

Vysoká škola: strojn^í a textiln^í
v Liberci

Katedra: textiln^{ích} stroj^ů

Fakulta: strojn^í

Školn^í rok: 1973/74

DIPLOMOVÝ ÚKOL

pro

Alexander K O S T A K O V

obor

23-34-8 Výrobn^í stroje a zař^ízení - textiln^í stroje

Protože jste splnil... požadavky učebn^ího plánu, zadává Vám vedoucí katedry ve smyslu směrnic ministerstva školství o státn^{ích} závěrečn^{ých} zkouškách tento diplomov^ý úkol:

Název tématu: Optimáln^í pracovní šířka tkac^ího stavu

Pokyny pro vypracování:

Vypracujte program pro samočinn^ý počítač na stanoven^í optimáln^í pracovní šířky tkac^ího stavu, při n^íž zpracovatelské náklady na výrobu tkaniny dosahují minimáln^í hodnoty.

Rovnice bude sestavena pro určitou počáteční rychlost v rozmez^í 10 až 40 ms⁻¹ podle způsobu prohozu zanašeče útku. Při řešení uvažujte proměnlivost parametrů:

- a) zpoždění zanašeče,
- b) časov^ý interval k přírazu útku,
- c) cenu stroje,
- d) půdorysnou šířku stroje,
- e) spotřebu elektrické energie,
- f) odpad útků,
- g) využit^í stroje,
- h) počet strojů obsluhovan^{ých} jednou tkadlenou.

Jako vzorov^ý příklad vypočítejte optimáln^í pracovní šířku skřipcového stavu Sulzer nebo STB, na kterém je zpoždění zanašeče přibližně konstantní.

Aut^{or}...
zav^ěřeno...
13. června...
1973

SEVT - 49 395 0

VYSOKÁ ŠKOLA STROJN^Í A TEXTILN^Í
Ústředí Karlovo nám.
172 00 LIBEREC - STUDENTSKÁ 8

Grafia 22 3577 73

Rozsah grafických laboratorních prací: -

Rozsah průvodní zprávy: 10 stran

Seznam odborné literatury:

- Ramdoun, A.R. : Optimální pracovní šířka tkacího stavu.
Diplomová práce, VŠST, 1973.
- Jandourek, F. : Tkací stav pro větší šíře a otáčky.
Diplomová práce, VŠST, 1971.
- Gordeev, V.A. : K výpočtu optimální pracovní šířky stavu Sulzer,
Sborník leningradského institutu, č. 5 /48/,
Leningrad, 1965.

Poznámka: Další studijní podklady obsahují firemní prospekty
fy Sulzer a zprávy Investy a.s. Praha.

Vedoucí diplomové práce: Ing. Eduard Rindt

Konsultanti: Ing. Zdeněk Hedvičák, VÚTS, Liberec
Ing. Vladimír Wasserbauer

Datum zahájení diplomové práce: 15. 10. 1973

Datum odevzdání diplomové práce: 31. 5. 1974



Jaroslav Charvát
Doc. Ing. Jaroslav Charvát, CSc

Vedoucí katedry,

Oldřich Krejčíř
Doc. Ing. Oldřich Krejčíř, CSc

Děkan

v Liberci

dne 25. 10.

1973

V Š S T L I B E R E C - FAKULTA STROJNÍ

Stavba výrobních strojů - textilní stroje

Obor 23 - 34 - 8

Vedoucí práce: Ing. E. Rindt VŠST Liberec

Konsultanti: Ing. Z. Hedvičák - VÚTS Liberec
Ing. V. Weisserbauer - VŠST LiberecPráce obsahuje: 37 stran
4 obrázky
9 tabulek
9 grafů
9 programů

P r o h l á š e n í

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

Dne 31. května 1974.

Hostalov Alexander

VŠST Liberec		Optimální pracovní šířka tkacího stavu		Katedra KTS	
Fakulta strojní				DP	str.4
	<u>Obsah</u>				str.
1	-	Úvod			5
1.0	-	Celkové vlastní náklady na jednotku výrobku			6
2.0	-	Hodnocení výkonu stavu Sulzer			7
2.1	-	Kruhový diagram			8
2.1.1	-	Čas k přírazu útku			9
2.1.2	-	Čas k prohozu zanášče			10
2.2	-	Otáčky stroje			10
2.3	-	Rychlost skřipce			12
2.3.1	-	Zpoždění zanášče			14
2.4	-	Výkon stavu			16
3.0	-	Celkové vlastní náklady			18
3.1	-	Rovnice vlastních nákladů			18
3.2	-	Pracovní šířka stavu			19
3.3	-	Náklad, na odpisy strojů			20
3.4	-	Náklady na odpisy budov			21
3.4.1	-	Výrobní plocha strojů			21
3.4.2	-	Náklady na odpisy výrobní plochy 1 stroje			23
3.5.1	-	Výrobní mzdy			23
3.5.2	-	Mzdy režijní			25
3.6	-	Náklady na materiál			27
3.7	-	Náklady na energii			29
3.8	-	Využití stavu			30
3.9	-	Celková rovnice nákladů			31
4.0	-	Celkové vlastní náklady (konečná rovnice)			31
5.0	-	Optimální parametry stavů fy Sulzer			34
5.1	-	Směry dalšího vývoje skřipcových stavů			34
		Závěr			36

