

**VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ
FAKULTA STROJNÍHO INŽENÝRSTVÍ**

MECHANIZACE VE STROJÍRENSTVÍ

(technologie tváření)

Zpracoval : Doc. Ing. Pavel Rumíšek, CSc.

V Brně srpen 2003

Obsah:

Úvod

1.	Mechanizace při skladování, zpracování a manipulaci s materiálem	4
1.1	Mechanizace při zpracování plechu v tabulích	4
1.2	Mechanizace při zpracování plechu ve svitcích nebo pruzích	7
1.2.1	Odvíjecí zařízení a smyčky	7
1.2.2	Podávací zařízení (podavače)	10
1.2.2.1	Válečkový podavač s pohonem od kulisy	12
1.2.2.2	Válečkový podavač s pohonem globoidní vačkou	14
1.2.2.3	Válečkový podavač s pohonem od krokového motoru	14
1.2.2.4	Válečkový podavač s přímým elektrickým pohonem	15
1.2.2.5	Válečkový podavač s bočním kýváním podávací skříně	15
1.2.2.6	Kleštinový podavač s pneumatickým pohonem	17
1.2.2.7	Kleštinový podavač s hydraulickým pohonem	19
1.2.2.8	Kleštinový podavač s pohonem od stavitelné kulisy	19
1.2.2.9	Kleštinový podavač s kulisou v podávací skříně	20
1.2.2.10	Jednostranný kleštinový podavač	22
1.2.2.11	Podavače s oscilačním pohybem	23
1.2.2.12	Háčkový podavač s pohonem od beranu lisu	24
1.2.2.13	Háčkový podavač s pohonem od výstředníku	25
1.2.2.14	Skličidlové podavače	26
1.2.3	Zavaděče pruhů (zaváděcí skříně)	26
1.3	Mechanizace při zpracování drátu a tyčí	29
1.3.1	Odvíjecí zařízení	29
1.3.2	Rovnačky	31
1.3.3	Podávací zařízení drátu	31
1.3.4	Podávací zařízení tyčí kotoučové	33
1.3.5	Podávací zařízení tyčí kleštinové	35
1.3.6	Podávací zařízení válečkové	35
1.4	Mechanizace při manipulaci s kusovými polotovary	36
1.4.1	Podávání drobných výstřížků a polotovarů pravítkem s kulisou	36
1.4.2	Podávací zařízení kombinované savkové a háčkové	37
1.4.3	Další druhy mechanizačních zařízení u kusových polotovarů	38
2.	Pomocná mechanizační zařízení	45
2.1	Zařízení na přepravu a dělení svitků, drátu a odpadu	45
2.2	Zařízení pro mazání svitků a nástrojů	47
2.3	Zařízení na odstraňování okují z povrchu tyčí a drátu	48
	Použitá literatura	49

Úvod:

„Páka – kolo – vozík – konvenční stroj – tak lze zjednodušit vývoj postupného nahrazování lidské ruční, fyzické práce stroji. Toto jsou pomyslné vývojové mezníky **mechanizace**, která je charakterizována především snahou po snížení fyzické námahy při ruční práci.

Dorazy – vačky – děrné štítky – počítače – tak lze podobně zjednodušit mezníky navazujícího rozvoje **automatizace**, jakožto vývojového období, v němž mimo humanizace práce a zvýšení výkonů dochází především ke snížení námahy lidského mozku a související celkové práce duševní...“

J.A.Wesley

Uvedená definice pojmů mechanizace a automatizace, je pouze jednou z mnoha definic, které se snaží upřesnit hlavní smysl uvedených pojmů a zároveň odlišit období a éru mechanizace od navazujícího období zavádění automatizace.

Přestože žádná ze známých definic zřejmě nevystihuje plnou podstatu příslušného období, ve všech definicích **mechanizace** je více nebo méně zdůrazněno, že její zavádění bylo jedním z prvních průmyslových stupňů, realizovaných za pomoci relativně jednoduchých nebo lehce ovladatelných nástrojů s cílem snižování fyzické námahy. Přirozené vyvrcholení tohoto období mechanizace je pak představováno především konvenčními, klasickými výrobními stroji, které jsou ve všech svých funkcích ovládány ručně člověkem.

Navazující konstrukční řešení strojů, řízených z části pomocí dorazů, nárazek a vaček pak znamenalo vývojové období, nazývané **tvrdou automatizací**. Je zcela logické, že následný rychlý vývoj, především v oblasti výpočetní techniky, umožnil postupný, ale poměrně široký a rychlý přechod k **pružné automatizaci**, která znamená především rozsáhlé uplatňování pružných výrobních systémů, osazovaných nejen číslicově řízenými stroji, ale též různými typy průmyslových manipulátorů a robotů včetně vytváření integrovaných výrobních úseků a automatizovaných výrobních systémů obecně.

Otázka uplatnění **mechanizace ve strojírenství** je však poměrně složitá, a přestože patří jakožto základní stupeň do výuky automatizace, nelze ji chápat zcela samostatně, neboť jednotlivé stupně humanizace strojírenské výroby nejsou nikdy zcela jasně definovány.

Je nutno si uvědomit, že i skluz, jakožto zcela primitivní transportní zařízení, schopné zajistit přemístění polotovaru či výrobku z místa A do místa B bez zásahu člověka, pracující pouze s využitím základního fyzikálního principu gravitace, může být zcela rovnocennou součástí plně automatizovaných výrobních systémů. Bylo by rovněž špatné a neekonomické použít pro vkládání polotovarů do lisu programovatelný robot, když by pro daný účel stačilo použít daleko spolehlivějšího zásobníku se skluzem, oddělovačem a podavačem za přibližně 10% ceny robotu

Z uvedeného důvodu je nutno otázku uplatnění mechanizace ve strojírenství chápat nikoliv pouze z hlediska klasifikace a zařídění konkrétního mechanizačního prostředku, nebo z pohledu složitosti jeho konstrukce (a souvisejícího ovládání nebo řízení), ale vlastní smysl a využití každého **mechanizačního prostředku nebo zařízení** je nutno hledat a chápat především z ekonomického pohledu v celkovém konceptu jeho uplatnění na konkrétním technologickém pracovišti nebo ve výrobním systému.

V tomto smyslu byly i do tohoto materiálu vybrány takové prostředky a zařízení, které bez ohledu na svou klasifikaci nebo zařídění mají svým určením napomáhat především ke snížení fyzické námahy a zajištění vyšší humanizace práce strojírenské výroby. Jedná se zde

především o **mechanizační prostředky**, tvořící často periferie nebo vstupy do výrobních (často i automatizovaných) linek, jako jsou různé druhy podavačů, odvíjecí a navíjecí zařízení kontinuálního materiálu, jakož i prostředky, tvořící vybavenost pomocných a obslužných provozů strojírenských výrob.

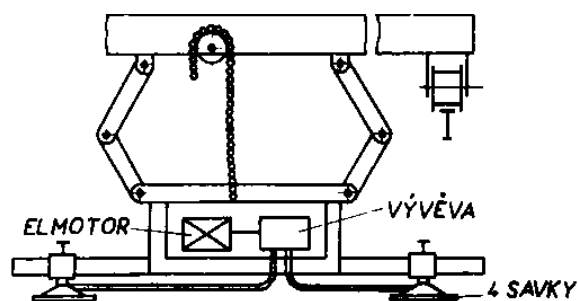
V navazující části jsou uvedeny rovněž některé příklady aplikace mechanizačních prostředků, používaných často v technologiích tváření plechu a objemového tváření s ohřevem i bez ohřevu.

1. Mechanizace při skladování, zpracování a manipulaci s materiálem

Výchozím materiálem při tváření jsou u plošného tváření tabule, pruhy, pásy a svitky plechu, u tváření objemového svitky drátu, tyče a sochory.

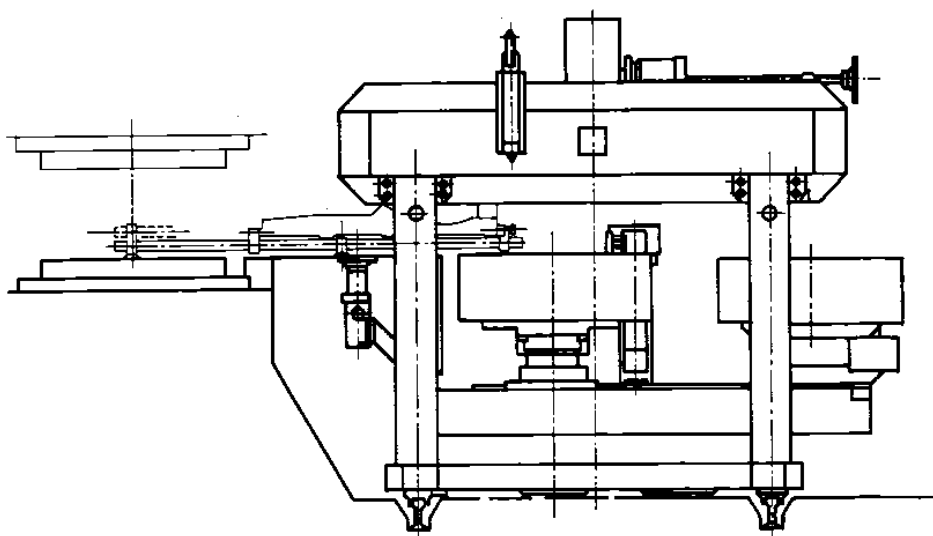
1.1. Mechanizace při zpracování plechu v tabulích

Tabule plechu jsou do výrobních skladů dodávány nejčastěji ve svazcích, které se buď přímo ve skladu, nebo až na pracovišti odpáskovávají. Plech v tabulích se běžnými způsoby poměrně špatně uchopuje, převrací a otáčí. Proto jsou k jeho manipulaci často užívány především tzv. **pneumatické savkové zařízení** (viz obr.1), dále různé **stoly a plošiny, opatřené kuličkami**, vyčnívajícími nad pracovní desku stolu. Pro práci, vyžadující otáčení tabule jsou pak používány **otočné stoly**.



Obr.1 Mechanizované savkové zařízení

Na obr.1a je uvedeno schéma takového savkového pneumaticky poháněného **podavače a zakladače tabulí plechu nebo přístřihů do nástroje lisu**.

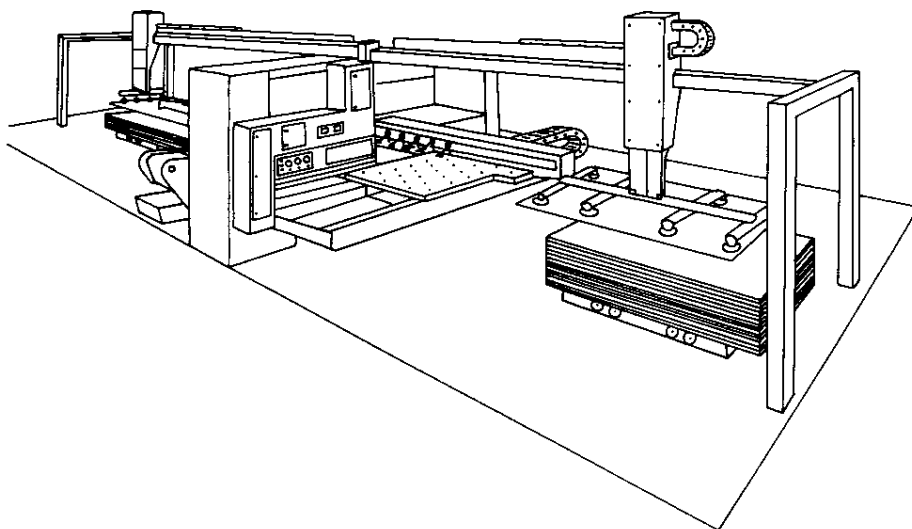


Obr.1a Pneumatický savkový podavač

Přístřihy jsou zde odebírány z horní strany stohu, který je elektricky zvedán na příčně pojízdném vozíku. Zvedání stolu je zajištěno pomocí tzv. zvedače palet, který je veden ve skupině mechanizačně-automatizačních zařízení (MAZ). Rameno podavače a zakladače je neseno na pojízdném mostě na sloupech nad vozíky se stohy přístřihů. Elektromagnetickým ventilem ovládaná vývěva je schopna v savkách vyvodit podtlak až 0,05 Mpa. Pro zvednutí tabule plechu nebo přístřihu z horní strany stohu je nutno počítat se silou, potřebnou na odlepení přístřihu a urychlení zvedané tabule, která je někdy i vyšší než vlastní zvedaná hmotnost.

Ustavení podávaného kusu do nástroje je prováděno na dorazy, kolíky nebo lišty na bocích funkční plochy nástroje.

Nakládání tabulí plechu na souřadnicový stůl děrovacího lisu pomocí tohoto savkového podavače (obr.2) je podobné.



Obr.2 Podávání tabulí plechu do výrobního stroje pomocí savkového zařízení

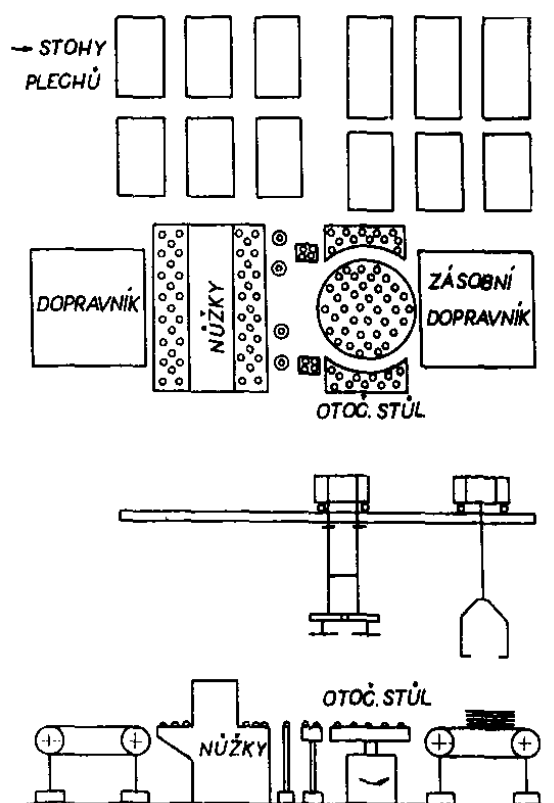
Vozík se savkami má elektrický pohon a jezdí po mostě nad vozíky se stohy tabulí plechu. Tabule je ustavována na souřadnicovém kuličkovém stole na výsuvné kolíkové dorazy a je přebírána kleštinami posuvu tabule.

Odebírání vyděrovaných tabulí plechu ze souřadnicového kuličkového stolu děrovacího lisu se provádí stejným vozíkem na mostě na výstupní straně pracoviště, jen místo savek jsou na výsuvných ramenech ustaveny do držáků elektromagnety.

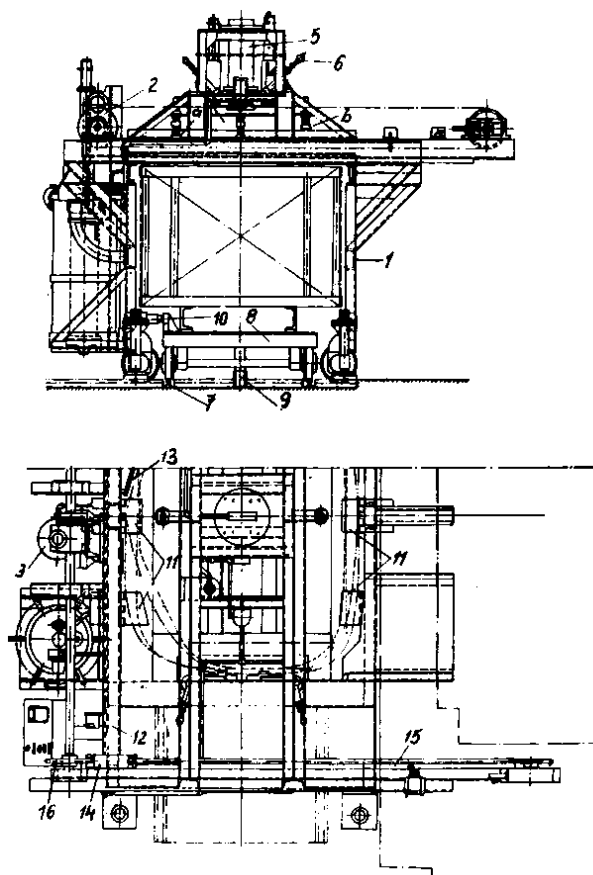
Příklad uspořádání skladovacího prostoru pro tabule plechu a jejich dělení na nůžkách NTE 2000/1,6 s využitím klasického jeřábového zavěšení i hrazdy s podobným pneumatickým savkovým podavačem je v půdorysu a příslušném řezu zobrazen rovněž na obr. 2a.

