

Vysoká škola: strojní a textilní

sklářských strojů a
Katedra: technologie skla

Fakulta: strojní

Školní rok: 1966/67

DIPLOMNÍ ÚKOL

pro Marii O p o č e n s k o u - *M. Opočenská*
odbor 042-15 zaměření sklářské stroje

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

Název tématu: Dávkovač odstředivky

Pokyny pro vypracování:

Tvarovací odstředivé stroje typu OS-1, OS-15 pracují zatím pouze s ručním dávkováním skloviny do formy. Pokusy o mechanizaci dávkování byly vedeny dvěma směry. Je to jednak mechanický vakuový dávkovač, vyvinutý původně v SSSR pro dávkování skloviny do odstředivek na tvarování dílů televizních baněk a jednak zvláštní řešení žlabového dávkovače, které se přizpůsobuje velkým dávkám skloviny a malé frekvenci tvarování.

Na základě rozboru současného stavu dávkovačů vypracujte ideový konstrukční návrh dávkovače s ohledem na jeho použitelnost pro větší počet tvarovacích strojů.

V práci se rovněž zaměřte na návrh optimální sestavy tvarovacích strojů k jednomu dávkovači, vypracujte návrh organizace pracoviště.

Autorské právo se řídí směrnicemi 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.

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

V 14 / 67 S

Rozsah grafických laboratorních prací:

Rozsah průvodní zprávy: 40 stran doložených příslušnými výpočty, výkresovou dokumentací a ekonomickým zhodnocením.

Seznam odborné literatury:

Vedoucí diplomní práce: Prof. Ing. Dr. F. Kotšmíd

Konsultanti: Ing. Haas, VÚUS Nový Bor

Datum zahájení diplomní práce: 2. října 1967

Datum odevzdání diplomní práce: 30. října 1967



Prof. Ing. Dr. F. Kotšmíd

Vedoucí katedry

Prof. Ing. C. Höschl

Děkan

v Liberci dne 10. července 1967

VYSOKÁ ŠKOLA STROJNÍ A TEXTILNÍ V LIBERCI

DIPLOMOVÁ PRÁCE

IDEOVÝ NÁVRH DÁVKOVAČE

DP - SS - 042 - 15

31. ŘÍJNA 1967

MARIE OPOČENSKÁ

O B S A H

Kapitola	Název	strana
I.	Titulní list	
	Zadání	1
	Obsah	2
	Seznam vyobrazení a příloh	3 - 4
		5
II.-1.	Úvod	7
-2.	Stroje na odstředivé lití skla	9
-2.1	Odstředivka skla OS-1	9
-2.2	Odstředivka skla OS-15	13
-3.	Současný stav dávkování skla	20
III.	Stručný výtah ze zprávy	23
IV.	Vlastní zpráva	
-1.	Zpráva o průzkumu	25
-1.1	Dávkovače	25
-1.1.1	Mechanické dávkovače	25
-1.1.2	Vakuové dávkovače	27
-1.2	Úpravy dávkovačů	28
-2.	Technické zhodnocení dávkovačů	32
-3.	Možnosti řešení	33
-4.	Technologické výpočty	33
-5.	Organizace pracoviště	36
-5.1	Org.pracoviště pro více strojů zásobovaných jedním dávkovačem	36

VŠST Liberec	Katedra sklářských strojů a technologie skla	DP 042-15
		31. října 1967
		list č.4
-5.2	Org.pracoviště pro 1 a 2 stroje s jedním dávkovačem	38
-6.	Ekonomické rozbor	40
-6.1	Ruční dávkování	40
-6.2	Strojní dávkování	42
-7.	Zhodnocení a možnosti konkrétního návrhu	47
-8.	Vlastní návrh	49
V.	Závěr	52
	Seznam literatury	53
	Patenty	56

VŠST Liberec	Katedra sklářských strojů a technologie skla	DP 042-15
		31. října 1967
		list č. 5

SEZNAM VYOBRAZENÍ A PŘÍLOH

Kap.	Název	Strana
------	-------	--------

II	obr.1 Tvoření vrásků na povrchu výrobku	19
	obr.2 Znázornění přeběhu skloviny	19
II-3.	obr.3 Současný stav dávkování	22
	obr.4 Současný stav dávkování	22
IV-1.2	obr.1 Dávkovač s tlakovou nádobou	29
	obr.2 Dávkovač s přídržným lunžrem	30
	obr.3 Úprava dávkovače	30
	obr.4 Dávkovač s rotační vývěvou	31
IV-2.1	obr.1 Řadové uspořádání	37
	obr.2 Dvouřadové uspořádání	37
	obr.3 Kruhové uspořádání	38

SEZNAM VYOBRAZENÍ A PŘÍLOH

Kap.	Název	Strana
II	obr.1 Tvoření vrásků na povrchu výrobku	19
	obr.2 Znázornění přeběhu skloviny	19
II-3.	obr.3 Současný stav dávkování	22
	obr.4 Současný stav dávkování	22
IV-1.2	obr.1 Dávkovač s tlakovou nádobou	29
	obr.2 Dávkovač s přídržným plunžrem	30
	obr.3 Úprava dávkovače	30
	obr.4 Dávkovač s rotační vývěvou	31
IV-5.1	obr.1 Řadové uspořádání	37
	obr.2 Dvouřadové uspořádání	37
	obr.3 Kruhové uspořádání	39
	obr.4 Dávkovač s jedním strojem	39
	obr.5 Dávkovač se dvěma stroji	39
IV-6.	G-1 Ekonomický rozbor	45

VŠST Liberec	Katedra sklářských strojů a technologie skla	DP 042-15 31. října 1967 list č. 6
SEZNAM PŘÍLOH ZPRÁVY : Celková dispozice sestavení dávkovače a odstře- divky - výkres A1 č.v. DP-SS-042-15-0 Dávkovač skloviny - výkres A0 č.v. DP-SS-042-15-0.1 Kinematické schema pohonu dávkovače - výkres A2 č.v. DP-SS-042-15-1 Kinematické schema pohonu dávkovače - výkres A2 č.v. DP-SS-042-15-2 Schema elektrického zapojení elektromagnetické spojky- výkres A4 č.v. DP-SS-042-15-2.1 Technický list stroje na odstředivé lití OS-1 - výkres A3 č.v. 04 030 Technický list stroje na odstředivé lití OS-15 - výkres A3 č.v. 04 031		

II-1: Ú V O D

Všeobecná snaha o zproduktivnění výroby zasahuje také do průmyslu skla, důležitého odvětví našeho národního hospodářství. Zvyšování objemu výroby, nalézání nových vzorků výrobků a snižování vlastních nákladů při dobré operativnosti výroby, upevňuje postavení českého skla, světové pověsti, na mezinárodních trzích. Ale nejen nové zahraniční zakázky, také zvyšující se životní a kulturní úroveň na domácím trhu vyvolává stále větší poptávku po moderním, estetickém a vysoce efektním materiálu - sklu. Výrobní závody proto věnují stále větší částky na výzkum a vývoj nových mechanizačních a automatizačních prvků, zejména tam, kde dosavadní charakter výroby byl převážně ruční s malým podílem strojní výroby. Vývoj těchto modernizačních prvků výroby je poměrně náročný, zejména pokud má být na nich dosaženo výrobků s kvalitou ruční výroby a jejími hlavními znaky. V průběhu tohoto vývoje jsou nalézány nové výrobní způsoby a zařízení, kterými sice nelze stoprocentně nahradit ruční výrobu, ale vtiskují výrobkům nové osobité znaky, dosud neobvyklé. Tyto nové výrobní způsoby se dostávají okamžité do popředí zájmu návrhářů nových výrobků a výtvarníků. V součinnosti s nimi jsou pak vytvářeny nové, zcela původní směry výroby, zajišťující prioritu česko-

VŠST
Liberec

Katedra sklářských strojů
a technologie skla

DF 042-15

31. října 1967

list č. 8

slovenským sklárnám a českému sklu.

Takto byla vyvinuta odstředivka skla OS-1 a OS-15 ve VÚUS v Novém Boru při řešení úkolu "Mechanizace a automatizace tvarování nápojového a ostatního olovnatého skla" spolu s VVVZ Sklářny Bohemia - Poděbrady. Průzkum použitelnosti tohoto nového výrobního zařízení ukázal, že je vhodné nejen pro skla olovnatá, ale i sodnodraselná a ostatní bez výjimky Sialu a Simaxu, se kterými proběhly zkoušky také úspěšně. Při zavádění stroje na odstředivé lití skla do výroby vyvstává nový problém - způsob dávkování skloviny. Tato práce se dále zabývá návrhem vhodného dávkovače a posouzení jeho ekonomické efektivity.

II-2: STROJE NA ODSTŘEDIVÉ LITÍ SKLA

Stroje na odstředivé lití skla OS-1 a OS-15 jsou jednopozicové a jsou určeny k odstředivému tvarování skleněných výrobků. Umožňují tvarovat horní okraj výrobků s volným výběhem, do závěrného kroužku nebo s volným přeběhem a zaříznutím v určené výšce pro opuknutí. Stroje jsou konstruovány tak, aby každý mohl obsluhovat jeden pracovník.

Jsou sestaveny ze dvou základních celků:

- a/ hnací části
- b/ hnané části, které jsou uloženy v hlavních rámech strojů.

Dále jsou oba typy popsány samostatně.

2.1 Odstředivka skla OS-1

Hnací část odstředivky je vestavěna do hlavního (spodního) rámu stroje, opatřeného pěti pojzdovými otočnými kolečky s pěti ustavovacími šrouby pro vyrovnaní stroje do vodováhy. Hnací část tvoří elektromotor (pro pohon formy), který pohání pomocí dvou klínových řemenů předloho-
vý hřídel a třístupňovou řemenici. Z té je přenášen pohyb dvěma klínovými řemeny na třístupňovou řemenici hnané části. Tato hnací část stroje je upevněna na samostatné základně,

VŠST Liberec	katedra sklářských strojů a technologie skla	DF 042-15
		31. října 1967
		list č. 10

v hlavním rámu výkyvně uložena, aby bylo umožněno přemísťování a napínání klínových řemenů přístupňových řemenic.

Hnaná část odstředivky je montována na horním rámu stroje, který je od spodního rámu oddělen pružnými bloky. Sestává z třístuňové řemenice otočně uložené na horizontálním hřídeli. K této řemenici vestavěna třecí laménová spojka, kterou se propojuje pohon horizontálního hřídele, pomocí přesuvné objímky. Vodorovný hřídel je z důvodu montáže a uložení dělený, spojený pružnou spojkou.

Vertikální hřídel, na jehož horním konci je upevňovací přeruba formy, je poháněn od horizontálního hřídele pomocí kuželového soukolí s palloidním ozubením, které též umožňuje sklápění vertikálního hřídele v rovině, kolmé na osu vodorovného hřídele. Toto je nutné z důvodů vyklopení výrobku z formy.

Pomocným zařízením k ovládání stroje je mechanické zařízení ke sklápění formy a její aretace ve svislé poloze. Je provedeno pomocí přírubového elektromotoru, který pohání přes pojistnou spojkou šnekovou převodovku. Pastorek na výstupním hřídeli převodovky pak zabírá s ozubeným kolem, pevně spojeným se skříní, ve které

je uložen vertikální hřídel. Polohy vertikálního hřídele jsou zajišťovány jednak koncovými mikro-spinači se stavitelnými narážkami pro reversní pohyb elektromotoru, jednak mechanickými stavitelnými dorazy pro zajištění vertikálního hřídele v pracovní poloze formy.

Pro uchycení skloviny ve formě slouží vakuum, vyvolané ve spodní části formy a působící automaticky, pokud je formy v pracovní poloze. Působí i po dobu sklápění formy do svislé dolní polohy. Těsně před sklopením do této polohy se změní podtlak ve dně formy na tlakový vzduch, který napomůže k vyklopení výrobku z formy na vyklápěcí vozík. Tuto změnu (podtlak-přetlak) umožňují dva třicestné ventily, jejichž přepnutí je automatické v závislosti na poloze formy a dá se dle potřeby libovolně nastavit. Pro eventuální okamžitou potřebu změny podtlaku na přetlak v kterékoliv poloze formy slouží nožní šlapka v dosahu obsluhy stroje.

Z důvodu bezpečné práce je třeba nad formu při tvarování umístiti závěrný kroužek, který u některých druhů výrobků možno použít jako zadržovací kroužek skloviny. Je umístěn na otočném a výsuvném ramenu, pracujícím pomocí tlakového vzduchu. S místa obsluhy je rameno ovládáno třemi vzduchovými kladičkovými ventily, kterými lze samostatně dosáhnouti:

VSST Liberec	Katedra sklářských strojů a technologického skla	DF 042-15
		31. října 1967
		list č. 12

a) Natočení ramena na-d formu nebo jeho odklonění od formy

b) Přitlačení zadržovacího kroužku na formu.

c) Foukání vzduchu do formy středem čepu zadržovacího kroužku a tím zkrácení doby chlazení výrobku ve formě

Polohu závěrného nebo zadržovacího kroužku lze individuálně nastavit dle výšky formy.

Obsluhující pracovník stroje má k dispozici sedačku, která se dá výškově i posuvně p podélné ose stroje nastavit. Veškeré páky, kterými se ovládá stroj jsou z tohoto místa v jeho dosahu. Provádí též odstřih skloviny do formy.