VŠST Liberec	Optimální pracovní šířka tkacího stavu	katedra KTS	
Fakulta strojní		DP	str.5

Úvod

Vývoj výroby tkanin se z ekonomických důvodů zaměřuje na tkací stavy velkých pracovních šířek. Tento jev má dvě závažná opodstatnění:

ekonomické - větší šíře tkanin, více tkanin vedle sebe, je účinným prostředkem ke zvyšování produktivity práce

technické - je účelné jednou urychlený, pohybující se zanášeč, jehlu nebo útek zastavovat až po co nejdélší dráze.

Těmto požadavkům nejlépe vyhovují ^{sk} sty skřípcové. Pracovní šířka tkacího stavu určitého typu má však svoje optimum ekonomicky dány minimální hodnotou zpracovatelských nákladů.

Tato diplomová práce je zaměřena na stanovení optimálních parametrů (šířky, rychlosti, půdorysné plochy) tkacích stavů, ovlivňujících zpracovatelské náklady na jednotku výrobku.

1. Celkové vlastní náklady na jednotku výrobku.

Textilní stroje náleží do skupiny výrobních strojů, které pracují téměř nepřetržitě s využitím 80 - 95 %, většinou na dvě a někdy i na tři směny. Přitom jeden pracovník obsluhuje větší počet strojů.

Celkové vlastní náklady na jednotku výrobku můžeme vyjádřit rovnicí

$$\Sigma = \frac{N_1 + N_2 \cdot s}{P \cdot u \cdot s} \quad (1.1)$$

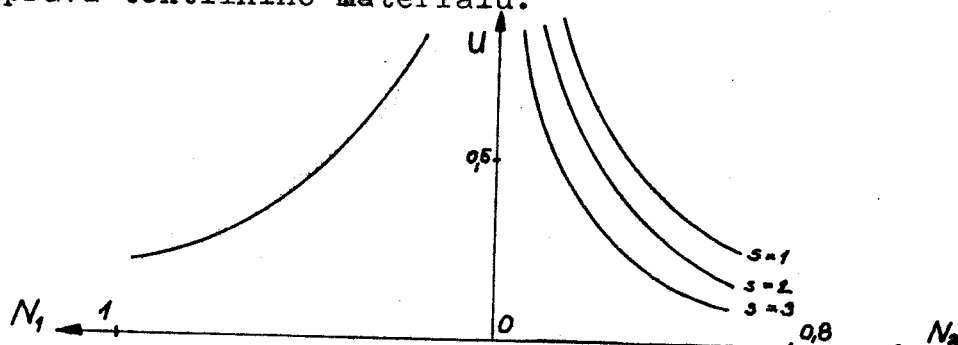
kde značí

- N_1 - roční náklady, které nezávisí na počtu směn, jako např. stavební odpisy a odpisy strojů
- N_2 - roční náklady vynaložené na jednosměnný provoz (mzdy, energie apod.)
- s - počet směn
- u - využití strojů
- P - teoretickou produkci stroje za rok na jednu směnu při využití $u = s$.

Rovnice je znázorněna na obr. 1.

K dosažení minimálních nákladů je nutné pracovat s vysokým využitím strojů a pokud je to možné na dvě, nejlépe však na tři směny.

Splnění těchto požadavků je však možné jedině se stroji po mechanické stránce naprosto spolehlivými. Druhou nezbytnou podmínkou je samozřejmě kvalitní příprava textilního materiálu.



Obr. 1. 1. Závislost výrobních nákladů na využití

strojů a na směnnosti.

Za tohoto stavu techniky nejvíce propracovanými stavy jsou stavy fy Sulzer, které jsou v současné době nejvýkonnějšími, z hlediska provozní jistoty nejlépe zabezpečenými tkacími stroji. Proto v dalších výpočtech se zaměříme na stavy fy Sulzer.

