

## 10.2 Trkala~ki le`i{t a

Za razlika od lizga~kite, kaj trkala~kite le`i{t a e dominantno *t riewet o od t rkalawe* i toa e bitna razlika pome|u tie dva vida le`i{t a. Od ova osobenost proizleguva i golemata razlika vo konstrukcijata na trkala~kite le`i{t a. Tie se sostaveni od *dva prst ena* od koi edni ot e *vnat re{en* i se navlekuva na rakavecot, a drugi ot e *nadvore{en* i se vgraduva vo nepodvi`noto kuki{te, a vo prostorot pome|u niv se vgradeni *t rkala~ki element i* koi mo`at da bidat vo oblik na *t op~i wa*, *val~i wa*, *burenca* ili *igli~ki*. Pokraj ovie tri osnovni delovi, vo trkala~kite le`i{t a ima i *dr`a~i na trkala~kite tela* kako i *zati nki* zaradi spre~uvawe na navleguvawe na ne~istotii vo vnatre{nosta na le`i{t a. Teoretski ot dopir pome|u trkala~kite elementi i prstenite, vo zavisnost od nivnata forma, e vo to~ka ili linija poradi {to lokalno optovaruvawe e zna~itelno, {to mo`e da se smeta za nedostatok na ovie le`i{t a, dodeka pak trieweto od trkalawe e nezna~itelno duri i zanemarlivo, a i trieweto od lizgawe vo dr`a~ite na trkala~kite tela i zati nki te e sosem malo.

*Golema prednost* na trkala~kite vo odnos na lizga~kite le`i{t a e toa {to vo po~etokot na rabotata, pri mali brzini, otporot vo le`i{t a e sosem mal ku pogolem od otporot za vreme na redovnata rabota pri normalni brzini {to osobeno doa|a do izraz kaj ma{inite {to rabotat so ~esti prekini, kako na primer motornite vozila i alatnite ma{ini. Drugi prednosti na trkala~kite le`i{t a se: potrebata od malo koli~estvo sredstvo za podma~kuvawe, nemaweto potreba od nekoe posebno nadgl eduvawe vo tekot na rabotata, kako i ni vnoto pomalo zatopl uvawe zaradi pomalite otpori od triewe pri trkalawe.

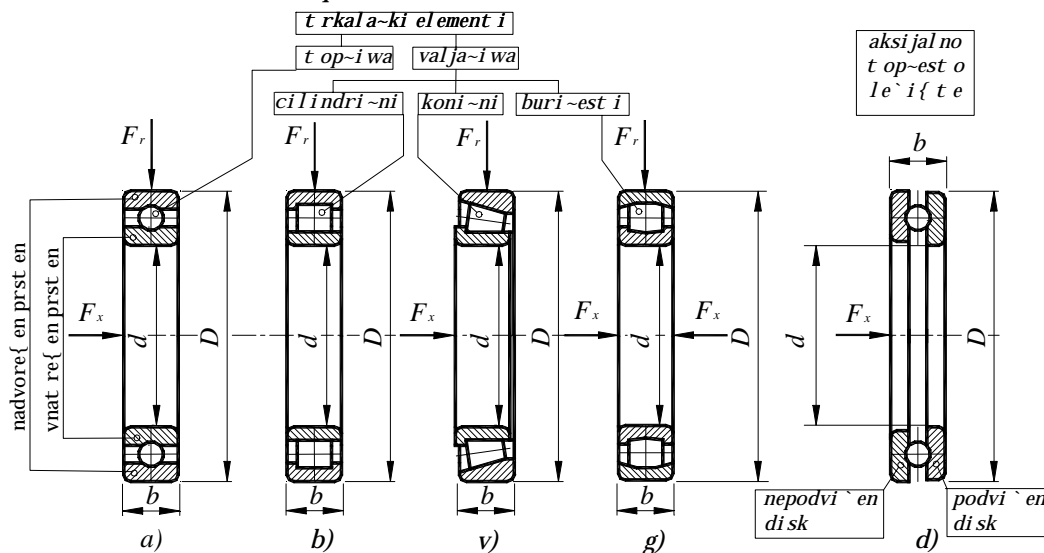
Kako *nedostatoci* na trkala~kite le`i{t a se smetaat: potrebната golema preciznost vo izrabortkata, potrebnoto mo{ne golemo vnimanie vo monta`ata, relativno pogolemata bu~avost vo rabotata, ograni~eni ot vek na traewe, nepriemlivosta za golemi brzini i nemo`nosta da se popravat dokolku dojde do o{tetuvawe na nekoj od ni vni te sostavni delovi, koga tie treba ednostavno da se zamenat so novi.