Průtokové vodní chlazení je provedeno na vertikálním hřídeli pod upevňovací přírubou formy a na otočném ramenu kolem čepu závěrného kroužku z důvodu ochrany ložisek a těsnících kroužků před teplem od formy.

Přívod tlakového vzduchu do formy a k ovládání otočného ramena postupuje ve stroji do rozvážecího potrubí přes redukční ventil, čistič vzduchu a tlakovou maznici. Vzduch do formy a pro foukání středem čepu závěrného kroužku je odebírán přímo za čističem vzduchu (neolejovaný).

Stroj na odstředivé lití OS-1 je schematicky znázorněn na příloze č. 1, kde jsou uvedeny také hlavní technické parametry.

2.2. Odstředivka skla OS-15

K zajištění pracovního cyklu stroje jsou na rám montována ještě pomocná zařízení, která umožňují

- sklápění formy a její aretaci ve svislé poloze,
- vytváření podtlaku ve dně formy pro uchycení skloviny pomocí instalované vývěvy,
- samočinné přepínání ventilu pro vytvoření podtlaku nebo tlakového vzduchu ve dně formy, v závislosti na její poloze,
- ochlazení formy při event.přehřívání - ventilátorem,
- uchycení závěrného kroužku na otočné rameno,
- zařiznutí výrobku v určené výšce adaptéru zařezávacího zařízení upevněném na otočném ramenu,
- vynášení výrobků ze stroje na odstávku pomocí transportního pásu dopravníku.

Hnací část stroje tvoří elektromotor, upevněný na sklopné základně, čímž se dosahuje napínání klínových řemenů, které přenášejí pohyb na variátor. Ten je uložen posuvně ve vedení, což umožňuje napínání dalších 3 klínových řemenů na výstupní straně variátoru, které pohánějí letmo naklínovanou řemenicí vodorovného hřídele. Tento hřídel je složen ze 3 dílů. První díl vodorovného hřídele a hnací lamely třecí spojky tvoří poslední hnací část.

Hnaná část stroje vychází od hnacích lamel třecí spojky, které jsou posuvně uloženy na druhém dílu vodorovného hřídele. Poslední část hnacího hřídele, která zasahuje svým koncem již do převodové skříně, je s předcházející spojena kotoučovou pružnou spojkou, s vložkou z armované pryže. Převodová skříň s uloženým vertikálním hřídelem, na jehož přírubu se upevňuje forma, je poháněna od vodorovného hřídele přes pár kuželových kol s koloidním ozubením a pár čelních ozubených kol s vloženým hřídelem, na němž je naklínováno jedno ozubené kolo kuželové společně s kolem čelním.

Kuželová kola umožňují přenos pohybu na vertikální hřídel a sklápění v rovině jeho osy, kolmé na osu vodorovného hřídele.

Tvar upevňovací příruby vertikálního hřídele je proveden tak, aby montovaná forma byla již i osově ustředěna. Její pracovní otáčky se mohou plynule velit v rozmezí cca 270 - 1 600 1/min. Všechny hřídele hnací i hnané části stroje jsou uloženy ve dvouradých naklápěcích kuličkových ložiskách, z důvodu zachycení axiálních tlaků a eliminace případných nepřesností, vzniklých při výrobě, pokud se týká sošososti.

Hnací i hnaná část stroje a všechna pomocná zařízení jsou montována na svařovaný hlavní rám z válcovaných U profilů, který je mobilní pomocí 4 ks otočných a 2 ks pevných kol. Ustavení stroje do vodováhy (dle formy) umožňuje 6 stavěcích šroubů, zakončených patkami s kulovými vložkami pro vyloučení nerovností podlahy.

Sklápění a vracení formy do pracovní polohy obstarává samostatný náhon s reversačním převodovým elektromotorem. Na jeho výstupním hřídeli je naklínováno řetězové kolo. Pomocí válečkového řetězu jde pohyb na druhou řetězku, která tvoří část pojistné třecí spojky a je na společném hřídeli s pastorkem, opatřeným čelním ozubením. Tento je pak v záběru s velkým ozubeným kolem, které je pevně spojeno s převodovou skříní a tvoří tak poslední článek celého náhonu sklápění formy. Převody jsou voleny tak, že sklopení nebo vrácení formy do základní polohy se provede během 5 vteřin. Pojistná třecí spojka je seřiditelná pomocí tlačných pružin na vhodný max. krouticí moment. Rovněž se dá seřizovat vůle v zubech mezi pastorkem a velkým ozubeným kolem. Též na případné napínání řetězu je pamatováno, neboť elektromotor je upevněn na desce, která je posuvná ve vedení základní desky a rozsah posuvu je upraven tak, aby dovoľoval odebrání jednoho páru článku řetězu při jeho event.vytažení.

Polohy vertikálního hřídele jsou zajišťovány jednak koncovými mikrospínači sestavitelnými narážkami, jednak mechanickými stavitelnými dorazy pro zajištění vertikálního hřídele v pracovní poloze.

Pro uchycení skloviny ve formě slouží vakuum, vyvolané ve spodní části formy a působící automaticky, pokud je forma v pracovní poloze. Působí i po dobu sklápění formy do svislé dolní polohy. Těsně před sklopením do této polohy (15°) se změní podtlak ve dně formy na tlakový vzduch, který napomůže k vyklopení výrobku z formy na pás dopravníku. Tuto změnu (podtlak - přetlak) umožňují dva

třicestné ventily, jejichž přepnutí je automatické v závislosti na poloze formy a dá se libovolně dle potřeby nastavit. Pro event. okamžitou potřebu změny podtlaku na přetlak v kterékoliv poloze formy slouží nožní šlapka, umístěná na podlaze pracoviště obsluhy stroje. Tlakový vzduch, resp. jeho velikost se dá regulovat škrtícím ventilem. Podtlak vytváří rotační vývěva, instalovaná na rámu stroje.

Pro případnou regulaci teploty formy během tvarování slouží ventilátor. Jeho výstupní hubice je stavitelná a umožňuje přivést chladicí vzduch do pásma přehřívání formy. Spouštění ventilátoru dle potřeby provádí obsluha stroje tlačítkem na ovládacím panelu.

Z důvodu bezpečné práce je třeba nad formu při tvarování umístit závěrný kroužek, který u některých druhů výrobků možno použít jako zadržovací kroužek skloviny. Je umístěn na otočném a výsuvném ramenu, pracujícím pomocí tlakového vzduchu. S místa obsluhy je rameno ovládáno třemi vzduchovými kladičkovými ventily, kterými lze samostatně

- a/ natočit rameno nad formu nebo je odklonit od formy,
- b/ přitlačit zadržovací kroužek na formu,
- c/ foukat vzduch do formy středem čepu.

Iro výrobky, u nichž se provádí určené zařiznutí pro následné opuknutí, se montuje na otočné rameno, tzv. adaptér zařezávacího zařízení. Jeho výkyvné rameno se zařezávacím kotoučem se dá přizpůsobit formám plynule od $\varnothing$ 70 - 600 mm. To je umožněno dvojím přestavitelným zařízením v hrubých a jemnějších mezích a dále pak přesně - pomocí seřizovatelných narážek.

Dopravník, jehož pás slouží k vynášení výrobků ze stroje na odstávku, je řešen jako samostatný celek. Během přepravy stroje je možno jej z něho vyjmout. Dopravník pracuje jen tehdy, není-li forma ve své základní (pracovní) poloze. Dává se do pohybu, jakmile započne její sklápění a jeho pohyb trvá po celou dobu, než se forma opět vrátí do základní polohy. Rychlost pásu je propočtena tak, že stačí k tomu, aby byl výrobek vynesena do 5 vteřin ze stroje na odstávku. Dopravník má samostatný rám, který je uložen v hlavním rámu stroje v přední části na čepech, v zadní pak na stupních. Výškové uložení je závislé na výšce tvarovaného výrobku a lze ho přestavit do tří poloh. Přestavení se provede zvednutím přední části, mírným vysunutím ze stroje a opačným postupem zpět. Přitom není třeba odpojovat kabel elektromotoru ze zásuvky.

Irůtokové vodní chlazení je provedeno na vertikálním hřídeli pod upevňovací přírubou formy a na

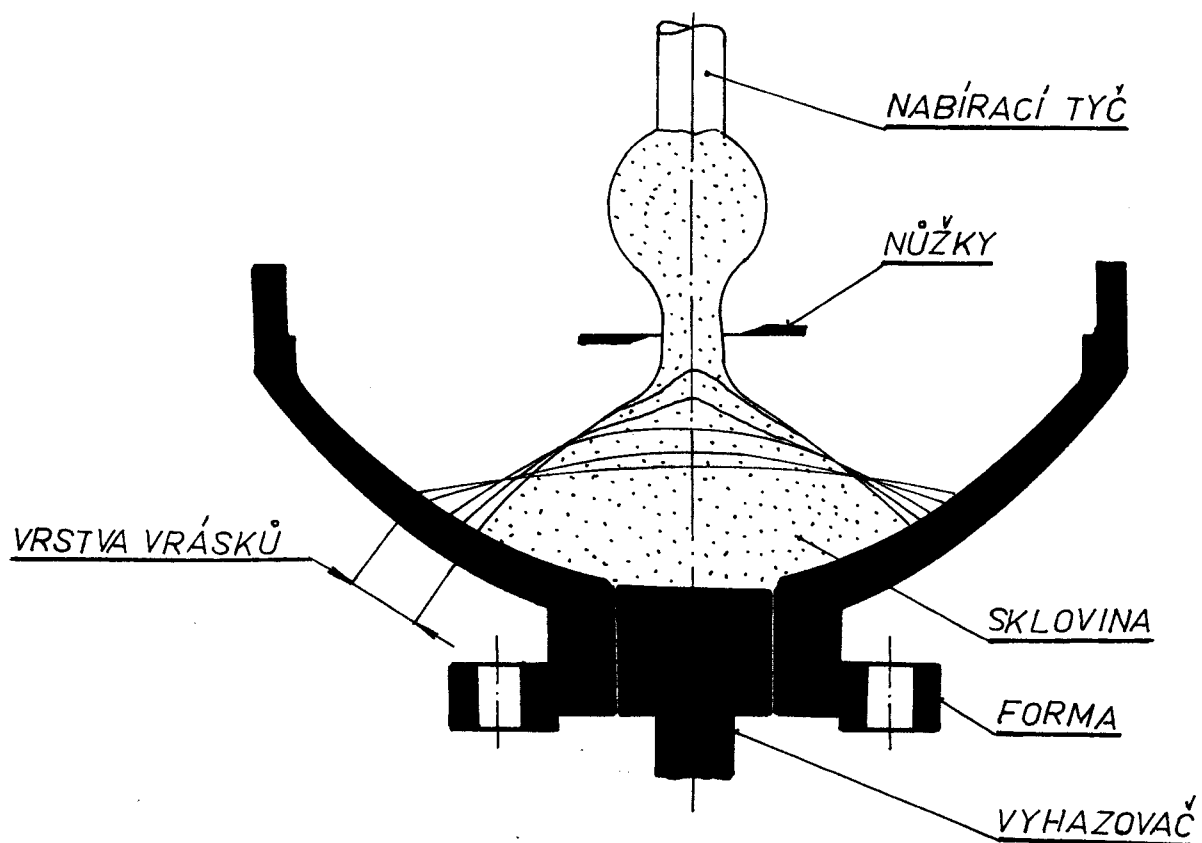
VŠST Liberec	Katedra sklářských strojů a technologie skla	DF 042-15
		31. října 1967
		list č. 18

otočném ramenu kolem čepu závěrného kroužku z důvodu ochrany ložisek a těsnících kroužků pod formou.

Přívod tlakového vzduchu do formy k ovládání otočného ramene postupuje ve stroji do rozváděcího potrubí přes čistič vzduchu, redukční ventil a tlakovou maznici. Vzduch do formy a pro foukání středem čepu závěrného kroužku je odebírán přímo za redukčním ventilem a je dále ještě regulován škrticím ventilem.

