (WRITE)

Giriş-çixış operatorlarında həmişə girişi-çixışı həyata keçirən qurğunun məntiqi nömrəsi, eləcə də (məcburi olmadan) format göstəricisi və giriş-çixış

siyahısı göstərilir. FORTRAN-IV dilində giriş-çixışı həyata keçirən qurğunun nömrəsi ya tam konstanta, ya da tam dəyişən qismində verilə bilər.

Formatın göstəricisi massivin identifikatoru və ya format operatorunun nişanı ola bilər. Əgər formatın göstəricisi massivin identifikatorudursa, o zaman massivin əvvəlində formatın mötərizəyə alınmış spesifikasiyaları göstərilir.

Massivdə spesifikasiyaların verilməsi üçün məlumatların müəyyənləşdirilməsi üzrə operatorlardan və ya təyinedici operatorlardan, yaxud da rəmzi informasiya massivinə girişi həyata keçirən operatorlardan istifadə etmək olar.

Giriş siyahısına aşağıdakılar daxil ola bilər:

- Sadə dəyişənlər;
- İndeksli dəyişənlər;
- Massivlərin identifikatorları.

Çıxış siyahısına aşağıdakılar daxil ola bilər:

- Sadə dəyişənlər;
- İndeksli dəyişənlər;
- Massivlərin identifikatorları;
- Konstantalar.

Siyahının elementləri bir-birindən vergüllə ayrılır. Elementlərin siyahıya daxil edilməsi qaydası məlumatların ötürülməsi ardıcılığını müəyyən edir.

Sadalan elementlərdən başqa, giriş-çixış siyahısına ($n_1 = m_1, m_2, m_3$) görünüşünə malik tsikl tipinin elementləri də daxil ola bilər. Burada n – giriş-çixış siyahısı, i – tsiklin parametri (sadə tam dəyişən), m_1 – parametrin ilkin qiyməti (ümumi halda – hesabi ifadə), m_2 – parametrin yekun qiyməti, m_3 isə tsiklin addımıdır (ümumi halda – hesabi ifadədir).

Məlumatların ötürülməsi tsikldə siyahıya uyğun şəkildə həyata keçirilir. Tsiklin parametrləri m_1+m_2 həddində dəyişərək hər addımda m_3 həcmi ilə əvəzlənir. Əgər m_3 buraxılıbsa, o zaman addım 1-ə bərabər qəbul edilir. Addım həm müsbət, həm də mənfi ola bilər. Tsikl tipinin elementinə daxil olan siyahının elementləri də, öz növbəsində, tsikl tipinin elementləri qismində çixış edərək tsikl tipinin çoxsəviyyəli siyahılarını yarada bilər.

Format girişinin operatoru bu görünüşlərdən birində yazılır: **WRITE (u, f) k** və ya **WRITE (u, f)**. Burada u – çixışı həyat keçirən qurğunun nömrəsi, f – formatın göstəricisi, k isə çixışın siyahısıdır.

Format operatoru, yaxud tərkibinlə formatın spesifikasiyaları olan massiv çixış operatoru ilə eyni proqramda müəyyən edilir. Formatın spesifikasiyasına müvafiq olaraq, informasiya daxili təqdimatdan xarici (rəmzi) təqdimata keçir və rəmzi rəqəmlər yaradır.

Sərbəst formatda giriş, giriş operatorunda format əvəzinə ulduzların göstərilməsi üsulu ilə verilir. Sərbəst formatda yalnız rəqəmli məlumatları daxil etmək olar. Rəqəmlər sərbəst formatda daxil edilərkən bir-birindən vergül və ya boşluqlar vasitəsi ilə ayrılır.

1. 9. FORMAT OPERATORU

Əgər format girişindən və ya çıxışından istifadə olunursa, o zaman məlumatların ötürülməsi giriş-çıxış siyahısının elementlərindən və formatın spesifikasiyalarından asılı olur – həmin spesifikasiyalar məlumatların strukturunu və çevrilmə tipini təsvir edir. Formatın spesifikasiyaları format operatoru ilə, yaxud massivdə verilə bilər.

Format operatoru qeyri-icra operatoru olub, aşağıdakı görünüşə malikdir:

M FORMAT (q₁ t₁ z₁ t₂ z₂ ... t_n z_n t_{n+1} q₂)

Burada: M – operatorun nişanı;

q₁, q₂ – seriyalar (**q₁, q₂** buraxıla bilər);

t₁ – spesifikasiyalar və ya spesifikasiya qrupu;

z₁ – spesifikasiya ayırıcısıdır.

Format operatoru nişana malik olmalıdır. Format girişi icra olunduqda əvvəlcə bir yazı aparılır, sonra isə giriş formatın spesifikasiyasından asılı sürətdə həyata keçirilir.

Format çıxışında yazı sona çatır və spesifikasiya yeni yazının tələb olduğunu göstərir.

Formatın spesifikasiyaları.

