

Vysoká škola: strojní a textilní
v Liberci
Fakulta: textilní

Katedra: přádelnictví a zušlechťování
Školní rok: 1962/63

DIPLOMNÍ ÚKOL

pro s. Jana I n d r u

obor textilní technologie, stroje a zařízení

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 tematu: Zařízení na průběžné paření příze.

Pokyny pro vypracování:

- 1) Stanovte základní parametry pro paření vlněných přízí a přízí ze směsi vlna/viskoza sortimentu zpracovávaném v n.p. Textilana, Liberec.
- 2) Popište dosud používanou technologii a zařízení pro paření příze.
- 3) Navrhnete průběžné pařicí zařízení.
- 4) Stanovte podmínky rovnováhy pařicího media v průběhu pařicího procesu.
- 5) Vypracujte: Celkovou sestavu pařicího zařízení,
celkovou sestavu válečkové transportní dráhy,
dílčí sestavu uzávěru kotle,
detail válečkové dráhy,
energetické schema (rozvody),
schematický náčrtek tlakové nádoby pro schvalovací řízení v UTD.
- 6) Proveďte ekonomické zhodnocení navrženého zařízení.

Rozsah grafických laboratorních prací:

Rozsah průvodní zprávy:

Seznam odborné literatury: Časopisy Melliand Textil-berichte 1959,
Textilní strojírenství 1962,
Chyský: Vlhký vzduch,
Simon: Textilní materiály.

Vedoucí diplomní práce: Prof. Ing. Jaroslav Simon

Konsultanti: Ing. Miroslav Kvapil, VŠST Liberec,
s. O d e h n a l, Textilana, n.p., Liberec.

Datum zahájení diplomní práce: 10. června 1963

Datum odevzdání diplomní práce: 20. července 1963



Simon

Vedoucí katedry

Simon

Děkan

v Liberci, dne 10. června 1963.

VŠST LIBEREC	Zařízení na průběžné paření příze.	DP — STR.
		20. ČERVENCE 1963
		Jan Indra

Autorská práva se řídí směrnice MSK 618 státní
závěrečná zkouška č. j. 31 727/62-111/2 ze dne
13. července 1962 Věstník MSK XVIII, část 24 ze dne
31. 8. 1962 + 19 autorského zákona č. 115/53 Sb.

VŠST LIBEREC	Zařízení na průběžné paření příze.	DP — STR. 1
		20. ČERVENCE 1963
		Jan Indra

Autorská práce vypracovaná MŠK pro stěhání
zavěšena na stěnu v MŠK dne
13. července 1963 MŠK A. J. Indra dne
31. 8. 1963 MŠK A. J. Indra dne 5/63 Sb.

Prohlášení.

Prohlašuji tímto, že jsem diplomovou práci
vypracoval samostatně.

V Liberci 20.července 1963

Jan Indra

VŠST LIBEREC	Zařízení na průběžné paření příze.	DP — STR. 2
		20. ČERVENCE 1963
		Jan Indra

Obsah.

1.00 Úvod	str. 4
2.00 Stanovení parametrů pro paření vlněné příze a příze směsí vlna-viskoza	
10 Vlastnosti příze	6
20 Způsoby fixace	6
30 Výhody paření	7
40 Paření - chemismus děje	8
50 Pařící médium	9
51 Pára	9
52 Vzduch	10
60 Vliv nejdůležitějších činitelů při paření ..	13
61 Vyhodnocování	13
62 Vliv teploty paření	13
63 Vliv doby paření	14
64 Vliv délky návinu	14
70 Změna vlny pařením	15
71 Ztráta cystinu	15
72 Ztráta ve fenolu	16
73 Afinita vlny vůči kyselým barvivům	17
80 Závěry	17
3.00 Předpisy o paření	18
4.00 Současný stav pařících zařízení	19
10 Pařící zařízení firmy MAAZ	22
20 Pařící zařízení firmy Pornitz	26
30 Pařící zařízení firmy Welker	27
5.00 Výpočty	29
10 Tlaková nádoba	30
20 Víko	31
30 Váleček	31
40 Ostatní části	32
6.00 Popis stroje	38
10 Plášť	38
20 Víko	39
30 Odkapovací stříška	40
40 Válečková dráha	40
50 Úprava pracoviště	41

VŠST LIBEREC	Zařízení na průběžné paření příze.	DP — STR. 3
		20. ČERVENCE 1963
		Jan Indra

7.00	Podmínky rovnováhy směsi pára - vzduch ...	str.42
10	Pařicí médium	43
20	Režimy paření	43
30	Výpočet materiálem spotřebované páry	44
40	Chlazení	46
50	Výpočet potrubí	47
8.00	Regulace	48
10	Regulační schema - funkce stroje	51
9.00	Ekonomické zhodnocení	52
	Použitá literatura	55
	Seznam výkresů a rozpisek	56
	Pracovní diagram	57

VŠST LIBEREC	Zařízení na průběžné paření příze	DP — STR. 4
		20. ČERVENCE 1963
		Jan Indra

1.00 Úvod.

Rozhodující podmínkou pro vítězství nové společensko-ekonomické formace je růst produktivity práce. Nedílnou součástí produktivity je stupeň rozvoje vědy a účinnost výrobních prostředků. Za socialismu vzrůstá význam vědy, neboť poprvé se jejích možností využívá pro blaho společnosti a slouží jen pokroku. Efektivnost výrobních prostředků má nemenší vliv. Množství výrobků lze zvětšit buď prodlužováním pracovní doby a zvyšováním intesity práce, nebo zvyšováním techniky a organisace práce. V socialistické společnosti je hlavní metodou dosahování vyšší produktivity práce stále vybavování výroby novou technikou, stále zdokonalování technologických procesů při současném zkracování pracovní doby. Důležitým činitelem zvyšování úrovně techniky výroby je dovršení komplexní mechanisace a zavádění automatisace.

Socialistická výroba je plánovitá organisace společenského výrobního procesu k zajištění blahobytu a všestranného rozvoje všech členů společnosti. Potřeby lidí a jejich životní úroveň nejsou ustrnulé a nehybné, ale stále vzrůstají a vznikají potřeby nové. Kdyby se výroba neřídila tímto zákonem, pozbyla by hlavní pohnutky pro svůj další rozvoj.

Textilní průmysl ještě v mnoha oborech zaostává po stránce technické za jinými odvětvími průmyslu. Jedním z úseků, který zůstává hodně pozadu je v přípravě materiálu ke tkaní oblast paření příze. Význam paření byl donedávna přehlížen. Avšak i v dnešní době není paření prováděno ve správném rozsahu. Ještě mnoho podniků přízi nepaří vůbec nebo jen malé množství, které jsou schopna krýt zastaralá pařící zařízení. Samotný proces paření probíhá většinou jen na základě zkušeností a odhadů. Tento nevědecký přístup k procesu paření je příčinou ztrát na kvalitě i kvantitě v dalším zpracování příze. Příze propařená na starých zařízeních, která jsou velmi málo vybavená měřicími

VŠST LIBEREC	Zařízení na průběžné paření příze.	DP — STR. 5
		20. ČERVENCE 1963
		Jan Indra

přístroji, mají jen minimum prvků regulačních a automatisaci téměř vůbec žádnou, je velmi nerovnoměrná a to se odráží na kvalitě i kvantitě výrobků ve tkalcovnách.

Proces paření skrývá v dnešní době ještě velké rezervy lepšího využití techniky, větší úspory surovin, materiálu a energie, snižování spotřeby práce a růstu kvality práce. Využíváním těchto rezerv roste produktivita práce a tím se zkracuje dovršení socialismu, což je prvořadým úkolem naší společnosti.

2.10 Vlastnosti příze.

Při předpřádání a dopřádání příze dochází k jejímu zestejnoměrnění a zpevnění. Zestejnoměrnění příze se dosahuje protahováním materiálu a zvýšením pevnosti udělením zákrutu. Růst pevnosti udělením určitého počtu zákrutu je zdůvodněn zvýšeným třením mezi jednotlivými vlákny. Kromě této vlastnosti vyvolává však zákrut i některé vlastnosti, které jsou pro další upotřebení příze nežádoucí. Mezi ně patří sklon příze ke smyčkování. Příze odcházející z dopřádacího stroje je t.zv. "živá". Znamená to, že ve volném (t.j. nenapjatém) stavu tvoří smyčky. Tento zjev je velmi nežádoucí při tkaní, kde je původcem chyb ve tkanině. Vznik smyček se vysvětluje působením sil, které se snaží vlákno vrátit do původní polohy. Tyto síly vyplývají z chemické struktury vlákna. U vlákna vlněného jsou základním prvkem keratinové řetězce, které jsou mezi sebou vázány (cystinové můstky). Při deformaci vlákna jsou napřimovány vnějšími silami keratinové řetězce a tím vzniká napětí i v cystinových můstcích. Toto napětí vyvolává síly, které se snaží vrátit řetězce a tím i vlákno do původní polohy. Živost zákrutu se odstraňuje fixací.

2.20 Způsoby fixace.

Fixace může být dvojího druhu:

- 1/ Vlhčení: a/ ve vlhké komoře
b/ rozprašování
- 2/ Paření: a/ v přetlakových pařácích
b/ v podtlakových (vakuových) pařácích

Vlhčení komorové.

Provádí se rozprašováním vody do vzduchu, a ten se zavádí do uzavřených komor. Vlhčení probíhá mezi vlhkým vzduchem a materiálem předávaným vlhkostí. Přístup tohoto vzduchu k materiálu musí být co nejlepší, aby vlhčení bylo rovnoměrné. Tento způsob má však řadu nevýhod.

Jsou to především: dlouhá doba vlhčení, velká zastavěnost ploch a velká rozprašovanost materiálu.

Vlhčení rozprašováním.

Vlhčení probíhá přímým stykem materiálu s jemnými kapkami vody nebo roztoku vody a smáčecího prostředku. Navlhčení není tak rovnoměrné, ale postup se značně zkrátil. Výhodou je možnost ovládnutí vlhkosti.

Paření v přetlakových pařácích.

Vlhkost přechází do materiálu z páry. Pára se buď dodává vlhká nebo se vlhčí ve směšovací ventilu nebo k vlhčení dochází přímo v pařácích. Proces může být průběžný nebo přetržitý. Vlhčení probíhá za teplot 100°C a více, což je pro materiál nevhodné. Proto se od tohoto způsobu v dnešní době upouští.

Paření v podtlakových pařácích.

Využitím podtlaku docílíme snížení bodu varu kapaliny a tím docílíme šetrnějšího zacházení s materiálem. Tato pařící zařízení bývají ve většině případů automatizována.

2.30 Výhody páření.

Studiem obou druhů fixace materiálu se zabýval Dipl.-Ing. H. Kittel, z jehož pokusů lze učinit určité závěry. Zkoušky byly provedeny na mykané přízi čm6 a 192n/m. Zálož "A" byla vlhčena a zálož "B" pářena. Zálož "A".

	Vlhkost	Počet otáček při rozkrojení příze
Po předání na selffaktoru	12,5 %	60 = 31,2 %
vlhčení	25,3 %	51 = 27,6 %
po 5 dnech ležení za normální teploty	16,2 %	11 = 5,7 %

VŠST LIBEREC	Zařízení na průběžné paření příze.	DP — STR. 8
		20. ČERVENCE 1963
		Jan Indra

Zálož "B"

	Vlhkost	Počet otáček při rozkroucení příze
po předení na selfaktoru	12,5 %	62 = 32,3 %
paření (103°C)	22 %	7,5 = 3,9 %
po 5 dnech ležení za normální teploty	15,8 %	8 = 4,2 %

Ačkoliv při vlhčení zálož "A" stoupla vlhkost o 12,8 %, zůstalo napětí příze téměř nezměněné. Při paření příze nastane ihned uvolnění napětí i když vlhkost stoupla jen o 9,5 %. Při dalším vlhčení obou přízí "A" i "B" dostáváme:

	Vlhkost	Počet otáček při rozkroucení příze
zálož "A"	24,2 %	20,3 = 10,6 %
zálož "B"	24 %	11 = 5,7 %

Při opětovém vlhčení nastane bobtnání vlákna, které u zálož "A" vyvolá změnu napětí; zatímco u zálož "B" se napětí změní nepodstatně. Z výsledků zkoušek vyplývá, že pro fixaci zákrutu příze je výhodnější paření.

2.40 Paření - chemismus děje.

V odborných časopisech se často opakuje otázka o účelnosti paření příze, neboť mezi textilními odborníky je jakási nejistota, která v tomto oboru panuje. Příčina je v mnohostrannosti materiálu v přádelnách, který rozdílně reaguje na páru a její vlhkost. Je to například špatné míšení komponent v přípravě materiálu k předení, obsah mrtvých vláken ve směsi a pod.

Hlavním úkolem paření je fixace zákrutů, tj. potlačení

VŠST LIBEREC	Zařízení na průběžné paření příze.	DP — STR. 9
		20. ČERVENCE 1963
		Jan Indra

Tendence příze ke smyčkování, které by při dalším zpracování zachycením, přetrhem nebo jiným uvolněním příze znehodnotilo nebo snížilo kvalitu výrobku. Paření má také svůj význam z hlediska elasticity a prodloužení vláken, snížení elektrostatického náboje, který vzniká třením vláken, dále také snižuje množství odletků a pod. Má tedy paření vliv na dosažení větší jednotnosti a kvality ve tkalcovnách. Základními požadavky na propařenou přízi jsou:

- 1/ Odstranění sklonu ke smyčkování
- 2/ Odstranění sklonu ke žloutnutí ?
- 3/ Stejnoměrné navlhčení
- 4/ Stejnoměrné uvolnění příze

Paření není však jen záležitost fyzikální, ale dochází při něm i k chemickému procesu ve vlákne. Je to hydrolytické štěpení cystinových můstků vodní parou, po kterém následuje vytvoření nových můstků podle Speckmanna. Tyto vznikají reakcí sulfonové kyseliny s volnými aminovými skupinami vlny nebo se skupinami, vzniklými hydrolysou solných můstků.

Chemismus děje:

$$\begin{array}{lcl}
 \text{R-CH}_2\text{-S-S-CH}_2\text{-R} + \text{H}_2\text{O} & \text{R-CH}_2\text{-SH-R-CH}_2 + \text{SOH} \\
 \text{R-CH}_2\text{-SOH} + \text{R-CH}_2\text{-NH}_2 & \text{R-CH}_2\text{-S-NH-CH}_2\text{-R} + \text{H}_2\text{O}
 \end{array}$$

Fixací zákrutu lze vysvětlit nahrazením cystinových můstků, jež před tím vykazovaly odpor vůči natažení vláken vlivem zákrutu, novými můstky, jež vznikají uvnitř vláken v napjatém stavu. Tím vlákna zůstávají v napnuté poloze a ztrácejí tak schopnost zaujmout původní stav.

2.50 Pařicí medium.

Pařicím mediumem je směs páry a vzduchu, které musí mít určité vlastnosti.

2.51 Pára.

Nejdůležitějším činitelem při paření je pára. Způsob

získávání páry je různý podle konstrukce stroje. Pára se může vyrábět buď ve zvláštním kotli (odparce) nebo se užívá páry, která je přivedena z centrální kotelny a její parametry se upravují až u stroje. Pro šetrnější způsob paření se používá pára, která prochází vodní lázní nebo se vytváří odpařováním lázně přímo v kotli. Poslední dva způsoby se užívají hlavně u nových konstrukcí s přesnou regulací a automatisací. Úkolem páry při paření je předání vlhkosti a tepla materiálu. Aby mohla tento úkol vykonávat, musí mít jisté vlastnosti a fyzikální parametry.

Voda užívaná pro výrobu páry musí být chemicky čistá, aby se do páry nedostaly nežádoucí příměsi. Mohly by být škodlivé pro pevnost vlákna, vybarvení a pod.

2.52 Vzduch.

Důležitou příměsí páry, která se nedá zcela odstranit, je vzduch. Do nádoby se může dostat několika způsoby. Největší část přichází do nádoby při výměně příze propařené za nepropařenou. Část připadá na netěsnosti a malé množství vzduchu přichází novou záloží. Velké množství vzduchu snižuje teplotu a tím napomáhá ke kondenzaci páry. Kondesovaná voda na přízi působí navlhčení. Vzduch může také způsobit oxydaci vlákna nebo barviv. Proto je snaha pracovat s co nejmenším množstvím vzduchu. Závislosti parametrů páry jsou znázorněny v následujících grafech:

- 1/ Závislost teploty odpařování na tlaku
- 2/ Závislost parciálního tlaku páry na koncentraci směsi pára-vzduch
- 3/ Závislost teploty páry na obsahu vzduchu ve směsi
- 4/ Závislost parciálního tlaku páry a teploty odpaření na obsahu páry ve směsi

Diagramy na následujících stranách.

