

Vysoká škola: strojní a textilní, Liberec Katedra: KTP

Fakulta: strojní

Školní rok: 1967 - 1968

## DIPLOMNÍ ÚKOL

pro Miloše H E N Z L A

odbor konstrukce textilních strojů

Protože jste splnil požadavky učebního plánu, zadává Vám vedoucí katedry ve smyslu směrnic ministerstva školství a kultury o státních závěrečných zkouškách tento diplomní úkol:

Název tématu: \_\_\_\_\_

Skřipcový prohoz.

Pokyny pro vypracování:

- 1/ Proveďte rozbor skřipcových prohozů známých systémů Sulzer, Textima a Novostav s cílem stanovení maximálních výkonů zaneseného útku.
- 2/ Vyhodnoťte časové diagramy těchto stavů. Zvláštní pozornost věnujte časovým intervalům potřebným pro kontrolu doletu skřipce, pro jeho eventuelní vrácení, pro zabrzdění stavu při nedoletu a pro příraz útku.

Autorské právo se řídí směrnicemi MŠK pro státní závěrečné zkoušky č. j. 31 727/62-III/2 ze dne 13. července 1952-Věstník MŠK XVIII, sešit 24 ze dne 31. 8. 1952 § 19 autorského zákona č. 115/53 Sb.

**VYSOKÁ ŠKOLA STROJNÍ A TEXTILNÍ**  
Ústřední knihovna  
LIBEREC 1, STUDENTSKÁ 5

V 5 / 1968

5

Rozsah grafických laboratorních prací: Kruhové a časové diagramy.

Rozsah průvodní zprávy: cca 40 stran strojopisu

Seznam odborné literatury:

Časový diagram Sulzer a Novostav.

Talavášek - Konstrukce textil. strojů - skriptum VŠST, 1967

Mezinárodní výstava textil. strojů. Čas. Textil č. 11 a 12 - 1967

Prospekty firmy Sulzer / VŠST Liberec /

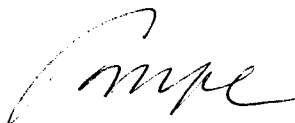
Vedoucí diplomní práce: Prof. Ing. F. Pompe

Konsultanti: Ing. Karel Dušák

Datum zahájení diplomní práce: prosinec 1967

Datum odevzdání diplomní práce:

L. S.

  
Prof. Ing. F. Pompe

Vedoucí katedry

  
Prof. Ing. C. Höschl

Děkan

v Liberci dne 15. prosince 1967 196

VSSJ liberac	skřípový prášek	základní KIP
Fakulta strojí		62
<b>Obsah</b>		
1.	Úvod	
2.	Popis průmyslných mechanismů	
2.1	Průmysl mechanismů stave Sulzer	
2.2	Průmysl mechanismů stave Textila	
2.3	Průmysl mechanismů stave Novotary	
3.	Teoretické poznání principů prvků	
3.1	Princip krychlové skříně průmyslné mechanismy - (první část) stave strojího průmyslu	
3.2	Princip krychlové skříně zvláštního použití	
4.	Rozbor číselných diagramů	
4.1	Číselný diagram stave Sulzer	
4.2	Číselný diagram stave Novotary	
4.3	Číselný diagram stave Textila	
5.	Teoretický vliv stave	
5.1	Vliv stave Sulzer	
5.2	Vliv stave Textila	
5.3	Vliv stave Novotary	
6.	Empirická zjištění	
6.1	Empirická zjištění vlivu stave po zřízení skříně	

VŠST Liberec	Skřípcový prohoz	Katedra KTP
Fakulta strojní		DP
<p style="text-align: center;">L i t e r a t u r a</p> <p>/ 1 / Textil č.11, str. 415 (1967)</p> <p>/ 2 / Textilní strojírenství č. 39 - 40, str. 70 ( 1965 )</p> <p>/ 3 / Tkalcovská ročenka, str. 53, VÚLV v Šumperku ( 1967 )</p> <p>/ 4 / Návod pro seřízení stavu Textima</p> <p>/ 5 / Malyšev, Vorobjev : Mechanika i konstruktivnyje rasčoty tkackich stankov, MAŠGIZ Moskva ( 1960 )</p> <p>/ 6 / Doc. Ing O. Talaváček : Konstrukce textilních strojů - tkací stavy, Liberec ( 1967 )</p> <p>/ 7 / Prospekt firmy Textima</p> <p>/ 8 / Prospekt Novostavu</p>		

VŠST Liberec	Skřípcový prohoz	Katedra	KTP
Fakulta strojná		DP	str. 1

## Ú v o d .

Stále rostoucí světová spotřeba tkanin nutí konstruktéry tkacích stavů hledat možnosti pro zvýšení výkonu stavů. Cesty pro zvýšení výkonu jsou :

1. zlepšení klasického člunkového stavu
2. nové systémy zanášení útku

Zvýšit výkon člunkových stavů se podařilo především tím, že výměna útkové cívky, která je nesena člunkem, se provádí za chodu stroje. Vznikly automatické tkací stavy.

Nové systémy zanášení útky daly vznik těmto stavům:

- a) stavy skřípcové - útek je do prošlupu zanášen kovovým skřípcem, jehož hmota je přibližně až desetkrát menší než hmota člunku
- b) stavy jehlové - útek je zanášen pomocí ocelové jehly. Jehly mohou být tuhé nebo ohebné
- c) stavy tryskové - útek je do prošlupu nesen proudem pracovní látky. Pracovní látkou bývá nejčastěji voda nebo vzduch
- d) stavy, kde je prohoz se zátěží útku - útek je zatížen tělískem z kovu nebo umělé hmoty, která má tvar korálku. Tělísko je vystřeleno do prošlupu a táhne za sebou útek. Tento systém není ještě dostatečně opracován.

Současný stav výroby a vývoje tkacích stavů podala mezinárodní výstava textilních strojů v Basileji v roce 1967. / 1 /  
Automatické člunkové stavy.

Hlavními výrobci automatických člunkových stavů jsou firmy Rüti, Picanol, Draper, Diederichs. Tyto stavy vyráběné v menších šířích jsou schopny provozu při otáčkách až 390 ot./min. Výkon člunkových stavů stále ještě není zanedbatelný a to hlavně u širokých stavů.

Skřípcové stavy.

Dominujícím výrobcem skřípcových stavů je firma Sulzer. Stavy Sulzer začaly vyrábět v SSSR v licenci s označením STD.

Firma Textima vyvinula skřípcový stav, jehož velkou předností je možnost setkávání útku s nízkým číslem metrickým. V licenci tyto stavy vyrábí firma Hattersley ( Anglie ).

Ve VÚTS v Liberci byl vyvinut skřípcový stav s názvem Novostav. V licenci se bude vyrábět firmou Zangs (NSR). Dalším výrobcem skřípcových stavů je firma Astra (NSR).

Jehlové stavy.

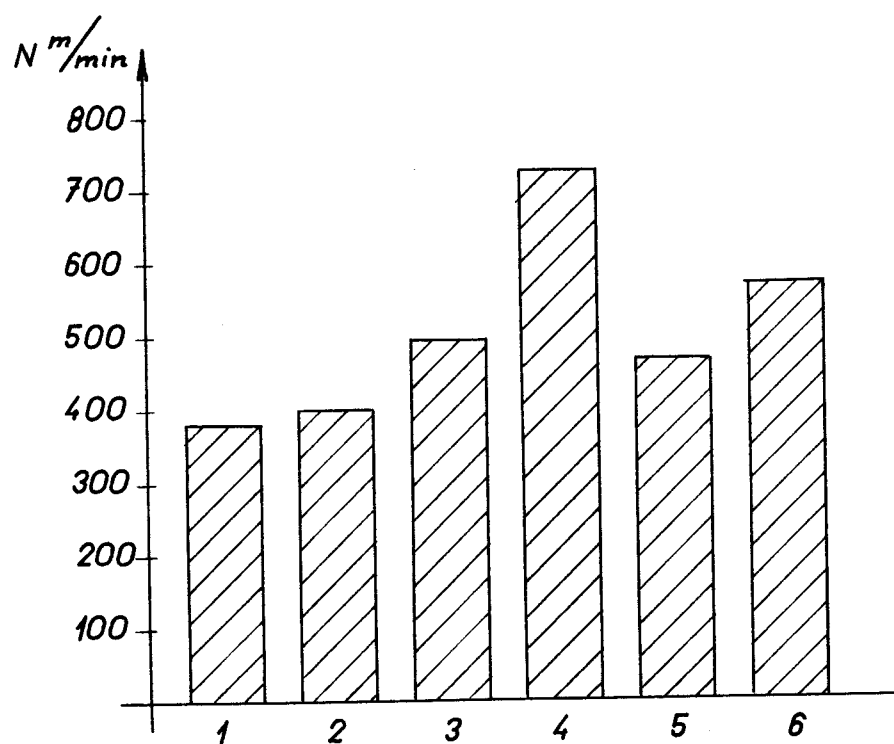
Velký úspěch zaznamenaly jehlové stavy, jejichž velkou výhodou je universál-

nost. Hlavními výrobci těchto stavů jsou firmy SAQM (Francie), Iwer (Španělsko) a Draper (USA).

Tryskové stavy.

Výrobci tryskových stavů jsou především Elitex (ČSSR), Maxbo (Švédsko), Klimovsk (SSSR), Nisan Motor (Japonsko). Rozsah použití těchto stavů je omezený, stavy se hodí jen pro tkaní syntetických materiálů a hedvábí.

Ukazuje se, že skřípcové stavy dosahují nejvyšších výkonů. Postavení skřípcových stavů mezi ostatními stavy z hlediska výkonu je patrné z diagramu



- Legenda: 1 - automatické člunkové stavy šířky 118 - 120 cm  
 2 - automatické člunkové stavy šířky 163 - 170 cm  
 3 - automatické člunkové stavy šířky 335 - 380 cm  
 4 - skřípcové stavy Sulzer  
 5 - jehlové stavy  
 6 - tryskové stavy

VŠST Liberec	Skřípceový prohoz	Katedra	KTF
Fakulta strojní		DP	str. 3

### Popis prohozních mechanismů.

K prohozu útku pomocí skřípce se využívá akumulovaná energie. Energie se v určitý časový okamžik uvolní, předá se skřípci a skřípec je vystřelen do prošlupu. Jako akumulovaná energie se využívá energie torsní tyče, zkrutné pružiny nebo ztlačeného vzduchu. Energie může působit přímo nebo přes transformační člen, kterým bývá prohozní páka.

Prohozní mechanismus stavu Sulzer.

Konstrukční schema prohozního mechanismu je na obr. 1. Tento prohozní mechanismus využívá k vystřelování skřípce energie torsní tyče.

Zkrucování torsní tyče - 1 - je prováděno pomocí vačky - 2 - která je upevněna na hlavním hřídeli stavu - 3. Vačka ovládá pomocí kladičky - 4 - trojramennou páku - 5 - která je táhlem - 6 - spojena s prohozní pákou - 7. Mechanismus je při napnutí torsní tyče zajištěn samosvorností. V určitém okamžiku poruší kladička vačky samosvornost mechanismu a dojde k vystřelení skřípce. Tlumení prohozní páky se provádí hydraulickým kataraktem.

Prohoz se provádí z jedné strany stavu. V oběhu je více skřípců, které se do vystřelovací polohy vracejí na transportním pásu.

Přirázový mechanismus stavu je proveden jako vačkový. Bidlo je po dobu prohozu v úplném klidu.

Prošlup může být ovládán žakárovým strojem, listovkou nebo excentrickým mechanismem.

Navádění útku do skřípce se děje pomocí podavače, který rozevře skřípec a vloží do něj útek.

Záměna barev útku je provedena pomocí řídicího řetězu, který natáčí maltézský mechanismus. Natáčením podavačů do pracovní polohy se provede záměna. Řízení záměny může být také provedeno pomocí listového stroje.

Postup tkaní.

Postup tkaní na stavu Sulzer ukazuje obr. 2.

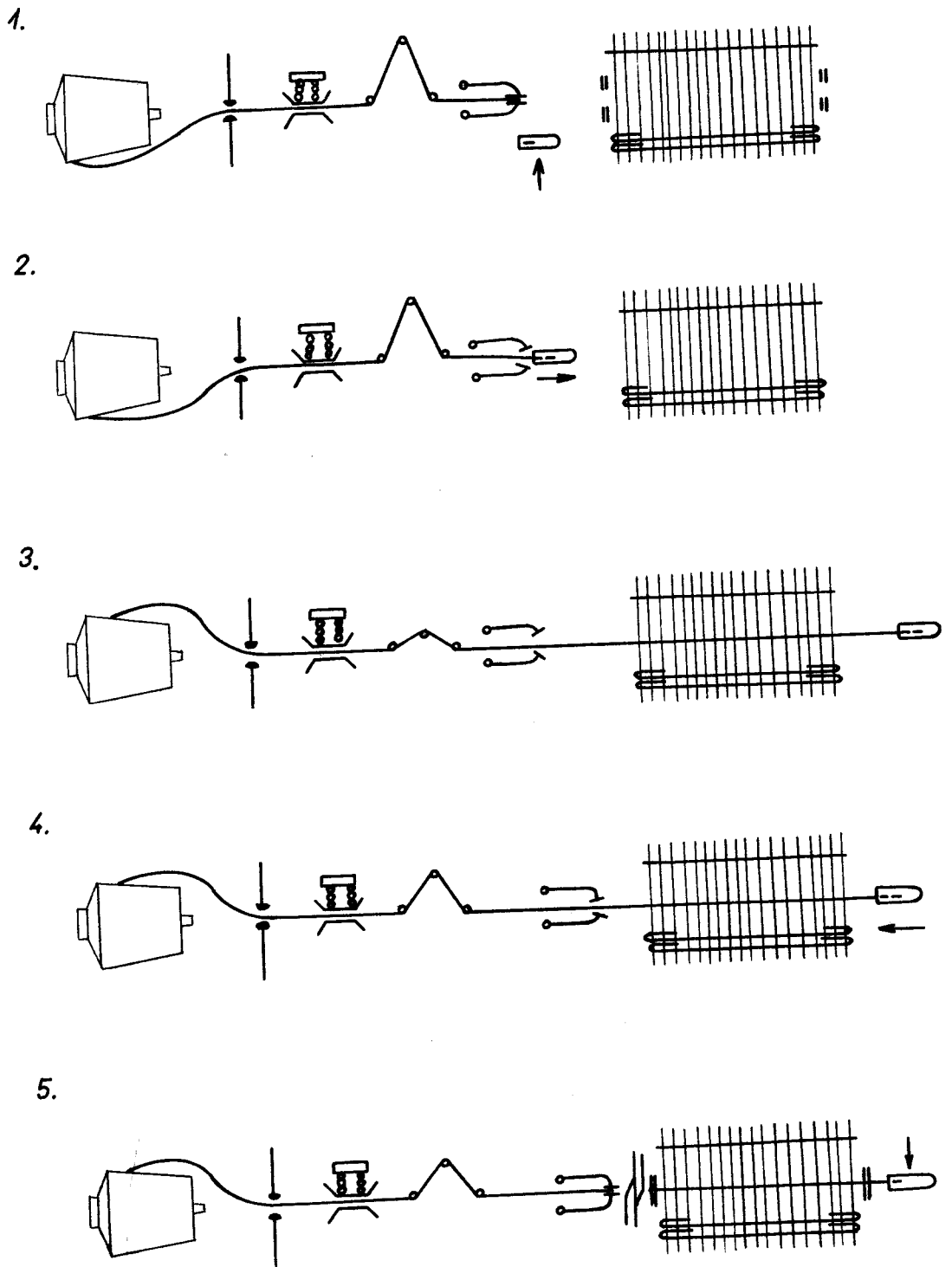
1. skřípec je přesunut do přípravného postavení
2. podavač navede útek do skřípce
3. skřípec je vystřelen, kompensátor uvolní útek na počátku pohybu
4. skřípec je po doletu stažen zpět a kompensátor napne útek
5. přidržovač zachytí útek, který je pak přirážen paprskem a odstřižen nůžkami. Po přirázu útku jsou jeho konce zahnuty do následujícího prošlupu.

Použití stavu.

Stav Sulzer jsou vhodné pro tkaní vlněných, bavlněných tkanin a tkanin ze

<b>VŠST Liberec</b>	Skřípcový prohoz	<b>Katedra</b> KTP
<b>Fakulta</b> strojná		<b>DP</b> str. 4
<p>směsových přízí. Metrické číslo zatkávaného útku je střední velikosti. Pro tkací útku nízkého metrického čísla jsou tyto stavy nevhodné.</p>		





Obr. 2

VŠST Liberec	Skřípový prohoz	Katedra	KTr
Fakulta strojní		DP	str. 6

Prohozní mechanismus stavu Textima.

Konstrukční schema prohozního mechanismu stavu Textima je na obr. 3.

Skřípec je do prošlupu vrhán prohozní pákou - 1, která je urychlována zkrutnou pružinou - 2. Napínání pružiny se provádí pomocí vačky - 3 přes páku - 4 s kladičkami, která provádí natáčení prohozní páky a tím napíná zkrutnou pružinu. Uvolnění prohozní páky se provádí západkou - 5, která je řízena vačkovým mechanismem. Doběh páky je tlumen nezakresleným hydraulickým tlumičem.

Prohoz skřípce je prováděn z obou stran. Skřípec je konstruován symetricky.

Přínazový mechanismus je vačkový s přesnou klidovou polohou zadní úvratí.

Prošlup těchto stavů je ovládán listovým strojem. Na stavu je montován listový stroj československé výroby RBH - 20.

Navádění útku se provádí pomocí navaděče. Čelist skřípce je před doletem otevřena pomocí otevíracího kolečka. Navedení útku se děje za pohybu skřípce, který také sám provádí stříhání útku.

Zaměna barev se provádí pomocí kartového ovládání nebo listovkou. Řídící ústrojí volí, který z podavačů se má přiklonit a nastavit útek do dráhy skřípce.