2. Hodnocení výkonu stavu Sulzer.

Pro vzájemné porovnání výkonů stavů, které nemají stejnou pracovní šířku, jejich posouzení i využití z hlediska produkce bylo zavedeno měřítko teoretického výkonu

$$P = b \cdot n \quad m \cdot \text{min}^{-1} \quad (2.1)$$

kde značí

b - pracovní šířka stavu m

n - otáčky hlavního hřídele stavu min^{-1}

Během jedné otáčky stavu musí postupně za sebou proběhnout jednotlivé funkce.

Dány příslušné úhly

$$\sum \varphi_i = 2\pi \quad (2.2)$$

Protože úhlová rychlost hlavního hřídele je konstantní, platí

$$\varphi_i = 2\omega_i t_i \quad (2.3)$$

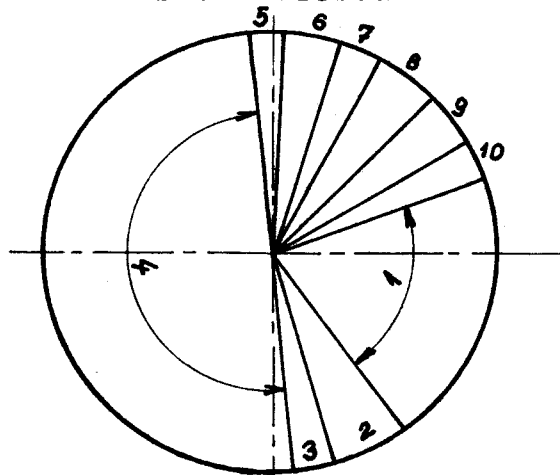
Potom otáčky stavu jsou dány rovnicí

$$n = \frac{60}{t_i} \quad (2.4)$$

2.1. Kruhový diagram

Jednotlivé úseky v kruhovém diagramu stavu na obr. 2.1 značí

- 1 - pohyb bidla, přívaz
- 2 - časová rezerva
- 3 - zrychlení zanašeče
- 4 - volný let zanašeče
- 5 - brzdění zanašeče
- 6 - časová rezerva
- 7 - kontrola doletu zanašeče
- 8 - přenos impulsů od kontroly doletu na brzdu stavu
- 9 - brzdění stavu v případě nedoletu zanašeče
- 10 - časová rezerva



obr. 2.1.

Časové rezervy 2, 6, 10 jsou u některých systémů nutné k uklidnění mechanismů nebo pro zajištění následující funkce i v případě nesprávného seřízení předchozího mechanismu. Pro určitý typ tkacího stavu jsou minimální hodnoty t_1 , t_3 , t_5 , t_7 , t_8 , t_9 , dány technickou úrovní mechanismu. Úseky 2, 3, 5, 6, 7, 8, 9, 10 podle údajů pro stav Sulzer jsou konstantní.

VŠST Liberec	Optimální pracovní šířka tkacího stavu	Katedra KTS	
Fakulta strojní		DP	str. 9

2.1.1. Čas k přírazu útku

U většiny systémů tkaní má mechanismus k přírazu útku, nazývaný také mechanismus bidla, tři hlavní funkce.

1. nese paprsek a tak vede osnovní nitě, rozdělené v určitých intervalech
2. vede zanášecí element v prošlupu. Stavby Sulzer mají vedení zanašeče v samostatném tunelu z lamel.
3. přiráží nově zanesený útek do tkaniny. Je to nejdůležitější funkce přírazného mechanismu.

U strojů Sulzer čas k přírazu závisí na šířce stavu lineárně (viz graf 1)

Platí

$$t_1 = q \cdot b \quad (2.5)$$

kde značí

b - pracovní šířka stavu

q - směrnice přímky závislosti času k přírazu na šířce stavu.

Zjistíme ji takto: Vybereme dva body na této přímce, které mají souřadnice (b_1, t_1) a (b_2, t_2) .

Směrnice

$$q = \frac{t_2 - t_1}{b_2 - b_1} \quad (2.6)$$

Body jsou

$$(b_1, t_1) = (2, 16; 0,0754) \quad (b_2, t_2) = (3, 30; 0,09).$$

Dosazením hodnot do rovnice - 2.6 - dostaneme

$$q = \frac{0,0900 - 0,0754}{3,30 - 2,13} = 0,01248 \text{ sec/m}$$

2.1.2. Čas k prohozu zanašeče

Čas potřebný k prohozu můžeme rozdělit na 3 části.

$$t = t_3 + t_4 + t_5$$

Jsou to:

t_3 - čas potřebný k zrychlení zanašeče

t_4 - čas k volnému letu zanašeče

t_5 - čas nutný k zabrzdění zanašeče

Časy t_3 a t_5 pro stav fy Sulzer jsou konstantní

Čas volného letu zanašeče je závislý na rychlosti skřípce a můžeme jej vyjádřit vzorcem

$$t_4 = \frac{b + x}{v}$$

b - pracovní šířka stavu

x - dráha zanašeče naprázdno bez zanašení útku, její minimální hodnota se rovná délce zanašeče.

v - rychlost skřípce.