Tabule jsou přímo nebo ve svazcích uskladněny vodorovně ve stozích, prokládaných pomocí dřevěných překladek nebo palet. Zvedání a přenášení je zajištěno pomocí mostového jeřábu, větší jeřáb je často opatřen ještě pomocným zařízením, umožňujícím i přepravu jednotlivých tabulí.

Takto jsou přenášeny svazky i ze stolů na zásobní dopravník a odtud pak již savkovým zařízením, zavěšeným na menším jeřábu nebo jeřábové drážce jsou jednotlivé tabule transportovány na otočný stůl. Odtud je obsluhující pracovník po kuličkových stolech přisouvá ručně do prostoru nůžek, kde jsou plechy stříhány na pruhy nebo pásy a dále zpracovávány na přístřihy nebo jsou na lisech vykonávány jiné operace technologie tváření.



Obr.2a Uspořádání skladového prostoru s dělením tabulí



Obr.3 Zavaděč tabulí plechu

Pokud je nutno řešit mechanizační nebo mechanizačně-automatizační zařízení pro podávání celých tabulí přímo do výrobních strojů – lisů, bývá to řešeno nejčastěji prováděno pomocí tzv. **zavaděčů tabulí**, tj. zařízení, které jsou obdobné jako zavaděče pruhů a jejichž princip bude podrobně vysvětlen v kapitole 1.2.3.

Zavaděč tabulí (viz obr.3) je konstrukčně řešen tak, že na rámu 1 je umístěno zvedací zařízení, které odebírá horní tabuli plechu ze stohu, jež je umístěn na vozíku, pohybujícím se na kolejích až na narážku 9. Tabulí (přístřihů) je obvykle 100 a výšku svazku odpovídá tloušťce plechu. Píst pneumatického válce 5 nese rám s přísavkami, které mohou být v těchto variantních provedeních:

- mají pružiny a drží tedy delší dobu plech přitisknutý směrem dolů
- nemají pružiny a při pohybu nahoru zvednou plech tak, že jej prohnu a tím jej oddělí od ostatních zbývajících plechů ve svazku

Po oddělení přísavky zvednou plech nad vyklápěcí zářazky 11 a spustí jej na ně. Rozprašovače 6 nanesou olej na horní stranu plechu. Příčník 12 s lištami 13 se začnou pohybovat na dvou vozících 14 po kolejnicích 15 pomocí řetězového převodu vpravo do lisu až nad nástroj, potom se vrací zpět. Pracovní prostor lisu proto musí být tak široký, aby dovolil umístění tohoto dopravníku po obou stranách spodní části nástroje.

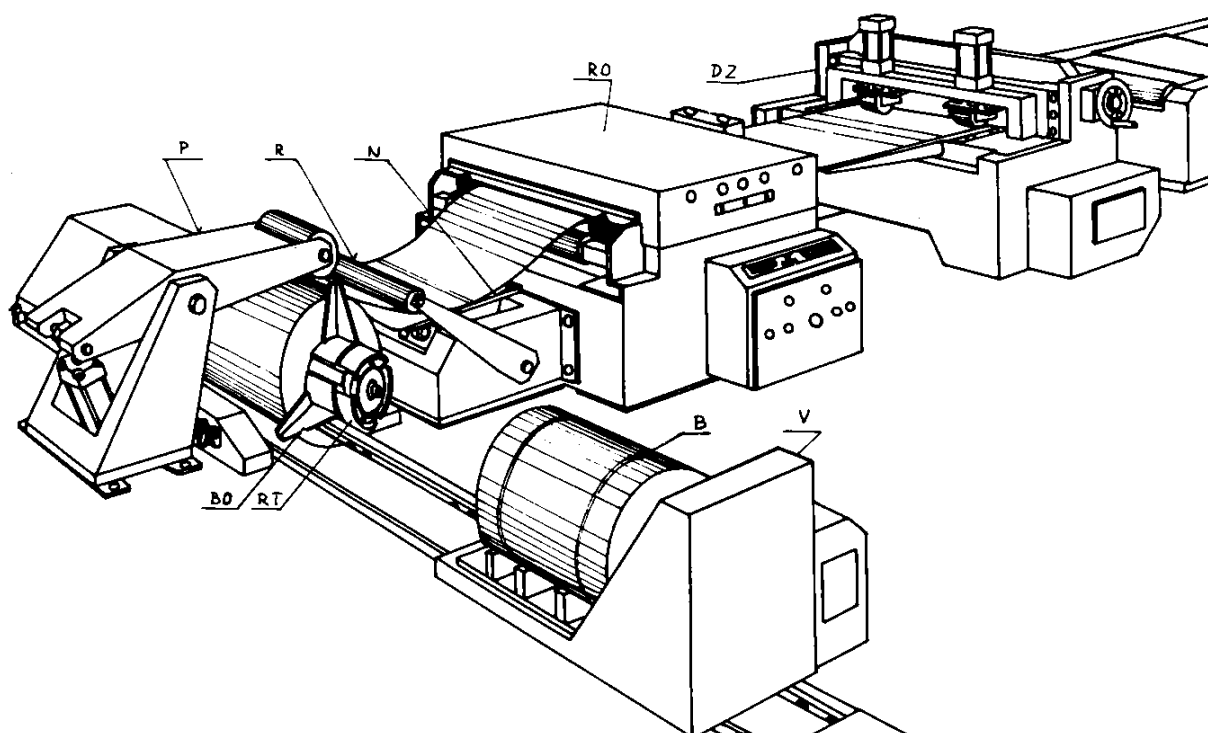
Způsobů zavádění tabulí plechů do lisů je více (např. mechanické ruky u tažných lisů), ale jejich používání není tak časté. Ve většině případů však bývají taková zařízení již projekčně řešena jako přímá vstupní součást automatizované linky.

1.2. Mechanizace při zpracování plechu ve svitcích nebo pruzích

1.2.1 Odvíjecí zařízení a smyčky

Svitek plechu je nejčastějším materiálem, podávaným do lisů nebo jiných tvářecích zařízení. Z hutí je svitek obecně dodáván v šířkách do 2500 mm a tloušťkách od 0,15 do 10,00 mm a to buď z oceli nebo z barevných kovů. Hmotnost svitku může dosahovat až 2,5 tuny, vnitřní průměr svitku nebývá menší než 400 mm, odvíjecí rychlost svitku bývá od 5 do 80 m.min⁻¹.

Na obr.4 je znázorněno **jednostranné odvíjecí zařízení širokých svitků** do linky pro příčné dělení.



Obr.4 Jednostranné odvíjecí zařízení širokých svitků v lince

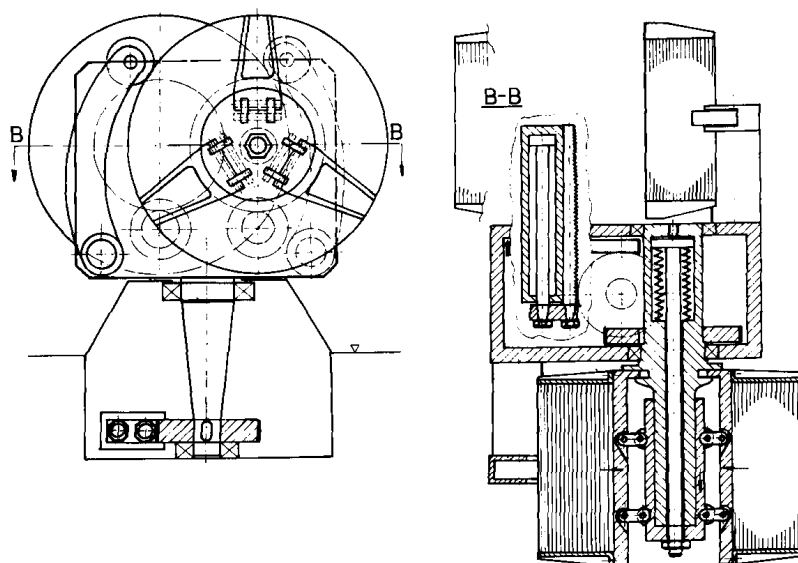
Svitek je zde přivezen vozíkem V, nasazen na rozpěrné trny RT odvíjáku, přidržovač P přitlačí začátek svitku, aby mohly být odstraněny ochranné a jistící bandáže B, připevní se boční výztuhy BV, brání bočnímu rozvíjení a vysouvání svitku.

Pohon odvíjáku natlačí začátek svitku na naběrací desku N a pohybem rovnacího válce R se začátek svitku narovná, zavede se do podávacích válců rovnačky RO, která podává svitek dále do dělícího zařízení DZ stacionárních nebo letmých nůžek.

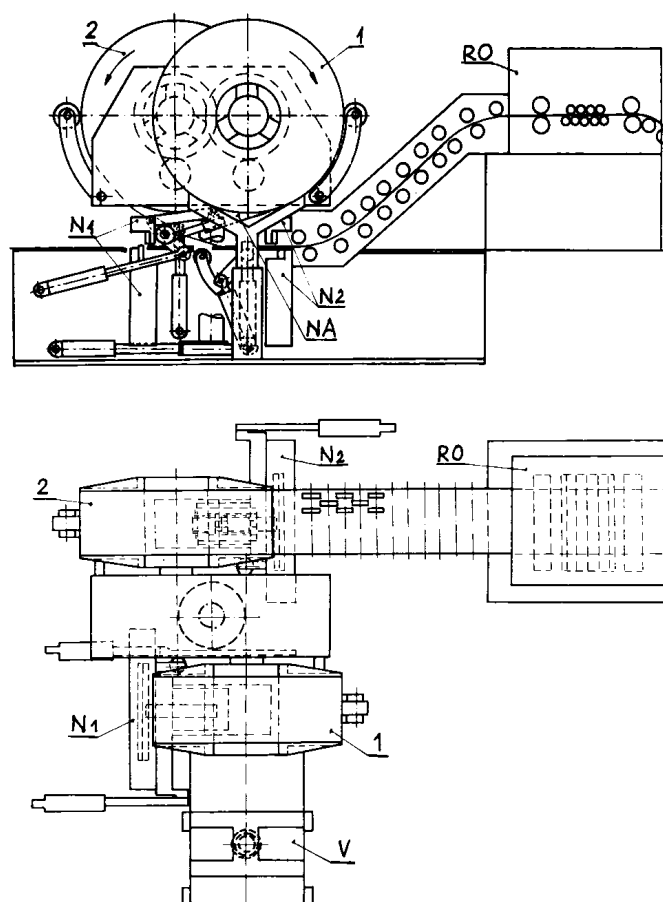
Je samozřejmé, že popsané zařízení má relativně nízkou provozní využitelnost, poněvadž ztrátový čas linky je velký poněvadž linka nepracuje když se musí ručně odstavit boční opěrky BO, přerušit a odstranit ochranné bandáže B svitku a případně ještě ručně ustříhnout z hutí deformovaný začátek svitku.

Podstatně vyšší produktivitu má tzv. **dvoustranný odvíják svitku**, zobrazený na obr. 5 a 6 má na stojanu otočnou hlavu se dvěma samostatnými odvíjáky, ovládanými hydraulicky pomocí ozubeného hřebene a kola. Hřídele odvíjáků jsou otáčeny a brzděny ozubeným převodem od rotačních hydromotorů.

Svítek je nasazen na rozpěrací trny, roztahované kolenopákovými mechanismy od svazku talířových pružin a svírané hydraulicky. Nasazený svítek je přidržován kladkou hydraulicky ovládaného přidržovače.



Obr.5 Dvoustranný odvíják svítu



Obr.6 Dvoustranný odvíják svítu v lince

Vozíkem V nasazený svitek 1 je v přípravné poloze zbaven ochranné bandáže po přitlačení přidržovací kladky a otáčením svitku ve směru šipky je zasunut začátek svitku do nůžek N1, umístěných pod podlahou. Při zasouvání svitku je jeho začátek naváděn naběrákem NA, deformovaný začátek svitku je uštěpen a svitek se navine zpět na odvíják. Druhý svitek 2 je podáván přes nůžky N2 a rovnačku RO do lisu. Deformovaný konec svitku je odstřižen, odvíják se otočí o 180° a bez velké časové ztráty je připravený svitek 1 zaveden přes rovnačku RO do lisu. Dosahovaný čas výměny a zavedení nového svitku zde bývá menší než 1 minuta.

Vliv tohoto mechanizačního vybavení odvíjáku je zřejmý z tabulky č. 1, v níž je uvedena teoretická, optimální směnová využitelnost linky při různé tloušťce svitku, podávací rychlosti a ztrátovém čase pro výměnu svitku.

Tab. 1

Směnová využitelnost linky							
č.	vnitřní průměr svitku /mm/	vnější průměr svitku /mm/	tloušťka svitku /mm/	délka pásu ve svitku /m/	čas pro zpracování 1 svitku /min/ při podávací rychlosti v_p /m·min/		
					20	50	80
1	400	1200	0,3	3351,0	167,55	67,02	41,88
2	400	1200	0,6	1676,5	83,77	33,51	20,94
3	500	1200	1,0	934,6	46,73	18,69	11,68
4	600	1200	2,0	424,1	21,20	8,48	5,30
5	600	1200	3,5	242,4	12,12	4,85	3,03

č.	teoretický počet svitků zpracova- ných za 8 hodin pro podávací ry- chlost v_p /m·min/			směnová využitelnost při zvoleném čase pro výměnu svitku a při podá- vací rychlosti /v procentech/		
				čas 10 minut		
	20 50 80			rychlost		
				20	50	80
1	2,88	7,16	11,46	94,5	87,-	80,7
2	5,73	14,32	22,92	89,3	77,-	67,7
3	10,27	25,68	41,09	83,7	65,4	53,9
4	22,64	56,60	90,56	67,9	46,7	34,6
5	39,60	98,97	158,41	54,8	32,6	23,3

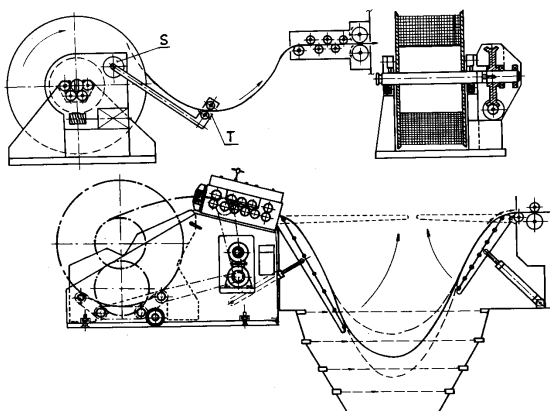
č.	Směnová využitelnost při zvoleném čase pro výměnu svitku a při podávací rychlosti /v procentech/								
	čas 5 minut			čas 3 minuty			čas 1 minuta		
	rychlost			rychlost			rychlost		
	20	50	80	20	50	80	20	50	80
1	97,3	93,1	89,3	98,4	95,7	95,4	99,6	98,6	97,7
2	94,4	87,0	80,7	96,5	91,8	87,5	98,8	97,1	95,4
3	90,3	78,9	70,0	94,0	86,2	79,6	97,9	94,9	92,1
4	80,9	62,9	51,4	87,6	73,9	63,8	95,5	89,4	84,1
5	70,8	49,2	37,7	80,2	61,8	50,2	92,4	82,9	75,2

Z tabulky je patrné, že popsaným mechanizačním zařízením je možno zvýšit kapacitní možnosti a využitelnost takové linky z původních 54% až na 92% s ohledem na výměnu svitků.

