

Vysoká škola: **strojná a textilní
v Liberci**

Katedra: **textilních strojů**

Fakulta: **strojná**

Školní rok: **1973/74**

DIPLOMOVÝ ÚKOL

pro

NGUYEN KIM QUY

obor **23-34-8 Výrobní stroje a zařízení - textilní stroje**

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

Název tématu: **Dávkovač útku na bezčlunkovém stavu**

Pokyny pro vypracování:

Navrhněte konstrukci dávkovače a vyrovnavače útku pro bezčlunkový skřipcový stav typu Nopas-OK v jednobarevném provedení.

Dávkovač bude konstruován pro tyto parametry :

Pracovní šířka stroje 1,65 až 3,3 m

Otáčky stroje 200 - 300 ot./min.

Rychlost zanášení útku 18 až 25 m . s⁻¹

Metrická čísla útku podle dispozic VÚTS Liberec a Textilana, Liberec - Františkov.

Autorské práve se řídí směrnicemi MŠK pro státní závěrečné zkoušky č. j. 31.727/62-III/2 ze dne 13. srpence 1962. Včetně 1/ŠK VIII, sešit 24 ze dne 31.8.1962 § 19 autorského zákona č. 115/53 Š.

VYSOKÁ ŠKOLA STROJNÁ A TEXTILNÍ
Os.řední knihovna
LIBEREC I - STUDENTSKÁ 8

S
✓ 106/1974

Rozsah grafických laboratorních prací: 3 výkresy sestavy zařízení

Rozsah průvodní zprávy: 5 stran

Seznam odborné literatury:

Skřipcové stavy v provozu :

Typ Novostav - v dílenských laboratořích KTP - VŠST

Typ Sulzer - bez dávkovačů - Textilana, Liberec, Jablonecká ulice

Typ Sulzer - s dávkovači - Textilana, Liberec - Františkov

Vedoucí diplomové práce: Ing. Jiří Libánský, VÚTS, Liberec

Konsultanti: Ing. Zdeněk Rambousek, VÚTS, Liberec

Datum zahájení diplomové práce: 15.10.1973

Datum odevzdání diplomové práce: 31.5.1974



Charvát

Doc. Ing. Baroslav Charvát, CSc.
Vedoucí katedry

Krejčíř

Doc. Ing. Oldřich Krejčíř, CSc.
Děkan

Vakusová

V Liberci

dne

24.10.

19 73

VŠST Liberec	Dávkovač útků	Katedra	KTS
Fakulta strojní		DP	strana 1

VYSOKÁ ŠKOLA STROJNÍ A TEXTILNÍ
V LIBERCI

Fakulta : strojní

Ročník : V.

Specializace : stavba výrobních strojů a zařízení,
textilní stroje

Autor diplomové práce : NGUYEN KIM QUY

Vedoucí diplomové práce : Ing Jiří Libánský, VÚTS, Liberec

Konsultant : Ing Zdeněk Rambousek, VÚTS, Liberec

Počet stran rukopisu : 61

Počet obrázků : 19

Počet tabulek : 6

Počet příloh : 6

VŠST Liberec	Dávko vač útku	Katedra	KTS
Fakulta strojní		DP	str.2

D I P L O M O V Ý Ú K O L

Název tématu : Dávko vač útku na bezčlunkovém stavu

Pokyny pro vypracování :

Navrhněte konstrukci dávko vače a vyrovnavače útku pro bezčlunkový skřipcový stav typu Nopas-OK v jednobarevném provedení.

Dávko vač bude konstruován pro tyto parametry :

Pracovní šířka stroje	1,65 až 3,3 m
Otáčky stroje	200 - 300 ot./min.
Rychlost zanášení útku	18 až 25 m./s

Metrická čísla útku podle dispo sic VÚTS Liberec a Textila-na, Liberec - Františkov.

P R O H L Á Š E N Í

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



15. 5. 1974

VŠST Liberec	Dávkovač útku	Katedra	KTS
Fakulta strojní		DP	str. 4

O B S A H

I. ÚVOD

II. POPIS POUŽÍVANÝCH TYPU DÁVKOVAČE ÚTKU

1. Regulace dodávky tahem útku při prohozu.
2. Regulace dodávky fotobuňkou.
3. Komorové dávkovače.

III. POPIS NAVRHOVANÉHO DÁVKOVAČE

IV. POPIS ČINNOSTI PÁKY ZPĚTNÉHO STAHU

V. CELKOVÉ USPOŘÁDÁNÍ DÁVKOVAČE A PÁKY ZPĚTNÉHO STAHU

VI. KONSTRUKCE DÁVKOVAČE

1. Průměr a délka bubnu.
2. Navíjecí kotouč.
3. Hřídel dávkovače.
4. Čidlo útkové zarážky.
5. Klapka.
6. Kroužek.

VII. OVLÁDÁNÍ PÁKY ZPĚTNÉHO STAHU

1. Konstrukce vačky.
 - 1.1 Odvození rychlostní a zdvihové závislosti vačky při zvoleném průběhu zrychlení.
 - 1.2 Výpočet polárních souřadnic dráhy středu kladičky.
2. Poznámka při konstrukci vahadla.

VIII. POHON DÁVKOVAČE.

IX. VYHODNOCENÍ DÁVKOVAČE ÚTKU A PÁKY ZPĚTNÉHO STAHU Z EKONOMICKÉHO HLEDISKA

X. ZÁVĚR

VŠST Liberec	Dávkovač útku	Katedra KTS
Fakulta strojní		DP str. 5

I. Ú V O D

Zavedení bezčlunkových tkalcovských stavů bylo velkým přínosem pro rozvoj textilního průmyslu. Třeba například skřipcový stav firmy Sulzer (Švýcarsko), který představuje špičku v současné době.

Základní způsob tvorby tkaniny je na člunkových i bezčlunkových strojích stejný. Hlavní rozdíl je však v tom, že u bezčlunkového stavu je útek odebírán z nehybné křížové cívky, uložené mimo osnovu a do tkaniny je zanášen skřipcem, jehlou popřípadě proudem kapaliny nebo vzduchu. Odběr útkové příze z křížové cívky není plynulý. Příze se musí rozbíhat z klidu na prohozní rychlost. V útku tím vznikají špičky napětí, což může mít za následek přetržení příze nebo její vysmeknutí ze skřipce. To je dost velká nevýhoda. Naštěstí ji lze odstranit přídavným zařízením, zvaným dávkovač útku. Dávkovač předem připraví potřebnou délku útkové příze. Tato příprava může trvat prakticky po celou dobu pracovního cyklu tkalcovského stavu, tedy delší dobu, než je trvání prohozu. Tím odstraníme nepříznivé kolísání napětí v útku a snížíme počet přetrhu.

Další úkol, který je dobré vyřešit je otázka zmenšení odpadu útku. Skřípec protáhne útkovou přízi o určitou délku

VŠST Liberec	Dávkovač útku	Katedra	KTS
Fakulta strojní		DP	str. 6

až za kraj tkaniny. Tuto délku nám pomůže zmenšit tzv. páka zpětného stahu.

Úkolem této práce je návrh dávkovače útku a páky zpětného stahu.

Oba úkoly jsem se snažil řešit zodpovědně. Jazykové potíže a málo technických zkušeností a znalostí zavinilo, že se v této práci vyskytuje pravděpodobně řada chyb.

VŠST Liberec	Dávkovač útku	Katedra	KTS
Fakulta strojní		DP	str.7

II. Popis používaných typů dávkovačů útku

V současné době se pro tkalcovské bezčlunkové stavy používají následující typy dávkovačů :

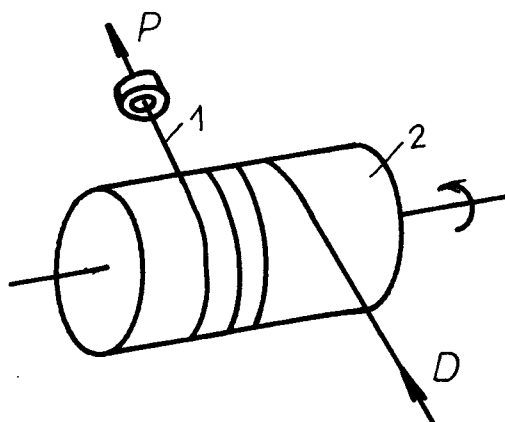
II. 1/ Regulace dodávky tahem útku při prohozu

a/ Nejjednodušší provedení dávkovače je na obrázku 1.

Válcový nebo mírně kuželový buben 2 se otáčí stálou rychlostí. Není-li v útku 1 na straně prohozu P napětí, útek na hladkém povrchu bubnu prokluzuje. Při začátku prohozu je v útku napětí P, které podle Eulerova vztahu $D = P \cdot e^{\alpha f}$ vyvodí třecí sílu T

$$T = D - P = P / e^{\alpha f} - 1/.$$

Tento dávkovač dodá tolik útků, kolik je odebráno pro prohoz.



obr 1

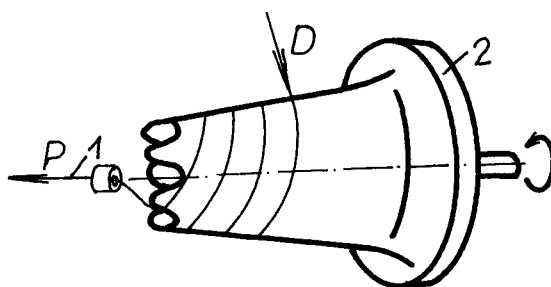
b/ Jehlové stavy Draper používají dávkovač podle obrázku 2. Buben 2 rotuje stálou rychlostí a je kuželovitý, aby se závity útku 1 přesunovaly k jeho vrcholu.

Je-li na straně P odebírán útek, zachytí jeden

VŠST Liberec	Dávkovač útku	Katedra	KTS
Fakulta strojní		DP	str. 8

ze čtyř ozubů útek posledního závitu a dávkovač odtahuje materiál z křížové cívky.

Není-li po skončení prohozu v místě P tah v útku, poslední závit na bubnu se uvolní z drážky a buben pod útkem prokluzuje.



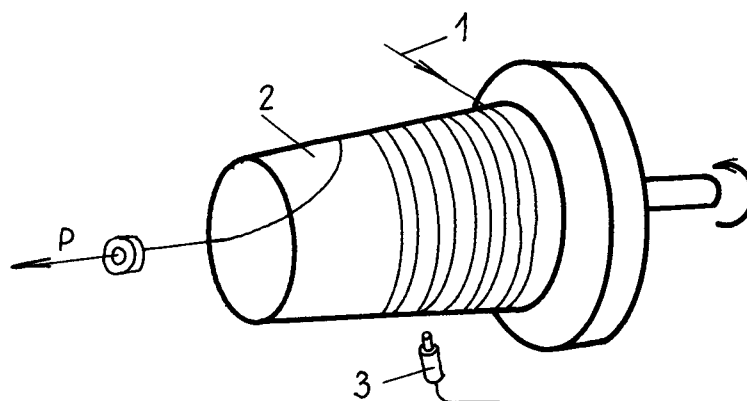
obr. 2

II. 2/ Regulace dodávky fotobuňkou

Dávkovač SAVI /Itálie/

Buben 2 dávkovače podle obrázku 3 je mírně kuželový, aby se návin útku 1, přiváděný stále do jednoho místa posunoval axiálním směrem. Množství zásoby útku je kontrolováno fotobuňkou 3. Zakryje-li návin útku reflexní povrch bubnu, fotobuňka vypne elektromotorek pohonu bubnu. Tvorení balonu při stahování útku z bubnu při prohozu zabraňuje nezakreslený prstenec nad výstupní částí bubnu.

Celková zásoba útku tohoto dávkovače je vždy větší, než je spotřeba pro jeden prohoz. Zanašeč stáhne z bubnu potřebnou délku.

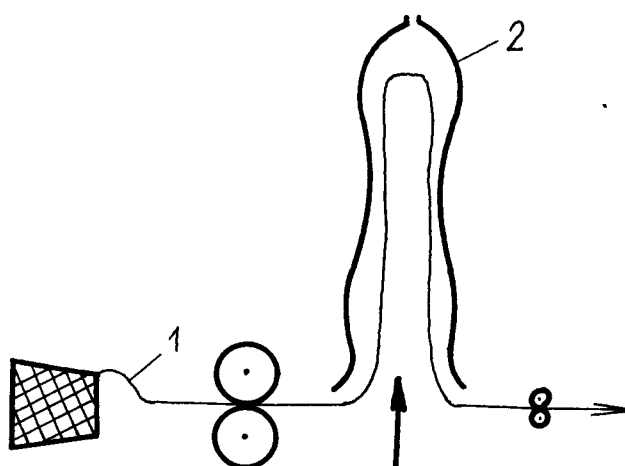


obr. 3

II. 3/ Komorové dávkovače

Z patentové literatury je známo několik návrhů.

a/ Příklad používaného dávkovače tohoto typu je nakreslen na obrázku 4. Do tvarové trubky 2 foukáme přízi proudem vzduchu. Příze je v trubce jako zásoba útku pro prohoz.

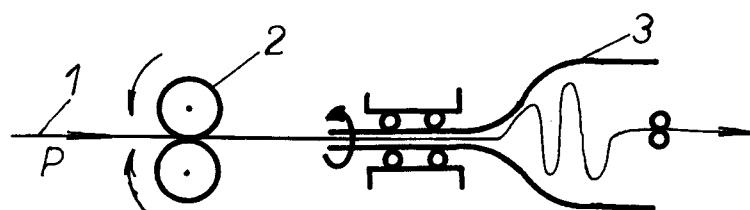


obr. 4

b/ Podle čs. patentu č. 82938 je navrhována rotační komora 3 podle obrázku 5. Útek 1 je rotujícími válečky 2 dopraven do komory 3, kde se ukládá působením odstředivé síly.

Délku útku je možné s určitou přesností regulovat válečky 2 a brzdičkou na výstupu.

VŠST Liberec	Dávkovač útku	Katedra	KTS
Fakulta strojní		DP	str.10



Obr. 5

VŠST Liberec	Dávkovač útku	Katedra	KTS
Fakulta strojní		DP	str.11

III. Popis funkce navrhovaného dávkovače

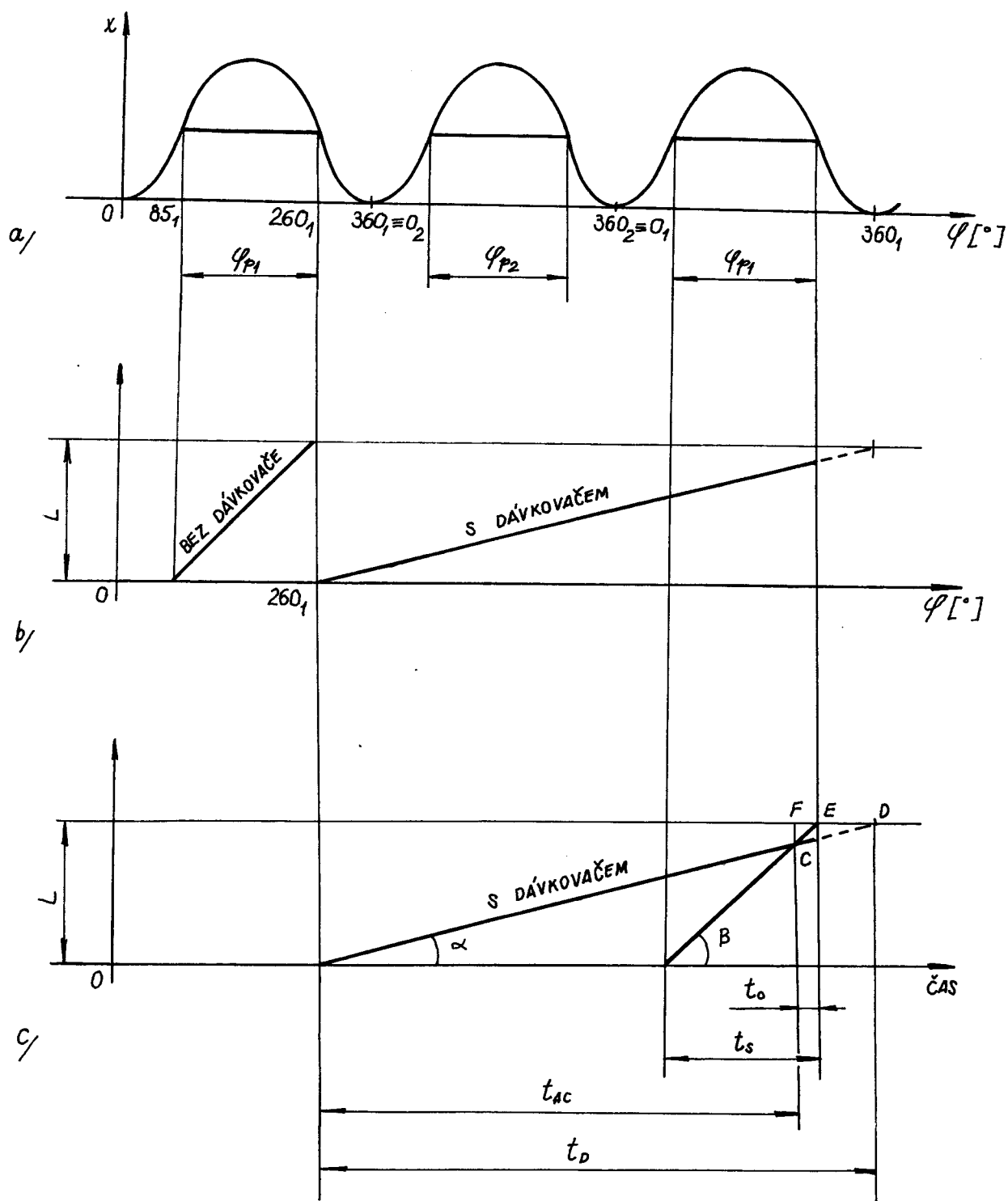
Funkce dávkovače útku popsaného v této práci vysvětlíme na následujících obrázcích.