2.2. Otáčky stroje.

Při řešení tohoto problému vycházíme z kruhového diagramu stroje - viz obr. 2.1.

Platí

$$\widehat{\varphi} = \omega \cdot t$$

$$\widehat{\varphi} = \frac{\overset{\circ}{\varphi} \pi}{180}$$

$$\overset{\circ}{\varphi} \frac{\pi}{180} = \frac{2 \pi n}{60} t \quad \omega = \frac{2 \pi n}{60}$$

$$t = \frac{\overset{\circ}{\varphi}}{6 n}$$

$$t_i = \frac{\overset{\circ}{\varphi}_i}{6 n}$$

Jak jsme ve stati 2.1. uvedli časy $t_2, t_3, t_5, t_6, t_7, t_8, t_9, t_{10}$, jsou konstantní. Součet pracovních úhlů, které odpovídají těmto časům označíme K .

Pracovní úhly, který odpovídá úhlu k prohozu, můžeme vyjádřit

$$\varphi_4 = 360 - K - \varphi_1 \quad (2.7)$$

Pracovní úhel, který odpovídá úhlu k přírazu vyjádříme

$$\varphi_1 = 6 n t_1 \quad (2.8)$$

Čas k přírazu můžeme vyjádřit vzorcem

$$t_1 = q \cdot b \quad (2.9)$$

q - koeficient závislosti času k přírazu na šířce stavu, je konstantní pro stav Sulzer.

Čas k prohozu je závislý na rychlosti skřípce a můžeme jej vyjádřit

$$t_4 = \frac{b + x}{v} \quad (2.10)$$

b - šířka stavu

x - dráha zanašeče naprázdno bez zanášení útku, její minimální hodnota se rovná délce zanašeče.