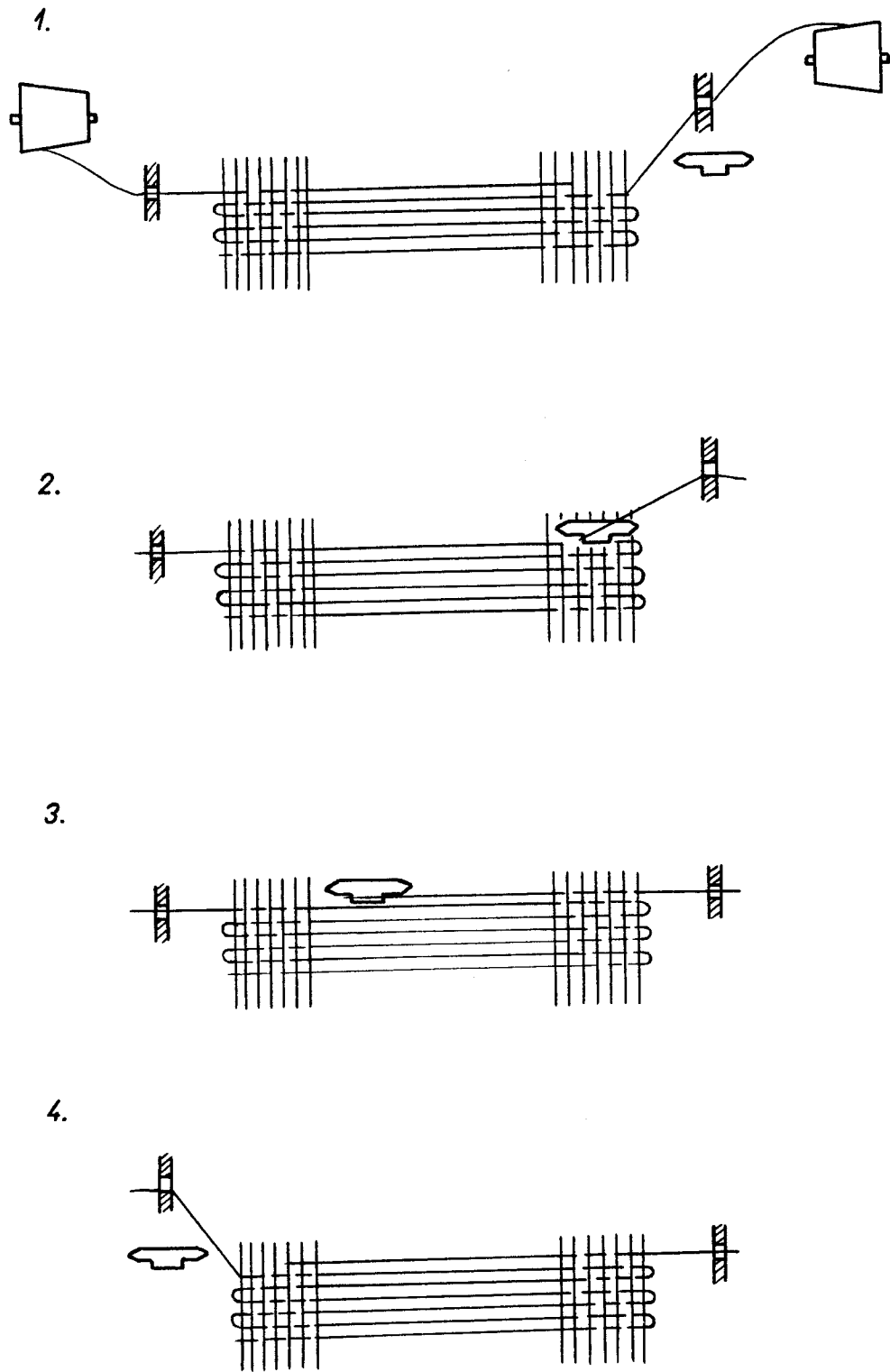
Postup tkaní.

Postup tkaní je naznačen na obrázku 4.

1. Podavač navede útek držený dosud tkaninou do dráhy skřípce
2. Skřípec najede na útek, sevře ho mezi čelistmi kleštin a zanáčí ho do prošlupu. Na dráze a dosáhne napětí útku hodnoty potřebné k přeříznutí zatahované smyčky nožem skřípce. Kratší část smyčky je v prošlupu jako zahnutý útek.
3. Druhá část smyčky, vedoucí ke křížové cívce je zatahována jako nový útek
4. Na konci dráhy skřípce otevírací kolečko rozevře čelist skřípce. Útek je v prošlupu nedotažen a je volně položen. V tomto stavu je přirážen ke tkaní.

Použití stavu.

Stavy Textima našly velké uplatnění při tkaní s útkem z hrubé mykané vlny. Jsou schopny zatkávat útek od Čm 1,2 do Čm 16. Útek z hrubé mykané vlny je pro stavy Textima výhodný neboť se dobře zaklesne mezi nitě osnovy a při přirážení útku nemůže dojít k jeho smrštění. Značné nároky jsou však na stejnoměrnost útku, jinak dochází k častým přetrhům.



Obr. 4

Prohozní mechanismus stavu Novostav.

Konstrukční schema prohozního mechanismu ukazuje obr. 5.

Vystřelení skřípce se provádí expansí vzduchu ve vystřelovacím válci. Hlavními částmi prohozního mechanismu jsou stlačovací a vystřelovací válec. Pohyb pístu stlačovacího válce je odvozen od klikového mechanismu. Klikový mechanismus je poháněn spodním hřídelem stavu. Vystřelovací válec je umístěn na bidle a oba válce jsou spojeny hadicemi. Ve stlačovacím válci vyvozujeme tlak vzduchu. Dostoupí-li tlak požadované hodnoty, uvolní vypouštěcí mechanismus, který je ovládaný vačkou, pístitnicí. Expandující vzduch urychlí pístitnici prohozního válce a tím se udělí počáteční zrychlení i skřípce. Doběh pístitnice je tlumen stlačením vzduchu před pístitnicí. Vrácení pístitnice je provedeno opět pomocí stlačeného vzduchu. Píst stlačovacího válce se pohybuje do své spodní úvrati a vřhání vzduch na opačnou stranu pístu vystřelovacího válce, než při vystřelování skřípce. Tímto způsobem je pístitnice vracena do vystřelovací polohy.

Prohoz skřípce je prováděn z obou stran. Skřípec je vystřelován ze skříinky, která je otočná. Otáčení skříinky je řízeno vačkou, která je umístěna na spodním hřídeli stavu.

Protože vystřelovací válec i skříinky pro skřípec jsou umístěny na bidle a pohybují se s ním, nemusí mít bidlo přesnou klidovou polohu, proto je na stavu použito čtyřkloubového přírazového mechanismu s velmi krátkou ojnicí, která umožňuje přibližný klid bidla.

Prošlup stavu je ovládán listovým strojem typu Elitex RBH, nebo excentrovým zařízením typu Elitex BPZ.

Navádění útku je prováděno pomocí tuhé jehly. Jehla tlačí pružinu skřípce a útek se zasune natočením skřípce za jeho ozub a přitlačí se pružinou. Současně dochází k otáčení skříinky z doletové polohy do polohy vystřelovací. Otáčení skříinky je řízeno vačkou, která je umístěna na spodním hřídeli stavu.

Záměna barev je řízena listovým strojem. Elektromagneticky se uvolní příslušný podavač (jehla) a pomocí vačky se podavač přisune do dráhy smykadla, které vysouvá podavač do naváděcí polohy. Pohyb smykadla se děje pomocí vačky. Postup tkaní.

Postup tkaní je uveden na obr. 6.

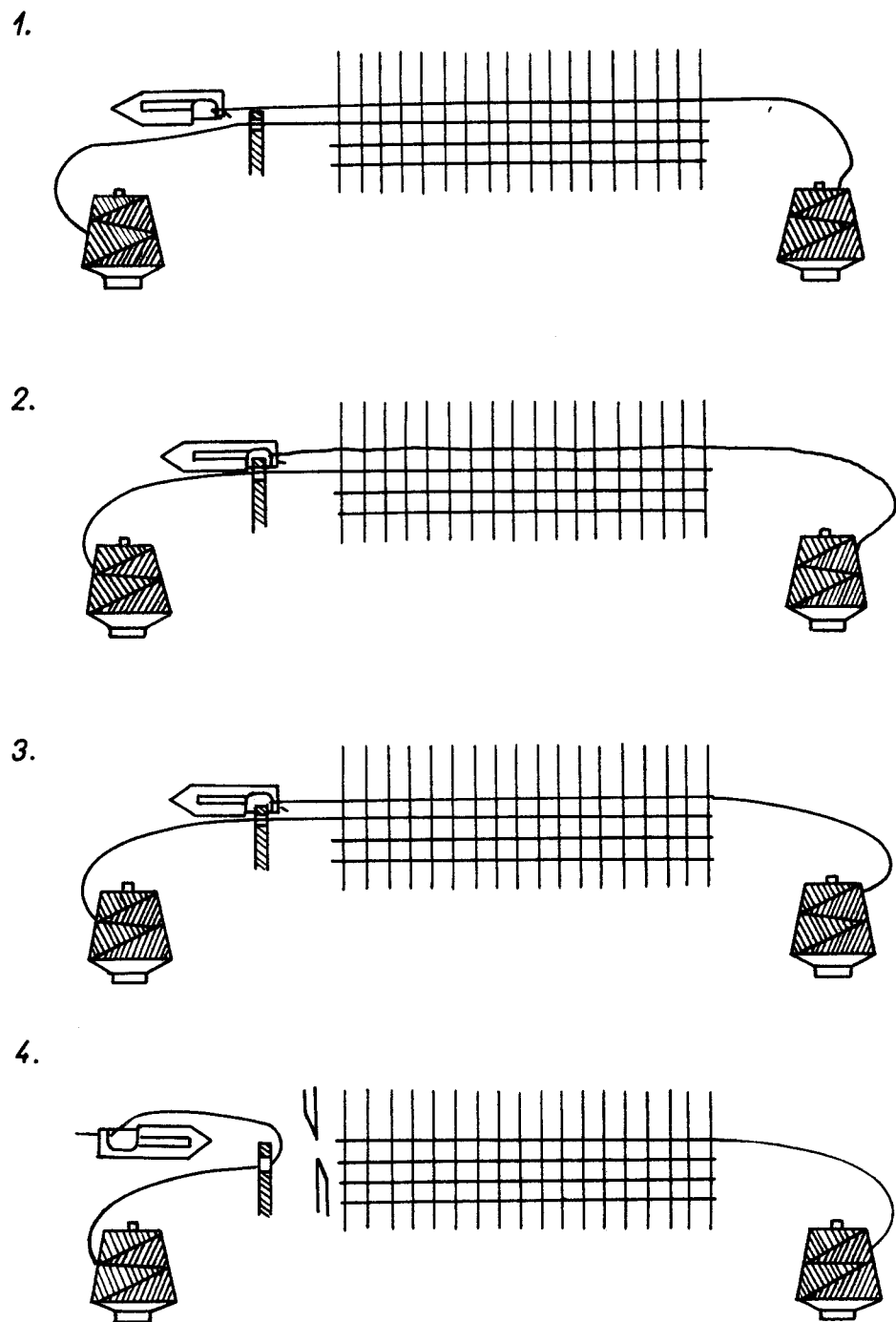
1. Skřípec prohodil útek
2. Skřípec je vrácen do naváděcí polohy. Útek, který se vrácením uvolnil je stažen zpět a napnut pro přiražení ke tkanině.
3. Navádění útku jehlou. Starý útek je při odtlačení pružiny skřípce mechanicky vyvléknut z ozubu skřípce. Starý i nový útek je odstřižen.

<b>VŠST Liberec</b>	Skřípcový prohoz	<b>Katedra</b> KTP
<b>Fakulta</b> strojní		<b>DP</b> str. 9

4. Skříňka se otočí z doletové polohy do polohy vystřelovací.

Použití stavu.

Stavy Novostav jsou určeny k výrobě tkanin z bavlny, vlny, viskosové stříže a směsí. Metrická čísla zatkávaného útku jsou střední velikosti.



Obr. 6

### Teoretické posouzení principů prohozu.

U člunkových stavů je člunek vrhán do prošlupu prohozním ramenem, které je ovládáno vačkovým mechanismem. Prohozní vačka bývá umístěna na spodním hřídeli stavu. Nevýhodou tohoto uspořádání je :

1. Závislost prohozní rychlosti člunku na otáčkách stavu
2. Skoky ve zrychlení na vačce způsobují rázy v mechanismu, které se přenášejí na náhon stroje a způsobují nerovnoměrnost chodu stroje a tím zkrácení jeho životnosti

Provedení prohozu u skřipcových stavů odstranilo uvedené nevýhody prohozních mechanismů člunkových stavů. Skřipcové stavy využívají k prohozu skřipce prošlupem akumulované energie, která je v určitém časovém okamžiku uvolněna.

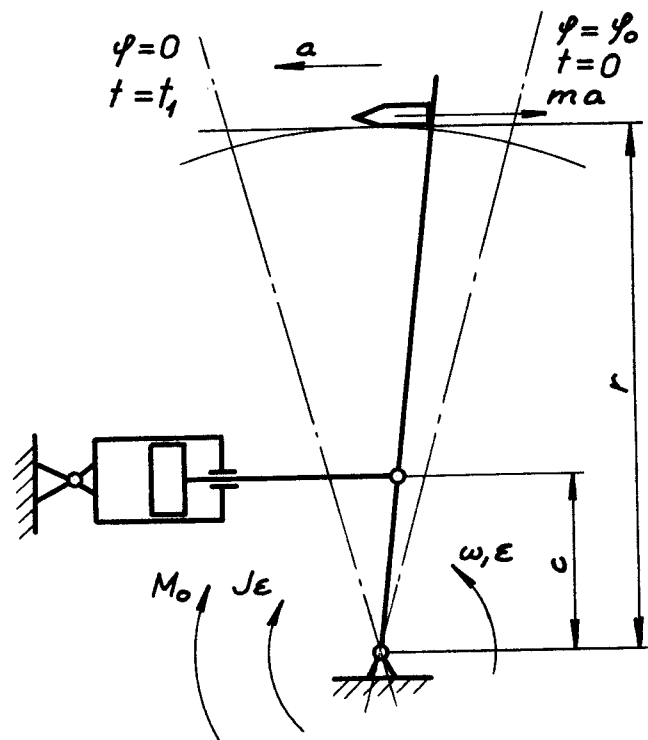
Jako zdroje energie používáme:

1. Torzní tyč - stavy Sulzer
2. Zkrutná pružina - stavy Textima
3. Energie ztlačeného vzduchu - stavy Novostav

Tato zařízení mohou způsobit urychlení skřipce přímým působením nebo působením přes transformační člen.

Princip urychlení skřipce prohozním ramenem - torzní tyčí nebo zkrutnou pružinou.

Na tomto principu je založena konstrukce prohozního mechanismu stavu Sulzer a Textima. Schema prohozu naznačuje níže uvedený obrázek



Prohozní páka je v čase  $t=0$  vychýlená o úhel  $\varphi = \varphi_0$ . Natočením páky o tento úhel se napne prohozní pružina nebo torzní tyč. Při uvolnění prohozní páky vypouštěcím mechanismem počne pružina (torzní tyč) svým kroutícím momentem urychlovat prohozní páku a tím i skřípce. Urychlování skřípce se bude dít až do okamžiku, kdy je úhel  $\varphi = 0$ . Děj je popsán pohybovou rovnicí. Řešením pohybové rovnice získáme maximální hodnotu zrychlení a rychlosti skřípce a dále pak čas urychlování skřípce / 2 /.

Pohybová rovnice

$$M_k + J \cdot \varepsilon + m \cdot a \cdot r = 0 \quad (1)$$

$M_k$  - kroutící moment pružiny

$J$  - moment setrvačnosti kývajících částí vzhledem k ose otáčení

$\varepsilon$  - úhlové zrychlení

$m$  - hmota skřípce

$a$  - zrychlení skřípce

Pro kroutící moment platí :

$$M_k = K \cdot \varphi$$

a) v případě torzní tyče je konstanta  $K$

$$K = \frac{G \cdot J_0}{l_t}$$

$G$  - modul pružnosti zkrutu materiálu torzní tyče

$J_0$  - polární moment setrvačnosti průřezu torzní tyče

$l_t$  - délka torzní tyče

b) v případě pružiny je konstanta  $K$

$$K = \frac{E \cdot J}{l_p}$$

$E$  - modul pružnosti v pohybu materiálu pružiny

$J$  - moment setrvačnosti průřezu drátu pružiny

$l_p$  - délka pružiny

Zrychlení skřípce je rovno tečnému zrychlení prohozní páky.

$$a = r \cdot \varepsilon = r \frac{d^2 \varphi}{dt^2} = r \cdot \varphi''$$

Rovnice (1) přejde na tvar

$$K \cdot \varphi + J \cdot \varphi'' + m \cdot r^2 \cdot \varphi'' = 0 \quad (2)$$



Úpravou rovnice (2) dostaneme

$$\varphi'' + \frac{K}{J + m \cdot r^2} \varphi = 0$$

Zavedeme substituci

$$\frac{K}{J + m \cdot r^2} = a^2$$

Rovnice (2) pak bude

$$\varphi'' + a^2 \cdot \varphi = 0 \quad (3)$$

Rovnice (3) je diferenciální pohybovou rovnicí prohozní páky. Řešením rovnice (3) dostaneme vztahy pro dráhu, rychlost a zrychlení prohozní páky a tím i skřípce.

Vztah pro dráhu je

$$\varphi = C_1 \cdot \cos a \cdot t + C_2 \cdot \sin a \cdot t \quad (4)$$

Z počátečních podmínek určíme konstanty.

Platí :

1. pro čas  $t = 0$  je  $\varphi = \varphi_0$  ( páka je uvolněna a začíná se rozbíhat z úhlu  $\varphi_0$  )

2. pro čas  $t = 0$  je  $\varphi' = 0$

Úhlová rychlost

$$\varphi' = -a \cdot C_1 \cdot \sin a \cdot t + a \cdot C_2 \cdot \cos a \cdot t$$

Z počátečních podmínek získáme rovnice

$$\varphi_0 = C_1 \quad (5)$$

$$0 = C_2 \cdot a \quad (6)$$

Z rovnice (6) plyne  $C_2 = 0$

Páka opisuje dráhu

$$\varphi = \varphi_0 \cdot \cos a \cdot t \quad (7)$$

Úhlová rychlost prohozní páky

$$\varphi' = -\varphi_0 \cdot a \cdot \sin a \cdot t \quad (8)$$

Úhlové zrychlení prohozní páky

$$\varphi'' = -a^2 \cdot \varphi_0 \cdot \cos a \cdot t \quad (9)$$

Maximální zrychlení prohozní páky je v čase  $t = 0$

$$\varphi''_{\max} = -a^2 \cdot \varphi_0$$

Maximální zrychlení skřípce

$$a_{\max} = r \cdot \varphi''_{\max} = -r \cdot a^2 \cdot \varphi_0 = -\frac{K \cdot r}{J + m \cdot r^2} \varphi_0$$

Z hodnoty úhlu  $\varphi = 0$  určíme čas  $t_1$ , po který je skřípce urychlován

$$0 = \varphi_0 \cdot \cos a \cdot t_1 \quad \varphi_0 \neq 0$$

$$\cos a \cdot t_1 = 0 \Rightarrow a \cdot t_1 = \frac{\pi}{2}$$

Čas urychlování

$$t_1 = \frac{\pi}{2 \cdot a} = \frac{\pi}{2} \cdot \sqrt{\frac{J + m \cdot r^2}{K}}$$

Za tento čas dosáhne skřípce maximální rychlosti

$$v_{\max} = \varphi'_{\max} \cdot r = -\varphi_0 \cdot r \cdot a = -\varphi_0 \cdot r \cdot \sqrt{\frac{K}{J + m \cdot r^2}} = -\varphi_0 \sqrt{\frac{K}{\frac{J}{r^2} + m}}$$

Uvedený výpočet je pronetlumený pohyb. Energie páky po vystřelení skřípce však nesmí přejít v náraz. Do mechanismu je proto vložen tlumič. Tlumící moment je úměrný kvadrátu vzdálenosti páky tlumiče od osy otáčení a úhlové rychlosti prohozní páky.