Kako lizga~kite, taka i trkala~kite le`i{t a vo odnos na silata {to ja pri maati ja prenesuvaat na ku}i{t a se delat na *radijalni (prst enest i)* i *aksijalni (diskovni)*. Radijalnite (prstenesti) trkala~ki le`i{t a se nameneti, glavno, za primawe na radijalni  $F_r$ , no nekoj od niv, kako {to e

prika`ano na *sl.10.9*, primate i pomali aksijalni sili  $F_x$ , pa se narekuvat *radiaksijalni trkala~ki le`i{t a*. Spored oblikot na trkala~kite tela le`i{t a se delat na *le`i{t a so top~i wa* i *le`i{t a so val~i wa*. Od svoja strana le`i{t a so val~i wa mo`at da bidat *cilindri~ni*, *konusni*, *bo~vesti* i *igli~esti*. Trkala~kite le`i{t a so cilindri~ni val~i wa mo`at da bidat i elasti~ni. Spored konstrukcijata, trkala~kite le`i{t a se *ednoredni* ili *dvoredni*, a spored funkcijata *kruti* ili *nagodlivi*.

Na *sl.10.9* se prika`ani neкои od po~esto primenuvanite trkala~ki le`i{t ai toa:

- a) *radijalno trkala~ko so top~i wa*, b) *radijalno trkala~ko so cilindri~ni val~i wa*, v) *radiaksijalno trkala~ko so koni~ni val~i wa* g) *radijalno trkala~ko so buri~esti val~i wa* i d) *aksijalno trkala~ko so top~i wa*.



*Sl.10.9* Nekoi od po~esto primenuvani te trkala~ki le`i{t a

Pokraj navedeni te osnovni delovi (prsteni ili diskovi i trkala~ki elementi), sekoe trkala~ko le`i{t e sodr`i i *kaf ez (dr` a~)*, ~ija uloga e trkala~kite elementi da gi dr`i na otstojani e za da ne dojde do zaglavuvawe.

Site le`i{t a {to se prika`ani na *sl.10.9* se *ednoredni*, t.e. ima samo eden red trkala~ki elementi. Za pri mawe pogol emi optovaruvawa, trkala~

kite le`i{t a mo`at da bidat i *dvoredni*, t.e. da sodr`at i po dva reda trkala~ki elementi (vidi *t ab.10.2*).

### 10.2.1 Radijalni (*prst enest i*) *t rkala~ki le`i{t a*

*Radijalni t e (prst enest i)* trkala~ki le`i{t a (*sl.10.9a, b i g*) primaat prvenstveno radijalno optovaruvawe, no nekoj od ni v mo`at da pri f atat i nezna~itel na aksi jal na sil a.

*Top~est it e (sl.10.9a)* radijalni le`i{t a imaat dlaboki `lebovi vo nadvore{ ni ot i vnatre{ ni ot prsten vo koi pri ekscentri ~na polo`ba na prsteni te se vmetnuvaat top~i wata, a potoa so pomo{ na dr`a~ot (kaf ezot) se rasporeduvaat na pravilno me|usebno rastojanie. Mo`at da bidat *ednoredni* za pomali i *dvoredni*, za pogolemi radijalni optovaruvawa. Koga vo tekot na rabotata se o~ekuva vidno svitkuvawe na vratiloto, vakvoto le`i{t e treba da ovozmo`i pri sposobuvawe na takvata sostojba, pa zatoa se izbira *nagodlivo* radijalno trkala~ko le`i{t e so dva reda top~i wa. Taka nagodlivoto le`i{t e so dva reda top~i wa vo nadvore{ ni ot prsten ima na`lebena pateka so sferi~en oblik, a vo vnatre{ ni ot prsten ima dva kanali za top~i wata. Vakvata konstrukcija ovozmo`uva svrtuvawe za agol od  $\pm 2^\circ$  na nadvore{ ni ot vo odnos na vnatre{ ni ot prsten { to e dovolno za dobra rabota na le`i{t eto pri neto~na izrabotka ili pak mala deformacija na vratiloto vo tekot na rabotata.