Úhel k prohozu je vyjádřen vzorcem

$$\varphi_4 = 6 n \cdot t_4 \quad (2.11)$$

Po úpravě a dosazení do rovnice dostaneme

$$b \cdot n \cdot \frac{b + x}{v} = 360 - K - 6nq \cdot b$$

$$n \left(6 \frac{b + x}{v} + 6q \cdot b \right) = 360 - K \quad (2.12)$$

$$n = \frac{360 - K}{6 \left(\frac{b + x}{v} + q \cdot b \right)} \quad (2.13)$$

K lepší přehlednosti uvádíme

$$\frac{360 - K}{6} = U$$

Potom otáčky stavu budou mít tvar

$$n = \frac{U}{\frac{b + x}{v} + q \cdot x} \quad (2.14)$$

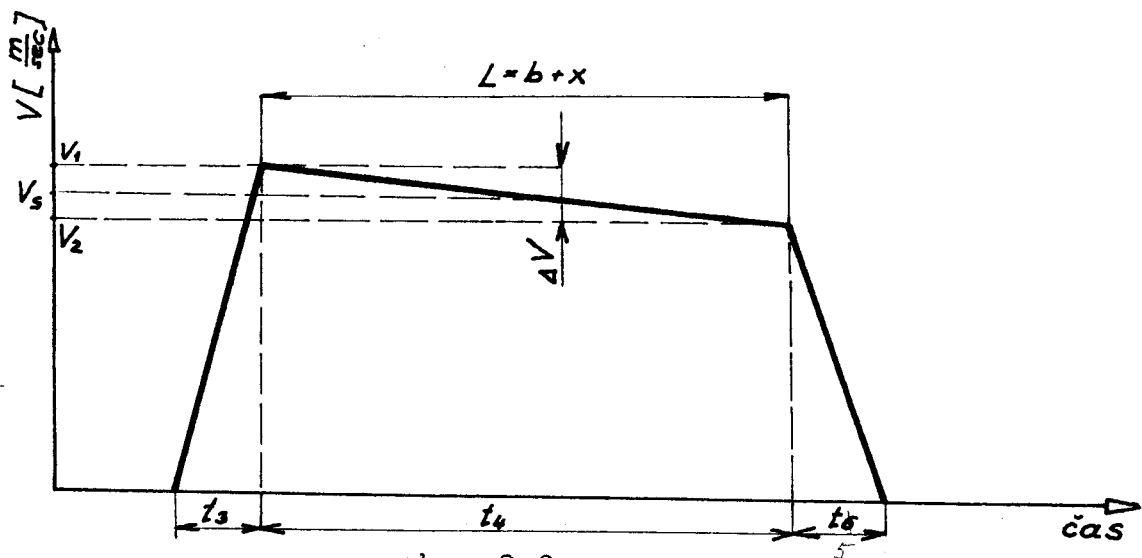
a výkon stavu P

$$P = n \cdot b$$

$$P = \frac{U \cdot b}{\frac{b + x}{v} + q \cdot b} \quad (2.15)$$

2.3. Rychlost skřípce

Průběh rychlosti zanašeče můžeme sledovat na obr. 2.2.



obr. 2.2.

- L - celková dráha zanašeče
- b - pracovní šířka stavu
- x - dráha zanašeče naprázdno, bez zanášení útku
- V_1 - počáteční rychlost
- V_2 - rychlost při doletu zanašeče
- t_3 - čas potřebný k zrychlení zanašeče
- t_4 - čas volného letu zanašeče
- t_5 - čas nutný k zabrzdění zanašeče

Při rovnoměrně zpožděném pohybu bude platit

$$V_s = \frac{V_1 + V_2}{2}$$

V_s - střední rychlost zanášení

$$\Delta V = a \cdot t_4$$

$$V_s = V_1 - \frac{\Delta V}{2} = V_1 - \frac{a \cdot t_4}{2}$$

Ve skutečnosti pohyb nebude rovnoměrně zpožděným, t.z., že se jedná o obecný nerovnoměrný pohyb, kde $a = a(t)$

Počáteční podmínky $t_0 = 0 \quad v = v_1$
Pak můžeme psát:

$$a(t) = \frac{dv}{dt}$$

$$v = v_1 + \int a(t) dt$$

Máme-li pohyb zpožděný, musíme provést úpravu:

$$v = v_1 - \int a(t) dt$$

Tato rychlost je v obecném místě x v čase t
Řešení této závislosti je v dalším odstavci 2.3.1.

2.3.1. Zpoždění zanašeče

Hodnota zpoždění skřípce je závislá na způsobu jeho vedení v osnově. Při pohybu na zanašeč působí odpor vzduchu, odpor útku a tření. Smozřejmě, že pokles rychlosti závisí také na šířce stavu. Pro skřípcové stavy Sulzer bylo vyzkoušeno, že pokles rychlosti nemá přestoupit hodnotu $\Delta v_{\max} = 1 \text{ m/s}$ na dráze $b = 1\text{m}$. Podle údajů fy Sulzer bylo zjištěno, že rychlost skřípce v závislosti na šířce b a čísle metrickém útku \check{m} , má tvar přímky. Při průletu osnovou je skřípec stavu Sulzer veden kovovými lamelami. V této době je paprsek včetně vedení skřípce v klidu, takže pohybová rovnice pro skřípec má jednoduchý tvar:

$$\frac{G}{g} \cdot a - f \cdot G - T - N = 0 \quad (2.16)$$

$G = 0,05 \text{ kg}$ - váha skřípce
 $f = 0,1$ - součinitel polosuchého tření pro ocelové a broušené plochy. Skřípec je přimazáván olejovou mlhou.

Odpor tření $t \cdot G$ platí jen pro absolutně tuhé lamely za předpokladu, že skřípec klouže po dolních vodicích plochách. Ve skutečnosti však skřípec v lamelách kmitá.

- T - síla, která působí z kmitání lamel během proletu skřípce. Proto budeme předpokládat, že je konstantní.
- N - Odpor útku při odtahování z křížové cívky nebo z dodávkovače přes očka kompenzátoru a případně také podavače.

Síla N závisí na šířce stavu a a na čísle metric-kém útku. Platí

$$N = \frac{10^{-3}}{\check{c}_m} \cdot b \quad (2.17)$$

Po dosazení do rovnice (2.16) a úpravě dostaneme tvar

$$a = g \cdot t + \frac{g \cdot T}{G} + \frac{10^{-3}}{G \cdot \check{c}_m} \cdot g \cdot b \quad (2.18)$$

