

DK 621.852

0 sodobnih jermenskih pogonih

(Nadaljevanje in konec)

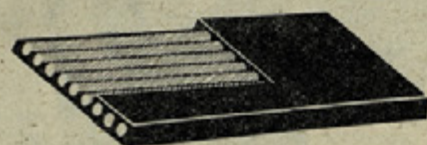
VIKTOR SAVNIK

Podoben razvoj — delitev prereza v vlečni element z boljšimi trdnostnimi in razteznimi lastnostmi, ki je trdno vezan s tornim elementom — zasledimo tudi pri gumijastih jermenih. Do sedaj dosti uporabljeni ploščati gumijasti jermen (sl. 14), ki sestoji iz gumiranih tkaninastih plasti za prenos obodne sile in ga z vul-

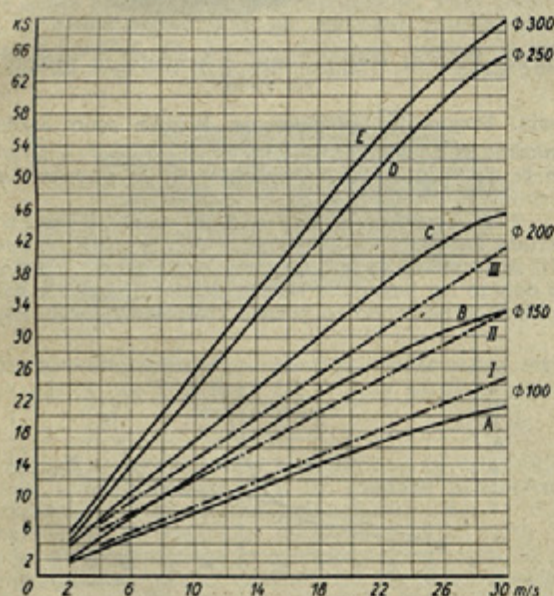


Sl. 14. Gumijasti jermen Contax extra s štirimi plastmi gumirane tkanine

kaniziranjem, šivanjem ali kovinskimi sponami napravljamo brezkončnega, izpodriva znatno učinkovitejši gumijasti jermen s kordovimi zvitki (sl. 15). Pri njem služijo za vlečni organ vzporedno v gumo vloženi prameni, zviti iz več kordovih niti. Trajni raztezek, ki znaša pri normalnih ploščatih jermenih tudi do 4 odstotke, je pri teh jermenih zelo ugoden, saj ne dosega niti 1 odstotka dolžine jermena. Moč, ki jo lahko prenašamo z jermenom s kordovimi zvitki,

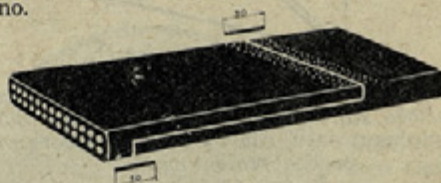


Sl. 15. Gumijasti jermen Continental, ki mu služi za vlečni organ vrsta zvitkov iz korda



Sl. 16. Primerjava moči, ki jo prenašajo 10 cm široki gumijasti jermeni pri premerih malih jermenic od 100 do 300 mm. I, II, III so krivulje moči jermena Contax extra s petimi tankimi plastmi. A, B, C so krivulje jermena z dvema vrstama zvitkov iz korda (po podatkih tvrdke Continental)

ustreza gumijastemu jermenu s petimi tankimi tkaninastimi plastmi (sl. 16). Debelina tega zelo gibkega jermena znaša 4 do 5 mm in dopušča najmanjši premer jermenice do 50 mm ter obodno hitrost tudi nad 40 m/s. Za premere jermenic nad 200 mm in večje obremenitve so v prodaji tudi jermeni z dvema vrstama vložnih kordovih zvitkov in debelino jermena 5 do 7,5 mm (sl. 17). Jermen spajamo z vročim vulkaniziranjem ali mrzlim lepljenjem, ki je prvemu enakovredno.

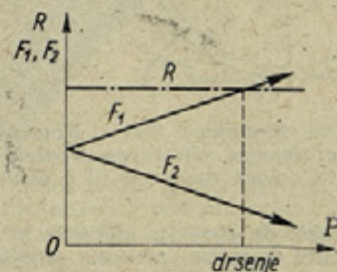


Sl. 17. Spoj gumijastega jermena z dvema vrstama zvitkov iz korda. Stična mesta zlepljenega jermena prekrijemo z ozkim pasom blaga trikoja

S sredstvom za mrzlo lepljenje gumijastih jermenov, pa tudi transportnih trakov, ki ga je v zadnjem času prinesla tvrdka Continental, je zelo olajšano delo pri brezkončnem spajanju gumijastih trakov, ker so odvečne drage grelnice plošče in ni nobenih težav z dovodom električne energije na mesta spajanja. Potrebno je le, da že vnaprej pripravljena konca traku na kraju samem zlepimo in za določen čas močno stisnemo med dve plošči. Z mrzlim lepljenjem izvajamo lahko tudi vsa popravila na gumijastih trakovih.