Vo slu~aj na pogolemi radijalni optovaruvawa se primenuvaat radijalnite *val~esti (sl.10.9b i g)* le`i{t a. Od ni v naj~esto se vo upotreba le`i{t ata so *cilindri~ni*, i toa kako ednoredni (*sl.10.9b*) ili dvoredni, so kratki ili dolgi val~i wa. Poradi liniski ot teoretski dopir pome|u val~i wata i prsteni te, otporot od triewe e zna~itelno pogolem kaj val~esti te, no zatoa, pak, val~esti te le`i{t a primaat zna~itelno pogolemi radijalni optovaruvawa, podnesuvaat udari, a se pogodni i za povi soki za~estenosti na vrte`i te od top~esti te radijalni le`i{t a.

Dokolku vo le`i{t eto se vgradeni cilindri~ni val~esti tela ~ija dol`ina e mnogokratno pogolema (i do 15 pati) od ni vni ot pre~nik, stanuva zbor za *igli~esto* radijalno le`i{t e koe ne podnesuva aksi jalno optovaruvawe, a i otporot od triewe e zna~itelen. Poradi mali ot pre~nik na val~i wata (igli~ki te), nadvore{ ni ot pre~nik na vakvi te le`i{t a e mnogu pomal od le`i{t eto so cilindri~ni val~i wa za ista vrednost na pre~nikot

na rakavecot, taka { to so ni vnata upotreba se za { teduva prostor vo radijal en pravec. I gli~estite le`i{ta mo`at da se vgraduvaat bez vnatre{ en, a ponekoga{ i bez nadvore{ en prsten, pri { to igli~kite se trkalaat di rektno po rakavecot. Ovie le`i{ta se pogodni za vgradu vawe na rakavci { to osciliraat ili se vrtat bavno, kako i za rabota { to e prosledena so udari. Posebna konstrukcija na ova a grupa se le`i{tata so *elasti~ni val~iwa* vo vid na navojna pru`ina namotana od `ica so pravoagol en prof il. Vakvata konstrukcija ne uslovuva najto~na izrabotkani tu sovr{ ena monta`a, bi dej}i pod optovaruvaweto elasti~nite val~iwa se prisposobuvaat sami od sebe. Vo vnatre{ nosta na vakvite elasti~ni val~iwa se vgradeni oski~ki, vsadeni vo dva bo~ni prstena.

*Koni~nite* (sl.10.9v) val~esti le`i{ta pri maat pogol emi optovaruvawa vo radijal en, a pomali samo vo edna aksijalna nasoka. So pogol em agol na konusot le`i{teto mo`e da primi pogol ema aksijalna sila.

*Bo~vestite* (sl.10.9g) nagodlivi le`i{ta odgovaraat za radijalni i mali aksijalni optovaruvawa. Osven so cilindri~en tie se izveduvaat i so koni~en otvor za monta`a na koni~ni rakavci. Bo~vestite dvoredni nagodlivi le`i{ta se pogodni za radijalni i aksijalni optovaruvawa vo obete nasoki. Dozvoluvaat gol emi zakosuvawa na rakavecot bl agodareni e na sf eri~nata pateka vo nadvore{ ni ot prsteni obl i kot na val~iwata.

## 10.2.2 Aksijalni (diskovni)

### *trkala~ki le`i{t a*

*Aksijalnite* (diskovni) trkala~ki le`i{ta se predvideni za pri fa}awe samo na aksijalni optovaruvawa. Poradi pojavata na `iroskopski ot efekt i centrifugalnata sila, vakvite le`i{ta mo`at da rabotat pri ograni~ena za~estenost na vrte`ite na rakavecot. Tie se izveduvaat kako diskovni so top~iwa ili val~iwa (cilindri~ni, koni~ni ili bo~vesti) vo eden (*ednoredni*) za ednonaso~na ili vo dva reda (*dvoredni*), za nai zmeni~no promenliva aksijalna sila  $F_x$ , kako kruti ili samonagodlivi.