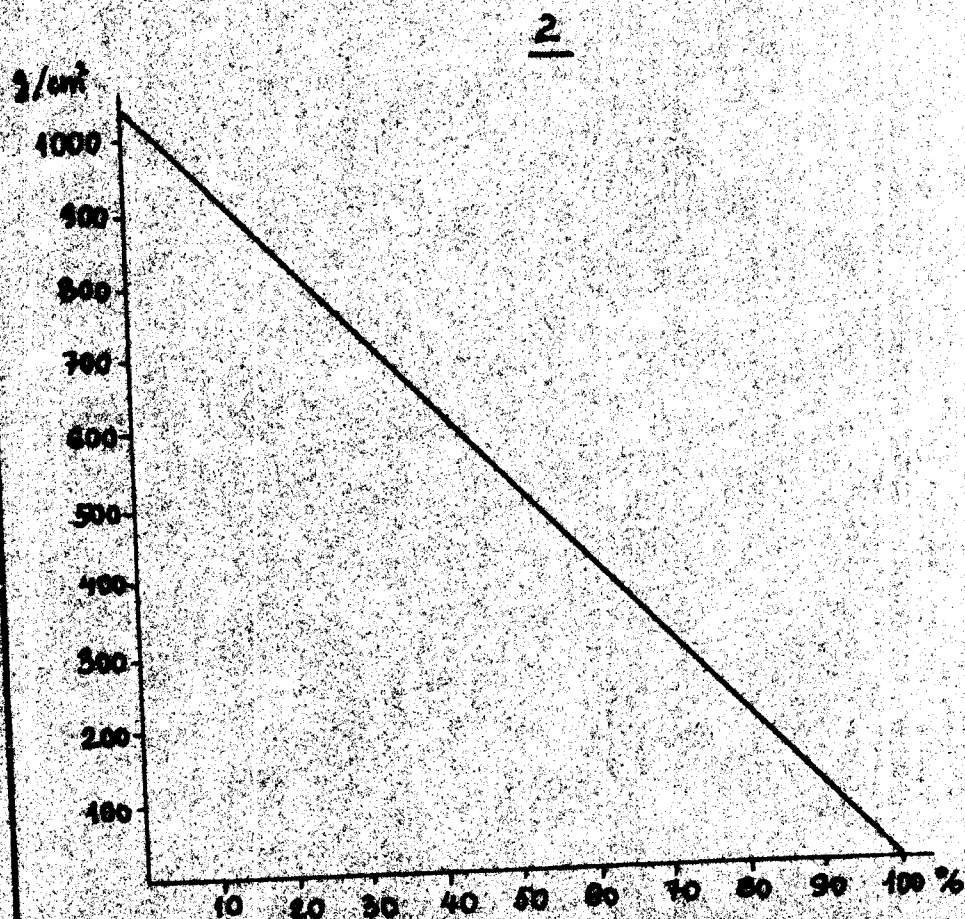
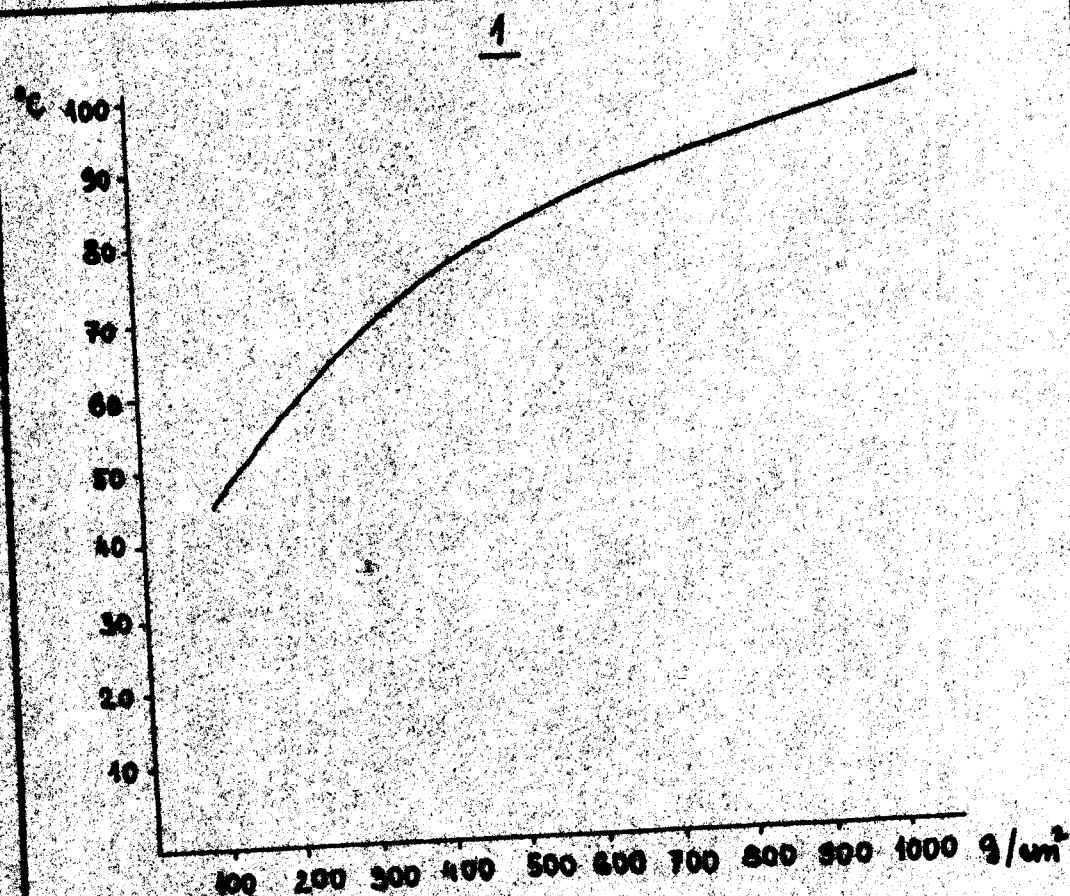
VŠST LIBEREC

Zařízení na průběžné páření
příze.

DP — STR. 11

20. ČERVENCE 1963

Jan Indra



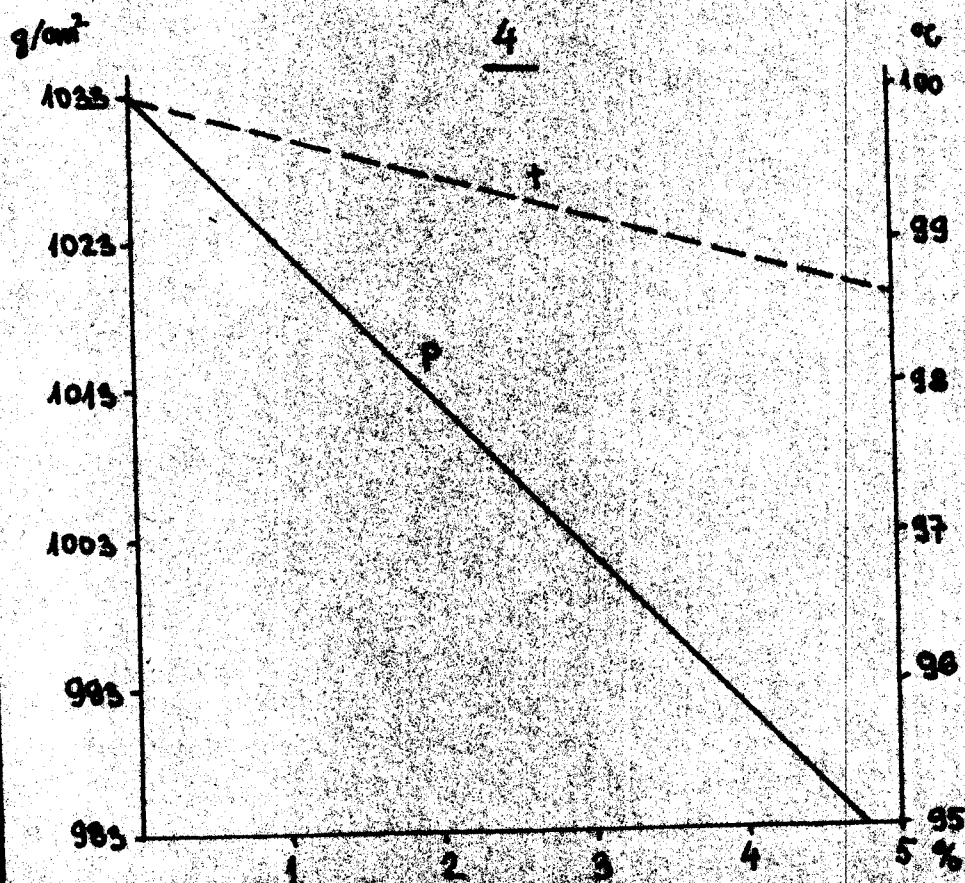
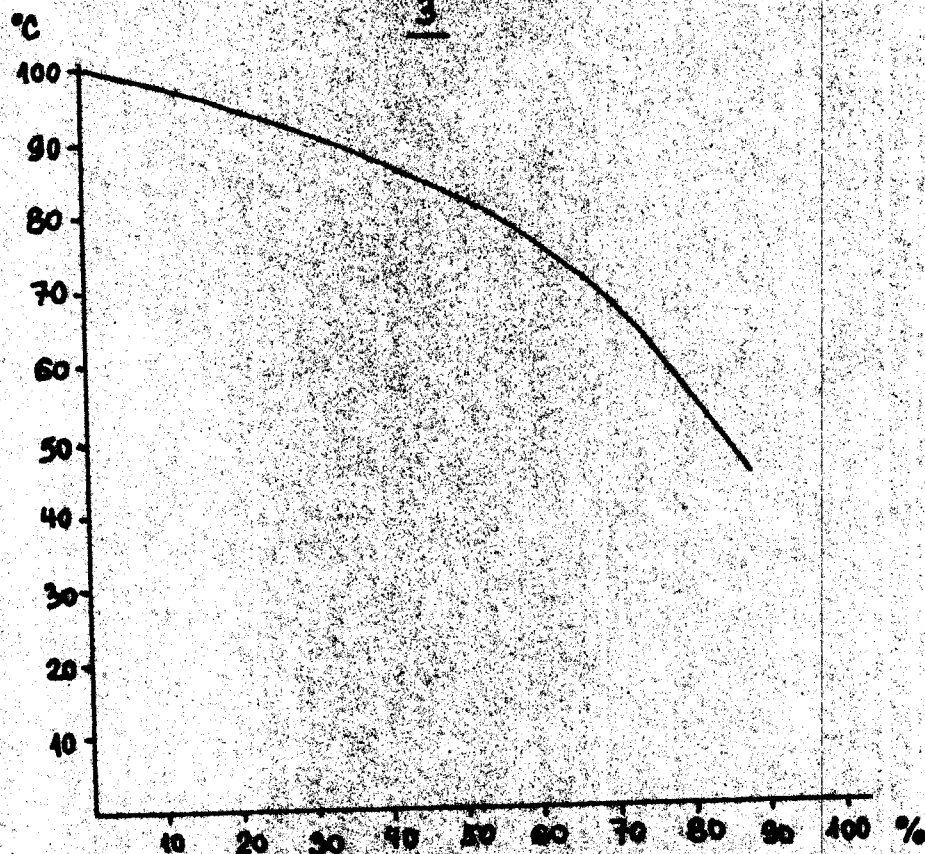
VŠST LIBEREC

Zařazení na průběžné paření
příze.

DP — STR. 12

20. ČERVENCE 1963

Jan Indra



2.60 Vliv nejdůležitějších činitelů při paření.

Mezi hlavní činitele ovlivňující paření patří teplota, doba paření a délka návinnu. Aby bylo možno vlivy těchto činitelů srovnávat je nutné objektivně vyhodnocovat výsledky zkoušek, které byly přejaty z článku "Le Vaporisation des filés de laine" autorů Mazingue, Despots a Van Cverbeke.

2.61 Vyhodnocování.

Hodnocení fixace je provedeno na základě sklonu příze k rozkroucení. Ze zkoušené příze se odeberou vzorky o délce 1 metru, které se na jednom konci upevní a druhý konec se v napjaté svislé poloze připevní k závaží. Při se rozkroučí o relativně konstatní počet otáček. Dostane-li příze dodatečný zákrut, rozkroučí se o tolik, že počet rozkroucených zákrutu přesahuje počet zákrutů dodatečných. Tímto způsobem je možno sledovat jak fixaci, tak i vliv různých činitelů na paření. Pro lepší sledování rozkroucení je napínání (napínací závaží) opatřeno šípkou, která se posunuje po obvodu kruhu rozděleného na stupně.

2.62 Vliv teploty paření.

Zkoušky byly provedeny na přízi Čm40/1 s průměrným fixovaným zákrutem 400 z/m. Z příze byly udělány malé cívečky z několika desítkami metrů a dostaly navíc dodatečný zákrut 200 z/m. S přízí se zacházelo opatrně, aby se dodatečný zákrut nepoškodil při soukání. Paření se provádělo po 15 min. v přístroji Clermont-Bonte, teplota se pohybovala v rozmezí 60-120°C.

	Počet ot. při rozkroucení na 1 m		
	Průměr 10 zkouš.	Min.	Max.
Před pařením	233	220	240
Pařeno 15 min. 60°C	62,4	56	68
Pařeno 15 min. 100°C	24,2	20,5	27
Pařeno 15 min. 110°C	30,2	28,5	30,5
Pařeno 15 min. 120°C	31,6	23	35,4

VŠST LIBEREC	Zařízení na průběžné paření příze.	DP — STR. 14
		20. ČERVENCE 1963
		Jan Indra

Z výsledků uvedených v tabulce vyplývá, že je zbytečné překračovat hranici 100°C. Optimální teplota se nachází v rozmezí 60–100°C. Paření za vyšší teplot nepřináší zlepšení fixace.

2.63 Vliv doby paření.

Byly pařeny dvě serie, první při teplotě 60°C a druhá 100°C, v časovém rozmezí od 1 min. do 1 hod.

	Počet ot. při rozkroucení na 1 m	
	Měření při 60°C	Měření při 100°C
Nepařená příze	235	235
Paření 1 min.	58	39,2
Paření 5 min.	58,6	31
Paření 10 min.	59,4	29,2
Paření 15 min.	62,4	24,2
Paření 1 hod.	55,2	23,0

Doba paření málo ovlivnila fixaci. Stačí proto krátké časy k zajištění optimálních hodnot u slabých přízí.

2.64 Vliv délky návinnu.

Fixace vlněných přízí se v praxi provádí špičkově při teplotě kolísající mezi 60–95°C a v době od 5 do 15 min. Krátké časy paření vyvolávají pochybnosti o propaření příze uvnitř cívky s větší délkou návinnu. Proto byla provedena zkouška na dvou cívkách o 2000 m návinnu, Čm 40/1 a 500 z/m, kdy jedna cívka byla pařena 10 min. při 80°C a druhá 30 min. při 55°C.

Tabulka na následující straně:

Z výsledků vyplývá, že pro rovnoměrnost fixace zákrutu do hloubky cívky je účelnější užívat větších časů a nižších teplot. Zaručuje se tím nejen rovnoměrnost v jedné cívce, ale i rovnoměrnost mezi cívkami nacházejícími se uprostřed koše a na jejím okraji. Také pravidelnost fixace mezi jednotlivými partičkami bude vyšší neboť odchylky v teplotě nebo trvání paření budou méně patrnější, čímž bude rovnoměrnost paření lepší. Z těchto důvo-

VŠST LIBEREC	Zařízení na průběžné paření přeze.	DP — STR. 15
		28. ČERVENCE 1963
		Jan Indra

dů je tedy vhodnější pařit při nižších teplotách delší dobu.

	Průměr otáček rozkroucení na 1 m	
	Paření 10 min. 80°C	Paření 30 min. 55°C
Vnější cívka	48,0	26,6
200 m	58,0	30,7
400 m	64,4	30,9
600 m	60,8	27,9
800 m	69,0	27,4
1000 m	67,2	27,9
1200 m	66,6	28,6
1400 m	60,1	28,1
1600 m	60,1	30,4
1800 m	65,0	31,0
1900 m	78,0	31,2
v cívce	105,0	36,4

2.70 Změny vlny paření.

Stupeň paření nebo fixace přeze lze hodnotit odchylkami v změnách vlny, které nastaly pařením. Jsou to: ztráta cystinu, ztráta ve fenolu a zvýšení afinity materiálu vůči barvení.

Tabulka 1-3

2.71 Ztráta cystinu.

Působením vodní páry dochází k hydrolyse cystinových můstků. Cystinové můstky jsou nahrazeny novými, které vzniknou působením sulfonových kyselin na aminové skupiny nebo hydrolysované skupiny solných můstků.

Tabulka 1 na další straně.

Z tabulky vyplývá: je-li fixace nahrazení cystinových můstků můstky novými, které drží vlákno v napjatém stavu, vyvolaném zákrutem, je fixace lepší při vyšších teplotách. Při vyšších teplotách dojde k většímu nahrazení cystinových můstků a tím i lepší a spolehlivější fixaci.

VŠST LIBEREC	Zařízení na průběžné paření příze.	DP — STR. 16
		20. ČERVENCE 1963
		Jan Indra

Tabulka 1		
	Cystin	Ztráta cystinu v %
Vlněná příze nepařená	11,26	-
Pařená 15 min. při 60°C	10,66	5,3
Pařená 15 min. při 100°C	10,60	5,8
Pařená 15 min. při 110°C	10,40	7,6
Pařená 15 min. při 120°C	9,49	15,7

2.72 Ztráta ve fenolu.

Nově vytvořené můstky se nadají redakovat kyselinou thioglycolinovou a proto snižují rozpustnost vlny ve fenolu. Tvoření těchto nových pevnějších můstků může být dokázáno a sledováno při různých režimech paření podle Speeckmanna. (Tabulka 2).

	Ztráta ve fenolu v %
Nepařená příze	83
Pařená 15 min. při 60°C	74
Pařená 15 min. při 100°C	68
Pařená 15 min. při 110°C	68
Pařená 15 min. při 120°C	57
Pařená 1 min. při 60°C	78
Pařená 10 min. při 60°C	76
Pařená 15 min. při 60°C	74
Pařená 1 hod. při 60°C	72
Pařená 1 min. při 100°C	74
Pařená pět min. při 100°C	73
Pařená 10 min. při 100°C	72
Pařená 15 min. při 100°C	68
Pařená 1 hod. při 100°C	54

2.73 Afinita vlny vůči kyselým barvivům.

Afinita ke kyselým barvivům se značně zvětšuje pařením a vliv teploty paření je v tomto případě důležitější než doba. Vzorky barvené při 60°C po dobu 1, 2, 5, 10 min. a 1 hod., neukazují podstatného rozdílu v odstínu. Zato při paření za teploty 90°C a stejných časů vykazují řadu odstínů. Hodnoty v tabulce 3.

Tabulka 3

	Optická hustota
Původní vlna	0,48
Pařená 1 min. při 90°C	0,49
Pařená 5 min. při 90°C	0,53
Pařená 10 min. při 90°C	0,58
Pařená 1 hod. při 90°C	0,61

Optická hustota byla zjištěna extrakcí barviva v pyridinu a zkouškou extrahovaných vzorků v kolorimetru.

Otázka afinity vlny k barvivům kyselým není dosud zcela vyjasněna. Podle moderní teorie se tato fixují reakcí s aminoskupinami vlny. Zvětšení afinity vlny by se dalo tedy vysvětlit vzrůstem obsahu aminoskupin ve vlně. Na druhé straně bylo však zjištěno, že pařením ubývá cystinových můstek, které jsou nahrazeny novými, vaníklými reakcí sulfonových kyselin právě na aminoskupiny. Z toho vyplývá, že aminoskupin pařením ubylo a paření by vedlo ke snížení afinity vlny vůči kyselým barvivům. Oba úkazy se zdají být protismyslné a tato otázka je předmětem dalšího výzkumu. Jistý krok v tomto oboru učinil VÚV Brno, který pro vlněné příze, pařené od 100 do 105°C s prodlouženou dobou, zjistil, že pro chromátovou modř GG se afinita snižuje.