Ker je treba spojno mesto pri jermenu s kordovimi zvitki raztegniti na večjo dolžino, so v novem času prešli k izdelavi brezkončnih gumijastih jermenov, v katerih je vlečni element izdelan iz enega samega v vijajnici navitega zvitka iz korda.

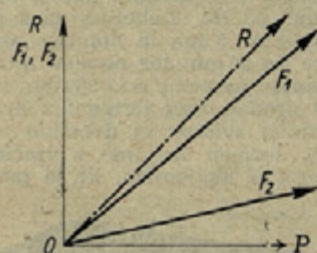
Sicer pa ne smemo prezreti niti druge razvojne smeri jermenskih pogonov, ki je prinesla samodejne napenjalne naprave, pri katerih se sila v prostem pasu in s tem osna obremenitev stalno prilagaja velikosti prenašanega vrtilnega momenta.



Sl. 18. (Sespa) Pri rastoči storilnosti P jermena raste sila F_1 v vlečnem pasu, medtem ko sila F_2 v odtekačem pasu pada. Obremenitev osi R je konstantna

Pri konstantni osni razdalji je osna sila R , ki obremenjuje tako jermen kakor tudi ležaje, stalna, t. j. deluje tudi takrat, kadar jermen miruje ali teče v prostem teku. S slike 18 sta razvidni velikosti sil v obeh pasovih v odvisnosti od storilnosti jermena. Z rastočo storilnostjo sila v vlečnem pasu raste, medtem ko se v odtekačem pasu za enako vrednost manjša. Brž ko prekorači razmerje sil v obeh pasovih vrednost, kakršno določa Eytelweinova enačba, začne jermen drseti.

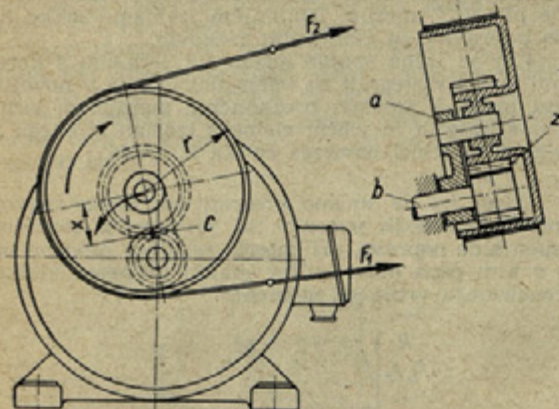
Te meje storilnosti nimamo pri samodejnih napenjalnih napravah SESPA (sl. 19), kjer raste sila v odtekačem pasu F_2 obenem z rastočo silo vlečnega pasu F_1 . Napetost jermena se samodejno prilagaja obre-



Sl. 19. (Sespa) Pri samodejno napenjalni napravi rastejo z rastočo storilnostjo P jermena proporcionalno sila F_1 v vlečnem pasu, sila F_2 v odtekačem pasu in osna obremenitev R

menitvi. Ker je pri prostem teku ali mirovanju jermena, kakor je razvidno s slike, vnaprejšnja napetost enaka ničli, je dana jermenu možnost, da se zopet skrči na prvotno dolžino in si opomore. Izgube v prostem teku so tako zmanjšane na minimum, obremenitev jermena, gredi in ležajev pa so le tolikšne, kolikršne so neogibno potrebne za prenos sile.

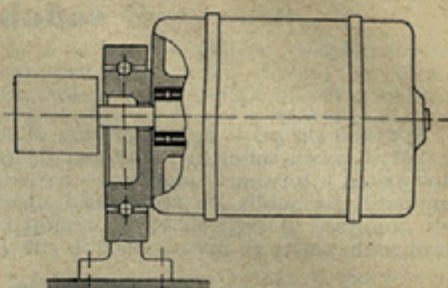
Značilno za te naprave je ekscentrično uležajenje gonilnega organa, in sicer ali gonilne jermenice same (sl. 20) ali pa jermenice skupaj z motorjem kot celote (sl. 21, 22). Vrtišče nihalnega motorja na podstavku



Sl. 20. Nihalna jermenica Sespa. Kotalna točka C v jermenico vgrajenega zobniškega predležja je trenutno vrtišče, ki določa razmerje sil v obeh pasovih

je izbrano tako, da reakcija statorja, ki deluje vrtilnemu momentu nasproti, premika središče jermenice in s tem napenja jermen tem bolj, čim večja je obremenitev. Motor je brez nog in ga drži močan kotalni ležaj, ki prevzema vse radialne in aksialne obremenitve.