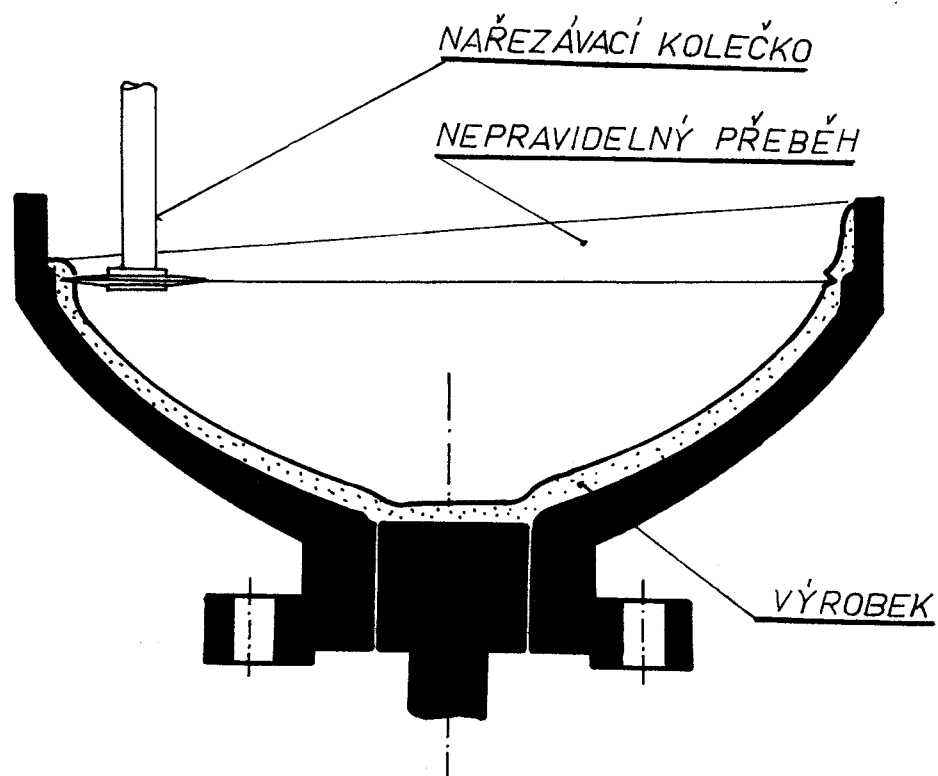
Obsluhující pracovník stroje má k dispozici sedačku, která se dá výškově nastavit. Všechny páky, tlačítka i ovládací panel jsou umístěny tak, aby byly v pohodlném dosahu obsluhujícího pracovníka. Je zde i odkládací polička na sklářské nůžky a přizpůsobená nádobka na vodu na jejich ochlazení. Bezpečnostní kryt s okénkem, který mimo jiné chrání pracovníka před sálavým teplem ustaven na čtyřech středících kolících. Při montáži se dá tento odejmout uvolněním 2 šroubů a oken.

Stroj na odstředivé lití skla OS-15 je schematicky znázorněn na příloze č. 2, kde jsou uvedeny hlavní technické parametry.



TVOŘENÍ VRÁSKŮ NA POVRCHU VÝROBKU

OBR. 1



ZNÁZORNĚNÍ PŘEBĚHU SKLOVINY

OBR. 2

II-3: SOUČASNÝ STAV DÁVKOVÁNÍ SKLA DO
ODSTŘEDIVEK OS-1 A OS-15

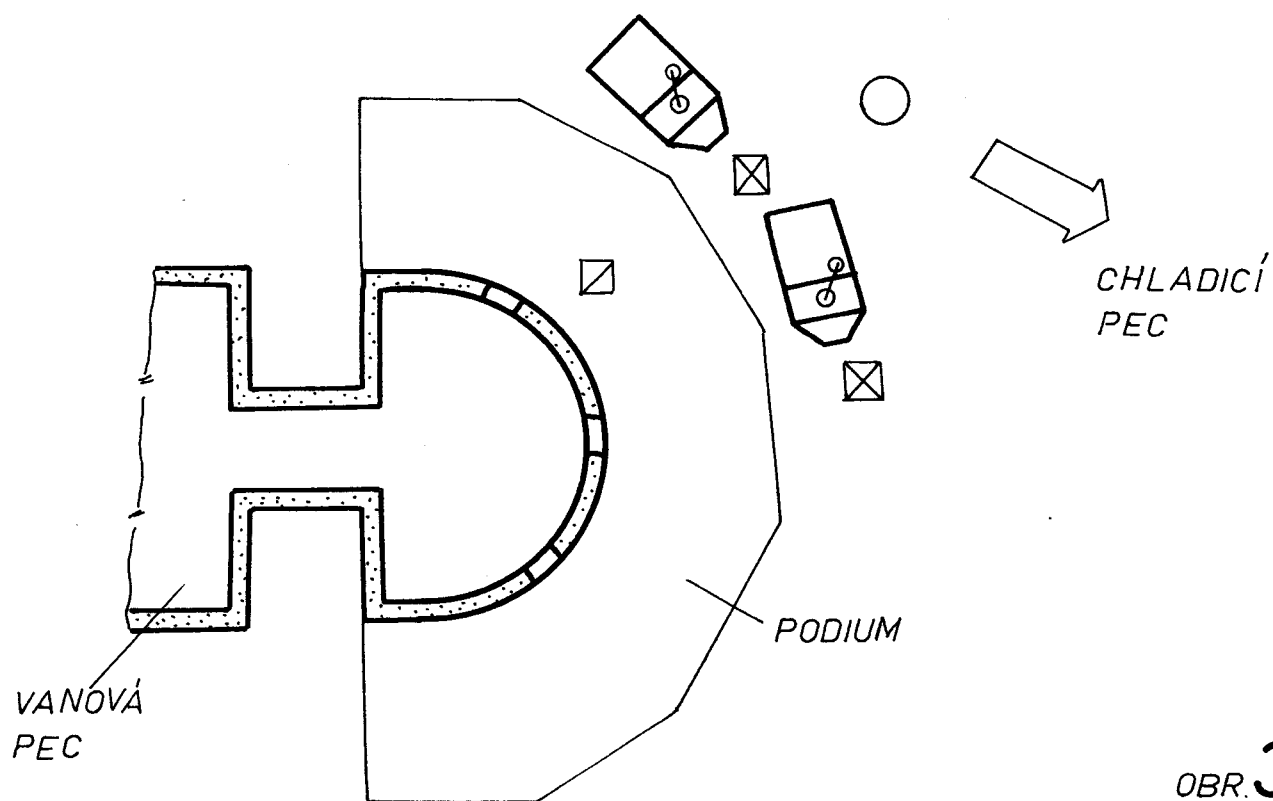
Pracovní skupinu tvoří:

- 2 stroje pro odstředivé tvarování
- 1 naběrač
- 2 obsluhy strojů
- 1 odnášeč

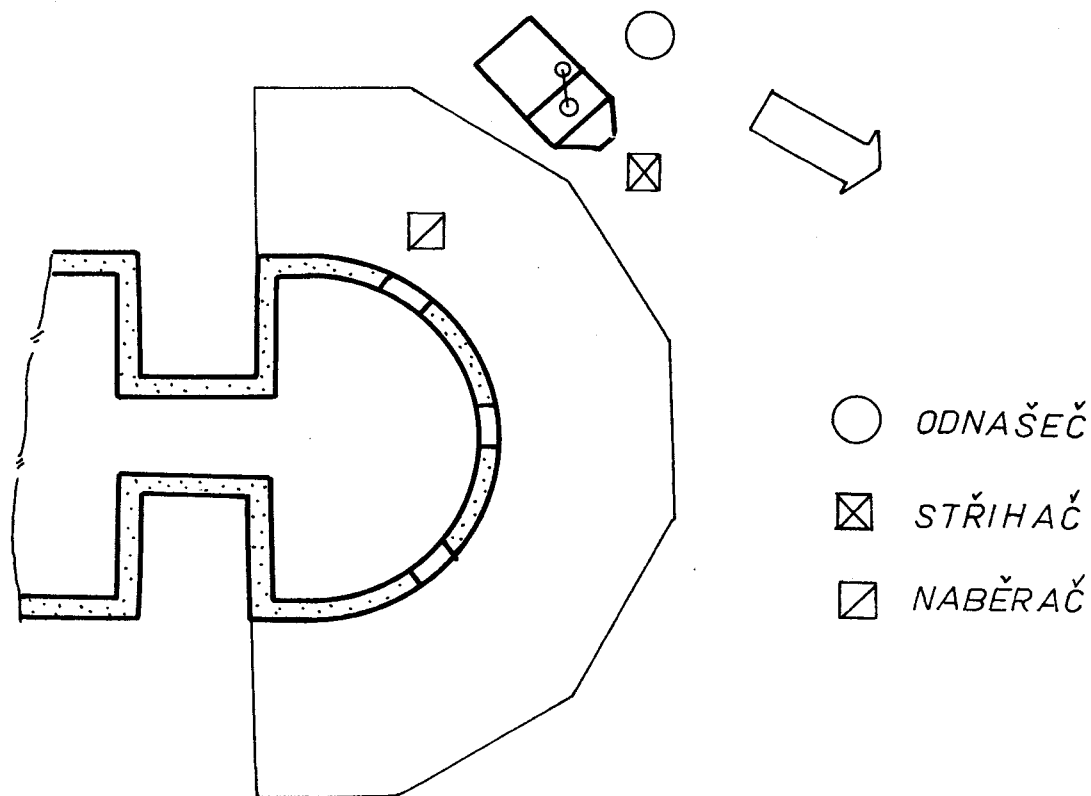
Io přípravě pracoviště, kdy naběrač vybere vhodný naběrák a zahřeje jej, obsluha stroje připraví stroj podle návodu a odnášeč připraví odnášečí vidličku nebo lopatku, a po zahřátí formy několikrát nabráním skla a vyklopením do střepů nabere naběrač potřebné množství skloviny naběrákem v pánvi nebo pracovní části vany. Tuto přenesse nad formu a nechá volně stéci, do středu formy. Io stěčení potřebného množství do formy, pozvedne mírně naběrák, tím se zúží stékající proužek skloviny a obsluha stroje v tomto okamžiku na spodní části zúžení sklovinu odstřihne. Nůžkami pro odstřížení přidrží naběrači stékající sklovinu u naběráku. Potom ihned zatlačí nůžkami střih ve formě. Tato operace musí být provedena rychle, neboť má vliv na množství a velikost vytvořených "vrásků" v místě hladiny roztékající se skloviny ve formě. Stejně rychle musí být započato s tvarováním rotací formy.

VŠST Liberec	Katedra sklářských strojů a technologie skla	DF 042-15
		31. října 1967
		list č. 21
Po odstřižení skloviny do formy otře naběrač zbytek skloviny z naběráku o otírací desku, nebo odstříhne nůžkami a sválí zbytek skloviny na pali- ci. Dle pracovního cyklu buď nabere novou sklovinu na palici, nebo tuto předeřívá v pracovním otvo- ru. V zásadě nabírá vždy těsně před vyklopením ho- tového výrobku z formy. Naběrač též sleduje teplotu a viskozitu sklo- viny a zjistí-li, že je sklovina tužší, upozorní obsluhu pece na nutnost zvýšení teploty. Pracovní teplota se při nabírání pohybuje mezi 1150-1300°C u běžných druhů sklovin a podle toho, jak velký druh výrobku je tvarován. Sklovina může být použi- ta libovolného složení, nejvhodnější je použití skloviny tavené v oboru užitkového skla.		

SOUČASNÝ STAV DÁVKOVÁNÍ



OBR. 3



OBR. 4

III: STRUČNÝ VÝTAH ZE ZPRÁVY

Dávkovače skloviny jsou nezbytnou částí mechanizované a automatizované strojní výroby skleněných výrobků. Nejdále došel vývoj dávkovačů v plně automatizované výrobě obalového a stavebního skla. Tyto dávkovače jsou schopny vytvářet dávky skloviny ve formě kapek požadovaného tvaru, váhy a teploty. V poloaumatizované výrobě jsou mechanické případně vakuové dávkovače zastoupeny v menší míře. Použití strojního dávkování musí mít ekonomické opodstatnění a požadavky kladené na takovýto dávkovač jsou poněkud rozdílné od požadavků plně automatizované výroby. Je to především malá rychlost dávkování případně regulovatelně proměnlivá.

Cílem této zprávy je ideový návrh strojního dávkovače skloviny pro stroje OS-1 a OS-15 na odstředivé lití skla.

Nejprve byl proveden průzkum dávkovačů již vyráběných a jejich zhodnocení vzhledem ke konkrétnímu použití pro stroje na odstředivé lití skla. Posuzována byla především váha kapky a nejmenší rychlost dávkování.

Protože dávkovače s nejmenší rychlostí dávkování okolo 4 kapek/min. při váze kapky do 3 kg, je velmi málo, byly v další části zprávy posuzovány

VŠST Liberec	Katedra sklářských strojů a technologie skla	DF 042-15
		31. října 1967
		list č. 24

existující úpravy dávkovačel k dosažení těchto parametrů. Zjištěné úpravy jsou principiálně shodné, - používají pneumatického tlaku k zpomalení výtoku skloviny a podtlaku k urychlení tvorby kapky.

Kapitola IV-5 se zabývá organizací a uspořádání pracoviště při různém počtu strojů při řazení k jednomu dávkovači.

Dále je proveden ekonomický rozbor a ekonomické zhodnocení jednotlivých navrhovaných variant. Vlastním řešením diplomové práce je ideový návrh dávkovače. Jde v podstatě o dvě možná řešení úprav dosud vyráběného dávkovače n. p. Turnovské strojírny a slévárny.

První spočívá v přepočtu celkového pohonu stroje pro menší rychlost ovládacích vaček (plunžrové a nůžkové).

Druhá se zabývá otázkou vyřešení pomalého dávkování pomocí tzv. dvojstříhu.

- <u>H "81" Turbex:</u>	rychlost dávkování	6-160/min.
	váha kapky	30g - 20 kg
	nebo	150g- 35 kg

VŠST Liberec	Katedra sklářských strojů a technologie skla	DP 042-15
		31. října 1967
		list č. 26

- Hartford 144, 144C, 144D

rychlost dávkování	6-150/min
váha kapky	15g - 17 kg
nebo	110g- 34 kg

V tuzemsku byla vyrobena kopie typu H "81" pod označením TF2 /L3/ nebo s elektricky otápěným žlabem a automaticky stabilizovanou teplotou pod označením EF1 /L4/. Elektricky vytápěný a teplotně stabilizovaný žlab má též dávkovač fy Vitromecano A.B., Göteborg, Sweden /L23/.