Tlumící moment

$$M_0 = c^2 \cdot x \cdot \varphi'$$

$c$  - vzdálenost páky, která přenáší sílu do tlumiče, od osy otáčení prohozní páky

$x$  - konstanta tlumení, která závisí na provedení tlumiče

Pohybová rovnice tlumeného pohybu

$$K \cdot \varphi + J \cdot \varphi'' + m \cdot r^2 \cdot \varphi'' + c^2 \cdot x \cdot \varphi' = 0 \quad (10)$$

Rovnici (10) upravíme na tvar

$$\varphi'' + \frac{c^2 \cdot x}{J + m \cdot r^2} \varphi' + \frac{K}{J + m \cdot r^2} \varphi = 0 \quad (11)$$

Zavedeme konstanty

$$A = \frac{c^2 \cdot x}{J + m \cdot r^2} \quad a^2 = \frac{K}{J + m \cdot r^2}$$

a rovnice (11) pak zní

$$\varphi'' + A \cdot \varphi' + a^2 \cdot \varphi = 0 \quad (12)$$

Rovnice (12) je diferenciální pohybovou rovnicí prohozní páky s tlumeným pohybem

Řešení rovnice (12)

$$\varphi = C_1 \cdot e^{\alpha_1 t} + C_2 \cdot e^{\alpha_2 t}$$

$$\text{kde } \alpha_1 = \frac{-A + \sqrt{A^2 - 4 \cdot a^2}}{2}$$

$$\alpha_2 = \frac{-A - \sqrt{A^2 - 4 \cdot a^2}}{2}$$

Z počátečních podmínek určíme konstanty  $C_1$  a  $C_2$

Pro čas  $t = 0$  je  $\varphi = \varphi_0$  a  $\varphi' = 0$

Dostáváme

$$\varphi_0 = C_1 + C_2 \quad (13)$$

$$0 = \alpha_1 \cdot C_1 + \alpha_2 \cdot C_2 \quad (14)$$

Řešení rovnic (13) a (14) určíme konstanty

$$C_1 = -\frac{\varphi_0 \alpha_2}{\alpha_1 - \alpha_2} \quad C_2 = \frac{\varphi_0 \alpha_1}{\alpha_1 - \alpha_2}$$

Dráha prohozní páky je po určení konstant

$$\varphi = \frac{\varphi_0 \alpha_1 \alpha_2}{\alpha_1 - \alpha_2} \left( \frac{e^{\alpha_2 t}}{\alpha_2} - \frac{e^{\alpha_1 t}}{\alpha_1} \right) = \frac{a^2 \cdot \varphi_0}{\sqrt{A^2 - 4 \cdot a^2}} \left( \frac{e^{\alpha_2 t}}{\alpha_2} - \frac{e^{\alpha_1 t}}{\alpha_1} \right) \quad (15)$$

Úhlová rychlost

$$\varphi' = \frac{\varphi_0 \alpha_1 \alpha_2}{\alpha_1 - \alpha_2} (e^{\alpha_2 t} - e^{\alpha_1 t}) = \frac{\varphi_0 \cdot a^2}{\sqrt{A^2 - 4 \cdot a^2}} (e^{\alpha_2 t} - e^{\alpha_1 t}) \quad (16)$$

Úhlové zrychlení

$$\varphi'' = \frac{\varphi_0 \alpha_1 \alpha_2}{\alpha_1 - \alpha_2} (\alpha_2 e^{\alpha_2 t} - \alpha_1 e^{\alpha_1 t}) = \frac{\varphi_0 \cdot a^2}{\sqrt{A^2 - 4 \cdot a^2}} (\alpha_2 \cdot e^{\alpha_2 t} - \alpha_1 \cdot e^{\alpha_1 t}) \quad (17)$$

Rovnice (15), (16), (17) popisují pohyb prohozní páky v případě tlumení. Maximální zrychlení skřipce bude na počátku pohybu, t.j. v čase  $t = 0$ .

$$a_{\max} = r \cdot \varphi''_{\max} = r \cdot \frac{\varphi_0 \alpha_1 \alpha_2}{\alpha_1 - \alpha_2} (\alpha_2 - \alpha_1) = -\varphi_0 \cdot a^2 \cdot r \quad (18)$$

Počáteční zrychlení při tlumeném pohybu je tedy stejné velikosti jako při vystřelování skřipce prohozní pákou s netlumeným pohybem. Výsledek odpovídá skutečnosti, neboť tlumící moment je přímo úměrný velikosti úhlové rychlosti prohozní páky.

V okamžiku výstřelu, tedy v čase  $t = 0$ , je úhlová rychlost páky a tím i rychlost skřipce nulová.

Pro určení maximální rychlosti musíme znát čas, po který se skřípce urychluje. Urychlování skřípce se děje na dráze  $\varphi_0$  a skřípce dosáhne nejvyšší rychlosti při úhlu  $\varphi = 0$ .

Čas urychlování

$$0 = \frac{\varphi_0 \alpha_1 \alpha_2}{\alpha_1 - \alpha_2} \left( \frac{e^{-\alpha_2 t_1}}{\alpha_2} - \frac{e^{-\alpha_1 t_1}}{\alpha_1} \right) \quad \frac{\varphi_0 \alpha_1 \alpha_2}{\alpha_1 - \alpha_2} \neq 0$$

$$\alpha_1 e^{-\alpha_2 t_1} - \alpha_2 e^{-\alpha_1 t_1} = 0$$

Řešení této rovnice dostaneme

$$t_1 = \frac{\lg \frac{\alpha_1}{\alpha_2}}{\alpha_1 - \alpha_2} = \frac{\lg \frac{\alpha_1}{\alpha_2}}{\sqrt{A^2 - 4 \cdot e^2}} \quad (19)$$

V čase  $t_1$  dosáhne skřípce maximální rychlosti

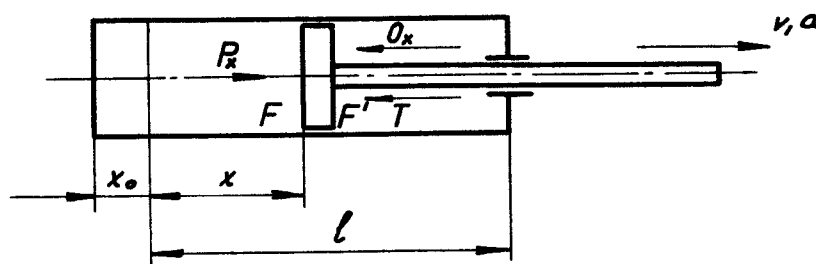
$$v_{\max} = r \cdot \varphi'_{\max} = r \frac{\varphi_0 \cdot a^2}{\sqrt{A^2 - 4 \cdot a^2}} \left( e^{-\alpha_2 \frac{\lg \frac{\alpha_1}{\alpha_2}}{\alpha_1 - \alpha_2}} - e^{-\alpha_1 \frac{\lg \frac{\alpha_1}{\alpha_2}}{\alpha_1 - \alpha_2}} \right) \quad (20)$$

Z provedeného výpočtu vyplývá, že rychlost skřípce v proslupu je závislá na vzdálenosti skřípce od osy otáčení prohozní páky, na materiálu a provedení prohozní pružiny (torzní tyče), na velikosti tlumení a dále na úhlu po otočení prohozní páky.

Princip urychlování skřípce ztláčením vzduchem.

Způsob vystřelování skřípce pomocí ztláčeného vzduchu je vyřešen na stavech novostav.

V tomto případě působí energie ztláčeného vzduchu přímo na skřípce, viz obr.



$P_x$  - síla urychlující pístnici a skřípce

$O_x$  - tlumící síla

$T$  - konstantní odporová síla

- $p_1$  - tlak vzduchu před expansí  
 $V_1$  - objem vzduchu před expansí  
 $F$  - plocha pístu  
 $F'$  - plocha pístu na tlumicí straně  
 $l$  - dráha pístnice

Před uvolněním pístnice je ve vystřelovacím válci vzduch o tlaku  $p_1$  a objemu  $V_1$ . V okamžiku uvolnění pístnice nastane expanse vzduchu a pístnice bude urychlována silou  $P_x$ . Expansi vzduchu považujeme za adiabatickou. Tento předpoklad je oprávněný z toho důvodu, že se jedná o děj velmi rychlý a při takovémto ději je sdílení tepla s okolním prostředím nulové.

Protože nelze připustit, aby se pístnice zastavila nárazem, působí proti pohybu tlumicí síla  $O_x$ . Proti pohybu dále působí síla  $T$ , která zahrnuje konstantní odpor. Za konstantní odporovou sílu považujeme :

1. tření pístu ve válci ( při použití kovových těsnících kroužků )
2. tření ve vedení pístnice
3. odpor útku, který je stahován s křížové cívky

Dále působí proti pohybu setrvačná síla urychlovaná hmoty pístnice a skřipce.

Pohyb pístnice se řídí pohybovou rovnicí

$$P_x - m \cdot a - O_x - T = 0$$

$$m \cdot a = P_x - O_x - T \quad ( 21 )$$

$m$  - hmoty pístnice a skřipce

$a$  - zrychlení pístnice a skřipce

Zrychlující síla

$$P_x = p_x \cdot F$$

kde  $p_x$  je tlak vzduchu v okamžiku, kdy pístnice proběhla dráhu  $x$ . Tlak  $p_x$  získáme z rovnice adiabaty.

$$p_x \cdot V_x^k = p_1 \cdot V_1^k \quad \text{z rovnice vyplývá}$$

$$p_x = p_1 \left( \frac{V_1}{V_x} \right)^k = p_1 \left( \frac{x_c}{x_0 + x} \right)^k$$

Tlumicí síla

$$O_x = p'_x \cdot F'$$

kde  $p'_x$  je tlak vzduchu na tlumicí straně pístu v okamžiku, kdy pístnice proběhla

dráhu  $x$ .

Opět z rovnice adiabaty plyne

$$p_x' = p_1 \left( \frac{V_1}{V_{1-x}} \right)^k = p_1 \cdot \left( \frac{1}{1-x} \right)^k$$

$p_1$  - tlak vzduchu na tlumicí straně pístu před vystřelením skřípce

$V_1$  - objem vzduchu na tlumicí straně před vystřelením skřípce

Dosazením do rovnice (21) a její úpravou dostáváme

$$a = \frac{p_1 \cdot F}{m} \left( \frac{x_0}{x_0 + x} \right)^k - \frac{p_1 \cdot F'}{m} \left( \frac{1}{1-x} \right)^k - \frac{T}{m} \quad (22)$$

Z rovnice (22) určíme podle vztahu

$$\frac{d(v^2)}{dx} = a$$

rychlost  $v$  v závislosti na dráze pístnice

$$\begin{aligned} v^2 &= \int \left[ \frac{p_1 \cdot F}{m} \left( \frac{x_0}{x_0 + x} \right)^k - \frac{p_1 \cdot F'}{m} \left( \frac{1}{1-x} \right)^k - \frac{T}{m} \right] dx = \\ &= 2 \left[ \frac{p_1 \cdot F}{m} x_0^k \frac{(x_0 + x)^{1-k}}{1-k} + \frac{p_1 \cdot F'}{m} \frac{1^k (1-x)^{1-k}}{1-k} - \frac{T}{m} x \right] + K \end{aligned}$$

Integrační konstantu  $K$  určíme z počáteční podmínky :

pro  $x = 0$  platí, že  $v = 0$

$$0 = 2 \left[ \frac{p_1 \cdot F}{m} x_0^k \frac{x_0^{1-k}}{1-k} + \frac{p_1 \cdot F'}{m} \frac{1^k 1^{1-k}}{1-k} \right] + K$$

$$K = - \frac{2}{(1-k) \cdot m} (p_1 \cdot F \cdot x_0 + p_1 \cdot F' \cdot 1)$$

Dosazením konstanty  $K$  dostaneme vztah pro rychlost

$$\begin{aligned} v^2 &= 2 \left[ \frac{p_1 \cdot F}{m} x_0^k \frac{(x_0 + x)^{1-k}}{1-k} + \frac{p_1 \cdot F'}{m} \frac{1^k (1-x)^{1-k}}{1-k} - \frac{T}{m} \cdot x \right] - \\ &- \frac{2}{(1-k) \cdot m} (p_1 \cdot F \cdot x_0 + p_1 \cdot F' \cdot 1) \quad (23) \end{aligned}$$

Maximální rychlosti dosáhne pístnice v okamžiku, kdy je zrychlení nulové. Tato rychlost je počáteční rychlost vystřelovaného skřipce.

Anulováním rovnice ( 22 ) a jejím řešením můžeme určit dráhu, na které je pístnice urychlována.

$$\frac{p_1 \cdot F}{m} \left( \frac{x_0}{x_0 + x} \right)^k - \frac{p_1 \cdot F'}{m} \left( \frac{1}{1-x} \right)^k - \frac{T}{m} = 0 \quad ( 24 )$$

Z této rovnice nelze analyticky vyjádřit dráhu  $x$ . Rovnici je možno řešit pouze numerickou metodou. Maximální rychlost pístnice a zároveň počáteční rychlost skřipce získáme dosažením numericky vyšetřené dráhy do rovnice ( 23 ).

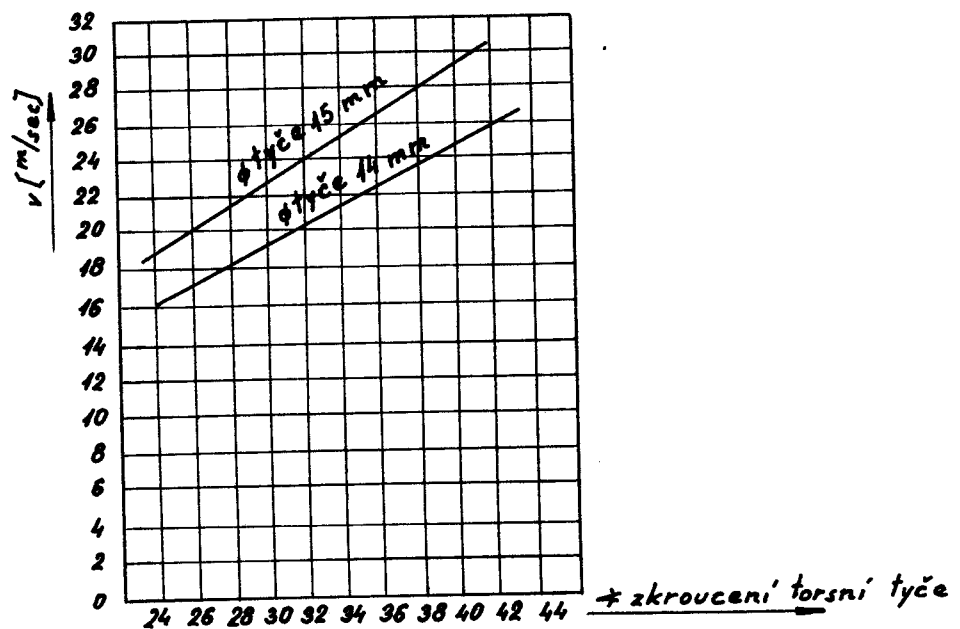
Naznačené řešení je principiální. Proto pro další výpočet teoretických výkonů sledovaných vztahů bereme ty prohozní rychlosti, které jsou :

1. udávány v dostupné literatuře
2. v provozu se s nimi pracuje

V literatuře je pro stavy Novostav udávána rychlost 20 - 24 m/sec. Tato rychlosti bylo dosaženo při vystřelování skřipce o váze 50g a při tlaku vzduchu 10 atp ve vystřelovacím válci. S použitím skřipce a pístnice vyrobených z titanu, které jsou zpracovány speciálním technologickým způsobem se při zkouškách dosahovalo vystřelovací rychlosti 30 m/sec. / 3 /

Prohozní rychlosti skřipce stavu Textima je závislá na předpětí prohozní pružiny. Podle předpětí lze užít prohozní rychlosti v rozmezí 9,5 - 12,6 m/sec. / 4 /

Prohozní rychlosti, které dosahuje prohozní mechanismus stavu Sulzer jsou patrné z diagramu



Z diagramu vidíme, že prohozní rychlost závisí na úhlu nakroucení prohozní tyče a na průměru torzní tyče. / 5 /

Pro určení možného zvýšení výkonu sledovaných stavů vyhledáním časových rezerv v časových diagramech mají rozhodující význam prohozní rychlosti, s kterými se skutečně pracuje. Budeme se snažit zachovat čas potřebný k prohozu a tím dodržet prohozní rychlost. Při zvýšení otáček stavu musíme prodloužit prohozní úhel na úkor úhlu po otočení hlavního hřídele stavu, které odpovídají přirazu útku, kontrole a zabrzdění stavu.



Rozbor časových diagramů.

## Časový diagram stavu Sulzer.

Firma Sulzer pro svoje stavy udává příraz útku při úhlu  $70^\circ$  pootočení hlavního hřídele stavu. Činnost všech mechanismů je sledována od úhlu  $0^\circ$  pootočení hlavního hřídele stavu, t.j. ze zadní úvrati přírazového mechanismu.

## Mechanismus bidla.

Bidlo je řízeno vačkou

$0^\circ - 70^\circ$  - pohyb bidla ze zadní úvrati do přírazu

$70^\circ - 140^\circ$  - zpětný chod; bidlo se vrací do zadní úvrati

$140^\circ - 0^\circ$  - klidová poloha

## Prošlupní mechanismus.

$0^\circ - 20^\circ - 155^\circ$  - přemísťování listů, při úhlu  $20^\circ$  jsou listy v zá-  
stupu

$155^\circ - 245^\circ$  - prošlup je otevřen

## Prohozní mechanismus.

$0^\circ - 71^\circ$  - zkrucování torzní tyče

$71^\circ - 140^\circ$  - prohozní mechanismus je v klidu; vačka, která napíná torzní tyč se dále pohybuje až poruší samosvornost mechanismu a skřípec je vystřelen do prošlupu

$140^\circ - 151^\circ$  - rozkrucování torzní tyče, energie nakroucené tyče urychluje skřípec

$151^\circ - 0^\circ$  - napínání torzní tyče pro další prohoz

## Pohyb zanašeče.

$0^\circ - 140^\circ$  - příprava skřípce pro vystřelení; skřípec je v klidu

$140^\circ - 148^\circ$  - urychlování skřípce

$148^\circ - 285^\circ 30'$  - průlet skřípce osnovou, zanášení útku

$285^\circ 30' - 295^\circ$  - brzdění skřípce po doletu

$295^\circ - 0^\circ$  - příprava skřípce pro další vystřelení

## Mechanismus brzdění.

$0^\circ - 55^\circ$  - uvolňování brzdy stavu

$55^\circ - 112^\circ 30'$  - pohyb mechanismu k zabrzdění

$112^\circ 30' - 257^\circ 30'$  - brzdění

$257^\circ 30' - 0^\circ$  - uvolňování brzdy

## Kontrola zanašeče.

$0^\circ - 90^\circ$  - zpětný chod mechanismu

$90^\circ - 278^\circ$  - klidová poloha

<b>VŠST Liberec</b>	Skřípco v ý p r o h o z	<b>Katedra</b> KTP
<b>Fakulta</b> strojní		<b>DP</b> str. 22

278° - 343° - kontrola skřípce po doletu

343° - 0° - klid mechanismu

Mechanismus zpětného podání zanašeče.