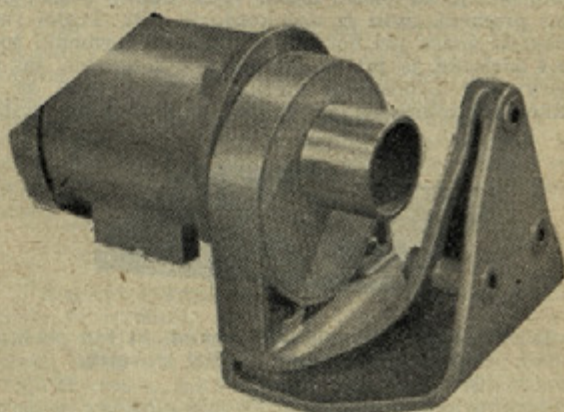
Nihalno jermenico SESPA (sl. 20) drži v ekscentrični legi gibljiva ročica, ki je uležajena na osi motorja b . Za prenos sile od motorja na jermenico služi zobato predležje z s prestavo $i = 2...3$. Kotalna točka C , ki je trenutno vrtišče, določa razmerje sil v obeh pasovih. Zato mora biti ekscentričnost x izbrana tako, da razmerje sil ne prekoračuje vrednosti m po Eytelweinovi enačbi. Pogon SESPA izključuje tudi drsenje jermena. Zaostajanje gnane jermenice nastaja le kot posledica raztezne drsenja zaradi različnih napetosti v vlečnem in odtekačem pasu. Medtem ko začenja jermen pri normalnem jermenskem pogonu pri dolo-



Sl. 21. Nihalni motor Sespa. Uležajen je ekscentrično tako, da lahko reakcija statorja premakne jermenico v lego, ki ustreza obremenitvi jermena

čeni obremenitvi drseti, pri pogonu SESPA tega ni, kar je razvidno tudi iz prikazanega diagrama (sl. 23).

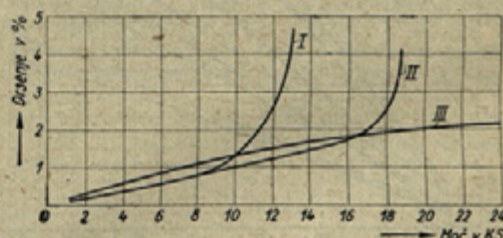
Podoben učinek ima tudi Poeschlov pogon (sl. 24), pri katerem je motor z gonilno jermenico pritrjen na nihalko, katere vrtišče je določeno z montažnim navodilom. Tudi tu daje za vsakokratno obremenitev potrebno vnaprejšnjo napetost jermenu reakcija sta-



Sl. 22. Nihalni motor Sespa s konzolo za pritrditev na steno

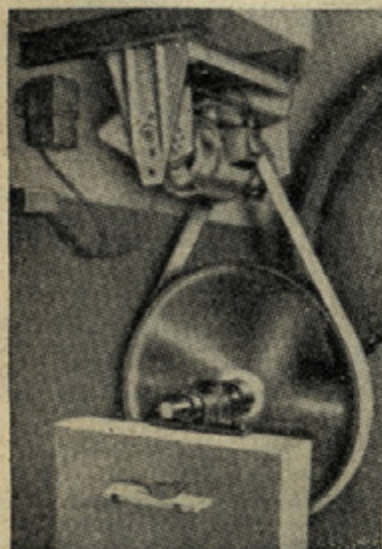
torja. Pogon je uporaben za kratko osno razdaljo, kakršno si določimo lahko po enačbi $a = 2(c_1 + d_2)\sqrt{d_1/d_2}$ če je d_1 premer male jermenice in d_2 premer velike jermenice.

Pri samodejnih napenjalnih pogonih ni treba skrbeti za vzdrževanje potrebne vnaprejšnje napetosti niti pri uporabi dobrih normalnih jermenov. Prihranek se dosega na jermenih, ker so vnaprej napeti le toliko, kolikor je potrebno za prenos vsakokratne sile. Hkrati



Sl. 23. (Sespa) Z meritvami ugotovljeno drsenje usnjene jermena 55×5 mm pri konstantni hitrosti 12,6 m/s. Krivulja I: normalni pogon, mesna stran jermena teče po hrapavi jermenici. Krivulja II: enak jermen teče za gladko stranjo po polirani jermenici. Krivulja III: pri pogonu Sespa vleče jermen pri vsaki obremenitvi brez drsenja

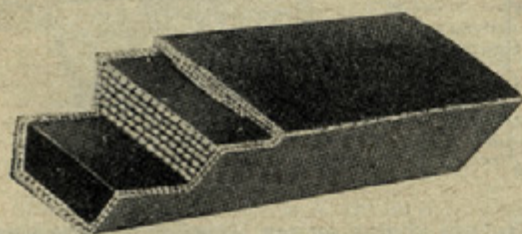
pa je tudi potrošnja pogonske električne energije manjša, saj se velik del energije pri normalnih jermenih pogonih izgublja zaradi trenja in drsenja jermenov. V primerjavi s pogoni s klinastimi jermeni so znašali z meritvami ugotovljeni prihranki n. pr. pri pogonu SESPA 8 do 20 %. Sicer pa ti pogoni niso uporabljivi samo za prenos manjših sil, marveč so izvedli pogon SESPA že z nihhalno jermenico za prenos 800 KS.