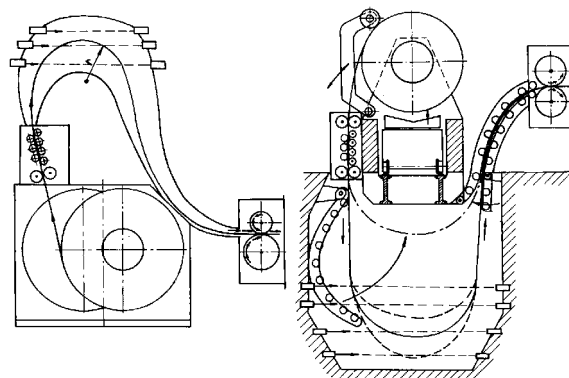
Podávací zařízení svitku do lisu pracuje po přítržích a přitom je odvíják otáčen plynule. Z tohoto důvodu je výhodné vytvořit mezi odvíjákem a podávacím zařízením tzv. **smyčku**, která vytváří prověšení podávaného materiálu v tom případě, že odvíjení má buď samostatný pohon, nebo je odvíják otáčen nuceně podávaným materiálem od rovnačky.

Smyčka by měla být co nejmenší, aby byla nízká hmotnost urychlovaného materiálu, ovlivňující počet podání a tím i výkon automatu, stejně jako přesnost kroku podání.

Thusté svitky potřebují větší poloměr pružného ohybu ve smyčce než svitky tenkého plechu - proto se délka smyčky se prodlužuje. Regulace rychlosti rovnačky (obr.7) je zajištěna pomocí řady světelných zdrojů a fotobuněk. Pro zavedení začátku svitku z rovnačky do podavače lisu je obvykle hydraulicky zvednut most s kladičkami. Pro úsporu drahé výrobní plochy může být smyčka mimo jámu pod odvíjákem vytvářena též v krytem uzavřeném prostoru nad odvíjákem. (obr. 8). V obou případech možného řešení je odvíják přisunut těsně k podávací skřini, proto pro případ řešení smyčky v jámě musí být při zavedení začátku nového svitku zvednuto tvarové vedení začátku svitku.



Obr.7 Odvíják s regulovanou smyčkou v lince s rovnačkou



Obr.8 Druhy odvíjákových smyček

1.2.2. Podávací zařízení (podavače)

Většina strojírenských dílců má jako výchozí polotovár výstřižek ze svitku nebo pruhu a proto je také **podávací zařízení svitku** nejčastějším mechanizačním zařízením v lisovnách. Přehled nejčastějších typů válečkových a kleštinových podavačů včetně jejich základních technických parametrů, oblastí technologického použití a cenového porovnání je uveden v tab.2

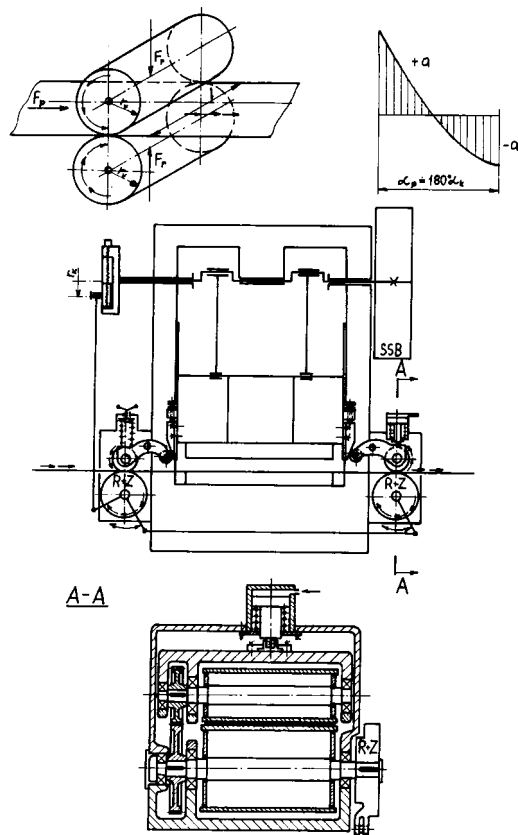
Tab. 2 Přehled typů podavačů svitků a pruhů

Podávací zařízení svitků a pruhů

typ čís.	způsob pohonu	šířka svitku do [mm]	tloušťka svitku do [mm]	délka podání (krok) [mm]	počet podání max. [min ⁻¹]	podávací rychlost [m.min ⁻¹]	přesnost podání ± [mm]	porovnání ceny	použití
1	mechanický pohon od lisu	630	4	0 ÷ 630	250	25	0,15	1	průměrné požadavky na výkon u vysekávacích operací
2		1250	2	5 ÷ 630	800	70	0,05	2,5	pro vysekávací operace s velkým počtem podání a velkou přesností
3	nezávislý pohon od lisu	250 ÷ 2500	3	0 ÷ 10000	500	55	0,1	3,5	široké uplatnění s možností programování, krátké seřizovací, vhodné pro široké pásy a velké délky podání-linky na dělení svitků
4		500 ÷ 2000	2,5	0 ÷ 10000	80	100	0,2	5	průměrné požadavky
5	mechanický pohon od lisu	630	6	0 ÷ 500	200	20	0,15	1,5	průměrné požadavky
6		500	3	0 ÷ 500	1600	80	0,1	2,5	vyšší výkony
7	mechanický pohon od lisu	630	6	500	200	15	0,05	2	vyšší přesnost podání
8		300	3	0 ÷ 200	700 ÷ 2000	30	0,05	2,5	velký počet a přesnost podání
9	elektr.-nebo hydraulický pohon	500	3	0 ÷ 500	100 ÷ 500	20	0,05	1,5	ovládání rozváděčů elektro-magnetické od vaček nebo do-razů, nebo přímo vačkami bez elektriky u vyšších výkonech
10		300 ÷ 2000	8	0 ÷ 2000	60 ÷ 400	40	0,1	4	

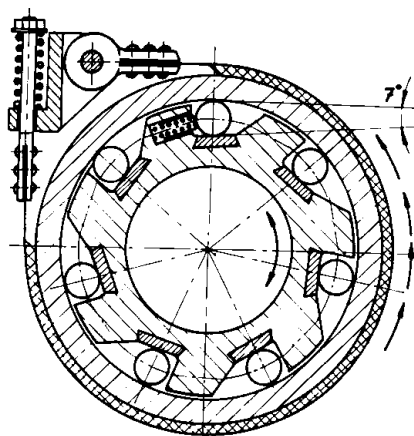
Válečkový podavač s pohonem od kulisy

Uvedený typ válečkového podavače je v tab.2 označen jako typ 1 a jeho konstrukční řešení je vyobrazeno na obr. 9. Svitek je po přítržích podáván do nástroje lisu dvěma, proti sobě pootáčenými válci, které svírají mezi sebou svitek silou F_r .



Obr.9 Válečkový podavač s pohonem od kulisy

Koncepční uspořádání tohoto podavače má pohon od klikového hřídele lisu kulisou se stavitelnou výstředností pro změnu kroku podání, napojenou dlouhým táhlem na páku rohatko-západkového mechanismu R+Z, provedeného obvykle na principu jednosměrné válečkové spojky – viz obr. 10. Kývavý pohyb poháněcí páky je potom touto jednosměrnou válečkovou spojkou přeměněn na otáčivý pohyb po přítržích.



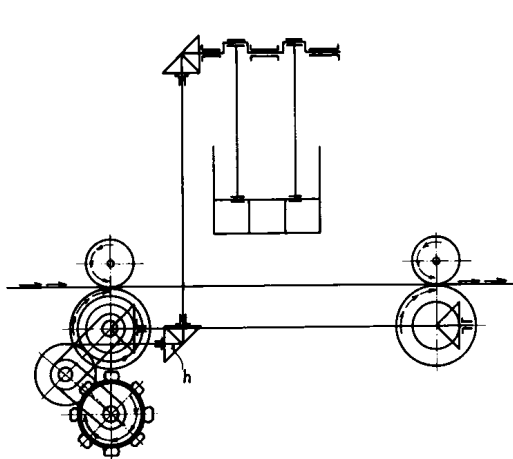
Obr.10 Princip jednosměrné válečkové spojky podavače

Horní podávací válec je přitlačován na svitek a dolní válec pomocí pružin nebo tlakovým vzduchem. Na výstupní straně lisu bývá druhá podávací skříň, kterou je vytahován vysekaný zbytek svitku nebo pruhu z nástroje. Pohon této výstupní skříňe je mechanický od vstupní skříňe. Horní válce podávání jsou zvedány mechanicky buď váčkami nebo nárazkami a uvolňují svitek pro přesné nastředění do postupových nástrojů středícími kolíky.

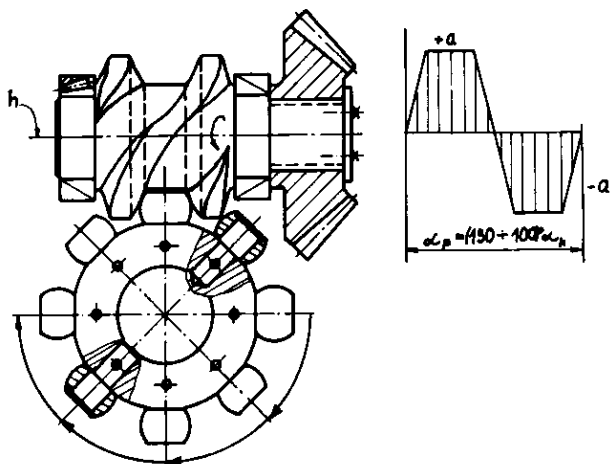
1.2.2.1 Válečkový podavač s pohonem globoidní vačkou

Schéma provedení tohoto podavače s globoidní vačkou, systém Ferguson, označený v tab.2 jako typ 2 je uvedeno na obr.11, globoidní vačka tohoto podavače je zobrazena na obr.12. Schématické vyjádření činnosti válečkového podavače s globoidní vačkou GV, kulisou a výměnnými koly v závislosti na zdvihu je uvedeno na obr.13.

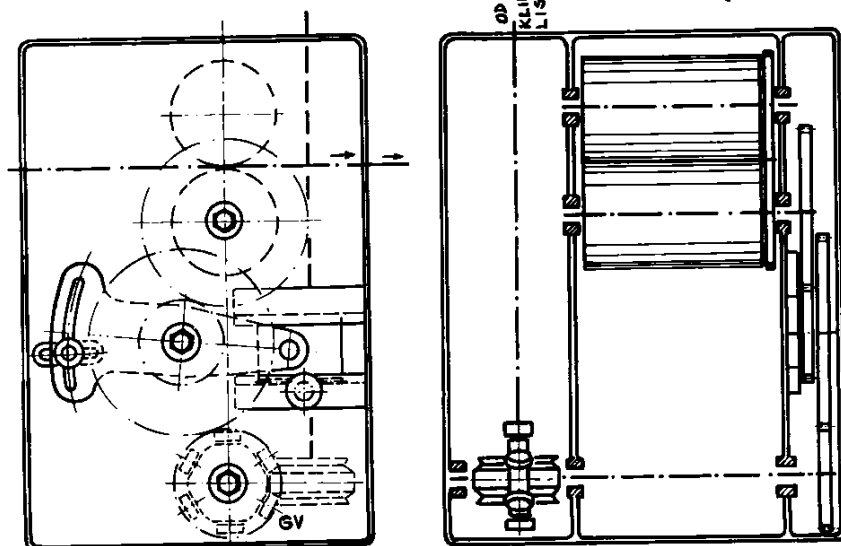
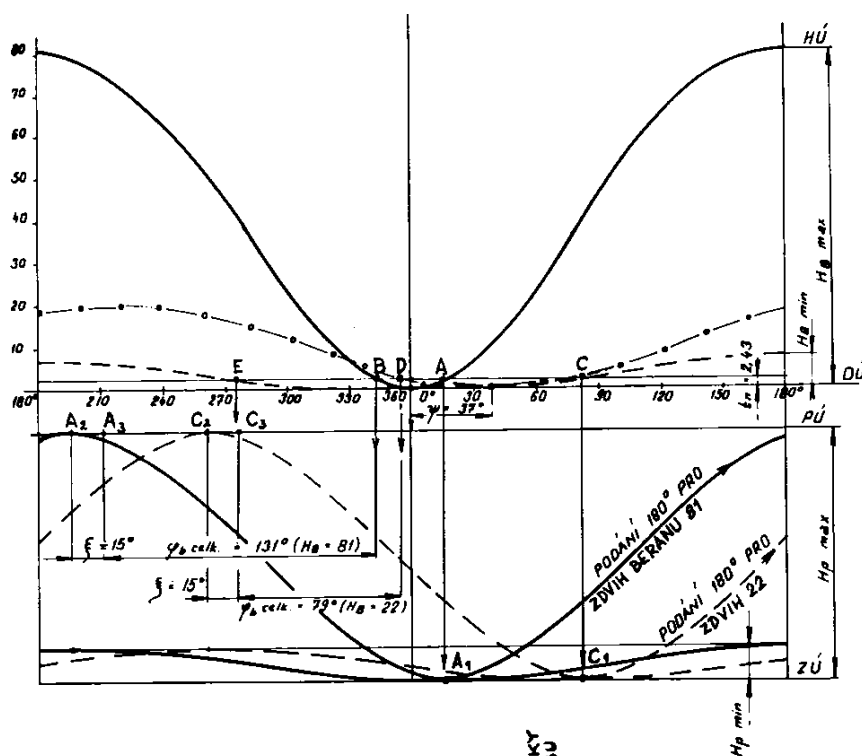
Od klikového hřídele lisu je ozubenými převody otáčena vačka, která dále pootáčí kladičkovým kolem. Dvě sousední kladičky se bez vůle odvalují na bocích vačky a tím otáčejí kolem. Uprostřed otáčení kola musí kladička změnit smysl otáčení, což je nevýhodné stejně jako malá tuhost čepů kladiček.