0° - 60° - zpětný chod mechanismu.

60° - 295° - klidová poloha mechanismu

295° - 357°30' - podání skřípce do vystřelovací polohy

Rozevírání pružiny do zanašeče.

0° - 27° - rozevírání pružiny skřípce

27° - 60° - navedení útku

60° - 110° - zpětný chod mechanismu

110° - 342° - klidová poloha mechanismu

342° - 0° - rozevírání pružiny skřípce

Vytlačení skřípce z doletové skříinky.

0° - 20° - klidová poloha mechanismu

20° - 80° - vytlačování skřípce z doletové skříinky

80° - 90° - klidová poloha

90° - 140° - zpětný chod mechanismu

140° - 0° - klidová poloha mechanismu

Vyhazovač skřípce na transporter.

0° - 170° - klidová poloha mechanismu

170° - 200° - přípravný chod

200° - 240° - pracovní chod, vyhození skřípce na transporter

240° - 290° - zpětný chod mechanismu

290° - 0° - klidová poloha mechanismu

Časový diagram stavu Novostav.

Mechanismus bidla.

Bidlo je poháněno čtyřkloubovým mechanismem s přibližným klidem v úvratích.

0° - příraz útku do tkaniny

0° - 180° - pohyb bidla do zadní úvratě

180° - 0° - pohyb bidla pro příraz útku

Prošlupní mechanismus.

0° - 60° - rozevírání listů

60° - 220° - klidová poloha listů, prošlup je otevřen

220° - 320° - 0° - přemísťování listů; při úhlu 320° pootočení hlavního hřídele stavu jsou tkací listy v zástupu

Prohozní mechanismus.

Diagram sleduje zdvih pístu ve stlačovacím válci.

0° - 95° - píst se pohybuje do horní úvratě; stlačování vzduchu

ve válci

$95^{\circ} - 0^{\circ} - 95^{\circ}$  - píst se pohybuje do dolní úvratě; vzduch je přepouštěn na tlumící stranu pístu prohozního válce

$95^{\circ} - 0^{\circ}$  - píst se pohybuje do horní úvratě

Pracovní cyklus klikového mechanismu pro pohyb pístu ve stlačovacím válci je ukončen za dvě otáčky hlavního hřídele stavu.

Pohyb zanašeče.

$0^{\circ} - 95^{\circ}$  - klidová poloha, skřípce je ve skřínce

$95^{\circ} - 105^{\circ}$  - při úhlu  $95^{\circ}$  natočení hlavního hřídele stavu dojde k vystřelení skřípce, od okamžiku vystřelení do úhlu  $105^{\circ}$  se skřípce zrychluje

$105^{\circ} - 265^{\circ}$  - skřípce se pohybuje prošlupem a zanáší útek

$265^{\circ} - 275^{\circ}$  - brzdění skřípce v doletové skřínce

$275^{\circ} - 0^{\circ}$  - klidová poloha

Mechanismus brzdění zanašeče.

Útek se zanáší jedním skřípcem, který je střídavě vystřelován z pravé nebo z levé strany stavu. Pracovní cyklus mechanismu, na př. na pravé straně stavu, je proto ukončen za dvě otáčky stavu. Na druhé straně pracuje mechanismus obdobným způsobem, pouze jeho činnost je o  $360^{\circ}$  pootočení hlavního hřídele stavu posunuta.

$0^{\circ} - 87^{\circ}$  - skřípce je ve skřínce a je zabrzděn

$87^{\circ} - 95^{\circ}$  - uvolnění skřípce v brzdy

$95^{\circ} - 0^{\circ} - 95^{\circ}$  - brzda je po vystřelení stále uvolněna

$95^{\circ} - 115^{\circ}$  - utažení brzdy, skřínce je připravena pro zabrzdění skřípce, který do ní přiletí z opačné strany stavu

$115^{\circ} - 0^{\circ}$  - zabrzděná poloha

Mechanismus vypouštění a seřízení skřípce.

Pracovní cyklus mechanismu je opět ukončen za dvě otáčky stavu.

$0^{\circ} - 75^{\circ}$  - klidová poloha

$75^{\circ} - 100^{\circ}$  - pohyb pro vypouštění skřípce

$100^{\circ} - 0^{\circ} - 95^{\circ}$  - klidová poloha

$95^{\circ} - 170^{\circ}$  - vratný pohyb pístnice

$170^{\circ} - 245^{\circ}$  - klidová poloha

$245^{\circ} - 315^{\circ}$  - seřízení skřípce; pístnice po přiletu skřípce do skřínce seřizuje jeho polohu pro navádění útku

$315^{\circ} - 0^{\circ}$  - klidová poloha

## Kontrola skřípce.

Kontrola skřípce se provádí pomocí vysouvání hlavice a trubice. Páka, která ovládá mikrospínač, dávající impuls k zastavení stavu je držena před přiletem skřípce hlavici. Po přiletu skřípce do skříňky se hlavice a po ní i trubice vysouvají. Opustí-li skřípec skříňku, je páka zajištěna trubicí a nemůže nastat přenos impulsu k zastavení stavu. Pracovní cyklus mechanismu je ukončen za dvě otáčky stavu.

- |                                        |                                                                                                              |
|----------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| $0^{\circ} - 98^{\circ}$               | - klidová poloha hlavice                                                                                     |
| $0^{\circ} - 98^{\circ} - 125^{\circ}$ | - klidová poloha trubice                                                                                     |
| $98^{\circ} - 180^{\circ}$             | - zpětný pohyb hlavice, která se pohybuje prvá ke trubicí, aby zajistila polchu páky, ovládající mikrospínač |
| $125^{\circ} - 180^{\circ}$            | - zpětný pohyb trubice                                                                                       |
| $180^{\circ} - 260^{\circ}$            | - klidová poloha                                                                                             |
| $260^{\circ} - 320^{\circ}$            | - pohyb hlavice vpřed; skřípec doletěl do skříňky a začíná se provádět kontrola                              |
| $285^{\circ} - 320^{\circ}$            | - pohyb trubice vpřed                                                                                        |
| $320^{\circ} - 0^{\circ} - 80^{\circ}$ | - klidová poloha                                                                                             |
| $80^{\circ} - 100^{\circ}$             | - pohyb trubice i hlavice vpřed                                                                              |
| $100^{\circ} - 0^{\circ}$              | - klidová poloha                                                                                             |

Brzdný úhel stavu je  $50^{\circ}$  pootočení hlavního hřídele stavu, t.j. od úhlu  $275^{\circ}$  (impuls mikrospínače k rozepnutí elektrického obvodu elektromagnetu) do úhlu  $325^{\circ}$  (zastavení stroje).

## Mechanismus skříňky skřípce.

- |                                        |                                                                |
|----------------------------------------|----------------------------------------------------------------|
| $0^{\circ} - 10^{\circ}$               | - navádění útku do skřípce                                     |
| $10^{\circ} - 84^{\circ}$              | - otáčení skříňky do vystřelovací polohy                       |
| $84^{\circ} - 330^{\circ}$             | - klid ve vystřelovací poloze                                  |
| $330^{\circ} - 0^{\circ} - 90^{\circ}$ | - otáčení skříňky do přejímací polohy                          |
| $90^{\circ} - 330^{\circ}$             | - klidová poloha pro dolet skřípce                             |
| $330^{\circ} - 350^{\circ}$            | - zpětné pootočení skříňky do roviny tkaní (pro navádění útku) |
| $350^{\circ} - 0^{\circ}$              | - navádění útku do skřípce                                     |

Otáčení skříňky je řízeno vačkovým mechanismem a jeho pracovní cyklus je ukončen za dvě otáčky stavu.

## Mechanismus útkových nůžek.

Útkové nůžky jsou řízeny vačkou.

- |                                       |                         |
|---------------------------------------|-------------------------|
| $0^{\circ} - 30^{\circ}$              | - pohyb nůžek do stříhu |
| $30^{\circ} - 0^{\circ} - 45^{\circ}$ | - klidová poloha        |

- $45^{\circ}$  -  $65^{\circ}$  - vracení nůžek do výchozí polohy  
 $65^{\circ}$  -  $353^{\circ}$  - klidová poloha  
 $353^{\circ}$  -  $0^{\circ}$  - pohyb do stříhu

Pracovní cyklus je ukončen za dvě otáčky stavu

Časový diagram stavu Textima.

Činnost všech mechanismů budeme sledovat v závislosti na úhlu pootočení hlavního hřídele stavu

Mechanismus bidla.

Přírazový mechanismus je řízen vačkou.

- $0^{\circ}$  - příraz útku ke tkanině  
 $0^{\circ}$  -  $55^{\circ}$  - pohyb bidla do zadní úvrati  
 $55^{\circ}$  -  $305^{\circ}$  - klid bidla v zadní úvrati  
 $305^{\circ}$  -  $0^{\circ}$  - pohyb bidla do přírazu

Prošlupní mechanismus.

Prošlup je ovládán listovým strojem

- $0^{\circ}$  -  $195^{\circ}$  - prošlup je otevřen, tkací listy jsou v klidu  
 $195^{\circ}$  -  $270^{\circ}$  -  $345^{\circ}$  - přemísťování listů, při úhlu  $270^{\circ}$  jsou tkací listy v zástupu  
 $345^{\circ}$  -  $0^{\circ}$  - prošlup je otevřen, tkací listy jsou v klidu

Prohozní mechanismus.

Skřípec je vystřelován prohozní pákou z pravé i z levé strany. Napínání prohozní pružiny se provádí pákou, která je ovládána vačkou. Pracovní cyklus vačky probíhá ve dvou otáčkách stavu.

- $0^{\circ}$  -  $126^{\circ}$  - klid napínací páky  
 $126^{\circ}$  -  $294^{\circ}$  - zdvih napínací páky pro napnutí prohozní pružiny  
 $294^{\circ}$  -  $134^{\circ}$  - klidová poloha páky  
 $134^{\circ}$  -  $302^{\circ}$  - zpětný chod do přípravné polohy; napínání pružiny  
 $302^{\circ}$  -  $0^{\circ}$  - klid napínací páky

Okamžik vystřelení a držení páky v napnuté poloze je řízen západkou prohozní páky. Západka je řízena vačkou. Pracovní cyklus probíhá ve dvou otáčkách stroje.

- $0^{\circ}$  -  $58^{\circ}$  - pohyb západky k uvolnění prohozní páky  
 $58^{\circ}$  -  $318^{\circ}$  - klidová poloha  
 $318^{\circ}$  -  $58^{\circ}$  - pohyb západky k zajištění prohozní páky  
 $58^{\circ}$  -  $358^{\circ}$  - klidová poloha, prohozní páka je držena západkou a připravena pro vystřelení skřípce  
 $358^{\circ}$  -  $0^{\circ}$  - pohyb západky k uvolnění prohozní páky

Pohyb zanašeče prošlupem.

- $0^{\circ}$  -  $58^{\circ}$  - klidová poloha
- $58^{\circ}$  -  $73^{\circ}$  - vystřelení skřípce prohozní pákou a urychlování skřípce
- $73^{\circ}$  -  $266^{\circ}$  - průlet skřípce prošlupem
- $266^{\circ}$  -  $281^{\circ}$  - zpomalování skřípce
- $281^{\circ}$  -  $0^{\circ}$  - klidová poloha

Mechanismus brzdění skřípce.

Brzdění skřípce je řízeno vačkou. Pracovní cyklus vačky je ukončen za dvě otáčky stavu.

- $0^{\circ}$  -  $135^{\circ}$  - brzda skřípce je uvolněna; skřípec je vystřelován při uvolněné brzdě
- $135^{\circ}$  -  $165^{\circ}$  - pohyb k zabrzdění
- $165^{\circ}$  -  $305^{\circ}$  - brzda skřípce je utažena a připravena pro zabrzdění skřípce, který je vystřelen z levé strany
- $305^{\circ}$  -  $335^{\circ}$  - uvolnění brzdy

Sledován mechanismus na pravé straně stavu

Kontrola zanašeče.

- $0^{\circ}$  -  $270^{\circ}$  - klidová poloha
- $270^{\circ}$  -  $281^{\circ}$  - pohyb ke kontrole
- $281^{\circ}$  -  $291^{\circ}$  - klidová poloha
- $291^{\circ}$  -  $302^{\circ}$  -  $346^{\circ}$  - zpětný chod
- $346^{\circ}$  -  $0^{\circ}$  - klidová poloha

Brzdný úhel stavu je  $27^{\circ}$ , t.j. od úhlu  $275^{\circ}$  (impuls k zastavení stavu) do úhlu  $302^{\circ}$  (zastavení stroje).

Mechanismus seřízení skřípce.

Po doletu skřípce je nutné provést seřízení pro následující výstřel. Skřípec je dotlačen na prohozní páku.

- $0^{\circ}$  -  $55^{\circ}$  - zpětný chod
- $55^{\circ}$  -  $305^{\circ}$  - klidová poloha
- $305^{\circ}$  -  $0^{\circ}$  - zdvih pro seřízení skřípce

Z provedených rozborů vyplývá, že v diagramech jsou časové úseky, kdy žádný z mechanismů souvisejících s prohozem nepracuje. Této skutečnosti lze využít ke zvýšení výkonu stavu.

Poznámka.

Čárkovanou čarou je v diagramech vyznačen chod mechanismů na levé straně stavu. Jejich činnost je obdobná jako na pravé straně stavu, je však posunuta o čas, který odpovídá jedné otáčce stavu.

Teoretický výkon stavu.

Pro posouzení skřípcových stavů a jejich využití z hlediska produkce, slouží teoretický výkon.

Vztahy pro výkon a prohoz.

Výkon stavu určíme z rovnice

$$N = b \cdot n \quad (\text{m/min.})$$

$b$  - pracovní šířka stavu ( paprsková šířka )

$n$  - otáčky stavu

Čas jedné otáčky stavu

$$t = \frac{60}{n} \quad (\text{sec.})$$

$$t = t_1 + t_2$$

Čas jedné otáčky stavu rozdělíme na čas  $t_1$  potřebný pro příraz útku do tkaniny a na čas  $t_2$  potřebný k prohozu.

Čas  $t_2$  dále dělíme na :

$t_{21}$  - čas po který se skřípec pohybuje v prošlupu ( čas od vystřelení až po zabrzdění skřípce )

$t_{22}$  - čas k zabrzdění stavu ( od impulsu k zastavení až k úplnému zastavení stavu )

$t_{23}$  - časová reserva

$t_{24}$  - navádění útku a seřízení skřípce

Těmto časům odpovídají úhly natočení hlavního hřídele stavu. Jednotlivé úhly můžeme vypočítat ze vzorce

$$t_i = \frac{\varphi_i}{6 \cdot n}$$

kde za úhel  $\varphi_i$  dosazujeme úhly

$\varphi_1$  - úhel pootočení hlavního hřídele stavu potřebný k prohozu

$\varphi_{21}$  - úhel po který se skřípec pohybuje v prošlupu

$\varphi_{22}$  - brzdný úhel stavu

$\varphi_{23}$  - úhel odpovídající časové rezervě

$\varphi_{24}$  - úhel pro navádění útku a seřízení skřípce

Střední rychlost skřípce

$$v = \frac{6 \cdot b \cdot n}{\varphi_{21}} \quad / 6 /$$

Rozbor vzorců pro výkon stavu.

Výkon stavu závisí na provozní šířce a na otáčkách stavu. Dosažení maximálního výkonu stavu určitého typu je možné zvýšením otáček stavu.

Zvýšení otáček stavu znamená zkrácení času potřebného k jedné otáčce stavu. Čas potřebný k prohozu  $t_{21}$  při použití určité prohozní rychlosti zůstává pro každý typ stavu konstantní, na otáčkách stavu rezávislý. To znamená, že ostatní časy, vyplývající čas jedné otáčky se zkrátí

- 1) čas pro příraz útku ke tkanině  $t_1$
- 2) čas potřebný k zastavení stavu při nedoletu skřípce
- 3) čas pro navádění útku

Dodržení stejného času  $t_{21}$  k prohozu i při zvýšených otáčkách je tedy možné pouze zvětšením prohozního úhlu  $\varphi_{21}$  neboť prohozní úhel představuje dráhu, kterou vykoná bod na hlavním hřídeli stavu za čas  $t_{21}$  potřebný k prohozu při určité úhlové rychlosti. Zvýšením otáček stavu a dodržením prohozního času musí se zvětšit prohozní úhel.

Zvýšení otáček stavu je dále možné použitím nejvyšší možné prohozní rychlosti. Zvyšování prohozní rychlosti je však omezeno kvalitou a materiálem zatkávaného útku. Při vysoké prohozní rychlosti je velké počáteční zrychlení skřípce, které způsobuje značné rázové namáhání útku vlivem setrvačných sil. Zvýšení prohozní rychlosti znamená zkrácení času  $t_{21}$  potřebného k prohozu. Při zachování prohozního úhlu musíme tedy zvýšit otáčky stavu.

Z uvedeného rozboru vzorců pro výpočet výkonu vyplývá, že pro výkon skřípových stavů je rozhodující :

1. velikost prohozního úhlu  $\varphi_{21}$
2. velikost prohozní rychlosti

Výkon stavu Sulzer.

Firma Sulzer vyrábí velké množství různých typů stavu. Pro zhodnocení jsou vybrány ty typy, u kterých se pro dancu paprskovou šíří dosahuje nejvyšších otáček (jednobarevné provedení).

Typy vybrané pro zhodnocení udává tabulka 1



Tabulka 1

Typ	$n \left[ \frac{\text{ot}}{\text{min}} \right]$	$b \text{ [cm]}$	$N \left[ \frac{\text{m}}{\text{min}} \right]$	$\varphi_{21}^{\circ}$	$v \left[ \frac{\text{m}}{\text{sec}} \right]$
55 ES 140 E 10	360	140	504	155	19,5
85 ES 140 E 10	300	216	648	155	25,08
85 ES 105 E 10	260	216	562	195	19,99
110 ES 105 E 10	260	279	735	195	22,6
130 ES 105 E 10	240	330	792	195	24,4
153 ES 105 E 14	220	389	855	195	26,3

Časy pro jednotlivé pohyby udává tabulka 2

Typ	$\varphi_1 = 140^{\circ}$	$\varphi_{21} = 155^{\circ}$	$\varphi_{22} + \varphi_{23} = 65^{\circ}$	$\varphi_{23} = 17^{\circ}$	$\varphi_{22} = 48^{\circ}$
	$t_1 \text{ [sec]}$	$t_{21} \text{ [sec]}$	$t_{22} + t_{23}$	$t_{23} \text{ [sec]}$	$t_{22} \text{ [sec]}$
55 ES 140 E 10	0,0648	0,0717	0,0300		0,0222
85 ES 140 E 10	0,0777	0,0861	0,0361		0,0266
	$\varphi_1 = 105^{\circ}$	$\varphi_{21} = 195^{\circ}$	$\varphi_{22} + \varphi_{23} = 60^{\circ}$	$\varphi_{23} = 17^{\circ}$	$\varphi_{22} = 43^{\circ}$
85 ES 105 E 10	0,0673	0,1250	0,03845		0,0276
110 ES 105 E 10	0,0673	0,1250	0,03845		0,0276
130 ES 105 E 10	0,0729	0,1354	0,04160		0,0298
153 ES 105 E 14	0,0795	0,1477	0,04540		0,0326

#### Teoretický výkon

Prohozní mechanismus stavu Guizer je schopen skřípci udělit rychlost 30m/sec  
Tuto rychlost považujeme za střední rychlost skřípce, pohybujícího se prošlupem.

