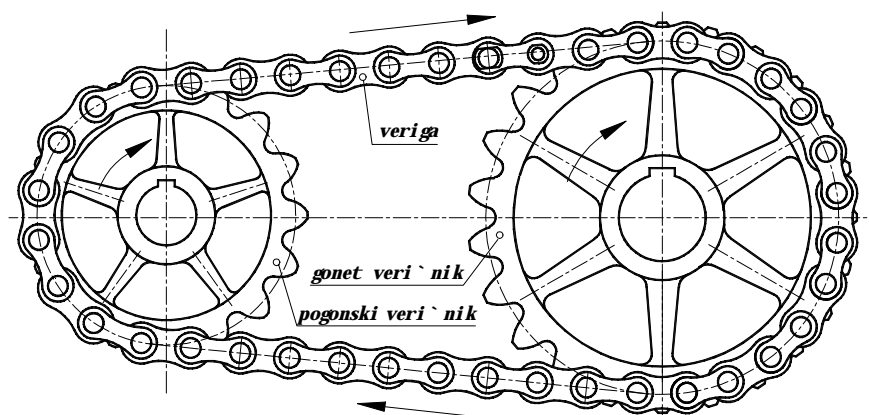


12.6 Veri`ni prenosnici

Veri`nite prenosnici spadata vo grupata posredni zap-esti prenosnici, { to vrte`ni ot moment od ednoto na drugoto vratilo go prenesuvaat posredno so pomo{ na veriga. Veri`nite prenosnici se sestojat od dva ili pove}e veri`nici i eden posreden element - *veriga*. Na *sl.12.59* e prika`an veri`en prenosnik so dva veri`nika, od koi edni ot e pogonski, a drugi ot e gonet veri`nik.



Sl.12.59. Veri`en prenosnik so dva veri`nika

Za razlika od remenite, kaj veri`nite prenosnici polzeweto i lizgaweto se onevozmo`eni, bidej{i veri`nicite se snabdeni so zapci { to navleguvaat vo elementite na verigata, pri { to dvi`eweto e prinudno, sli~no kako kaj zap-estite prenosnici, no za razlika od niv posredno preku verigata. Kako remenite, taka i veri`nite prenosnici mo`e da se izveduvaat so eden zategnuva~ki veri`nik, pri { to toj mo`at da bide postaven od vnatre{ nata ili od nadvore{ nata strana na verigata, ili, pak, so dva zategnuva~ki veri`nika { to se postavuvaat od nadvore{ nata ili edni ot od nadvore{ nata, a drugi ot od vnatre{ nata strana na verigata. Zategnuvaweto na verigata mo`e da bide izvedeno u{te i so pru`ini ili hidrauli~no. I kaj ovie prenosnici slobodni ot ogranok treba da se postavuva nad vle~nni ot ogranok zaradi zgol emuwawe na obvi vni ot agol na veri`ni kot. Treba da se izbegnuva verti kal~no postavuwawe na veri`nicite, bidej{i vo takov slu~aj postoji mo`nost za

pojava na oscilaciji na verigata. Dokolku veri`nici te mora da se postavat vo vertikalna polo`ba, toga{ kaj takvi ot veri`en prenosnik e potrebno da se postavi pridu{uva~ na oscilacii te. Pri pogolemi periferni brzini, centri fugalnata sila zna~itelno ja optovaruva verigata, { to treba da se zeme predvid pri presmetkata na veri`nite prenosnici.

So tek na vremeto nastanuva i stegnuvawe na verigata odnosno zgol emuvawe na ~ekorot na verigata { to ja naru{uva ki nemati kata na prenosni kot, a kako posledica na promenlivosta na polupre~nikot na veri`nikot se javuva neramnomernost na vrteveto na veri`ni kot vo tekot na eden vrte`.

Kako prednosti na veri`ni ot vo odnos na remeniot prenosnik mo`e da se istaknat: malite gabaritni dimenzii, prili~no visokiot stepen na iskoristuvawe ($\eta = 0,98$ do $\eta = 0,99$), malite tro{oci za odr`uvawe, otsustvoto na lizgawe, pomalite optovaruvawa na vratiloto, kako i relati vno dolgi ot vek na traewe na prenosni kot.

Veri`nite prenosnici se upotrebuvaat za prenos na silini do 1000 kW i za brzina do $v = 25 \text{ [m/s]}$, me|utoa vo praktkata brzini te se zna~itelno pod taagranica. Vo op{t slu~aj, vrednosta na prenosni ot odnos za pogolemi te brzini se dvi`i do $i = 7,0$ a za pomali brzini i do $i \leq 10$.