2.80 Závěry

Fixace materiálu může být dosaženo bez změny struktury, pracuje-li se v rozmezí teplot 60-80°C. Redojde ke žlout-

VŠST LIBEREC	Zařízení na průběžné paření příze.	DP — STR. 18
		20. ČERVENCE 1963
		Jan Indra

tnutí ani k větší modifikaci afinity příze k barvivům. Stejnomořnost zákrutu v cívce, mezi cívkami i mezi seriemi možno zvýšit prodloužením času na 20 až 30 min. Zvláštní způsob paření je nutný u crepových přízí, které se paří až půl hodiny při 110°C. Při několika seriích je nutné dodržovat stejné podmínky paření, aby výsledný efekt byl v celém rozsahu stejný.

3.00 Předpisy o paření.

Vlastní proces paření není ve všech výrobních podnicích zcela jednotný. Vznikají tím zbytečné kolise mezi dodavateli a odběrateli. Zavedením jednotných předpisů paření by se tyto nedostatky odstranily. Výzkum v oboru sjednocení paření pro česané příze byl proveden. Návrh zatím není v platnosti ve všech podnicích, ale je s ním výhledově počítáno.

Za základ byly vzaty předpisy jednotlivých přádelen, byly provedeny zkoušky a stanoveny optimální podmínky. Při provádění zkoušek bylo zjištěno, že materiál ztrácí pevnost s rostoucí teplotou. U vlněných přízí činí ztráta pevnosti 6 % na 10°C mezi 55 až 100°C. U směšových přízí je ztráta 5 % na stejné teploty. Tažnost a nestejnomořnost se snižuje obdobně jako pevnost. Paření nad 100°C není žádoucí a stejného efektu je možno lépe dosáhnout delší dobou paření. Z hlediska nestejnomořnosti fixace mezi seriemi je nutná co nejpřesnější kontrola parametrů.

Cyklus paření vzhledem k provedenému výzkumu byl rozdělen následovně:

- 1/ Po naplnění kotle se provede odsání vzduchu na určitý podtlak což trvá asi 10 až 20 min. Průběh a konečný stav je třeba kontrolovat vakuometrem, protože nestejný tlak by mohl vyvolat nestejnomořnost fixace mezi jednotlivými seriemi. Doba odsávání je závislá na kapacitě odsávacího zařízení.
- 2/ Další fáze je připouštění páry přes vodní lázeň až na vyžadovanou teplotu. Není správné připouštět při-

MĚST LIBEREC	Zařízení na průběžné páření příze.	DP — STR. 19
		20. ČERVENCE 1963
		Jan Indra

mod páru, neboť poškozuje materiál. Proces má být
povolný a žádané teploty se má dosáhnout za 20
minut.

3/ Doba vlastního páření je 45 min. Stále se musí udr-
žovat teplota prostředí na požadované výši.

4/ Další částí procesu je ochlazení trvající 15 min.

5/ Příprava a výměna náplní.

Z praktických zkušeností pařících předpisů jednotli-
vých přádelen byly navrženy tyto druhy páření:

a/ Páření při teplotě 55°C.

1/ jednoduché příze prokrepť.

2/ dvojité příze do 500 z/m

3/ pletací příze s ostřejším zákrutem

b/ Páření při teplotě 60°C

1/ skaná příze přes 500 z/m

2/ jednoduché příze ostře točené a příze osnovní

3/ příze mouline a freako po skaní

c/ Páření při teplotě 75°C

příze krepové

d/ Páření speciální 90°C a více

Pro příze u kterých nelze užít žádný z předchozích
předpisů.

Všecké příze je třeba před dalším zpracováním řádně
odležet, aby si příze odpočinula a přebytečná vlhkost
odešla.

4.00 Současný stav pařících zařízení.

Pařící zařízení jsou v podstatě tlakové nádoby. Jejich
konstrukce i konstrukce příslušenství prodělaly během
vývoje mnoho úprav.

Dnes dálema pařáky na:

a/ pracující s přetlakem páry

b/ vakuové pařáky

Pařáky přetlakové

Vzduch z nádoby není odsáván i když vyvolává ředění páry.
Pára je buď dodávána z vlastního kotle (odparky), který
náleží k vybavení pařáku a nebo z parního okružuna závo-

VŠST LIBEREC	Zařízení na průběžné paření příze.	DP — STR. 20 20. ČERVENCE 1963 Jan Indra
dě. Tento způsob byl používán hlavně u starších konstrukcí. Regulace a automatisace u těchto strojů je na nízkém stupni nebo není vůbec. Vakuové pařáky Základ tvoří opět tlaková nádoba, z které je v první fázi odčerpán vzduch na určitý tlak. Výhody vakuových pařáku jsou: 1/ zkrácení postupu paření docílením podtlaku v nádobě se snižuje teplota odpaření a tím se zkrátí doba přípravy páry v kotli (hlavně u typů vyvíjejících páru přímo v kotli). 2/ proniknutí páry dovnitř materiálu vytvořením podtlaku pára lehčeji vniká do příze a lépe ji propaří. 3/ využití automatisace použitím vakua stav před pařením je vždy stejný (nezáleží na době výměny zálože). Automatisace nám v tomto případě zaručuje vždy stejné propaření jednotlivých záloží a tím i stejné vlastnosti příze. Důležité zvláště pro tkaní a barvení (odstranění pruhovitosti). 4/ Použití těsnících vík těsná víka zaručují neředení páry vnějším vzduchem. Neméně důležité jsou pro vytváření vakua. Dobrou konstrukcí vík lze zajistit i vhodné umístění podlahy v kotli, aby výška podlahy v kotli byla stejná jako výška podlahy na pracovišti. Tím je zmenšeno a usnadněno zavážení materiálu do kotle. Zavádění automatisace je důležité pro zrychlení procesu, zkvalitnění a ulehčení manuální práce. Zrychlení procesu je uskutečňováno na příklad zrychlením zavážení pařáků, automatickým ovládáním dveří a pod. Zkvalitnění umožňuje přesnost nastavení parametrů a jejich automatické ovládání dle určitých předpisů. Automatisace na vakuových zařízeních má několik stupňů: 1/ Proces paření je plně automatisován, kromě automa-		

tisíce času.

2/Má ještě spínací hodiny, které se dají podle druhu a příze seřídit na předepsanou hodnotu.

3/Automatické otevírání dveří.

4/Automatické ovládání dopravního prvku.

5/Automatické řízení intervalové, které umožňuje přerušování paření. Tohoto způsobu se používá při fixaci umělých vláken nebo přízí o několika komponentech.

Podle způsobu výroby páry můžeme dělit způsoby paření v podstatě na tři skupiny:

1/ Pára je přiváděna do kotle z vyvíječe páry. Parametry páry nejsou v tomto způsobu přesně kontrolovány a také výsledky paření nejsou zcela rovnoměrné.

2/ Vytváření páry probíhá přímo v kotli. V spodní části pařáku se nachází vodní lázeň, která je vytápěna topným hadem, nebo elektricky. Způsob paření je lépe říditelný než předchozí. Používá se zejména u pařáků automatisovaných. Zaručuje neměnnost parametrů, které jsou důležité pro egálnost procesu.

3/ Do kotle se vhání pára z vyvíječe, ale její parametry jsou přesně sledovány. Pára se nechává dále procházet vodní lázní, čímž se navlhčuje. Výhody tohoto způsobu jsou stejné jako v předešlém případě.

Po stránce vybavení pařáků vřky existují dva způsoby:

a/ Použití dvou těsnících vík.

Zavedením tohoto způsobu se získá průběžný kotel, který je z hlediska ekonomického výhodnější. Dochází ke zkrácení času, potřebného k výměně záložky z kotle je záložka propařená vystrkována vjezdem záložky nové. Je-li dostatečné množství místa a vhodně umístěn pařák, možno tento proces vřadit do plynné provozní linky mezi tkalcovnou a přádelnou. Tato otázka je také důležitá z hlediska odstranění zbytečných prostojů a mezikladů.

Autorské právo se řídí směnicemi MŠK pro státní závěrečné zkoušky č. j. 31 727/62-III/2 ze dne 13. července 1962. Věstník MŠK XVIII, sešit 24 ze dne 31. 8. 1962 § 19 autorského zákona č. 115/53 Sb.

b/ Použití jednovíkového systému.

V případě malého prostoru lze použít jednovíkového pařáku. Snížení kapacity vzhledem k pařáku dvouvíkovému je úměrné ztrátám na čase, které vznikají výměnou zálože jen jedním dveřmi. Vybavení tohoto typu pařáku může být stejné jako u dvouvíkových.

Doprava zálože do pařicího prostoru může být založena na různých principech. Nejznámější jsou:

a/ pomocí vozíků, pohybujících se po kolejničkách.

Tohoto způsobu je použito u starších konstrukcí. Je zde obtížné řešení vjezdu vozíků do kotle. Kolejničky v této části nemohou být pevné vzhledem k pohybu uzavíracích vík. Proto se dělá tato část otočná v závěsech, umístěných na kolejničkách v pařáku. Pro nájezd vozíků do kolejniček jsou tyto uspořádány v přední části mírným rozšířením.

b/ Použití válečkové dráhy. Výhoda tohoto způsobu

je v lehkém zapojení do automatizace procesu. Pohyb koší s oivkami nebo potačí příze se dá dálkově ovládat a řídit.

c/ Použití transportéru. Výhody tohoto způsobu jsou

obdobné jako u předchozího. U obou možno ovládat chod motoru, který pohání dopravní zařízení.

4.10 Pařicí zařízení firmy MAAZ Německo.

Tento typ pařáku patří k nejstarším typům (rok výroby 1930) vůbec. Je v provozu v národním podniku Textilana závod 1 Liberec.

Těleso pařáku je hranolovitého tvaru. Stěny jsou tvořeny deskami plechu a uvnitř izolovány. V přední části se nachází dveře, které slouží pro vjíždění a vyjíždění vozíků. Těsnost dveří není příliš velká. Zavírají se třemi uzávěry a jsou otočné kolem dvou vertikálních závěsů. V horní části se nachází ventilátor poháněný elektromotorem o příkonu 2,2 kW. Vnitřní plocha je ze speciálně perforovaného plechu. D o prostoru mezi obě boční mezistěny je asi uprostřed výšky pařáku zavedena

VŠST LIBEREC	Zařízení na průběžné paření příze.	DP — STR. 23
		20. ČERVENCE 1963
		Jan Indra

trubkou pára. Nad a pod tuto parní trubku jsou zavedeny trubky pro přívod vody, které jsou také perforované. Ve spodní části je odpadní potrubí pro kondesát a kolejničky se sklopnou vstupní částí pro zavedení vozíků. Zařízení není opatřeno téměř žádnou měřicí aparaturou. Vozíky, kterými se zajíždí do pařící komory jsou takové konstrukce, že umožňují co nejlepší průchod páry k přízi. Bočnice a dno jsou ze železných pásů a jedna bočnice je sklopná, čímž se umožňuje lepší nakládání vozíků. Obsah pařáku je asi 10 m³.

Po zavedení vozíků do komory sklopí se kolejničky a uzavřou se dveře. Začne se napouštět pára až teplota vystoupí na určitou hodnotu. Tato hodnota je volena pro různé materiály podle zkušeností. Při použití ostré páry je třeba ji zavlhčovat. Provedení je dvojí. Armatura je vybavena směšovacím ventilem, kterým je možno páru zavlhčit ještě před vstupem do perforované trubky, nebo přímo v pracovním prostoru vodními sprchami, které jsou umístěny nad a pod parní trubkou. Po uplynutí jisté doby se přívod páry uzavře a materiál se nechá v komoře do poklesu teploty prostředí v pařáku asi na 60 C.

U více násobně skaného materiálu se postup několikrát opakuje. U jednoduchých přízí se pařící postup neopakuje a po poklesu teploty na stanovenou hodnotu se vypustí pára. Dveře se otevřou, kolejničky spustí a s vozíkem se vyjede ven. Tím je jeden pracovní cyklus ukončen.

Nevýhody:

- Těsnost pařáku je problematická
- Malé vybavení přístroji a tím malá možnost sledování parametrů paření
- Malá kapacita
- Malá možnost kontroly
- Rozdíly v propaření mezi seriemi dosti velké.

Přesto že toto pařící zařízení má značné nevýhody je ještě v mnohých národních podnicích používáno, protože výrobou pařáků vakuových se v současné době žádný závod v naší republice nezabývá.

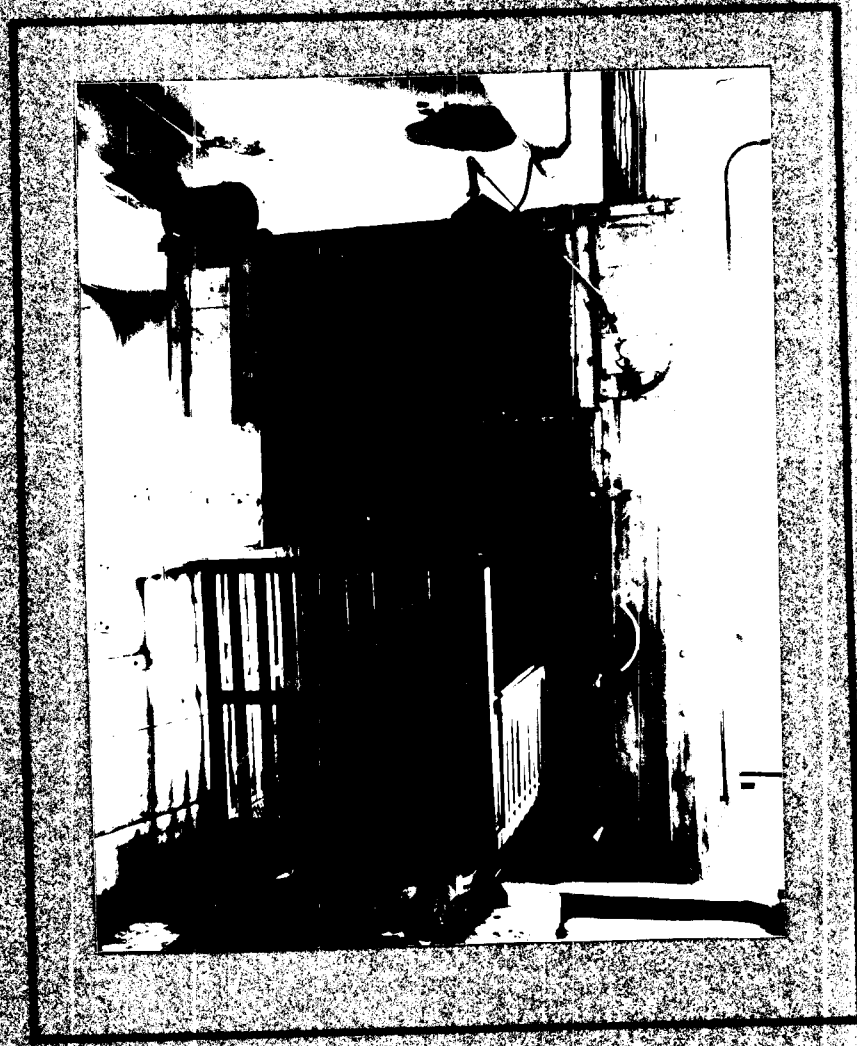
VESTI LIBEREC

Zařízení na průběžné páření
přístav

DP — STR. 24

20. ČERVENCE 1963

Jan Indra



Páření zařízení firmy MAAZ (pohled ze předu).

Na obrázku je vidět vozík při vjezdu do páření, sklape-
né kolejničky, tři uzavěry dveří, motor ventilátoru,
ovládání vypouštění páry a na pravé straně páření je
vidět část armatury.



Pařící zařízení firmy MAAZ (pohled z boku)

Na obrázku je vidět elektromotor, řemenice ventilátoru, zavřené dveře pařáku, tři závěsy dveří, tři uzávěry, ovládání vypouštění páry.

VŠST LIBEREC	Zařízení na průběžné paření příze.	DP — STR. 26
		20. ČERVENCE 1963
		Jan Indra

4.20 Pařicí zařízení firmy Pornitz (NDR).

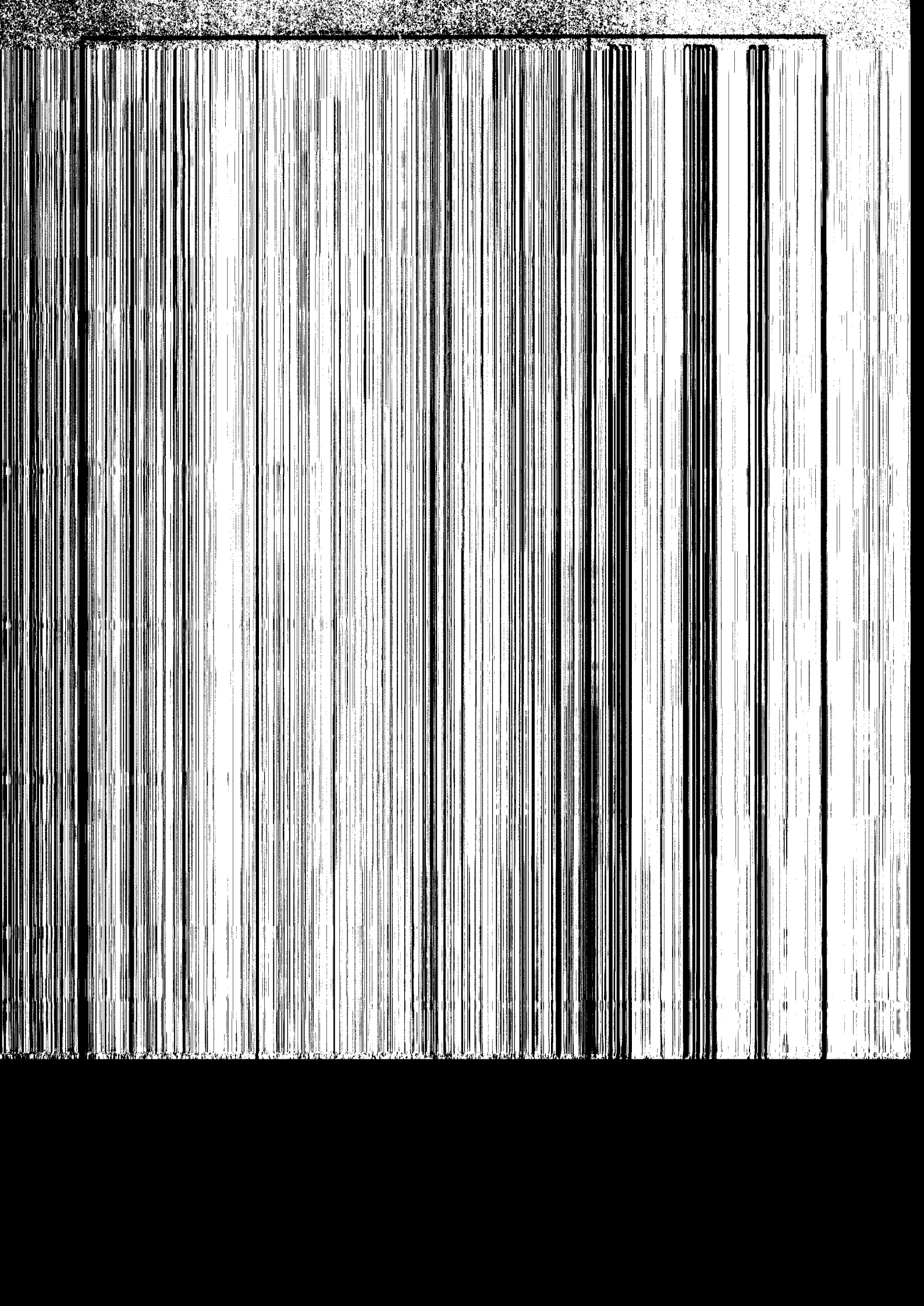
Tato firma vyrábí podtlakové pařáky s podtlakem asi 0,5 ata a pracující v rozmezí 50–60°C. Hlavní částí je opět tlaková nádoba. Pařáky dodává firma v různých délkách dle požadavku kupujícího. Systém je jednodveřový. Vjezd i výjezd se provádí z jedné strany a pařák je možno umístit u stěny. Zálož se nakládá na vozíky, které vjíždějí dovnitř po kolejnicích. Před víkem jsou kolejničky přerušeny a nahrazeny kolejnicemi pohyblivými. Nádoba má dvojí plášť a v prostoru mezi nimi probíhá chlazení. Vytápění je provedeno perforovaným topným hadem. Pára se vyvíjí ve zvláštní odparce, náležející soupravě. Pod nádobou se nachází odpadová vana, která musí být zabudována přímo v podlaze, neboť celé zařízení je umísťováno pod úroveň podlahy pracoviště.