Sl. 24. (Pöschl) Pogon predležja strojarskega bobna s Pöschlovo nihalko. S pravilno izbrano nihhalno točko je dosežena vedno obremenitvi proporcionalna napetost jermena

Pogon s klinastimi jermeni

Spremljajmo še razvoj pri industriji klinastih jermenov! Pri normalnem klinastem jermenu, pri katerem prenaša vlečno silo cel snop kord niti (sl. 25), se po določeni dobi obratovanja pojavlja trajna deformacija jermena. Posledica tega je pri večjermenskem pogonu neenakomeren vlek posameznih jermenov, kar je že dolgo boleča točka za konstrukterje. Tudi izkoristek ni vedno najboljši in ga večinoma precenjujejo. Dober izkoristek 93 do 97 odstotkov imamo le pri uporabi jermenice z velikimi premeri, kjer znaša raz-



Sl. 25. Normalni klinasti jermen. Za vlečni organ služi snop v gumo vloženi kord niti, ki leže na gibki gumijasti blazinici

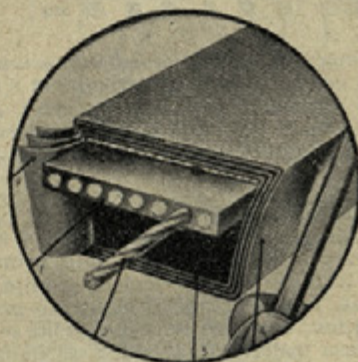
merje med premerom male jermenice d_1 in višino klinastega jermena h vsaj 20:1. Pri manjših jermenicah pa znatno pada in dosega pri razmerju $d_1:h = 6:1$ komaj 80 do 87 odstotkov (Kutzbach, ZVDI 1933). Z uvedbo vlečnega organa le iz enega zvitka korda, ki je vložen v gumo v obliki vijaka (sl. 26), je bil dosežen dober napredek. Ta klinasti jermen je mnogo gibkejši, ima majhen trajni raztezek, pa tudi segrevanje zaradi notranjega trenja je mnogo manjše. Vendar ta jermen ne bo izpodrinil normalnega klinastega jermena v vseh primerih, ker je njegova stranična togost manjša.

V Ameriki so razvili močno propagando za klinasti jermen s konkavnima stranicama (sl. 27), ki naj bi dal teoretično najboljše nateganje stranic v ktoru



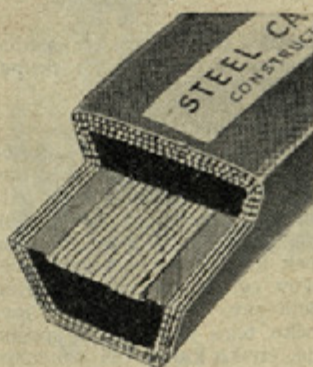
Sl. 26. Prerez klinastega jermena Turner. V nevtralni osi jermena leži v mehko gumo v obliki vijaka vloženi zvitki iz korda

jermenice. Z upogibom jermena se konkavna stranica v mejnem primeru pri najugodnejšem premeru jermenice res popolno pritisne k steni, v vseh drugih primerih, ki ne privajajo do te deformacije, pa se pojavlja le delno dotikanje stranic. Jermenica ima svoj stalen kot, jermen pa z upogibom svoj kot spreminja.



Sl. 27. Klinasti jermen Gates s konkavnima stranicama, ki se pri upogibu preko jermenice zravna

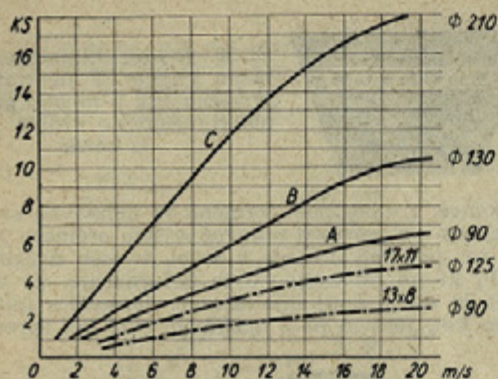
Sprememba tega kota pa je v znatni meri odvisna od konstruktivne izgradnje jermena in velikosti krivine. Ker izdelovalec ne ve vnaprej, kje vse bo jermen uporabljen, zato ne more za vse primere zasnovati najboljše oblike stranic. Verjetno je to tudi vzrok, zakaj tovarne v Evropi niso prevzele tega jermena v svoj proizvodni program.



Sl. 28. Klinasti jermen Fenner s pramenom iz jeklenih žic, ki je vložen v gumo

Za težke pogone, kjer preprečuje uporabe večjega števila klinastih jermenov omejen prostor, uporabljamo lahko klinaste jermene, ki imajo namesto zvitka iz bombažnega korda paralelno navit in v gumo vloženi pramen iz jeklenih žic (sl. 28). Ti jermeni praktično niso raztegljivi in v mnogih primerih nadomeščajo tudi verigo ali zobnike. Tečejo lahko od pol do 20 m/s in prenašajo v primerjavi z normalnimi klinastimi jermeni večkratno obremenitev (sl. 29). Razen tega vzdrže tudi sunkovite obremenitve, vendar morajo imeti jermenice točen kot in fino obdelano površino. Cena teh jermenov je okoli 100 odstotkov višja od cene normalnih klinastih jermenov. Tvrdka Fenner izdeluje te jermene v treh velikostih A, B in C ter notranjih dolžinah do 100".