12.6.1. Kinematika na veri`ni ot prenosnik

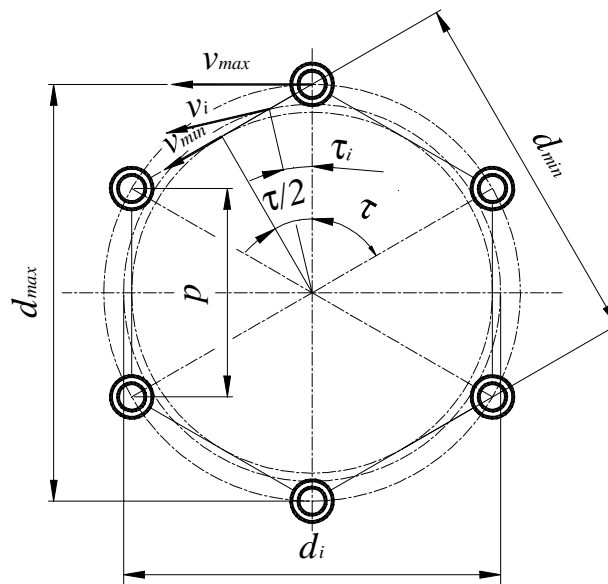
Verigata go opfa}a veri`nikot po tetivite na eden pravilen poligon, pa ~ekorot na verigata p e ednakov so dol`inata na edna tetiva od opi{anata kru`na linija. Za opredeluvawe na perifernata brzina na veri`nikot e merodaven momentni ot polupre~nik na rotacija na to~kata vo koja { to }e se najde zgl obot vo momentot na naiduvaweto na pogonski ot veri`nik. Ovaa to~ka se narekuva *vode~kata to~ka*. So ogle na promenlivosta na polupre~nikot na rotacija na vode~kata to~ka, pri postojana agolna brzina ω , perifernata brzina v e periodi~no promenli va vo opredel eni granci. Toa predizvikuva neramnomernost na brzina so koja { to verigata go napu{ta pogonski ot i kako takva se predava na goneti ot veri`nik. Vakovata neramnomernost na brzina e pogolema pri pomal broj zapci, t.e. pri pogolem ~ekor, { to se narekuva *poligonski efekt* na veri`ni kot.

Od *sl.12.60* kade { to e prika`ano dejstvo na poligonski ot efekt na dvi`eweto na veri gata pri konstantna agol na brzi na $\omega_l = const$, za vrednosta na agol ni ot ~ekor na veri`ni kot τ mo`e da se napi { e sledni ot i zraz:

$$\tau = \frac{360^0}{z} \quad \text{i} \quad \frac{\tau}{2} = \frac{180^0}{z} \quad \mathbf{12.168}$$

a za mi ni mal nata vrednost na pre~ni kot na rotacija

$$d_{min} = d_{max} \cos \frac{\tau}{2} = d \cos \frac{180^0}{z} \quad \mathbf{12.169}$$



Sl.12.60 Poligonski efekt kaj verigat a pri $\omega = const$

Spored toa, bi dej}i vrednosta na pre~ni kot na rotacija se menuva od d_{min} do d_{max} , vrednosta na peri fernata brzi na v vo tekot na rotacijata na pogonski ot veri`ni k }e se menuva peri odi ~no od

$$v_{max} = d_{max} \pi n = d \pi n \quad \mathbf{12.170}$$

do

$$v_{\min} = d_{\min} \pi n = d \cos \frac{\tau}{2} \pi n = d \cos \frac{180^\circ}{z} \pi n = v_{\max} \cos \frac{180^\circ}{z} \quad 12.171$$

taka { to najgolemata neramnomernost na brzina, odnosno razlika na brzina vo tekot na edna rotacija na veri ` ni kot i znesuva

$$\Delta v_{\max} = v_{\max} - v_{\min} = d \pi n - d_{\min} \pi n = d \pi n - d \cos \frac{180^\circ}{z} \pi n = d \pi n (1 - \cos \frac{180^\circ}{z}) \quad 12.172$$

od kade { to se gleda deka maksimalna vrednost na razlika vo brzina e tolku pogolema kolku { to brojot na zapci z e pomal. Ova ravenka ja pretstavuva pojavata poligonski efekt, taka { to najposlemo ` e da se napi { e:

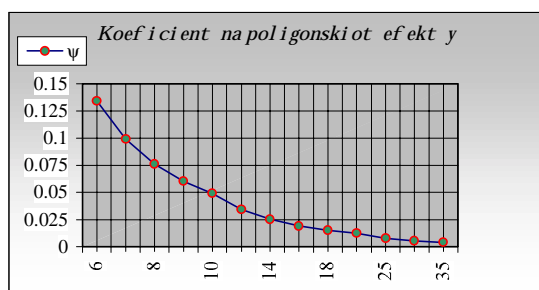
$$\Delta v_{\max} = v (1 - \cos \frac{180^\circ}{z}) = v \psi \quad \text{pri } \psi = 1 - \cos \frac{180^\circ}{z} \quad 12.173$$

Vo zavisnost od brojot na zapci na pogonski ot veri ` nik z , vo *tab.12.15* i *sl.12.61* se dadeni vrednosti te na koeficientot na poligonski ot efekt ψ , a na *sl.12.62* i *sl.12.63* e prikana promenata na perifernata brzina v za razli -en broj zapci z i defini ran pre -nik d .

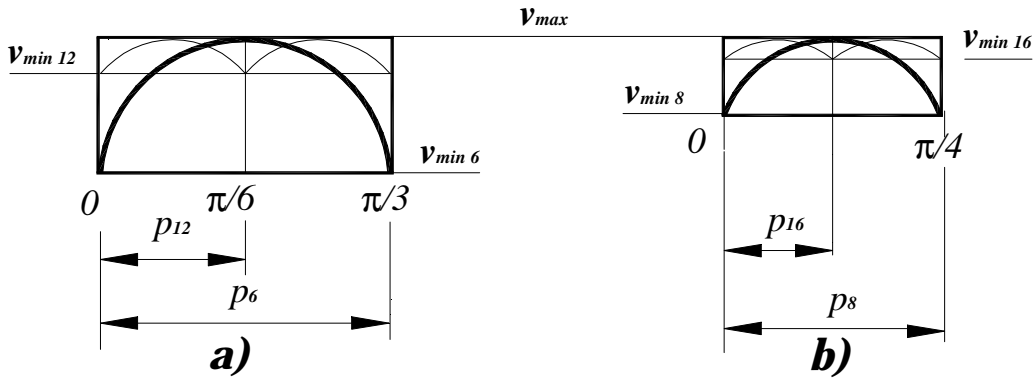
Tab.12.15 Koeficient na poligonski ot efekt ψ

z	6	7	8	9	10	12	14	16	18	20	25	30	35	40	50	60	70	80	90	100
ψ	0,1339746	0,0990311	0,0761205	0,0603074	0,0489435	0,0340742	0,0250721	0,0192147	0,0151922	0,0123117	0,0078853	0,0054781	0,0040257	0,0030827	0,0019733	0,0013705	0,0010069	0,0007710	0,0006092	0,0004934

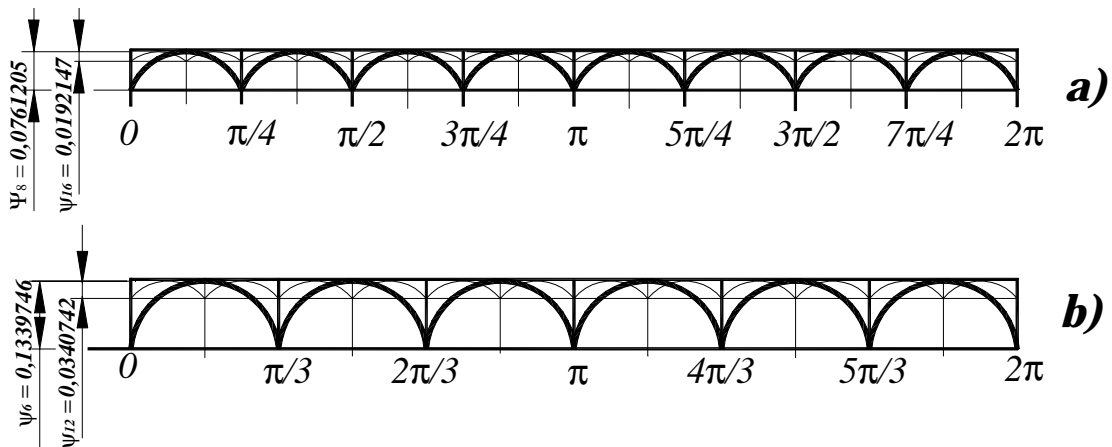
Na *sl.12.60* e prikana grafik za promenata na koeficientot na poligonski ot efekt ψ vo zavisnost od brojot na zapci z na veri ` ni kot.