pro $b = 0$ máme

$$a_0 = g \cdot t + \frac{g \cdot T}{G} = \text{konstanta} \quad (2.19)$$

Dosazením do rovnice (2.18) dostaneme

$$a = a_0 + \frac{10^{-3}}{\check{c}_m} g \cdot b. \quad (2.20)$$

Ze závislosti

$$a = \frac{d (v^2)}{2 db} \quad (2.21)$$

můžeme najít závislost rychlosti na dráze

Dosazením rovnice (2.21) do výrazu (2.20) dostaneme

$$\frac{d(v^2)}{2db} = a_0 \cdot \frac{10^{-3}}{\check{c}_m} g b \quad (2.22)$$

Je to diferenciální rovnice prvního řádu. Její řešení dostaneme po integraci

$$v^2 - v_1^2 = 2 a_0 b \cdot \frac{10^{-3}}{\check{c}_m} g b^2 \quad (2.23)$$

Protože se jedná o zpožděný pohyb, provádíme úpravu

$$v = \sqrt{v_1^2 - 2 a_0 b - \frac{10^{-3}}{\check{c}_m} g b^2} \quad (2.24)$$

Je to závislost mezi rychlostí a drahou.

2.4. Výkon stavu

Jak jsme ukázali ve stati 2.0 pro posouzení produktivity tkacích stavů bylo zavedeno měřítko teoretického výkonu

$$P = b \cdot n \quad (2.25)$$

Dosadíme-li do této rovnice vztah (2.14) pro otáčky stavu, dostaneme

$$P = \frac{U \cdot b}{\frac{b+x}{v} + qb}$$

$$P = \frac{U \cdot b \cdot v}{b+x+qb} \quad (2.26)$$

Dosadíme do rovnice (2.25) vztah (2.23), výjde nám:

$$P = \frac{U \cdot b \sqrt{v_1^2 - 2 a_0 b - (10^{-3}/\check{c}_m) g b^2}}{b+x+qb \sqrt{v_1^2 - 2 a_0 b - (10^{-3}/\check{c}_m) g b^2}} \quad (2.27)$$

VŠT Liberec	Optimální pracovní šířka tkacího stavu	Katedra KTS	
Fakulta strojní		DP	str. 17

Jednotky jsou m/sec. ale protože potřebujeme pro výpočet minimálních nákladů výkon v m/rok, znásobíme rovnici (2.27) koeficientem R.

Jeho velikost závisí na počtu pracovních hodin za rok H - za 1 směnu. V n.p. Textilana Liberec tento počet se rovná H = 1960 hod/rok směnu a R bude

$$R = 1960 \cdot 60 \cdot 60 = 7\,056\,000 \text{ sec/rok}$$

Konečný výraz pro výkon bude:

$$P = \frac{U \cdot b \cdot R \sqrt{v_1^2 - 2 a_0 b - (10^{-3}/\text{Čm}) g b^2}}{b + x + q b \sqrt{v_1^2 - 2 a_0 b - (10^{-3}/\text{Čm}) g b^2}} \quad (2.28)$$

3.0. Celkové vlastní náklady.

Přesné řešení tohoto problému je z matematického hlediska velmi náročné, potřebuje hromadné množství údajů a zpracovávání jich statistickými metodami. V rámci této diplomové práce použití tohoto postupu by bylo neúnosné, proto byl tento problém řešen jen přibližně.

Musím ještě podotknout, že technologické podmínky a tím i zpracovatelské náklady na vedeních závodů se liší. Dáno to kulturou práce, kvalitní přípravou materiálu, stupněm automatizace a mechanizace výroby a pod.

Ve svých výpočtech budeme hojně používat údajů n.p. Textilana Liberec, kde technologické podmínky se blíží k optimálním.

Chtěl bych k tomu ještě dodat, že jsem se setkal v tomto podniku s pochopením mého úkolu a všude, kde to bylo možné, vyšli mně vstříc při získávání pramenů z provozu stavu Sulzer.

3.1. Rovnice vlastních nákladů

Celkové vlastní náklady můžeme rozdělit na

- a) náklady, které nezávisí na počtu směn
- b) náklady, které závisí na počtu směn.

Platí:

$$N = N_1 + N_2 S$$

- N_1 zahrnuje náklady na odpisy strojů a odpisy budov
 N_2 náklady na materiál, energii a mzdy vynaložené na jednosměnný provoz
 S počet směn

(Symbolika a popis byl již uveden v kap. 1.1)

Můžeme psát:

$$N = N_0 + N_B + N_{tk} S + N_R S + N_M S + N_E S \quad (3.1)$$

kde značí

N_0 - odpisy strojů

N_B - stavební odpisy

N_{tk} výrobní mzdy (mzdy tkalců)

N_R - režijní mzdy

N_M - náklady na materiál

N_E - náklady na energii.