Vsi jermeni, ki so izdelani iz naravnega gumija, so občutljivi za mast, olje in bencin, pa tudi pri temperaturah nad 50°C že po razmeroma kratkem času kažejo znake staranja. Trenje in drsenje jermena ob stranicah povzroča tudi nastanek statične elektrike, ki



Sl. 29. Primerjava moči, ki jo pri navedenih primerih jermenic prenašajo normalni klinasti jermeni 13×8 in 17×11 ter klinasti jermeni z jeklenimi prameni. Jermen A = 13×8 , jermen B = $17 \times 10,5$ in jermen C = $22 \times 13,5$ (po podatkih tvrdke Fenner, Hull)

v prostorih, kjer obstajajo eksplozivni plini in pare, pri izdelavi in predelavi aluminijevega prahu, v mlinih itd. lahko povzroča eksplozijo. Za take primere izdelujejo klinaste jermene iz sintetičnega gumija, ki so sposobni, odvajati nastalo statično elektriko preko jermenic na ozemljitev, dalje ne nabreknejo in se ne zmehčajo pri daljšem trajajočem dotiku z oljem, benzinom itd. ter prenašajo tudi temperature do 100°C .



Sl. 30. Klinasti jermen Optimat z luknjicami za izvedbo spoja. Zgornjo in spodnjo vezno ploščico držita skupaj vijaka

V primerih, kjer ne moremo namestiti brezkončnega klinastega jermena, spajamo lahko jermen že nameščen v obratovalni legi, če uporabimo končni klinasti jermen. Znan je klinasti jermen Optimat (sl. 30), ki ima po vsej dolžini izsekane luknjice za izvedbo spoja. Jermen je manj gibek kakor so brezkončni klinasti jermeni, ker je njegov celotni prerez izpolnjen z gumirano tkanino in terja zato večje premere jermenic. Najobčutljivejša točka tega jermena je spojno mesto, zato je moč jermena, enako kakor pri končnem ploščatem jermenu, zelo odvisna od izvedbe spoja. Najugodnejša hitrost za ta jermen je $15\text{--}20\text{ m/s}$. Vse jermenice imajo enoten kot utora 34° .

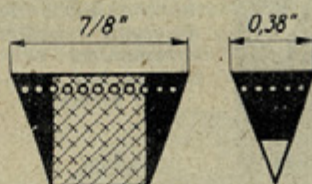
Mnogo gibkejši je členasti klinasti jermen Brammer (sl. 31), ki je sestavljen iz gumijastih segmentov z vložki iz tkanine. Ker vezne kovice, ki spajajo segmente med seboj, ne prihajajo v dotik z jermenico, teče ta jermen prav tako mirno kakor normalen klinasti jermen in tudi ne potrebuje večje vnaprejšnje napetosti. Členasta izvedba preprečuje tudi notranje trenje, zato se jermen ne ogreva. Tovarna izdeluje jermene s kotoma 28° in 40° . Za jermena, ki prihajajo



Sl. 31. Klinasti jermen Brammer je sestavljen iz gumijastih členov, ki jih po potrebi lahko izmenjujemo

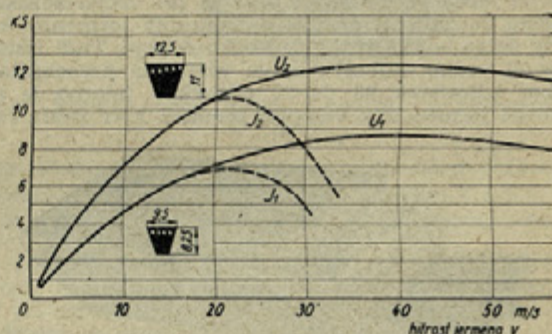
v dotik z oljem, izdeluje segmente iz sintetičnega gumija.

Pri normalnih klinastih jermenih je razmerje širine b nasproti višini h razmeroma enako $1,15:1$. Tako pri normalnem kakor tudi pri klinastem jermenu z zvikom iz korda so se pri visokih številnih vrtljajev pojavljale težave, ker leži za te jermene mejna hitrost pri 22 do 25 m/s . Hitrost so skušali obdržati v omenjenih mejah z zmanjšanjem premerov jermenic pod dopustno mero, kar je privedlo še do večjega notranjega trenja in zato hitrega iztrošenja jermenov. Ker je odločujoča za moč, ki jo klinasti jermen lahko prenaša, velikost površine nalegajočih stranskih ploskev in je vlečni organ v normalnem klinastem jermenu popolno izkoriščen le pri zelo velikih premerih jermenic, t. j. pri zelo veliki torni površini, je bil v ZDA rezultat tega preudarka radikalen poseg v obliko jermena. Vlečni del so zmanjšali s tem, da so ves pravokotni notranji prerez normalnega $7/8$ oz. 22 mm jermena opustili in preostala koničasta trikotnika združili (sl. 32). Nastali trikotni prerez z novo širino $0,38$ so



Sl. 32. Opustitev vmesnega pravokotnika je privedla do mnogo lažjega ozkega klinastega jermena