Sl.12.61 Koeficient na poligonski ot efekt ψ



Sl.12.62 Promena na periferent a brzina na veri`ni kot v vo tekot na eden odnosno dva ~ekori a) $z = 6$ i $z = 12$ i b) $z = 8$ i $z = 16$

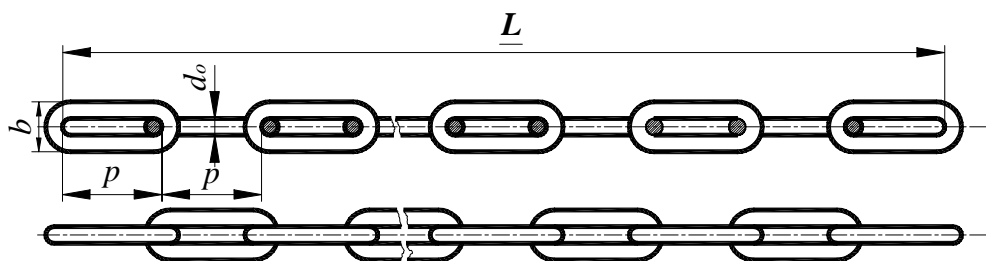


Sl.12.63 Promena na periferent a brzina na veri`ni kot v vo tekot na eden vrt e` a) $z = 8$ i $z = 16$ i b) $z = 12$ i $z = 16$

Od sl.12.62 i sl.12.63 se glada deka razli kata na periferent a brzina Δv vo tekot na eden vrte` na veri`ni kot e do tol ku pomala dokol ku brojot na zapci z e pogolem. Zatoa, pri konstrukcijiata na veri`ni te prenosnici e potrebno da se izbi ra pogolem broj na zapci za prenosni kot da raboti so pomala razli ka na brzina ta.

12.6.2 Vidovi verigi kaj veri`nite prenosnici

Postojat dva vida verigi: *obi~ni* i *zgl obni*. Obi~nite verigi (sl.12.64) se primenuvat, glavno, kaj sredstvata za digawe tovar i elevatorite. Tie se ednostavni i robusni i imaat kru`en preseka na alkite taka { to mo`at da skr{nuvat vo koj i da e pravec { to im dava osobena prednost vo odnos na zgl obnite verigi. Se prepora~uvaat za peri ferni brzini do $v = 1,0$ [m/s].

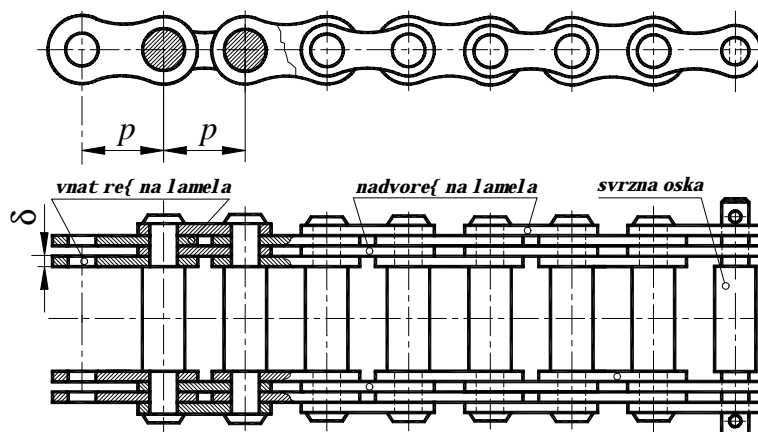


Sl.12.64 Obi~na veri ga

Sporod formata na oddelnite ~lenovi i vrskata na nivnite zgl obovi, se razli kuvaat *zgl obni verigi so svrzni oski* (Galle - ovi verigi) (sl.12.65), *so cev~iwa* (sl.12.66), *so cev~esti val~iwa* (sl.12.67 i sl.12.68) i *so zapci*. Najednostavni i najevtini se zgl obnite verigi so svrzni oski (Galle - ovi verigi) od koi se razvi eni si te drugi vidovi zgl obni verigi { to se primenuvat denes. Komplet od dve nadvore{ni i dve vnatre{ni lameli ednakvi po forma i zgl obno povrzani so oskite, edna svrzna oska i, eventualno, edno cev~esto val~e so~i nuvaat eden ~len na verigata. Pove}e vnatre{ni, dva nadvore{ni i eden spoen ~len so~i nuvaat veri ga.

Pokraj navedeni te, se razli kuvaat u{te i

- *verigi so dolgi ~lenovi*, { to se izrabotuvaat kako ednoredni vo {est gol emi ni, so ~ekori od $p = 1''$ do $p = 3''$ i
- *verigi za zemjodelski i grade`ni ma{ini, konveeri i sli~ni uredi*, { to se izrabotuvaat vo osum gol emi ni, nosat oznaka S i ~ekor $p = 29,21$ mm za S32 do $p = 66,27$ mm za S88.
- *zgl obni plo~esti verigi* vo 9 gol emi ni i pet varijanti.