Na obraze 6a/ je závislost dráhy x bidla na úhlu pootočení klikového hřídele $\varphi[^\circ]$. Konkrétní hodnoty úhlů platí pro stroj skřipcového stavu Nopas-OK 4. Kde ještě označí:

φ_{p1} ... prohozní interval zleva doprava.

φ_{p2} ... prohozní interval zprava doleva.

Na obraze 6b/ je znázorněna závislost délky potřebného odvinutého útku L na úhlu pootočení kliky. Protože úhlová rychlost otáčení klikového hřídele je konstantní, lze hovořit místo úhlu o čase. Odtahování příze při prohozu na stroji bez dávkovače je v levé části obrázku. Doba odvíjení útku při prohozu /např. zleva doprava/ je mezi úhly 85° a 260° . Za tuto dobu je třeba odvinout délku útku L . Pracuje-li stroj s dávkovačem, nezastaví se po skončení prohozu odtah příze z cívky. Ta se dál navíjí na buben dávkovače. Toto navíjení trvá od skončení prohozu prakticky až do skončení příštího prohozu, tedy celý pracovní cyklus. Tato doba je přibližně 4krát delší než v případě bez dávko-
vače. Příze je tím méně namáhána na tah a nemůže v úseku mezi cívkou a brzdíčkou tvořit smyčky. Kdyby se na buben dávko-
vače navíjela celá potřebná délka L útku, mohlo by se při nepřesném seřizení stát, že by se příze na bubnu hromadila. Po určité době by se buben přízí přeplnil a byla by znemožněna další funkce dávko-
vače.



obraz 6(a, b, c)

VŠST Liberec	Dávkovač útku	Katedra KTS	str.1 3
Fakulta strojní		DP	

Proto je třeba zkonstruovat dávkovač tak, aby pro navinuté délky útku L na bubnu byla potřeba delší doba, než je trvání pracovního cyklu stavu. Tím zajistíme, že část příze si skřípec musí odvinout přímo z cívky. Názorně je to vidět na obrázku 6c/. V něm značí:

t_D ... doba, kterou potřebuje dávkovač k odtažení příze délky L z cívky.

t_S ... doba, kterou potřebuje skřípec k proběhnutí prošlupem.

t_{AC} ... doba navíjení příze na buben dávkovače.

t_O ... doba, po kterou je příze odtahována skřipcem přímo z cívky.

$\overline{CF}$... délka příze odtažená skřipcem z cívky.

$tg\alpha$... odpovídá rychlosti navíjení příze na buben dávkovače.

$tg\beta$... odpovídá rychlosti skřipce s rychlostí příze při dotahování.

Velikost $\overline{CF}$ je třeba vhodně zvolit. Bod C udává místo a čas, kdy začne odtahování příze skřipcem a kdy je vyřazen z funkce dávkovače.

Funkce dávkovače je v našem případě spojena i s funkcí dalšího zařízení. Jeho popis je v další kapitole.

VŠST Liberec	Dávkovač útku	Katedra	KTS
Fakulta strojní		DP	str.14

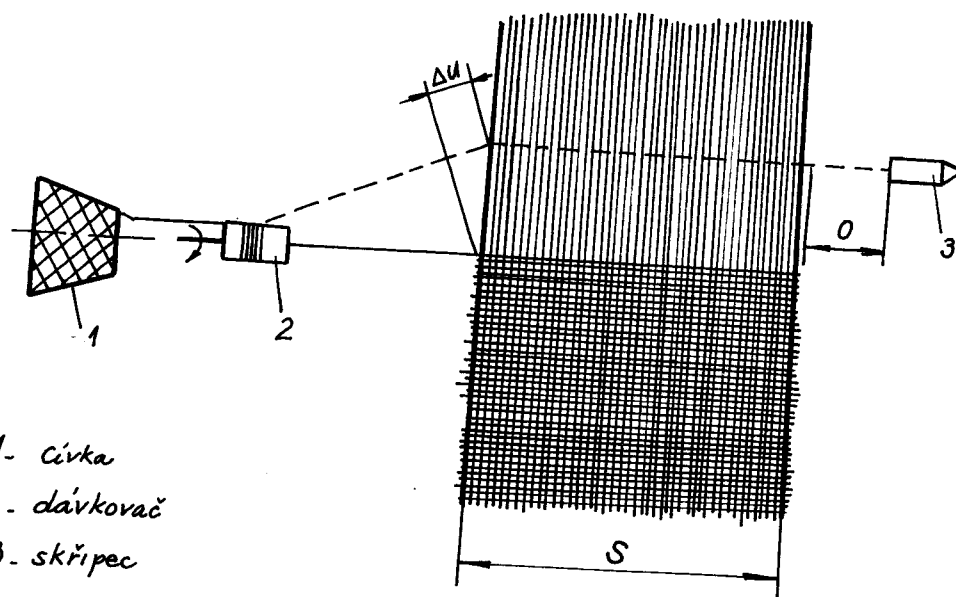
IV. Popis činnosti páky zpětného stahu

Příze se zavede z dávkovače do skřípce. Skřípec se vystřelí prošlupem na druhou stranu tkaniny. Tam je zabrzděn. Protože však z konstrukčního důvodu můžeme skřípec brzdít až po vyběhnutí z prošlupu, proběhne v době brzdění ještě určitou dráhu. Po zastavení skřípce se příze ze skřípce uvolňuje. Tím by však vznikaly zbytečné ztráty útku odpadem. Vznikla by ale také další nevýhoda, že volné konce útku by se mohly zatkat do kraje tkaniny. To by značně zhoršilo její kvalitu.

Útek je po protažení prošlupem přiražen bidlem ke tkanině. Z obrázku 7 je vidět, že se tím uvolní část útku o délce ΔU .

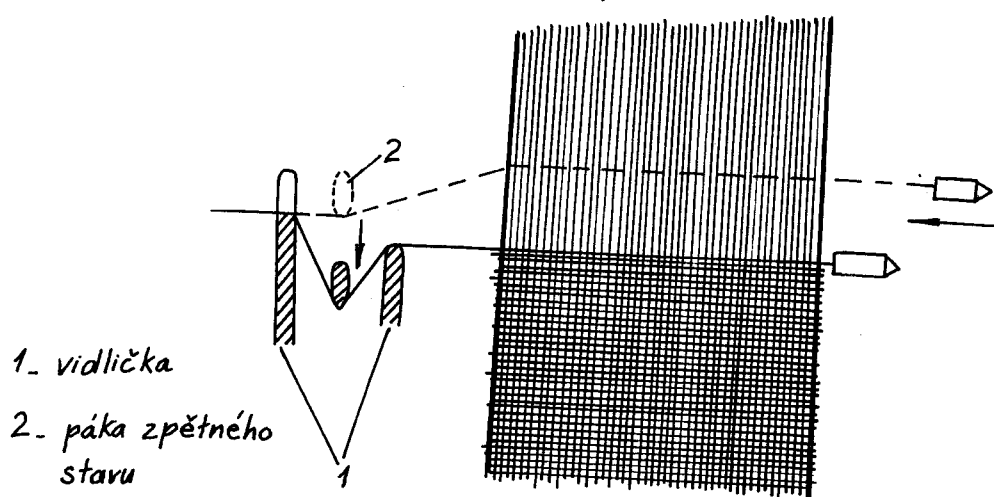
Další část útkové příze je nutno uvolnit při otočení skřípce před novým vystřelením do prošlupu. Uvolněný útek je však možným zdrojem tvoření smyček na přízi a tím může dojít snadno k přetržení útku.

Všechny výše uvedené nedostatky může odstranit vhodná konstrukce tzv. páky zpětného stahu. Její schematické znázornění je na obrázku 8. Příze prochází vidličkou 1 a je prohýbaná pákou zpětného stahu 2. Odpad útku se zmenší a nebezpečí zatknutí zbytků do kraje tkaniny se odstraní tím, že po dobrzdění skřípce vykývá páka zpětného stahu a tím kompenzuje délku 0, vzniklou vrácením skřípce ke tkanině. Pak teprve dojde k uvolnění příze od skřípce. Uvolnění



1. cívka
2. dávkovač
3. skřípec

Obr. 7



1. vidlička
2. páka zpětného stavu

Obr. 8

VŠST Liberec	Dávkovač útku	Katedra	KTS
Fakulta strojní		DP	str.16

příze o délku U po přirážení bidlem se kompenzuje dalším vykývnutím páky zpětného stahu.

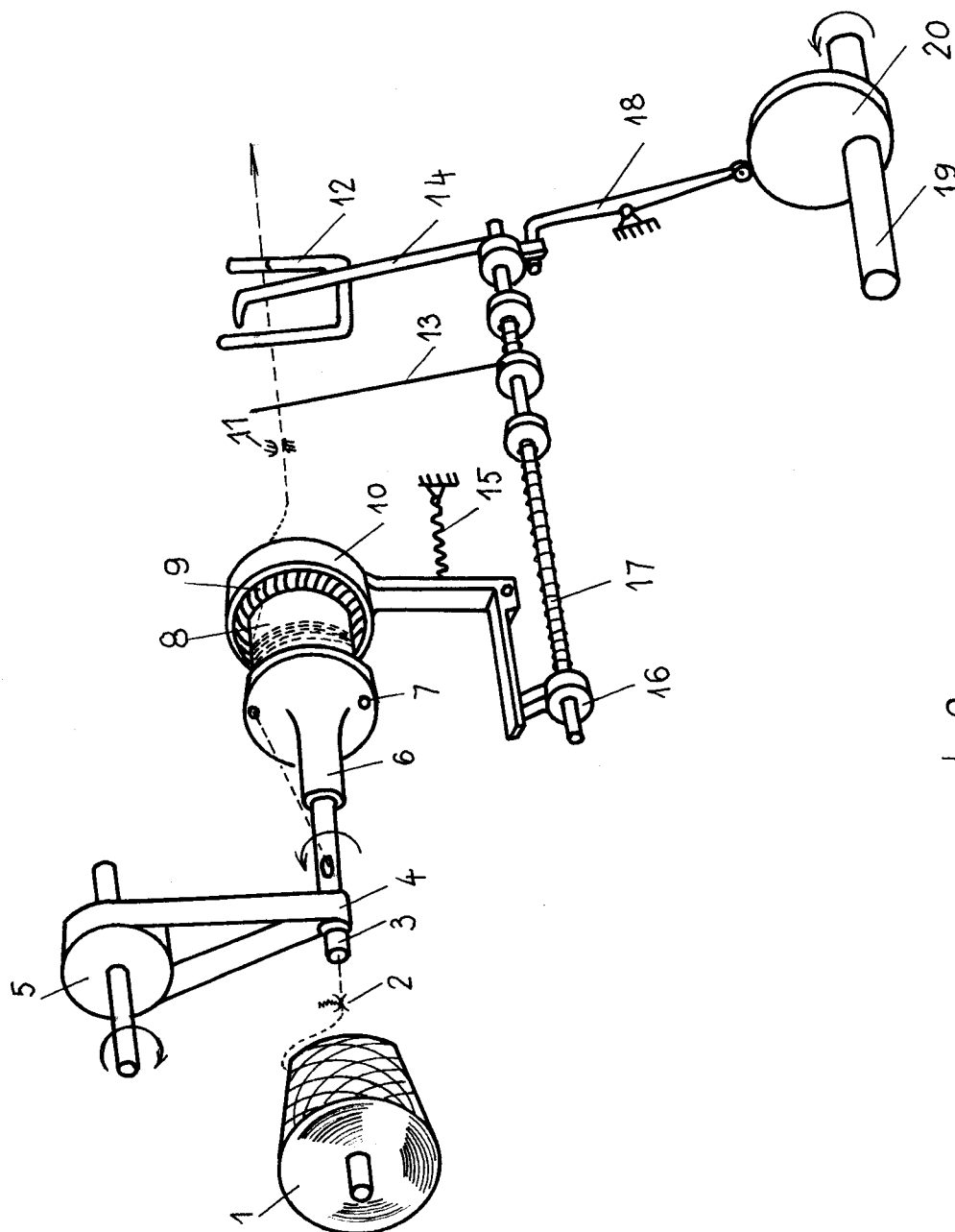
Výkyvy páky a funkce dávkovače musí být synchronizovány.

V. Celkové uspořádání dávkovače a páky zpětného stahu

Schematické znázornění dávkovače útku s pákou zpětného stahu je na obrázku 9.

Hřídel dávkovače 3 je poháněn řemenovým převodem z hřídele kompresního válce pro levý dávkovač a z hlavního hřídele pro dávkovač na pravé straně proto, aby nedocházelo k rozkručování příze při odvíjení z cívky. Příze odvíjená z cívky 1 prochází brzdíčkou 2 a otvorem v ose hřídele dávkovače a je vyvedena otvorem na kotouč 6, pevně spojený s hřídelem. Příze zde prochází očkem 7 a je navíjena na stojící buben 8. Vystupující konec příze je k bubnu přitlačován kroužkem 9 z umělé hmoty, volně uložený v klapce 10. Klapka je ovládána zvedátkem 16, umístěným na společném hřídeli 17 s pákou zpětného stahu 14. Je-li páka v činnosti, to znamená posouvá-li zpět skřípec nebo kompenzuje uvolnění útku /viz kapitola IV./, je kroužek přitlačován klapkou pomocí pružiny 15 k bubnu a tím nedovoluje odtažení příze z bubnu. To umožňuje navíjení příze

CELKOVÝ MECHANISMUS DÁVKOVAČE S PÁKOU ZPĚTNÉHO STÁHU



obr.9

VŠST Liberec	Dávkovač útku	Katedra	KTS
Fakulta strojní		DP	str 18

na buben dávkovače. Když se však před pronozem vrátí páka do horní polohy, odtlačí zvedátko klapku proti pružině a skřípec může z dávkovače odtahovat útek. Po zabrzdění skřípce začne plnit svoji funkci páka zpětného stahu, zvedátko uvolní klapku a pružina ji přitlačí k bubnu. Páka zpětného stahu je ovládána váčkou pomocí vahadla. Váčka je uložena na hlavním hřídeli stavu.

Aby se přerušila činnost stroje při přetržení útku, je mezi vidličkou 12 a očkem 11 umístěno čidlo 13 útkové zarážky. Ta je uspořádána otočně na hřídeli 17 a směrem k útku je unášena třecí spojkou. Při přetržení příze se čidlo sklopí a sepne elektrický řídící okruh, který zastaví stroj.

VŠST Liberec	Dávkovač útku	Katedra	KTS
Fakulta strojní		DP	str.19

VI. Konstrukce dávkovače

Při konstrukci vycházíme z požadavků, aby dávkovač plnil co nejlépe svoji funkci a byl jednoduchý z hlediska výroby a montáže.

VI. 1/ Průměr a délka bubnu:

Při návrhu bubnu jsme vycházeli z těchto dvou hlavních parametrů:

a/ pracovní šíře stavu

b/ metrická čísla útku.

Stroj bude pracovat v těchto hlavních šířkách:

165 cm

185 cm

230 cm

a 330 cm.

Podle dispozic VÚTS Liberec a n. p. Textilana Liberec - Františkov bude používána útková příze, která má Čm v mezích 5 až 60.

Byly provedeny zkoušky navíjením různých přízí na bubny. Pro zadané šířky byly jako vhodné zvoleny následující rozměry bubnu:

- průměr bubnu = 80 mm

- délka bubnu = 35 mm.

Buben bude vyroben z oceli. Jeho povrch bude vyleštěn, aby kladl přízi minimální odpor. Jsou v něm uložena ložiska hřídele dávkovače. Proti roztočení je zajištěn závažím. Ložiska jsou proti prachu chráněna víčkem z umělé

VŠST Liberec	Dávkořač útku	Katedra	KTS
Fakulta strojní		DP	str.20

hmoty.

Buben dávkovače je nakreslen v příloze /5/.

VI. 2/ Navíjecí kotouč:

Příze procházející očkem toho kotouče je navíjena na buben. Počet otáček kotouče závisí na pracovní šířce stavu. /Výpočet bude proveden ve stati týkající se řemenového převodu./

Kotouč je vyroben z plastické hmoty. Je nalisován přímo na hřídél dávkovače.

Na výkresech je označen pozicí 58.

VI. 3/ Hřídél dávkovače:

Je jedna z hlavních částí zařízení. Je vyroben z oceli. Vstupní a výstupní hrany otvoru pro přízi musí být vyleštěny. Hřídél je uložen v kuličkových ložiskách. Na něm je umístě navíjecí kotouč a řemenička.

Na výkresech je označen pozicí 30.

VI. 4/ Čidlo útkové zarážky:

Nedílnou součástí tkalcovského stavu jsou kontrolní a zabezpečovací mechanismy, které kontrolují provoz stroje nebo funkci některých mechanismů a při poruše stroj ihned zastaví.

Chybějící část útku je ve tkanině velmi výraznou chybou, která se jen obtížně opravuje. Proto musí být útek stále kontrolován pomocí tzv. útkové zarážky.

VŠST Liberec	Dávkovač útku	Katedra	KTS
Fakulta strojní		DP	str.21

Jako čidla útkové zarážky užijeme v našem případě ocelového drátu s průměrem 1 mm. Ten spočívá na napnutém útku. V případě jeho přetržení spadne drát, unášený třecí spojkou a sepne kontakt, který zastaví stroj.

VI. 5/ Klapka:

Použití klapky má dva účely:

- a/ tvoří kryt kolem bubnu a tím chrání přízi navinutou na povrchu bubnu.
- b/ při navíjení blokuje odtah příze z bubnu a uvolňuje ji pro prohoz a zabraňuje tvoření balonu.

Její pohyb je ovládán zvedátkem, uloženým na společném hřídeli s pákou zpětného stahu. Čep, kolem kterého klapka kýve, je uložen na rámu dávkovače.

Na výkresech je označen pozicí 9.

VI. 6/ Kroužek:

Je přitlačován klapkou k bubnu a tím k němu pevně přitlačuje přízi při navíjení. Při odtahování útku skřípcem zabezpečuje rovnoměrný odtah.

To jsou hlavní součásti dávkovače útku.

VŠST Liberec	Dávkovač útku	Katedra	KTS
Fakulta strojní		DP	str.22

VII. Ovládání páky zpětného stahu

O funkci páky zpětného stahu jsme už více méně ho-
vořili v kapitole IV.