Pracovní cyklus probíhá asi následovně: Připravená zálož stojí na přípravné dráze před pařákem. Po ukončení předchozího cyklu vyjede vozík s propařenou přízí ven a znovu zálož se zajede dovnitř. Zavře se těsnící víko a spustí vakuové čerpadlo. Po docílení určitého přetlaku se čerpadlo vypne a otevře se přívod páry. Tato pára se průchodem vodní lázní sytí. Prochází materiálem a zbytek kondensuje na chladícím plášti, čímž obnovuje pracovní tlak. Teplota páry nemá přesahovat tlak 1–1,5 ata. Po skončení paření vhání se do nádoby chladný vlhký vzduch, čímž se zamezí odpařování vlhkosti materiálu.

Zařízení je pouze jednodveřové což snižuje jeho výkon. Doba na výměnu zálože je tím asi dvojnásobná. Jsou stavěné na jeden vozík, takže množství propařené příze za jeden cyklus je malé. Zařízení by vyhovovalo pro menší závod, kde výroba příze není vysoká.

Obrázek zařízení na následující straně.

Na obrázku je vidět: tlaková nádoba, víko, vozík se záloží, podtlaková pumpa, část vnitřního prostoru, potrubí vodní sprchy a armatura kotle.

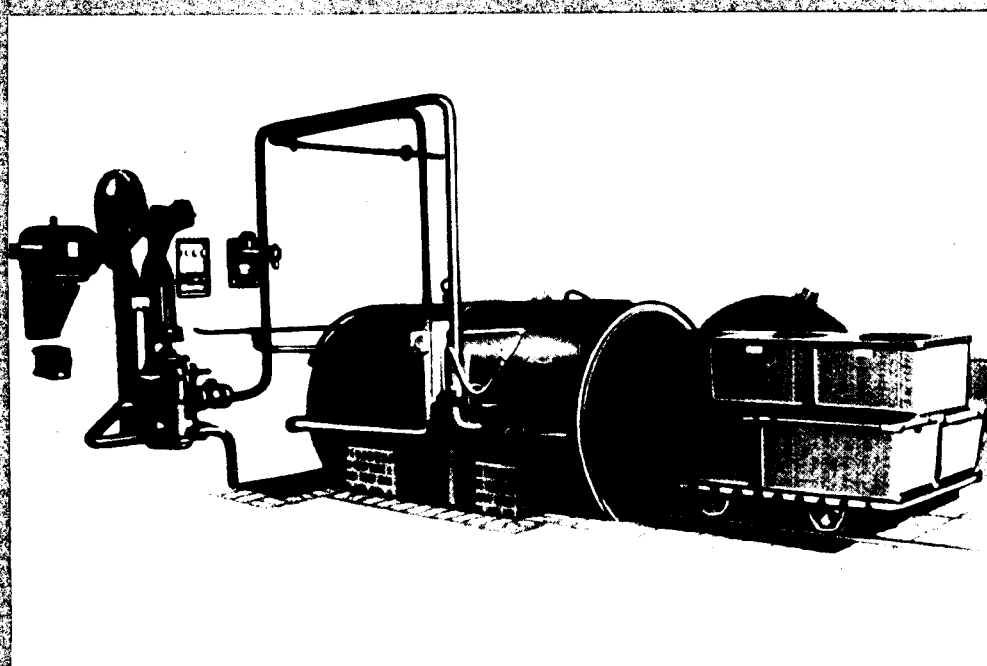


VSST LIBEREC

Zařízení na průběžné páření
práze.

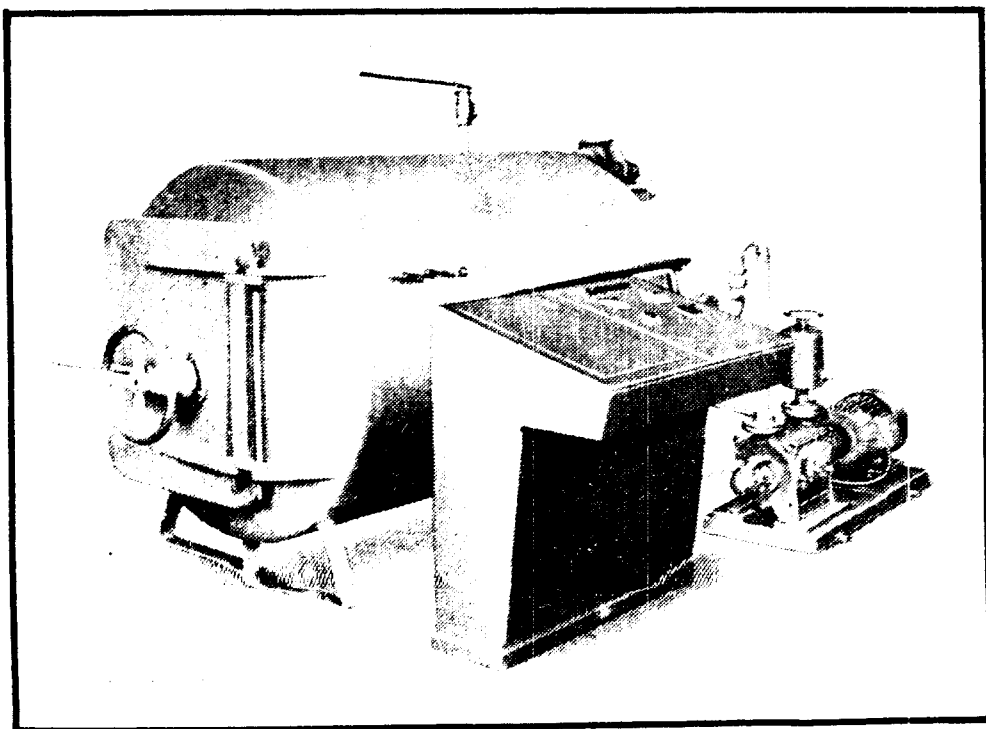
20. ČERVENCE 1963

Jan Indra



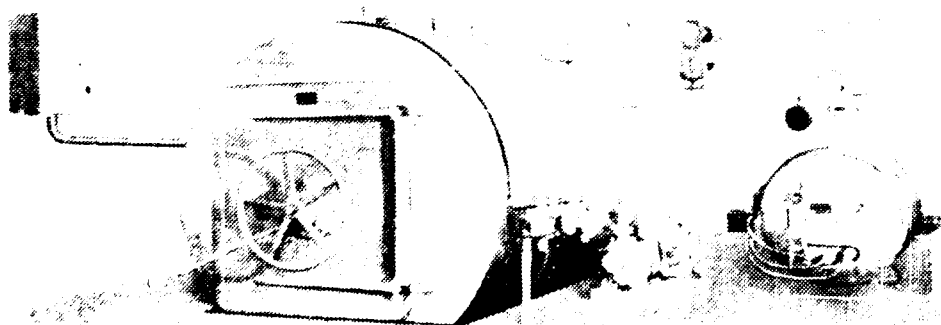
4.30 Pářící zařízení firmy Welker (NSR).

Tato firma vyrábí pářící zařízení podtlaková v několika konstrukčních obměnách. Provozní parametry nebyly zveřejněny, ale princip podtlakového páření je zachován. Firma Welker vyrábí pářáky podle zakázek. Jsou vybaveny automatickou regulací průběhu páření. Kromě toho jsou některé typy vybaveny automatickým ovládáním dveří. Plášť nádoby je dvojitý a mezi oběma pláštěmi proudí chladičí voda. K vybavení zařízení náleží podtlakové čerpadlo a vyvíječ páry. Měřicí přístroje regulační prvky jsou umístěny na ovládacím panelu. Dveře vika jsou patentovány. Některé typy jsou zapištěny pod úroveň podlahy pracoviště. Průsuv materiálů je pro-



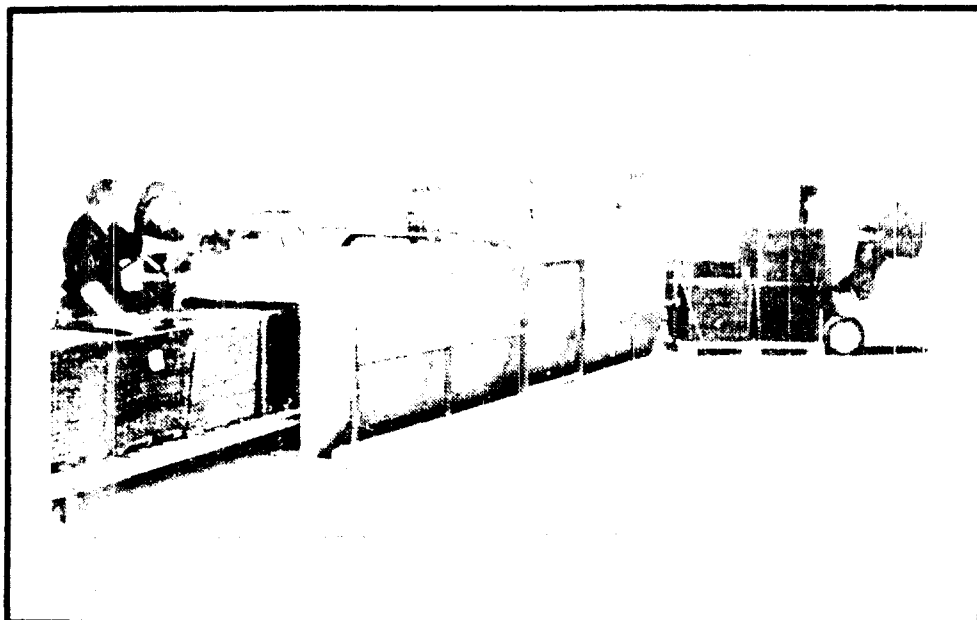
Pařicí zařízení firmy Welker (NSR)

Na obrázku je vidět patentní uzávěr, ovládací panel a podtlakové čerpadlo.



Pařicí zařízení firmy Welker (NSR)

Obrázek ukazuje těleso pařáku, patentní uzávěr, vývěvu, vyvíječ páry, armatury a ovládací panel.



Pařicí zařízení firmy Welker (NSR)

Tento typ je stavěn pro vyšší výkon. Na obrázku je vidět: válečkovou dráhu s koši materiálu, vlastní pařicí nádobu, ovládací panel a vozík pro odvoz příze.

Podtlaková pařicí zařízení se vyrábí i v dalších státech, ale materiály k těmto strojům nejsou dostupné.

5.00. Výpočty.

Proces paření trvá 90-95 min. Doba chodu při 2 směnách provozu je 9600min. Za 2 směny bude tedy 10 úplných procesů. Množství, které je třeba propařit je 3000kg, to je na 1 zálož 300kg. Do jednoho koše se vejde 60-70kg. Příze, umístěná v koších, není skládaná, ale sypaná. Vzaloží bude 5 košů. Rozměry koše jsou: 800x800x1200 mm. Bedny jsou skládány podélně, což odpovídá délce asi 6 m. Průměr nádoby je 1600 mm.

Nádoba je zatížena vnějším přetlakem. Tepelné namáhání je malé. Kpaření je použita pára, která se vyvíjí z vodní lázně uvnitř nádoby. Topná pára je odebírána z parních rozvodů na závodě. Její parametry se neupravují.

VŠST LIBEREC	Zařízení na průběžné paření příze.	DP -- STR. 30 20. ČERVENCE 1963 Jan Indra
$p = 1 \text{ atp}$ $n = 8$ $p_{kr} = 8 \text{ atp}$ $\sigma_k = 22,2 \text{ kg/mm}^2$ $D/L = 0,26$ $D/h = 150$ $h = 15 \text{ mm}$ $x = 1$	<u>5.10 Tlaková nádoba.</u> Vzorce pro výpočet nádob namáhaných vnějším přetlakem určují kritický přetlak, při kterém nastane zprohýbání plochy. Je nutno zvolit bezpečnost n jako poměr přetlaku kritického k přetlaku provoznímu. $n = \frac{p_{kr}}{p}$ Tato bezpečnost bývá 4,5 i více. Vzorce pro výpočet jsou složité. Grafické zpracování těchto vzorců je v knize "Výpočty pevnosti tlakových nádob", autor J. Němec. Vzhledem k možnosti vzniku nižšího, než je nejnižší předepsaný, volíme $p = 1 \text{ atp}$; $n = 8$; $p_{kr} = 8 \text{ atp}$ Materiál nádoby 10 374.1 $\sigma_{pr} = 37 \text{ kg/mm}^2; \sigma_k = 22,2 \text{ kg/mm}^2$ Pro tento případ je poměr $D/L = 0,26; D/h = 150$ Na korosi volíme přídavek $c = 1,5 \text{ mm}$. $h = \frac{D}{150} + c = \underline{\underline{15 \text{ mm}}}$ Vliv hrdel na pevnost nádoby je zanedbatelný. Zvýšené napětí: $\sigma' = x \cdot \sigma_k$ $x = (x_1 - 1) x_2 - 1$ Hodnoty x_1 a x_2 jsou znázorněny v diagramech. Velikost x_1 je až do poměru $\frac{d}{D} = 0,1$ rovno 1. Velikost příruby $d = 160 \text{ mm}$ a větší se na nádobě nevyskytuje, proto koeficient $x = 1$. Přídavné namáhání pláště nádoby od vík není, protože víka nejsou pevně připojena a dovolují materiálu nádoby pohyb. Tepelná dilatace je vzhledem k malému rozmezí pracovní teploty zanedbatelná. Přesto je menší dilatační pohyb umožněn posuvem pláště po výztuhách, které k němu nejsou u jednoho páru noh připevněny.	

5.20 Víko.

Výpočet je zaměřen stejně jako u tlakové nádoby na hodnotu p_{kr} , při níž dochází k zborcení tvaru. Zdůvodu jednotnosti materiálu volíme

$$h = 13,5 + 1,5 = 15 \text{ mm}$$

Na korosi je přídavek 1,5 mm.

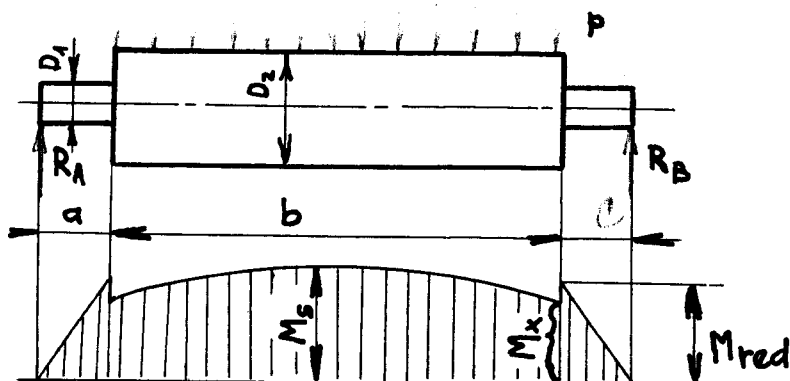
Pro výpočet víka platí vzorec

$$p_{kr} = n \cdot p \leq 6 \cdot 200 \frac{h}{R} \cdot \left(1 - \frac{1}{25} \sqrt{\frac{R}{h}}\right) = 25$$

$$p_{kr} = n \cdot p$$

$$n = \frac{p_{kr}}{p} = 25$$

Znamená to, že bezpečnost $n = 25$. Domnívám se, že tato hodnota není přehnaná, protože se naskytá možnost deformace víka špatnou obsluhou. V případě deformace zvenčí bude napětí vyvolané vnějším přetlakem napomáhat nebo zvětšovat deformaci.

5.30 Váleček.

Je nutné zjistit zda moment redukovaný je menší než moment neosazeného nosníku uprostřed.