Obr.11 Válečkový podavač s globoidní vačkou



Obr.12 Globoidní vačka válečkového podavače



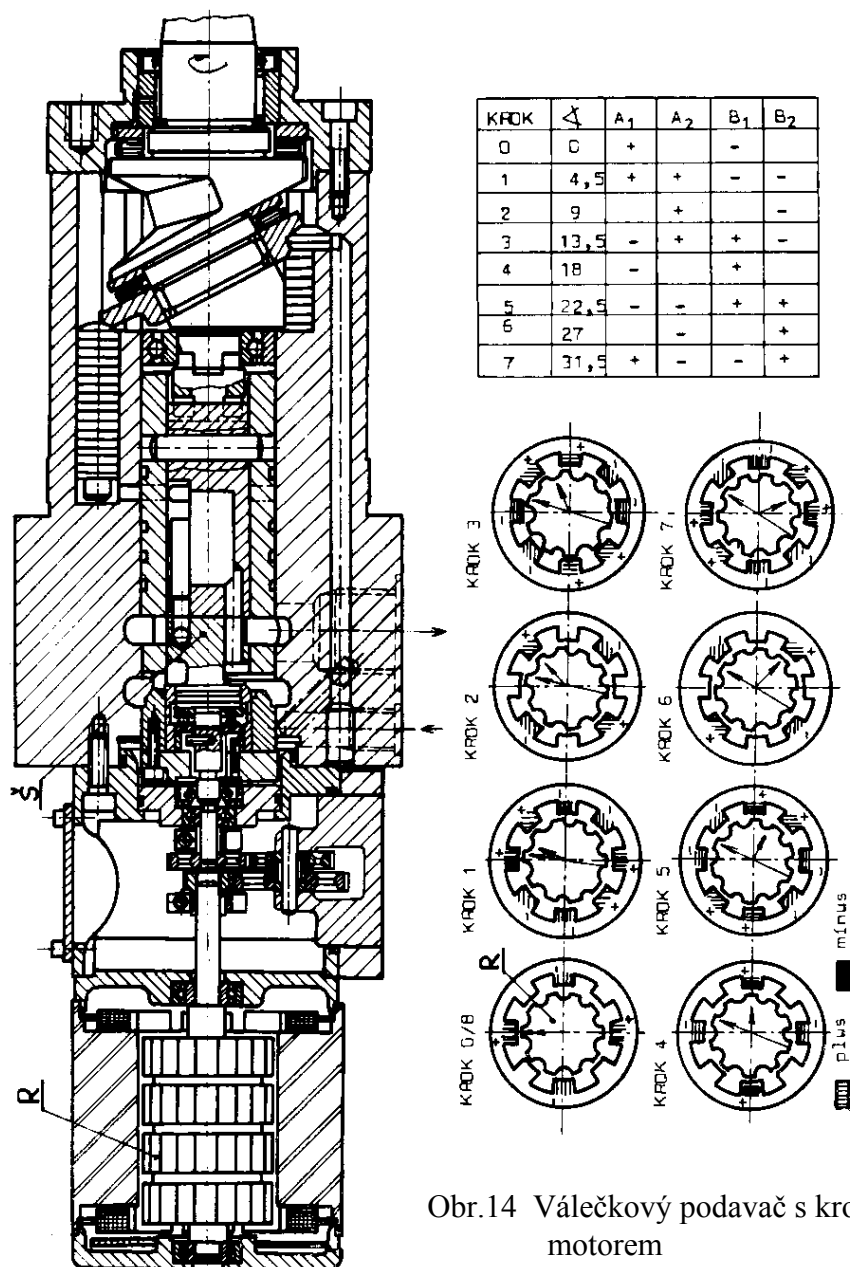
Obr.13 Schéma činnosti podavače s globoidní vačkou v závislosti na zdvihu

Další nevýhodou tohoto pohonu je konstantní úhel pootočení kladičkového kola. Pro změnu kroku podání je nutno převod měnit vysoce přesnými výměnnými ozubenými koly (až 100 ks kol u jednoho podavače) a podávací krok je tak měněn stupňovitě po desetínách milimetru. Vyšší přesnost podání je nastavována vačkou na zvedání horního válce.

Přes uvedené nevýhody i vyšší cenu je tento typ podavače používán pro možnost kratšího úhlu podání (100 až 130° úhlu pootočení klikového hřídele), příznivější průběh zrychlení na začátku a na konci podávacího zdvihu, a dosahováno je též podstatně vyšších výkonů než u ostatních typů podavačů (až 800 podání za minutu).

1.2.2.2 Válečkový podavač s pohonem od krokového motoru

Uvedený typ válečkového podavače je v přehledné tab.2 označen jako typ 3 a jeho činnost je odvozena od krokového motoru, který má řadu rotorů R s permanentními magnety (obr.14), které jsou postupně přitahovány elektromagnety ve statoru a rotor se tak pootočí o jeden krok.



Obr.14 Válečkový podavač s krokovým motorem

Podle předem zvoleného počtu impulzů je bez měření možno dosáhnout požadovaného pootočení rotoru. Ozubenými převody je redukován jeden krok na motorku na tisícinu nebo setinu milimetru podávaného kroku válečkového podavače. Protože impulzní elektromotor nemůže ztratit nebo přeskočit žádný impulz, je předvolená velikost podávacího kroku přesně dodržena. Aby bylo zabráněno prokluzu podávaného svitku při začátku pohybu a při zastavování, musí být krokový motor vybaven elektronickým zařízením na zmírnění rázů.

Krouticí moment z krokového motorku však pro podávání není dostačující a proto je zde hřídel krokového motoru napojena přes ozubené převody na válcové rotační šoupátko rotačního hydromotoru. Šoupátko $\underline{S}$ je axiálně vyváжено a dobře zalapováno na rozváděcí čelní ploše.

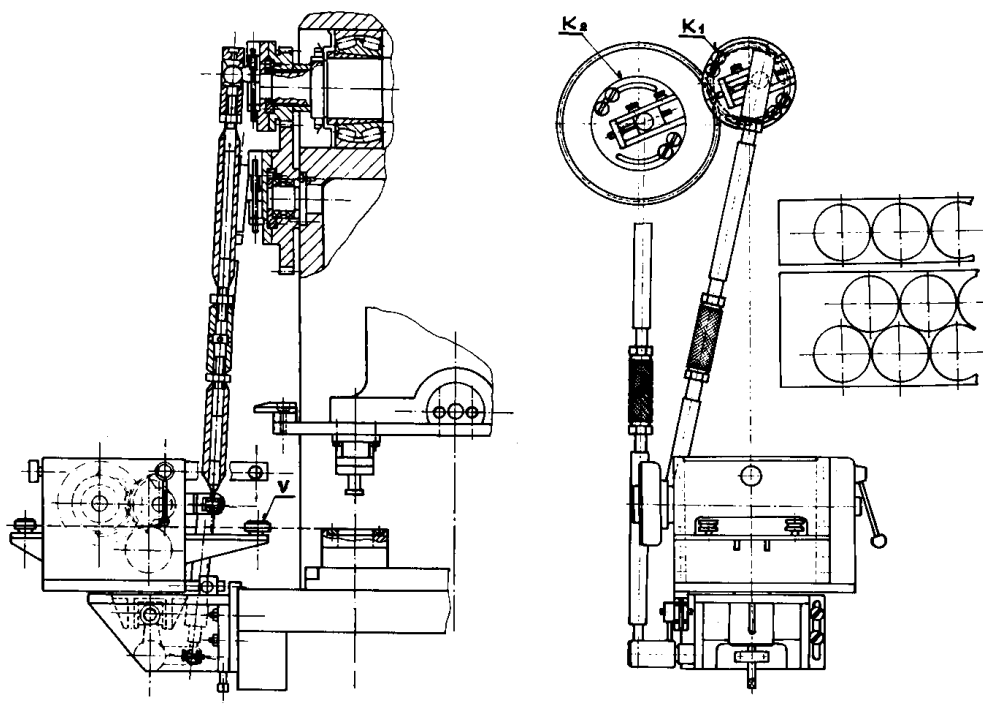
Priváděná tlaková kapalina je kanálky v šoupátku vedena pod plunžry hydromotoru, které otáčejí výstupním hřídelem. Jakmile se krokový motorek rozběhne, otočí se šoupátko a hydromotor se roztočí. Když se krokový motor otočí podle předvoleného počtu impulzů a zastaví se, uzavře se přívod tlakové kapaliny (oleje) do servomotoru.

1.2.2.3 Válečkový podavač s přímým elektrickým pohonem

Tento typ válečkového podavače (v tabulce 2 uvedený jako typ 4) je určen pro podávání širokých svitků tenších plechů, které jsou ve velkých délkách podávány do nástřihové linky na příčné dělení. Pohon je zde zajištěn od stejnosměrných nebo střídavých asynchronních elektromotorů s tyristorovou nebo tranzistorovou regulací. Odměrovací zařízení ovládá pomocí předem nastaveného programu snížení otáček elektromotoru, nutné pro zastavení pohybu svitku z podávací rychlosti až $100 \text{ m} \cdot \text{min}^{-1}$ s relativně vysokou přesností $\pm 0,2 \text{ mm}$.

1.2.2.5 Válečkový podavač svitku s bočním kýváním podávací skříně

Podavač s bočním kýváním podávací skříně (obr.15) slouží k podstatně efektivnějšímu využití svitku při vystřihování kruhových výstřižků tím, že svitek je podáván

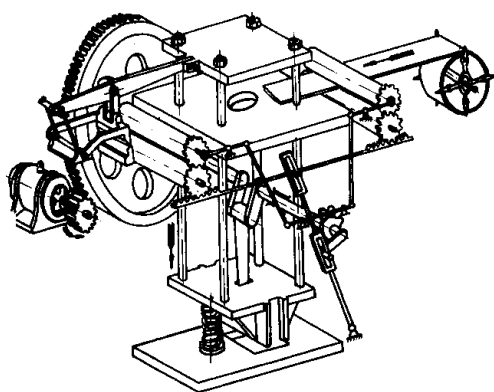


Obr.15 Válečkový podavač svitku s bočním kýváním podávací skříně

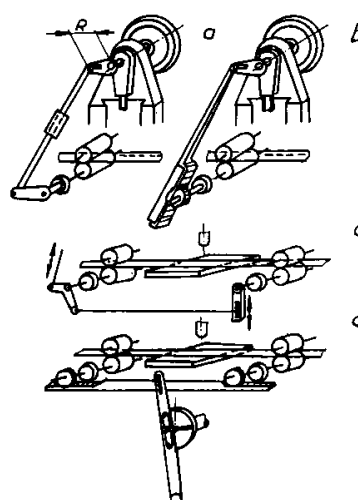
krokem, který se rovná polovině rozteče dvou, za sebou následujících, výstřižků a přitom je bočně přesunut.

Využití materiálu svitku se při tomto dvouřadém vystřihování zvýší až na 80% v závislosti na šířce můstku mezi dvěma následujícími výstřižky. Pohon podavače je zajištěn od dvou kulis se stavěním výstřednosti čepu, které jsou spojeny s klikovým hřídelem. Kulisa kývání K_2 má polovinu počtu otáček než kulisa K_1 pro podávání svitku. Svitk je do vystřihovacího nástroje veden vodícími kladkami V .

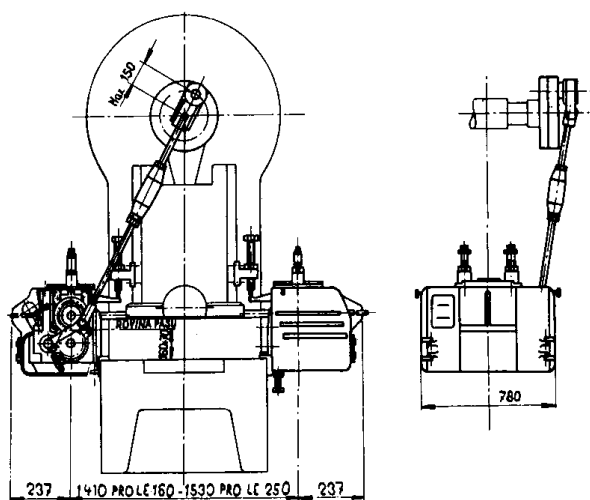
Další schémata provedení válečkových podavačů jsou na obr. 16 – 20, kde na obr.16 je uveden pohled na starší typ oboustranného válečkového podavače, na obr.17 jsou různé typy a provedení přenosu pohybu na válečky, na obr.18 je nejčastěji používaný válečkový podavač typu QPD 250/4, jehož pohonová jednotka je na obr.19 a skříň je na obr. 20.



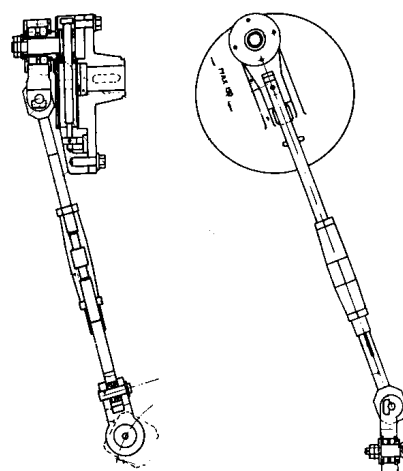
Obr.16 Starší typ dvoustranného válečkového podavače



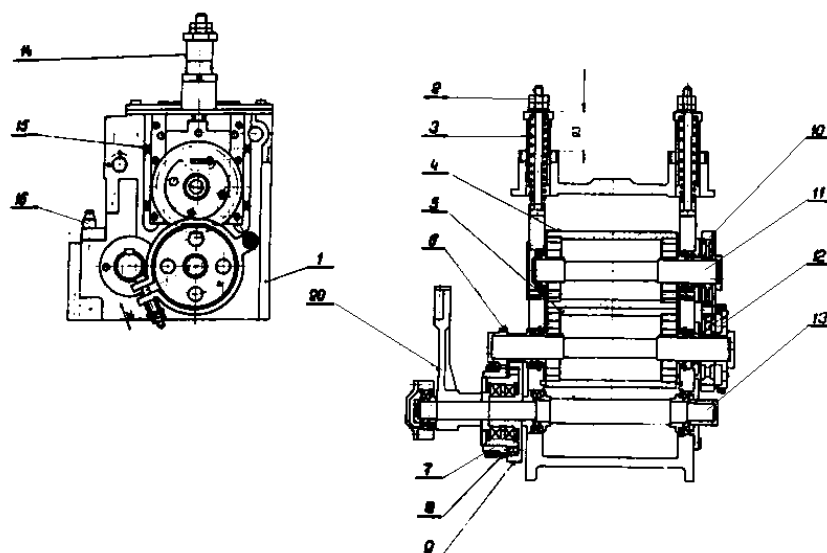
Obr.17 Různé typy přenosu pohybu na válečky



Obr.18 Podavač QPD 250/4



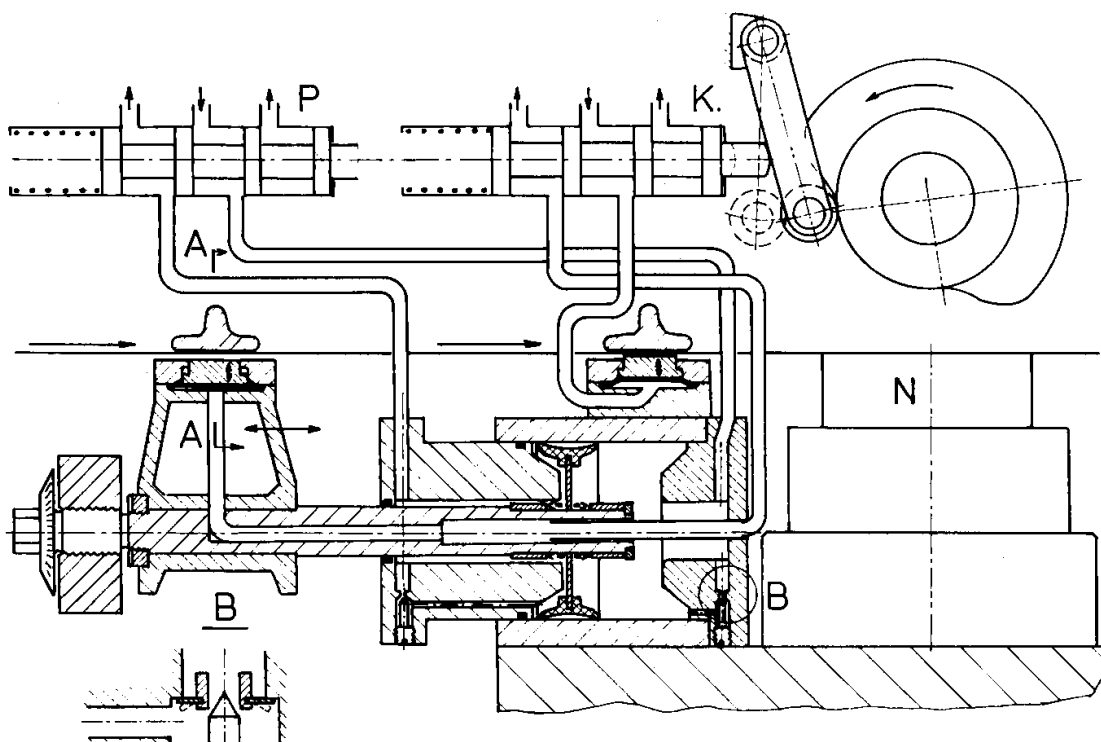
Obr.19 Pohonová jednotka válečkového podavače QPD 250/4



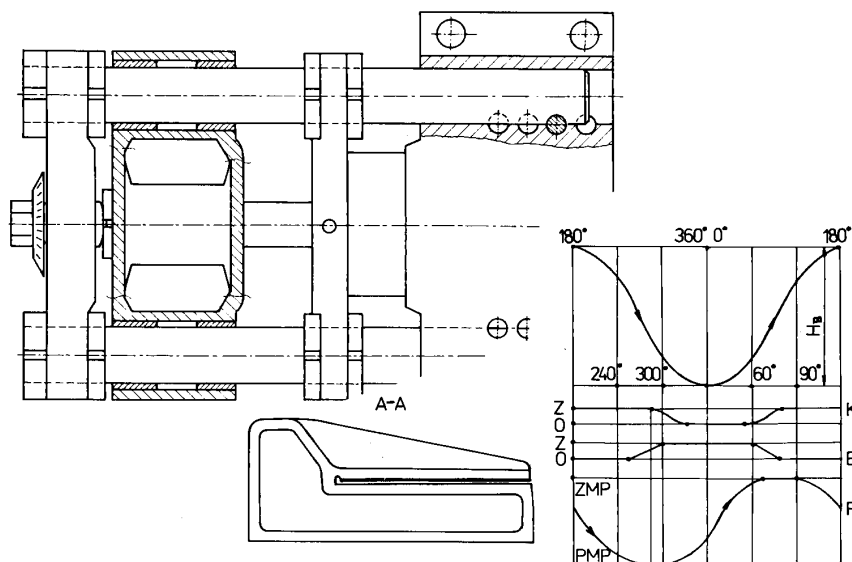
Obr.20 Skříň válečkového podavače QPD 250/4

1.2.2.6 Kleštinový podavač s pneumatickým pohonem

Kleštinový podavač s pneumatickým pohonem, uvedený v přehledné tab.2 pod číslem 9 je ve svislém řezu schématicky znázorněn na obr.21, vodorovný řez s pohledem na kleštinu a s časovým diagramem je uveden na obr.22.