Konstrukční problém v tomto případě spočívá v návrhu
časování pohybu páky a v zajištění synchronizace pohybu
páky a dávkovače útku.

Správné časování zajistí vhodná konstrukce váčky.
Synchronizace pohybů páky zpětného stahu a klapky dávkova-
če bude umožněna uložením páky a zvedátka klapky na spo-
lečném hřídeli /je to vidět v příloze 1/.

Páku vyrobíme z ocelového plechu.

VII. 1/ Konstrukce vačky:

Protože páka koná kyvavý pohyb, rozhodli jsme se
pro její ovládání vačkou a vahadlem. Schematicky je to
znázorněno na obrázku 10. V něm značí:

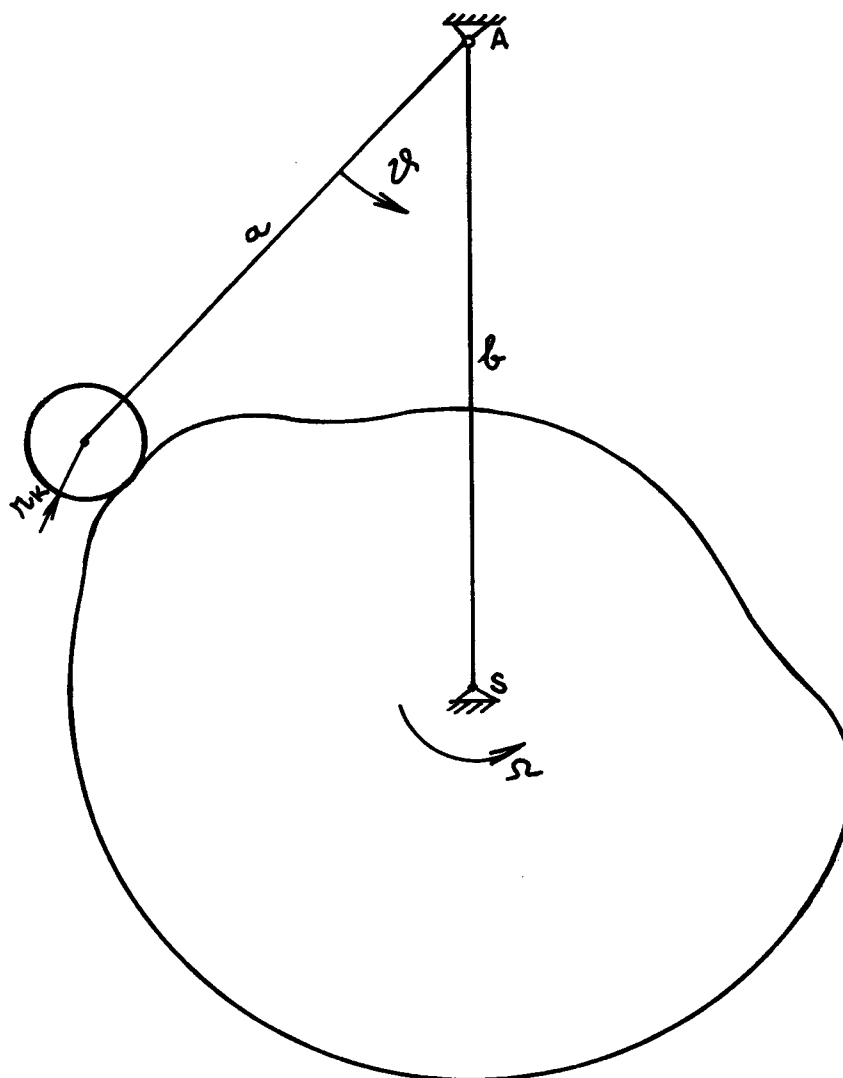
a ... zvolená délka vahadla

b ... vzdálenost středu otáčení vačky
a vahadla

r_k ... poloměr kladičky

ϑ ... úhel výkyvu vahadla

τ ... úhel pootočení vačky.



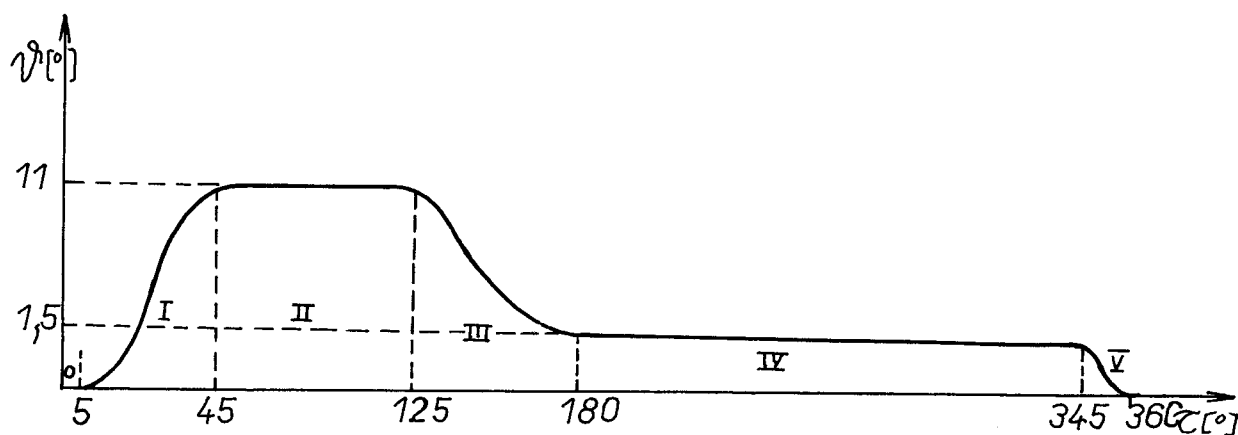
obr. 10

VŠST Liberec	Dávkovač útku	Katedra	KTS
Fakulta strojní		DP	str.24

Úhel výkyvu páky zpětného stahu je dán její funkcí. Výkyv této páky je odvozen pákovým převodem od vačky, uložené na hlavním hřídeli.

Celkové uspořádání je nakresleno v příloze 2. Z velikost tohoto převodu pak vyplývají odpovídající úhly výkyvu vahadla.

Požadovaná zdvihová závislost, znázorněná na obrázku 11, je tedy dána časováním a převodem mezi vahadlem a pákou zpětného stahu.



obr.11

Nyní popíšeme jednotlivé intervaly označené na zdvihové charakteristice:

V intervalu II probíhá prohoz. Páka zpětného stahu je v horní poloze a zvednutá klapka dávkovače uvolnila odtah útku.

V intervalu III začíná pracovat páka zpětného stahu. Bidlo přirazí útek ke tkanině. Páka musí stáhnout zpět

VŠST Liberec	Dávkovač útku	Katedra	KTS
Fakulta strojní		DP	str.25

útek o délku zbytku $/O/$ a část útku, která se uvolnila vlivem přiřazení $/\Delta U/$. Bidlo se pohybuje klesající rychlostí. Tím se také menší rychlostí uvolňuje útek. Na to musíme brát ohled při konstrukci vávky v části, která odpovídá tomu intervalu.

V intervalu IV je výdrž.

V intervalu V dochází k dodatečnému napínání útku, který se může v tomto okamžiku uvolňovat při posuvu okraje tkaniny před paprskem.

Na hranici intervalu V - O dochází k navádění útku do skřipce.

V intervalu O je výdrž až do úplného navádění útku.

Na hranici intervalu O - I se útek mezi skřipcem a tkaninou přestřihne.

V intervalu I se začne páka zpětného stahu rychle vracet do horní polohy a uvolňuje útek při otáčení skřipce. Zvedátko, které je umístěno na společném hřídeli s pákou zpětného stahu, odklopí klapku dávkovače, a tím uvolní odtah příze, protože bude následovat prohoz.

VII. 1.1/ Odvození rychlostní a zdvihové závislosti vávky při zvoleném průběhu zrychlení

Vycházíme ze zvoleného průběhu zrychlení v intervalech I, III, V. Integrace a zavedením okrajových podmínek, které vyplývají z pákového převodu vahadla, jak bylo řešeno už dříve, získáme rychlostní a zdvihovou závislost.

VŠST Liberec	Dávkovač útku	Katedra	KTS
Fakulta strojní		DP	str.26

Pak bychom museli počítat hodnoty rychlostí a zdvihu v mnoha bodech a vynést tuto závislost graficky.

V našem případě jsme s výhodou pro tuto práci využili počítače. Bylo však třeba provést transformaci do bezrozměrného tvaru. Transformace spočívá v posunutí počátku a v přivedení na bezrozměrný tvar.

Obecný transformační vzorec pro převod souřadnic

ϑ a τ na souřadnice η a ξ jsou:

$$\eta = \frac{\vartheta - A}{B} \quad /1/$$

$$\xi = \frac{\tau - C}{D} \quad /2/$$

Hodnoty konstant A, B, C, D určíme pro každý z intervalů I, II, III tak, aby hodnoty $\eta \in \langle -1, 1 \rangle$ a

$$\xi \in \langle -1, 1 \rangle .$$

A nový počátek souřadnic aby ležel ve zvoleném bodě.

VII. 1.1.1/ Pro interval I:

Z obrázku 11 vyplývá:

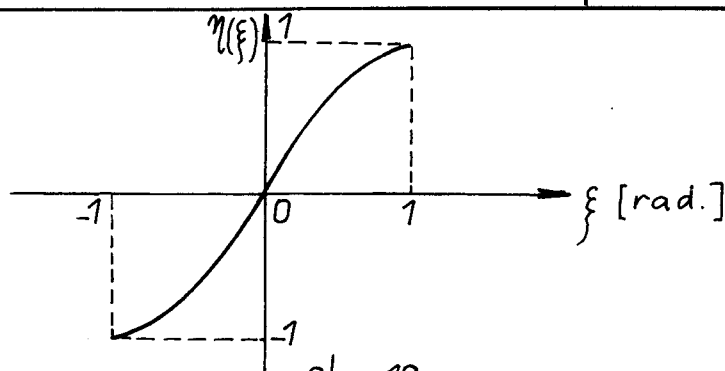
$$A_I = \frac{11^\circ + 0^\circ}{2} = 5,5^\circ$$

$$B_I = \frac{11^\circ - 0^\circ}{2} = 5,5^\circ .$$

$$C_I = \frac{45^\circ + 5^\circ}{2} = 25^\circ$$

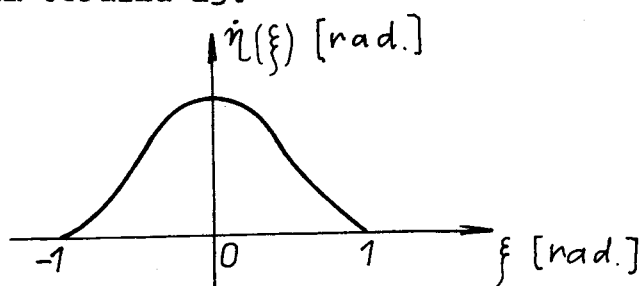
$$D_I = \frac{45^\circ - 5^\circ}{2} = 20^\circ .$$

Potom tvar zdvihové závislosti v tomto intervalu vypadá jako na obrázku 12:



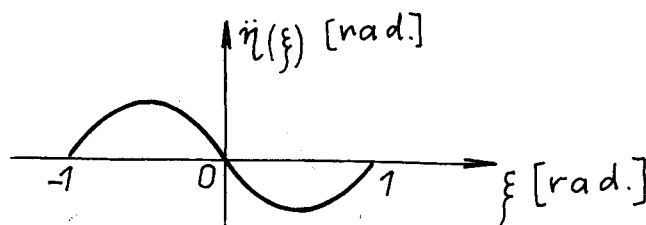
obr. 12

Odtud již vyplývá průběh rychlosti, znázorněný na následujícím obrázku 13:



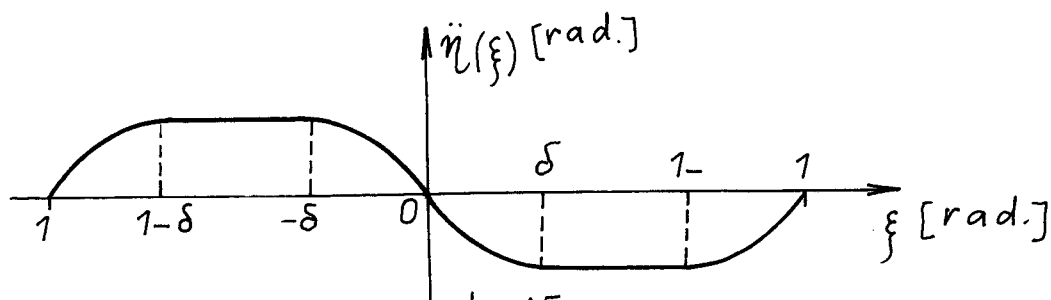
obr. 13

Zrychlení má pak tento průběh:



obr. 14

Z hlediska dynamiky je však výhodnější volit průběh zrychlení, nakreslený na obrázku 15. Charakter tohoto průběhu zůstává zachován, takže vyhovuje našemu případu:



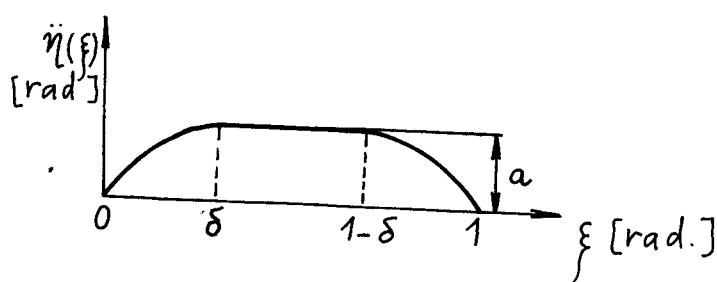
obr. 15.

Z předchozích určených průběhů nám vyšly tyto okrajové podmínky :

$$\left\{ \frac{d\eta(\xi)}{d\xi} \right\}_{\xi=1} = \left\{ \dot{\eta}(\xi) \right\}_{\xi=1} = 0 \quad (3); \quad \left\{ \eta(\xi) \right\}_{\xi=1} = 1 \quad (4)$$

VŠST Liberec	Dávkovač útku	Katedra	KTS
Fakulta strojní		DP	str.28

Nyní provedeme vlastní výpočet pro rychlostní a zdvihovou závislost při takovém zvolení průběhu zrychlení. Protože průběh zrychlení je souměrný podle počátku, stačí pro rozbor tvaru křivky uvažovat jen část, zobrazenou na obrázku 16 :



obr. 16

Kde $\delta = \frac{1}{3}$ a maximální amplitudu zrychlení a zatím neznáme. Budeme ji hledat pomocí okrajové podmínky.

Poněvadž tvar průběhu zrychlení není stejný v jednotlivých intervalech pro $\xi \in \langle 0, 1 \rangle$, proto musíme provádět tento výpočet zvlášť pro každý úsek.

/Poznámka : Protože odvození některých rovnic je mnoho rozsáhlé, proto jsem úpravu vynechal a uvádím jenom výsledný vztah./

VII. 1. 1. 1a/ Pro $0 \leq \xi \leq \delta$

V tomto úseku jsme tvar průběhu zrychlení zvolili jako parabolický. Proto nejdříve musíme hledat její rovnici. Obecně má rovnice paraboly tento tvar :

$$\ddot{\eta}(\xi) = A\xi^2 + B\xi + C \quad (5)$$

Konstanta C vychází z této podmínky:
při $\xi = 0$, $\ddot{\eta}(\xi)$ má být = 0, proto $C = 0$.

VŠST Liberec Fakulta strojní	Dávkovač útku	Katedra	KTS
		DP	str.29

Pro $\frac{d}{d\xi} \{ \ddot{\eta}(\xi) \}_{\xi=0} = 2A\xi + B = \frac{2a}{\delta}$ plyne $B = -\frac{2a}{\delta}$.

Na konec počítáme konstantu A z této rovnice :

$$A\delta^2 + B\delta = a$$

Dosazením B do tohoto vztahu máme $A = -\frac{a}{\delta^2}$.

Parabola má tedy rovnici :

$$\ddot{\eta}(\xi) = -\frac{a}{\delta^2} \xi^2 + \frac{2a}{\delta} \xi \quad (6)$$

Integrováním vzorce /6/ získáme rychlostní závislost :

$$\dot{\eta}(\xi) = -\frac{a}{3\delta^2} \xi^3 + \frac{a}{\delta} \xi^2 + C_1 \quad (7)$$

Kde C_1 je integrační konstanta, kterou můžeme najít současně s neznámou hodnotou amplitudy zrychlení a s použitím okrajových podmínek /3/ a /4/.

Další integrací rovnice /7/ dostaneme zdvihovou závislost :

$$\eta(\xi) = -\frac{a}{12\delta^2} \xi^4 + \frac{a}{3\delta} \xi^3 + C_1 \xi + C_2 \quad (8)$$

Z obrázku 12 je to vidět, že při $\xi = 0$, $\eta(\xi) = 0$,

tedy integrační konstanta $C_2 = 0$.