Pod bednou jsou čtyři válečky a bedna váží asi 70 kg. Na jeden váleček působí 17,5 kg.

$$a = c = 40 \text{ mm}$$

$$b = 1000 \text{ mm}$$

$$p = 0,18 \text{ kg/cm}$$

$$p = \frac{P}{b} = 0,18 \text{ kg/cm}$$

$$a + b + c = l$$

$$M_s = 262 \text{ kgcm}$$

$$M_s = \frac{p b (2c + b) [4ab + b(c + b)]}{8 l^2} = 262 \text{ kgcm}$$

$$M_x = 26,25 \text{ kgcm}$$

$$M_x = \frac{p b x (2c + b)}{2 l} = 26,25 \text{ kgcm}$$

$$M_{red} = 3,5 \text{ kgcm}$$

$$M_{red} = M_x \frac{l^2}{l_1} = 3500 \text{ kgcm}$$

$$\sigma_0 = 1,3 \cdot 10^3 \text{ kg/cm}^2$$

$$\sigma_0 = \frac{M_{red}}{W_0} = 1,3 \cdot 10^3 \text{ kg/cm}^2$$

Material 11 370; $\sigma_{\text{H}} = 37 \text{ kg/mm}^2$; $\sigma_{\text{K}} = 22,4 \text{ kg/mm}^2$

$$s = 1,7$$

Bezpečnost: $s = \frac{22,4}{13} = 1,7$

5.40 Ostatní části.

Čep závěsu víka

Váhu víka možno spočítat přibližně z plochy kulového vrchlíku a válcové části násobené silou plechu a měrnou vahou.

$$F = F_k + F_v$$

F_k ... pl. vrchlíku

F_v ... pl. válce

$$F_k = 2 \pi r v = 2,01 \cdot 10^4 \text{ cm}^2$$

$$F_v = \pi d \cdot h = 5,01 \cdot 10^3 \text{ cm}^2$$

$$F = 2,511 \text{ cm}^2 \cdot 10^4$$

$$V = F \cdot h = 3 \cdot 10^4 \text{ cm}^3$$

$$G = V \cdot \rho = 250 \text{ kg}$$

$$G \cdot x = R_a \cdot y$$

$$x = 90 \text{ cm}$$

$$y = 50 \text{ cm}$$

$$R_a = 450 \text{ kg}$$

$$F = 2,5 \cdot 10^4 \text{ cm}^2$$

$$V = 3 \cdot 10^4 \text{ cm}^3$$

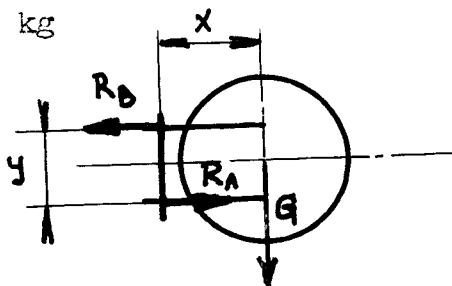
$$G = 250 \text{ kg}$$

$$x = 90 \text{ cm}$$

$$y = 50 \text{ cm}$$

$$R_a = R_b =$$

$$= 450 \text{ kg}$$



$$F = 36 \text{ mm}^2$$

$$D = 20 \text{ mm}$$

$$s = 8$$

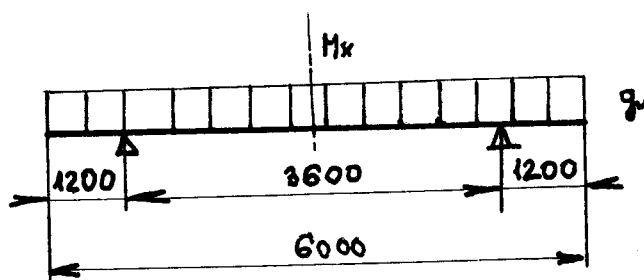
Materiál víka je 10 374.1 ; $\tau_k = 12 \text{ kg/mm}^2$

Plocha čepu je:

$$F = \frac{P}{\tau} = 36 \text{ mm}^2 ; D = 7 \text{ mm}$$

zvolíme $D = 20 \text{ mm}$, bezpečnost vychází $s = 8$.

Nosič válečků



$$W_0 = 26,5 \text{ cm}^3$$

$$q = 0,5 \text{ kg/cm}$$

$$M_x = -6,3 \text{ kgcm}$$

$$\sigma_0 = -2,4 \cdot 10^2 \text{ kg/cm}^2$$

$$s = 8,8$$

zvolen U profil č.8; $W_0 = 26,5 \text{ cm}^3$.

$$R_a = R_b = 150 \text{ kg.}$$

$$q = \frac{Q}{L} = 0,5 \text{ kg/cm}$$

$$M_x = 0,5(180 \cdot 90 - 120 \cdot 240) = -6,3 \cdot 10^3 \text{ kgcm}$$

$$\sigma_0 = \frac{M_x}{W_0} = -2,4 \cdot 10^2 \text{ kg/cm}^2$$

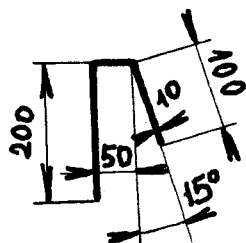
Materiál 10 340;

Bezpečnost $s = 8,8$.

Bezpečnost zaručuje použití dráhy i pro větší zatížení (na příklad tvrdě nasoukané potáče, změna materiálu a pod.).

Podstava nosiče

Na jednu podstavu působí síla 75 kg. Výpočet je proveden na vzpěr. Podstava nahrazena nosníkem oboustranně vetknutým zatíženým osovou silou.



$$l_{red} = 10 \text{ cm}$$

$$i_{min} = 0,3$$

$$\lambda = 33$$

$$F = 15 \text{ cm}^2$$

$$P_{kr} = 264 \cdot 10^3 \text{ kg}$$

$$\sigma_{kr} = 1,76 \cdot 10^2 \text{ kg/cm}^2$$

$$\sigma_k = 20,4 \text{ kg/mm}^2$$

$$\sigma_{vz} = 19,5 \text{ kg/mm}^2$$

$$\varphi = 0,94$$

$$s = 11$$

$$l_{red} = 0,5 l = 10 \text{ cm}$$

$$\lambda = \frac{l_{red}}{i_{min}} = 33$$

$$\sigma_{kr} = \frac{P_{kr}}{F}$$

$$P_{kr} = 4 \pi^2 \frac{E J}{l} = 264 \cdot 10^3 \text{ kg}$$

$$\sigma_{kr} = 1,76 \cdot 10^2 \text{ kg/cm}^2$$

$$\text{Materiál 11 340; } \sigma_{pr} = 34 \text{ kg/mm}^2; \sigma_k = 20,4 \text{ kg/mm}^2;$$

$$\sigma_{vz} = \sigma_k \cdot \varphi = 19,5 \text{ kg/mm}^2$$

$$\varphi = \frac{1}{\lambda^2} = 0,94; \text{ pro } \lambda = 33 \text{ je } 1,065$$

Bezpečnost $s = 11$.

Druhá noha začne přenášet silové působení až po deformaci.

Výpočet podstavce

Podstavec je skříňové konstrukce.

Celková váha se rovná součtu vah jednotlivých částí.

$$G_{nádoby} \approx 1\,500 \text{ kg}$$

$$G_{vody} \approx 1\,300 \text{ kg}$$

$$G_{zboží} = 300 \text{ kg}$$

$$G_{dráhy} \approx 200 \text{ kg}$$

$$G_{přísluš.} \approx 250 \text{ kg}$$

$$G_{celk.} \approx 3\,550 \text{ kg}$$

$$G_c = 3550 \text{ kg}$$

Na jeden postavec působí 885 kg.

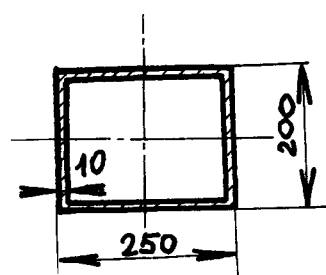
Kontrola na vzpěr: $h = 250$

$$k = 6$$

$$k = 6$$

$$J = 1,24 \cdot 10^3 \text{ cm}^3$$

$$F = 86 \text{ cm}^2$$



$$J = 1,24 \cdot 10^3 \text{ cm}^3$$

$$F = 86 \text{ cm}^2$$

$$k = \frac{F^2}{J}$$

$$l_{red} = 12,5 \text{ cm}$$

$$\lambda = 10^{-2}$$

$$l_{red} = 0,5 l = 12,5 \text{ cm}$$

$$\lambda = \frac{12,5}{1,24 \cdot 10^3} = 10^{-2}$$

$$\sigma_{kr} = 1,58 \cdot 10^4 \text{ kg/cm}^2$$

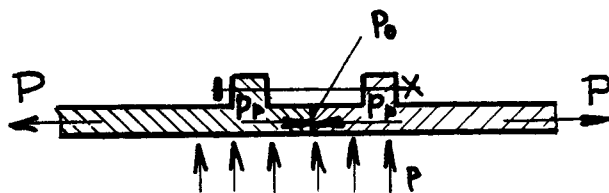
$$\sigma_{kr} = 4 \pi^2 F \frac{E}{k l^2} = 1,58 \cdot 10^4 \text{ kg/mm}^2$$

Kritické napětí je dosti vysoké a zaručuje nám dobrou stabilitu podstavcové nohy.

Kontrola na těsnost

Pro těsnost platí, že:

$$p_0 = p$$



$$r_1 = 1600 \text{ mm}$$

$$r_2 = 1570 \text{ mm}$$

$$F = 1850 \text{ cm}^2$$

V tomto případě podtlak napomáhá k udržení těsnosti. Plocha styku je:

$$F = (r_1^2 - r_2^2) = 1850 \text{ cm}^2$$

Největší podtlak působí na ploše

$$F_v = r_1^2 = 2 \cdot 10^4 \text{ cm}^2$$

vyvozuje sílu

$$P = p \cdot F = 0,1 \cdot 2 \cdot 10^4 = 2 \cdot 10^3 \text{ kg}$$

$$P = 2 \cdot 10^3 \text{ kg}$$

$$p_p = \frac{P}{F} = 1,08 \text{ kg/cm}^2$$

$$p_p = 1,08 \text{ kg/cm}^2$$

Šrouby nejsou pro z hlediska těsnosti nutné. Jejich ale třeba k dostatečnému přiblížení víka k plášti a proto také síla, kterou budou přenášet může být malá.

Výstupek výztuhy

Je počítán jako vetknutý nosník zatížený osamělou silou.

$$y = 0,045 \text{ mm}$$

$$J = 1,675 \text{ cm}^4$$

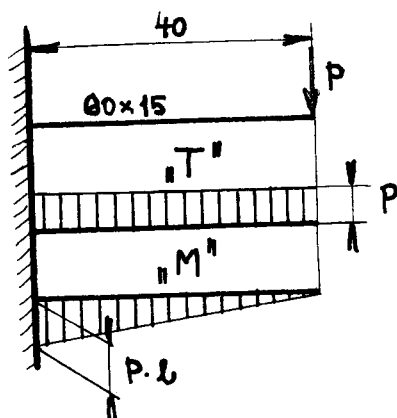
$$M_{\max} = 184 \text{ kgem}$$

$$W_0 = 2,25 \text{ cm}^3$$

$$\sigma_0 = 0,8 \text{ kg/mm}^2$$

$$\sigma_k = 20,4 \text{ kg/mm}^2$$

$$s = 24$$



$$y = \frac{Pl^3}{3EJ} = 0,045 \text{ mm}$$

$$J = \frac{1}{12} bh^3 = 1,675 \text{ cm}^4$$

$$M_{\max} = P \cdot l = 184 \text{ kgem}$$

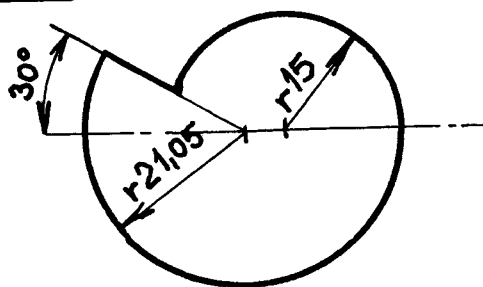
$$W_0 = \frac{bh^2}{6} = 2,25 \text{ cm}^3$$

$$\sigma_0 = \frac{M_{\max}}{W_0} = 0,8 \text{ kg/mm}^2$$

Materiál 11 340; $\sigma_{pt} = 34 \text{ kg/mm}^2$; $\sigma_k = 20,4 \text{ kg/mm}^2$
Bezpečnost $s = 24$.

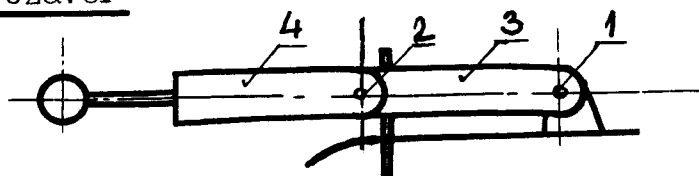
Bezpečnost je hodně vysoká, avšak vzhledem k možnému nárazu a deformaci není přehnaná.

Výstředník



Úhel působení páky je asi 80° . Z toho 60° je pracovní část a 20° klidová poloha.
Pro lehké uzavírání je difference mezi počátkem a koncem pracovní části 5 mm.

Uzávěr



$s = 7$

Čep 1 a 2 jsou vyrobeny z materiálu 10 340;
 $\sigma_H = 34 \text{ kg/mm}^2$; $\sigma_L = 20,4 \text{ kg/mm}^2$; $\sigma_Z = 11 \text{ kg/mm}^2$
 $T = 231,5 \text{ kg}$; $\phi = 10 \text{ mm}$; $F = 0,78 \text{ cm}^2$;

$$s = \frac{T}{\sigma} = 7$$

Bezpečnost $s = 7$.

Táhlo 3 je vyrobeno z téhož materiálu. Tahová síla $P = 115,75 \text{ kg}$; $\square 40 \times 5$

$$\sigma = \frac{P}{F} = 0,57 \text{ kg/mm}^2$$

 $s = 34$

$$s = 34.$$

Vzhledem k vysoké bezpečnosti u táhla 3 je zbytečné počítat bezpečnost táhla 4, protože jeho síla je větší než síla táhla 3.

6.00 Popis stroje.

Stroj můžeme po stránce konstrukční rozdělit na několik celků.

- 1/ Plášť stroje
- 2/ Víko
- 3/ Odkapovací stříška
- 4/ Válečková dráha
- 5/ Úprava pracoviště

6.10 Plášť.

Podle předpisů pro tlakové nádoby je vhodné použít pro výrobu tohoto pláště oceli třídy 10. Předpisy uvádějí, že tohoto materiálu se smí použít pro tlakové nádoby vyráběné jednotlivě u nichž pracovní přetlak nepřesahuje 5 atp. a teplota stěny 110°C , při čemž síla stěny není větší než 15 mm (odst. 1.2041). Tyto podmínky vyhovují neboť pracovní tlak je větší než 0,1 ata avýška možného přetlaku 0,5 atp. je blokována pojistným ventilem. Také hranice teploty je menší než dovolená hodnota. Stroj pracuje s teplotami od $50-90^{\circ}\text{C}$. Navíc je povrch pláště ochlazován vodní sprchou. Z oceli třídy 10 je vybrána ocel 10 374.1. Je to ocel uklidněná se zaručenou mezí průtažnosti, se zaručenou tavnou svařitelností a mezi pevnosti v tahu 37 až 45 kg/mm^2 . Nejmenší užitečná síla plechu je pro tento materiál 5 mm. Zatížení neodpovídá této tloušťce materiálu. Výsledná bezpečnost je dosti vysoká.

Jako spojovacího elementu je použito svařování. Pro tlakové nádoby povolují normy V svár. Svary snižují pevnost na $0,7 \sigma_p$ a na tuto hodnotu je také nádoba spočítána. Výpočet je proveden podle vzorců pro podtlakové nádoby. Váha vody byla zanedbána vzhledem k malému vzrůstu napětí, které je rozloženo do velké plochy a také vzhledem k bezpečnosti, která je dosti vysoká a celkem k tomuto kroku opravňuje.

Nádoba stojí na čtyřech podstavcích skříňové konstrukce. Velikost i tvar podstavců byla kontrolována na vz-

VŠST LIBEREC	Zařízení na průběžné paření příze.	DP — STR. 39
		20. ČERVENCE 1963
		Jan Indra

pěr a vyhovuje. Pro lepší rozložení sil přenášených z nádoby jsou části pláště, které se nacházejí nad podstavními nohami zesíleny plechovou výstuhou, doporučenou předpisy. Připevnění výstuhy k plášti a podstavné noze je provedeno svařováním. U jednoho páru noh není přivařena výstuha k plášti, což umožňuje dilatační pohyby. Tyto pohyby jsou sice velmi malé, protože i rozdíly teplot nenabývají velkých hodnot, ale zamezí se tímto způsobem deformacím. Deformace by mohly vzniknout náhlým vzrůstem teplot nebo použitím stroje k paření materiálu vyžadujícího vyšší teploty. Podstavcové nohy stojí na betonových výstupcích a jsou k nim přitaženy čtyřmi šrouby M12.

K nádobě jsou dále přivařeny pevné části závěsů vík a uzávěry. Svaření je provedeno V svarem. Závěry, kterými je nádoba vybavena, nejsou šroubové. Předpisy sice doporučují výhradně použití právě šroubových uzávěrů pro nádoby přetlakové. V tomto případě se jedná o nádobu podtlakovou, takže podtlak sám napomáhá k udržování těsnosti. Síla, kterou je nutno vynaložit pro těsnění víka a pláště nádoby je značně menší. Z hlediska rychlosti obsluhy jsou závěry výhodnější než závěry šroubové. Závěr se skládá ze tří základních částí. Pevná část (nesoucí závěr), otočná část s výstředníkem a s částí spojovací. Síla je vyvozená otočením výstředníku po příložce výstuhy víka. Na obou koncích pláště je přivařeno těsnění, které zastává zároveň funkci bočních stěn vodní lázně. K plášti jsou také přivařené příruby.

6.20 Víko.

Víka jsou vyrobena ze stejného materiálu jako plášť (tj. 10 374.1) o síle 15 mm. Výpočet je proveden podle vzorců pro vypuklá dna. Vlastní tvar víka je podle doporučených rozměrů v předpisech. K víku je přivařena otočná část závěsu.

Spojení obou částí závěsu je provedeno kruhovým plným čepem, který je kontrolován na stříh. Závěsy umož-

VŠST LIBEREC	Zařízení na průběžné paření příze.	DP — STR. 40
		20. ČERVENCE 1963
		Jan Indra

ňují otočení víka kolem čepu o více než 180°. U tohoto stroje a uspořádání je využito úhlu jen asi 90°.

K víku je dále přivařena těsnicí příruba, která doléhá na přírubu pláště. Tato příruba je opatřena třemi výstupky, které umožňují silové působení uzávěrů. Výstupky jsou kontrolovány na ohyb. Materiálu bylo použito stejného jako u víka /tj. 10 374.1/ o síle 10 mm. Svařování je provedeno V svařem.

6.30 Odkapovací stříška.

Aby nedošlo k poškození pařeného materiálu kapkami kondensující páry, je v horní části pláště umístěná stříška, která odvádí vodní kapky z dosahu materiálu. K výrobě stříšky je použito plechu 10 374.1 a je nesená třemi závěsy z téhož materiálu. Síla plechu je 2 mm, síla závěsu 5 mm. Závěsy jsou v horní části přivařeny k plášti. Ve spodní části dělené a rozvidlené podle tvaru stříšky jsou vrtány otvory pro šrouby M10. Upevnění stříšky k závěsům je provedeno pomocí třech párů šroubů M10, pérových podložek a matic. Stříška je nutná z hlediska egálního propaření materiálu.