Sl.12.65 Galle - ova veri ga so svrzni oski - t e`ok vi d

Verigi te so svrzni oski se izveduvaat kako lesen i t e`ok vi d. Lesni te veri gi se izveduvaat samo kako ednoredni za brzi ni do $v = 0,2$ [m/s], a te{ ki te (sl.12.65) mo` at da i maat po dve do osum lameli vo eden ~len i se nameneti za brzi ni do $v = 0,3$ [m/s]. Vo t ab.12.16 se dade ni gl avni te di menzi i na lesni te, a vo t ab. 12.17 gl avni te di menzi i na te{ ki te veri gi.

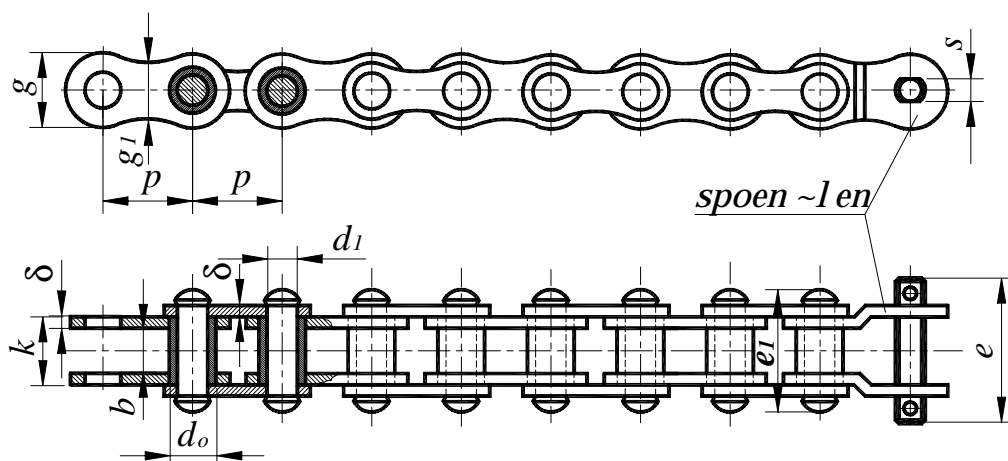
Tab.12.16 Gl avni di menzi i na veri gi t e so svrzni oski vo [mm]

~ekorp	20	25	35	40	50	60	70	80
{ iro~inab	8	12	15	18	20	22	25	30
pre~ni kd _o	4	5	8	10	11	12	14	17

Tab.12.17 Gl avni di menzi i na veri gi t e od t e`ok vi d vo [mm]

~ekorp	3,5	6,0	8,0	10,0	15,0	20,0	23,0	30,0	35,0	40,0	45,0	50,0	55,0	60,0	65,0	70,0	80,0	90,0	100,0	120,0
{ iro~inab	2,0	4,0	6,0	8,0	12,0	15,0	18,0	20,0	22,0	25,0	30,0	35,0	40,0	45,0	50,0	60,0	70,0	80,0	90,0	100
pre~ni kd _o	2,0	3,0	3,5	4,0	5,0	8,0	10,0	11,0	12,0	14,0	17,0	22,0	24,0	26,0	32,0	36,0	40,0	45,0	50,0	55,0

Kaj verigite so cev-iwa i svrzni oski (sl.12.66) vnatre{ nite lameli se vpresuvani na cev-iwata koi so oski ~ki te obrazuvaat labavo nal egnuvawe. Poradi pogolemata povr{ i na na zgl obot, ovi e verigi odgovaraat za pogol emi optovaruvawa.



Sl.12.66 Galle - ova veriga so cev-iwa i svrzni oski

Vo sostav na edna veriga ima nadvore{ ni, vnatre{ ni i spojni ~l enovi. Vo zavisnost od toa dali verigata e sostavena od paren ili neparen vkupen broj ~l enovi, spojni te ~l enovi se izveduvaat vo dva ti pa i toa:

- t_{ipA} - za paren i
- t_{ipB} - za neparen broj ~l enovi

Verigi te so neparen broj ~l enovi obi ~no se izbegnuvaat. Glavni te di menzi i na ovi e verigi se dadeni vo *tab.12.18*.

Tab.12.18 Glavni di menzi i na verigi te so cev-iwa i svrzni oski vo [mm]

~ekorp	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	80
{ iro-inab	14	16	18	20	22	25	30	35	45	50	55	65	70
pre-ni k_{d_0}	9	12	15	17	18	20	22	26	30	32	36	42	44