VII. 1. 1. 1b/ Pro $\delta < \xi \leq 1 - \delta$

Zrychlení v tomto intervalu je konstantní, což :

$$\ddot{\eta}(\xi) = a \quad (9)$$

Z toho plyne :

$$\dot{\eta}(\xi) = \int_{\delta}^{\xi} a d\xi + \dot{\eta}(\delta) = a(\xi - \delta) + \dot{\eta}(\delta) \quad (10)$$

určíme z rovnice /7/ :

$$\dot{\eta}(\delta) = -\frac{a}{3} \delta + a\delta + C_1 = \frac{2}{3} a\delta + C_1$$

Dosazením tohoto výrazu do rovnice /10/ máme :

$$\dot{\eta}(\xi) = a(\xi - \delta) + \frac{2}{3} a\delta + C_1 \quad (11)$$

Zdvih potom bude :

$$\eta(\xi) = \int_{\delta}^{\xi} \dot{\eta}(\xi) d\xi + \eta(\delta) = \int_{\delta}^{\xi} \left[a(\xi - \delta) + \frac{2}{3} a\delta + C_1 \right] d\xi + \eta(\delta) \quad (11')$$

Z rovnice /8/ : $\eta(\delta) = \frac{1}{4}a\delta^2 + C_1\delta$

Dosaďme tuto hodnotu do rovnice /11'/ a po integraci ji upravíme na tento tvar :

$$\eta(\xi) = \frac{a}{2}\xi^2 - \left(\frac{1}{3}a\delta - C_1\right)\xi + \frac{1}{12}a\delta^2 \quad (12)$$

VII. 1. 1. 1c/ Pro $1 - \delta \leq \xi \leq 1$:

Tvar rovnice zrychlení je : $\ddot{\eta}(\xi) = D\xi^2 + E\xi + F$

Konstanty v rovnici paraboly určíme z následujících podmínek :

$$\left. \begin{aligned} \frac{d}{d\xi} \left\{ \dot{\eta}(\xi) \right\}_{\xi=1-\delta} &= 2D\xi + E = 0 \\ 2D(1-\delta) + E &= 0 \\ D + E + F &= 0 \\ D(1-\delta)^2 + E(1+\delta) + F &= a \end{aligned} \right\} \quad (13)$$

Řešením soustavy /13/ máme :

$$D = -\frac{a}{\delta^2} \quad ; \quad E = \frac{2a}{\delta^2}(1-\delta)$$

$$F = \frac{a}{\delta^2} - \frac{2a}{\delta^2}(1-\delta)$$

Rovnice paraboly má po dosazení konstant tvar :

$$\ddot{\eta}(\xi) = -\frac{a}{\delta^2}\xi^2 + \frac{2a}{\delta^2}(1-\delta)\xi + \frac{a}{\delta^2} - \frac{2a}{\delta^2}(1-\delta) \quad (14)$$

Podobně jako v předchozím intervalu určíme rychlostní

a zdvihovou závislost :

$$\dot{\eta}(\xi) = \int_{1-\delta}^{\xi} \ddot{\eta}(\xi) d\xi + \dot{\eta}(1-\delta) =$$

$$= \int_{1-\delta}^{\xi} \left[-\frac{a}{\delta^2}\xi^2 + \frac{2a}{\delta^2}(1-\delta)\xi + \frac{a}{\delta^2} - \frac{2a}{\delta^2}(1-\delta) \right] d\xi + a - \frac{4}{3}a\delta + C_1$$

Kde $\dot{\eta}(1-\delta) = a - \frac{4}{3}a + C_1$ vyšlo při dosazení za $\xi = 1-\delta$

VŠST Liberec	Dávkovač útku	Katedra	KTS
Fakulta strojní		DP	str. 31

do rovnice /11/:

$$\dot{\eta}(\xi) = -\frac{a}{3\delta^2} \xi^3 + \frac{a}{\delta^2} (1-\delta) \xi^2 + \left[\frac{a}{\delta^2} - \frac{2a}{\delta^2} (1-\delta) \right] \xi - \frac{2}{3} \cdot \frac{a}{\delta^2} (1-\delta)^3 - \frac{a}{\delta^2} (1-\delta) + \frac{2}{\delta^2} (1-\delta)^2 a + a - \frac{4}{3} a\delta + C_1 \quad (15)$$

Nyní můžeme určit konstantu C_1 z podmínky /3/ :

$$\dot{\eta}(1) = \frac{2}{3} \cdot \frac{a}{\delta^2} - \frac{2a}{\delta^2} (1-\delta) - \frac{2}{3} \cdot \frac{a}{\delta^2} (1-\delta)^3 + \frac{2a}{\delta^2} (1-\delta)^2 - \frac{4}{3} a\delta + a + C_1 = 0$$

$$\text{a nám vychází : } C_1 = -\frac{2}{3} a\delta - a \quad (16)$$

Dosazením vztahu /16/ do rovnice /15/ získáme :

$$\dot{\eta}(\xi) = -\frac{a}{3\delta^2} \xi^3 + \frac{a}{\delta^2} (1-\delta) \xi^2 + \frac{a}{\delta^2} (2\delta-1) \xi + \frac{a}{3\delta^2} (1-3\delta) \quad (17)$$

Pro zdvih platí rovnice :

$$\begin{aligned} \eta(\xi) &= \int_{1-\delta}^{\xi} \dot{\eta}(\xi) \cdot d\xi + \eta(1-\delta) = \\ &= \int_{1-\delta}^{\xi} \left[-\frac{a}{3\delta^2} \xi^3 + \frac{a}{\delta^2} (1-\delta) \xi^2 + \frac{a}{\delta^2} (2\delta-1) \xi + \frac{a}{3\delta^2} (1-3\delta) \right] d\xi - \\ &\quad - \frac{a}{2} (1-\delta)^2 - \left(\frac{a\delta}{3} - C_1 \right) \cdot (1-\delta) + \frac{a\delta^2}{12} \end{aligned}$$

Po upravení této integrace bude poslední tvar zdvihu vypadat takto :

$$\begin{aligned} \eta(\xi) &= (1-\delta) \left(\frac{a}{2} - \frac{5a\delta}{6} + C_1 \right) + \frac{a\delta^2}{12} + \frac{a}{12\delta^2} (1-\delta) \cdot (-1- \\ &\quad - 3\delta + 3\delta^2 + 3\delta^3) - \frac{a}{12\delta^2} \xi^4 + \frac{a}{3\delta^2} (1-\delta) \xi^3 + \\ &\quad + \frac{a}{2\delta^2} (2\delta-1) \xi^2 + \frac{a}{3\delta^2} (1-3\delta) \xi \end{aligned} \quad (18)$$

VŠST Liberec	Dávkovač útku	Katedra	KTS
Fakulta strojní		DP	str.32

Protože jsme pro výpočet zdvihové a rychlostní závislosti použili průběhu zrychlení podle obrázku 16 a skutečný průběh zrychlení má být na obrázku 15, proto je třeba v okrajové podmínce /4/ změnit znaménko. Správná okrajová podmínka, která nám umožní výpočet konstanty a , je :

$$\eta(1) = -1$$

Po dosazení máme :

$$\begin{aligned} \eta(1) &= (1-\delta) \left(\frac{a}{2} - \frac{5a\delta}{6} + C_1 \right) + \frac{a\delta^2}{12} + \frac{a}{12\delta^2} (1-\delta) \cdot (-1-3\delta-3\delta^2-3\delta^3) \\ &- \frac{a}{12} \delta^2 + \frac{a}{3\delta^2} (1-\delta) + \frac{a}{2\delta^2} (2\delta-1) + \frac{a}{3\delta^2} (1-3\delta) = -1 \\ &= (1-\delta) \left(\frac{a}{2} - \frac{5a\delta}{6} + C_1 \right) - \frac{a\delta^2}{6} = -1 \end{aligned} \quad (19)$$

Řešením soustavy rovnic /16/ a /19/ nám vyjdou :

$$C_1 = -2$$

$$a = \frac{6}{3-2}$$

Hodnoty C_1 a a dosadíme do rovnic pro zrychlení, rychlosti a zdvihy v jednotlivých intervalech. Při dosazování změnímme znaménka u všech členů v rovnicích. To proto, že jsme při odvozování závislosti použili průběhu zrychlení podle obrázku 16 a ne správného průběhu zrychlení. Po úpravě dostaneme :

pro zrychlení :

$$\ddot{\eta}(\xi) = \left. \begin{array}{ll} 2f(\xi) & \text{pro } 0 \leq \xi \leq 1. \\ 0 & \text{pro } \xi = 0. \\ -2f(\xi) & \text{pro } -1 \leq \xi < 0. \end{array} \right\} \quad (20)$$

přičemž :

$$2f(\xi) = \begin{cases} -\frac{6}{3-2\delta} \cdot \frac{|\xi|}{\delta} \left(2 - \frac{|\xi|}{\delta}\right) & \text{pro } |\xi| \leq \delta \\ -\frac{6}{3-2\delta} & \text{pro } \delta < |\xi| \leq 1-\delta \\ -\frac{6}{3-2\delta} \cdot \frac{1-|\xi|}{\delta} \left(2 - \frac{1-|\xi|}{\delta}\right) & \text{pro } 1-\delta < |\xi| \leq 1 \end{cases}$$

pro rychlost :

$$\dot{\eta}(\xi) = 1f(\xi) \quad (21)$$

přičemž :

$$1f(\xi) = \begin{cases} 2 - \frac{2}{\delta(3-2\delta)} \left(3|\xi|^2 - \frac{|\xi|^3}{\delta}\right) & \text{pro } |\xi| \leq \delta \\ \frac{2}{3-2\delta} (3-3|\xi|-\delta) & \text{pro } \delta < |\xi| \leq 1-\delta \\ \frac{2}{\delta(3-2\delta)} \cdot \left[3(1-|\xi|)^2 - \frac{(1-|\xi|)^3}{\delta}\right] & \text{pro } 1-\delta < |\xi| \leq 1 \end{cases}$$

pro zdvih :

$$\eta(\xi) = \begin{cases} 0f(\xi) & \text{pro } 0 \leq \xi \leq 1 \\ 0 & \text{pro } \xi = 0 \\ -0f(\xi) & \text{pro } -1 \leq \xi \leq 0 \end{cases} \quad (22)$$

přičemž :

$$0f(\xi) = \begin{cases} 2|\xi| - \frac{\xi^2}{2(3-2\delta)} \cdot \frac{|\xi|}{\delta} \left(4 - \frac{|\xi|}{\delta}\right) & \text{pro } |\xi| \leq \delta \\ \frac{1}{2(3-2\delta)} \left[6|\xi|(2-|\xi|) - \delta(\delta-4|\xi|)\right] & \text{pro } \delta < |\xi| \leq 1-\delta \\ 1 - \frac{(1-|\xi|)^2}{2(3-2\delta)} \cdot \frac{1-|\xi|}{\delta} \left(4 - \frac{1-|\xi|}{\delta}\right) & \text{pro } 1-\delta < |\xi| \leq 1 \end{cases}$$

Pro $\delta = \frac{1}{3}$ a různé zvolené úhly $\varphi \in \langle 5^\circ, 45^\circ \rangle$ s použi-

tím uvedených vztahů /20/, /21/, /22/ na počítači typu

9100B CALCULATOR - HEWLETT - PACKARD získáme konkrétní

VŠST Liberec	Dávkovač útku	Katedra KTS	
Fakulta strojní		DP	str.34

hodnoty pro zdvih, rychlost a zrychlení, které jsou v tabulce 1

Závislost zdvihu, rychlosti a zrychlení na úhly

pootočení vačky pro $\tau \in \langle 5^\circ, 45^\circ \rangle$.

$\tau [^\circ]$	$\psi [^\circ]$	$\psi' [\text{rad.}]$	$\psi'' [\text{rad.}]$
5	0	0	0
7	0,01308214287	0,01909285714	1,033165307
9	0,09617142860	0,06788571428	1,701684267
11	0,2959392857	0,1336500000	2,005556525
13	0,6338095237	0,2042857142	2,025815052
15	1,113095238	0,2750000000	2,2025815121
17	1,733809523	0,34571422857	2,025815144
19	2,495939285	0,4163499999	2,005556513
21	3,396171428	0,4821142857	1,701684279
23	4,413082142	0,5309071428	1,033165137
25	5,500000000	0,5500000000	0,000000000
27	6,586917857	0,53090714228	-1,033165317
29	7,603828571	0,4821142857	-1,701684279
31	8,504060714	0,4163499999	-2,005556513
33	9,266190476	0,3457142857	-2,025815144
35	9,886904761	0,2750000000	-2,025815121
37	10,36619047	0,2042857142	-2,025815052
39	10,70406071	0,1336500000	-2,005556525
41	10,90382857	0,06788571428	-1,701684267
43	10,98691785	0,11909285714	-1,033165307
45	11,000000000	0,00000000000	0,000000000

Tabulka 1

VII. 1. 1. 2. Pro interval III

Pro výpočet rychlostní a zdvihové závislosti při zvoleném zrychlení v tomto intervalu provedeme transformaci počátku souřadnic η, ξ do bodu $S = [\tau_o, v_o]$. Průběh zdvihu v tomto intervalu není tak jednoduchý jako byl v intervalu I. V tomto intervalu totiž probíhá nejprve stažení skřipce zpět k okraji tkaniny. Této činnosti odpovídá levá část intervalu III. Dále vlivem přiřazení útku bidlem uvolňuje. Toto uvolňování neprobíhá konstantní rychlostí, protože bidlo se pohybuje s klesající rychlostí. To je důvod, proč bod S není v intervalu III symetrickým bodem průběhu zdvihu.

Transformované vzorce pro posunutí počátku souřadnic do bodu S a pro přivedení na bezrozměrný tvar jsou :

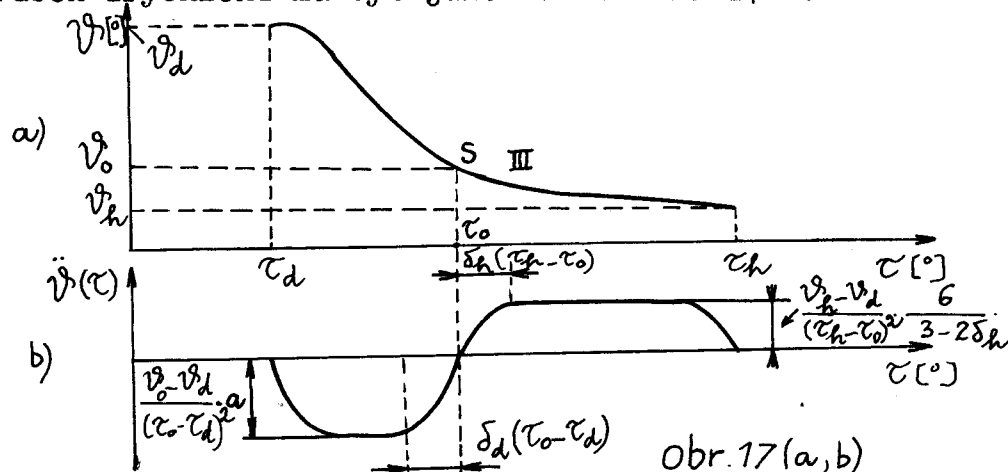
pro $\tau_d \leq \tau \leq \tau_o$ platí :

$$\xi = \frac{\tau - \tau_o}{\tau_o - \tau_d} \quad (23) \quad ; \quad \eta = \frac{v - v_o}{v_o - v_d} \quad (24)$$

pro $\tau_o \leq \tau \leq \tau_h$ platí :

$$\xi = \frac{\tau - \tau_o}{\tau_h - \tau_o} \quad (25) \quad ; \quad \eta = \frac{v - v_o}{v_h - v_o} \quad (26)$$

Průběh zrychlení má být jako na obrázku 17 b.



Z daných rovnic /25/, /26/ je vidět :

$$\begin{aligned}\xi(\tau_h - \tau_o) &= \tau - \tau_o \\ \eta(\xi) \cdot (\vartheta_h - \vartheta_o) &= \vartheta - \vartheta_o \\ \frac{d\vartheta}{d\tau} &= \frac{\vartheta_h - \vartheta_o}{\tau_h - \tau_o} \cdot \frac{d\xi}{d\tau} \\ \frac{d^2\vartheta}{d\tau^2} \cdot \frac{\tau_h - \tau_o}{\tau_h - \tau_o} \cdot \frac{d^2\xi}{d\xi^2} \cdot \frac{d\xi}{d\tau} &= \frac{\vartheta_h - \vartheta_o}{(\tau_h - \tau_o)^2} \cdot \frac{d^2\xi}{d\xi^2}\end{aligned}$$

/podobně počítáme i pro $\tau \in \langle \tau_d, \tau_o \rangle$ /.

Odtud vyplyne, že chceme-li použít hodnoty a , která byla vypočtena pro interval I, je nutno uvažovat ještě součinitel $\frac{\vartheta_h - \vartheta_o}{(\tau_h - \tau_o)^2}$ pro $\tau \in \langle \tau_o, \tau_h \rangle$ a $\frac{\vartheta_o - \vartheta_d}{(\tau_o - \tau_d)^2}$ pro $\tau \in \langle \tau_d, \tau_o \rangle$, pokud chceme používat souřadnice $\frac{d^2\vartheta}{d\tau^2}, \tau$ místo souřadnice $\frac{d^2\xi}{d\xi^2}, \xi$.

Protože bod S neleží ve středu intervalu III, zvolíme proto také $\delta_h \neq \delta_d$. V souřadnici $\frac{d^2\vartheta}{d\tau^2}, \tau$ je třeba vynásobit délkou příslušné části intervalu, pokud má být číslo δ bez rozměrné a mít stejný význam, jaký plnilo v intervalu I.

Požadujeme dále, aby obě části zdvihové závislosti měly v bodě S společnou tečnu. Z toho vyplyne podmínka, že plocha pod křivkou zrychlení musí být vpravo i vlevo od bodu τ_o stejnou velikost. To znamená :

$$a_d \cdot \frac{\vartheta_o - \vartheta_d}{(\tau_o - \tau_d)^2} (\tau_o - \tau_d) \left(2 \cdot \frac{2}{3} \delta_d + 1 - 2\delta_d \right) = a_h \cdot \frac{\vartheta_h - \vartheta_o}{(\tau_h - \tau_o)^2} (\tau_h - \tau_o) \left(2 \cdot \frac{2}{3} \delta_h + 1 - 2\delta_h \right)$$

Po dosazení i opravení této rovnice za $a_d = \frac{6}{3 \cdot 2\delta_d}$ a

$$a_h = \frac{6}{3 \cdot 2\delta_h} \quad \text{máme :} \quad \frac{\vartheta_o - \vartheta_d}{\tau_o - \tau_d} = \frac{\vartheta_h - \vartheta_o}{\tau_h - \tau_o} \quad (27)$$

V bodě τ_0 požadujeme také hladký průběh zrychlení, proto máme další podmínku, která je :

$$\text{spojitost } \frac{d^3 \ddot{v}}{d\tau^3} \Big|_{\tau_0} : \quad \frac{2a_d \cdot \frac{v_o - v_d}{(\tau_o - \tau_d)^2}}{\delta_d (\tau_o - \tau_d)} = \frac{2a_h \cdot \frac{v_h - v_o}{(\tau_h - \tau_o)^2}}{\delta_h (\tau_h - \tau_o)}$$

Upravení této rovnice s použitím rovnice /27/ nám

vychází :

$$\frac{\delta_h (3 - 2\delta_h)}{\delta_d (3 - 2\delta_d)} = \frac{(v_o - v_d)^2}{(v_h - v_o)^2} = \frac{(\tau_o - \tau_d)^2}{(\tau_h - \tau_o)^2} \quad (28)$$

Přesně určit polohu bodu S z pohybu bidla není snadné.