Obr.21 Řez kleštinovým podavačem s pneumatickým pohonem

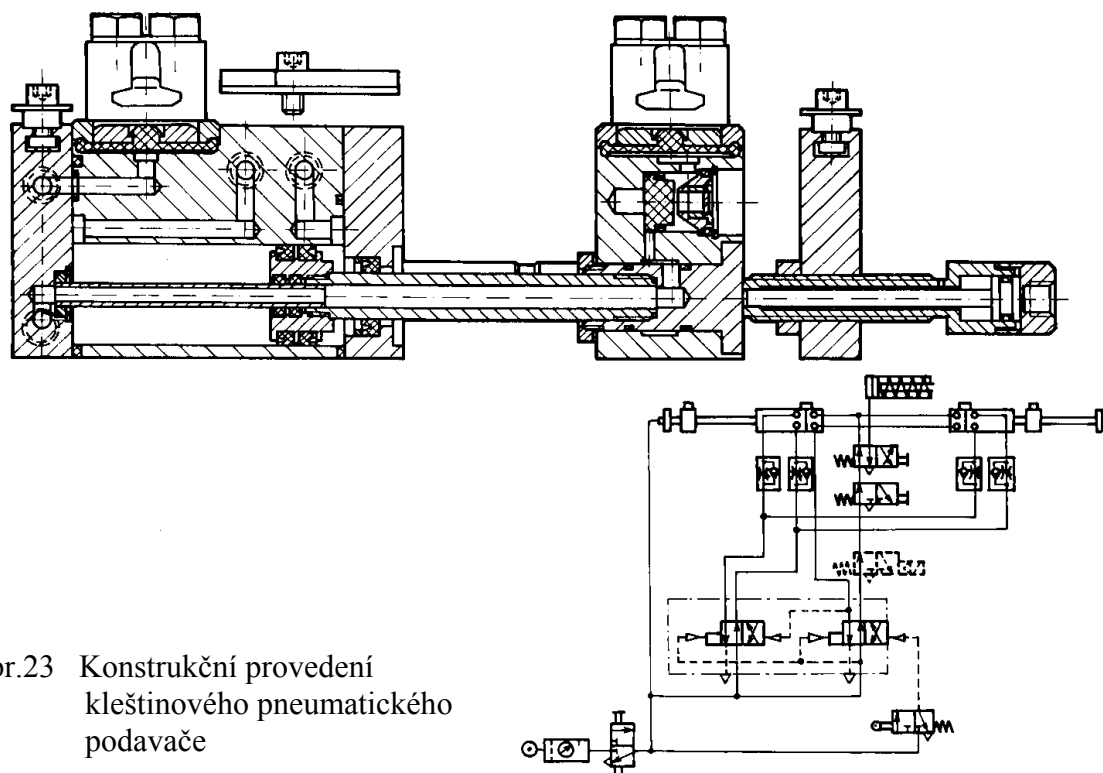


Obr.22 Vodorovný řez kleštinovým podavačem s kleštinou a časovým diagramem

Na válci, přišroubovaném na stole lisu je upevněna čelist brzdy s bočním vybráním pro svitek. Tlakovým vzduchem je zvedána deska kleštiny, svírající podávaný svitek. Druhá kleština je na podávacím vozíku, vedeném bočními tyčemi a posouváném tlakovým vzduchem od pístu ve válci. Na obou stranách pístu jsou tlumiče, které uzavírají na konci pohybu pístu vypouštěcí kanálky na vzduch, a zbylý vzduch z prstencového prostoru za pístem je škrcen regulačním šroubem (viz detail B). Při zpětném pohybu pístu zvedne vypouštěný vzduch gumovou membránu a odchází bez škrcení.

Stavění kroku podání podavače se provádí posouváním víka válce stavěcími maticemi na bočních tyčích, případně zasouváním tyčí do tělesa válce. Jemné stavění je možné dorazovým šroubem s noniovou stupnicí. Přesnost podání je u tohoto typu podavače 0,05 mm, počet kroků podání závisí na způsobu a koncepci ovládání (vpouštění a vypouštění vzduchu).

Konstrukční provedení pneumatického kleštinového podavače bez tlumení pohybu pístu v krajních polohách je na obr.23 spolu se schématem rozvodu pneumatiky.



Obr.23 Konstrukční provedení kleštinového pneumatického podavače

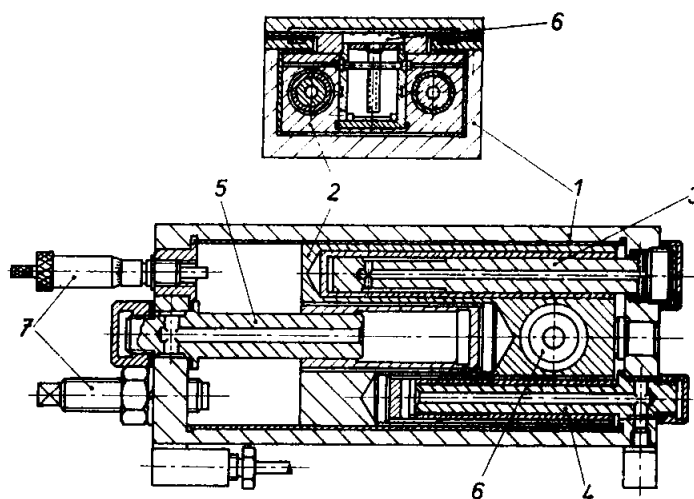
1.2.2.7 Kleštinový podavač s hydraulickým pohonem

V tabulce 2 je uveden tento typ podavače pod číslem 10 – tento typ podavače je zvláště vhodný pro vyvození větší podávací síly při podávání silnějších a těžších svitků. Podmínky použití jsou obdobné jako u předchozího typu kleštinového podavače s pneumatickým pohonem, ovládání je však u tohoto typu poněkud obtížnější, vzhledem k tomu, že kapalina mění s teplotou viskozitu a tím dochází vlivem změny tlakových poměrů ke změnám rychlosti. Proudění oleje je rovněž pomalejší než proudění vzduchu, hlavně při vypouštění, kdy je tlak relativně nízký. Podmínky proudění v kanálech, potrubí a rozvaděcích jsou též ve srovnání se vzduchem nepříznivější a proto i vypočtené a stanovené hodnoty mají u hydraulického pohonu větší úchylky od měření zjištěných údajů.

Další krok podání je u tohoto typu podavače možný přepínáním kleštin na více válců za sebou. Krátkozdvíhové podavače mají obvykle pro větší počet zdvihů za minutu proveden rozvod s mechanicky, od váček přestavovanými rozvaděči (obdobně jako je tomu u pneumatického podavače na obr.21), přičemž pohon váčkového hřídele je zajištěn pomocí samostatného elektromotoru s převodovkou a vlastní regulací.

Uvedený typ podavače je dobře využitelný u hydraulických lisů – příklad tohoto podavače je uveden na obr.24. V pouzdře 1 se zde pohybuje obdélníkové smýkadlo 2, které má tři vývrty pro písty 3 a 4 pro podávání a 5 pro zpětný pohyb. Kleština 6 svírá podávaný materiál. Šroubové narážky 7 omezují krok podavače.

Chod tohoto podavače je poměrně klidný zásluhou brzdění dojezdu smýkadla do krajních poloh. Počet zdvihů lisu i podavače bývá obvykle 20 až 50 zdvihů za minutu.



Obr.24 Kleštinový podavač s hydraulickým převodem

1.2.2.8 Kleštinový podavač s pohonem od stavitelné kulisy

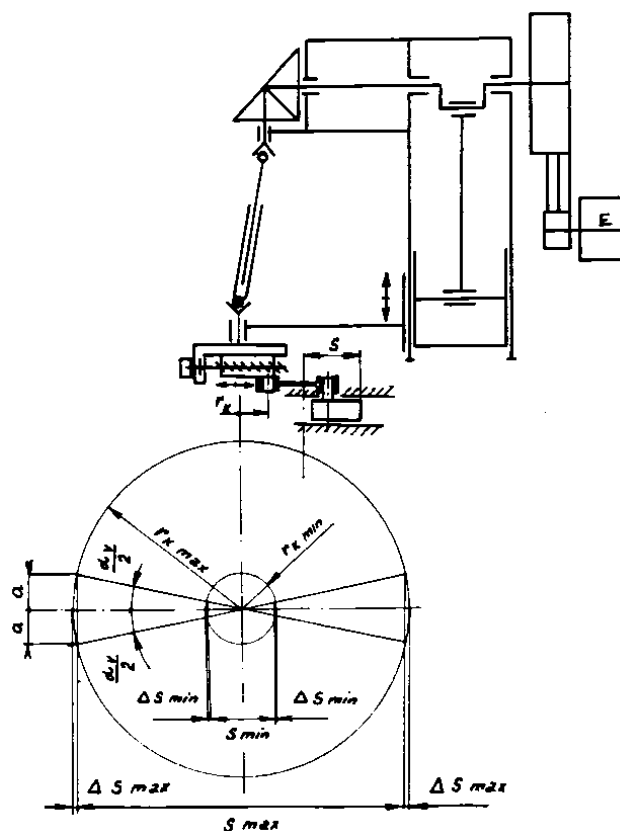
Kleštinový podavač s pohonem od stavitelné kulisy, spojené s klikovou hřídelí lisu (viz typ 5 a 7 v tabulce 2) pracuje tak, že od kulisy je táhlem a dvouramennou pákou posouván vozík s podávací kleštinou, ovládanou od váčky, posunované na drážkové hřídeli, rovnoběžné se směrem podávání. Druhá kleština brzdy, uchycené na loži podavače je rovněž ovládána mechanicky od drážkové hřídele, jež je otáčena silou klikové hřídele přes ozubené převody.

Pohyby vozíku a kleštin jsou sladěny obdobně jako to vyjadřuje časový diagram na obr. 22 mimo podávacího vozíku, jenž zde nemá prodlevy v krajních polohách.

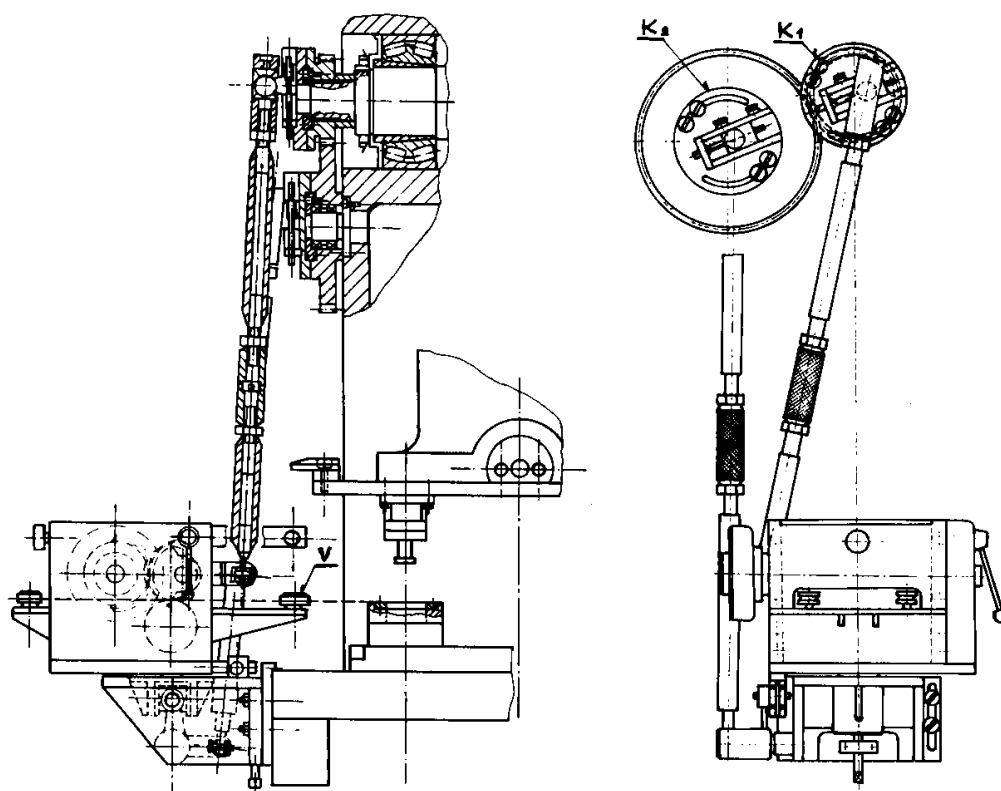
Přesnost podání bez omezení pohybu podávacího vozíku dorazy v obou krajních polohách je velmi hrubá, neboť je zde ovlivňována součtem vůlí a deformací podávacího vozíku. Relativně nízký je u tohoto typu podavače rovněž výkon.

1.2.2.9 Kleštinový podavač s kulisou v podávací skříni

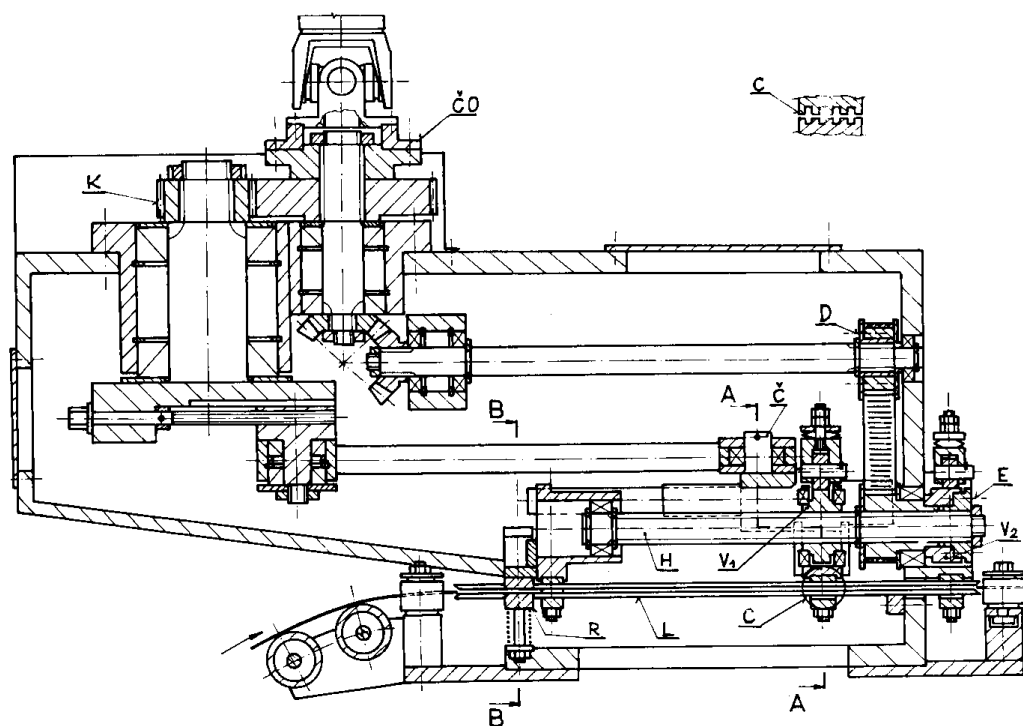
Technicko-ekonomické parametry tohoto podavače jsou v tabulce 2 uvedeny pod číslem 6. Od klikové hřídele lisu je přes kuželová kola a teleskopickou kloubovou hřídel otáčena kulisa se stavitelnou výstředností (viz obr.25, 26).