*Diskovno ednoredno* le`i{te e pri ka`ano na sl.10.9d kade { to edni ot disk se naglavuva na rakavecot od vratiloto i se vrti zaedno so nego, a drugi ot disk, ~ij otvor e malku pogol em, e vgraden vo ku}i{teto i e nepodvi` en. Trkala~kite tela, vo vakov slu~aj top~iwa, se smesteni pome|u ovie dva diska. Vakvite le`i{ta mo`at da bidati nagodlivi za ednonaso~no ili za dvonaso~no aksijalno optovaruvawe. Kaj ednonaso~noto, podvi`ni ot disk ima sf eri~na povr{ina koja { to nal egnuva na sf eri~nata

povr{ina od poseben disk smesten vo ku}i{teto na le`i{teto, a kaj dvonaso~noto nagodlivo le`i{te ima sferi~ni nalegnuva~ki povr{ini na dvata nepodvi`ni diska. Sekoj od niv nalegnuva na soodvetna sferi~na povr{ina na di skot smesten vo kuki{teto na le`i{teto.

### 10.3 Klasifikacija i ozna~uvawe na trkala~kite le`i{t a

Standardnata oznaka na trkala~kite le`i{t a se состоi od




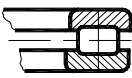








- *nazi v* (top~esto, val~esto, bo~vesto i igli~esto, radijalno ili aksi-jalno, ednoredno ili dvoredno) i
- *identifikacionen del* sostaven od *osnovna oznaka*, *oznaka pred i dopolnitelna oznaka* na le`i{teto.

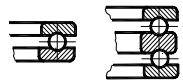



Vo ovoj materijal }e bi de objasneto formi raweto na osnovnata oznaka na trkala~koto le`i{te.

*Osnovnata oznaka* na trkala~koto le`i{te sodr`i *pet mesta* i toa:

*Oznakata na prvoto mesto* se opredeluva spored *tab.10.2*.

Tab.10.2 Oznaka na trkala~koto le`i{t a na prvoto mesto

[ema na trkala~koto le`i{t e	Oznaka	[ema na trkala~koto le`i{t e	Oznaka
	0	 - <i>t ab.10.10 i t ab.10.11</i>	7
 - <i>t ab.12 i t ab.13</i>	1		8
   - <i>t ab.10.18</i>	2	 - <i>t ab.10.14 i t ab.10.15</i>	N
 - <i>t ab.10.16 i t ab.10.17</i>	3	 - <i>t ab.10.14 i t ab.10.15</i>	NU
	4	 - <i>t ab.10.14 i t ab.10.15</i>	NJ

 - t ab.10.19 i 20	5	 - t ab.10.14 i t ab.10.15	NUP
 - t ab.10.6 do t ab.10.9	6		QJ

Oznakata na vt orot o i t ret ot o mesto e sostavena od takanare~eni ot plan na nadvore{ni meri (i i ro~ina B – red na i i ro~ini za radijalnite ili H – red na viso~ini za aksijalnite le`i{ta i nadvore{en pre~nik D – red na pre~nici).

Oznakata na vt orot o mesto se formira od redot na i i ro~ini B za radijalnite ili od redot na viso~ini H, za aksijalnite trkala~ki le`i{ta. Vsustnost, za edna vrednost na pre~nikot na rakavecot t.e. vnatre{ni ot pre~nik na trkala~koto le`i{te d i edna vrednost na nadvore{ni ot pre~nik na le`i{teto D, spored postoe~ki ot standard, se predvideni :

- za radijalnite le`i{ta sedum golemi ni na i i ro~ini na le`i{teto B i toa od najmalata kon najgolemata vrednost, spored sledni ot redosl ed: 0, 1, 2, 3, 4, 5 i 6,
- za koni~no val~estite le`i{ta tri golemi ni na i i ro~ini na le`i{teto B i toa od najmalata kon najgolemata vrednost, spored sledni ot redosl ed: 0, 1 i 2,
- za ednorednite aksijalni le`i{ta tri golemi ni na viso~ini na le`i{teto H i toa od najmalata kon najgolemata vrednost, spored sledni ot redosl ed: 7, 9 i 11
- za dvoredite aksijalni le`i{ta eden red na viso~ini na le`i{teto H {to se ozna~uva so 2.