Dávkovač typu Mitchell model EL/14 má rychlost dávkování asi od 6 do 60 kapek/min. při váze jedné kapky od 10 do 2000 gramů.

Vývojem dávkovače pro poloautomatickou výrobu se zabývala fa H. Futsch & Comp.: Werkzeug und Maschinenfabrik, Hagen (Westf.) a její "Speiser SR 21" dává 5 - 20 kapek/min. o váze 20 - 3000 gramů /L24/.

Kombinace pneumatického pohonu plunžru u dávkovače SR21 s hydraulickým škrcením má tu výhodu, že lze dosáhnout i libovolně pomalého, stejnoměrného pohybu plunžru, který je předpokladem pro bezvadnou činnost feedru např. při pomalé výrobě kapek. Další výhodou je regulace během provozu.

Pro odstředivku OS-15 je možno brát v úvahu též dávkovač FTB-1 naší výroby s rychlostí 2 - 12 kapek/min. o váze 2 - 11,5 kg /L1/.

1.1.2: VAKUOVÉ DÁVKOVAČE

O vakuových dávkovačích známých typů lze souhrnně říci, že jejich parametry (námi sledované) jsou shruba stejné, ne-li nepříznivější v porovnání s dávkovači mechanickými, nehledě na to, že jsou již z větší míry historicky překonány a jejich vlastnosti plně nevyhovují modernímu sklářskému provozu (je to kolísající váha kapky, omezená regulovatelnost a značná závislost na výšce hladiny skloviny a její teplotě).

Mezi vakuové dávkovače je možno též zařadit dávkovače "sací", které tvoří dávky skloviny nasátím do nádoby, zavěšené na dlouhém rameni, vsunujícím se pracovním otvorem vany k hladině skloviny, jak je tomu např. při výrobě žárovkových baněk. Na tomto principu pracují některé sovětské dávkovače, např. podle sovětských patentů č. 108 941 nebo 137 644. Také čsl. patent č. 110 371 se zabývá podobnou problematikou.

U nás byl vyvinut vakuový dávkovač VD-2 založený na totéž principu ve Sklářských slévárnách a strojárnách v Turnově. Při provedených provozních zkouškách bylo shledáno, že po technické stránce je dokonalý, ale po stránce technologické naprosto nevyhovující a to proto, že na dávce skla vznikaly neodstranitelné stopy po odřezávacím noži a dávka

VŠST Liberec	Katedra sklářských strojů a technologie skla	DP 042-15
		31. října 1967
		list č. 28

byla teplotně značně nehomogenní.

Protože při výrobě odstředivým litím na stroji OS-1 a OS-15 je jedním ze základních požadavků teplotní homogenita dávky skla (viz současný stav dávkování), která v rozhodující míře ovlivňuje kvalitu finálního výrobku, bylo od sledování dalších typů případně vlastních návrhů těchto vakuových dávkovačů upuštěno.

IV-1.2: ÚPRAVY DÁVKOVAČŮ

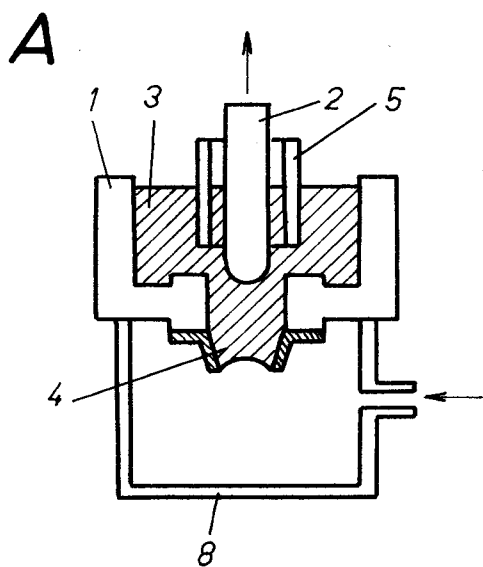
Sledují snížení rychlosti dávkování na úroveň vhodnou k použití v poloautomatické výrobě, t.j. na méně než 6 kapek/min.

Na obr. 1 je znázorněno principiální schema možné úpravy podle západoněmeckého patentu č. 1 207 052. Podtlakem a přetlakem je tvoření kapky zpomalováno nebo urychlováno. Pod písmeny A, B, C a D jsou zobrazeny jednotlivé fáze tvoření kapky a její ustřížení.

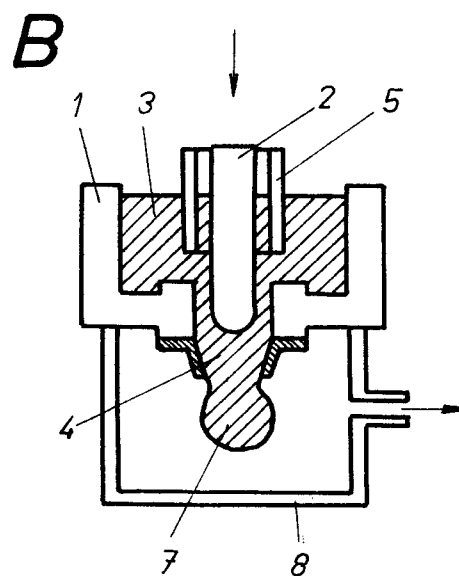
Obrázek 2 ukazuje příklad použití dalších doplňujících zařízení - vyhřívané výtokové misky 4 s topným tělesem 9, případně uzavíracího trhu 10.

Příklad konkrétního řešení je na obr. 3, kde tlaková nádoba 8 má odsuvné víko 11 pro průchod kapky.

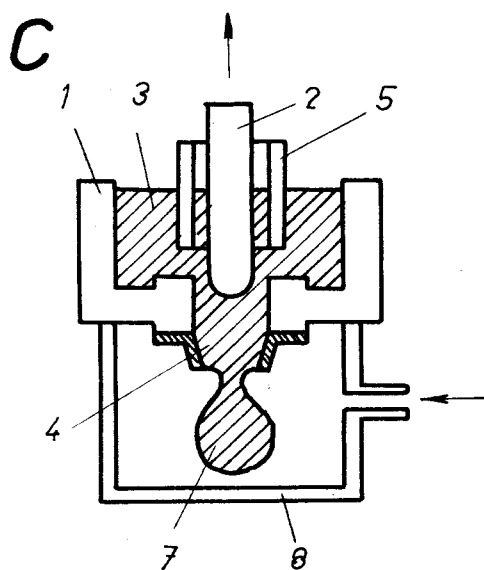
Na podobném principu je založena úprava plunžrového dávkovače podle čsl. patentu č. 109 856, zná-



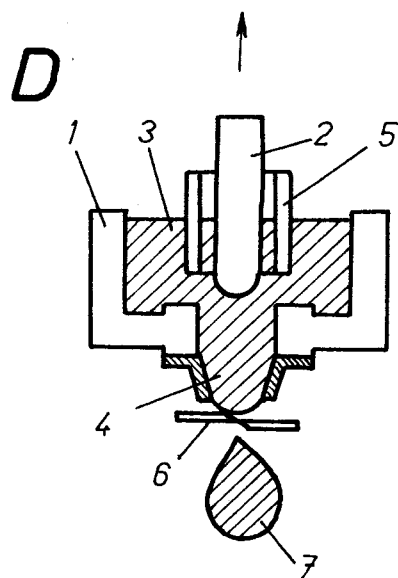
VTAŽENÍ SKLOVINY
PŘETLAKEM PO
ODSTRŽENÍ KAPKY



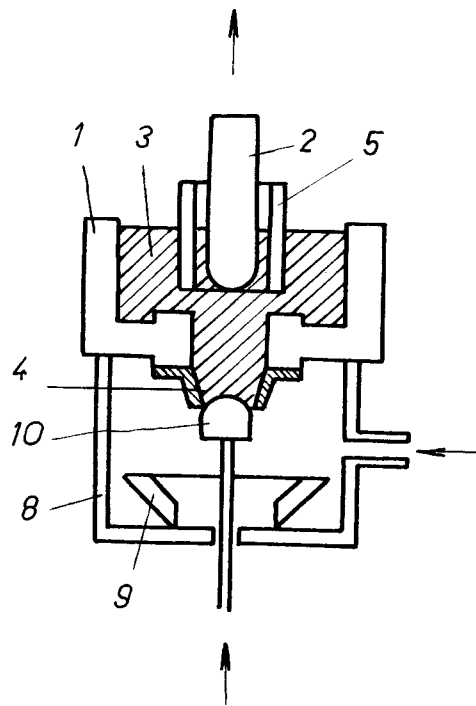
TVOŘENÍ KAPKY
PODTLAKEM



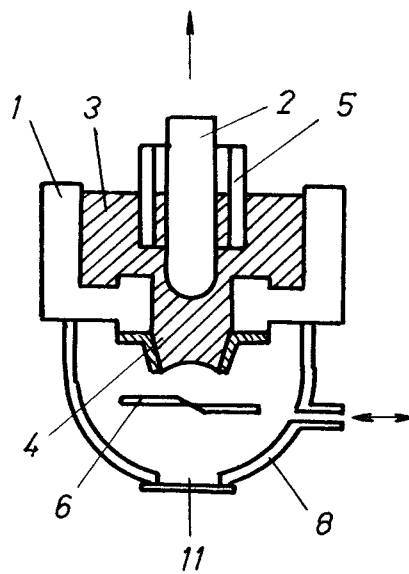
ZÚŽENÍ KAPKY
PŘETLAKEM



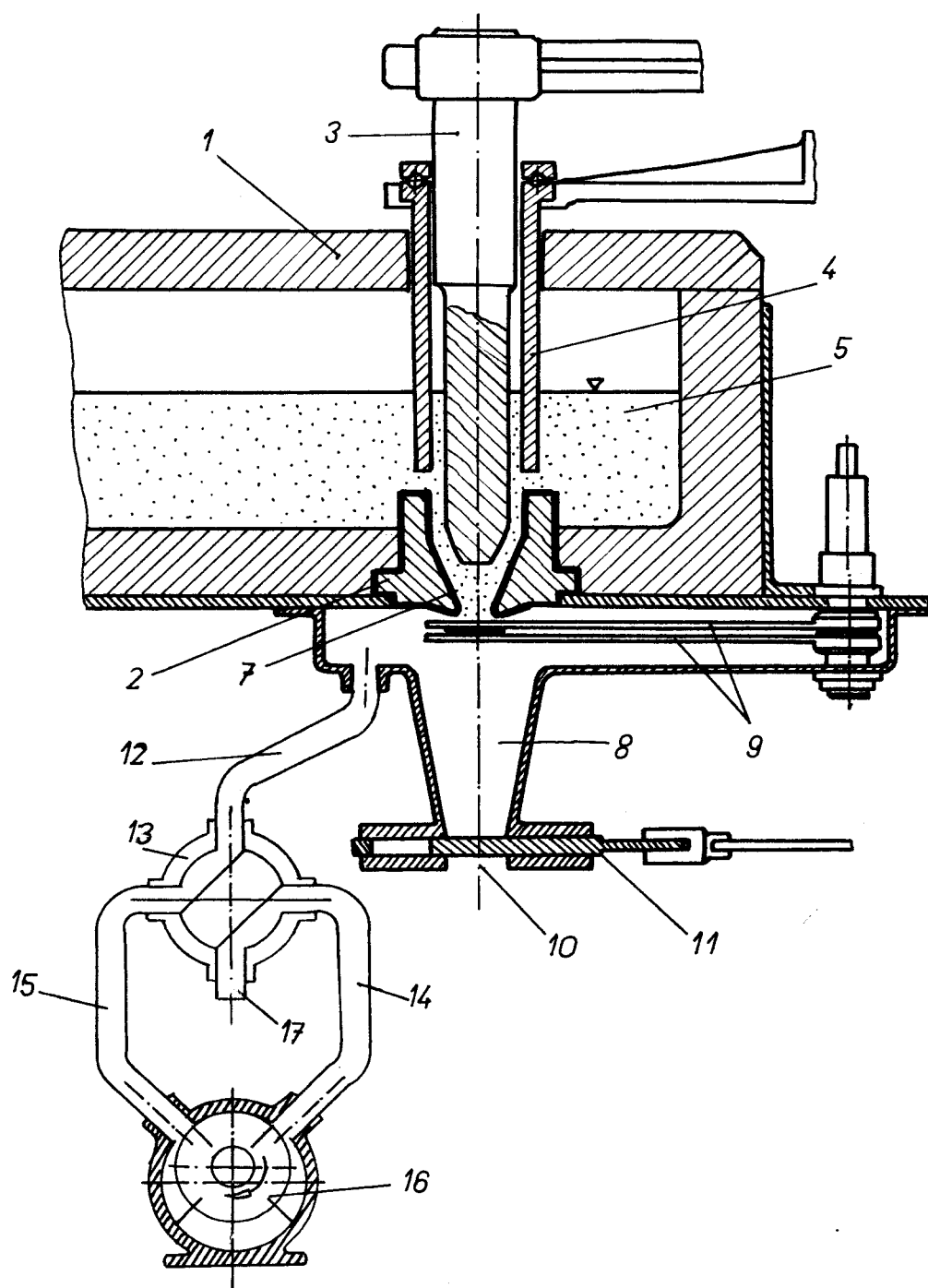
ODSTRŽENÍ KAPKY



OBR. 2



OBR. 3



zorněná na obr. 4. Tlaková nádoba 8 s odsuvným víkem 11, vytvářející otvor 10, je potrubím 12 přes čtyřcestný ventil 13 napojena na vývěvu 16. Přepínáním ventilu 13 je v nádobě 8 dosahováno střídavě podtlaku a přetlaku. Výtoková miska 7 je elektricky vyhřívána, aby byla zachována teplotní homogenita skla.