Obr.25 Schéma činnosti kleštinového podavače s kulisou



Obr.26 Kleštinový podavač s kulisou

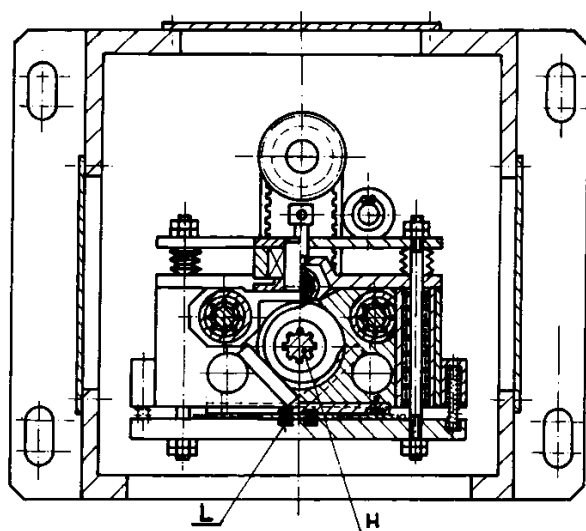


Obr.27 Skříň kleštinového podavače

Drážková hřídel H je zde i na následujícím obr.27 poháněna od svislé kloubové hřídele kuželovým převodem a ozubeným řemenem. Brzda je svírána vačkou V₂ s možností časování objímkou, přesuvnou po povolení šroubů E, časování stavitelného výstředníku je možné časovací objímkou ČO, časování kleštiny podávání je možné povolením šroubů D na objímce řemenice. Příčný řez A-A skříní podavače je zobrazen na obr.28.

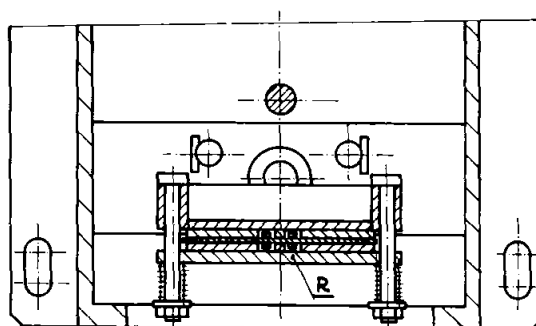
Aby byl stabilizován svitek během přepínání funkcí obou kleštin, je v podávací skříni trvale působící třecí brzda svitku R (řez B-B na obr.29). Svitek je výškově veden lištami L aby se nevlínil.

A-A



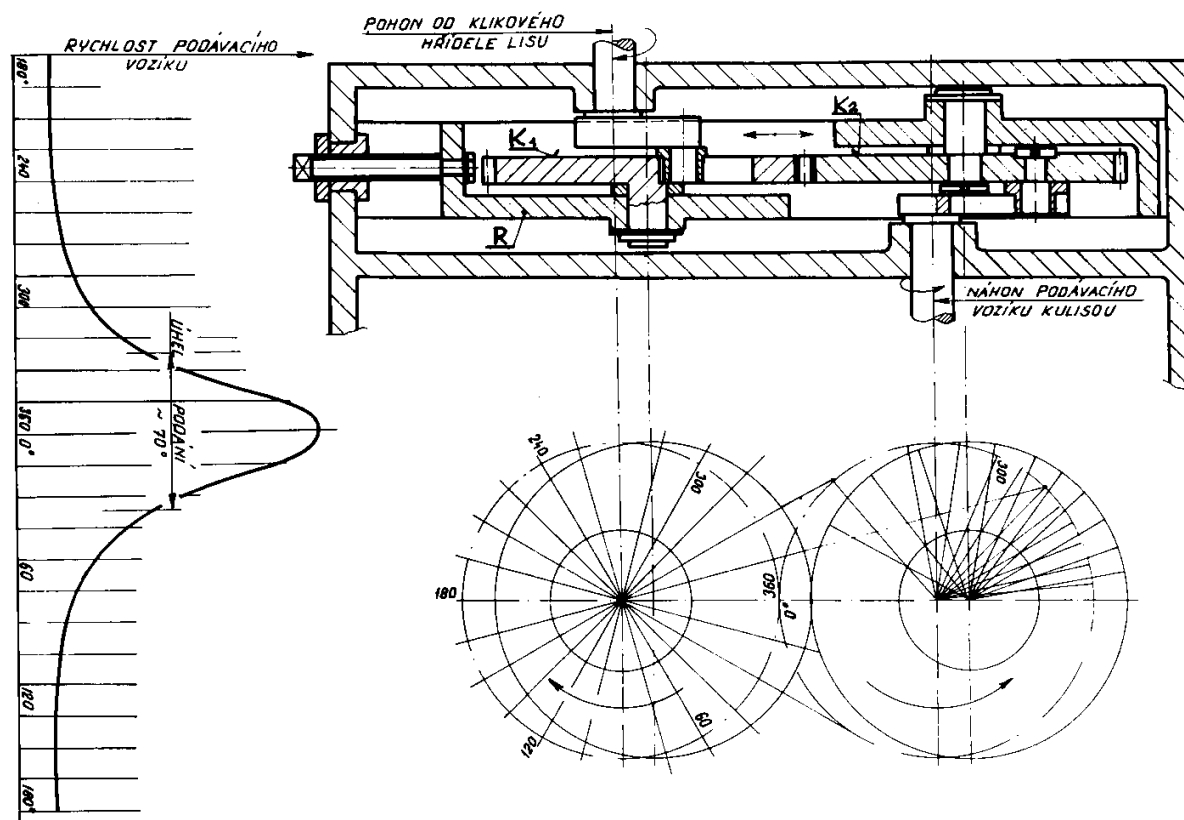
Obr.28 Řez skříní podavače

B-B



Obr.29 Řez brzdou podavače

Úhel podání je možný nastavit na 180° , kdy mají ozubená kola K převod 1:1, nebo 2:1 pro podání 90° , nebo mohou mít ozubení s proměnným převodem během jedné otáčky a konečně může být použito rovněž dvoukulisového náhonu, tak jak je vyobrazeno na obr.30.



Obr.30 Dvoukulisový náhon kleštinového podavače

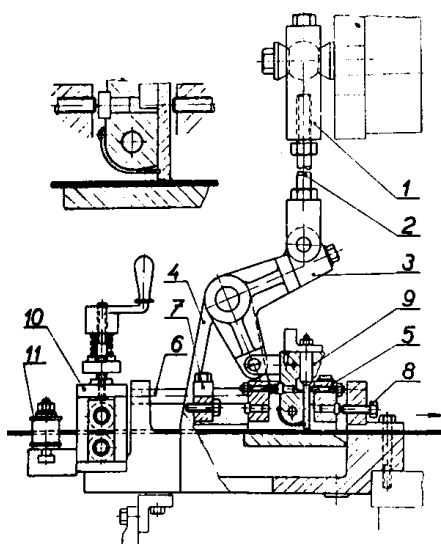
Přesnost podání a spolehlivost tohoto podávacího zařízení je závislá na sevření svitku kleštinami a velikosti součinitele tření. Vzhledem k tomu, že svitek musí být před tvářením mazán, což se provádí před podávacím ústrojem, na svitek se mohou nalepit nečistoty a tím se zhoršuje samozřejmě i spolehlivost přenosu síly třením.

Pro zlepšení sevření svitku kleštinami jsou na funkčních plochách kleštin před kalením vyfrézovány drážky ve směru kolmém na směr podávání (detail C na obr.27), jež mají šířku od 1,5 do 2,0 mm s hloubkou 1,5 – 2,0 mm. Uvedené drážky stačí na vytlačení oleje a nečistot ze svíracích plošek svitku.

1.2.2.10 Jednostranný kleštinový podavač

Zvláštní případ jednostranného kleštinového podavače, používaného především pro hrubší práce je uveden na obr.31. Vozík kleštin se pohybuje na dvou tyčích 6 mezi stavitelnými dorazy 7,8. Kleština 9 při pohybu táhla 2 nahoru přitiskne materiál ke spodní desce vozíku a spolu s vozíkem posune krok. Při pohybu táhla dolů se sevření uvolní. Páka 3, otočná kolem čepu, upevněného na konzolách 4, zprostředkuje sevření a rozevření kleštiny 9 i vodorovný posuv vozíku. Válečková brzda 10 dovoluje posuv materiálu pouze v jednom směru.

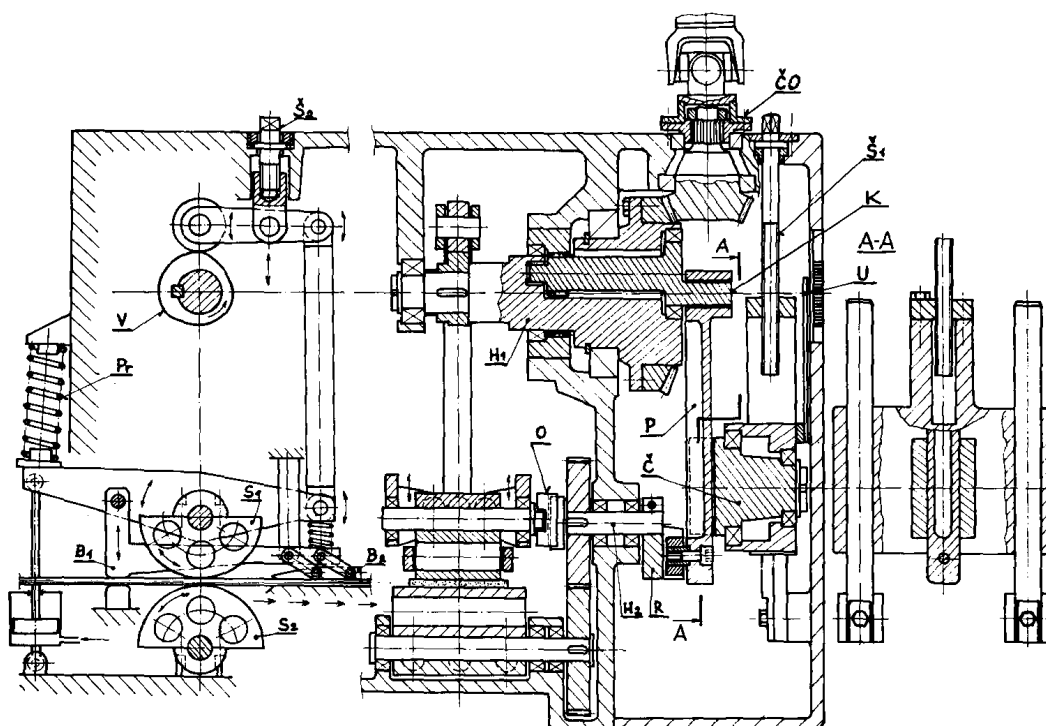
Podavače tohoto typu jsou používány především u materiálů větších tloušťek, na jehož povrch nejsou kladeny příliš vysoké nároky, neboť kleština při posuvu zanechává po stisknutí na povrchu pásu stopy.



Obr.31 Jednostranný kleštinový podavač

1.2.2.11 Podavače s oscilačním pohybem

Konstrukční provedení podavače s oscilačním pohybem (viz tab.2, typ 8) je vyobrazeno na obr.32. Od klikové hřídele lisu je kuželovým převodem a teleskopickou kloubovou hřídelí poháněn přes časovací objímku $\underline{\check{C}O}$ kuželový pastorek a kuželové kolo na hřídeli $\underline{H_1}$, ve kterém je planetovým ozubením otáčena v dutině hřídel s klikou $\underline{K}$. Hřídel $\underline{H_1}$ má otáčky shodné s otáčkami kliky lisu a má na sobě uchycenou vačku $\underline{V}$ pro zvedání a spouštění oscilačního segmentu $\underline{S_1}$ a brzdy $\underline{B_1}$ nad výškově nepřestavitelným segmentem $\underline{S_2}$. Oba segmenty jsou vykyvovány od kliky $\underline{K}$, která díky planetovému převodu v hřídeli $\underline{H_1}$ se pohybuje ve vodorovné rovině po dráze rovné dvojnásobku poloměru kliky $\underline{K}$ a nezmenšuje ramena na páce $\underline{P}$, posuvné v drážce na čele otočného čepu $\underline{\check{C}}$.



Obr.32 Konstrukční provedení podavače s oscilačním pohybem

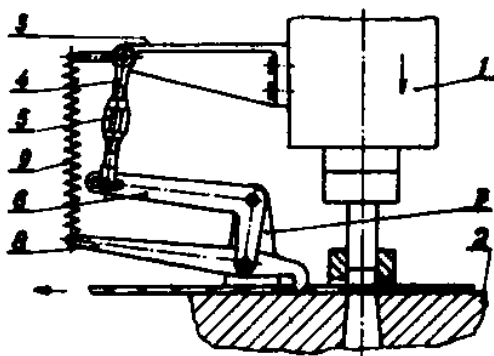
Výhody koncepce podavače jsou nesporné – malé posouvající setrvačné hmoty, kývavý oscilační pohyb kleštin, kumulace funkcí (jediná vačka ovládá kleštinu – segmenty, i brzdu, které kývou, opírají se jedna o druhou, přitom jeden nástroj uvolní svým zapojením do funkce nástroj druhý), možnost seřízení velikosti kroku podání a jeho přesného doladění stavěcími šrouby z vnější strany (podle viditelných znaků) bez zastavení stroje.

Nevýhodou tohoto typu podavače je však jeho poměrně vysoká cena, odpovídající výrobním nákladům, složitost a požadavky na nejvyšší možnou přesnost celého pohonového řetězce, který je poměrně dlouhý. Je však nutno si uvědomit, že bez vysoké přesnosti by nebylo možné dosáhnout vysokého výkonu.

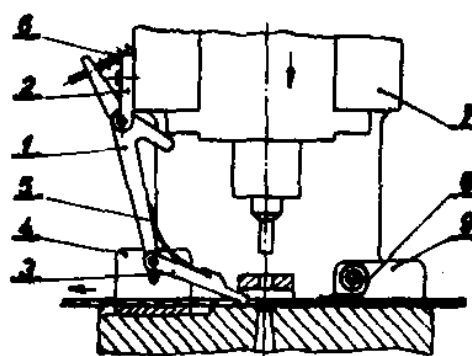
1.2.2.12 Háčkový podavač s pohonem od beranu lisu

Háčkový podavač uvedeného typu je jedním z nejjednodušších podavačů, pracujících jako mechanizační zařízení při zpracování sviteků, pruhů a pásů z ocelových a neželezných plechů. Princip tohoto podavače je patrný z obr.33 – na beranu lisu 1 je upevněna konzola 3, na níž je otočně zavěšeno táhlo 4, jehož délku můžeme nastavit maticí 5. Táhlo přenáší pohyb beranu na páku 6, otočnou kolem čepu, upevněného pomocí konzoly 7 na spodní části nástroje nebo stolu lisu 2. Pružina 9 tlačí háček 8 k prostřihovanému pásu nebo pruhu plechu a při pohybu beranu nahoru zachytí háček za můstky, které zbývají po prostřížení, a potáhne pás o jeden krok.