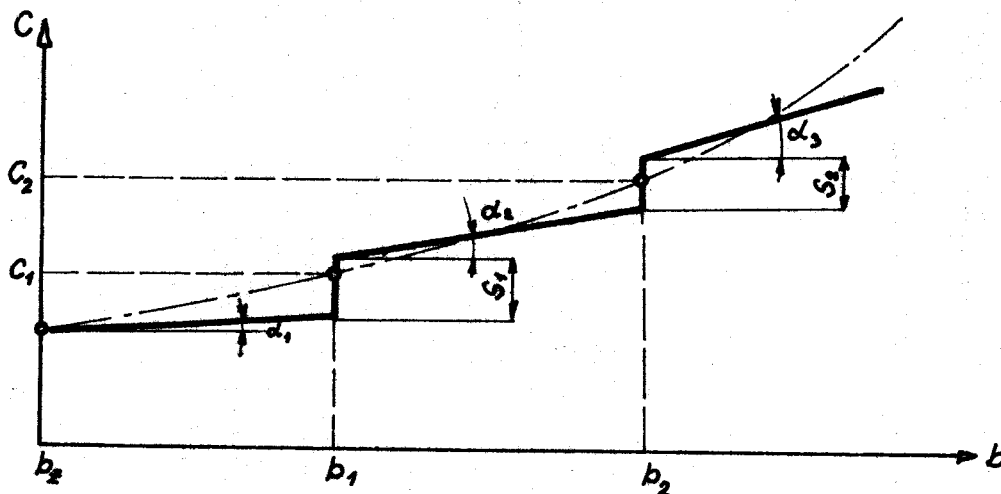
V dalších statích se budeme zabývat závislostmi těchto položek nákladů v celé pracovní šířce. Ale nejdříve musíme upřesnit pojem "pracovní šířka" stavu.

3.2. Pracovní šířka stavu

Maximální pracovní šířka stavu je technický údaj, který nám ukazuje maximální šířku tkaniny (bez % smrštění), která se dá na tomto stavu vyrobit. Např. na stavu o šířce 85" se dá teoreticky vyrobit tkanina o šířce 2,16 m. Jelikož však tkací stavy náleží do skupiny strojů pro spotřební zboží, musí se jejich funkce podřídit požadavkům spotřebitelů. Móda, období, poptávka a rozsah trhu, to vše ovlivňuje výrobu textilií. Také šířka závisí na požadavku konfekce. Obleková látka se obvykle vyrábí o šířce 1,5 m, přičteme-li k tomu % smrštění a ztrát, dostaneme skutečnou pracovní šířku 1,70 - 1,74 m. Proto v dalších výpočtech budeme používat skutečné hodnoty pracovní šířky pro konkrétní látku (Jonel).

3.3. Náklady na odpisy strojů

Významným činitelem vlastních nákladů na výrobu tkaniny je cena stroje. Při podstatném zvětšování maximální šířky stavu cena vzrůstá stupňovitě, jak ukazuje obr. 3.1 a rovnice 3.2



obr. 3.1

$$C = C_z + \sum K_i (b_i - b_{i-1}) + \sum S_i \quad (3.2)$$

Směrnice přímky $\tan \alpha_i$ mezi jednotlivými stupni má stoupající hodnotu. Zesílení S_i nám udává náklady spojené s vývojem nových zařízení. Konkrétní hodnoty (body C_i) ceny stavu budou v určité spojitě plynulé závislosti, bude-li použito jednotné řady stavů.

Rovnice (3.2) se přemění v parabolu

$$C = A_c + B_c b + C_c b^2 \quad (3.3)$$

Odpisy strojů za rok činí 9 % z ceny stroje a montáže. Můžeme psát:

$$N_0 = A_0 + B_0 b + C_0 b^2 \quad (3.4)$$

Koeficienty A_0 , B_0 , C_0 lze vypočítat z konkrétních údajů pro určitý typ stavu. Jelikož a.s. Investa Praha nemá novější údaje o cenách stavů Sulzer (větší šířky), použijeme ceny z roku 1969.

Typ stavu	cena Kčs	Odpisy Kčs
85 ES 140 E 10	$4,6 \cdot 10^6$	$41,4 \cdot 10^4$
153 ES 105 E 10	$5,6 \cdot 10^6$	$50,4 \cdot 10^4$
213 ES 105 E 10	$6,6 \cdot 10^6$	$49,4 \cdot 10^4$

tab. 3.1

Pro výpočet hodnot koeficientů A_0 , B_0 , C_0 byl použit program P - 0131. Program je sestaven tak, že pro vstupní data vybírá optimální křivku. Číslo výstupního programu je VIII.