IV-2: TECHNICKÉ ZHODNOCENÍ DÁVKOVAČŮ

Vzhledem k tomu, že je požadován relativně malý rozsah váhy kapky a hlavní důraz je kladen na malou rychlost dávkování, jeví se jako nejvýhodnější dávkovač fy Putsch SR 21, který /L19, L21/ je konstruován s ohledem na tyto malé rychlosti dávkování.

Z technického hlediska by byl nejvýhodnější vakuový dávkovač se sací hlavou především proto, že sled dávek je možno individuálně ovládat od stroje při libovolně pomalé rychlosti dávkování. Ale jak již bylo uvedeno, tepelná homogenita dávky skla je do té míry rozhodující, že tento dávkovač nelze z výrobních důvodů použít.

Úpravy dávkovačů, které byly zjištěny, jsou založeny na stejném principu, i návrhy konstrukční-

Množství zpracované skloviny

Průměrná váha výrobku pro OS-1 . . . 1 kg

- " - pro OS-15 . . . 3 kg

- A. Pro 6 strojů OS-1, zpracovávající 4 kapky o průměrné váze $q = 1 \text{ kg/min.}$ je množství zpracované skloviny Q :

$$Q = q \cdot v = 1 \cdot 4 = 4 \text{ kg/min.}$$

při uvažovaném třísměnném provozu

$$\underline{Q = 5\,760 \text{ kg/den}}$$

Pro 6 strojů OS-15, zpracovávající 4 kapky o průměrné váze $q = 3 \text{ kg/min.}$ je množství zpracované skloviny Q :

$$Q = q \cdot v = 3 \cdot 4 = 12 \text{ kg/min.}$$

při třísměnném provozu

$$\underline{Q = 17\,280 \text{ kg/den}}$$

Tedy průměrné zatížení jednoho dávkovače je 4 resp. 12 kg/min.

- B. Pro 2 stroje OS-1, pracující pod jedním dávkovačem je Q :

$$Q = q \cdot v = 1 \cdot 1,5 = 1,5 \text{ kg/min.}$$

při třísměnném provozu

$$\underline{Q = 2\,304 \text{ kg/den}}$$

Pro automatické dávkování skloviny odpadá čas 15 vteřin ručního dávkování, ale je nutno počítat s minimální časovou rezervou, v níž je zahrnuta nepravidelnost výrobního cyklu, nutnost případného chlazení formy a sladění výrobního cyklu více, nezávisle na sobě pracujících strojů. Tato reserva činí pro 1 - 2 stroje 15 vteřin, pro 3 a více strojů 20 vteřin.

Tedy výrobní cyklus bude $T = 80 - 85$ vteřin. Minimální počet strojů podle návrhu A, kdy je pod jeden dávkovač přistaveno více strojů bude při minimální rychlosti dávkování $v = 4$ kapky/min. nejmenší počet strojů:

$$s_{\min.} = v \cdot T = \frac{4}{60} \cdot 85 \approx 5,6$$

$$\underline{s_{\min.} = 6 \text{ strojů}}$$

Podle návrhu B je k jednomu dávkovači přiřazen 1 - 2 stroje OS-1 nebo OS-15. Rychlost dávkování upraveného dávkovače

$$v_{\max.} = \frac{s}{T} = \frac{2 \cdot 60}{80} = 1,5 \text{ kapek/min.}$$

$$\underline{v_{\max.} \text{ pro jeden stroj } 0,75 \text{ kapek/min.}}$$

ho řešení jsou podobné. Úpravu znázorněnou na obr. 4 by bylo tedy možno konstrukčně dále rozpracovat a použít po nezbytných provozních zkouškách.

IV-3: MOŽNOSTI ŘEŠENÍ

V úvahu přicházejí dva směry, jimiž se může ubírat konkrétní návrh řešení.

- A. Je to použití seriově vyráběného typu dávkovače s řadou k němu příslušných odstředivek skla.
- B. Taková úprava mechanického dávkovače, aby rychlost dávkování odpovídala výrobnímu cyklu jedné odstředivky, v krajním případě dvěma střídavě pracujícím odstředivkám.

IV-4: TECHNOLOGICKÉ VÝPOČTY

Doba výrobního cyklu

Výrobní cyklus stroje pro odstředivé lití skla je složen:

ruční dávkování	15 vteřin
vlastní tvarování	10 "
chlazení ve formě	45 "
vyklápění výrobku	10 "
celkem	80 vteřin

Pro 2 stroje OS-15, pracujících pod jedním
dávkovačem je Q:

$$Q = q \cdot v = 3 \cdot 1,5 = 4,5 \text{ kg/min.}$$

při třísměnném provozu

$$\underline{Q = 6\,912 \text{ kg/den}}$$

Průměrné zatížení jednoho dávkovače podle
návrhu B je 1,5 resp. 4,5 kg utav.skloviny/min.

IV-5: ORGANIZACE PRACOVISTĚ

Při navrhování jednotlivých variant organiza-
ce pracoviště nebylo přihlíženo ke konkrétním pod-
mínkám ve výrobním závodě. Návrhy jsou pouze rázu
principiálního a mají sloužit především jako jeden
z podkladů ekonomického rozboru.

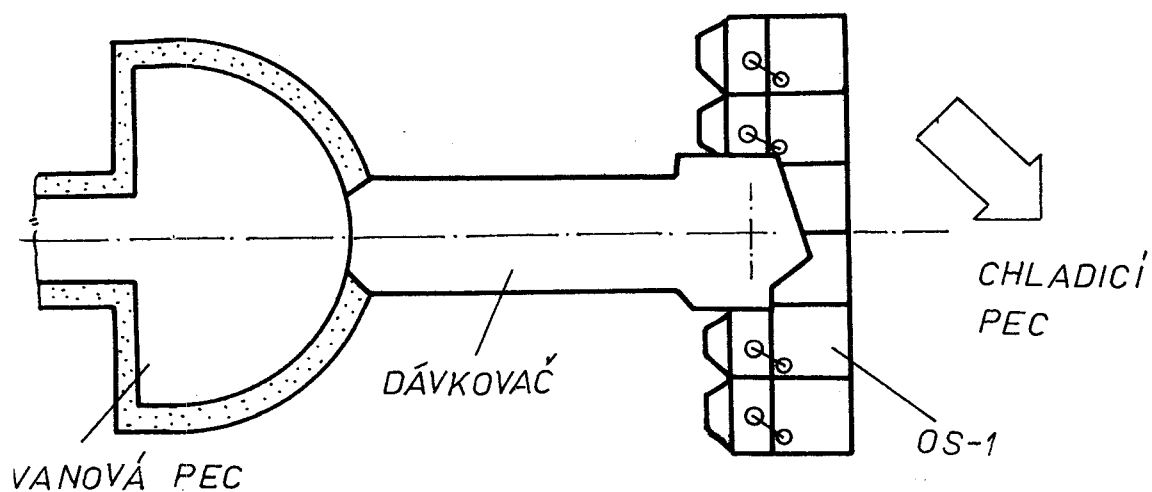
IV-5.1: ORGANIZACE PRACOVISTĚ PRO VÍCE STROJŮ

ZÁSOBOVÁNÍ JEDNÍM DÁVKOVAČEM /A/

Varianta A1 (obr. 1)

Pod výtokový otvor dávkovače je 6 strojů uspo-
řádáno v řadě, rozdělování kapky je stejné jako u
řadových vícesekční automatických strojů (např.
IS-6ti sekční), t.j. hlavou žlábků, žlábkem a odchy-

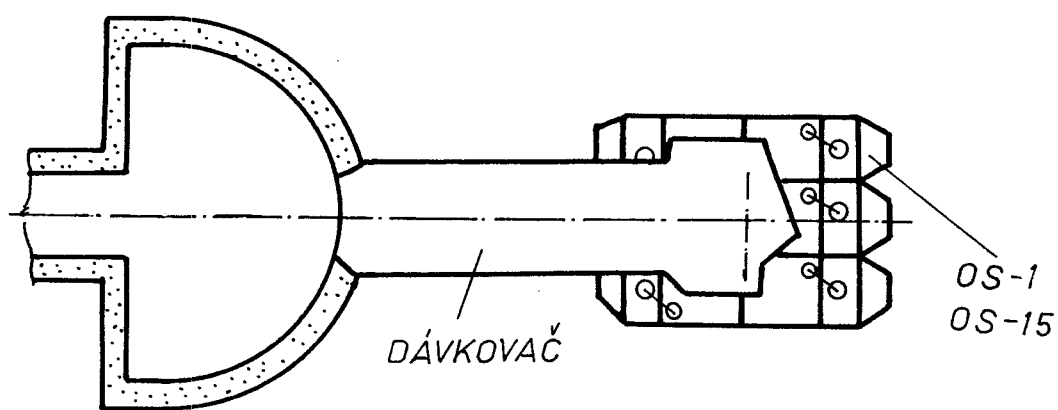
A1



ŘADOVÉ USPOŘÁDÁNÍ

OBR. 1

A2



DVOURÁDOVÉ USPOŘÁDÁNÍ

OBR. 2

lovačem kapky.

Uspořádání je méně vhodné pro stroje OS-15, které by svou šířkou 2 000 mm, sestavený v řadě, přesahovaly únosnou délku dopravy kapky.

Varianta A2 (obr. 2)

Stroje jsou uspořádány ve dvou řadách v nejmenším počtu 2 x 3 stroje, podobně jako řadové automatické stroje. Toto uspořádání je vhodné pro oba typy strojů (OS-1, OS-15). Nejvýše je možno takto uspořádat 10 - 12 strojů OS-1.

Varianta A3 (obr. 3)

Výtokový otvor dávkovače se nachází ve středu kružnice, po jejímž obvodu je sestaveno 6 strojů. Výhodou tohoto uspořádání je stejná dráha kapky ke všem strojům a snadné odebírání hotových výrobků.

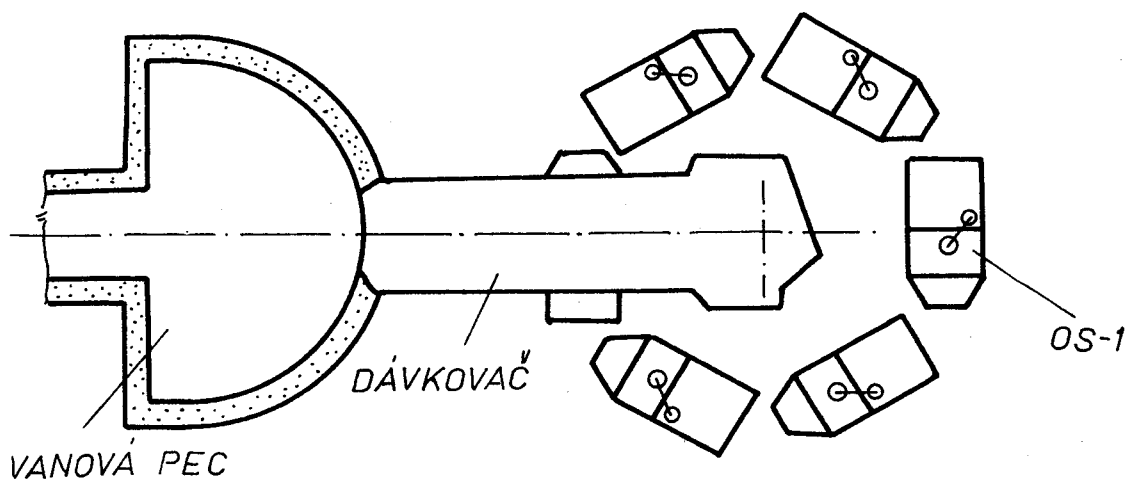
Varianta B1 (obr. 4)

K dávkovači je přiřazen 1 stroj. Je to nejvýhodnější uspořádání z hlediska technologického - kapka padá přímo do formy - ale z hlediska ekonomického je nejméně příznivé.

Varianta B2 (obr. 5)

K dávkovači jsou přiřazeny 2 stroje. Tato varianta sleduje příznivé technologické předpoklady výroby při lepším využití dávkovače, než B1.