Zavedeme proto tzv. porovnávací číslo ξ tímto způsobem :

Předpokládáme -li, že bod S leží ve středu intervalu

III, vyjde nám maximální amplituda zrychlení :

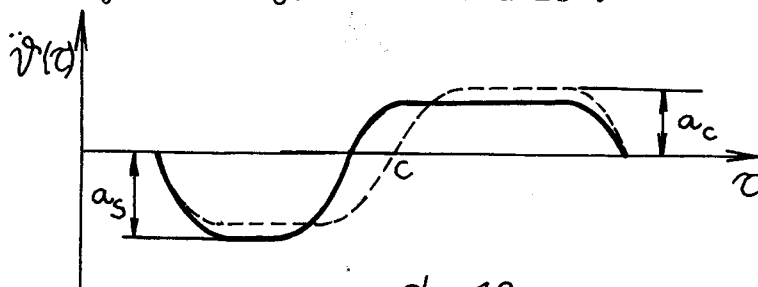
$$a_c = \frac{v_h - v_d}{(\tau_h - \tau_o)^2} \cdot \frac{6}{3 - 2\delta_d}$$

Hodnota a_c bude vpravo i vlevo od bodu C stejná.

Při skutečné poloze bodu S /tedy mimo střed intervalu/ získáme pro levou část průběhu zrychlení největší amplitudu :

$$a_s = \frac{v_o - v_d}{(\tau_o - \tau_d)^2} \cdot \left(\frac{6}{3 - 2\delta_d} \right)$$

Grafický záznam je na obrázku 18 :



Obr. 18

Porovnávací číslo ξ pak definujeme poměrem :

$$\xi = \frac{a_s}{a_c} = \frac{\frac{v_o - v_d}{(\tau_o - \tau_d)^2} \cdot \frac{6}{3 - 2\delta_d}}{\frac{v_h - v_d}{(\tau_h - \tau_d)^2} \cdot \frac{6}{3 - 2\delta_d}} \quad (29)$$

Po úpravě :

$$\xi = \frac{v_o}{v_h v_d} \left(\frac{\tau_h - \tau_d}{2} \right)^2 \quad (30)$$

Vypočítáme souřadnice bodu S $[\tau_o, v_o]$ a δ_h za předpokladu, že si zvolíme vhodné hodnoty ξ a $\delta_d = \delta$.

Zavedeme : $v_h - v_d = v_h - v_o + v_o - v_d$ (31)

$$\tau_h - \tau_d = \tau_h - \tau_o + \tau_o - \tau_d \quad (32)$$

Použitím vztahů /31/, /32/ dosazených do rovnice /30/ máme :

$$2\xi = \frac{(v_o - v_d)}{(v_h - v_o) + (v_o - v_d)} \left[\frac{(\tau_h - \tau_o) + (\tau_o - \tau_d)}{(\tau_o - \tau_d)} \right]^2 = \frac{1}{\frac{v_h - v_o}{v_o - v_d} + 1} \cdot \left[\frac{\tau_h - \tau_o}{\tau_o - \tau_d} + 1 \right]^2 \quad (33)$$

Výraz $\frac{v_h - v_o}{v_o - v_d}$ v jmenovateli prvního zlomku předchozí rovnice můžeme napsat pomocí vztahu /27/ na tvar :

$$\frac{v_h - v_o}{v_o - v_d} = \frac{\tau_h - \tau_o}{\tau_o - \tau_d}$$

Úpravou rovnice /33/ máme :

$$2\xi = \frac{\tau_h - \tau_o}{\tau_o - \tau_d} + 1 = \frac{v_h - v_o}{v_o - v_d} + 1 \quad (34)$$

Z těchto rovnic už vyplývají :

$$\tau_o = \tau_d + \frac{\tau_h - \tau_d}{2\xi} \quad (35)$$

$$v_o = v_d + \frac{v_h - v_d}{2\xi} \quad (36)$$

Dosazení τ_o a v_o do transformačních rovnic /25/, /26/

a po úpravě máme :

pro $\tau \in \langle 125, \tau_o \rangle$

platí :

$$\begin{cases} \xi = 2\xi \frac{\tau - \tau_o}{180 - 125} \\ \eta = 2\xi \frac{v - v_o}{1,5 - 11} \end{cases}$$

pro $\tau \in \langle \tau_0, 180 \rangle$ platí :

$$\xi = \frac{2\varepsilon(\tau - \tau_0)}{(2\varepsilon - 1)(180 - 125)}$$

$$\eta = \frac{2\varepsilon}{2\varepsilon - 1} \frac{\vartheta - \vartheta_0}{1,5 - 11}$$

Z rovnic /28/, /34/ nám vychází :

$$\delta_h(3 - 2\delta_h) = \delta(3 - 2\delta) \left(\frac{1}{2\varepsilon - 1} \right)^2 \quad (37)$$

$$\delta_h^2 - \frac{3}{2}\delta_h + \delta \left(\frac{3}{2} - \delta \right) \left(\frac{1}{2\varepsilon - 1} \right)^2 = 0 \quad (38)$$

řešení rovnice /38/ vyplývá koeficient :

$$\delta_h = \frac{3}{4} \left\{ 1 - \sqrt{1 - \delta \left(\frac{3}{2} - \delta \right) \left[\frac{4}{3(2\varepsilon - 1)} \right]^2} \right\}$$

Při této transformaci zůstávají v platnosti předchozí

výrazy /20/, /21/, /22/ pro η , $\frac{d\eta}{d\xi}$, $\frac{d^2\eta}{d\xi^2}$, ale s opačným znaménkem. To proto, že zdvih se v intervalu III zmenšuje, zatímco v intervalu I roste.

Platné vzorce pro tento interval jsou :

pro zrychlení :

$$\ddot{\eta}(\xi) = \left. \begin{array}{ll} A & \text{pro } 0 \leq \xi \leq 1 \\ 0 & \text{pro } \xi = 0 \\ B & \text{pro } -1 \leq \xi < 0 \end{array} \right\} \quad (39)$$

kde :

$$A = \left\{ \begin{array}{ll} \frac{6}{3 - 2\delta_h} \frac{|\xi|}{\delta_h} \left(2 - \frac{|\xi|}{\delta_h} \right) & \text{pro } |\xi| \leq \delta_h \\ \frac{6}{3 - 2\delta_h} & \text{pro } \delta_h < |\xi| \leq 1 - \delta_h \\ \frac{6}{3 - 2\delta_h} \frac{1 - |\xi|}{\delta_h} \left(2 - \frac{1 - |\xi|}{\delta_h} \right) & \text{pro } 1 - \delta_h < |\xi| \leq 1 \end{array} \right.$$

$$B = \left\{ \begin{array}{ll} -\frac{6}{3 - 2\delta} \frac{|\xi|}{\delta} \left(2 - \frac{|\xi|}{\delta} \right) & \text{pro } |\xi| \leq \delta \\ -\frac{6}{3 - 2\delta} & \text{pro } \delta < |\xi| \leq 1 - \delta \\ -\frac{6}{3 - 2\delta} \frac{1 - |\xi|}{\delta} \left(2 - \frac{1 - |\xi|}{\delta} \right) & \text{pro } 1 - \delta < |\xi| \leq 1 \end{array} \right.$$

VŠST Liberec	Dávkovač útku	Katedra	KTS
Fakulta strojní		DP	str.40

pro rychlost :

$$\dot{\eta}(\xi) = \begin{cases} C & \text{pro } -1 \leq \xi \leq 0 \\ D & \text{pro } 0 < \xi \leq 1 \end{cases} \quad (40)$$

kde :

$$C = \begin{cases} -2 + \frac{2}{\delta(3-2\delta)} \left(3\xi^2 - \frac{|\xi|^3}{\delta} \right) & \text{pro } |\xi| \leq \delta \\ -\frac{2}{3-2\delta} (3-3|\xi|-\delta) & \text{pro } \delta < |\xi| \leq 1-\delta \\ -\frac{2}{\delta(3-2\delta)} \left[3 \cdot (1-|\xi|)^2 - \frac{(1-|\xi|)^3}{\delta} \right] & \text{pro } 1-\delta < |\xi| \leq 1 \end{cases}$$

$$D = \begin{cases} -2 + \frac{2}{\delta_h(3-2\delta_h)} \left(3\xi^2 - \frac{|\xi|^3}{\delta_h} \right) & \text{pro } |\xi| \leq \delta_h \\ -\frac{2}{3-2\delta_h} (3-3|\xi|-\delta_h) & \text{pro } \delta_h < |\xi| \leq 1-\delta_h \\ -\frac{2}{\delta_h(3-2\delta_h)} \left[3 \cdot (1-|\xi|)^2 - \frac{(1-|\xi|)^3}{\delta_h} \right] & \text{pro } 1-\delta_h < |\xi| \leq 1 \end{cases}$$

pro zdvih :

$$\eta(\xi) = \begin{cases} E & \text{pro } 0 \leq \xi \leq 1 \\ 0 & \text{pro } \xi = 0 \\ F & \text{pro } -1 \leq \xi < 0 \end{cases} \quad (41)$$

kde :

$$E = \begin{cases} -2|\xi| + \frac{\xi^2}{2(3-2\delta_h)} \cdot \frac{|\xi|}{\delta_h} \left(4 - \frac{|\xi|}{\delta_h}\right) & \text{pro } |\xi| \leq \delta_h \\ \frac{1}{2(3-2\delta_h)} \cdot \left[6|\xi|(2-|\xi|) - \delta_h(\delta_h + 4|\xi|)\right] & \text{pro } \delta_h < |\xi| \leq 1-\delta_h \\ -1 + \frac{(1-|\xi|)^2}{2(3-2\delta_h)} \cdot \frac{1-|\xi|}{\delta_h} \cdot \left(4 - \frac{1-|\xi|}{\delta_h}\right) & \text{pro } 1-\delta_h < |\xi| \leq 1 \end{cases}$$

$$F = \begin{cases} 2|\xi| - \frac{\xi^2}{2(3-2\delta)} \cdot \frac{|\xi|}{\delta} \left(4 - \frac{|\xi|}{\delta}\right) & \text{pro } |\xi| \leq \delta \\ \frac{1}{2(3-2\delta)} \cdot \left[6|\xi|(2-|\xi|) - \delta(\delta + 4|\xi|)\right] & \text{pro } \delta < |\xi| \leq 1-\delta \\ 1 - \frac{(1-|\xi|)^2}{2(3-2\delta)} \cdot \frac{1-|\xi|}{\delta} \cdot \left(4 - \frac{1-|\xi|}{\delta}\right) & \text{pro } 1-\delta < |\xi| \leq 1 \end{cases}$$

Konkrétní vypočtené hodnoty pro zdvih, rychlost
a zrychlení jsou uvedeny v tabulce 2.

/Poznámka : při výpočtu jsem zvolil $\delta = \frac{1}{3}$ a $\varepsilon = 2$./

VŠST Liberec	Dávkovač útku	Katedra	KTS
Fakulta strojní		DP	str.42

Závislost zdvihu, rychlosti a zrychlení na úhly
pootočení vačky pro $\tau \in \langle 125^\circ, 180^\circ \rangle$.

$\tau [^\circ]$	$\vartheta [^\circ]$	$\vartheta' [\text{rad.}]$	$\vartheta'' [\text{rad.}]$
125	11,00000000	0,000000000	0,00000000
127	10,98325622	-0,02409053246	-1,2628133967
129	10,88245185	-0,07996006518	-1,820801831
131	10,65811589	-0,1444628099	-1,850782232
133	10,30458579	-0,2090672963	-1,850782164
135	9,821908510	-0,2733751597	-1,789598556
137	9,218156744	-0,3266177993	-1,143507334
139	8,538671177	-0,3450443463	0,1810775815
141	7,862630075	-0,3296860925	0,4894191849
143	7,220341843	-0,3126021393	0,4894191906
145	6,612221518	-0,295518181862	0,4894192307
147	6,038269098	-0,2784342330	0,4894192078
149	5,498484585	-0,2613502798	0,4894192250
151	4,992867979	-0,244263266	0,4894192594
153	4,521419279	-0,2271823734	0,4894192422
155	4,084138485	-0,2100984203	0,4894191849
157	3,681025598	-0,1930144671	0,4894192193
159	3,312080616	-0,1759305139	0,4894191964
161	2,977303542	-0,158465607	0,4894192091
163	2,676694374	-0,1417626075	0,4894192078
165	2,410253111	-0,1246786544	0,494192250
167	2,177979756	-0,1075447012	0,4894191964
169	1,979874306	-0,09051074804	0,4894192010
171	1,815936764	-0,07342679486	0,4894192004
173	1,686167127	-0,05634284168	0,4894192032
175	1,590565397	-0,03925888850	0,4894192038
177	1,529131573	-0,02217493532	0,4894192021
179	1,501864675	-0,005109453891	0,474406239

Tabulka 2

VII. 1. 1. 3. Pro interval V

Pro tento interval platí všechny vzorce pro zrychlení, rychlost a zdvih, odvozené pro interval I. Je to proto, že charakter zdvihu je stejný, jenom se změnil směr pohybu. Je tedy nutno změnit znaménko. Konkrétní vztahy, které platí v tomto intervalu, jsou :

pro zrychlení :

$$\ddot{\eta}(\xi) = \left. \begin{array}{ll} 2f(\xi) & \text{pro } 0 \leq \xi \leq 1 \\ 0 & \text{pro } \xi = 0 \\ -2f(\xi) & \text{pro } -1 \leq \xi < 0 \end{array} \right\} \quad (42)$$

přičemž :

$$2f(\xi) = \left. \begin{array}{ll} \frac{6}{3-2\delta} \cdot \frac{|\xi|}{\delta} \left(2 - \frac{|\xi|}{\delta}\right) & \text{pro } |\xi| \leq \delta \\ \frac{6}{3-2\delta} & \text{pro } \delta < |\xi| \leq 1-\delta \\ \frac{6}{3-2\delta} \cdot \frac{1-|\xi|}{\delta} \left(2 - \frac{1-|\xi|}{\delta}\right) & \text{pro } 1-\delta < |\xi| \leq 1 \end{array} \right\}$$

pro rychlost :

$$\dot{\eta}(\xi) = 1f(\xi) \quad (43)$$

přičemž :

$$1f(\xi) = \left. \begin{array}{ll} -2 + \frac{2}{\delta(3-2\delta)} \cdot \left(3|\xi|^2 - \frac{|\xi|^3}{\delta}\right) & \text{pro } |\xi| \leq \delta \\ -\frac{2}{3-2\delta} (3-3|\xi|-\delta) & \text{pro } \delta < |\xi| \leq 1-\delta \\ -\frac{2}{\delta(3-2\delta)} \cdot \left[3(1-|\xi|)^2 - \frac{(1-|\xi|)^3}{\delta}\right] & \text{pro } 1-\delta < |\xi| \leq 1 \end{array} \right\}$$

pro zdvih :

$$\eta(\xi) = \left. \begin{array}{ll} 0f(\xi) & \text{pro } 0 \leq \xi \leq 1 \\ 0 & \text{pro } \xi = 0 \\ -0f(\xi) & \text{pro } -1 \leq \xi < 0 \end{array} \right\} \quad (44)$$

přičemž :

$$0f(\xi) = \left. \begin{array}{ll} -2|\xi| + \frac{\xi^2}{2(3-2\delta)} \cdot \frac{|\xi|}{\delta} \left(4 - \frac{|\xi|}{\delta}\right) & \text{pro } |\xi| \leq \delta \\ -\frac{1}{2(3-2\delta)} \cdot \left[6|\xi|(2-|\xi|) - \delta(\delta-4|\xi|)\right] & \text{pro } \delta < |\xi| \leq 1-\delta \\ -1 + \frac{(1-|\xi|)^2}{2(3-2\delta)} \cdot \frac{1-|\xi|}{\delta} \left(4 - \frac{1-|\xi|}{\delta}\right) & \text{pro } 1-\delta < |\xi| \leq 1 \end{array} \right\}$$

VŠST Liberec	Dávkovač útku	Katedra KTS	
Fakulta strojní		DP	str.44

Pro tento interval platí tyto transformační vzorce :

$$\eta = \frac{\psi - \frac{0+1,5^\circ}{2}}{\frac{0^\circ - 1,5^\circ}{2}}$$

$$\xi = \frac{\tau - \frac{360+345^\circ}{2}}{\frac{360^\circ - 345^\circ}{2}}$$

Konkrétní vypočtené hodnoty pro zrychlení, rychlost a zdvihv tomto intervalu při postupném zvoleném úhlu $\tau \in \langle 345^\circ, 360^\circ \rangle$ a $\delta = -\frac{1}{3}$ jsou uvedeny v tabulce 3.

S použitím předcházejících odvozených rovnic jsem sestavil grafický záznam průběhu zrychlení, rychlosti a zdvihu ve všech uvedených intervalech (diagram 1,2), čímž jsme dosáhli v jednotlivých úsecích požadovaného předpokladu .