Výkon vybraných typů stavu při použití prohozní rychlosti 30 m / sec. udává tabulka 3

Typ	$n \left[ \frac{\text{ot}}{\text{min}} \right]$	$d \left[ \text{cm} \right]$	$N \left[ \frac{\text{m}}{\text{min}} \right]$	$\varphi_{21}^{\circ}$	$v \left[ \frac{\text{m}}{\text{sec}} \right]$
55 ES 140 E 10	554	140	775	155	30
85 ES 140 E 10	359	216	775	155	30
85 ES 105 E 10	452	216	975	195	30
110ES 105 E 10	350	279	975	195	30
130 ES 105 E 10	296	330	975	195	30
153 ES 105 E 14	250	389	975	195	30

Časy udává tabulka 4

Typ	$\varphi_1$	$t_1 \left[ \text{sec} \right]$	$\varphi_{21}$	$t_{21} \left[ \text{sec} \right]$	$\frac{\varphi_2 + \varphi_3}{2}$	$t_{22} + t_{23} \left[ \text{sec} \right]$
55 ES 140 E 10	140	0,0420	155	0,0467	65	0,01952
85 ES 140 E 10	140	0,0650	155	0,0720	65	0,03180
85 ES 105 E 10	105	0,0388	195	0,0720	60	0,02220
110 ES 105 E 10	105	0,0500	195	0,0929	60	0,02860
130 ES 105 E 10	105	0,0591	195	0,1099	60	0,03380
153 ES 105 E 14	105	0,0700	195	0,1300	60	0,04000

Zvýšení výkonu tímto způsobem by bylo možné u stavů 85 ES 140 E 10, 130 ES 105 E 10, 153 ES 105 E 14. Časy pro jednotlivé funkce by byly pro tyto stavy v přípustných mezích.

Zvýšení výkonu vyhledáním časových rezerv.

Z časového diagramu vidíme :

kontrola zanašeče je ukončena při úhlu  $343^{\circ}$  natočení hlavního hřídele stavu pohyb bidla do přírazu začíná při  $0^{\circ}$  pootočení hlavního hřídele stavu

Reserva činí  $17^{\circ}$ .

Určíme čas jedné otáčky

$$t = t_1 + t_{21} + t_{22} + t_{23} + t_{24}$$

čas  $t_1$  budeme brát

$$t_1 = 0,0648 \text{ sec} - \text{pro všechny typy}$$

$$t_{22} = 0,0222 \text{ sec} - \text{pro všechny typy}$$

$$t_{23} = 0 \quad t_{24} = 0$$

Uvedené časy  $t_1$  a  $t_{22}$  odpovídají stavu 55 ES 140 E 10

Protože přírazový mechanismus je proveden jako vačkový, lze uvažovat, že tyto časy můžeme dosáhnout i u širších stavů.

Zvýšený výkon využitím časových rezerv udává tabulka 5

Typ	$n \left[ \frac{\text{ot}}{\text{min}} \right]$	$b \left[ \text{cm} \right]$	$N \left[ \frac{\text{m}}{\text{min}} \right]$	$t \left[ \text{sec} \right]$	$v \left[ \frac{\text{m}}{\text{sec}} \right]$
55 ES 140 E 10	378	140	528	0,1587	19,5
85 ES 140 E 10	346	216	748	0,1731	25,08
85 ES 105 E 10	283	216	612	0,2120	19,99
110 ES 105 E 10	283	279	790	0,2120	22,6
130 ES 105 E 10	269	330	886	0,2224	24,4
153 ES 105 E 14	256	389	996	0,2347	26,3

Pro nové otáčky se změni úhly pro příraz, prohoz a kontrolu - tabulka 6

Tabulka 6

Typ	$\varphi_1$	$t_1$ (sec)	$\varphi_{21}$	$t_{21}$ (sec)	$\varphi_{22}$	$t_{22}$ (sec)
55 ES 140 E 10	147°	0,0648	162° 30'	0,0717	50° 30'	0,0222
85 ES 140 E 10	134° 20'	0,0648	179°	0,0861	46° 40'	0,0222
85 ES 105 E 10	110°	0,0648	212°	0,1250	38°	0,0222
110 ES 105 E 10	110°	0,0648	212°	0,1250	38°	0,0222
130 ES 105 E 10	104° 30'	0,0648	218° 20'	0,1354	37° 10'	0,0222
153 ES 105 L 14	99° 30'	0,0648	226° 12'	0,1477	34° 20'	0,0222

Výkon stavu Textima.

Skřípceové stavy Textima jsou provedeny ve čtyřech pracovních šířkách / 7 /.  
Výkon, prohozní úhel, otáčky a střední rychlost skřípce udává tabulka 7

Typ	4 405			
b (cm)	n (ot/min)	N (m/min)	$\varphi_{21}^0$	v (m/sec)
160	160	256	223	6,89
180	160	288	223	7,75
200	140	280	223	7,54
220	140	308	223	8,28

Časy pro jednotlivé funkce udává tabulka 8. Úhly jsou odečteny z časového diagramu stavu / 4 /.

Tabulka 8

Typ b [cm]	$\varphi_1 = 110^\circ$	$\varphi_{21} = 223^\circ$	$\varphi_{22} = 21^\circ$
	$t_1$ [sec]	$t_{21}$ [sec]	$t_{22}$ [sec]
160	0,1147	0,2320	0,02184
180	0,1147	0,2320	0,02184
200	0,1310	0,2656	0,02500
220	0,1310	0,2656	0,02500

Teoretický výkon.

Prohozní mechanismus stavu je schopen udělit skřípci rychlost 9,5 - 12,6 m/sec. Rozsah prohozní rychlosti je dán předpětím pružiny, které lze nastavit. Ve výpočtu uvažujeme, že hodnota 12,6 m/sec prohozní rychlosti bude střední rychlosti prohazovaného skřípce.

Zvýšení otáček a tím výkonu při této rychlosti u jednotlivých pracovních šířek udává tabulka 9

Typ	4 405			
b [cm]	$n$ [ot/min]	$N$ [m/min]	$\varphi_{21}^\circ$	$v$ [m/sec]
160	282	452	223	12,6
180	260	468	223	12,6
200	234	468	223	12,6
220	212	466	223	12,6

Časy udává tabulka 10

b (cm)	$\varphi_1 = 110^\circ$	$\varphi_{21} = 223^\circ$	$\frac{\varphi_{21} + \varphi_{23}}{2} = 27^\circ$
	$t_1$ (sec)	$t_{21}$ (sec)	$t_{22}$ (sec)
160	0,0650	0,1378	0,01591
180	0,0705	0,1491	0,01730
200	0,0784	0,1669	0,01920
220	0,0865	0,1830	0,02120

Zvýšení výkonu vyhledáním časových rezerv.

Při pohybu bidla od tkaniny přejde bidlo do klidové polohy při úhlu  $55^\circ$  natočení hlavního hřídele stavu.

K vystřelení skřipce dojde při úhlu  $58^\circ$ .

Při působení skřipcové zarážky se stav zastaví při úhlu  $302^\circ$ .

Celková rezerva je  $6^\circ$  pootočení hlavního hřídele stavu.

Určíme čas jedné otáčky

$$t = t_1 + t_{21} + t_{22} + t_{23} + t_{24}$$

Časy  $t_1$  a  $t_{22}$  bereme pro všechny typy stejné jako u stavu šířky 160 cm

$$\text{Čas } t_{23} = 0 \quad \text{a} \quad t_{24} = 0$$

Zvýšení výkonu udává tabulka 11

Typ	4 405			
b (cm)	$n$ (ot/min)	$N$ (m/min)	t (sec)	v (m/sec)
160	163	261	0,36854	6,89
180	163	293	0,36854	7,75
200	149	288	0,40214	7,54
220	149	328	0,40214	8,26

Úhly pro příraz, prohoz a kontrolu se změni - tabulka 12

b [cm]	$t_1$ [sec]	$\varphi_1^\circ$	$t_{21}$ [sec]	$\varphi_{21}^\circ$	$t_{22}$ [sec]	$\varphi_{22}^\circ$
160	0,1147	113°	0,2320	227	0,02184	20°
180	0,1147	113°	0,2320	227	0,02184	20°
200	0,1147	102° 20'	0,2656	237	0,02184	20° 40'
220	0,1147	102° 20'	0,2656	237	0,02184	20° 40'

Výkon stavu Novostav.

Stav Novostav je vyráběn ve třech typech / 8 / . Výkon, prohozní úhel a střední rychlost skřípce udává tabulka 13

Typ	$n$ [ot/min]	b [cm]	$N$ [m/min]	$\varphi_{21}^\circ$	$v$ [m/sec]
Ng	210	165	346	180	11,52
Nh	200	195	390	180	13
Nk	200	215	430	180	14,32

V časovém diagramu určíme úhly pro uvedené funkce. Časy, v kterých se příslušné funkce dějí udává tabulka 14

Typ	$\varphi_{21} = 180^\circ$	$\varphi_{22} = 55^\circ$	$\varphi_{23} = 11^\circ$	$\varphi_{24} = 114^\circ$
	$t_{21}$ [sec]	$t_{22}$ [sec]	$t_{23}$ [sec]	$t_{24}$ [sec]
Ng	0,143	0,0436		0,0905
Nh	0,150	0,0458		0,0950
Nk	0,150	0,0458		0,0950

VŠST Liberec	Skřípceový prohoz	Katedra KTP
Fakulta strojní		DP str. 36

Teoretický výkon.

Prohozní mechanismus je schopen skřípci udělit rychlost 20 - 24 m / sec. Při zachovaném prohozním úhlu je nutno zvýšit otáčka a tím se zvýší výkon - tabulka 15

Typ	$n$ [ot/min]	$b$ [cm]	$N$ [m/min]	$\varphi_{21}^0$	$v$ [m/sec]
Ng	364	165	600	180	20
Nh	308	195	600	180	20
Nk	279	215	600	180	20

Časy pro jednotlivé funkce udává tabulka 16

Typ	$\varphi_{21} = 180^\circ$	$\varphi_{22} = 55^\circ$	$\varphi_{23} = 11^\circ$	$\varphi_{24} = 114^\circ$
	$t_{21}$ [sec]	$t_{22}$ [sec]	$t_{23}$ [sec]	$t_{24}$ [sec]
Ng	0,0826	0,0252		0,0536
Nh	0,0976	0,0298		0,0616
Nk	0,1077	0,0328		0,0681

Zvýšení výkonu tímto způsobem by bylo pravděpodobně možné u stavu typu NK. Otázkou zde zůstává zvýšené dynamické namáhání přírazového mechanismu. Dalším problémem by bylo zabrzdění stavu při nedoletu skřípce. Brzda stavu je konstruována tak, že nedovoluje jakékoliv zkrácení času pro zabrzdění bez konstrukční úpravy.

Zvýšení výkonu vyhledáním časových rezerv.

Skřížka nesoucí skřípce přejde do polohy pro výstřel při  $84^\circ$ . Výstřelení skřípce se provádí při  $95^\circ$ . O rozdíl těchto úhlů lze prodloužit prohozní úhel

21°

Poznámka : Tyto hodnoty jsou převzaty z časového diagramu, který byl naměřen na stavu Novostav v nár. podniku Textilana Liberec.



Určíme čas jedné otáčky

$$t = t_1 + t_{21} + t_{22} + t_{23} + t_{24}$$

Protože prohozní mechanismus je úštěn na bidle, které nemá klidovou polohu, čas  $t_1$  neuvažujeme.

Čas pro navádění  $t_{24}$  nesouvisí se šířkou stavu, lze proto uvažovat, že navádění útku je možné provést u všech typů ve stejném čase.

Bidle stavu má velkou hmotu a proto musíme čas pro zabrzdění stavu  $t_{22}$  dodržet pro všechny typy.

Čas  $t_{23} = 0$

Z celkového času určíme nové otáčky a výkon - tabulka 17

Typ	$n$ [ot/min]	$b$ [cm]	$N$ [ $m^3/min$ ]	$t$ [sec]	$v$ [ $m^3/sec$ ]
Ng	216	165	356	0,2771	11,52
Nh	210	195	410	0,2863	13,--
Nk	210	215	452	0,2863	14,32

Opravené úhly a časy pro jednotlivé funkce udává tabulka 18

Typ	$\varphi_{21}^o$	$t_{21}$ [sec]	$\varphi_{22}^o$	$t_{22}$ [sec]	$\varphi_{24}^o$	$t_{24}$ [sec]	$n$ [ot/min]
Ng	185	0,143	57	0,0436	118	0,0905	216
Nh	185	0,150	58	0,0458	113	0,0905	210
Nk	185	0,150	58	0,0458	113	0,0905	210

Další zvýšení výkonu by bylo možné zkrácením brzdného úhlu nebo zkrácením úhlu pro navádění útku. Ukazuje se, že řešení s otáčející se skřipcovou skříňkou není příliš výhodné neboť k navedení útku a otočení skříňky z doletové polohy do polohy vystřelovací je třeba úhel  $114^{\circ}$ .

Zlepšená konstrukce brzdy nebo vyřešení oboustranného prohozu skřipce bez jeho otáčení by znamenalo další zvýšení výkonu.  
Zhodnocení.

Uvedený výpočet udává schopnosti těchto stavů s hlediska výkonu. V provozu dosahované výkony jsou menší. Svoji roli zde hraje materiál zatkávaného útku (pevnost útku v tahu) a jeho stejnoměrnost. Při použití vysoké provozní rychlosti a při značně nestejnoměrném útku dochází k častým přetrhům neboť urychlování útku je vysoké a útek je namáhán značnou setrvačnou silou. Použitím odvinovacího zařízení je možno snížit namáhání útku.

Dále je důležitá velikost času pro prohoz. Jeho zkracováním dostáváme v přírazovém mechanismu vyšší hodnoty zrychlení a tím se zvyšuje dynamické namáhání mechanismu.

Ekonomické zhodnocení.

V národním podniku Mosilana v Alexovicích u Brna byly v květnu 1968 zkoušeny dva stavy STB (licence Sulzer) s pracovní šíří 216 cm a dva stavy Novostav s pracovní šíří 215 cm. Pro porovnání těchto stavů s hlediska ekonomiky provedeme výpočet vlastních nákladů na 1 m<sup>2</sup> vyráběné tkaniny.

Budeme uvažovat, že na stavech vyrábíme na př. tkaninu Jaguar, kterou vyrábí národní podnik Textilana v Liberci.

Údaje o tkanině.

Manipulace 4% vlny  
55% tesíl

Dostava útku 16 / cm

Příze Čm 40 / 2

Váha 280 g / m<sup>2</sup>

Cena příze 98,50 Kčs za 1 kg

Tabulka pro výpočet vlastních nákladů 19

Údaje	STB - 216 cm	Novostav - 215 cm
součinitel využití stavu u	0,6	0,8
otáčky stavu n (1/min)	210 - pro dvě barvy 235 - pro jednu barvu	200
pracovní šířka b (cm)	216	215
cena stavu c (Kčs)	109 000 - s vačkovým vícevazným zařízením s 10 listy	100 000 - s vačkovým zařízením PBZ s 10 li- sty
uředpokládaná životnost z (roky)	20	15
odpad útku na jeden prohoz z (mm)	30	60

Výpočet vlastních nákladů.

Vlastní náklady na  $1 \text{ m}^2$  vyrobené tkaniny určíme ze vzorce / 6 /

$$V = I + M + P + Z + S$$

I - investiční odpisy ze stavů

M - mzdové náklady

P - provozní náklady ( energie, voda, mazivo a pod. )

Z - cena základního materiálu, který připadá na odpad

S - náklady na soukání útku

Pro skřípcové stavy, kde se útek odebírá s křížových cívek umístěných na stavu, náklady na soukání útku odpadají.

Investiční náklady.

Pro stav STB

$$I_s = \frac{c}{z} \cdot \frac{1}{R_s}$$

$R_s$  - roční produkce stavu při dvousměnném provozu

$$R_s = \frac{60 \cdot n \cdot b \cdot u \cdot 4\,200}{d} = \frac{60 \cdot 235 \cdot 2,16 \cdot 0,8 \cdot 4\,200}{1\,600} =$$

$$= 63\,900 \text{ m}^2 / \text{rok}$$

$$I_s = \frac{109\,000}{20} \cdot \frac{10^{-4}}{6,39} = 0,0853 \text{ Kčs} / \text{m}^2$$

Pro stav Novostav

$$R_n = \frac{60 \cdot n \cdot b \cdot u \cdot 4\,200}{d} = \frac{60 \cdot 200 \cdot 2,15 \cdot 0,8 \cdot 4\,200}{1\,600} =$$

$$= 54\,200 \text{ m}^2 / \text{rok}$$

$$I_n = \frac{100\,000}{15} \cdot \frac{10^{-4}}{5,42} = 0,123 \text{ Kčs} / \text{m}^2$$

Mzdové náklady.

Pro stav STB

$$M = \frac{m \cdot 12 \cdot t \cdot (3 + 1)}{s \cdot R}$$

kde

s - počet stavů, které tkadlena obsluhuje

$t$  - směnnost

$n$  - průměrný měsíční plat tkadleny  
režii bereme 300 % mzdy

$$M_s = \frac{1\,200 \cdot 12 \cdot 2 \cdot 4}{6 \cdot 63\,900} = 0,3 \text{ Kčs / m}^2$$

Pro stav Novostav

$$M_n = \frac{1\,200 \cdot 12 \cdot 2 \cdot 4}{6 \cdot 54\,200} = 0,354 \text{ Kčs / m}^2$$

Provozní náklady.

Provozní náklady bereme pro oba stavy stejné. Energie na pohon stavů je přibližně stejná, stejné osvětlení a pod.

Pro stav STB

Provozní náklady odpovídají mzdě

$$P_s = 0,3 \text{ Kčs / m}^2$$

Pro stav Novostav

$$P_n = 0,3 \text{ Kčs / m}^2$$

Cena odpadu útku.