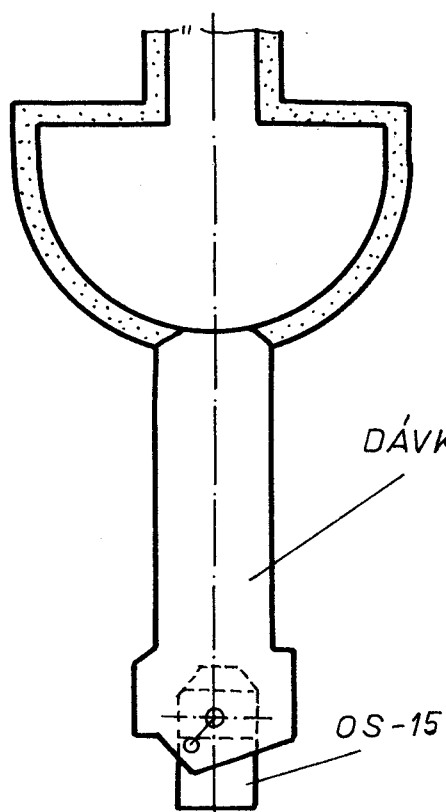
A3



KRUHOVÉ USPOŘÁDÁNÍ

OBR. 3

B1

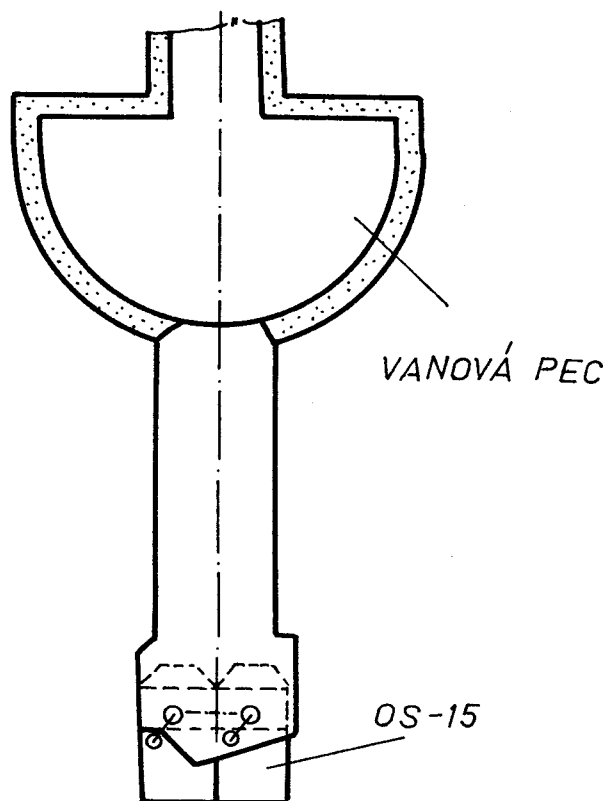


CHLADICÍ
PEC



OBR. 4

B2



OBR. 5

IV-6: EKONOMICKÝ ROZBOR

Ekonomický rozbor je proveden proto, aby stanovil nejmenší počet strojů, pro něž je použití feedrů ekonomicky zajímavé, případně má stanovit optimální počet strojů a tím i druh dávkovače a další uspořádání vzhledem k efektivnosti výroby.

V rozboru není možno uvažovat cenu skloviny a tím i vyčíslit různé % vratného odpadu dávkování, protože tato cena je různá podle druhu zpracované skloviny a výrobního závodu.

Výsledky jednotlivých ekonomických rozborů jsou zpracovány prakticky na grafu G - 1. Je uvažována ta část nákladů, která je proměnná a srovnatelná v jednotlivých porovnávaných technologických uspořádání.

IV-6.1: RUČNÍ DÁVKOVÁNÍKapacita

Celkový čas na vytvarování 1 ks činí $T = 80$ vteřin

1 stroj 45 ks/hod. celkem (zmetkovitost 5%)

43 ks/hod. dobrých

Na 2 strojích se vyrobí za směnu (7 hod.)

celkem ks 630

dobrych ks 602

VŠST Liberec	Katedra sklářských strojů a technologie skla	DP 042-15 31. října 1967 list č.41
-----------------	---	--

3 směnný provoz (2 stroje)

celkem ks 1 890

dobrých ks 1 806

Výkon za 1 rok (275 dní)

celkem dobrých ks ... 497 000

Mzdové náklady

1 náběrač 1 x 8 tř. à 8,85

2 obsluhy strojů 2 x 8 tř. à 8,85

Mzdy za směnu (7 hod)

3 x 8,85 x 7 185,90 Kčs

NP a dovolená (18 %) .. 33,50 Kčs

celkem ... 219,40 Kčs

Mzdové náklady na 1 ks ... 0,36 Kčs/ks

Energie a odpisy

1 stroj 6 kW

2 stroje za směnu (2 x 6 x 7) 84 kWh à 0,20 =

= 17 Kčs

11 % odpis strojů 154 000 Kčs

pořizovací cena 2 x 70 000 Kčs

odpis na 1 směnu (: 275 x 3) ... 18,00 Kčs

pořizovací náklady na 1 ks 0,058 Kčs/ks

Celkové náklady na 1 ks 0,418 Kčs/ks

VŠST
Liberec

Katedra sklářských strojů
a technologie skla

DP 042-15

31. října 1967

list č.42

IV-6.2: STROJNÍ DÁVKOVÁNÍ

Feedr + 1 stroj

Kapacita

Celkový čas na vytvarování 1 ks činí $T = 80$ vteřin

1 stroj 45 ks/hod. celkem

43 ks/hod. dobrých

za směnu (8 hod.) 344 ks

za den (3 směny) 1 032 ks

za rok (275 dní) 284 000 ks

Mzdové náklady

0,5 seřizovače 0,5 x 8 tř. à 8,85

1 obsluha 1 x 8 tř. à 8,85

mzdy za směnu (8 hod.)

1,5 x 8,85 x 8 106,20 Kčs

NP a dovolená (18%) .. 19,10 Kčs

celkem ... 125,30 Kčs

mzdové náklady na 1 ks 0,380 Kčs/ks

Energie a odpisy

1 feeder 6 kW

1 stroj 6 kW

za směnu (2 x 6 x 8) ... 96 kWh à 0,20 =

= 19,20 Kčs

VŠST Liberec	Katedra sklářských strojů a technologie skla	DP 042-15
		31. října 1967
		list č.43

pořizovací cena

1 feeder + přídatné zařízení 500 000 Kčs

1 stroj 70 000 Kčs

celkem 570 000 Kčs

11 % odpis na 1 rok 85500 Kčs

odpis na 1 směnu 104 Kčs

náklady na 1 ks (odpis + energie) ... 0,373 Kčs/ks

celkové náklady na 1 ks 0,753 Kčs/ks

Feeder + 6 strojů

Kapacita

Celkový čas na vytvarování 1 ks činí $T = 80$ vteřin

1 stroj 45 ks/hod. celkem

43 ks/hod. dobrých

6 strojů 2 064 ks/směna

6 192 ks/den

1 700 000 ks/rok

Mzdové náklady

0,5 seřizovače 0,5 x 8 tř. à 8,85

6 obsluha 6 x 8 tř. à 8,85

mzda za směnu (8 hod.)

6,5 x 8,85 x 8 460 Kčs

N.F. a dovolená 82,80

Celkem 542,80 Kčs

VŠST
Liberec

Katedra sklářských strojů
a technologie skla

DP 042-15

31. října 1967

list.č.44

Mzdové náklady na ks 0,277 Kčs

Energie + odpisy

1 feedr 6 kW

6 strojů 6 x 6 kW

za směnu $7 \times 6 \times 8 \times 0,20 = 67,20$ Kčs

pořizovací cena

1 feedr 400 000 Kčs

6 strojů 420 000 Kčs

celkem 820 000 Kčs

11 % odpis na 1 rok 90 200 Kčs

odpis na 1 směnu 109 Kčs

náklady na 1 ks (odpis + energie) ... 0,130 Kčs

Celkové náklady 0,397 Kčs/ks

ÚSPORY NÁKLADŮ

Pro výpočet úspor je uvažováno 6 strojů na odstředivé lití OS-1, pořizovací ceny à 70 000 Kčs (stroj OS-15 à 100 000 Kčs).

Feedr seriové výroby má pořizovací cenu 400 000 Kčs (feedr s úpravami 500 000 Kčs).

roční objem výroby 1 704 000 ks

náklady při ručním dávkování .. 0,418 Kčs/ks

náklady na objem výroby 714 000 Kčs

náklady při strojním dávkování .. 0,397 Kčs/ks

náklady na roční objem výroby ... 677 000 Kčs

roční úspora činí 37 000 Kčs

NÁVRATNOST VYNALOŽENÝCH PROSTŘEDKŮ ... 10,8 roků

IV-7: ZHODNOCENÍ A MOŽNOSTI KONKRETNÍHO
NÁVRHU

V kapitole IV-3 (možnosti řešení) jsou uvedeny dva zásadní technické směry, jimiž se může vlastní návrh dávkování ubírat.

Z ekonomického rozboru, graficky znázorněného na grafu G-1, vyplývá, že ekonomicky zajímavá (teoreticky!) je varianta s více než 5-ti stroji pod jedním dávkovačem.

Toto vylučuje možnost řešení B (kapitola IV-3) - úpravu mechanického dávkovače, aby rychlost dávkování odpovídala výrobnímu cyklu jedné odstředivky, v krajním případě dvěma střídavě pracujícím odstředivkám.

Zbývá tedy pouze možnost řešení A (IV-3) a to je použití seriově vyráběného typu dávkovače s řadou k němu příslušných strojů na odstředivé lití skla.

Z organizačního hlediska je nejvýhodnější uspořádání pracoviště podle varianty A3 /str. 39 obr. 3/, kde k jednomu dávkovači je přiřazeno 6 strojů, uspořádaných po obvodu kružnice.

VŠST Liberec	Katedra sklářských strojů a technologie skla	DF 042-15
		31. října 1967
		list č. 48
Při tomto uspořádání je roční objem výroby 1 704 000 ks a návratnost vynaložených prostředků 10,8 roku. Byla sice uvedena možnost uspořádání pracoviště podle A2 /obr. 2, str. 37/ s 10 - 12 stroji k odstředivému lití skla, kde by návratnost vynaložených prostředků byla okolo 9 let, ale roční objem výroby 3 000 000 ks za rok je z hlediska výrobního podniku problematický. Technický návrh se zde dostává do rozporu s požadovaným sortimentem výrobků z hlediska jejich tvaru, váhy a barev. Při vysoké kapacitě výrobního zařízení by bylo nutno provádět časté výměny sérii 12-ti forem a časy přechodu na nový druh výrobku, nové seřizování feedrů, prostojie pracovníků a ztráty skloviny by způsobily vícenáklady na výrobek, které nebyly v provedeném ekonomickém rozboru uvažovány a mohou učinit řešení ekonomicky nezajímavým.		

IV-8: VLASTNÍ NÁVRH

Z provedených technicko-ekonomických a organizačních rozberů vyplývá, že je možno použít:

1. Sériově vyráběný dávkovač fy H. Putsch & Comp. Werkzeug und Maschinenfabrik, Hagen (Westf), NSR, typu SR 21 a k němu přiřadit 6 strojů na odstředivé lití skla buď OS-1 nebo OS-15 podle varianty A 3 - kruhové uspořádání nebo podle varianty A 2 - dvouřadové uspořádání.
2. Dávkovač československé konstrukce TF-2, výrobek n.p. Sklářské strojírny a slévárny Turnov, případně s automatickou regulací teploty skloviny v elektricky vytápěném žlabu ve verzi EF-1 opatřit změnou pohonu dávkovače.

- 2.1. Podle výkresu č. DP-SS-042-15-1 je pohon tvořen elektromotorem, variátorem 1:6, elektromagnetickou spojkou, kuželovým soukolím B, šnekovým převodem C 75:1, kde na hřídeli kola k_6 jsou připevněny ovládací vačky nůžek a plunžrů.

2.2. Mechanismus dávkovače pracuje přerušovaně.

Rychlost pohybu plunžru odpovídá 15-ti kapkám za minutu, ale na 1 otáčku ovládacích vaček připadá klidová doba odpovídající trojnásobné době 1 otáčky. Rychlost dávkování je tedy 3,75 kapky za minutu.

Plunžr je v klidové době zasunut částečně do mísy, aby sklovina nemohla vytékat. Mísa dávkovače je zespořu zahřívána hořáky. Na 1 vytvořenou kapku připadají dva střihy nůžek. První střih oddělí studený, případně deformovaný konec kapky do odpadu, druhý střih oddělí vlastní kapku do formy. Proto má ovládací vačka nůžek dva úhly řezu a dva úhly výběhu (viz. č.v. DP-SS-042-15-2)

Vlastní přerušování chodu dávkovače je ovládáno elektricky - spínáním přepínačů obvodů elektromagnetické spojky.

Cyklus dávkovače je započat sepnutím křížového přepínače (K_2) palcem (P_2) na ovládacím kole. Elektromagnetická spojka sepne a šnekové kolo, na jehož hřídeli jsou připevněny ovládací vačky dávkovacího mechanismu, vykoná 1 otáčku. Palec (P_1) přepne křížový spínač K_1 a tím se elektromagnetická spojka rozpojí.

VŠST
Liberec

Katedra sklářských strojů
a technologie skla

DP 042-15

31. října 1967

list č. 51

Mezitím ale ovládací kolo vykonalo $1/4$ otáčky (jak je dáno pevným převodem) a dále se otáčí o zbylé $3/4$ otáčky. Vážky dávkovače a šnekové kolo jsou v klidu. Potom sepne křížový přepínač K_2 a cyklus se opakuje.