Oznakata na t ret ot o mesto se formira od redot na pre~nici. Vsustnost za edna vrednost na pre~nikot na rakavecot t.e. vnatre{ni ot pre~nik na trkala~koto le`i{te d, spored postoe~ki ot standard, se predvideni :

- za radijalnite le`i{ta sedum golemi ni na nadvore{ni ot pre~nik na le`i{teto D i toa od najmalata kon najgolemata negova vrednost, spored sledni ot redosl ed: 8, 9, 0, 1, 2, 3 i 4.
- za koni~no val~estite le`i{ta ~etiri golemi ni na nadvore{ni ot pre~nik na le`i{teto D i toa od najmalata kon najgolemata negova vrednost spored sledni ot redosl ed: 9, 0, 2 i 3.

- za ednoredni te aksijalni le`i{t a { est gol emi ni na nadvore{ ni ot pre~nik na le`i{teto  $D$  i toa od najmal ata kon najgol emata negova vrednost spored sl edni ot redosl ed: 0, 1, 2, 3, 4 i 5 i
- za dvoredni te aksijalni le`i{t a tri gol emi ni na nadvore{ ni ot pre~nik na le`i{teto  $D$  i toa od najmal ata kon najgol emata negova vrednost, spored sl edni ot redosl ed: 2, 3 i 4.

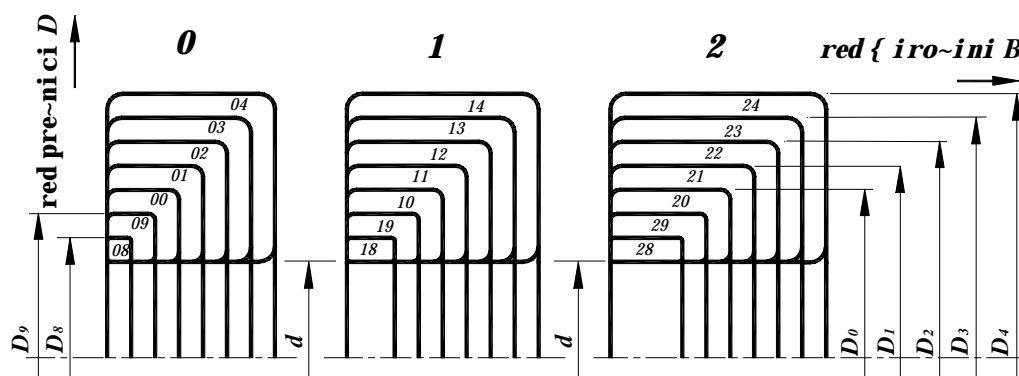
Oznaki te na redot na { iro~ini odnosno viso~ini i redot na pre~nici i spi{ ani po tej red na vtoroto i tretoto mesto vo osnovnata oznaka go opredel uva takanare~eni ot red na meri.

Oznakat a na ~et vrt ot o i pet t ot o mesto se f ormi ra spored t ab.10.3 vo zavi snost od vrednosta na vnatre{ ni ot pre~nik na le`i{teto  $d$ .

Tab.10.3 Oznaki na ~et vrt o i pet t o mesto za t rkala~ki le`i{t a

Mest o	Pre~nik na t rkala~koto le`i{t ed [mm]					
	$d = 10$	$d = 12$	$d = 15$	$d = 17$	$d = 20$ do 45	$d > 45$
IV	0	0	0	0	0	$d / 5$
V	0	1	2	3	$d / 5$	

Na sl.10.10 e pretstaven grafi ~ki prikaz za planot na merite kaj radijal ni te trkala~ki le`i{t a spored nasoki te navedeni na po~etokot od ova pogl avje.