Pro stav STB

$$\text{Váha odpadu } g = \frac{z \cdot d}{\check{c}_m} = \frac{0,03 \cdot 1\,600}{20} = 2,4 \text{ g}$$

$$Z_s = \frac{g \cdot 98,50}{b \cdot 1\,000} = \frac{2,4 \cdot 98,50}{2,16 \cdot 1\,000} = 0,193 \text{ Kčs / m}^2$$

Pro stav Novostav

$$\text{Váha odpadu } g = \frac{0,06 \cdot 1\,600}{20} = 4,8 \text{ g}$$

$$Z_n = \frac{4,8 \cdot 98,50}{2,15 \cdot 1\,000} = 0,22 \text{ Kčs / m}^2$$

Skladbu vlastních nákladů ukazuje tabulka 20

Tabulka 20

$\left[ \text{Kčs} / \text{m}^2 \right]$	STB	Novostav
I	0,0853	0,123
M	0,300	0,354
P	0,300	0,300
Z	0,193	0,220
V	0,8783	0,9970

Úspora vlastních nákladů.

$$v = \frac{V_n - V_s}{V_n} \cdot 100 = \frac{0,997 - 0,8783}{0,997} \cdot 100 = 12 \%$$

Výpočet ukazuje, že stav STB je ekonomicky výhodnější než stav Novostav.

Poznámky :

1. Rozbor je proveden za předpokladu, že cena stavu STB je paritní cenou. V případě, že tomu tak není jsou ekonomicky výhodnější stavy Novostav.
2. Uvedené otáčky stavu STB garantuje výrobce v SSSR. Stavy Sulzer typu 85 ES dosahují 260 - 300 otáček za minutu. Můžeme tedy předpokládat, že výrobce stavů STB zvýší otáčky minimálně na 250 / min. pro jednobarevné provedení a asi na 235 otáček / min. pro dvoubarevné provedení.
3. Stavy Textima zajišťují výrobu tkanin z hrubé mykané vlny. Ekonomické porovnání proto provádíme jen pro stav STB a Novostav, které mají podobný výrobní program.

Ekonomické zhodnocení výkonu stavů po zvýšení otáček.

Využitím časové rezervy u stavu Novostav lze zvýšit otáčky stavu typu Nk na hodnotu 210 ot./ min.

Stavy STB mohou podle předpokladu pracovat při 250 ot. / min.

Provedeme výpočet vlastních nákladů za těchto podmínek.

Roční produkce

Pro stav STB

$$R_s = \frac{60 \cdot n \cdot b \cdot u \cdot 4 \cdot 200}{d} = \frac{60 \cdot 250 \cdot 2,16 \cdot 0,8 \cdot 4 \cdot 200}{1 \cdot 600} = 68 \cdot 100 \text{ m}^2 / \text{rok}$$

Pro stav Novostav

$$R_n = \frac{60 \cdot 210 \cdot 2,15 \cdot 0,8 \cdot 4 \cdot 200}{1 \cdot 600} = 56.890 \text{ m}^2 / \text{rok}$$

Investiční náklady

Pro stav STB

$$I_s = \frac{c}{z \cdot R_s} = \frac{109 \cdot 000}{20 \cdot 68 \cdot 100} = 0,0804 \text{ Kčs / m}^2$$

Pro stav Novostav

$$I_n = \frac{100 \cdot 000}{15 \cdot 56 \cdot 890} = 0,117 \text{ Kčs / m}^2$$

Mzdové náklady.

Pro stav STB

$$M_s = \frac{1 \cdot 200 \cdot 12 \cdot 2 \cdot 4}{6 \cdot 68 \cdot 100} = 0,282 \text{ Kčs / m}^2$$

Pro stav Novostav

$$M_n = \frac{1 \cdot 200 \cdot 12 \cdot 2 \cdot 4}{6 \cdot 56 \cdot 890} = 0,337 \text{ Kčs / m}^2$$

Provozní náklady.

Provozní náklady bereme pro oba stavy stejné. Jejich výše odpovídá mzdovým nákladům u stavu STB.

Pro stav STB

$$P_s = 0,282 \text{ Kčs / m}^2$$

Pro stav Novostav

$$P_n = 0,282 \text{ Kčs / m}^2$$

Cena odpadu útku - nemění se

$$Z_s = 0,193 \text{ Kčs / m}^2$$

$$Z_n = 0,22 \text{ Kčs / m}^2$$

Skladbu vlastních nákladů ukazuje tabulka 21

	$\left[ \text{Kčs/ m}^2 \right]$	STB	Novostav
I		0,0804	0,114
M		0,2820	0,328
P		0,2820	0,282
Z		0,1930	0,220
V		0,8374	0,944

Úspora vlastních nákladů.

$$v = \frac{V_n - V_s}{V_n} \cdot 100 = \frac{0,956 - 0,8374}{0,956} \cdot 100 = 12,4 \%$$

Využitím časové rezervy stavu Novostav a při zvýšení otáček stavu STB zůstává úspora vlastních nákladů používáním stavu STB přibližně na stejné výši. Snížením odpadu na stavech Novostav by došlo ke změně poměru vlastních nákladů.



VŠST Liberec

Katedra

Fakulta

DP

P o d ě k o v á n í .

Závěrem si dovoluji poděkovat Ing Karlu Dušákovi, konzultantovi mé diplomové práce.

Dále chci poděkovat Doc. Ing O. Talaváškově a s.Hrdinovi za poskytnuté cenné rady.

*Miloslav Hernal*

VŠST Liberec

Skřípcový prohoz

Katedra KTP

Fakulta strojní

DP

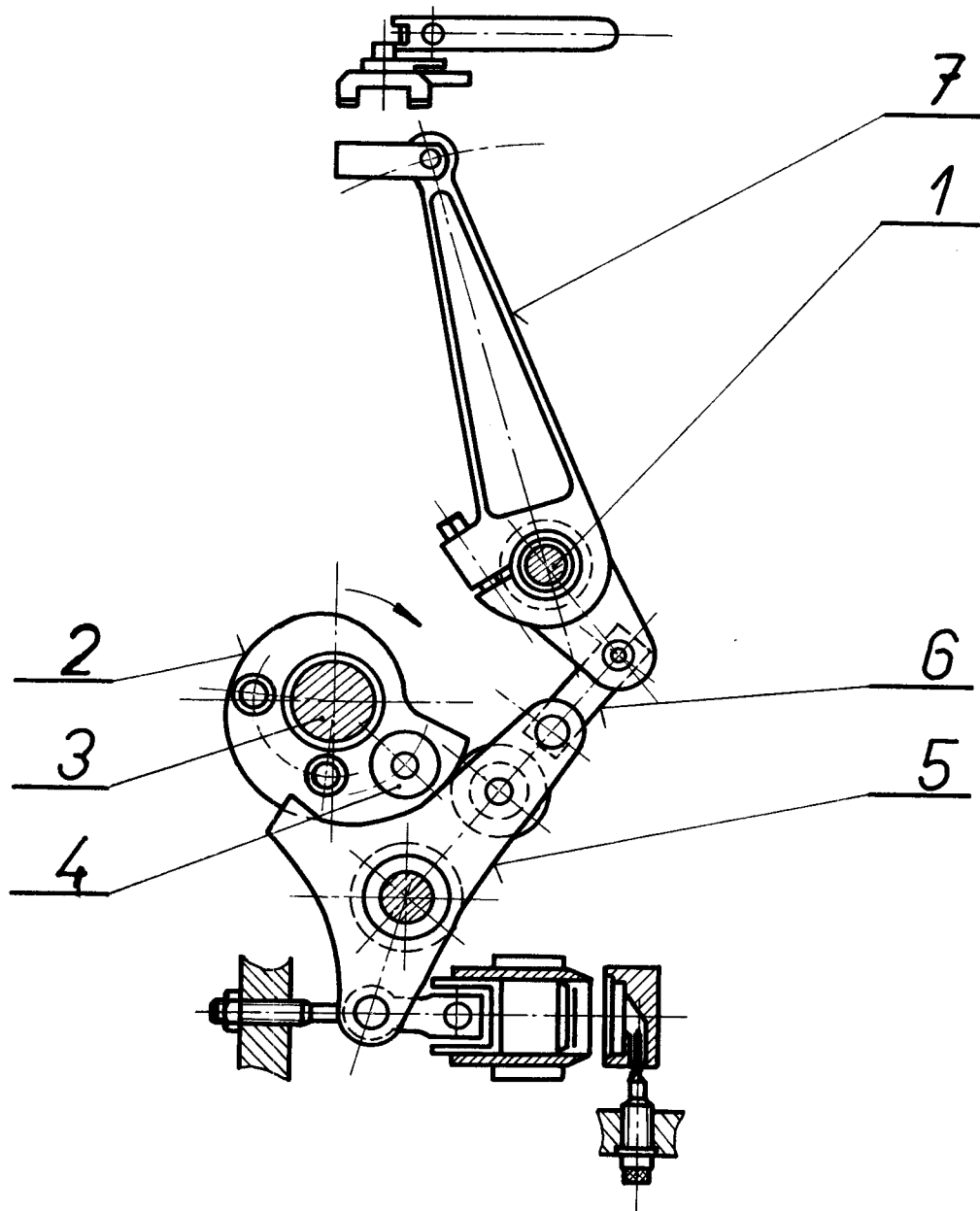
Prohlášení.

Místopřísežně prohlašuji, že jsem diplomovou práci vypracoval samostatně s použitím uvedené literatury

Dne 13. června 1968.