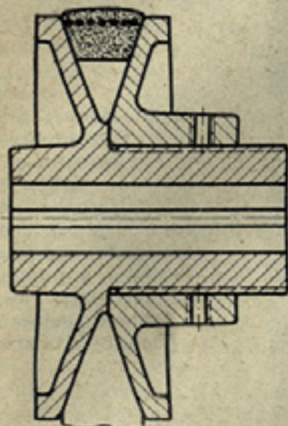
skrajšali za spodnji koničasti klin — tako zaradi lažje izdelave kakor tudi za doseganje manjših premerov jermenic. Novi ozki klinasti jermeni, ki jih je v Evropi med drugimi uvedla v svoj proizvodni program tudi tvrdka Continental z imenom »Ultraflex« ter jih izdeluje v dveh velikostih $9,5 \times 8,25$ in $12,5 \times 11$, vkljub zmanjšanemu volumenu in močno zmanjšanim premerom jermenic prekašajo normalne klinaste jermene (sl. 33). Kjer moč jermena z normalnim prerezom, če



Sl. 33. Ozki klinasti jermen Ultraflex tekmuje uspešno z mnogo težjimi klinastimi jermeni z normalnim prerezom (po podatkih tvrdke Continental)

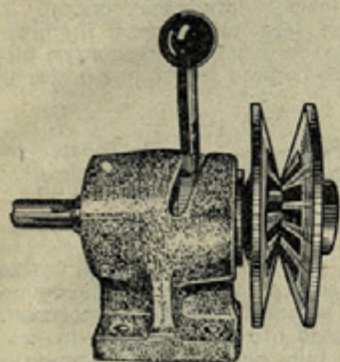
mu ne zvišujemo vnaprejšnje napetosti, že pojema zaradi vpliva centrifugalne sile, ki zmanjšuje hkrati tudi objemni kot, kaže ozki klinasti jermen celo povečanje moči. Oba nova prereza delata lahko z zelo visoko vnaprejšnjo napetostjo, ne da bi nastajala nevarna temperatura zaradi notranjega trenja. Jermeni vzdrže tudi nad 40 upogibov v sekundi, kar smo še do pred kratkim imeli za nemogoče, ter lahko nadomeščajo celo vrsto normalnih velikosti, pri tem pa dosegamo manjše izmere gonila. Jermenice imajo enoten kot 36° . Ozki klinasti jermen se zdaj že uporablja za kratke in hitre pogone ter ga v Ameriki in Evropi uporablja v serijski proizvodnji zlasti industrija avtomobilov za pogon dinam in črpalke. Razvoj v tej smeri se bo verjetno še nadaljeval.

Se večji razmah je dosegla uporaba klinastih jermenov v sodobni strojogradnji pri gonilih z brezstopenjsko regulacijo. Že z običajnimi, le deljenimi jermeniki za klinaste jermene dosegamo lahko manjšo spremembo števila vrtljajev gnane gredi, če koluta jermenice aksialno premikamo, da sede jermen več ali manj globoko v utor. To načelo uporabljamo pri nespremenljivi osni razdalji tudi za izravnavo raztezka jermena (sl. 34).



Sl. 34 Deljena jermenica, ki omogoča aksialni premik desnega koluta

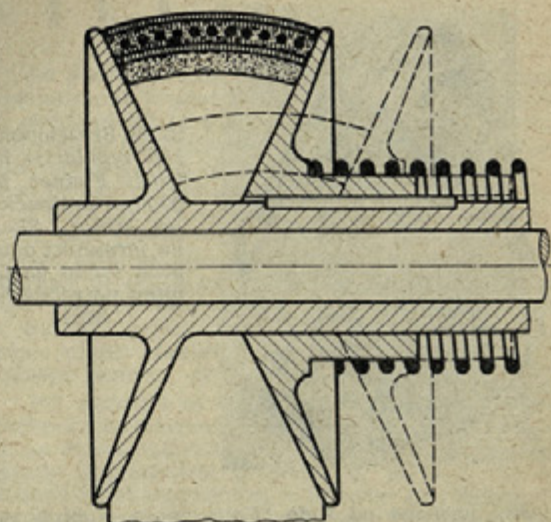
Korak naprej pri pogonih z normalnimi klinastimi jermeniki je izvedba nastavljljive jermenice, pri kateri imata stožčasta koluta grebene; ki so izdelani tako, da sedla pri stiskanju obeh kolotov greben ene strani v protiležeči utor druge strani. Ta izvedba omogoča v večjem obsegu spreminjanje prestave med obratovanjem, pri čemer pa mora biti ena od obeh osi premakljiva, da jermen obdrži pravilno vnaprejšnjo napetost (sl. 35).



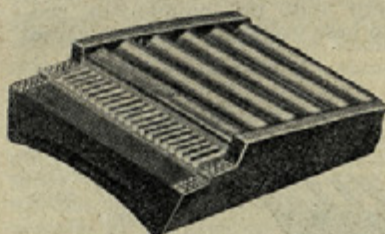
Sl. 35 Jermenica za brezstopenjsko regulacijo hitrosti pogona z normalnim klinastim jermenom

Glede na posebne zahteve, ki jih terja od jermena brezstopenjska regulacija pri uporabi polnostenskih stožčastih kolotov, ki jih premikamo med obratovanjem, so bili izdelani posebni, široki klinasti jermeni. Ti imajo v primerjavi z normalnimi klinastimi jermeniki znatno večje razmerje med širino in višino (največ do 5:1). Pri bližanju obeh kolotov jermenice, kar dosegamo prisilno z vijakom ali samodejno z vzmetjo, izkoriščamo povečano širino jermena za njegov radialni pomik (sl. 36).