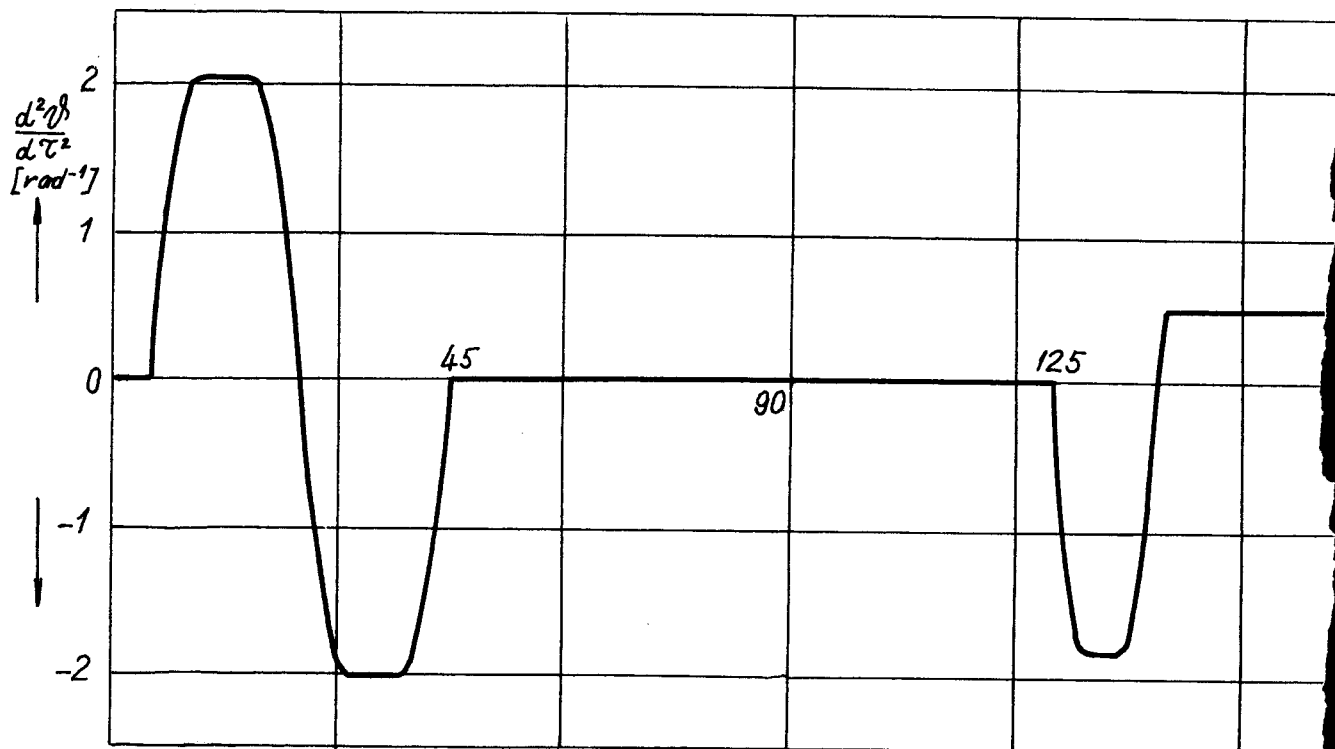
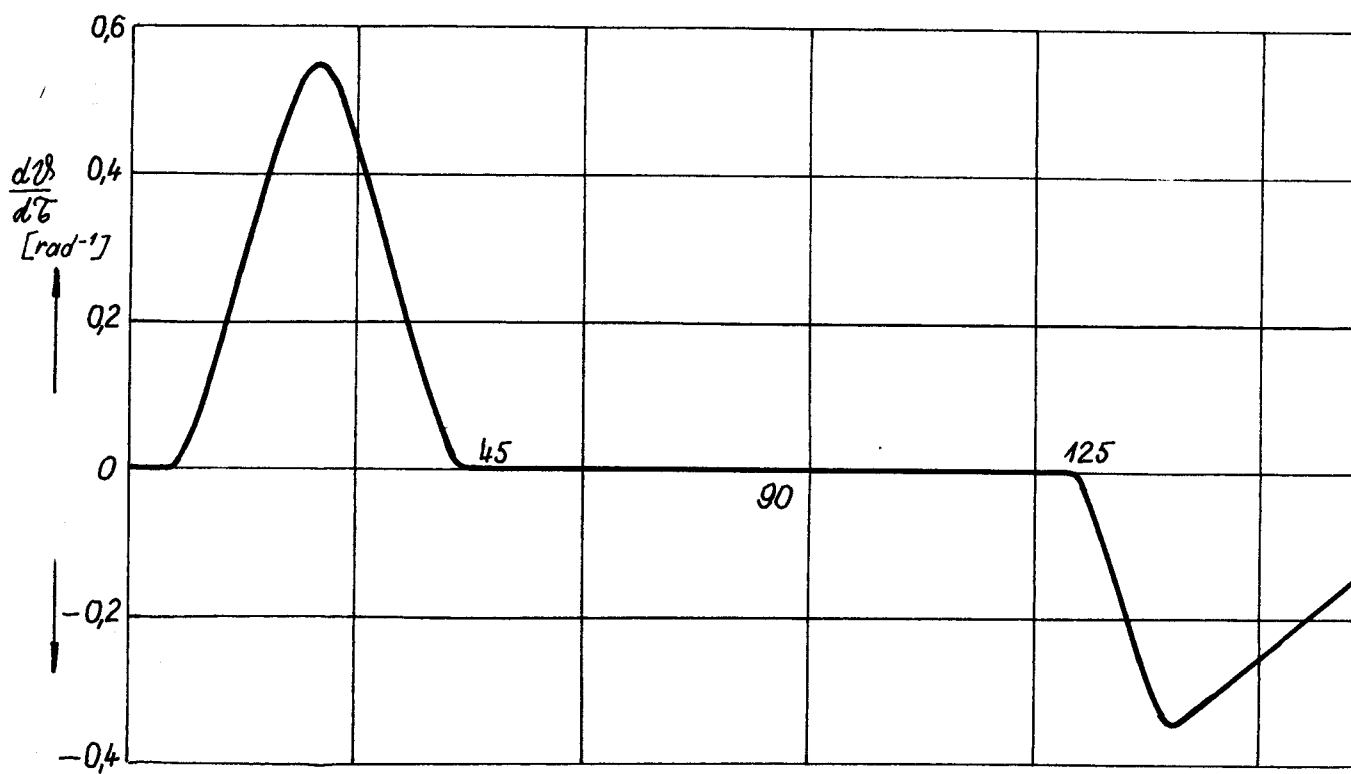
VŠST Liberec	Dávkovač útku	Katedra	KTS
Fakulta strojní		DP	str.45

Závislost zdvihu, rychlosti a zrychlení na úhly

pootočení vačky pro $\tau \in \langle 345^\circ, 360^\circ \rangle$.

$\tau [^\circ]$	$\vartheta [^\circ]$	$\vartheta' [\text{rad.}]$	$\vartheta'' [\text{rad.}]$
345	1,500000000	0,00000000	0,00000000
347	1,470742857	-0,04022857143	-1,885847035
349	1,322142857	-0,1085714285	-1,9644426744
351	1,036885714	-0,1753142857	-1,650115825
353	0,505428571	-0,1968000000	0,7071910062
355	0,3035714285	-0,1428571428	1,964425385
357	0,08642857142	-0,07428571428	1,964426736
359	0,00411428557	-0,0188571428	1,257230478

Tabulka 3



						Katedra	KTS
						DP	str. 46

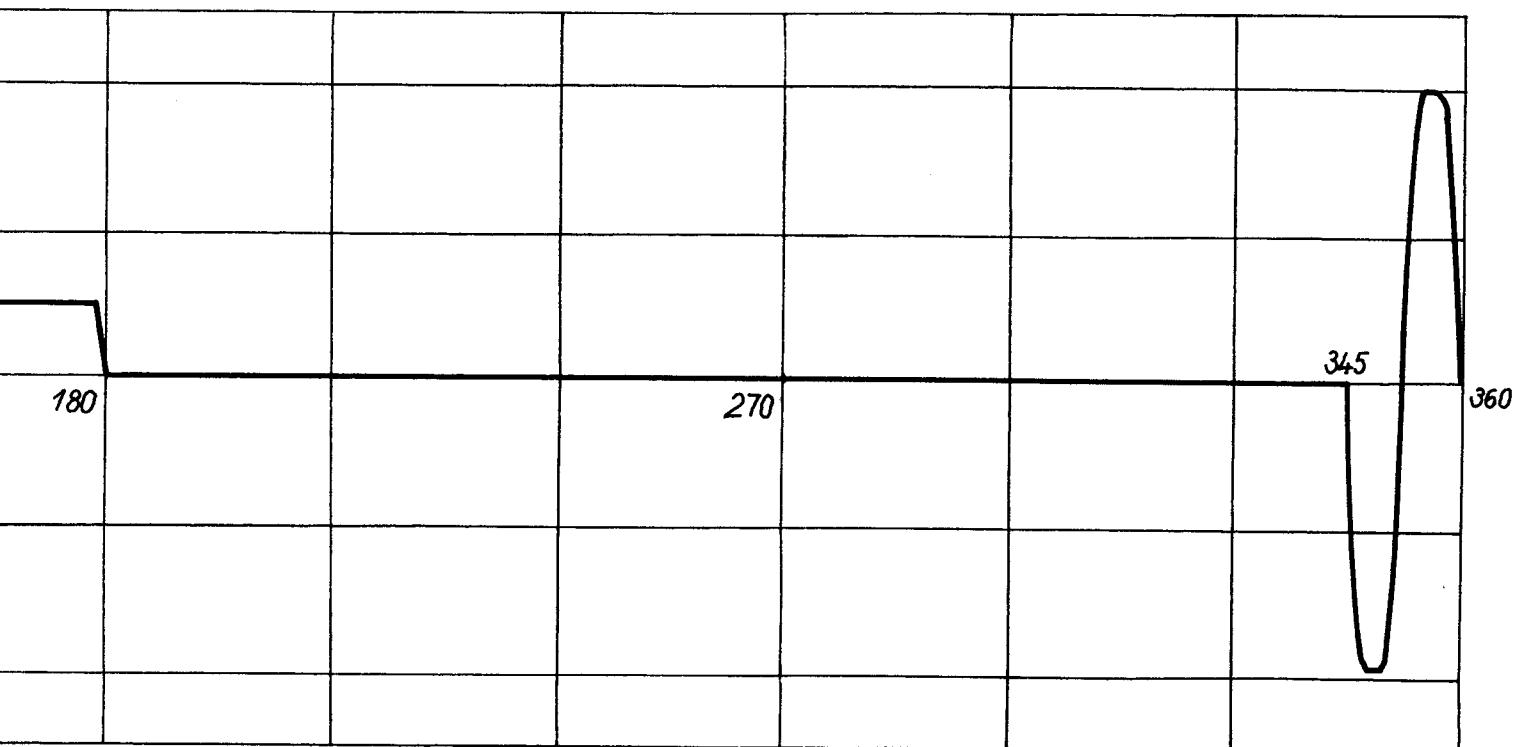
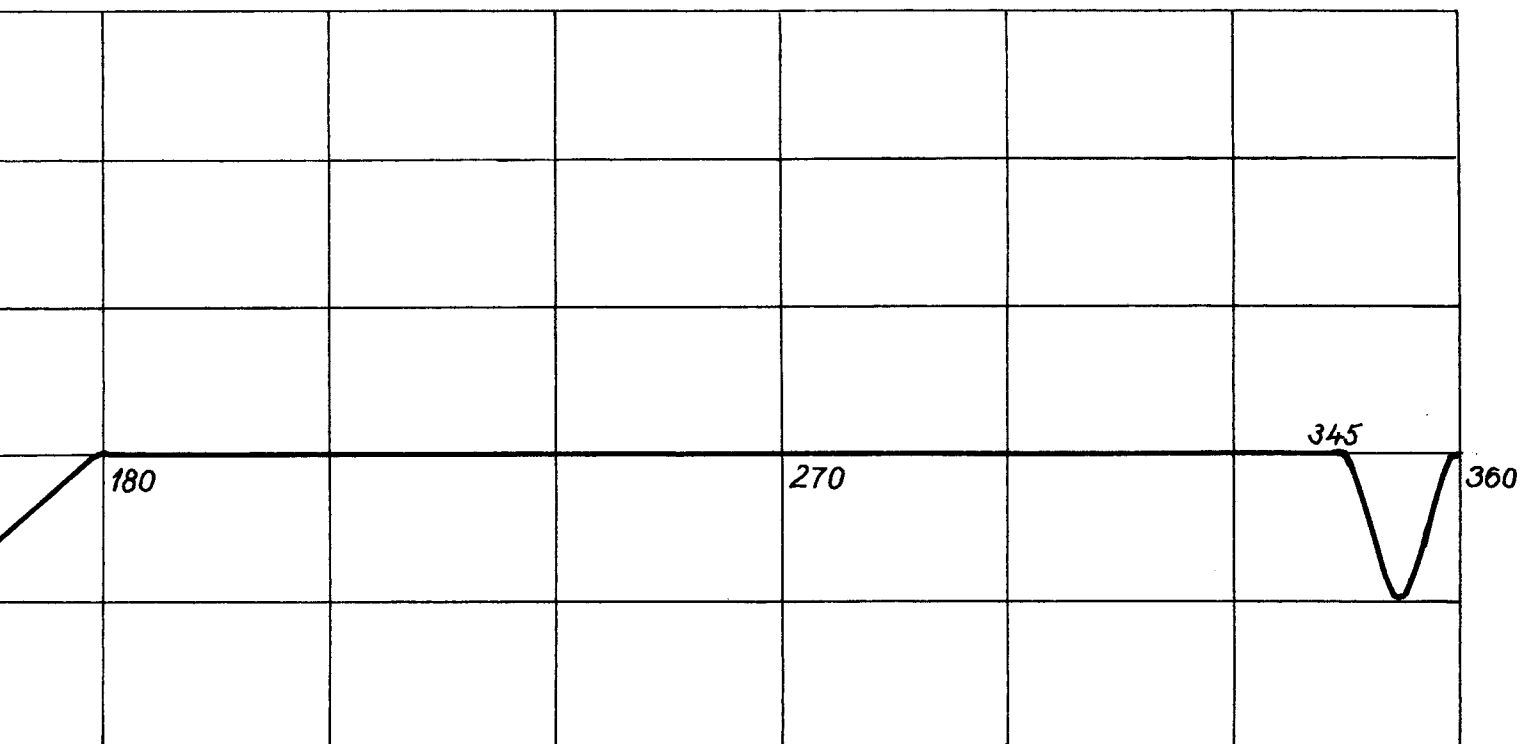
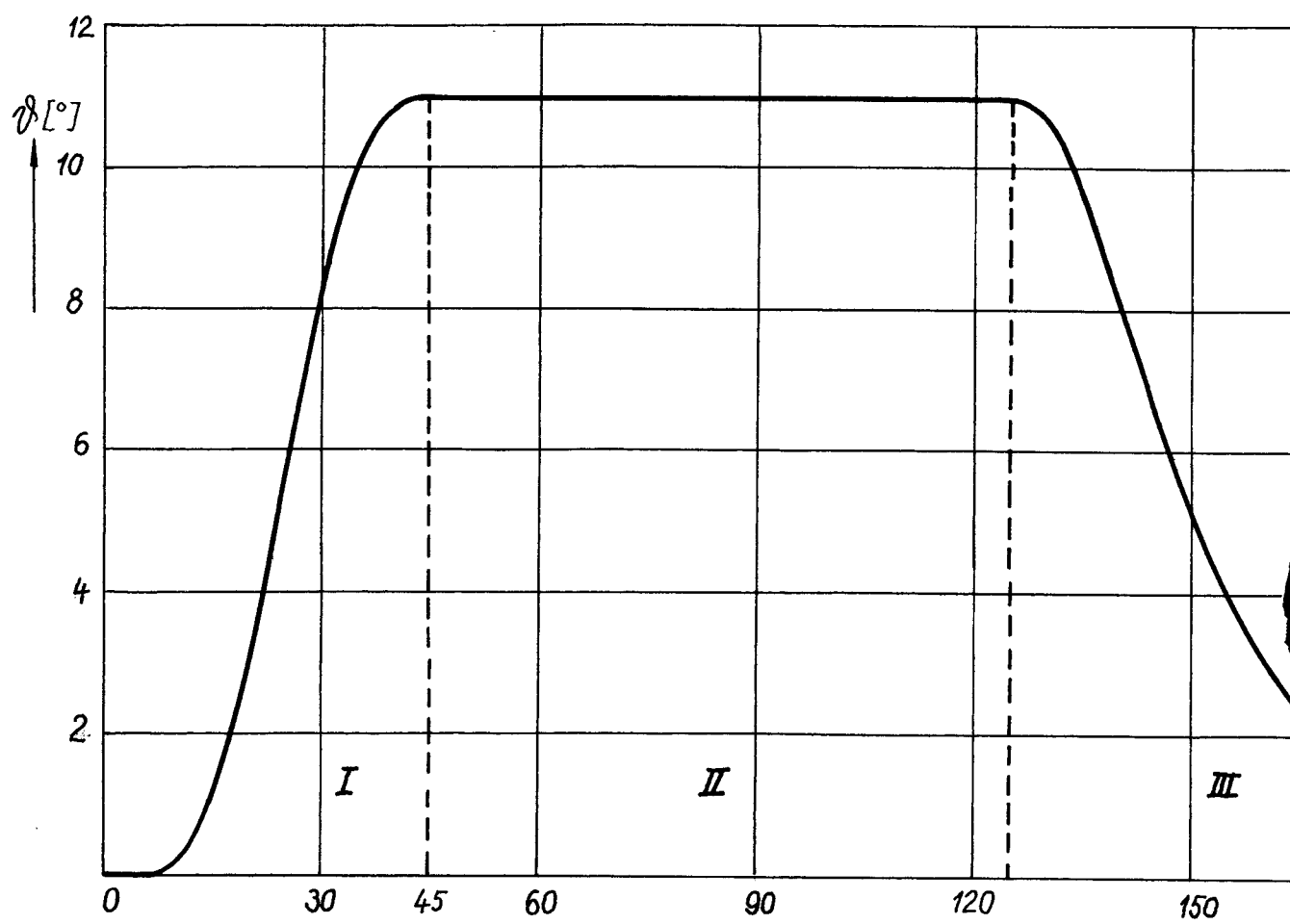