6.40 Válečková dráha.

Hlavní částí dráhy je samotný váleček. Je vyroben z materiálu 10 340. Na obou koncích je provedeno osazení pro uložení ložisek. Ve výpočtu bylo použito vzorců pro namáhání osazeného nosníku na ohyb. Nosník je zatížen spojitou silou rozloženou po neosazené části (trubka). Vzhledem k poměrně velkému rozdílu průměrů osazené části a vlastního válce vyšel redukovaný moment ohybu větší než ohybový momentu uprostřed, proto byl uvažován ve výpočtu. Bezpečnost vyšla dosti velká, ale použití menšího válečku by nebylo výhodné. Zbytečně by rostla obvodová rychlost při zavádění košů a i deformace na dně koše, který bude patrně z umělých hmot, by se zvyšovaly. Také nerovnosti na dně koše nás nutí použít většího průměru. Průhýb válečku je minimální

VŠST LIBEREC	Zařízení na průběžné paření příze.	DP — STR. 41
		20. ČERVENCE 1963
		Jan Indra

a vzhledem k pružnosti materiálu koše (dříve výhradně koše proutěné) se spojitost zatížení válečku nebude měnit.

Ložiska jsou nejlacinějšího druhu pro přenášení radiálních sil s obvodově zatíženým vnitřním kroužkem. Do-
ba provozu těchto ložisek vzhledem k malému zatížení a krátké době použití je téměř neomezená. Je použito jednořadého kuličkového ložiska podle ČSN 02 46 33/6004. Hlavní rozměry: $d = 20$ mm, $D = 42$ mm. Ložiska jsou uložena v pouzdrech a uchycena pojistnými kroužky. Vnější část ložiska je držena proti axiálnímu posunu pojistným kroužkem a zadní stěnou pouzdra. Vnitřní kroužek ložiska je držen osazením hřídele a pojistným kroužkem na hřídeli.

Pouzdra jsou odlita. Vnitřní a dosedací část je opracována a ve vnitřní části se nachází drážka pro pojistný kroužek. Pouzdro ložiska je připevněno k nosníku dvěma šrouby M10.

Nosič válečků je počítán jako nosník s převislými konci na dvou podporách zatížených spojitým zatížením. Je to U profil 8 z materiálu 10 340. Je kontrolován na ohyb. Není počítáno se zmenšeným průřezem v bodech vr-
taných pro uchycení pouzder ložisek šrouby, ale toto zmenšení pevnosti je dostatečně kryto bezpečností.

Nosník je nádobě uchycen na dvou podstavách, které jsou z 10 mm plechu 10 340. Výpočet na vzpěr je podle Eulerova vzorce pro nahrazení typu: nosník oboustranně vetknutý namáhaný tlakovou silou v ose. Ve výpočtu je dosti velká zásoba bezpečnosti, i když odpovídá stavu podstavce před pružnou deformací kdy celková síla je přenášena jen kratším ramenem. Podstavce jsou čtyři a jsou přivařeny v místech výstupy podstavcové nohy. Tím je zaručen přenos síly bez velkých deformací okolního materiálu.

6.50 Úprava pracoviště.

Stroj zabere i s armaturou asi $3 \times 10 \text{ m}^2$. Je možné ho

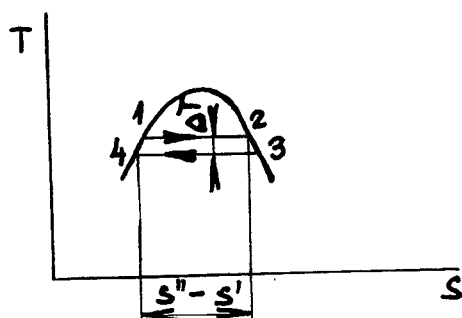
zabudovat při vhodných úpravách u zdi, ale z hlediska dobré obsluhy by bylo vhodné nechat určitý průchodní prostor po obou stranách nádoby. Stroj má být zapuštěn pod úroveň podlaží, proto by bylo nejlepší ho umístit v přízemí. Hloubka zapuštění stroje je asi 80 cm pod úroveň podlahy. Ve spodní části je nutno udělat odpadní vanu s určitým úkosem a v nejnižším bodě pak zabudovat odpadní potrubí. Příváděcí a odváděcí válečková dráha není délkově omezena a může být spojovacím elementem mezi přádelnou a tkalcovnou. Vhodným řešením sklonu přívodní dráhy je možné řešit přísun materiálu po dráze vlastní vahou. Tím odpadá výlohy za dopravu příze.

7.00 Podmínky rovnováhy směsi pára-vzduch.

Pařicí zařízení na paření příze je založeno na uzavřeném cyklu páry. Proces vlastního paření probíhá takto:

- 1/ Přívodem topné páry do vodní lázně se uvolní určité množství páry. Tato pára je vzhledem k velkému množství přítomné vody sytá.
- 2/ Pára stoupá nad hladinu a část jí prostupuje materiálem. Všechna pára prostupující materiálem se však nespotřebuje.
- 3/ Tento zbytek a pára, která proudí kolem materiálu přichází do styku s chlazeným povrchem pláště a po kondensaci stéká po stěnách nebo odkapává zpět do lázně.

Po stránce parametrů páry lze tento cyklus nahradit elementárním Clapeyron - Clausiovým oběhem.



Zař. a pára se při paření MSK pro
 závažné závady č. 21 127/62-112 ze dne
 13. července 1962 Věstník MSK, III, veš. 24 ze dne
 31. 8. 1962 § 19 autorského zákona č. 115/53 Sb.

VŠST LIBEREC	Zařízení na průběžné paření příže.	DP — STR. 43
		20. ČERVENCE 1963
		Jan Indra

Ohřívání v tomto případě odpovídá části oběhu uzavřenému body 4-1-2, ochlazování 2-3-4. Rozdíl teplot Δt je velmi malý a proto můžeme uvažovat $Q_{př} = Q_{odv}$.

7.10 Pařicí medium.

Mediem je směs pára-vzduch. Výpočty parametrů pro tuto směs jsou náročné, nehledě k tomu, že výpočty jsou uvažovány pro interval tlaku 400-800 mm Hg. V tomto případě docílujeme ovšem podtlaků daleko nižších. Bylo proto nutno při výpočtu postupovat odděleně pro páru a vzduch. Celkový tlak media

$$p_c = p_{vz} + p_p''$$

p_{vz} ... parciální tlak vzduchu

p_p'' ... parciální tlak syté páry pro určitou teplotu

p_c ... tlak celkový

Chceme-li pařit za podtlaku, kteréžto paření má nesporné přednosti, je tedy třeba snížit tlak na hladinu na takovou hodnotu, která odpovídá dané teplotě paření. Při snižování podtlaku dojde k částečnému odpaření, které však nenabude velkých hodnot, neboť teplota hladiny neodpovídá teplotě varu pro daný potlak. Teprve po docílení určité hladiny podtlaku otevřeme přívod topné páry a chladicí sprchy, které jsou v rovnováze a v dalším průběhu zajišťují uzavření cyklu. Může však dojít ke kolísání parametrů vody i páry a z tohoto důvodu jsou do regulačního obvodu zařazeny regulátory, které případné výchyly vyrovnají.

7.20 Režimy paření.

Podle návrhu normy jsou doporučeny tyto parametry:

	Podtlak (mm H ₂ O)	Entalpie (kcal/kg)
Paření při 55°	1605	87
Paření 60°C	2031	113
Paření 75°C	3930	277

7.30 Výpočet materiálem spotřebované páry.

Množství páry spotřebované materiálem odpovídá množství tepla, které je potřeba k ohřátí materiálu na teplotu páry. Zahřeje-li se materiál na teplotu vyšší, nedochází k vlhčení ale mohlo by dojít k případu opačnému a to je sušení. Množství spotřebované páry je počítáno podle vzorce:

$$G_p = \frac{G_M \cdot c_M \cdot (t_p - t_o) + G_v \cdot c_v \cdot (t_p - t_o)}{i_p - c_v \cdot t_p}$$

G_M ... váha zálože

mat .. vlhkost materiálu

konst.hodnoty

G_v ... váha vody v záloži

$G_M = 300 \text{ kg}$

t_p ... teplota páry

$t_o = 20^\circ\text{C}$

t_o ... teplota prostředí

$c_v = 1 \text{ kcal/kg}^\circ\text{C}$

c_v ... měř.teplo vody

$c_M = 0,1 \text{ kcal/kg}^\circ\text{C}$

c_M ... měř.teplo materiálu

i_p ... entalpie vlh.vzduchu

Vypočítané hodnoty jsou vyneseny v grafu.

Toto množství páry však neodpovídá množství skutečnému, neboť všechna pára neprochází záloží. Celkové množství páry bude úměrné plochám styku páry s materiálem a s chladícím pláštěm.

Udělat přesný výpočet vzhledem k složitosti tvaru a nestejnoměrnosti sypané zálože je obtížné. Výpočet je však důležitý pro návrh přívodního potrubí páry a chladicí vody.

Chladicí plocha je přibližně 22 m^2 . Plocha ve které se stýká pára s materiálem lze těžko spočítat. Uvažujeme-li, že budeme pařit křížové cívky a nahradíme-li je tvarem přibližně válcovým $\phi 200 \times 200$ pak do koše o rozměrech $800 \times 800 \times 1200$ se do jedné vrstvy vejde 24 cívek.

Do koše lze umístit čtyři vrstvy těchto cívek čili cel-

VŠST LIBEREC	Zařízení na průběžné paření příze.	DP — STR. 45
		20. ČERVENCE 1963
		Jan Indra

kové množství cívek bude 100. Plocha jedné cívky je
 asi: $F = 624 + 124,8 = 748,8 \text{ mm}^2$.
 Plocha cívek v jednom koši se rovná $7,488 \text{ m}^2$.
 Košů je celkem šest, čili celková plocha se rovná
 $F_c = 44,4 \text{ m}^2$.
 V případě potáčů bude poměr ploch výhodnější.
 Z celkového množství páry zkapalní tedy na chladícím
 plášti $1/2$ z celkového množství páry. Ale i toto množ-
 ství je uvažováno za ideálních podmínek. Určité množ-
 ství tepla nám odebere chladicí voda, která se styká ve
 spodní části nádoby s vodní lázní. Plocha styku je
 8 m^2 . Koeficient průchodu tepla je pro tento případ
 $k = 2,83 \text{ kcal/m}^2 \text{ h } ^\circ\text{C}$. Množství odebraného tepla je:
 $Q = F \cdot k \cdot (t_1 - t_2)$.
 $t_1 = 55^\circ\text{C}$ a $t_2 = 16^\circ\text{C}$
 $F = 22 \text{ m}^2$; $Q = 844 \text{ kcal/hod.}$

O tyto dvě hodnoty je třeba opravit původní množství
 páry. Na výrobu jednoho kilogramu páry je třeba určité
 množství páry topné. Jeden kilogram topné páry, která
 má parametry 200°C a 4 ata předá do vodní lázně:

$Q = c_p \cdot t' + Tds + c_v \cdot t'' = 590 \text{ kcal/kg}$	
$c_p = 0,5 \text{ kcal/kg}^\circ\text{C}$	... měrné teplo páry
$t' = 60^\circ\text{C}$	... rozdíl teploty přehřáté páry a teploty sytosti
$T = 412^\circ\text{K}$	... teplota sytosti
$t'' = 80^\circ\text{C}$	... rozdíl teploty sytosti a teploty provozní

Na vytvoření jednoho kilogramu páry uvnitř zařízení se
 spotřebuje:

při 55°C	$Q = Tds = 328 (1,9 - 0,18) = 565 \text{ kcal/kg}$
při 60°C	$Q = 562,5 \text{ kcal/kg}$
při 75°C	$Q = 554 \text{ kcal/kg}$

Pařák obsahuje asi 1 200 litrů vody. K jejímu ohřátí z 15 na 55°C se spotřebuje 48 000 kcal. To je však jen při prvním ohřevu. Při dalších cyklech se voda jen doplňuje. Spotřeba na ohřátí vody je při výhřevnosti topné páry 590 kcal/kg asi 80 kg páry. Při maximálním zatížení může parní potrubí přivést 100 m³/hod. tj. při měrném objemu páry $v = 0,6 \text{ m}^3/\text{kg}$ celkové množství 60 kg/hod páry. Bude tedy první ohřev trvat přibližně 80 minut.

Zařízení bude pracovat při dvousměnné provozu, bude tedy 8 hodin nezatíženo. Za tuto dobu se nám lázeň ochladí asi o 20°C. Znamená to, že bude nutné přivést

$$G_p = \frac{G_v \cdot t}{590} = 40 \text{ kg}$$

Bude tedy ohřev vody trvat přibližně 40 minut. Mezi jednotlivými procesy paření je nutné dodat vždy určité množství vody a tím se ochladí vodní lázeň. Ztráta bude rovna množství spotřebované páry materiálem. Materiál při maximálních podmínkách spotřebuje asi 80 kg páry, bude tedy nutné doplnit 80 kg vody. Podle směšovací rovnice bude výsledná teplota:

$$c_1 m_1 (t - t_1) = c_2 m_2 (t_2 - t)$$

z toho:

$$t = \frac{c_2 m_2 t_2 + c_1 m_1 t_1}{c_1 m_1 + c_2 m_2}$$

dosazením do tohoto vzorečku vychází $t = 52,3^\circ\text{C}$.

Z toho vyplývá, že teplota mezi jednotlivými cykly klesne o 2°C (maximální režim je při 55°C). Z toho vyplývá, že: $G_p = 4 \text{ kg}$.

Z přiváděného množství páry 60 kg/hod plyne, že ohřívání vody na bod varu bude trvat asi 4 minuty.

VŠST LIBEREC	Zařízení na průběžné paření příze.	DP — STR. 46
		20. ČERVENCE 1963
		Jan Indra

Konečné hodnoty topné páry vzhledem k její výhřevnosti a ztrátám je vyneseno v grafu.

7.40 Chlazení.

Pára, která nepředá svoje teplo materiálu se ochladí na povrchu chladicího pláště. Celková plocha chlazení $F = 22 \text{ m}^2$.

Pro přestup tepla platí:

$$Q = F \cdot k (t_1 - t_2)$$

Pro tepelnou izolaci je plášť kotle potažen jutovou nebo plstěnou izolací o síle asi 2 mm. Celkový koeficient přestupu tepla =

$$k = \frac{1}{\alpha_1} - \frac{\delta_2}{\lambda_2} - \frac{\delta_3}{\lambda_3} - \frac{1}{\alpha_4} = 30$$

$$\alpha_1 = 4000 \quad \dots \text{ kondensující pára}$$

$$\delta_2 = 0,005 \quad \dots \text{ síla stěny nádoby}$$

$$\lambda_2 = 40 \quad \dots \text{ ocel}$$

$$\delta_3 = 0,002 \quad \dots \text{ síla potahu}$$

$$\lambda_3 = 0,05 \quad \dots \text{ potah}$$

$$\alpha_4 = 8000 \quad \dots \text{ voda}$$

$$Q = k \cdot F \cdot (t_1 - t_2) = 30\,000 \text{ kcal/hod}$$

Toto teplo se odvede vodou. Teplota může stoupnout maximální o 7°C (doporučeno až 15°C). Množství tepla musí odpovídat kalorickému množství odvedenému vodou.

$$Q = m \cdot c \cdot t = m = Q / t$$

$$\text{Po dosazení } m = 4\,400 \text{ kg/hod} = 4,4 \text{ m}^3/\text{hod}.$$

VŠST LIBEREC	Zařízení na průběžné páření příze.	DP — STR. 47
		20. ČERVENCE 1963
		Jan Indra

Předchozí výpočet byl proveden pro maximální hodnoty parametrů (při 55°C). Pro jednotlivé režimy množství spočítáno dle stejného vzorce a pro stejný vzrůst teploty 7°C. Vypočítané hodnoty uvedeny v tabulce.

	15%	10%	5%	15%	10%	5%	15%	10%	5%
G(m ³ /hod)	4,1	3,5	2,4	3	2,4	1,7	1,3	0,9	0,6

7.50 Výpočet potrubí.

Pára

Parametry páry: 4 ata, 200 C.

Výpočet rychlosti: $c = \sqrt{\frac{i_2 - i_1}{2g}} = 5,5 \text{ m/sec}$

$Q_{\max} = 80 \text{ m}^3/\text{hod.}$ Zvolíme $Q = 100 \text{ m}^3/\text{hod.}$

$$F = \frac{Q \cdot v}{c} = 46 \text{ cm}^2; d = 70 \text{ mm}$$

Materiál 11 350, $\sigma_{pt} = 35 \text{ kg/mm}^2$, $\sigma_k = 21 \text{ kg/mm}^2$,
Bezpečnost podle tabulek $s = 2$.

$$\sigma_D = \frac{\sigma_k}{s} = 10,5 \text{ kg/mm}^2$$

$$h = \frac{d \cdot p}{2,3 \sigma_D + p} + c \approx 0,5 \text{ mm}$$

Chladicí voda

Tlaková výška $h = 4 \text{ ata} = 40 \text{ m H}_2\text{O}$

$$c = \sqrt{\frac{h}{2g}} = 1,24 \text{ m/sec}; F = \frac{Q}{c} = 10^{-3} \text{ m}^2; d = 40 \text{ mm}$$

$$Q = 1,20 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3/\text{sec.}$$

Sprchovací trubka bude mít tentýž průměr a součet ploch otvorů musí být stejný jako průřez trubky. Otvory mají ϕ 2 mm. Celkový počet otvorů je 320. Otvory jsou rozděleny do dvou řad jejichž osy svírají spolu úhel 90° . Rozteč otvorů je 40 mm.

Potrubí k vývěvě

Zařízení je vybaveno vodokružnou vývěvou RV 558, výrobek národního podniku Sigma Lutín. Nasávací množství je $2,15 \text{ m}^3/\text{min}$ a podtlak až 0,05 ata. Při největším výkonu bude podtlak 0,1 ata vytvořen za 5,2 minuty. Rozměry potrubí nejsou určeny, bude záležet na dohodě s národním podnikem Sigma.