Sl.10.10 Grafi ~ki prikaz za planot na merite kaj radijal ni te t rkala~ki le`i{t a

### 10.3.1 Primeri na ozna~uvawe na trkala~kite le`i{t a

Spored ka` anoto dosega, novata oznaka za dvoredno top~esto nagodlivo le`i{te (*t ab.10.2*) so vnatre{ en pre~nik  $d = 15$  [mm], { iro~ina  $B = 11$  [mm] i nadvore{ en pre~nik  $D = 35$  [mm] e 11202 kade { to

1 – na I mesto ozna~uva dvoredno top~esto nagodlivo le`i{te *t ab.10.2*

1 – na II mesto go ozna~uva redot na { iro~ini te  $B = 11$  [mm],

2 – na III mesto go ozna~uva redot na pre~nici te  $D = 35$  [mm],

0 – na IV mesto spored *t ab.10.3* za pre~nik na otvorot  $d = 15$  [mm],

2 – na V mesto spored *t ab.10.3* za pre~nik na otvorot  $d = 15$  [mm].

So 32208 (*t ab.10.16*) e def i ni rano radi aksijalno trkala~ko le`i{te so koni~ni val~iwa (*3 vo t ab. 10. 2*), so { iro~ina  $B = 23$  [mm] (2 na vtoroto mesto vo oznakata) { to odgovara na tretiot red na { iro~ini, so nadvore{ en pre~nik  $D = 80$  [mm] (2 na tretoto mesto), { to odgovara na pettiot ~len od redot na pre~nici i vnatre{ en pre~nik  $d = 8 \cdot 5 = 40$  [mm] (*oznaka na ~et vrt ot o i pet t ot o mesto 08 od t ab.10.3*).

So osnovnata oznaka 51212 (*t ab.10.19*) e def i ni rano aksijalno top~esto ednoredno le`i{te (oznaka 5 na prvoto mesto), so vi so~ina  $H = 26$  [mm] (1 na vtoroto mesto vo oznakata) { to odgovara na maksimalnata treta po red vrednost vo redot na { iro~ini, so nadvore{ en pre~nik  $D = 95$  [mm] { to odgovara na tretiot ~len od redot na pre~nici (2 na tretoto mesto vo oznakata), i vnatre{ en pre~nik  $d = 60$  [mm] (12 na ~etvrtoto i pettoto mesto vo oznakata spored *t ab.10.3*).

### 10.4 Mo} na nosewe na trkala~kite le`i{t a

Za razlika od lizga~kite koi naj~esto se individualna tvorba na konstruktorot, trkala~kite le`i{ta se standardizirani ma{inski elementi, taka { to na konstruktorot na edna ma{inska konstrukcija mu preostanuva da izvr{ i izbor na istite zavisno od uslovi te na rabota. Vo tekot na rabotata, elementi te na sekoe trkala~ko le`i{te se izlo`eni na za~esteni promeni na optovaruvaweto i na silno zamoruvawe poradi trkalaweto na trkala~kite elementi pome|u vnatre{ ni ot i nadvore{ ni ot prsten, { to na krajot se mani festira so pojava na fini puknati ni i pojava na lupewe na povr{inata, so { to le`i{teto se onesposobuva za ponata-

mo{na pravilna rabota. *Vremet o na rabot ewe od mont a`ata do o{tet uvawet o ili, poprecizno, vkupni ot broj vrte`i N {to le`i{tet o }e gi ost vari do prvata pojava na znaci na zamor na materijalot na negovite sost avni delovi se narekuva vek na traewe na trkala~koto le`i{te i toj ne se presmetuva, tuku se opredeluva so eksperimenti, pri odnapred def inirani i zapazeni rabotni uslovi. Poradi nemo`nosta da se postigne apsolutna homogenost na materijalot, apsolutna to~nost vo izrabortkata i vo mont a`ata, navi dum ednakvi le`i{ta, pod isti rabotni uslovi, poka`al e razlika vo vekot na traewe.*