Giriş-çıxış siyahısı ilə müəyyən olunan məlumat elementləri xarici təqdimatdan daxili təqdimata (və ya əksinə) çevrilə və formatın operatorunda göstərilən çevrilmə və redaktə spesifikasiyalarına müvafiq sürətdə redaktə edilə bilər.

I tipli spesifikasiyalar tam ədədlərin xarici və daxili təqdimatı arasında çevrilməni təmin edir və rIw görünüşünə malik olur.

Həmin spesifikasiya üzrə giriş zamanı öz işarəsinə malik olan və ya olmayan tam ədəd ayrılmış sahədə (w) yerşədirilir. Boşluqlar sıfır kimi qəbul edilir.

F tipli spesifikasiyalar maddi ədədlərin xarici və daxili təqdimatı arasında çevrilməni təmin edir və **SrFw.d** görünüşünə malik olur. Burada **S** – miqyas, **r** isə təkrarlanma əmsalıdır.

Həmin spesifikasiya üzrə çıxış zamanı ədəd **w** mövqeyində yerşədirilir və sahənin sağ kənarına uyğunlaşdırılır. Kəsr ayırmalarının sayı **d**-nin köməyi ilə göstərilir.

E tipli spesifikasiya maddi ədədlərin xarici və daxili təqdimatı arasında çevrilməni təmin edir və **SrEw.d** görünüşünə malik olur. Burada **S** – miqyas, **r** isə təkrarlanma əmsalıdır.

Giriş zamanı daxil edilən sahə tam və kəsr hissəsinin lt sahələrindən və ardıcılıq alt sahəsindən ibarət ola bilər. Tam hissənin alt sahəsi «+» və ya «-» işarələri ilə, yaxud rəqəmlə başlanır və tərkibində «.», «E», «+» və ya «-» rəmzlərindən biri ilə tamamlanan, yaxud daxil edilən sahənin sonunadək davam edən rəşəmlər ardıcılığı olur.

G tipli spesifikasiyalar maddi ədədlərin xarici və daxili təqdimatı arasında çevrilməni təmin edir və **SrGw.d** görünüşünə malik olur. Burada **S** – miqyas, **r** isə təkrarlanma əmsalıdır.

Həmin spesifikasiya üzrə giriş zamanı daxil edilən sahə, E tipli spesifikasiya üzrə giriş zamanı daxil edilən sahə ilə eynidir.

Çıxış zamanı G tipli spesifikasiya, çıxış həcmnin qiymətindən asılı olaraq, F və ya E tipli spesifikasiyaya bərabər olur.

D tipli spesifikasiyalar ikili dəqiqlikli ədədlərin xarici və daxili təqdimatı arasında çevrilməni təmin edir və **SrDw.d** görünüşünə malik olur. Burada **S** – miqyas, **r** isə təkrarlanma əmsəlidir.

D tipli spesifikasiya üzrə giriş və çıxış E tipli spesifikasiya üzrə giriş və çıxışa bərabərdir, amma bu zaman «E» hərfi hər yerdə «D» hərfi ilə əvəzlənir.

A tipli spesifikasiyalar, giriş və ya çıxış zamanı hərf-rəqəm rəmzlərinin kodlarına müvafiq olaraq, həmin rəmzlərin ikili təqdimata çevrilməsini təmin edir və **SrAw** görünüşünə malik olur.

Siyahının müvafiq elementi tam tipli olmalıdır.

X tipli redaktə spesifikasiyası boşluqların spesifikasiyası olub, **wX** görünüşünə malik olur.

Giriş zamanı daxiletmə sahəsində **w** rəmzləri buraxılır.

Çıxış zamanı **w** boşluqlar çıxarılır.

Ədəbiyyat

1. Abdullayev A.H., Məmmədov R.K., Güməyev M.H. Maşın detalları və konstruksiyatməninin əsasları. Bakı, Elm, 2002-462 s.
2. Kərimov Z.H. Maşın hissələri və yükqaldırıcı və nəqliyət maşınları. Bakı, Maarif, 2002 –
3. Kərimov Z.H. və başqaları. Maşın hissələrindən kurs layihəsi. «Maarif» nəşriyyatı. Bakı, 2007-482 s.
4. Miriyev S. Maşın hissələrinə aid məsələlər. Bakı, 1963-122 s.
5. Расчет и выбор подшипников качения. Справочник/ Спицын Н.А., Яхин Б.А., Перегудов В.Н. и др. – М., Машиностроение, 1974 – 312 с.
6. Подшипники качения: Справочник-каталог/под ред. Нарышкина В.Н. и Коросташевского Р.В. – М., Машиностроение, 1984 – 280 с.

Qeydlər üçün

Qeydlər üçün

Yığılmağa verilmiş 15.01.2012. Çapa imzalanmış
20.04.2012. Həcmi 3 ç.v. Tirajı 200. Qiyməti sərbəst

Azərbaycan Dövlət Neft Akademiyası
Bakı, Azadlıq prospekti, 20