Topný had

Celková délka $l = 12 \text{ m}$

$$Q_{\max} = 80 \text{ m}^3/\text{hod} = 4,2 \cdot 10^4 \text{ kcal/hod}$$

$$k = 800, \quad t = 200 - 50 = 150^\circ\text{C}$$

$$Q = k \cdot F \cdot \Delta t$$

$$F = \frac{Q}{k \cdot \Delta t} = 70 \text{ mm}^2$$

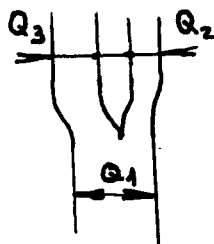
Stačilo by potrubí o $\phi = 9,5 \text{ mm}$ k předání tepla. Vzhledem k velkému přívodu tepla, které bude nutné na začátku procesu je vhodné potrubí předimenzovat. Volíme $\phi = 25 \text{ mm}$.

Potrubí pro doplnění vodní lázně

Toto potrubí nemusí být počítáno, proto byla navržena hodnota $\phi = 70 \text{ mm}$.

8.00 Regulace.

Zařízení lze schematicky nahradit asi takto:



Q_1 ... přiváděná pára

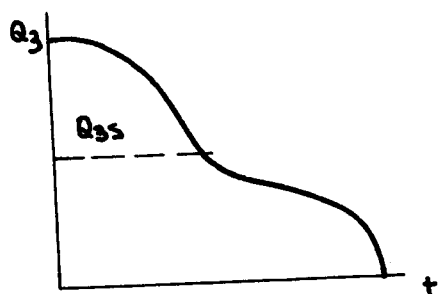
Q_2 ... chladicí voda

Q_3 ... ohřívání materiálu

Platí, že $Q_1 = Q_{2s} + Q_{3s}$

Pro průměrnou hodnotu Q_3 platí : $Q_{2s} = 1/2 Q_{3s}$

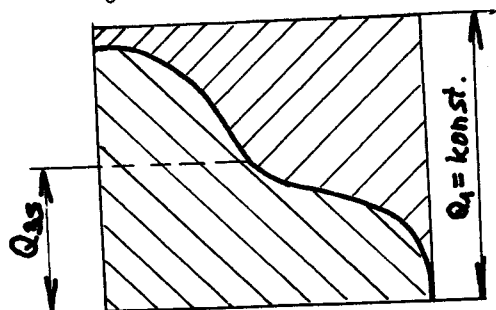
Q_3 není ale konstantní. Průběh závislosti na čase je znázorněn na obrázku. Závislost Q_2 na t je konstantní.



Znamená to, že dříve bude materiál brát větší množství vlhkosti z páry než Q_{2s} a později naopak menší. Řešení jsou v podstatě tři:

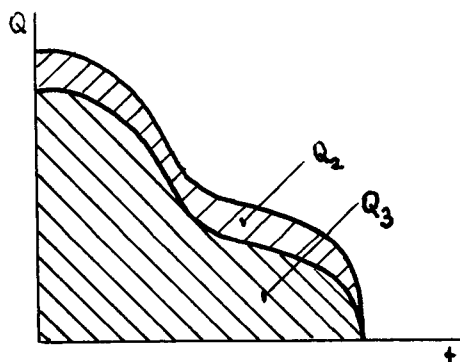
1/ přívod páry konstantní ($Q_1 = \text{konst.}$) a regulujeme Q_2 .

Tento případ neodpovídá skutečnosti neboť poměr Q_3 a Q_2 není zachován. Vzniká zde nedostatek páry.



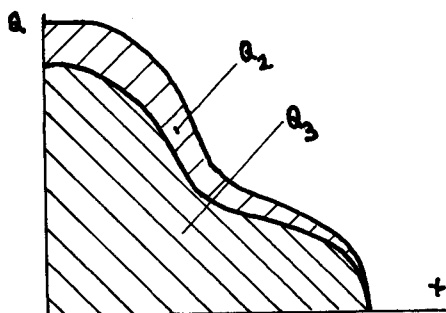
2/ přívod $Q_2 = \text{konst.}$ a Q_1 regulujeme.

Tento případ také nevystihuje správně poměr mezi Q_2 a Q_3 . Vzniká zde přebytek páry.



3/ Regulován je přívod Q_1 i Q_2 .

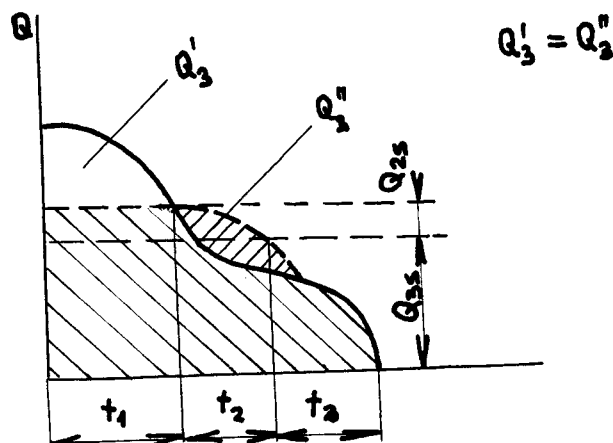
Způsob je regulačně náročný s velkými proměnami množství tepla.



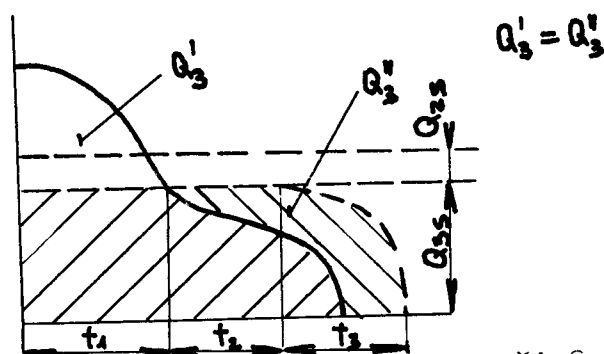
Všechny tři případy jsou uvažovány pro $Q_{1\max} = Q_{3\max} + Q_{2\max}$ na počátku. Situace se značně změní, nebude-li se na začátku dodávat $Q_{1\max}$ ale $Q_1 = Q_{2s} + Q_{3s}$. Vzniknou dva případy:

1/ $Q_{1\text{konst.}}$

Z grafu vyplývá, že z počátku není nutné chladit vůbec až do jistého času t_1 a materiál nebude přesto odpovídat úplnému navlhčení. Během dalšího času t_2 bude část procesu probíhat bez chlazení a ve zbývajících části bude již třeba chladit. Na konci času t_2 bude chlazení na maximum. V čase t_3 je nutné regulovat jak přívod chladicí vody tak i přívod páry.

2/ $Q_{2\text{konst.}}$

V tomto případě lze opět rozdělit celkový čas na tři fáze. Pak bude spotřeba tepla vyšší ve všech třech časech než v předchozím případě a čas celkový se prodlouží. Z uvedených způsobů řešení regulace nepatří tento případ mezi výhodné.



Nejvýhodnějším se jeví případ při $Q_1 = \text{konst.}$, neboť tento způsob neprodlužuje dobu paření, je rovnoměrnější a chlazení je nejekonomičtější.

8.10 Regulační schema - funkce stroje.

Před začátkem procesu je třeba doplnit lázeň vody unitř kotle. Přívod vody do lázně je přes uzavírací ventil. Po napuštění se přívod uzavře. Dále je třeba podle druhu příze zvolit správný režim paření. Z diagramu se odečtou příslušné hodnoty množství páry a chladicí vody. Tyto hodnoty se nastaví pomocí průtokoměrů /6/ uzavíracími ventily /7/. Před tím je však

VŠST LIBEREC	Zařízení na průběžné paření příze.	DP — STR. 52
		20. ČERVENCE 1963
		Jan Indra

třeba mechanicky otevřít na plný průtok ventily (4) a (5). Pak se oba ventily uzavřou. Nádoba se uzavře a otevře se uzavírací ventil mezi čerpadlem a nádobou. Zapne se čerpadlo a regulátor. Po docílení podtlaku, který odpovídá pařící teplotě ventil čerpadla uzavřeme a vypneme čerpadlo. Otevřou se ventily (5) a (6). Regulovat teplotu pomocí páry by bylo nepružné. Regulátor ovládá ventil chladicí vody, který má dva koncové spínače. Z počátku se tlak v nádobě udržuje na hodnotě odpovídající teplotě odpařování. Stoupne-li tlak, otevře se ventil a nádoba se začne chladit. V maximální poloze zapne stykačem obvod, který uzavře dvoupolohovým ventilem přívod páry. Při poklesu páry se přívod chladicí vody uzavírá až v druhé koncové poloze přes druhý stykač otevře přívod páry. Tyto přepínání bude probíhat až v závěrečné fázi, kdy materiál bude schopen brát méně vlhkosti než přichází parou. Po uplynutí 45 minut je příze propařena.

Po ukončení procesu zastaví se přítok páry a chladicí vody uzavíracími ventily (7), a otevře se ventil pro přívod vzduchu, který je zařazen do okruhu vývěvy. Po dosažení atmosferického tlaku je možno nádobu otevřít a provést výměnu.

Vozíky s válečkovou drahou se zasunou po kolejnicích vpřed a tím se uzavře válečková dráha mezi pracovištěm a pařícím zařízením. Koše připravené se zatlačí dovnitř a tím se vytlačí koše s přízí propařenou. Odtud se pak propařená příze dopravuje ke krátkému odležení v nezi skladech.

9.00 Ekonomické zhodnocení.

Vzhledem k dosavadnímu pařicímu zařízení n.p. Textilana závod 1 má navrhnuté zařízení nesporné výhody.

Po stránce kvality propařené příze jsou to tyto přednosti:

1/ regulace procesu je automatická a nestejnoměrnost mezi seriami je proti současnému zařízení značně lepší.

VŠST LIBEREC	Zařízení na průběžné paření příze.	DP — STR. 53
		20. ČERVENCE 1963
		Jar. Indra

2/ rovnoměrnost unitř serie bude také lepší, protože koše u navrhovaného zařízení jsou menší a tím je snazší přístup páry k materiálu uprostřed.

3/ příze je šetrněji pařena, neboť pařicí proces probíhá při nižších teplotách.

4/ paření probíhá rovnoměrně v čase a materiál nabírá rovnoměrněji vlhkost.

5/ paření probíhá podle návrhu norem a parametry jsou pro uvedené druhy příze optimální.

6/ paření za nižších teplot se projevuje menším snížením pevnosti a tažnosti příze než při paření za teplot vysokých.

Po stránce kvantity vypařené příze předčí navrhované zařízení starý typ asi čtyřnásobně. Bude se na něm moci pařit všechna příze a nejen některé druhy, jak je tomu za současného stavu.

Úspora pracovních sil je také čtyřnásobná.

Spotřeba páry u navrhovaného řešení je poměrně menší než u starého a to z několika důvodů:

1/ v navrhovaném zařízení se paří současně čtyřikrát více materiálu než v dosavadním. Tam se musí vícekrát otevřít dveře a tím dochází k velkým tepelným ztrátám. Objem navrhovaného zařízení je jen o dva m^3 větší.

2/ Paření probíhá za nižších teplot a tím je tepelná kapacita lépe využita.

3/ Navrhované zařízení je opatřeno těsníciemi víky, neboť se pracuje za podtlaku, který svým silovým účinkem těsnost zvyšuje.

4/ Nedochází ke ztrátám, které vznikají přebytkovým pařením (kdy materiál je už propařen), protože proces je s jistou tepelnou rezervou spočítán na čas 45 minut.

Spotřeba elektrické energie bude přibližně stejná jako u zařízení starého.

Hlavní úspora je však nejvíce patrna až při dalším zpracování příze. Tkaniny z příze propařené nejsou pruho-
vité, mají menší množství chyb a větší pevnost.

VŠST LIBEREC	Zařízení na průběžné paření příze.	DP — STR. 54
		20. ČERVENCE 1963
		Jan Indra

Textilana je závod z velké části exportní a jakost výrobků hraje v zahraničních dodávkách velkou roli. Zkvalitněním svých výrobků může obohatit náš trh výrobky nejen vlastního sortimentu, ale i výrobky zahraničními, získanými jako protihodnota vývozu. Tím se zvyšuje uspokojování pracujících, což je prvořadým úkolem socialistické výroby.

Autorka práce se řídí směrnicemi MSK pro státní závazné dokusky č. 131/27/62, III/2 ze dne 13. srpna 1962 Věstník MS 7/11, část 24 ze dne 21. 8. 1962 a 13. čísla zveřejněného zákona č. 115/53 Sb.

VŠST LIBEREC	Zařízení na průběžné paření příze.	DP -- STR. 55
		20. ČERVENCE 1963
		Jan Indra

Použitá literatura.

Das Fixieren der Wolle durch Hitze und Feuchtigkeit
Dämpfen der Wollgarne.
Mihalik a Asboth
Textil praxis, 2-61

Das Dämpfen von Garnen und Zwirnen
Kittel
Spinner Weber Textilkveredlung 1-63

Fixieren des Dralls von Garnen und Zwirnen durch
Befeuchten oder Dämpfen
Kittel
Melliand 1959 str.731

Le vaporisage des filés de leine
Mazigue, Despota, Van Cverbeke
Bulletin de l, Inst.text. de France 1954

Examen de quelques points particuliers concernant les
machines textiles à marche continue travaillant en pha-
se vapeur.
Galois,
Teintex 11-61

Textilní materiály
Simon

Kontinuální paření tkanin
Kvapil
Textilní strojírenství 1962

Vlhký vzduch
Chyský

Vliv paření na vlněné příze
Barák

Předpisy pro paření příze
Šafryka

Textilní materiály, zkoušení
Černý

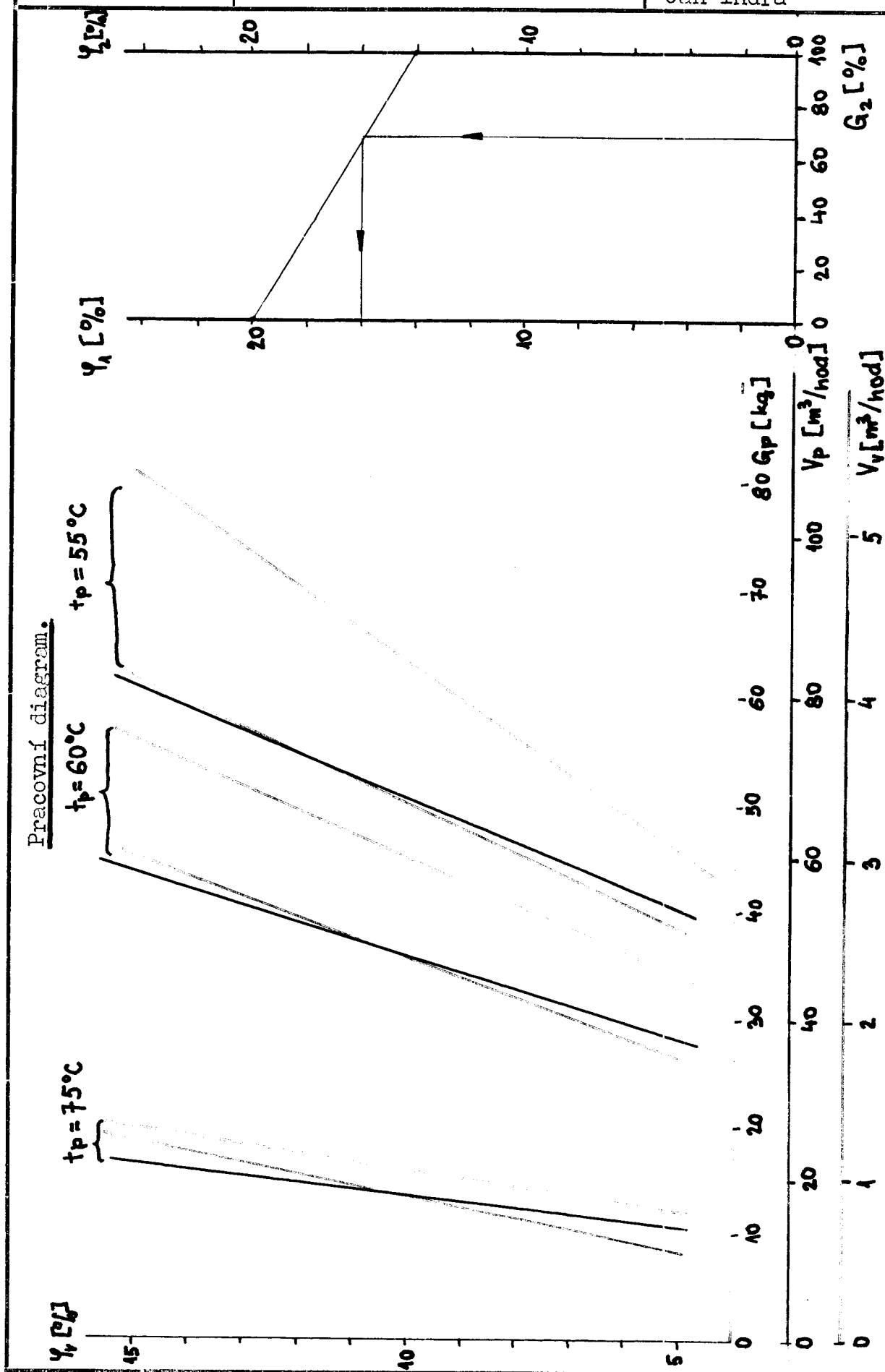
VŠST LIBEREC	Zařízení na průběžné paření příze.	DP — STR. 56
		20. ČERVENCE 1963
		Jan Indra

Seznam výkresů.

- 6364 - S 1 Celková sestava pařícího zařízení
- 6364 - S 2 Celková sestava válečkové dráhy
- 6364 - P 1 Dílčí sestava uzávěru kotle
- 6364 - P 2 Energetické schema
- 6364 - P 3 Schematický náčrtek
- 6364 - 14 Pouzdro ložiska (detail)
- 6364 - 12 Osazení válečku (detail)

Seznam rozpisek.

- 6364 - R 1 Rozpiska k sestavě S 1, S 2 a P 1
- 6364 - R 2 Rozpiska k energetickému schematu P 2



[illegible]

India

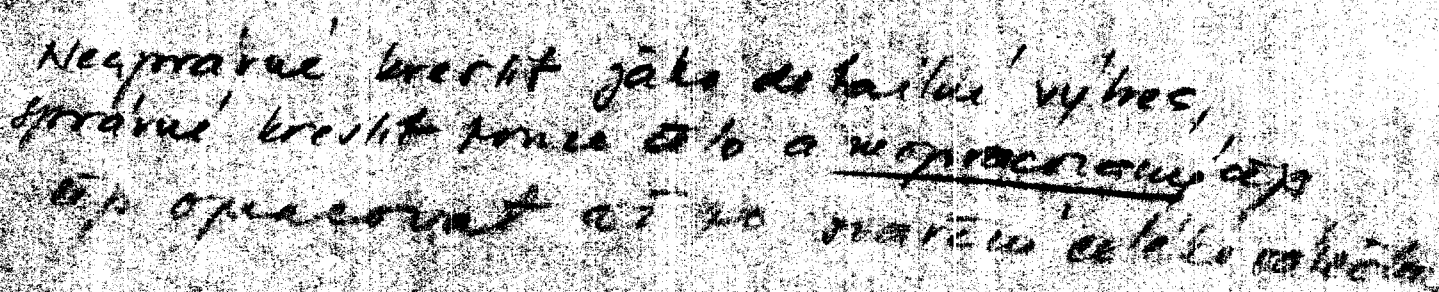
20.VII.