Podobné zařízení je rovněž na obr.34 – konzola 2 je tentokrát upevněna k stojanu lisu a beran pohybuje pákou 1. Pozicí 8 je schématicky znázorněna brzda, která pásek zadržuje, aby se nevracel zpět.



Obr.33 Háčkový podavač s pohonem od beranu lisu



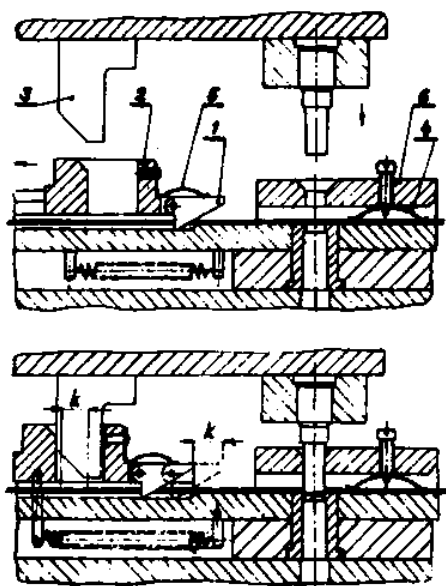
Obr.34 Háčkový podavač s pohonem od beranu lisu

Na dalším obr.35 je příklad háčkového podavače s pohonem od beranu lisu, vestavěného přímo do nástroje. Brzda 4 může být provedena také jiným způsobem – např. jako kladka nebo váleček přitlačovaný tlačnými pružinami s tím, že sílu pružin je možné nastavit.

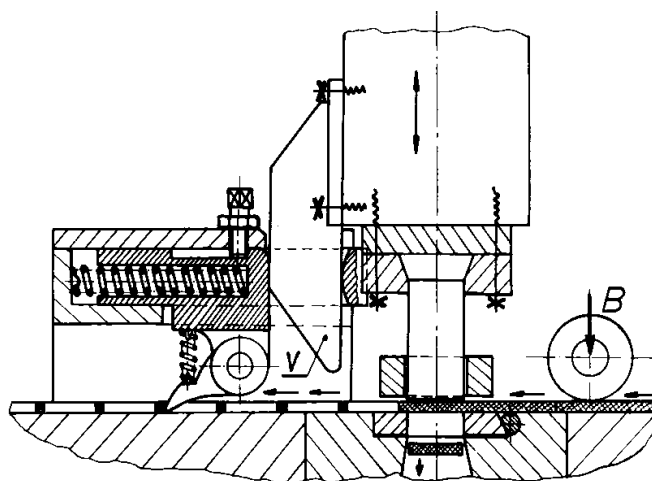
U háčkového podavače na obr.36 je svitek plechu podáván háčkem – západkou, která je stlačována pružinou do již prostřížených otvorů ve svitku. Západka se smykadlem je vodorovně posouvána ve vedení od vačky V na beranu a je vracena tlačnou pružinou. Brzda B je tvořena válečkem na hřídeli s třecí brzdíčkou, přitlačovaném na podáváný svitek, který stabilizuje při zpětném chodu háčku. Při začátku podávání však u tohoto podavače vznikají rázy od zrychlení, proto ani sebelepší tvar funkční plochy vačky V nemůže zvýšit výkon na více než asi 50 podání za minutu při kroku podání kolem 50 mm.

Háčkové podávací zařízení všech uvedených typů jsou poměrně levné, jednoduché a provozně spolehlivé. Jejich použití je však poněkud omezené tím, že jsou použitelné pouze u

vystřihovacích operací (kdy vzniká můstek a přepážka odpadu) a nejsou zcela vhodné pro podávání tenkých plechů, které by mohly být při záběru háčku deformovány.



Obr.35 Háčkový podavač vestavený do nástroje



Obr.36 Háčkový podavač s palcem a vačkou

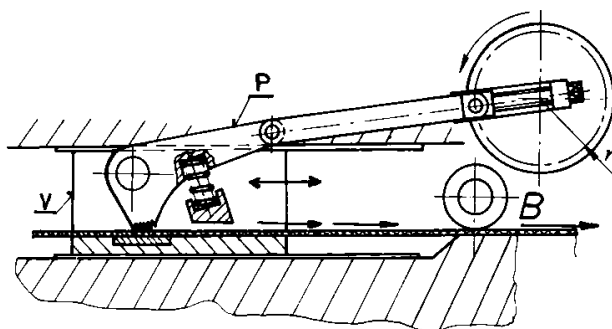
Jsou užívány pro podávání pásů a pruhů obvykle do šířky 150 mm a tloušťky 1 až 5 mm, krok bývá do 75 mm. Přesnost podání je $\pm 0,2$ mm a závisí na tuhosti můstku a účinnosti brzdy. Pro širší materiál lze u těchto podavačů použít dvou háčků. Počet zdvihů může být obecně kolem 100 zdvihů za minutu, při vyšším počtu zdvihů je však výhodné použít pohon od klikové hřídele lisu a výstředníku.

1.2.2.13 Háčkový podavač s pohonem od výstředníku lisu

Princip tohoto typu háčkového podavače je uveden na obr.37 a jeho činnost a pohon je odvozen od klikové hřídele, s nímž je ozubenými převody 1:1 spojen výstředník se stavitelnou výstředností r , jenž je přes čep a ojnici napojen na dvouramennou páku P , jejíž další rameno je zvedáno pružinou. Otáčením výstředníku ze zobrazené polohy je svislou složkou síly tlačena delší konec dvouramenné páky P směrem dolů a svými zoubky se zasekne na kratším konci shora do okraje podávaného svitku.

Vozík V se svitkem je pohybován doprava o krok podání $k=2r$. Brzdou B je svitek zastaven při pohybu vozíku V nazpět.

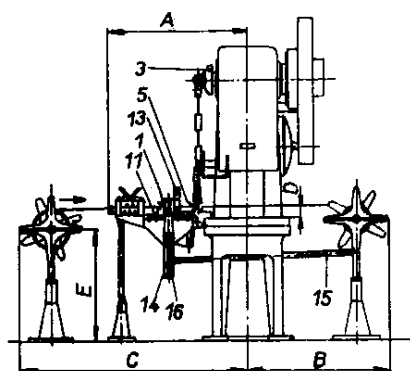
Přesnost podání je závislá na provedení podavače a bývá obvykle 0,1 až 0,2 mm, počet kroků podání může být 200 až 1200 kroků za minutu. Nevýhodné je poškození okraje svitku zoubky a při umístění háčku na jednom okraji svitku zde může docházet rovněž ke zkřížení svitku ve vedení působením jednostranného tahu.



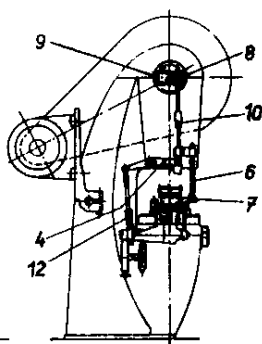
Obr.37 Háčkový podavač s pohonem od výstředníku lisu

1.2.2.14 Sklíčidlové podavače

Uvedené typy podavačů jsou vhodné pro menší šířky pásů (do 250 mm) a princip jejich činnosti je patrný z obr.38 a obr.39.



Obr.38 Sestava lisu se sklíčidlovým podavačem



Obr.39 Konstrukční řešení sklíčidlového podavače

Vozík 1 nese svěrací válečky, které se svírají vtážením mezi dvě sbíhavé plochy. Vozíkem pohybuje kulisa 3 a páky 4. Materiál je třeba při zpětném pohybu vozíku přidržet kleštinami 5, ovládanými pružinou 6 a pákou 7.

Posuv vozíku je stavitelný změnou délky ramene pomocí šroubu 9 a uvolněním matice 8 – délku táhla potom upravíme maticí 10. Posuv vozíku je vymezen stavěcími maticemi 11, které slouží k vyloučení vůlí v poháněcím mechanismu. K zamezení rázů slouží pružinový tlumič 12. Páka 13 táhne pomocí tažné pružiny válečky do sevření, proto při zavádění materiálu do sklíčidla musíme páku 13 odtlačit. Naviják odpadu je poháněn táhlem 15, délka ramene 14 se mění šroubem, otáčením kolečka 16.

Vozík lze pohánět rovněž pneumaticky, tak jak je vidět z obr.39. Na lištách 5 je upevněna základní deska 1 a dvě čela 2,3, do nichž jsou upevněny písty 6. Tlakový vzduch do nich a dále do válců 10,11 přichází šroubením 7. Válce jsou spojeny v jeden pohyblivý vozík, který se smýká vedením 8 na tyčích 9 a nese sklíčidlo s válečky 12,13. Trmen 14 tvoří dvě táhla, spojená kolíky 15 a vypínací destičkou 16. Dvě pružiny 17 táhnou válečky do sevření. Jeden konec pružin se opírá o těleso podavače, druhý o vypínací destičku. Sílu pružin lze regulovat maticemi 18. Délka posuvu se nastavuje nárazkou 19.

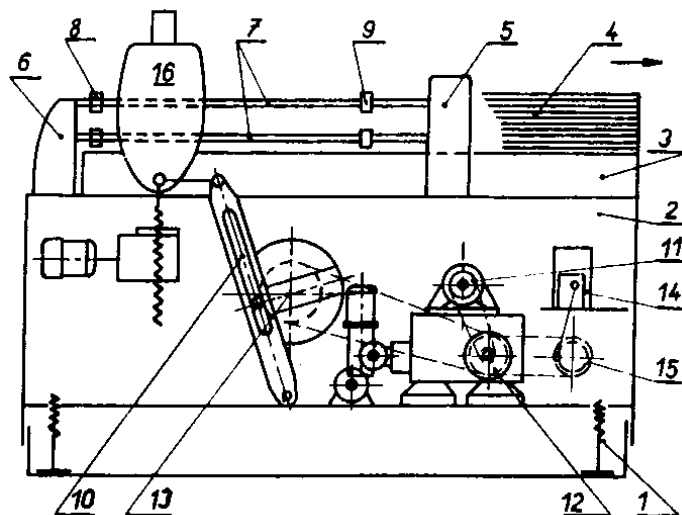
1.2.3 Zaváděče pruhů (zaváděcí skříně)

Důležitým mechanizačním prostředkem - zařízením, využívaným v lisovnách, zpracovávajících polotovary ve formě pruhů v následných automatizovaných linkách je tzv. zaváděč pruhů neboli zaváděcí skříň. Pruhy nebo pásy, nastříhané z tabulí plechu jsou používány jako výchozí materiál pro další tvářecí operace tehdy, když není možno použít svitek – když je materiál příliš tvrdý a křehký (např. keramický plech pro rotorové a statorové plechy s izolačním povlakem, fosfátem, lakem apod.)

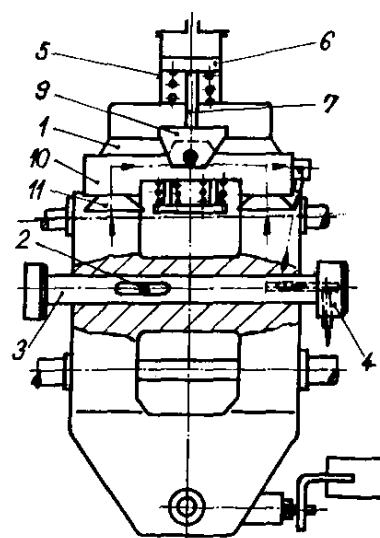
Pohled na jednostrannou zaváděcí skříň s jedním stohem pruhů je na obr.40. Pruhy plechu se naskládají do zásobníku, který se transportuje k zaváděči a usadí se na stůl 3. Stůl je opatřen kličkami, aby bylo možno zásobníky lehce přesouvat. Zatímco jeden zásobník je v pracovní poloze, druhý je v poloze pohotovostní.

Horní deska skříně nese dvě konzoly 5 a 6 pro upevnění vodících tyčí 7, na nichž jsou nárazky 8 pro přestavování šoupátka savek. Po tyčích se posouvá hlavice savek 16, kterou

pohybuje kulisa 10. Elektromotor 1 pohání přes variátor 12 pomocí řetězového kola hřídel kulisy 13, vývěvu 14 a mazací čerpadlo.

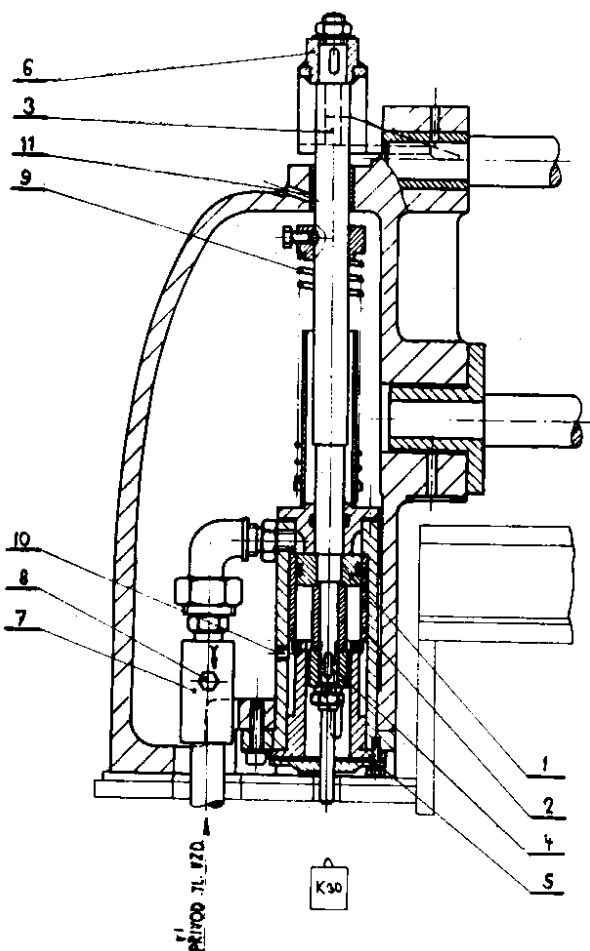


Obr.40 Zaváděč pruhů (zaváděcí skříň)

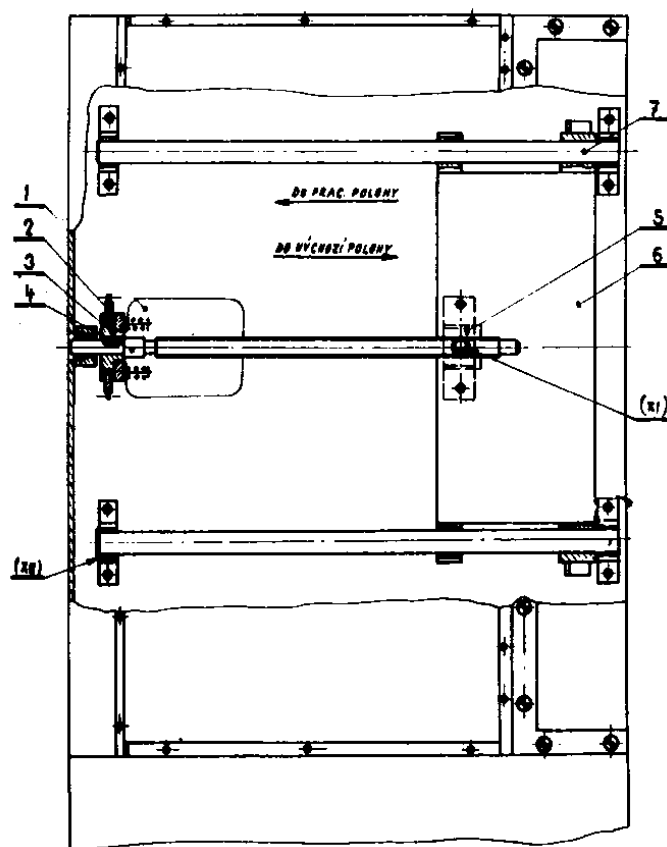


Obr.41 Boční řez zaváděčem pruhů

Savky odebírají horní pruh plechu (obr.41) ze stohu, velký hliníkový odlitek 1 se pohybuje po tyčích. Šoupátko 3 je proti pootočení zajištěno šroubem 2 a má na obou koncích dorazy 4. Pneumatický válec 5 má píst 6 a pístnice 7 nese kolébku 9 s držákem savek 10 a savkami 11.