*Najgolemot o opt ovaruvawe so post ojana vrednost , pravec i nasoka na dejst vuvawe {to nekoja grupa ednakvi trkala~ki le`i{t a mo`e da go primi pri nepodvi`en nadvore{en prst en, a prit oa negoviot nominalen vek na traewe da bide  $N = 1000000$  vrt e`i na vnat re{niot prst en se narekuva mo} na nosewe na trkala~kot o le`i{t e.*

*Nominalen vek na traewe na grupa identi~ni trkala~ki le`i{ta e vkupni ot broj vrte`i ili ~asovi rabota {to }e go postignat ili pre~ekorat 90% od le`i{t ata od taa grupa pred da se pojavat prvi te znaci na zamor.*

*Relativna dinami~ka mo} na nosewe C na trkala~kite le`i{t a e opt ovaruvawe {to le`i{tet o mo`e da go primi pri za~est enost na brojot na vrte`ite  $n = 0,555 [s^{-1}]$  i vek na traewe  $T = 500 [h]$ . Za trkala~kite le`i{ta {to se vrtat so  $n < 0,166 [s^{-1}]$ , merodavna za izbor e takanare~enata *st ati~ka mo} na nosewe  $C_o$ , taka {to se smeta deka e toa mo} na nosewe pri miruvawe na le`i{teto. Stati~kata e pomala od dinami~kata mo} na nosewe kaj prstenestite (radijalni) le`i{ta, a nekol kukratno pogolema kaj diskovnite (aksijalni) trkala~ki le`i{ta. Ni vni te vrednosti se naveduvaat vo soodvetni te tabeli zaedno so oznakata i geometriiski te podatoci na soodvetnoto trkala~ko le`i{te. Vrz vrednosta na mo}ta na nosewe na trkala~koto le`i{te imaat vlijani e u{te vidot na le`i{teto (prstenesto ili diskovno), oblikot na trkala~kite tela (top~iwa ili val~iwa), kako i za~estenosta na vrte`ite, od koja di rektno zavisi vrednosta na centrifugalnata sila  $F_c$ , so koja trkala~kite tela go optovaruvaat nadvore{niot prsten kaj radijalnite ili, pak, te`neat da izlezat od le`i{teto kaj aksijalnite trkala~ki le`i{ta.**

## **10.5 Ekvivalent no opt ovaruvawe na trkala~kite le`i{t a**

Optovaruvaweto kaj trkala~ki te le`i{t a mo`e da bi de ~isto *radijalno*, ~isto *aksijalno* ili *kombinirano*.

^istoto radijalno i aksijalno se potpolno jasni optovaruvawa i za nivse primenuvat soodvetni tipovi trkala~ki le`i{t a. Me|utoa, vo tretiot slu-aj koga vo le`i{teto istovremeno postoi i radijalno i aksijalno optovaruvawe, za izbor na tipot na le`i{teto e merodavno takanare~enoto *ekivalentno optovaruvawe*, koe {to bi imalo isto vlijanie vrz vekot na traewe na le`i{teto kako i ~istoto radijalno optovaruvawe. Taka, pod pomot “*ekivalentno optovaruvawe*” na trkala~koto le`i{tete se podrazbira ~isto radijalno odnosno aksijalno optovaruvawe so konstanten intenzitet, pravec i nasoka, koe {to pri vrtewe na vnatre{niot i miruvawe na nadvore{niot prsten na le`i{teto dava identit~en vek na traewe kako i fakti~koto kombinirano optovaruvawe.

Ekivalentnoto radijalno optovaruvawe za radijalnite trkala~ki le`i{tete se presmetuva spored ravenkata:

$$F_e = X V F_r + Y F_x \quad 10.11$$

a ekivalentnoto aksijalno optovaruvawe za aksijalnite trkala~ki le`i{tete spored ravenkata:

$$F_e = X F_r + Y F_x \quad 10.12$$

kade {to

$X$  e faktor na radijalnoto optovaruvawe,

$Y$  e faktor na aksijalnoto optovaruvawe i

$V$  e faktor na na~i not na vrtewe pri

$V = 1$  koga vo odnos na optovaruvaweto se vrti vnatre{niot i

$V = 1,2$  koga vo odnos na optovaruvaweto se vrti nadvore{niot prsten na radijalnoto trkala~kole`i{tete.