ROZPISKA 1

6364-R1

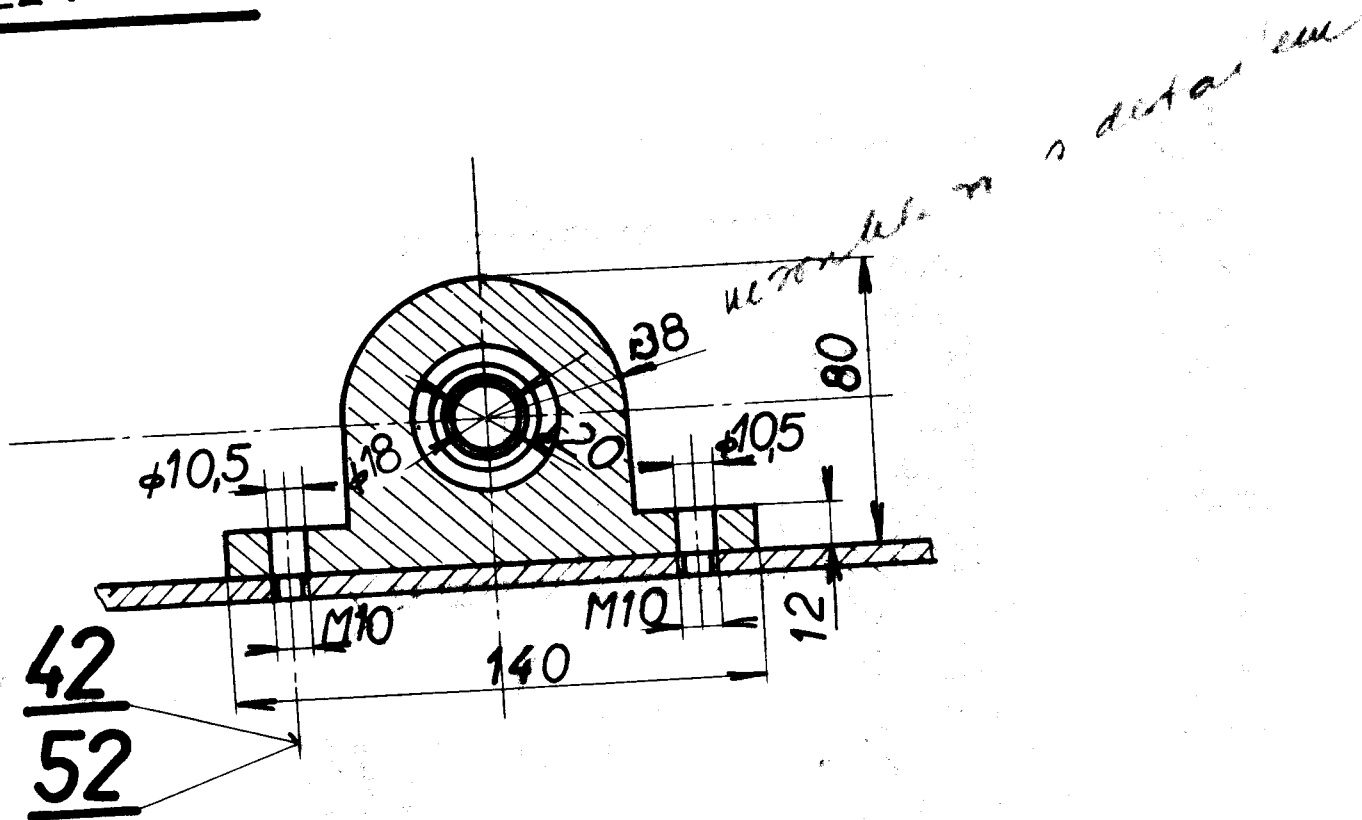
16	Matice M 10		ČSN 02 16 01	5
4	Matice M 10		ČSN 02 16 01	5
6	Matice M 12		ČSN 02 16 01	5
6	Matice M 10		ČSN 02 16 01	4
6	Podložka 10		ČSN 07 17 21	4
6	Podložka 10		ČSN 07 17 21	4
4	Podložka 10		ČSN 07 17 21	4
6	Podložka 12		ČSN 07 17 21	4
6	Šroub M 10 x 10		ČSN 02 13 03	4
6	Šroub M 10 x 75		ČSN 02 13 03	4
96	Šroub M 10 x 10		ČSN 02 13 03	4
4	Šroub M 10 x 20		ČSN 02 13 03	4
6	Spojka plech 5 x 40 x 180		ČSN 42 53 01.1	4
6	Spojka plech 5 x 40 x 180		ČSN 42 53 01.1	3
6	Vidlice plech 10 x 40 x 300		ČSN 42 53 01.1	3
6	Koule ø 60	10 340		3
48	Pojistný kroužek ø 42		ČSN 02 29 31	3
48	Pojistný kroužek ø 26		ČSN 02 29 30	3
2	Kolejnička U č.8		ČSN 42 00 76	3
2	Kolejnička U č.8		ČSN 42 00 76	3
6	Okp závěru	42 26 43		3
6	Páka ø 15	10 340		3

11



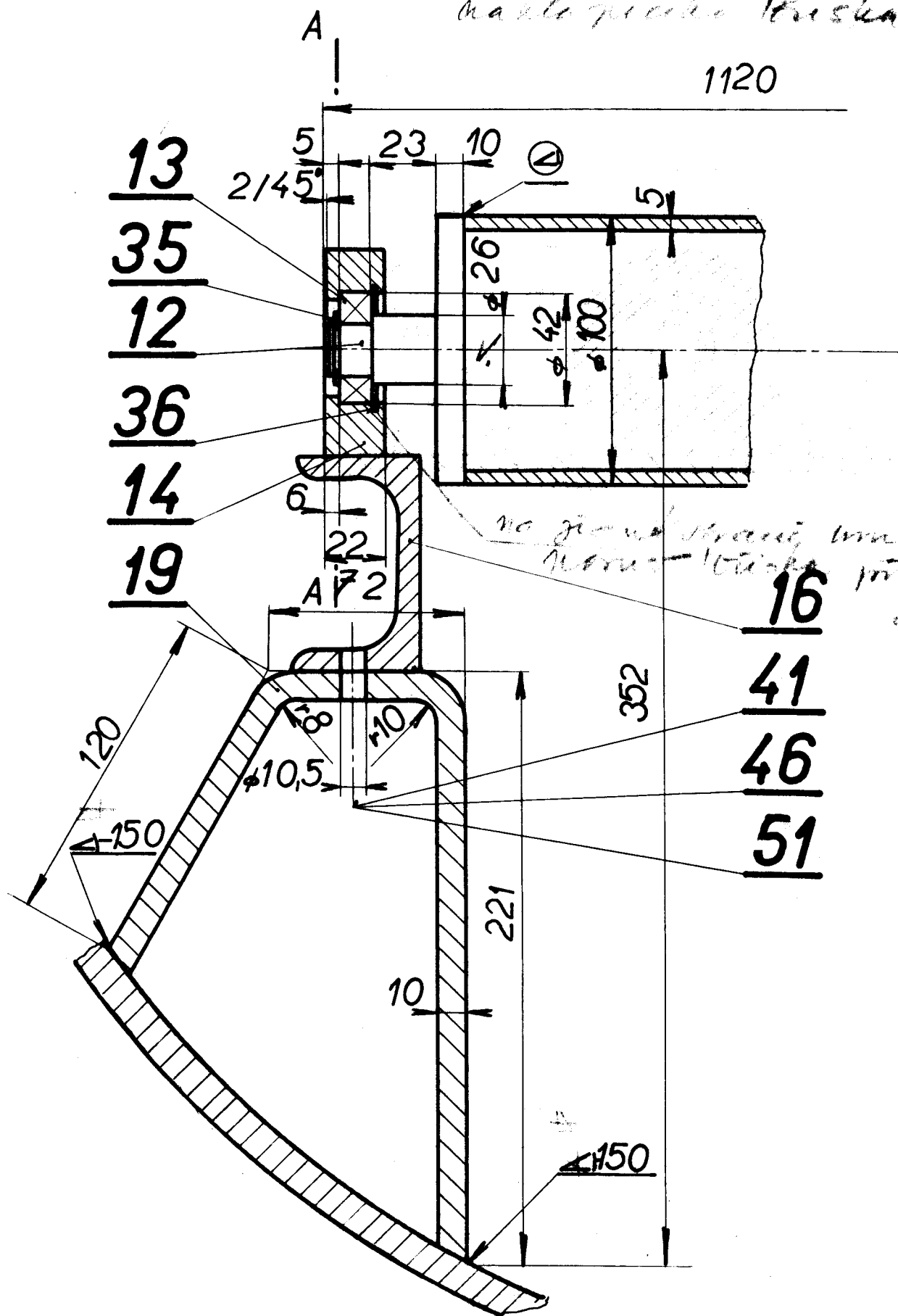
1		6											
Podp. číslo	Název - Rozměr	Poklady	Mis. kování	Mis. výměr	Mis. číslo	C. vřha	Hr. vřha	Číslo výkresu	Poa.				
Poznámka				Číslo vřha kg									
Měřítko 1:1	Kreslí <i>Sedláček</i>		Čís. změn	Změna						Datum	Podpis	Index změny	X
	Přezkoušel												X
	Norm. rel.												X
	Vyr. projektant	Schválil											Č. zamp.
		Dos										X	
VŠST Liberec kol. předmětů		no	Signa	Mír. výřez		Návrh výřez							
Název OSA ZENÍ LOŽISKA		6364-12 číslo 6364											

ŘEZ A-A



Klasifikace (stav)		Rozměry měřítka (výš. šíř.) norma číslo modelu		Materiál (konkrétní stav)		Ořezání		Ořezání		Nastavení	
Cena kg část výřez		Jméno údaje		Kresla		Kresla		Kresla		Kresla	
Měřítko 1:2		Kresla India		Kresla Datum 20.VII.		Kresla		Kresla		Kresla	
Klasifikace		Klasifikace		Klasifikace		Klasifikace		Klasifikace		Klasifikace	
Katedra tiskárny a písařství Vysoká škola strojní v Liberci		Název VÁLEČEK		Číslo 6364-S2		Číslo		Číslo		Číslo	

*pramě, 5/8" 20
metalické kriska -*



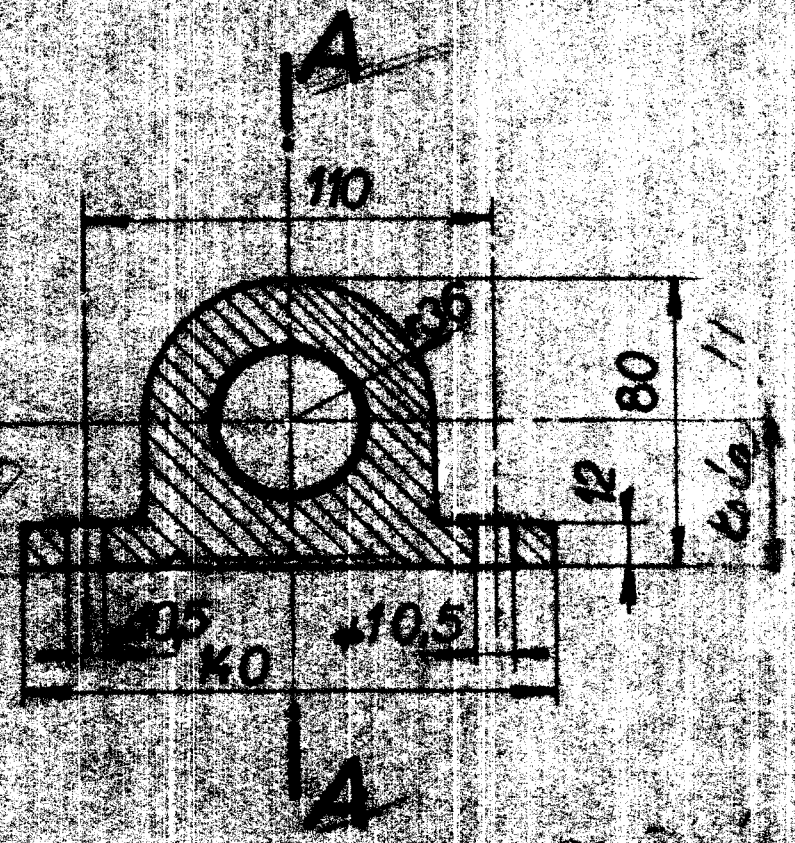
*no je na straně, umístění axie
Horní - 100 mm pro tělo
oblačka*

16
41
46
51

~163 132 1/2

ŘEZ A-A

ŘEZ B-B



*tolerance pro ložisko
tolerance pro profil
tolerance pro profil
tolerance pro profil*

Název - Rozměr		MODEL		Mat. vyhod.		Císlo výkresu		Pos.	
Rozměry		Materiál		Materiál		Císlo výkresu		Pos.	
Měřítko		Číslo		Číslo		Číslo		Číslo	
1:2		1:2		1:2		1:2		1:2	
VSST Liberec		POUZDRO LOŽISKA		6364-14					

1	Číslo		Číslo 25 71 20.2	1
1	Regulátor		typ 91641	2
1	Elektrický servomotor No 20		typ 95910	3
1	Uzavírací ventil		Číslo 13 30 42	4
1	Regulovaný ventil		typ 96005	5
2	Flanecový přístroj		typ 127/3	6
6	Uzavírací ventil		Číslo 13 30 42	7
1	Kompensující kroužek		Číslo 13 44 20	8
1	Prvek "Blanca"		typ HT 920	9
1	Číslo			10

			kg	Číslo výkresu	Číslo souř.
Materiál (včetně stav)	Popis materiálu (včetně normy, třídy, značky)	Materiál (kromě stav)	Číslo	Jednotlivý	Sestavení

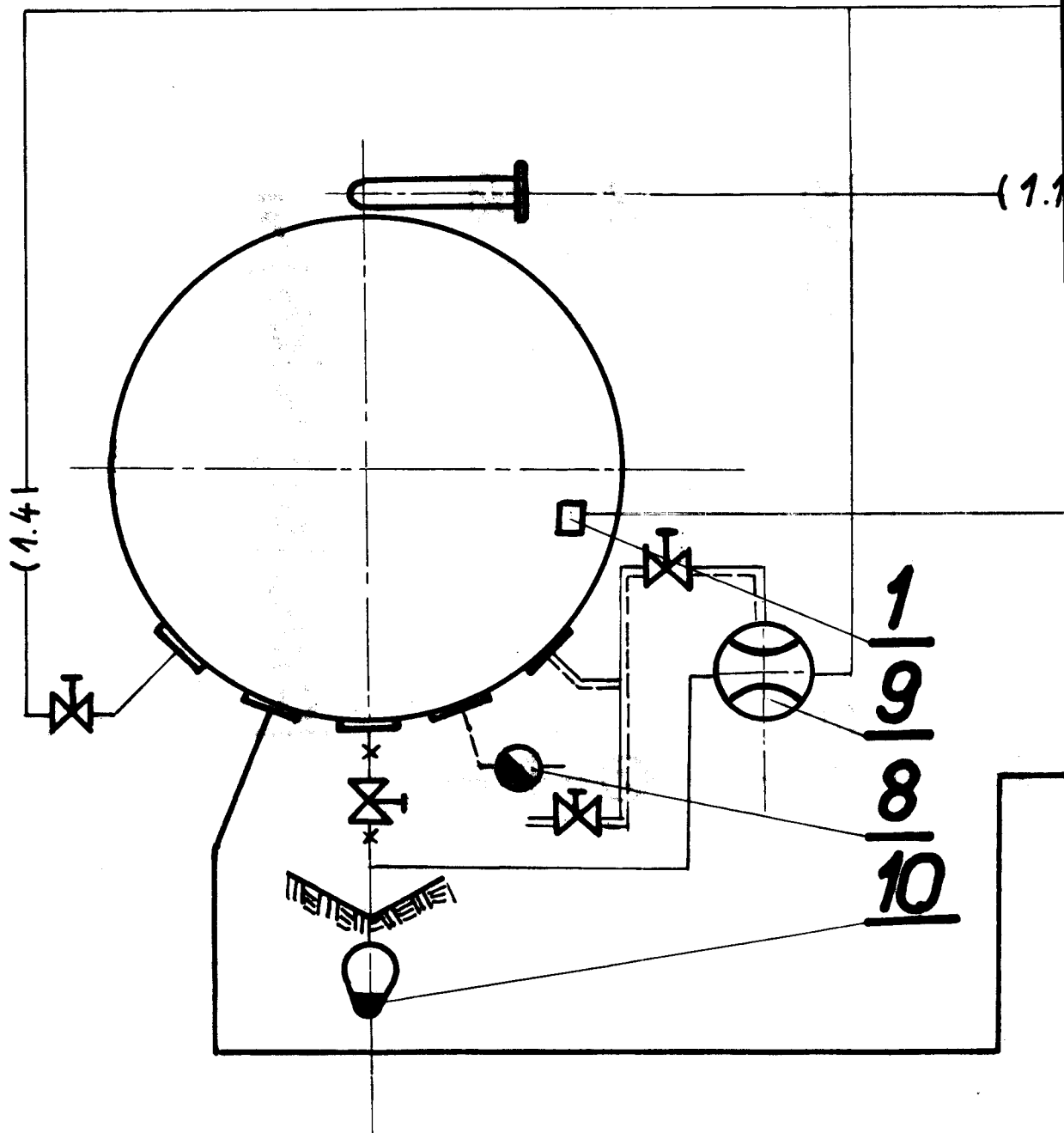
Číslo ky 5.16 Výše	Jiné údaje								
Měřítko	Kresla								d
	Prohlášení		20.71						c
	Klasifikace		Značka						b
									a

Katedra kvačování

Název

ROZPISKA 2

6364-R2



20-1282

20-1282-12

34