Výsledná rovnice

$$N_0 = 32399,9983 + 5232,5580 \cdot b \quad (3.5)$$

je zakreslena v grafu č. 1 (Nebylo nutno použít aproximace parabolou, přímka byla dostatečně přesná)

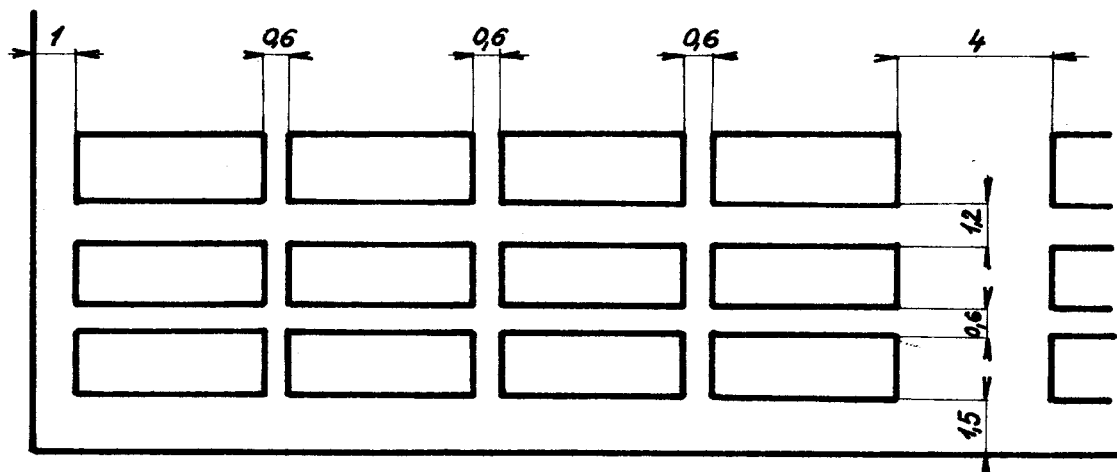
3.4. Náklady na odpisy budov

V této stati budeme počítat náklady na odpis výrobní plochy 1 stroje.

3.4.1. Výrobní plocha strojů

Výrobce, při dodávce strojů, doporučuje jejich nejlepší rozmístění. V praxi se setkáváme s případy, kdy stavy jsou instalovány v starších tkalcovnách, vybudovaných pro jiné stavy. Rozmístění stavů za těchto

podmínek není optimální. Proto ve výpočtech výrobní plochy se budeme opírat o doporučení dodavatele - fy Sulzer. Viz obr. 3.2



obr. 3.2

Zvolíme si pomyslnou tkalcovnu o parametrech 66,325 x 33,54 m a budeme tam rozmisťovat stroje o různých šířkách. Výsledek je v tab. 3.2.

Typ stroje	šířka m	hloubka m	počet stavů	plocha na 1 stav m ²
85 ES 140 E 10	4,54	1,877	138	16,6
153 ES 105 E 10	5,2	1,92	110	20,8
213 ES 105 E 10	7,113	1,89	88	26,0

tab. 3.2

Závislost výrobní plochy 1 stroje na pracovní šířce nám ukazuje graf 2.

Rovnice závislosti je (viz program IV)

$$F = 13,4000 + 1,5698 \cdot b + 0,1690 \cdot b^2 \quad (3.6)$$

3.4.2. Náklady na odpisy výrobní plochy 1 stroje

Podle údajů VÚTS Liberec bylo zjištěno, že 1 m² plochy stojí 2 700 Kčs. Jelikož závislost výrobní plochy je parabolická, pak závislost odpisu bude také parabola.

$$N_B = A_B + B_B \cdot b + C_B \cdot b^2 \quad (3.7)$$

Hodnoty koeficientu A_B , B_B , C_B , zase vypočteme pomocí programu P - 0131. Vstupní data budou:

b m	1,72	344	516
N_B Kčs	8960	11240	14050

tab. 3.3.

Výsledná rovnice pro řadu stavů Sulzer bude (viz program III.)

$$N_B = 9910, 0106 - 444, 7744 \cdot b + 241, 6849 \cdot b^2$$

Graf č. 3 ukazuje, že náklady se zvětšující šířkou rostou.

3.5. Výrobní mzdy

Roční mzdu tkalců připadající na 1 stav lze spočítat pomocí rovnice:

$$N_{tk} = \frac{H \cdot m \cdot p}{n} \quad (3.8)$$

N_{tk} - výrobní mzdy

H - počet hodin odpracovaných 1 tkalcem za rok

m - hodinová mzda tkalce

p - potřeba pracovníků na 3 směny