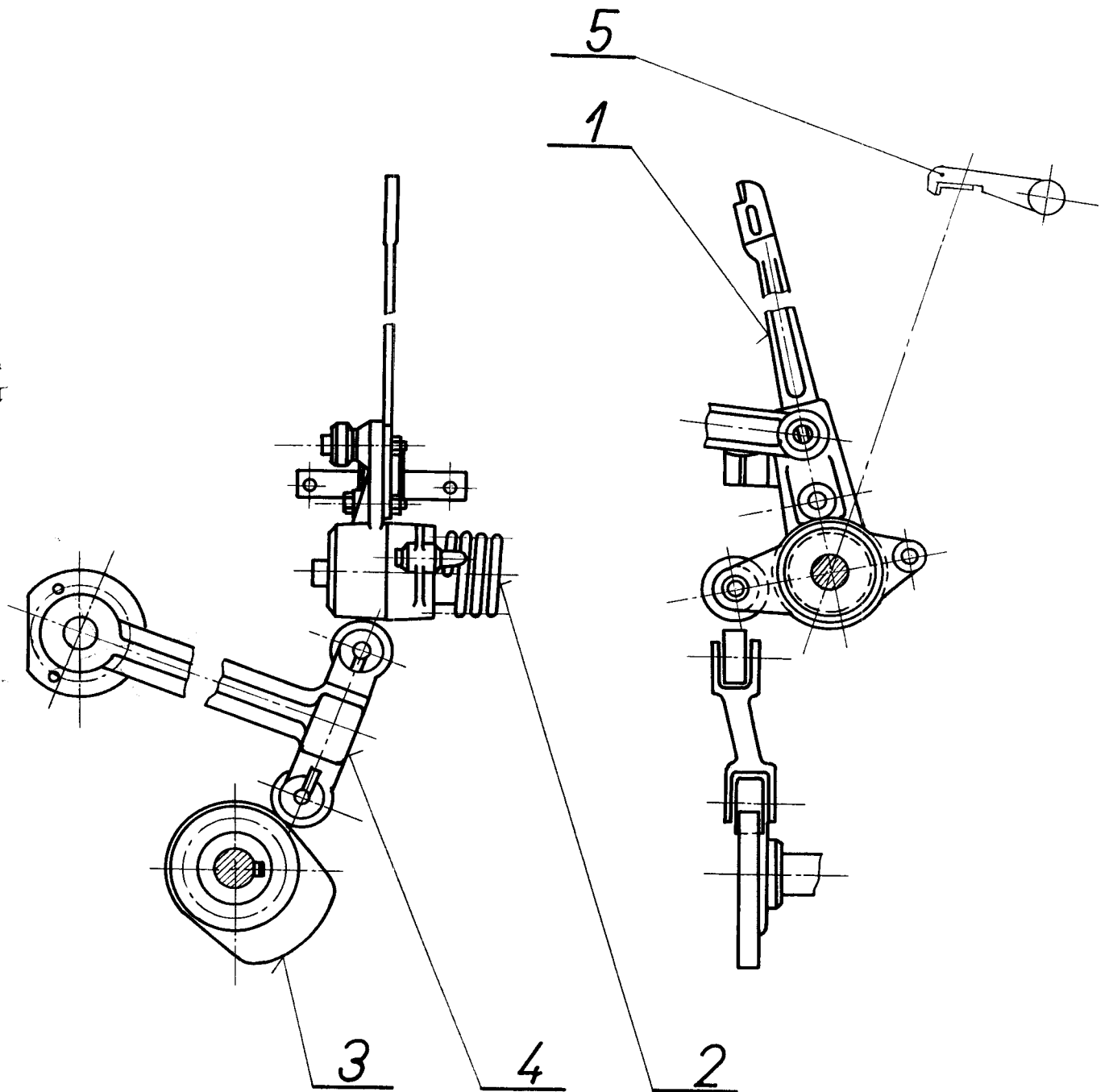
*Miloslav Hernal*

SCHEMA PROHOZNIHO MECHANISMU SULZER



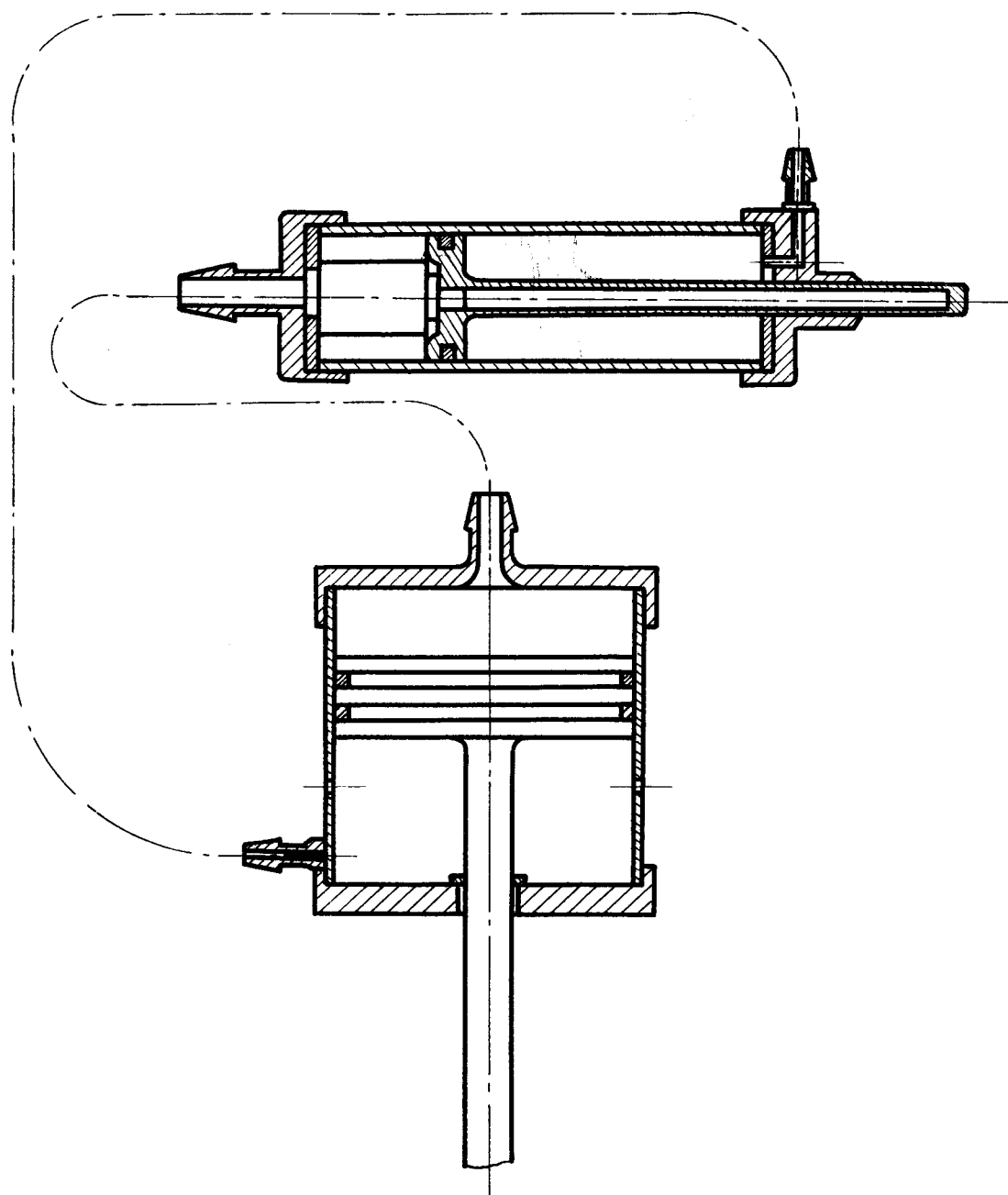
Obr. 1

SCHEMA PROHOZNIHO MECHANISMU TEXTIMA



Obr. 3

SCHEMA PROHOZNIHO MECHANISMU NOVOSTAV

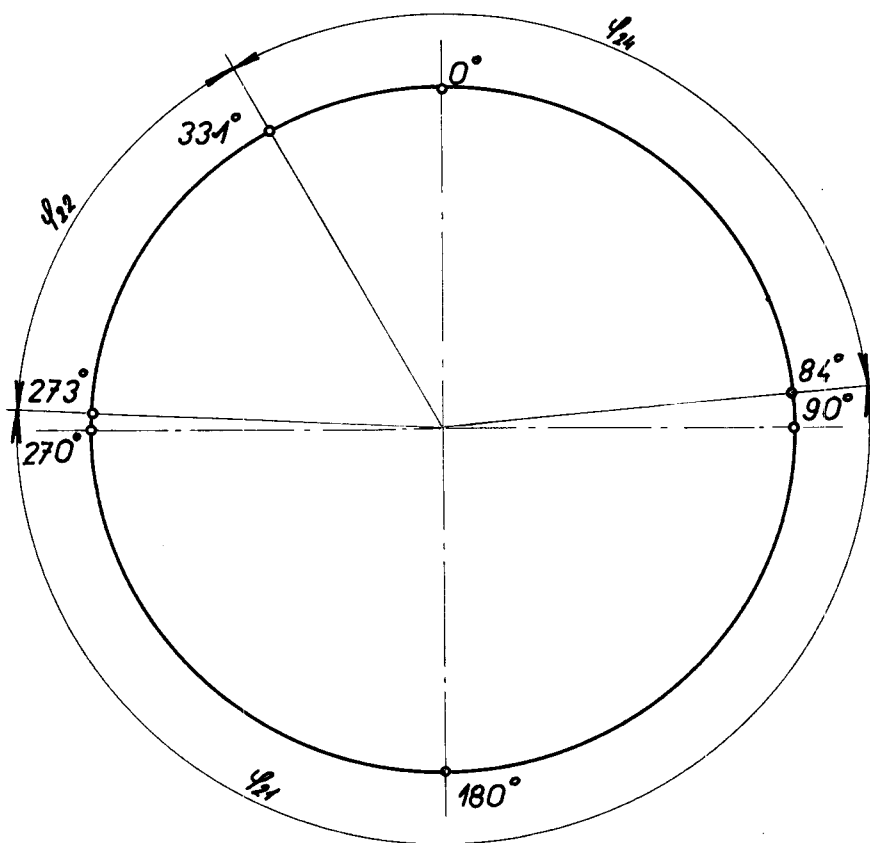


Obr. 5

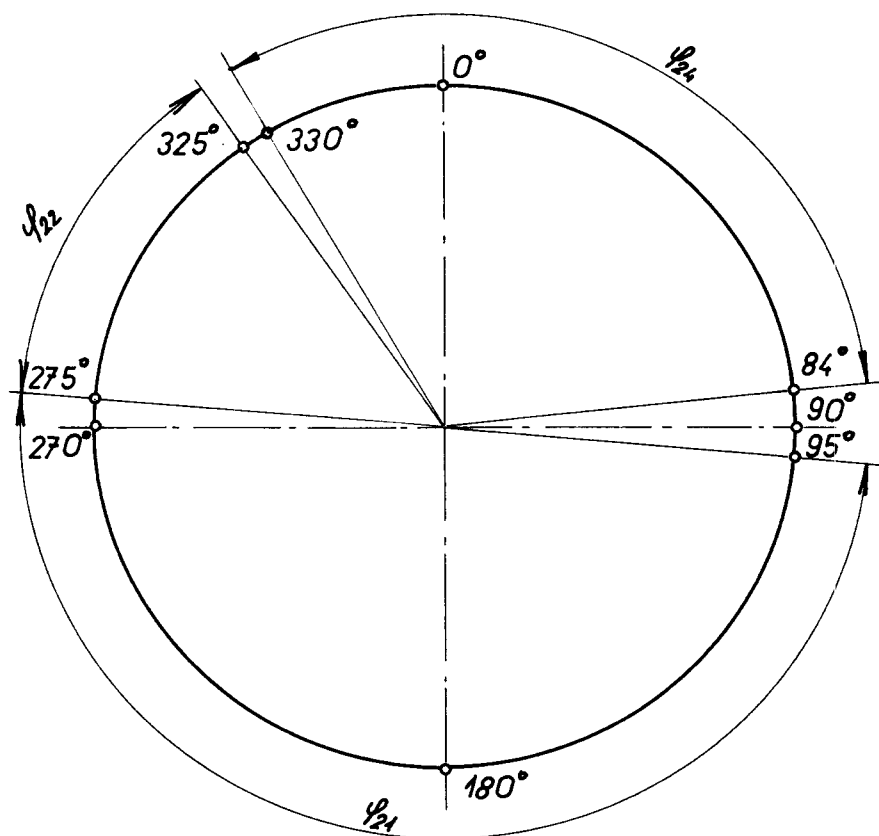
# KRUHOVÝ DIAGRAM STAVU NOVOSTAV

UPRAVENÝ DIAGRAM

STAV TYPU  $N_h, N_k$

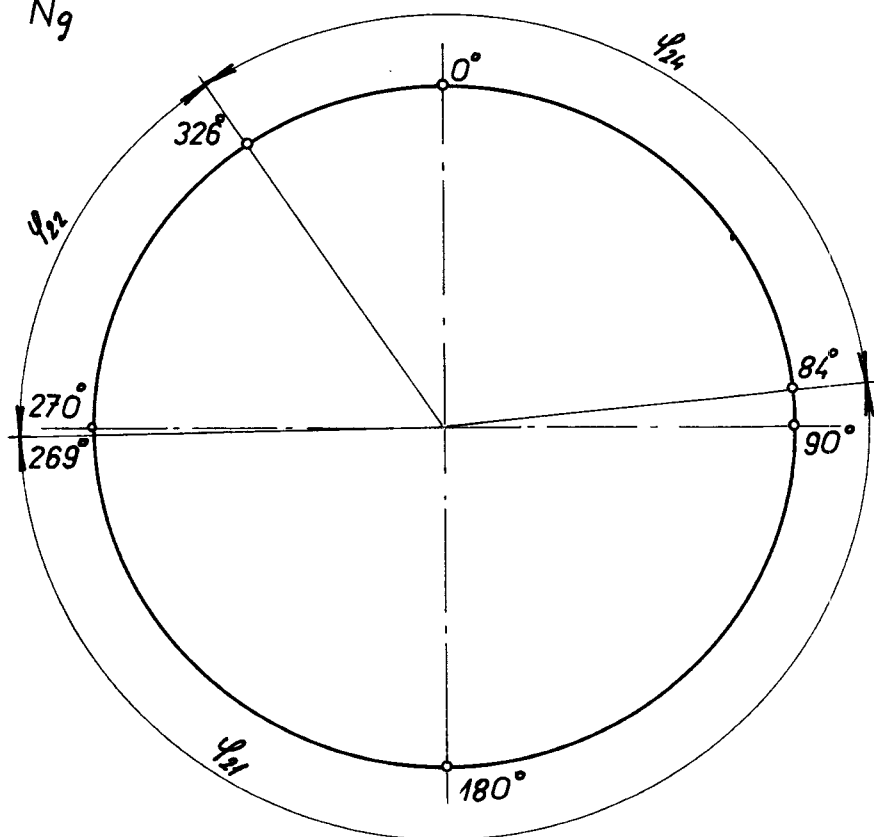


# KRUHOVÉ DIAGRAMY STAVU NOVOSTAV

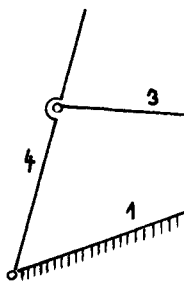
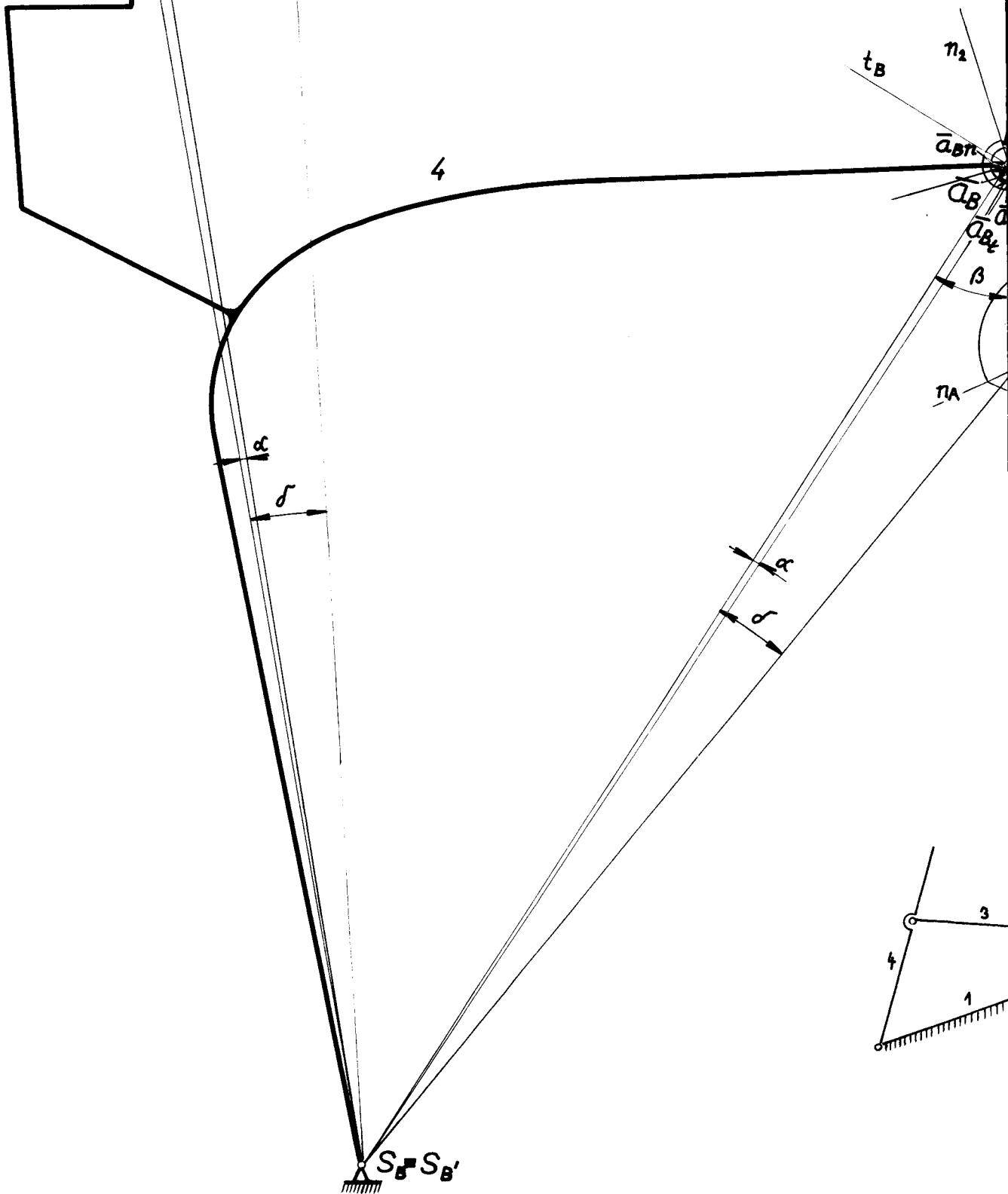
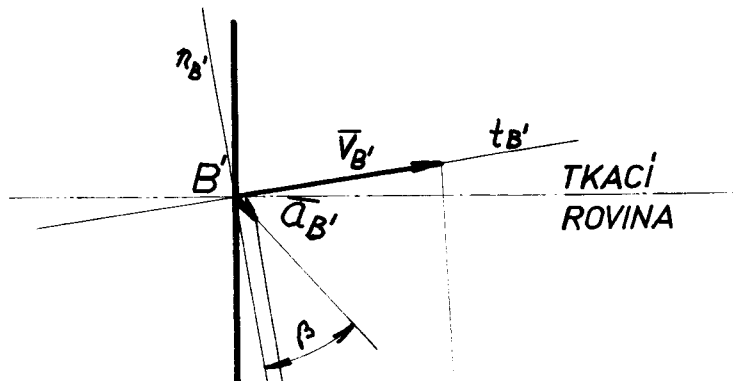


UPRAVENÝ DIAGRAM

STAV TYPU  $N_9$



# KINEMATICKÉ





# VŘEŠENÍ PŘÍRAZOVÉHO MECHANISMU NOVOSTAVU

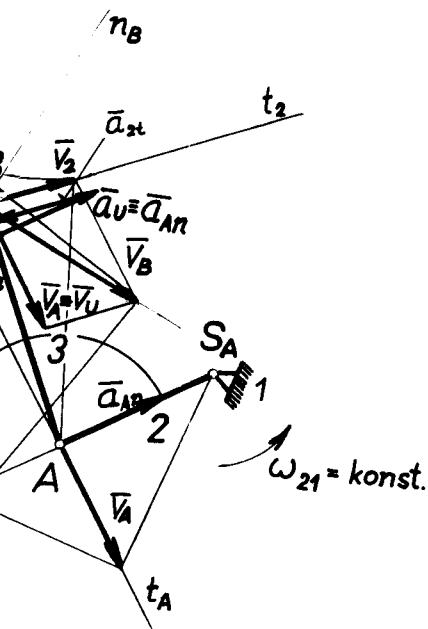
MĚŘÍTKO : 1 : 2

DÁNO :  $n = 200 \text{ ot. min}^{-1}$

ZOBRAZOVACÍ MODULY :  $\alpha = 500 \text{ mm. m}^{-1}$

$\beta = 20 \text{ mm. m}^{-1} \cdot \text{sec.}$

$\gamma = 0,8 \text{ mm. m}^{-1} \cdot \text{sec.}^2$



ZÁKLADNÍ ROZKLAD PRO BOD B :

$$\vec{v}_B = \vec{v}_2 + \vec{v}_U ;$$

$$\frac{\vec{v}_B}{t_B} = \frac{\vec{v}_2}{t_2} + \vec{v}_A$$

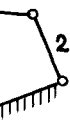
$$\vec{v}_A = \beta \cdot v_A ; \quad v_A = \omega_{21} \cdot r_{AS_A}$$

$$\vec{a}_B = \frac{\vec{a}_{Bn}}{t_B} + \frac{\vec{a}_{Bt}}{t_B} = \frac{\vec{a}_{2n}}{t_2} + \frac{\vec{a}_{2t}}{t_2} + \frac{\vec{a}_U}{t_2} \equiv \vec{a}_{An}$$

KINEMATICKÉ VELIČINY BODU B' ZÍSKÁNY PODOBNOSTÍ:

$$v_{B'} = 1,41 \text{ m. sec.}^{-1}$$

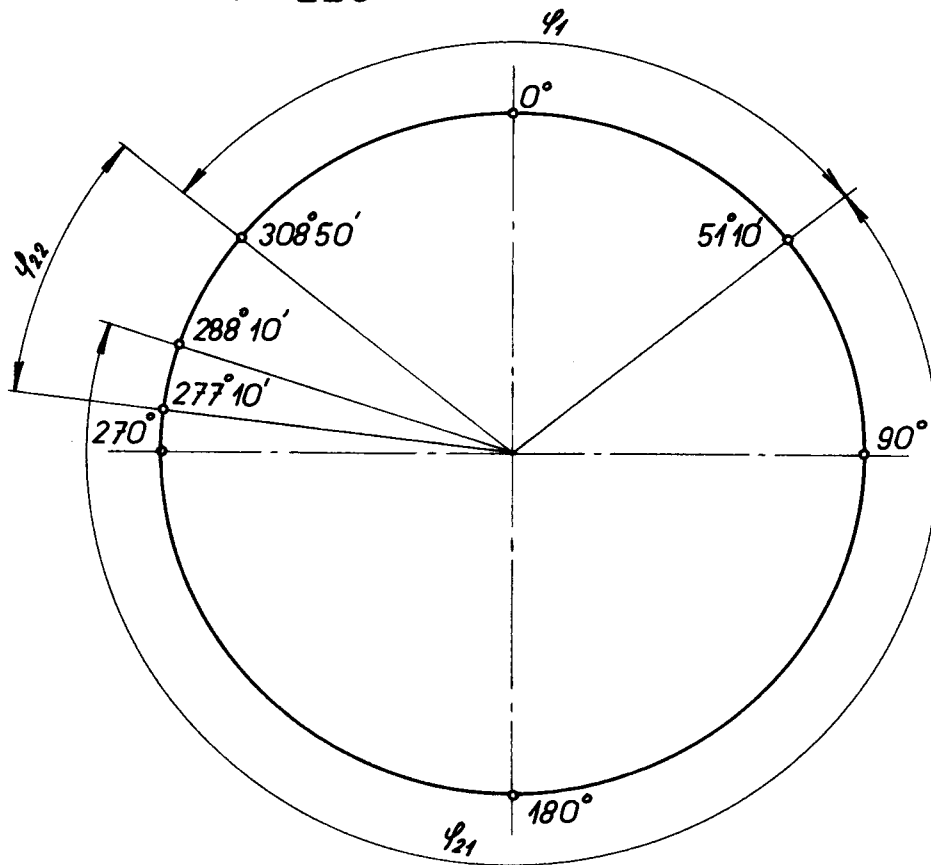
$$a_{B'} = 6 \text{ m. sec.}^{-2}$$



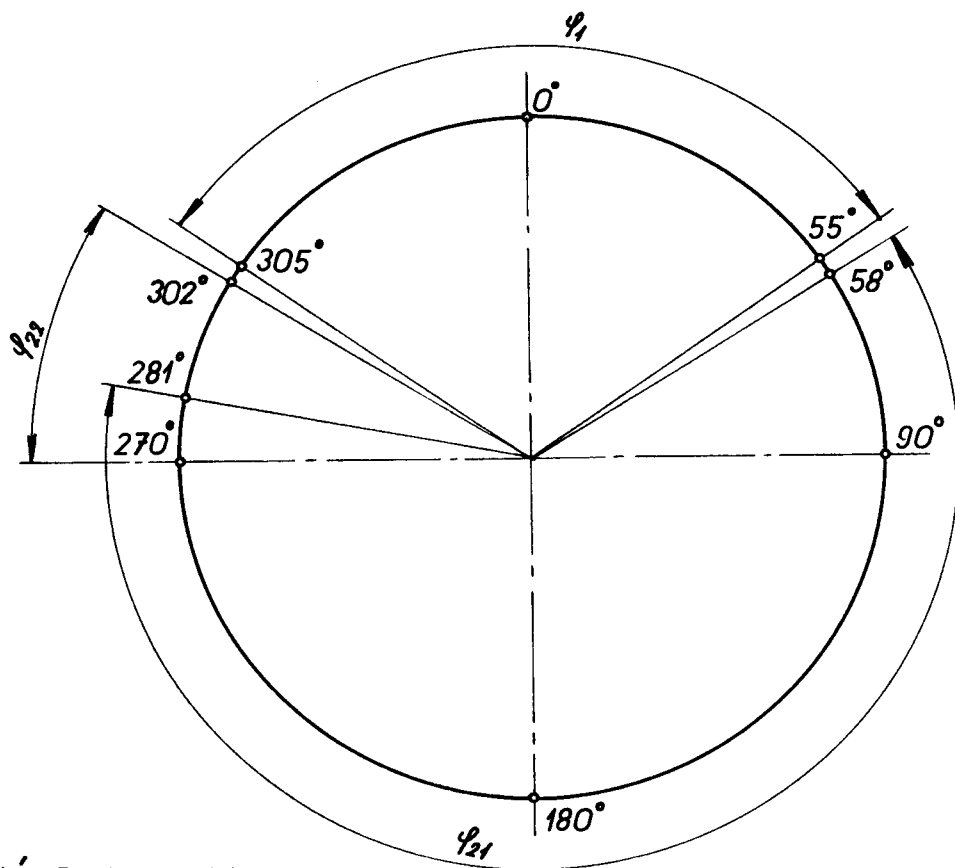
# KRUHOVÝ DIAGRAM STAVU TEXTIMA

UPRAVENÝ DIAGRAM

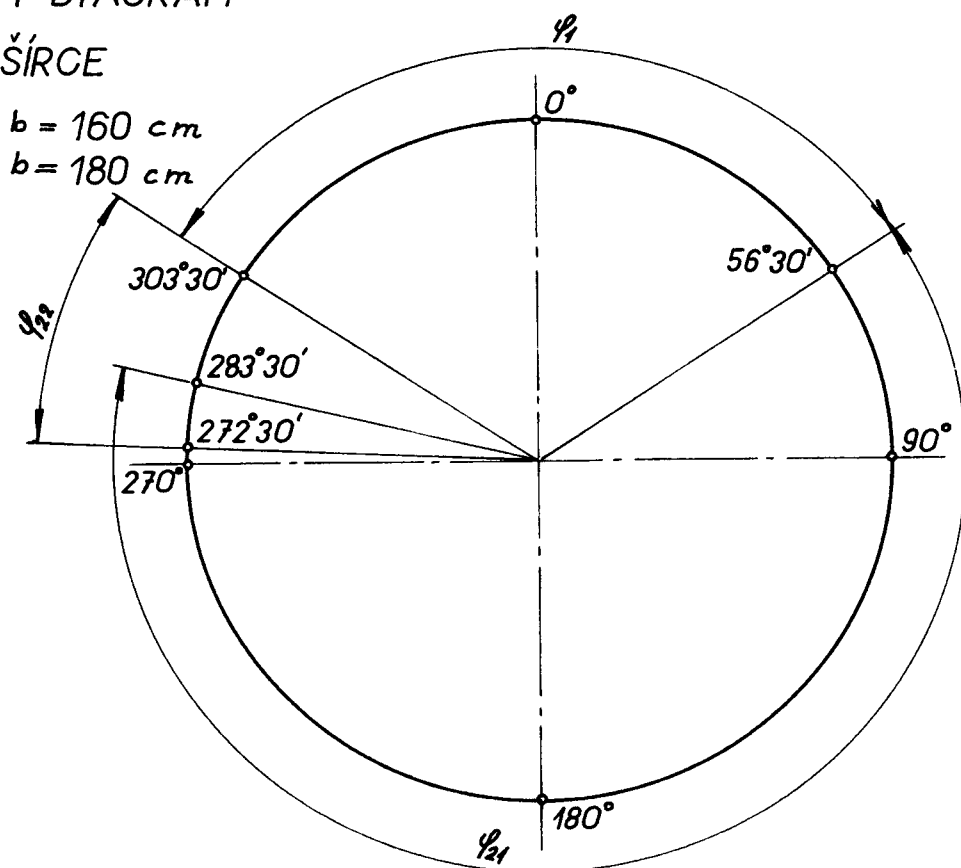
STAVY O ŠÍRCE  $b = 200 \text{ cm}$   
 $b = 220 \text{ cm}$