Úplnou výkresovou dokumentaci, ani konstrukční návrh nelze v této práci provést, protože nebylo možno získat od výrobce tohoto dávkovače (TF 2) příslušný materiál - výkresy mechanismu dávkovače, celkovou sestavu, výkresy pohonu a pod. Návrh je proto proveden pouze ideově, což splňuje požadavek zadání, na výkresech č. DP-SS-042-15-1, DP-SS-042-15-2.

V. Z Á V Ě R

Použití strojních dávkovačů k výrobě mechanizované nebo poloa automatizované je jak ekonomicky, tak technicky značně problematické.

Je otázkou, zda by nutné náklady na vývoj nového dávkovače byly vůbec navráceny výrobou, protože podle provedených ekonomických rozborů je použití dávkovače v případě odstředivého lití skla na strojích OS-1 a OS-15 ekonomicky velmi málo zajímavé. Pokud tedy má být dávkovač použit, jeví se jako nejvýhodnější "Speiser SR 21" fy Putsch, který je seriově vyráběn a je podle literatury /L.24,28/ vhodný zejména pro velmi malé rychlosti dávkování. Jeho vývoj byl ukončen nedávno podle patentu téže firmy, jedná se tedy o zařízení s vysokým technickým a technologickým stupněm provedení.

Děkuji tímto s. ing. Dřevěnému z oborového ředitelství Sklo UNION v Teplicích a s. Havlínovi z Turnovských strojíren a skláren n.p. Turnov, kteří mi poskytli cenné informace, jinak nedosažitelné, o dávkovači.

Seznam literatury

1. Kotšmíd F., Technologické schema plnoautomatické linky na lahve III. etapa Dávkovače - Feedry
VPOLS - Dubí u Teplic; 1961
2. Staněk J., Výroba na sklářských automatech
SNTL 1962
3. ——— Dávkovač skloviny TF2 pro stroj AL106
Závěrečná zpráva SSS Turnov 1964
4. ——— Dávkovač skloviny s elektrickým přívě-
vem EF1
Závěrečná zpráva SSS Turnov 1967
5. ——— Feedr B
Závěrečná zpráva VUMS (SVÚST) 1960
6. ——— Základní technické konstanty pro tvaro-
vací proces automatické výroby dutého
skla
II. dílčí závěrečná zpráva VPOLS 1957
III. dílčí závěrečná zpráva VPOLS 1958
8. Začal V., Regulace teploty přímo elektricky tope-
ného žlebu feedru -
diplomová práce 1965
9. ——— Dílčí závěrečné zprávy METOSKLO -
VÚUS Nový Bor a VVVZ Sklářny Bohemia,
Poděbrady r. 1963
10. ——— Dílčí závěrečná zpráva METOSKLO
duben 1964
11. ——— Dílčí závěrečná zpráva METOSKLO
listopad 1964
12. ——— Dílčí závěrečná zpráva METOSKLO
duben 1965

VŠST Liberec	Katedra sklářských strojů a technologie skla	DF 042-15
		31. října 1967
		list č. 54
13. ———	Hartford Gob Feeders - Bulletin fy Emhart Manufacturing Company, Hartford division, 1962	
14. ———	Spěšné informace 11/1964 OS TEI Obalové a lisované sklo, n.p. Dubí u Teplic	
15. Putsch, Hagen:	Kurzcharakteristiken einiger Maschi- nen des Fertigungsprogramms 1965, VI, Silikattechnik 16, č. 6	
16. ———	Nový dávkovač pro sklářské stroje 1964, X, Sklář a keramik 14, č. 10	
17. ———	K konstruirovaniju i rasčetu fiderov s gazovym otopleniem 1962, XII, Stěklo i keramika 19, č. 12	
18. ———	Neuer Speiser für Glasverarbeitungsmaschinen, 1963, XII, Sprechsaal 96, č. 23	
19. ———	Automatic el.heated glass Gob Feeder prospekt No. 11-300/14 fy Vitromecano A.B., Göteborg	
20. ———	Hartford Empire Co., USA VÚSAB L-1352	
21. ———	Hartford Gob Feeders angl. katalog, VÚUS FL 473	
22. ———	The Hartford Feeder prospekt, VÚUS FL 177	
23. ———	Vitromecano A.B., Švédsko Automatické, elektricky otápěné sklář- ské kapkové dávkovače angl. katalog, VÚUS FL 1231	
24. Putsch., NSR:	Speiser SR 21, dávkovač něm. prospekt, VÚUS FL 1208	

VŠST
Liberec

Katedra sklářských strojů
a technologie skla

DF 042-15

31. října 1967

list č. 55

25. Triebwerk-Speiser Nr. 37, Grösse 2000
něm. prospekt, VÚUS FL 949
26. Druckluft - Speiser Nr. 42, Grösse 1500
něm. prospekt, VÚUS FL 947
27. Feedry, stručný výtah ze záv. zprávy
1961, Dubí u Teplic: VHJ obal.a lis. sklo
28. Putsch, Hagen - Kurzscharakteristiken einiger
Maschinen des Fertigungsprogramms
1965, VI, Silikattechnik 16, č. 6
29. Vakuový dávkovač VD2
závěrečná zpráva SSS Turnov

P A T E N T Y

1. Francie - 1 210 125 3.9.1958
Emhart Manufacturing Co USA
Zdokonalení v dávkovači roztaveného skla
Zdokonalení dávkovačů na sklovinu. Dávkovač rozděljuje kapky určitého tvaru a váhy. Rozsah váhy kapky je od několika gramů do několika kilogramů.
2. USA - 3 036 556 6.9.1960
Lynch Corp.
Hydraulically controlled glass feeder
Hydraulicky řízený dávkovač skla.
3. Velká Británie - 899 713 22.5.1959
General Electric Company
Apparatus for delivering successive charges of molten glass
Přístroj na dávkování roztavené skloviny do většího počtu forem.
4. ČSSR - 110 371 7.12.1961
Pavel Haken
Dávkovač skloviny
Dávkovač skloviny se sací hlavou, která sestává z horní baňkovité části s přípojkou na vakuum, na níž je upevněna horizontálně otočně dvojdílná spodní část hlavy, vytvářející v sevřeném stavu sací ústí.
5. Velká Británie - 864 871 27.2.1958
Ateliers J. Hanrez, S.A., Belgie
Improvements in or relating to feeder - supplied machines for manufacturing glass articles
Zlepšení na zařízení pro přívod skloviny u sklářských tvarovacích strojů. Feedr i tvarovací stroj mají samostatný pohon.

VŠST Liberec	Katedra sklářských strojů a technologie skla	DP 042-15
		31. října 1967
		list č. 57

6. SSSR - 108 941	26.11.1956
M.A. Rajev	
Vakuumnyj pitatel	
Dávkoval skloviny pro tvarovací stroje upravený na pohyblivé plošině s trubkovým sloupem, který nese rameno s podtlakovou nabírací hlavou.	
7. SSSR - 137 644	22.3.1960
J.Č. Jarockij, AA. Sokolov	
Vakuumnyj pitatel	
Dávkoval skloviny opatřený podtlakovou nabírací hlavou s pevným nožem, který odstřihává dávku při pootočení nabírací hlavy.	
8. USA - 2 941 335	28.8.1956
Owens-Illinois Glass Company	
Furnace for glass feeding and conditioning	
Feeder pro sklářské tvarovací stroje. Sklovina se přivádí do hlavy trubicí ze slitiny platiny a rhodia. Kapací kroužek ze stejné slitiny je obklopen zahřívací komorou, která upravuje teplotu a jeho ústí. Rovněž u přívodní trubky je zařízení, regulující teplotu skloviny.	
9. V. Británie - 941 285	2.3.1961
Corning Glass Works, New York - USA	
Feeding molten glass	
Kontinuální dávkování skloviny odměrnou trubicí, která má zásobník, do něhož se nasává sklovina. Střídáním nasávání a vpouštění vnějšího vzduchu pomocí dvoucestného kohoutu provádí se dávkování. Výkon cca 50 lbs (22,70 kg) za hodinu. Výstupní otvor trubky může mít různý tvar.	

VŠST Liberec	Katedra sklářských strojů a technologie skla	DP 042-15
		31. října 1967
		list č. 58

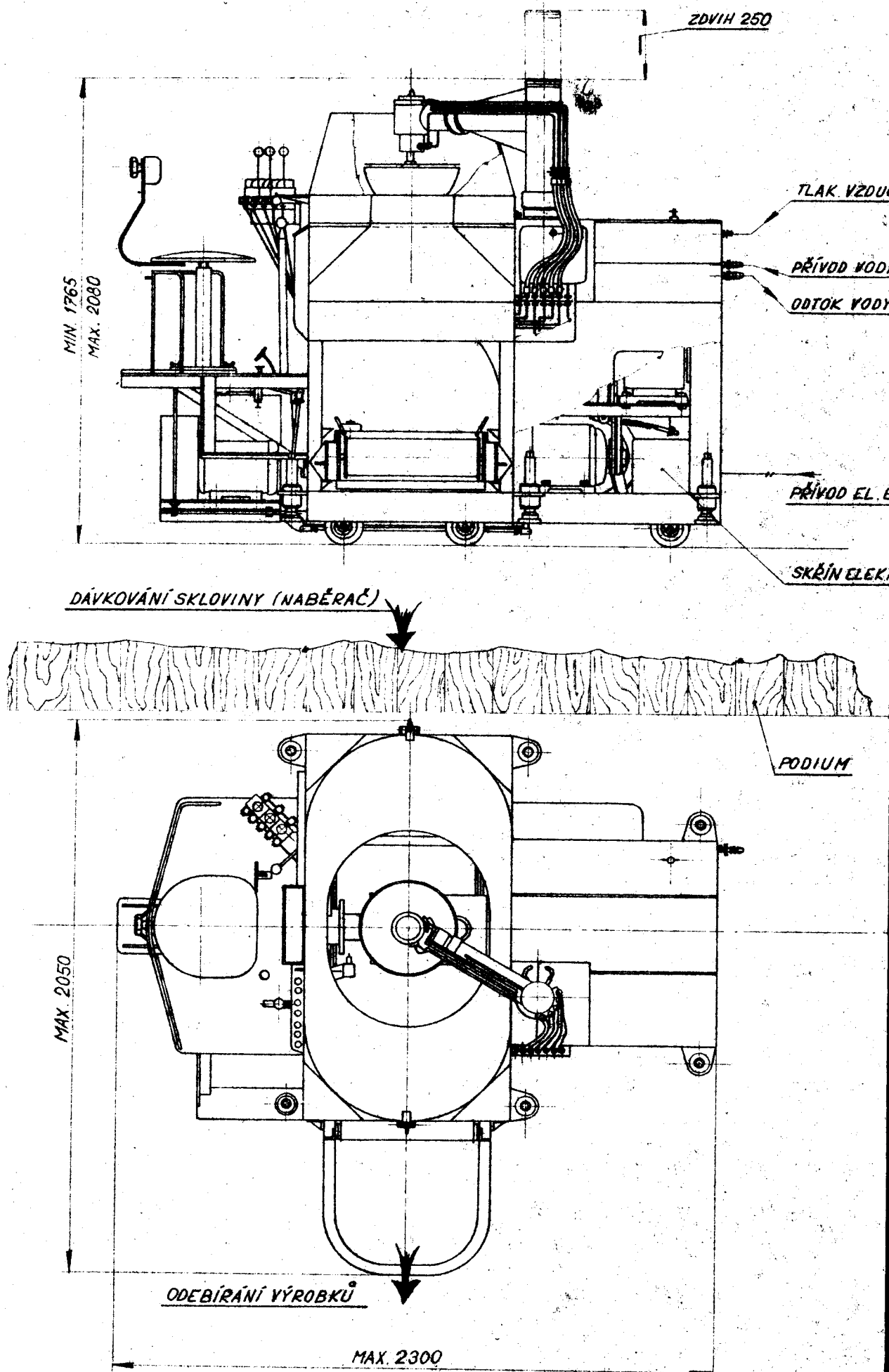
10. ČSSR - 109 856	10.8.1962
Jindra A., Fráčeň	
Přídavné ústrojí k dávkovači skloviny	
Předmětem vynálezu je přídavné ústrojí k dávkovači skloviny, opatřenému vratně pohyblivým pístem a vyhřívanou výtokovou hubicí, pod níž jsou upraveny nůžky k odstřižení kapky. Přídavné ústrojí umožňuje použití dávkovače při ruční a poloautomatické výrobě skleněných předmětů.	
11. Francie - 1 371 073	10.10.1963
Corning Glass Works (Lipp G.D.)	
Distributeurs de verre fondu	
Dávkovač skloviny skládající se z nádrže obsahující předem stanovené množství skloviny, z nakloněného přívodního kanálu spojeného s uvedenou nádrží a z množství pevných oddělovacích prvků umístěných vně kanálu zajišťujících přívod skla k tvářecímu zařízení.	
12. Francie - 1 286 964	20.9.1962
Corning Glass Works (Novack T.)	
Procédé et dispositif pour la distribution de verre fondu	
Způsob a zařízení pro dávkování roztavené skloviny při konstantní i proměnlivé rychlosti proudění v širokém rozmezí viskozity. Způsob je výhodný zejména tím, že dávkování je možno kdykoliv přerušit a znovu zahájit.	
13. Francie - 1 436 471	10.6.1965
Emhart Corporation (Crouse J.)	
Machine pour l'introduction d'une charge de verre dans un moule de paraison	

VŠST Liberec	Katedra sklářských strojů a technologie skla	DP 042-15
		31.října 1967
		list č.59

14. NSR 1 207 052	30.11.1961
Riedel A.	
Verfahren und Vorrichtung zur Regelung der Geschwindigkeit der Postenfolge bei Glasspeisern	
Postup regulace rychlosti sledu dávek fídrů, u něhož sklovina v dávkách vytéká z otvoru pomocí čepu pohybujícího se nahoru a dolů, vyznačující se tím, že se po odběru jedné dávky pod otvorem vyrobí takový vzduchový přetlak, že se přeruší vytékání skloviny do doby, než se přetlak opět zruší	

15. USA - 3 069 879	11.10.1957
Owens Illinois Glass Co., Ohio	
Apparatus for producing charges of molten glass	
Přístroj na dávkování skloviny ke strojům na tváření skla.	