Diagram č. 1



Katedra KTS

DP

str. 47

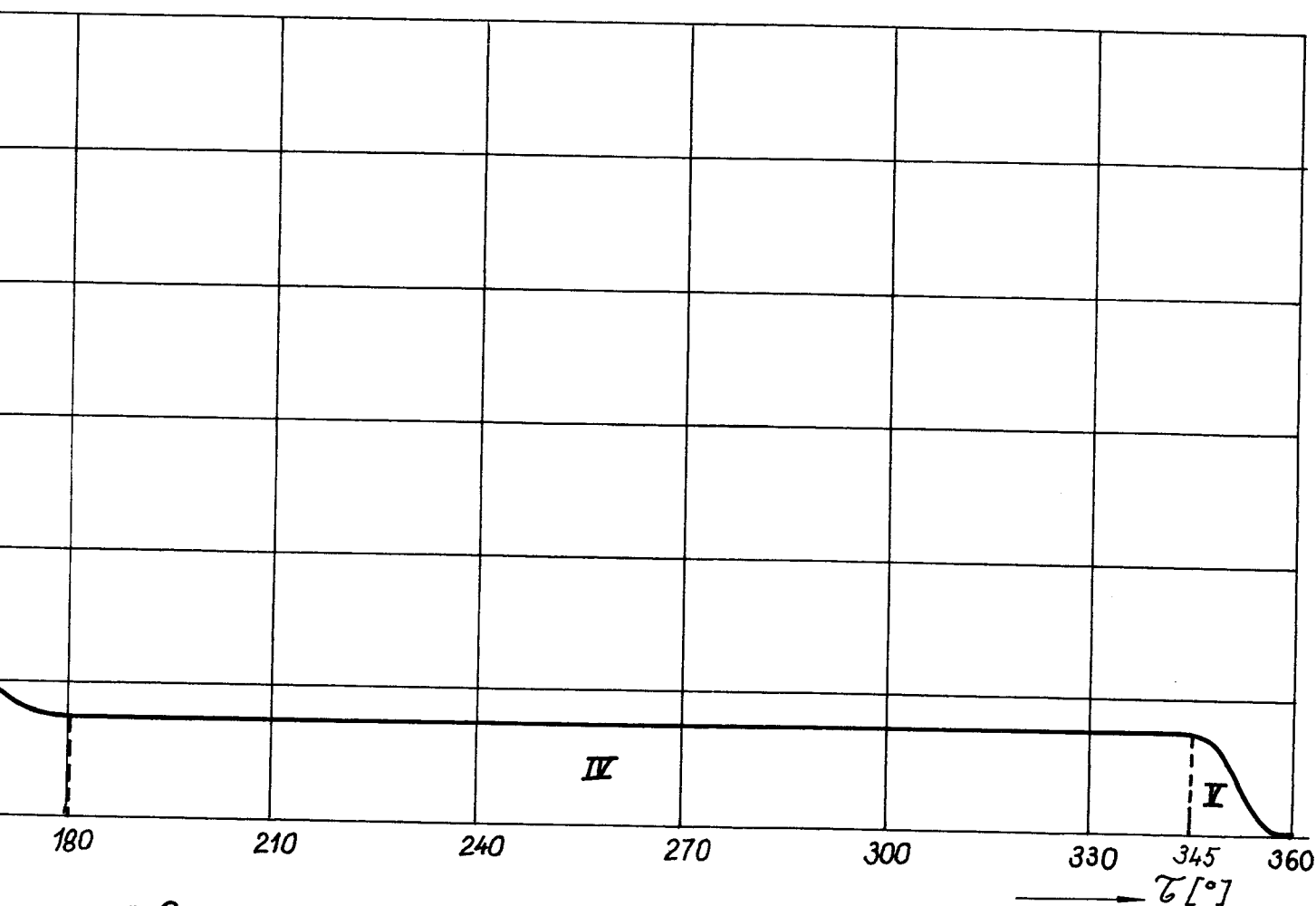


Diagram č. 2

VŠST Liberec	Dávkovač útku	Katedra	KTS
Fakulta strojní		DP	str.48

VII. 1. 2. Výpočet polárních souřadnic φ, r dráhy středu kladičky

Schematicky je znázorněn na obrázku 19.

V počáteční poloze mechanismu jsou dány míry a, b, r_0 . Při pootočení vačky o úhel τ nabude vahadlo v reciprokém pohybu polohu $\overline{AM}$ a úhel $\mathcal{V}_0$ se v našem případě zmenší o hodnotu $\mathcal{V}$. Předpokládejme, že je dána zdvihová závislost mezi pootočením τ vačky a pootočením $\mathcal{V}$ vahadla, tj.

$$\mathcal{V} = q(\tau) \quad (44')$$

Číselný výpočet polárních souřadnic φ, r dráhy středu kladičky v reciprokém pohybu provádíme pro postupně volené hodnoty úhlu τ podle těchto vzorců:

$$r_0^2 = a^2 + b^2 - 2ab \cos \mathcal{V}_0 \quad (45)$$

$$\frac{\sin \delta}{\sin \mathcal{V}_0} = \frac{a}{r_0} \quad (46)$$

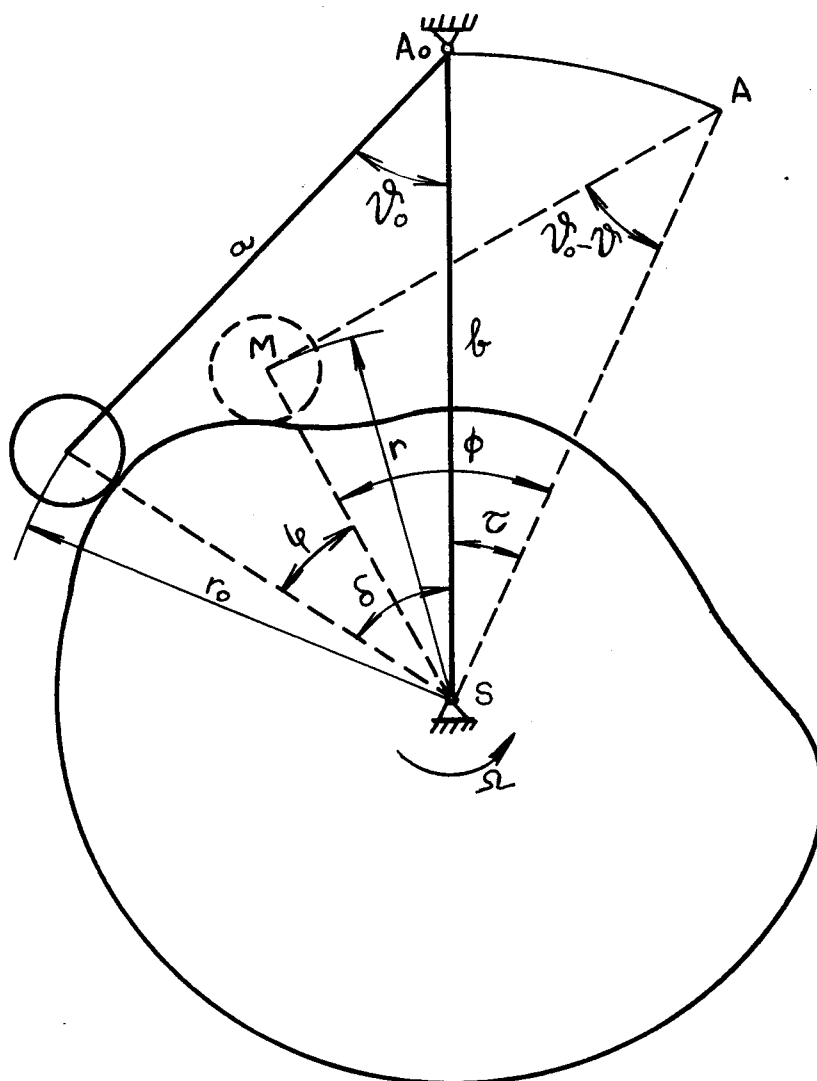
$$r^2 = a^2 + b^2 - 2ab \cos (\mathcal{V}_0 - \mathcal{V}) \quad (47)$$

$$\frac{\sin \phi}{\sin (\mathcal{V}_0 - \mathcal{V})} = \frac{a}{r} \quad (48)$$

$$\varphi = \delta + \tau - \phi \quad (49)$$

Postup výpočtu : Z rovnic (45) , (46) určíme konstantní $\mathcal{V}_0, \delta$. S použitím hodnot úhlu $\mathcal{V}$ pro volené τ z rovnice (44') dostaneme z rovnice (47) polární souřadnice r . Po určení pomocného úhlu ϕ z rovnice (48) plyne nakonec z rovnice (49) polární souřadnice φ .

Konkretní výpočtené hodnoty jsou uvedeny v následujících -h tabulkách 4,5,6.



$$\begin{aligned} r_0 &= 116 \text{ mm} \\ a &= 130 \text{ mm} \\ b &= 179 \text{ mm} \end{aligned}$$

obr. 19

VŠST Liberec	Dávkovač útku	Katedra	KTS
Fakulta strojní		DP	str. 50

Závislost polárních souřadnic vačky
pro $\varphi \in \langle 5^\circ, 45^\circ \rangle$.

$\varphi [^\circ]$	$r [mm]$	$(r-r_0) [mm]$
5	115,895	0,000
10	115,491	0,404
15	113,426	2,469
20	109,545	6,350
25	104,297	11,598
30	99,024	16,870
35	94,957	20,937
40	92,388	23,506
45	91,390	24,504

Tabulka 4

VŠST Liberec	Dávkovač útku	Katedra	KTS
Fakulta strojní		DP	str.51

Závislost polárních souřadnic vačky

pro $\varphi \in \langle 125^\circ, 180^\circ \rangle$.

$\varphi [^\circ]$	$r [mm]$	$(r-r_0) [mm]$
127,5	91,344	24,551
132,5	91,863	24,032
137,5	94,310	21,585
142,5	98,394	17,500
147,5	102,068	13,827
152,5	105,129	10,766
157,5	107,627	8,268
162,5	109,591	6,303
167,5	111,043	4,852
172,5	111,993	3,902
177,5	112,452	3,443

Tabulka 5

Závislost polárních souřadnic vačky

pro $\varphi \in \langle 345^\circ, 360^\circ \rangle$.

$\varphi [^\circ]$	$r [mm]$	$(r-r_0) [mm]$
345,5	112,501	3,394
347,5	112,601	3,288
349,5	113,007	2,888
351,50	113,723	2,172
353,50	114,623	1,272
355,5	115,365	0,540
357,50	115,773	0,122
359,5	115,894	0,001

Tabulka 6

VII.2 Poznámka při konstrukci vahadla

Vahadlo je opatřeno kulisou, která umožňuje změnu ramene vahadla, čímž ovlivňujeme délku oblouku, kterou páka zpětného stahu vykonává.

VŠST Liberec	Dávkovač útku	Katedra	KTS
Fakulta strojní		DP	str.53

VIII. Pohon dávkovače

Otáčivý pohyb kotouče dávkovače je odvozen od hlavního hřídele stavu řemenovým převodem. Průměr řemenice na hlavním hřídeli je dán volným místem ve stavu. Potřebná délka útku závisí na pracovní šířce stavu. Proto je třeba zkonstruovat řemeničku na hřídeli dávkovače výměnou, abychom obsáhli rozsah pracovních šířek stavu. Průměr bubnu dávkovače je zvolen pevně. Proto různým šířkám vyráběné tkaniny bude odpovídat různý počet závitů útkové příze na bubnu dávkovače.

Jak jsme ukázali už dříve, bude skřípec při prohozu odtahovat větší část útku z bubnu dávkovače, zbývající část je odtahovaná přímo z cívky. Proto pro vytvoření zásoby útkové příze na bubnu dávkovače nelze využít dobu celé otáčky hlavního hřídele, ale jen část. V našem případě budeme přízi navíjet na buben dávkovače jen po dobu, odpovídající otáčení hlavního hřídele o $\tau = 330^\circ$. Těmito všemi hodnotami, tzn. průměrem bubnu dávkovače, pracovní šířkou stroje a hodnotou τ je dána velikost řemenového převodu. Průměr řemeničky, odpovídající konkrétní pracovní šířce stavu, pak vyplyne z převodu a průměru řemenice hlavního hřídele.

Nyní provedeme konkrétní výpočet na jednotlivé zadání pracovní šířky.

VŠST Liberec	Dávkovač útku	Katedra KTS
Fakulta strojní		DP str.54

VIII. 1/ Pro pracovní šířku $S = 165$ cm

Volíme délku útku, která je odvíjena z dávkovače,
 $L = 155$ cm, a tedy 10 cm příze je odtahováno přímo z cívky.

Počet ovinů, které jsou na povrchu bubnu :

$$n = \frac{L}{\pi \cdot D_b}$$

Kde D_b je průměr bubnu dávkovače. Při konstrukci
jsme měli $D_b = 80$ mm.

pak :

$$n = \frac{1550}{\pi \cdot 80} \approx 6,15.$$

Úhel navíjení :

$$\lambda = 360^\circ \cdot n$$

Řemenový převod :

$$i = \frac{\lambda}{\tau} = \frac{360^\circ}{330^\circ} \cdot n$$

Průměr řemeničky :

$$d = \frac{D}{i} = \frac{330^\circ}{360^\circ} \cdot \frac{D}{n}$$

Dosazením hodnot máme :

$$d = 0,915 \cdot \frac{170}{6,15} \approx 25,4 \text{ mm.}$$

Kde D je zvolený průměr řemenice, která je uložena
na hlavním hřídeli:

$$D = 170 \text{ mm.}$$

VŠST Liberec	Dávkovač útku	Katedra	KTS
Fakulta strojní		DP	str.55

VIII. 2/ Pro pracovní šířku S = 185 cm

Odvíjená délka $L = 185 - 10 = 175 \text{ cm.}$

Počet ovinů :

$$n = \frac{L}{\pi \cdot D_b} = \frac{1750}{\pi \cdot 80} \doteq 7$$

Průměr řemeničky :

$$d = 0,915 \cdot \frac{D}{7} = 0,915 \cdot \frac{170}{7} \doteq 22,5 \text{ mm}$$

VIII. 3/ Pro pracovní šířku S = 230 cm

Odvíjená délka $L = 230 - 10 = 220 \text{ cm.}$

Počet ovinů :

$$n = \frac{L}{\pi \cdot D_b} = \frac{2200}{\pi \cdot 80} \doteq 8,75$$

Průměr řemeničky :

$$d = 0,915 \cdot \frac{170}{8,75} \doteq 17,8 \text{ mm}$$

VIII. 4/ Pro pracovní šířku S = 330 cm

Odvíjená délka $L = 330 - 10 = 320 \text{ cm.}$

Počet ovinů :

$$n = \frac{L}{\pi \cdot D_b} = \frac{3200}{\pi \cdot 80} \doteq 12,7$$

Průměr řemeničky :

$$d = 0,915 \cdot \frac{170}{12,7} \doteq 12,5 \text{ mm}$$

Poznámka ke konstrukčnímu provedení řemenového převodu:

Uložení řemenic na hřídelích je nakresleno v přílohách 1a3

Použijeme plochého řemenu z umělé hmoty s textilní vložkou. Napínání řemenu je provedeno napínací kladkou. Jí se také vyrovnávají rozdíly potřebné délky řemenu při použití různých průměrů řemeniček.

Celkové uspořádání převodu je zakresleno v přílohách

Výpočet byl proveden pro dané šíře stavů pouze pro 1 průměr řemenice, a to vždy pro maximální šíři příslušného typu. Pracovní šíře každého typu stavu se však může měnit. Proto každý typ stavu bude opatřen sadou řemeniček pro přesnější nastavení dávkování útku v celém rozsahu od minimální šíře do maximální šíře.

VŠST Liberec	Dávkovač útku	Katedra	KTS
Fakulta strojní		DP	str.57

IX. Vyhodnocení dávkovače útku a páky zpětného stahu z ekonomického hlediska

Dávkovač útku umožňuje využít téměř celý pracovní cyklus stavu k přípravě potřebné délky útkové příze, kterou skřípec odtahuje při prohozu. U bezčlunkových tkalcovských stavů bez dávkovače je příze při prohozu odtažovaná přímo z cívky. Doba k odvinutí potřebné délky útkové příze je v tomto případě značně kratší, než je pracovní cyklus stroje. K odvinutí musí dojít velmi rychle a v odtažované přízi vznikají napěťové razy. Tím se vytvoří nepříznivé podmínky pro přízi a může snadno dojít k jejímu přetržení. Tomu zabrání dávkovač útku, protože odvíjení z cívky probíhá pomaleji a rovnoměrně. K přetržení útku dochází u stavu vybaveného dávkovačem méně často, a tím se zlepší kvalita vyráběné tkaniny.

To není ale jediná výhoda, kterou přináší dávkovač. Zmenšením počtu přetrhů se zkrátí doba potřebná k navazování útku a to přispívá ke zvýšení produktivity práce tkalcovského stavu vybaveného dávkovačem.

Další výhoda, kterou dávkovač útku poskytuje, spočívá v tom, že je možno vyřadit napařování útkové křížové cívky, neboť odtah příze z ní je plynulý a nedochází k tvoření smyček, tedy možných zdrojů přetržení nebo chyb ve tkanině. Odstranění nákladu za napařování je též ekonomickým přínosem.

Páka zpětného stahu má za úkol napínat útek v době

VŠST Liberec	Dávkovač útku	Katedra	KTS
Fakulta strojní		DP	str.58

přiřazení a také při otáčení skřipce.

Vracením skřipce zpět k okraji tkaniny zamezíme ztrátě, která vzniká nevyužitím útkové příze zbylé na okraji tkaniny po uvolnění útku ze skřipce. To znamená, že nám páka zpětného stahu šetří útkovou přízi a nevzniká nebezpečí zatčení delších zbytků do okraje tkaniny. Zlepšuje se tím kvalita výrobků.

Přesné ekonomické vyhodnocení nelze provést, protože dávkovač útku je určen převážně pro tkaní útku, který by bez dávkovače v mnohých případech nebylo možno zpracovávat.

VŠST Liberec	Dávkovač útku	Katedra	KTS
Fakulta strojní		DP	str.59

X. Z Á V Ě R

Je vidět, že se jedná o poměrně jednoduché zařízení. Namáhání součástí není velké, a to je důvod, proč nebyl prováděn pevnostní výpočet jednotlivých prvků.