# KRUHOVÉ DIAGRAMY STAVU TEXTIMA



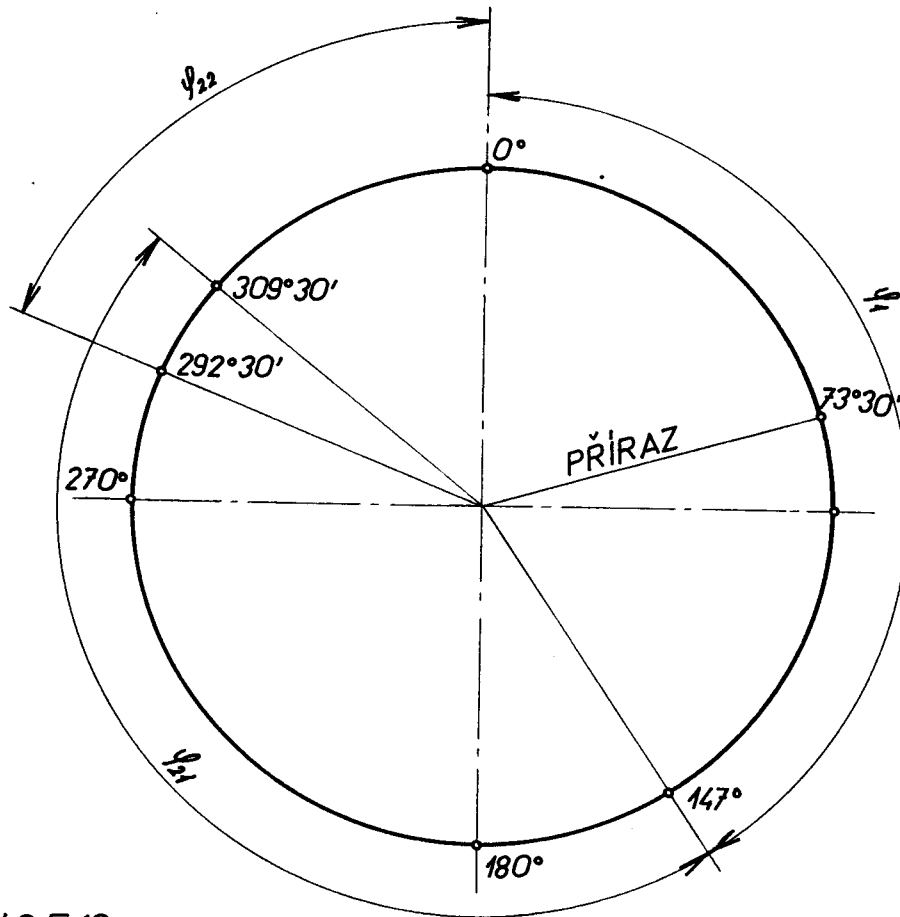
UPRAVENÝ DIAGRAM  
STAVY O ŠÍRCE



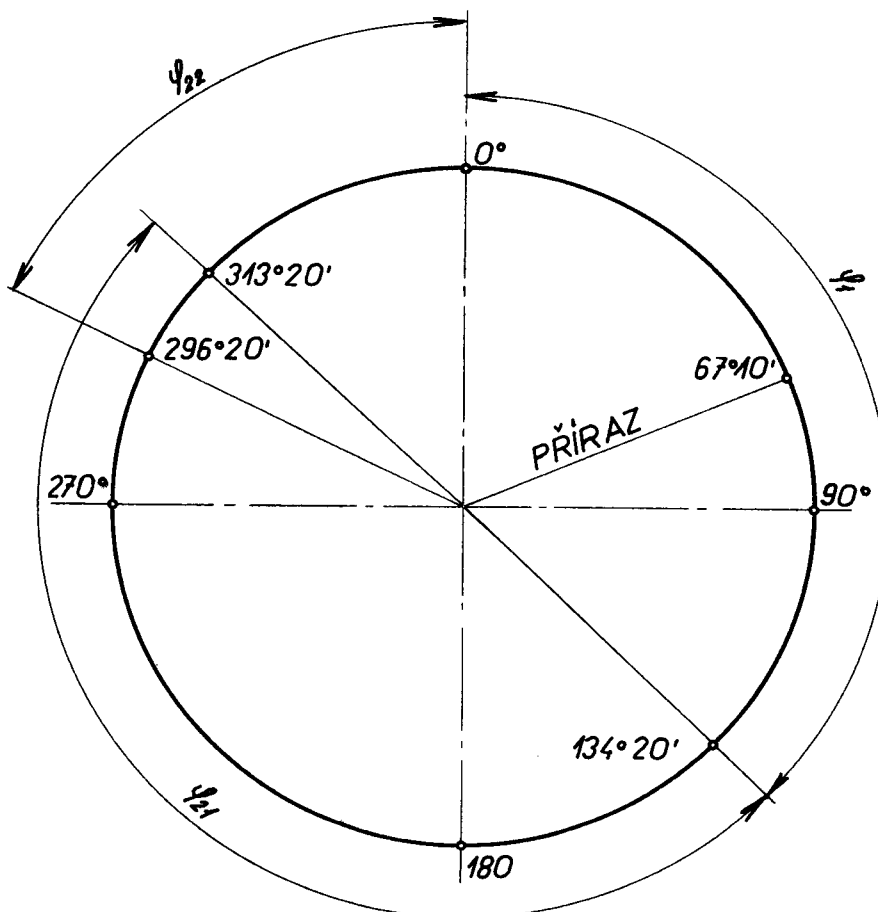
# KRUHOVÉ DIAGRAMY STAVU SULZER

TYP 55 ES 140 E 10

UPRAVENÉ DIAGRAMY



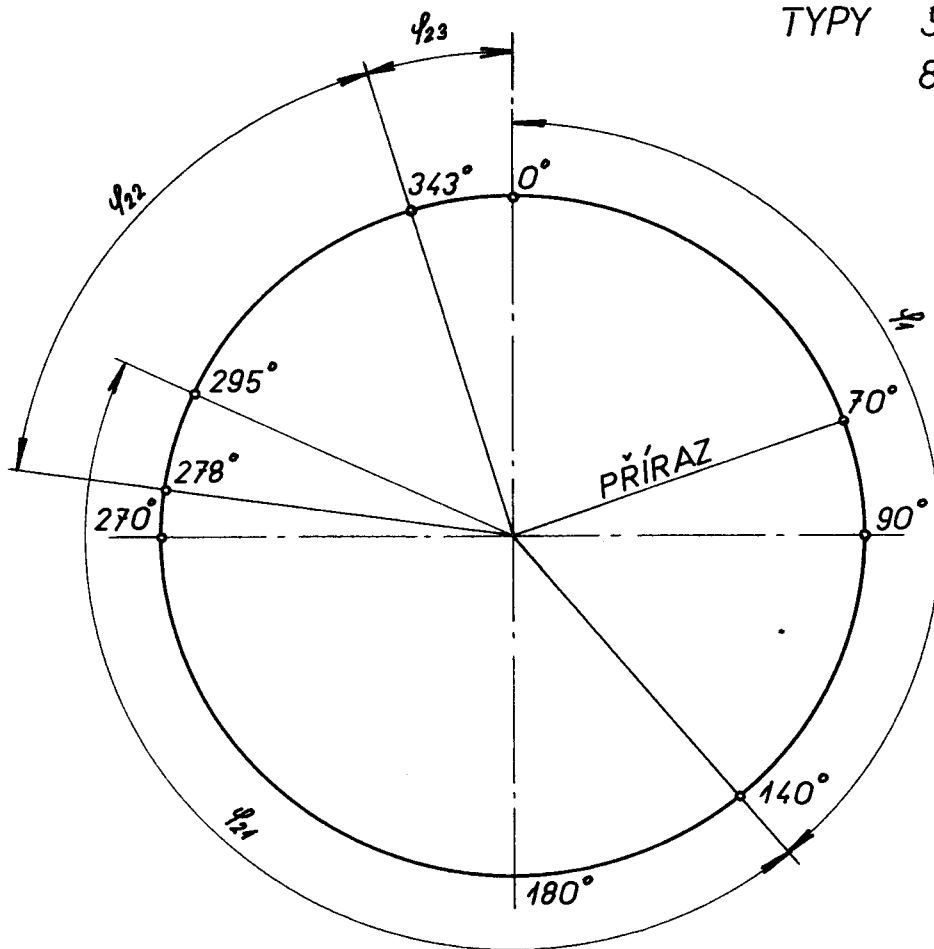
TYP 85 ES 140 E 10



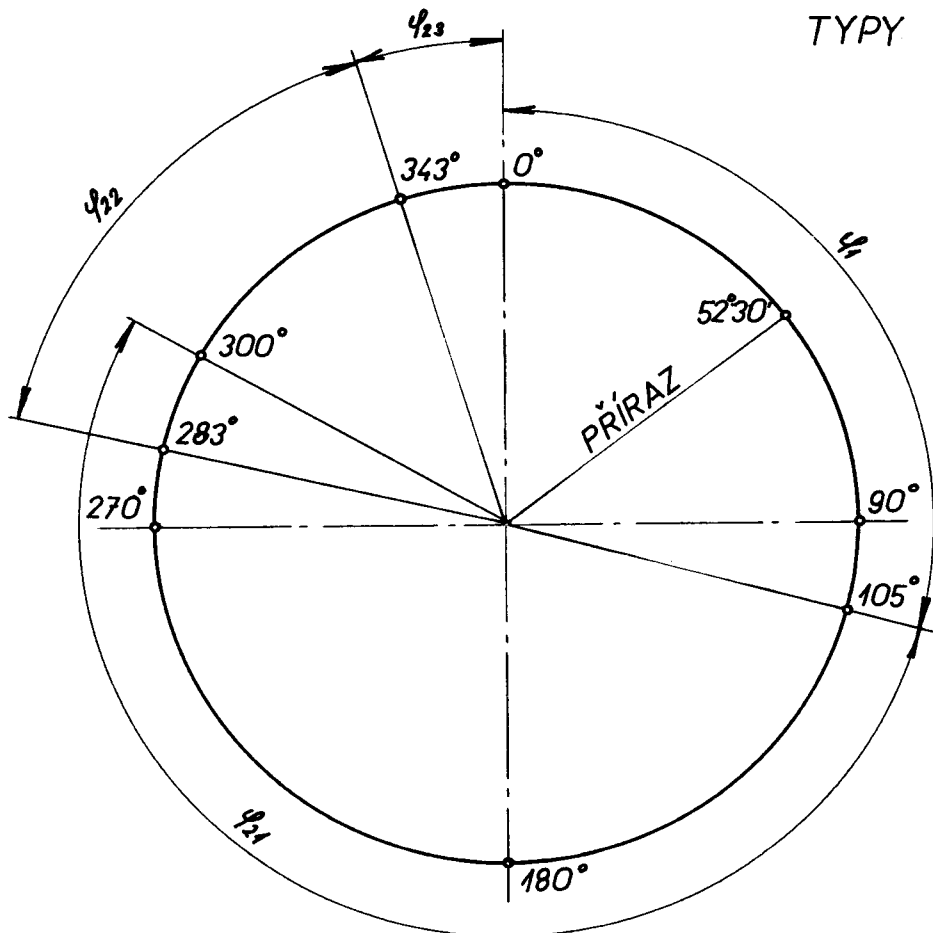
# KRUHOVÉ DIAGRAMY STAVU SULZER

TYPY 35 ES 140 E 10

85 ES 140 E 10



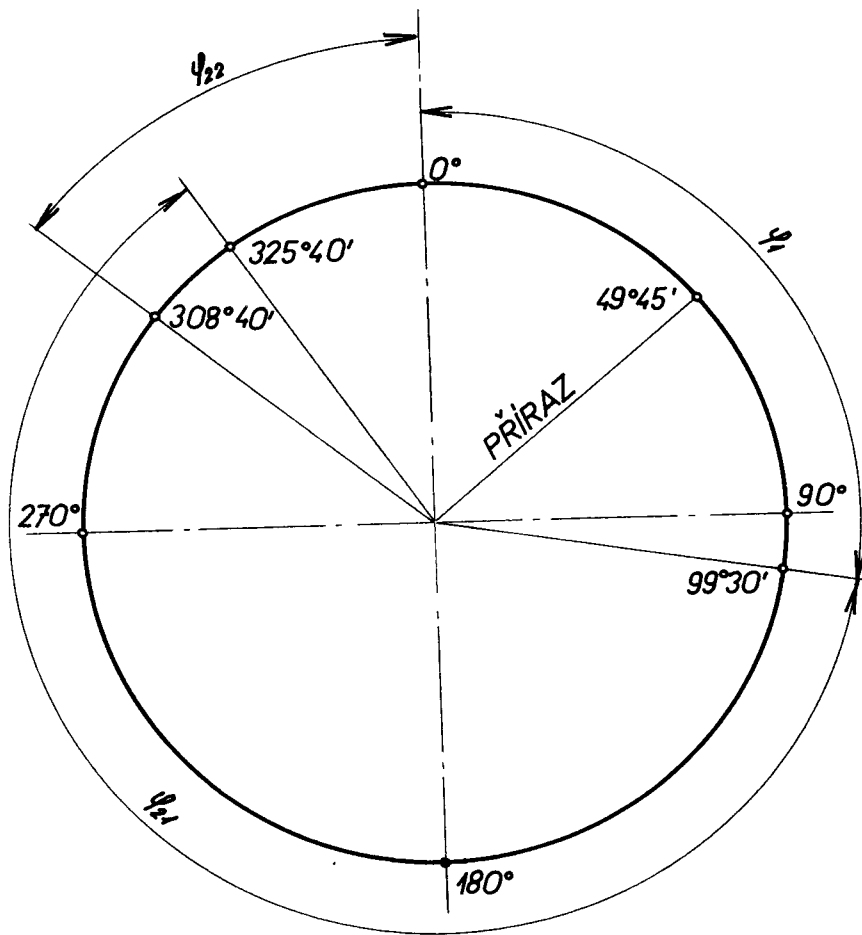
TYPY 85 ES 105 E 10  
110 ES 105 E 10  
130 ES 105 E 10  
153 ES 105 E 10



# KRUHOVÉ DIAGRAMY STAVU SULZER

UPRAVENÉ DIAGRAMY

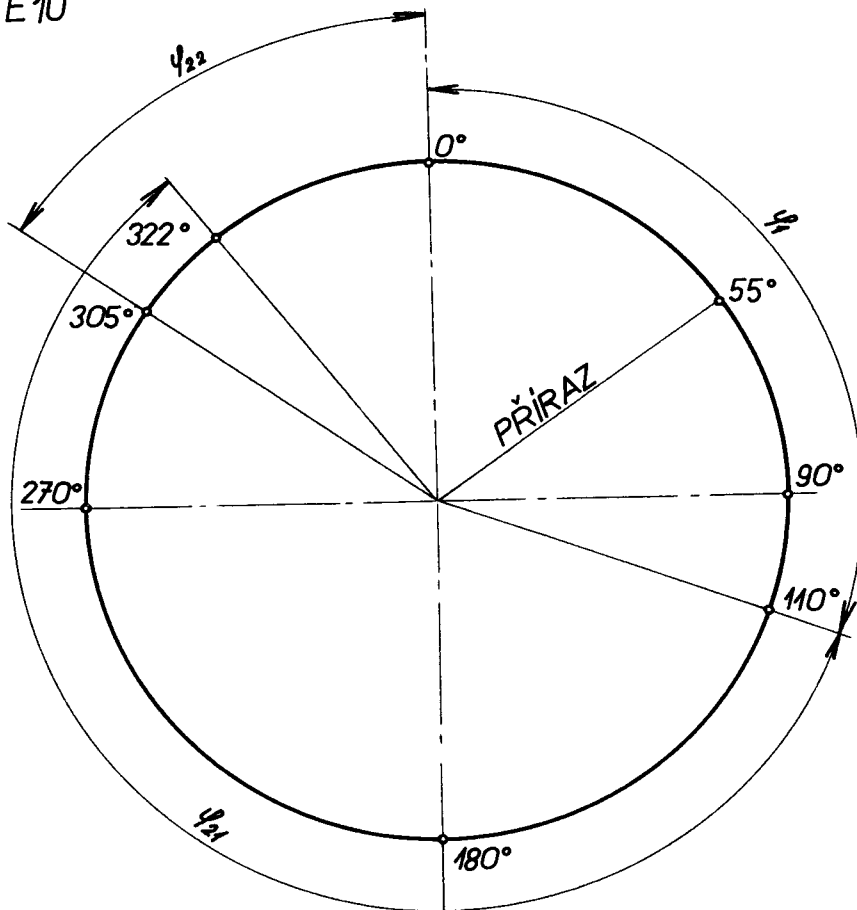
TYP 153 ES 105 E14



# KRUHOVÉ DIAGRAMY STAVU SULZER

UPRAVENÉ DIAGRAMY

TYP 85ES 105 E 10  
110 ES 105 E 10



TYP 130 ES 105 E 10