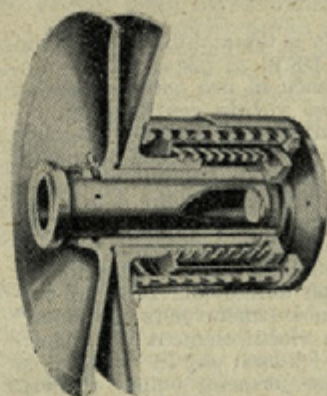
Tako izdeluje tvrdka Fenner široke jermene, ki imajo za povečanje prečne trdnosti dodana prečna rebra, ki pa ne zmanjšujejo gibkosti jermena (sl. 37). Jermeni, ki so izdelani v kalupih, dobavljajo v treh velikostih 28 × 9, 38 × 11 in 51 × 13 ter v dolžinah od 800 do 3300 mm. Zanimiva je konstrukcija samodejno nastavljljive jermenice Hainsworth, ki jo ta tvrdka dobavlja za brezstopenjske pogone (sl. 38). Oba stožčasta tu aksiálno pomična, tako da ostane jermen tudi pri spremembi hitrosti vedno točno v osi obeh jer-



Sl. 36 Pri polnostenski jermenici olajšuje večja širina klinastega jermena njegov radialni pomik med obratovanjem



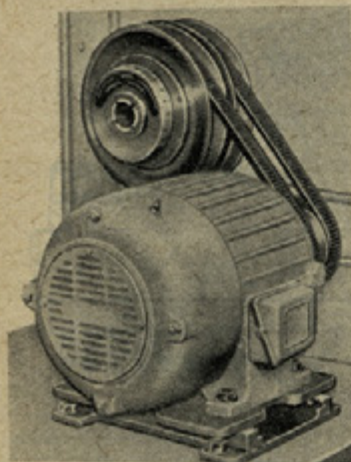
Sl. 37. Široki klinasti jermen Fenner ima prečna rebra za dosego potrebne prečne trdnosti pri brezstopenjski regulaciji



Sl. 38. Jermenica za brezstopenjsko regulacijo Hainsworth. Izravnalna tulka, ki leži med notranjo in zunanjo vzmetjo, uravnava enakomeren premik obeh stožčastih kolotov

menic. Podobna je tudi izvedba jermenice za pogon z dvema klinastima jermenoma. Jermenice so uporabne za vse standardne motorje do 35 KS in omogočajo spreminjanje prestave do 1:3. Ker je motor s to jermenico pritrjen na posebnem premičnem podstavku, ga lahko po potrebi premikamo in s tem reguliramo prestavo. S takim pogonom najenostavneje izvajamo predelavo pogona stroja s konstantnim številom vrtljajev na pogon z brezstopenjsko regulacijo hitrosti pri uporabi dotedanjih cenenih motorjev. V Angliji se je ta pogon široko uveljavil zlasti v tekstilni industriji (sl. 39).

Medtem ko je za izdelavo vseh prej navedenih klinastih jermenov potrebno izdelati za vsak profil in dolžino poseben kalup, zaradi česar smo vezani na izmere, ki jih redno proizvaja podjetje, dobavlja tvrdka Continental klinaste jermene s prečnimi zarežami z imenom Variflex (sl. 40), ki jih po želji reže v širinah od 20 do 70 mm iz 370 mm širokih osnovnih kosov. Dolžina jermena je lahko poljubna od 600 do 3000 mm.



Sl. 39. Brezstopenjska regulacija hitrosti Fenner pri pogonu prstančnega stroja. Skala na jermenici omogoča točno nastavitve potrebne hitrosti

Pri višini jermena od 7 do 15 mm znaša globina zareze 3 do 8 mm. Prednost jermena Variflex je v tem, da dopušča uporabo manjših premerov jermenic, ker je za določanje najmanjšega premera odločilna le masivna višina jermena, t. j. brez zoba, za izračun moči pa upoštevamo celotno višino. Z njim dosegamo pri brezstopenjski regulaciji tudi pri najmanjših premerih dober prenos sile brez večjega segrevanja zaradi notranjega trenja.

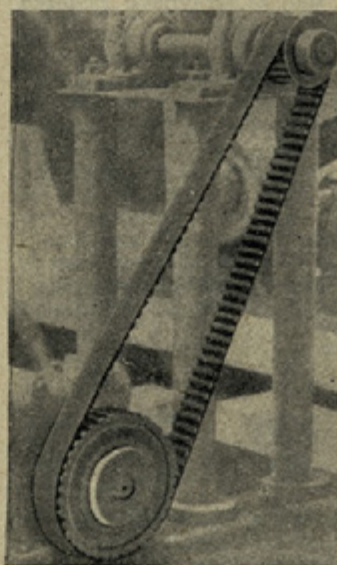


Sl. 40. Široki klinasti jermen Continental Variflex s prečnimi zarezi

Brezstopenjsko gonilo s takim klinastim jermenom je uporabila tvrdka DKW za pogon 75 cm³ motornega kolesa Hobby. Vozaču ni več potreba menjati prestave, ker ureja hitrost vožnje centrifugalni regulator sam. Pri rastočem številu vrtljajev motorja stisneta regulator močnejše stožčasta kolata jermenice in jermen se avtomatično prilagaja hitrosti vožnje.