16. Austrálie - 230 451	12.2.1959
Emhart Manufacturing Co.	
Improvements in or relating to molten glass feeders	
Zařízení pro elektrické řízení dávkování a odstřihu kapky u sklářských tvarovacích strojů. Řízení dává první signál na žádanou polohu plunžru, druhý signál je spouštěvací se stávající polohou, potom je dán impuls k pohybu plunžru.	



Použití :

Odstředivka skla typ OS-15 (jednopošicová) je určena k odstředivému tvarování skleněných výrobků do váhy 5 kg skloviny a valným výběhem horního okraje výrobku, s možností použití sadržovacího kolečka, nebo do závěrného sadržovacího kroučku.

Stroj sestává z hmotí a hmotných částí, které jsou uloženy v rámu stroje.

Pomocná zařízení na stroji, určená k jeho ovládnutí jsou :

- mechanické zařízení ke sklápění a aretaci formy
- otočné rameno se závěrným (sadržovacím) kroučkem, ovládané pomocí tlakového vzduchu (event. možno montovat adaptér seřezávacího zařízení výrobku)
- mechanismus k přestavení ventilů (tlak. vzduch - vakuum), pracující v závislosti na poloze formy
- dopravník pro odnesení hotového výrobku ze stroje
- ventilátor pro samostatné chlazení formy vzduchem
- vývěva k vytváření podtlaku ve dně formy pro uchycení skloviny

Hlavní technické údaje :

Kapacita stroje v obsluhování :	nabírač, obsluha stroje,	
	odnášeč	20-30 ks/hod.
Průměrná váha výrobku		3 kg
Délka stroje		2300 mm
Šířka stroje		2050 mm
Výška stroje		2080 mm
Výška upravnovací příruby formy od země		1270 mm
Otáčky formy (plynná regulace)		270-1600 ot/min.
Hrůstivost formy		do 0,05 mm
Rychlost dopravního pásu (odst. výrobků)		8 m/min
Spotřeba chl. vody (s vodovod. potrubím)		0,5 m ³ /8 hod.
Celkový el. příkon stroje		5,25 kW
Napájecí napětí		380/220 V
Tlakový vzduch - provozní tlak		4 atp
	spotřeba	10 m ³ /hod.
Vakuum		2,10 ⁻³ mm Hg
	čerpaní výkon	40 m ³ /hod.
Váha stroje		cca 1200 kg
Poznámka : Kompressor se nedodává		

Technické přejímací podmínky :

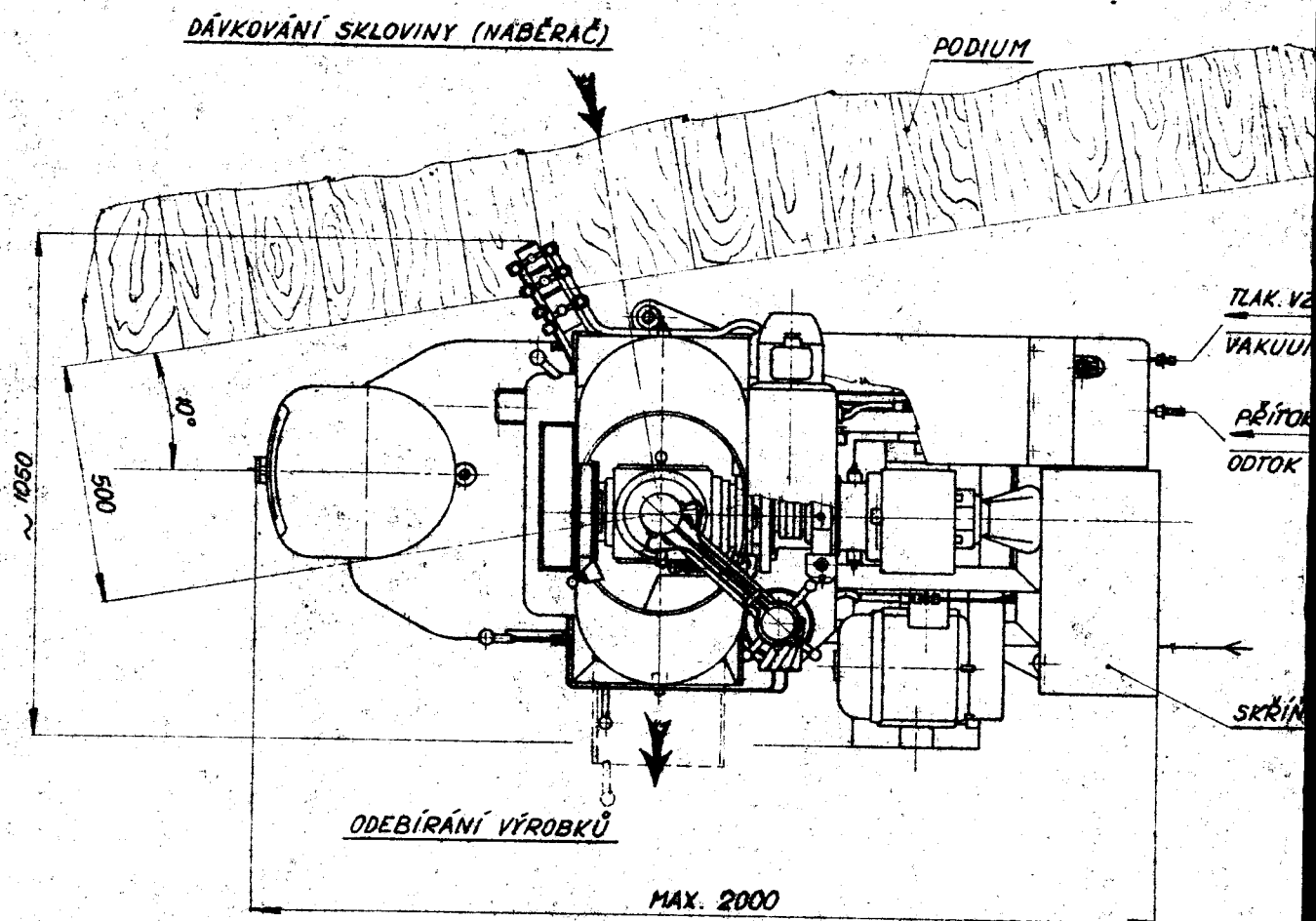
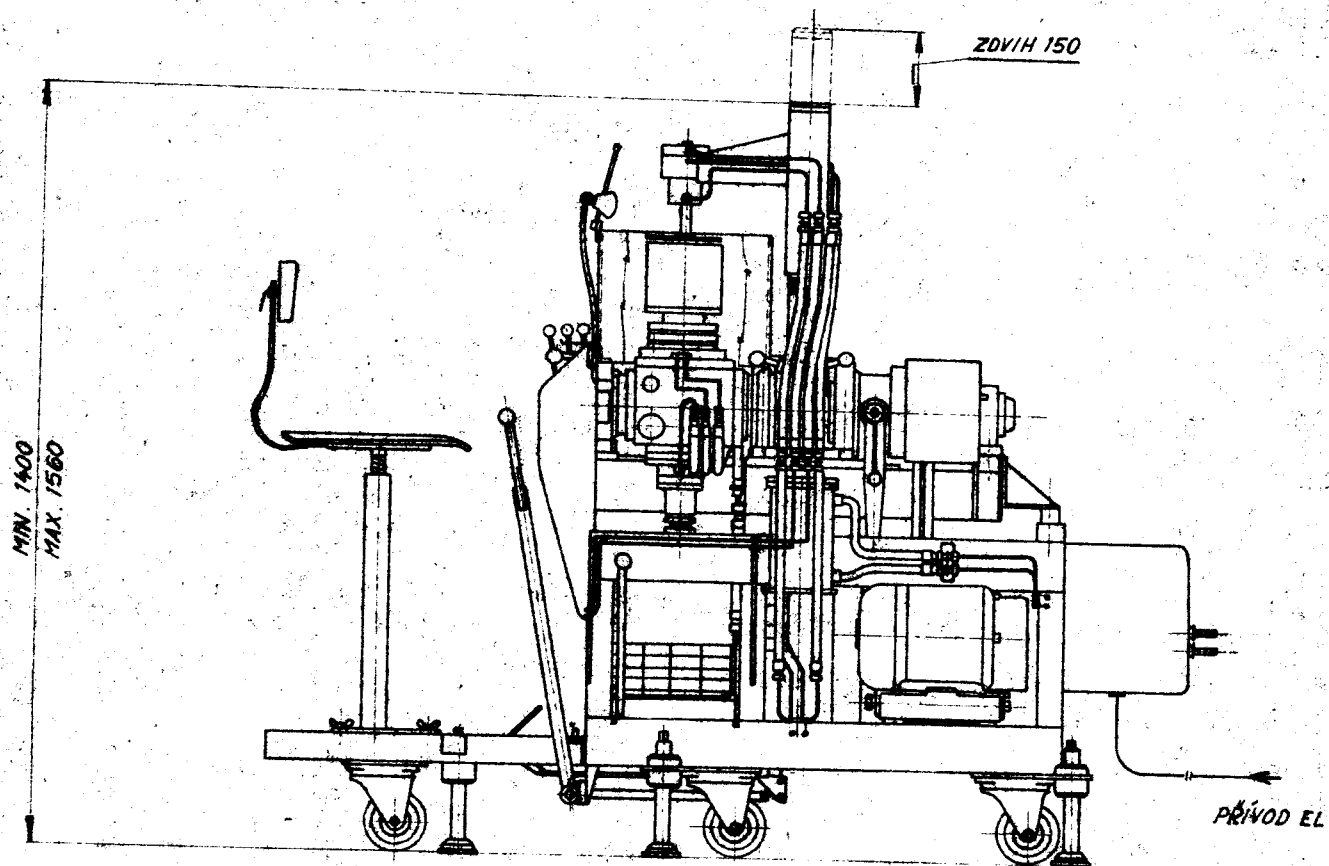
Dodavatel :

Cena :

Měřítko : 1 : 20

Zařízení : typové

ODSTŘEDIVKA SKLA TYP OS - 15 04 031



Použití :

Odstředivka skla typ OS-1 (jednopoosiová) je určena k odstředivému tvarování skleněných výrobků do váhy 1,5 kg skloviny, s volným výběhem horního okraje výrobku, nebo d. závěrného, zařizovacího kroužku.

Stroj sestává ze dvou základních celků :

- a) hnací části
- b) hnáné části,

kteřé jsou uloženy v samostatných rámech, od sebe oddělených pružnými bloky.

Pomocná zařízení na stroji, určená k jeho ovládní, jsou :

- a) mechanické zařízení k sklápění a aretaci formy
- b) otáčivé rameno se závěrným (zadržovacím) kroužkem, ovládané pomocí tlakového vzduchu
- c) mechanismus k přestavení ventilů (tlak. vzduch - vakuum), pracující v závislosti na poloze formy

Hlavní technické údaje :

Kapacita stroje v obsazení: naběrač, obsluha stroje,	
odnášeč	20-30 ks/hod.
Průměrná váha výrobků	1 kg
Délka stroje	2000 mm
Šířka stroje	1050 mm
Výška stroje	1560 mm
Výška upevňovací příruby formy od země	1000 mm
Otáčky formy	1000/1500/2000 1/min.
Házivost formy	0,05 mm
Spotřeba chl. vody (z vodo. potrubí)	0,5 m ³ /8 hod.
Příkon el. motoru rotace formy	2,2 kW
Příkon el. motoru sklápění formy	0,25 kW
Celkový elektr. příkon stroje	2,45 kW
Napájecí napětí	380/220 V
Osvětlení stroje	24 V
Ochrana před nebezpečným dotykem	nulování
Krytí dle ČSN 340110 IP 44	
Tlakový vzduch provozní tlak	4 atp
spotřeba	10 m ³ /hod.
Vakuum	10 ⁻² mm Hg
čerpací výkon	30 m ³ /hod.
Váha stroje	cca 400 kg

Technické přejímací podmínky :

Dodavatel :

Cena :

Měřítko : 1 : 15

ODSTŘEDIVKA SKLA

TYP OS-1

04 030