Vrednostite na faktorite  $X$  i  $Y$  za sekoj vid trkala~kole`i{tete se navedeni vo soodvetnite tabeli, zavisno od toa dali odnosot  $F_x/F_r$  ima pogolema ili pomala vrednost od  $e$ , ~ii vrednosti se isto taka navedeni vo istite tabeli.

## **10.6 Izbor i proverka na trkala~kite le`i{t a**

Bidej}i trkala~kite le` i { t a se standardiziran proizvod i se nabavu-vaat, pri proektiraweto na ma{ i nite i ma{ i nski te postrojki, potrebno e samo da se izvr{ i ni vni ot pravilen izbor. Otkako najnapred se def i ni ra vidot, na~i not i i ntenzi tetot na optovaruvaweto kako i rabotni te usl ovi, pri { to se smeta deka e ve}e poznat pre~nikot na rakavecot  $d$  i za~estenosta na vrte` i te  $n$ , se vr{ i presmetka na potrebnata vrednost na di nami ~kata mo} na nosewe na le` i { t e to spored i zrazot

$$C_p = K_{\theta} K_A F_e \sqrt[3]{\frac{Ln}{L_o n_o}} = K_{\theta} K_A F_e \sqrt[3]{\frac{Ln}{500 \cdot 0,5555}} = K_{\theta} K_A F_e \sqrt[3]{\frac{Ln}{277,75}} \quad 10.13$$

kade { to:

$K_{\theta}$  e f aktor za zgol emena temperatura na le` i { t e to (*t ab.10.4*),

$K_A$  e pogonski f aktor (*t ab.10.5*),

$L$  e o~ekuvan vek na traewe na le` i { t e to vo ~asovi,

$n$  [ $s^{-1}$ ] e za~estenost na vrte` i na rakavecot,

$L_o = 500$  [h] e vek na traewe na le` i { t e to pri eksperimental noto opredel uvawe na negovata di nami ~ka mo} na nosewe  $C$ ,

$N = 33,33$  [ $min^{-1}$ ] =  $0,5555$  [ $s^{-1}$ ] e za~estenost na vrte` i te na rakavecot pri eksperimental noto opredel uvawe na negovata di nami ~ka mo} na nosewe  $C$ .

So vaka opredel enata potrebna vrednost na di nami ~kata mo} na nosewe na trkala~koto le` i { t e i ve}e poznatata vrednost na pre~nikot na rakavecot  $d$  (vnatre{ en pre~nik na le` i { t e to), od tabel i te se i zbi ra onoj tip le` i { t e so pre~nik  $d$  koj i ma prva po red pogol ema vrednost  $C$  od presmetanata potrebna vrednost na di nami ~kata mo} na nosewe  $C$ .

Vo *t ab.10.4* se navedeni podatoci te za f aktorot za zgol emena temperatura na le` i { t e to  $K_{\theta}$ , a vo *t ab.10.5* vrednosta na pogonski ot f aktor  $K_A$  za neкои vi dovi pogoni.

*Tab.10.4 Fakt or za zgol emena t emperat ura na t rkala~kot o le` i { t e*

$\theta$ [°C]	<100	125	150	175	200	225	250
$K_{\theta}$	1,0	1,03	1,07	1,13	1,20	1,28	1,39

*Tab.10.5 Pogonski f akt or za neкои vi dovi pogoni*

<b>Vi d na pogonot</b>	$K_A$
<i>pogon so t rapezen (kl i nest ) remen</i>	2,0 do 3,0
<i>pogon so ko` en i l i ~el i ~en remen</i>	3,0 do 4,0

<i>zap~est prenos, obi~na obrabot ka</i>	<i>1,2 do 1,6</i>
<i>zap~est pogon, bruseni zapci</i>	<i>1,2 do 1,4</i>
<i>{ i nski vozi la</i>	<i>1,4 do 1,7</i>
<i>pat ni vozi la (t rka la)</i>	<i>1,3 do 1,6</i>
<i>op{ t oma{ i nski pogoni bez udari</i>	<i>1,0 do 1,2</i>
<i>op{ t oma{ i nski pogoni so udari</i>	<i>1,5 do 3,0</i>