Vsako nezaželeno drsenje jermena in s tem nečisto prenos lahko izločimo z uporabo ploščatega zobatega jermena, ki je za zdaj še v razvoju. V Ameriki je znan z imenom Timing Belt (sl. 41). Jermen ima na notranji strani v kalupu oblikovane zobe, ki prijemljejo v ozobčane jermenice. Izdelan je iz neoprema* in gumija ter mu služi za vlečni element v vijačnici položen pramen iz tankih jeklenih žic, ki ne dopušča nikakega raztezka, daje pa jermenu veliko trdnost. Jermen je na vrhni strani in na zobeh zavarovan proti obrabi s plastjo tkanine, ki je impregnirana z neopremom. Majhna teža jermena omogoča, da dosegamo brez večje vnaprejšnje napetosti obodne hitrosti nad 30 m/s in zelo dober izkoristek (okrog 98 odst.), ker so torne izgube zaradi malo napetega jermena nizke. Izredna gibkost jermena dopušča uporabo zelo majhnih jermenic in kratke osne razdalje. Jermenice so lahko iz jekla, litega železa, iz lahkih kovin in tudi iz plastičnih mas. Zobje na jermenicah so rezkani, vendar rezkarji nimajo standardnega profila. Tovarne dobavljajo ali že kompletne izdelane jermenice ali potrebne pripomočke za njihovo izdelavo. Jermeni dopuščajo tih in miren prenos moči od 0,1 do nad 100 KS. Ravno pri visoko obremenjenih pogonih je prenos z zobatim gumijastim jermenom pomemben, če je potreben zanesljiv in sinhroniziran prenos. Znan je Gilmer Timing Belt, ki je v prodaji v dveh standardnih

tipih: normalni jermen v širinah od 12 do 37 mm in dolžinah 380 do 1400 mm ter ojačeni jermen v širinah od 12 do 375 mm z dolžinami od 680 do 3550 mm. Normalni zobati jermen prenaša pri srednji hitrosti 20 m/s od 1/2 do 1 KS, ojačeni zobati jermen pa pri enaki hitrosti 4 KS na 1 cm širine jermena, pri čemer pa je treba upoštevati vrsto obremenitve, sunke, prestavo itd.



Sl. 41. Zobati jermen »Timing Belt« ima v kalupih oblikovane zobe, ki prijemljejo v ozobčano jermenico. Le-ta že uspešno tekmuje s pogoni z verigami, ker dopušča velike obodne hitrosti

Tudi v Nemčiji že izdelujejo zobate jermene, ki so znani z imenom Synchroflex. Izdelani so iz umetne mase ter imajo na hrbtni strani trikotna rebra (sl. 42). Uporabljajo jih že za sinhronizirane prenose v fini mehaniki.

Naša proizvodnja obsega predvsem enojne in dvojne ploščate usnjene jermene, končne in brezkončne tkane in gumirane jermene ter brezkončne klinaste jermene po sliki 25. Že pred leti so bile dosežene



Sl. 42. Zobati jermen Synchroflex iz umetne mase

zelo dobre kvalitete, ki pri pravilni vgraditvi vzdrže nižji ceni primerno življenjsko dobo. Žal pa smo ravno napenjalnim napravam posvečali premalo pozornosti, kar je večkrat privajalo do hitrega iztrošenja in kritike jermenov. Zeleti bi bilo, da bi naša proizvodnja vso pažnjo posvetila še nadaljnjemu dvigu kvalitete izdelkov in razvoju novih vrst, potrošnja pa skrbela za pravilno nego in uporabo jermenov. Če izvedemo namreč kljub temu, da je jermenski pogon zelo enostaven, projektiranje in njegovo izdelavo z enako pazljivostjo, kakršno posvečamo izvedbi drugih gonil, in upoštevamo pri tem posebne lastnosti uporabljenega jermena ter je le-ta tudi v pogonu deležen potrebne nege, si pridobimo zanesljiv in cenen pogonski element.

Literatura:

- Arthur Schütz: Riementechnik in Forschung und Praxis. Arthur Schütz: Fortschritt der Antriebstechnik. Sieglingsriemen Extremultus, Sieglings, Hannover. Schriftenreihe Antriebstechnik, Heft 12, Vieweg Verlag, Braunschweig.
Leyer A.: Der Sespa-Antrieb, Schweiz. Bauzeitung 1964.
Hütte II A, 28. izdaja, Berlin 1954.
Neuartige Treibriemen: Der Maschinenmarkt 1955, Vogel-Verlag, Coburg.
Findelsen F.: Neuzeitliche Maschinenelemente III, 1963. Technica 1965: Riemen für verschiedene Antriebszwecke.
Avtor: ing. Viktor Savnik, Tehniška srednja šola, Ljubljana

* Neoprem je sintetični gumi.