Odborník jistě najde v této práci řadu nedostatků. Tyto nedostatky nejsou snad způsobeny nezodpovědným přístupem autora, ale spíše jeho nezkušeností. Je to vlastně první větší samostatná práce, kterou prováděl. Při práci mi pomáhal vedoucí diplomové práce Ing Jiří Libánský, VÚTS, Liberec. Proto mu chci touto cestou srdečně poděkovat.

Zvlášť velkou pomoc mi poskytl konzultant Ing Zdeněk Rambousek, VÚTS, Liberec. Jemu patří největší dík.

Také bych chtěl poděkovat pracovníkům v dílenské laboratoři VÚTS a pracovníkům v n. p. Textilana Liberec - Františkov, kteří mě ochotně dovolili některé nezbytné prohlídky strojů.

Zdeněk Rambousek

VŠST Liberec	Dávkovač útku	Katedra KTS	
Fakulta strojní		DP	str. 60

S E Z N A M P Ř Í L O H

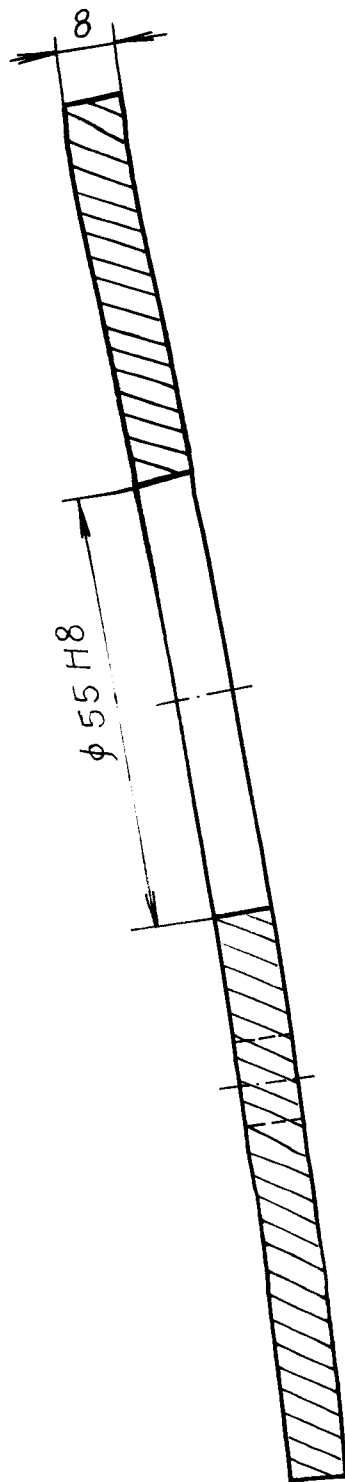
1. Celkové uspořádání navrhovaného dávkovače útku
2. Konstrukce ovládání páky zpětného stahu
3. Řemenový převod pro pohon dávkovače
4. Detail vačky
5. Hřídel dávkovače
6. Buben dávkovače

VŠST Liberec	Dávkovač útku	Katedra KTS
Fakulta strojní		DP str. 61

L I T E R A T U R A

1. Doc. Tálavašek CSc: Konstrukce a výpočty tkacích stavů
2. Doc. Ing. Jaroslav Charvát CSc: Kinematika vačky
s kruhovými oblouky
3. Bílek I.: Problémy přípravy útku u tryskových tkacích
stavů
4. Horn V.: Současný stav a úroveň zařízení pro odměřo-
vání a dávkování útku na tkacích strojích
5. Petrů K.: Optimalizace dynamických vlastností vačko-
vých mechanismů, strojírenství 21, 1971 č. 11,
656 - 662
6. Doc. Ing. Jaroslav Charvát: Teorie mechanismů
7. Doc. Tálavašek CSc: Automatické tkalcovské stavy
SNTL Praha 1972
8. Bronštejn I. N., Semendajev K. A.: Příručka matematiky
SVTL Bratislava 1963

~ $\sqrt[3]{2}$ ($\sqrt[3]{16}$)



33

2

VÁČKA

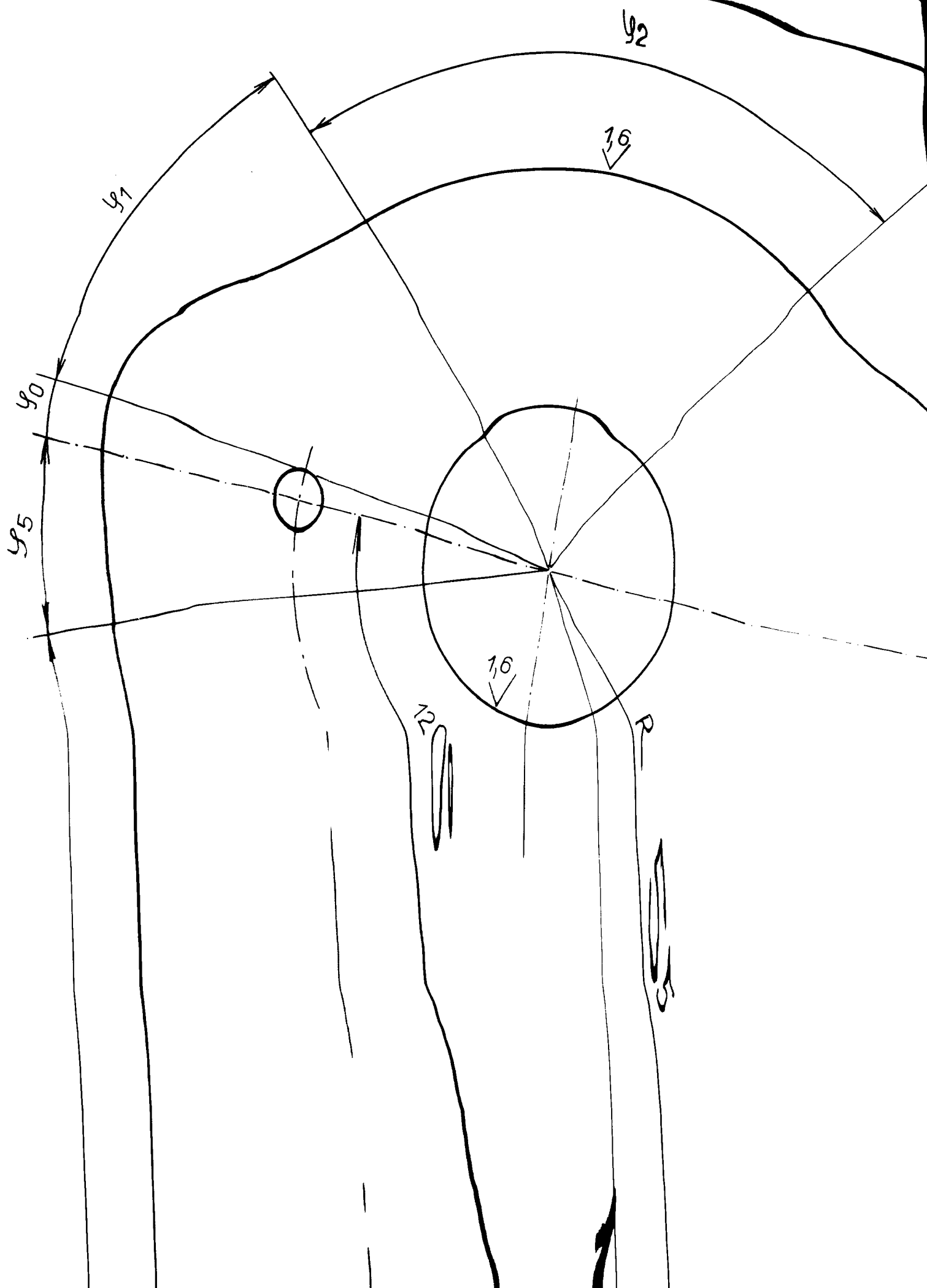
ČSN 425310 11500

n. k. 2m

1:1

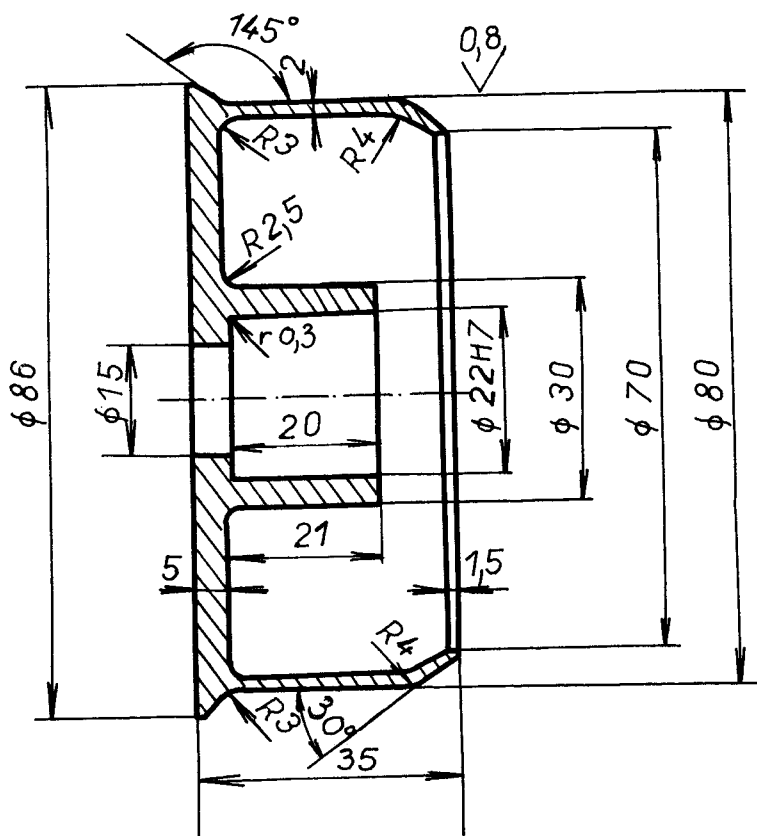
VČST

3000200-16

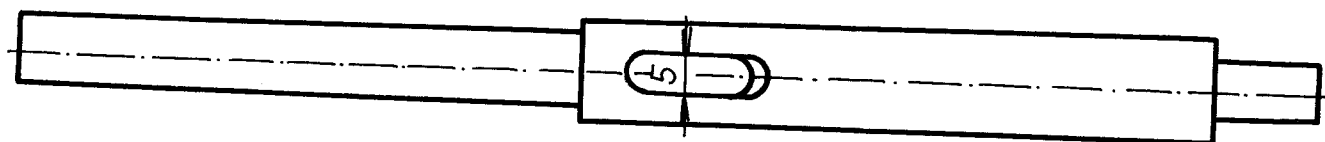


PŘÍLOHA 5

~ $\sqrt[32]{0,8}$



2	BUBEN	ČSN425510	11500	1				44
Číslo listu	Název - Rozměr	Regulátor	Mat. konečný	Mat. výchozí	Mat. výchozí	Č. v. listu	H. v. listu	Číslo výkresu
Poznámka				Celková část v. listu a v. listu				
Měřítko	Kreslil N. h. Druj	Čís. sním.	Změna			Datum	Podpis	Index změny
1:1	Projedl							x
	Norm. ref.							x
	Výr. projedl	Schválil	Č. transp.					x
	Dne							x
VSST		Typ	Skupina	Starý výkres		Nový výkres		
LIBEREC		Název	BUBEN	4-DP-01.00.44				
				Počet listů	list			



2	HRÍDEL	ČSN 425510	11500	1					30
Buňka	Název - Rozměr	Podrobnost	Mat. konečný	Mat. výchozí	Mat. Č. výchozí	Mat. Č. výchozí	Číslo výkresu	Pos.	
Poznámka				Celková část výkresu					
Měřítko	Kreslí	N. k. Luj		Čís. sním.					
1:1	Prozraditel			Č. transp.					
	Norm. ref.								
	Výr. projevna	Schválil							
		Úně							
VSST	Název	Skupina		Starý výkres	Nový výkres				
LIBEREC	HRÍDEL			4-DP-01-00-30					
				Počet listů	List				

	Rám stroje							1
	Hlavní hřídel							2
	Rám stroje							3
2	Řemenice o 170	Odlítek	422415		k04			4
2	Vidlička 3	čsn 425301	11343		1			5
2	Páka 1,5	ČSN 425301	11343		1			6
2	Podložka 10x65x115	ČSN 425310	11343		1			7
2	Opěra 2	ČSN 425301	11343		1			8
2	Klapka 100x25	ČSN 425301	11343		1			9
2	Podložka 2,5	ČSN 425301	11343		1			10
2	Stojan klapky	ČSN 425301	11343		1			11
2	Páka klapky	ČSN 425301	11343		1			12
4	Vahadlo 5	ČSN 425310	11343		1			13
2	Rameno vahadlo 5	ČSN 425310	11343		1			14
2	Úpinka 5	ČSN 425310	11343		1			15
2	Váčka 8	ČSN 425310	11500		1			16
2	Podložka 5	ČSN 425310	11343		1			17
2	Izolátor 5							18
2	Držák čidla 3	ČSN 425510	11343		1			19
2	Závazí	ČSN 425522	11343		1			20
2	Hřídel ϕ 32x56	ČSN 425510	11343		1			21
2	Hřídel ϕ 20x25	ČSN 425510	11343		1			22
2	Kroužek ϕ 22x15	ČSN 425510	11343		1			23
2	Ram dávkovače	ČSN 425522	11343		1			24
2	Držák 125x25x20	ČSN 425522	11343		1			25
2	Kladička ϕ 30x25	ČSN 425510	11343		1			26
2	Řemenička	ČSN 425510	11343		1			27

Posl. číslo	Název - Rozměr	Podrobnost	Číslo konečný	Úst. vý. hmot.	Číslo v. hmot.	Číslo v. hmot.	Posl.
Formulář							
Měřítko	Kreslil <i>N. K. Zmij</i>	Čís. sn.					
	Přes. měřel						
	Norm. měř.						
	Vst. zpracoval	Č. transp.					
VSST			Starý výkres				
LIBEREC			KUSOVNÍK				
			DP. 0.01				
			Počet listů				
			List				

2	Kryt ϕ 35x4	ČSN 425510	11343		1				28
2	Kryt ϕ 20x6	ČSN 425510	11343		1				29
2	Hřídel dávkovače	ČSN 425510	11500		1				30
2	Hřídel páky 10x18	ČSN 425510	11343		1				31
2	Příchytka 8x25x5	ČSN 425222	11343		1				32
2	Zvedatko ϕ 22x10	ČSN 425510	11343		1				33
2	ovorník ϕ 10x35	ČSN 425510	11343		1				34
2	Podložka 30x250x6	ČSN 425522	11343		1				35
2	Opěra 5x12x25	ČSN 425522	11343		1				36
2	Držák 12x25x30	ČSN 425522	11343		1				37
2	Stavěcí kroužek 14	ČSN 425510	11343		1				38
4	Stavěcí kroužek ϕ 16x8	ČSN 425510	11343		1				39
2	Držák 10x25x30	ČSN 425522	11343		1				40
2	Páka 10	ČSN 425522	11343		1				41
2	Stojan vahadla	ČSN 425522	11343		1				42
2	Čep ϕ 12x60	ČSN 425510	11343		1				43
2	Buben ϕ 80x35	ČSN 425510	11500		1				44
2	Konzola 12x25	ČSN 425522	11343		1				45
2	Pružina ϕ 1,5x1000	ČSN 426403	11700.4	11700.1	1				46
2	Pružina ϕ 1,0x220	ČSN 426403	11700.4	11700.1	1				47
2	Pružina ϕ 1x450	ČSN 426403	11700.4	11700.1	1				48
2	Pružina ϕ 3x 300	ČSN 426403	11700.4	11700.1	1				49
2	Trubka ϕ 16x18	ČSN 425715	11343		1				50
2	Trubka ϕ 30x 18	ČSN 425715	11343		1				51
2	Trubka ϕ 40x 40	ČSN 425715	11343		1				52
2	Kryt ϕ 22	ČSN 642001	64425						53
2	Řemen								54
4	Očko ϕ 10x 15	ČSN 425510	11343		1				55

Počet listů	Název - Rozměr	Polstrovan	Mat. konečný	Mat. výchozí	Mat. výchozí	Č. výchozí	Mat. výchozí	Č. výchozí	Č. výchozí	Pos.
Poznámka	Celková část výkresu									
Wěšník	Kvalita	N.K. QUY	Čís. sním.							
	Překoušel		Č. transp.							
	Norm. nat.									
	Vtr. prořezání	Schválil								
		Úste								
VSST			Stary výkres			Nový výkres				
LIBEREC			KUSOVNÍK			DP.0.01				
Počet listů			List							

2	Očko ϕ 8	ČSN 425310	11343		1				56
2	Čidlo ϕ 1 x120	ČSN 426403	11500		1				57
2	Kotouč ϕ 106	ČSN 64201	64 200.3 08						58
2	Kroužek ϕ 86								59
									60
									61
									62
12	Šroub M5 x 5	ČSN 021185							63
2	Šroub M5x 7	ČSN 021103							64
4	Šroub M4x 8	ČSN 021131							65
12	Šroub M6x 15	ČSN 021103							66
2	Šroub M5x 10	ČSN 021131							67
12	Šroub M8x 60	ČSN 021101							68
4	Šroub M10x 35	ČSN 021101							69
2	Šroub M10x 45	ČSN 021101							70
2	Šroub M12x 60	ČSN 021101							71
2	Šroub M12x 65	ČSN 021101							72
4	Šroub M10x 40	ČSN 021101							73
12	Podložka 6,1	ČSN 021740							74
10	Podložka 10,2	ČSN 021740							75
4	Podložka 12,2	ČSN 021740							76
2	Matice M6	ČSN 021401							77
6	Matice M10	ČSN 021401							78
2	Matice M12	ČSN 021401							79
2	Matice M12	ČSN 021403							80
2	Čep 5 x28	ČSN 022102							81
2	Kroužek 8	ČSN 022930							82
2	Kroužek 22	ČSN 022931							83

N.K.QUY

VŠST

LIBEREC

KUSOVNÍK

DP.0.001