Obr.42 Zařízení na přitlačování pruhů

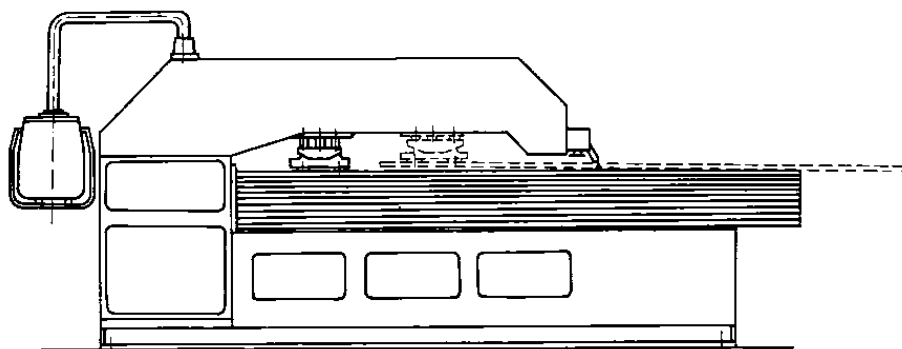


Obr.43 Mechanismus pro přestavování zásobníku

Na obr. 42 je vyobrazeno zařízení pro přitlačování pruhů, které zabraňuje posunutí zbývajících pruhů ve stohu.

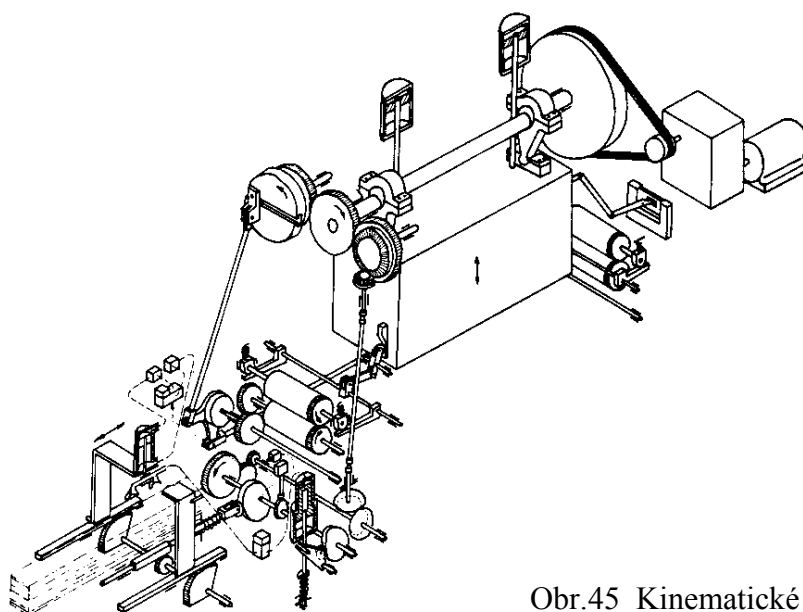
Na obr. 43 je mechanismus pro přestavení zásobníku z polohy výchozí do pracovní. Motor 1 pohání řetězovým převodem kolo 2 a třecí spojku 3 a tím i šroub 4 s maticí 5. Matice je upevněna na vozíku 6 a ten se posouvá na tyčích 7. Při přesunutí zásobníku do pracovní polohy najede zásobník na koncový spínač, který reverzuje chod motoru a vozík se vrátí bez zásobníku do výchozí polohy. Zde najede na koncový spínač, který vypne motor.

Zaváděcí skříň na obr.44 má příčně přesuvný stůl na dva stohy pruhů vedle sebe, kde na jedné straně je stoh jeřábem nakládán, uprostřed jsou pruhy odebírány a ve třetí poloze je stůl připraven pro boční přesunutí vyprázdněné palety. Na rameni nad odebíraným stohem je posuvný vozík, který savkami odlepi horní pruh a zasune jej do válečků podávacího zařízení lisu.



Obr.44 Zaváděcí skříň na dva stohy pruhů

Kinematické schéma činnosti zaváděcí skříňe na obr.45 zobrazuje pohon podávacího dvoustranného zařízení, zajišťovaný od klikové hřídele lisu se zvedacím ústrojím horních válečků pákami od vaček na beranu lisu. Od klikové hřídele je ozubenými převody poháněna vačková hřídel zaváděcí skříňe s pohonem posunu vozíku se savkami přes hřeben a ozubené převody, dále pohon pístu vývěvy a ovládací rozvaděče pneumatiky pro spouštění a zvedání savek.



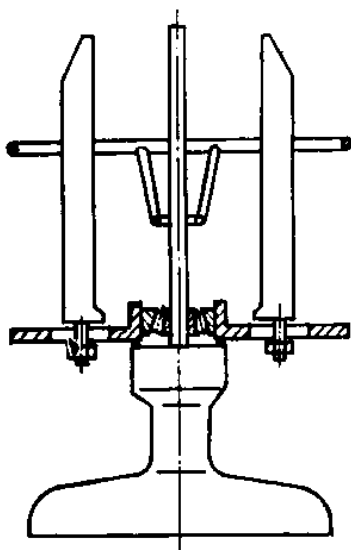
Obr.45 Kinematické schéma zaváděcí skříňe

1.3 Mechanizace při zpracování drátu a tyčí

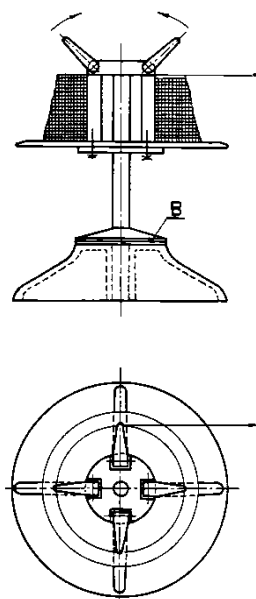
Mechanizační zařízení, používaná při zpracování drátu jsou v řadě případů podobná jako zařízení, používaná pro svitkový plech, obdobně to platí o tyčích a pruzích plechu.

1.3.1 Odvíjecí zařízení

Menší svitky drátu odvíjíme z odvíjáků se svislou osou (viz obr.46, 46a), používaných pro svitky do 300 kg drátu. Tento odvíják má 4 ramena, stavitelná pro různé vnitřní průměry svitku.

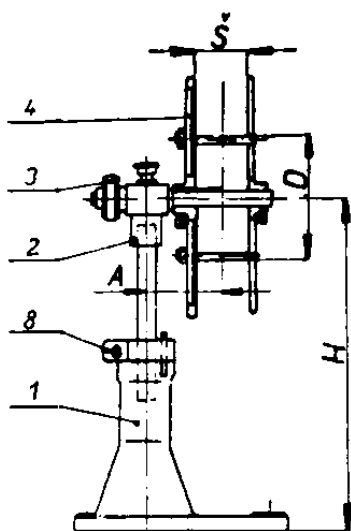


Obr.46 Odvíják se svislou osou

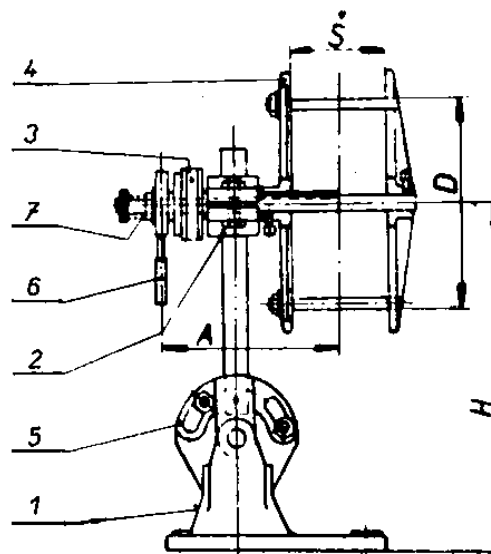


Obr.46a Odvíják se svislou osou

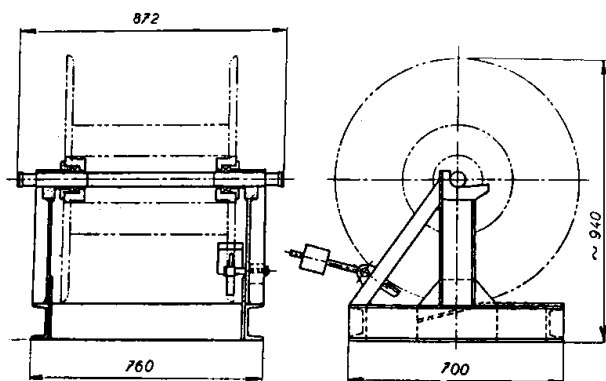
Odvíjáky s vodorovnou osou a kolébky, používané pro těžší svitky jsou vyobrazeny na obrázcích 47 - 51. Obecně pro lehčí odvíjáky platí, že stojan nese cívku drátu, jež je uložena na hřídeli, opatřené valivými ložisky a do stojanu ji lze uložit pomocí jeřábu nebo speciálního vozíku. Špalíková brzda se závažím zabráňuje samovolnému otáčení cívky.



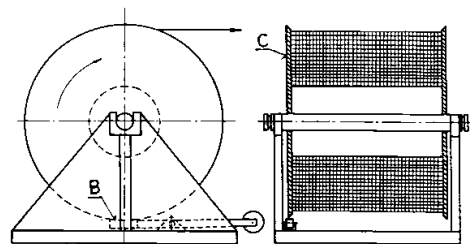
Obr.47 Odvíják pro lehčí svitky



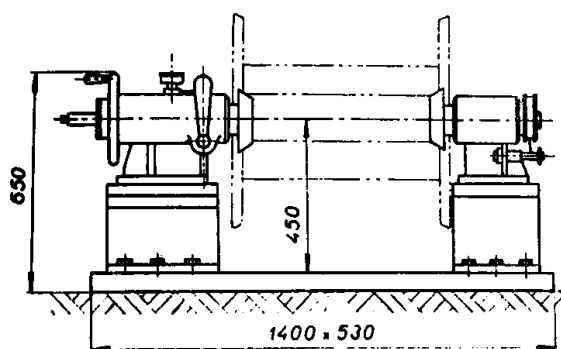
Obr.48 Odvíják pro lehčí svitky



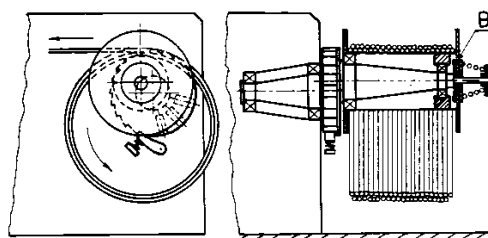
Obr.49 Odvíják s horizontální osou pro těžší svitky



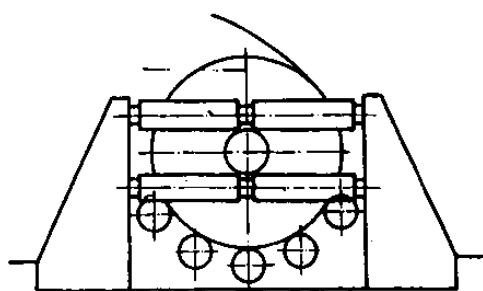
Obr.49a Odvíják s horizontální osou pro těžší svitky



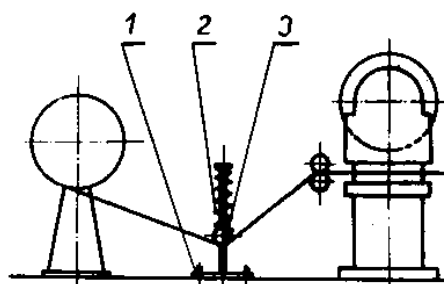
Obr.50 Odvíják pro těžší svitky



Obr.50a Odvíják pro těžší svitky



Obr.51 Odvíjecí kolébka pro těžké svitky



Obr.52 Zařízení pro regulaci délky smyčky

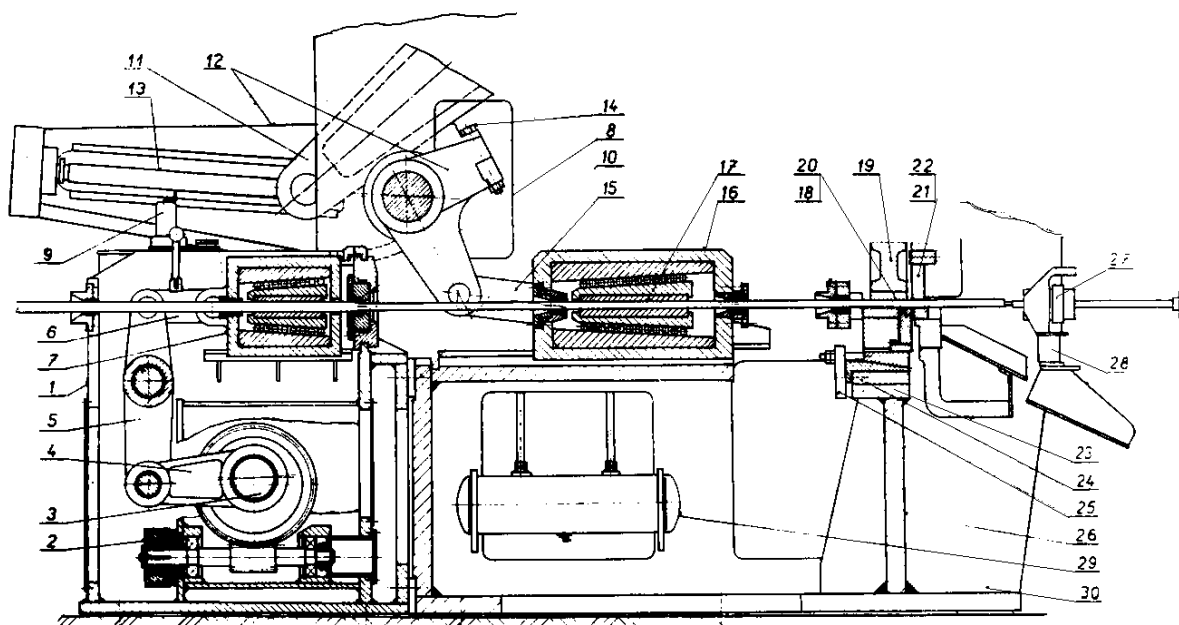
Často bývá odvíják vybaven ještě zařízením pro regulaci délky smyčky (obr.52), sestávajícím ze stojanu 1 s válečkem 3, tlačným dolů pružinou 2.

Odvíjení se u odvíjáků děje nejčastěji tahem podávacího zařízení, které je buď na stroji nebo před ním odděleně.

1.3.2 Rovnačky

Vzhledem k tomu, že drát bývá po dopravě ve svitku pro další zpracování nevhodně deformován, je zde nutné častěji než v případě zpracování plechových svitků zařadit následnou operaci jeho rovnání, které se může uskutečňovat buď protahováním v průvlacích nebo pomocí speciálních zařízení – rovnaček, řešených však již často společně s podávacím zařízením pro přívod a automatické podávání drátu do stroje. Vzhledem k tomu, že v tomto případě se již jedná o ryze automatizovaný výrobní systém, není zde tato část dále popisována.

Princip a konstrukční řešení rovnačky na rovnání drátu v průvlastku je na obr. 53. Je nutno poznamenat, že souběžně s rovnáním zde dochází i k redukci průměru (přibližně o 2-5 %).



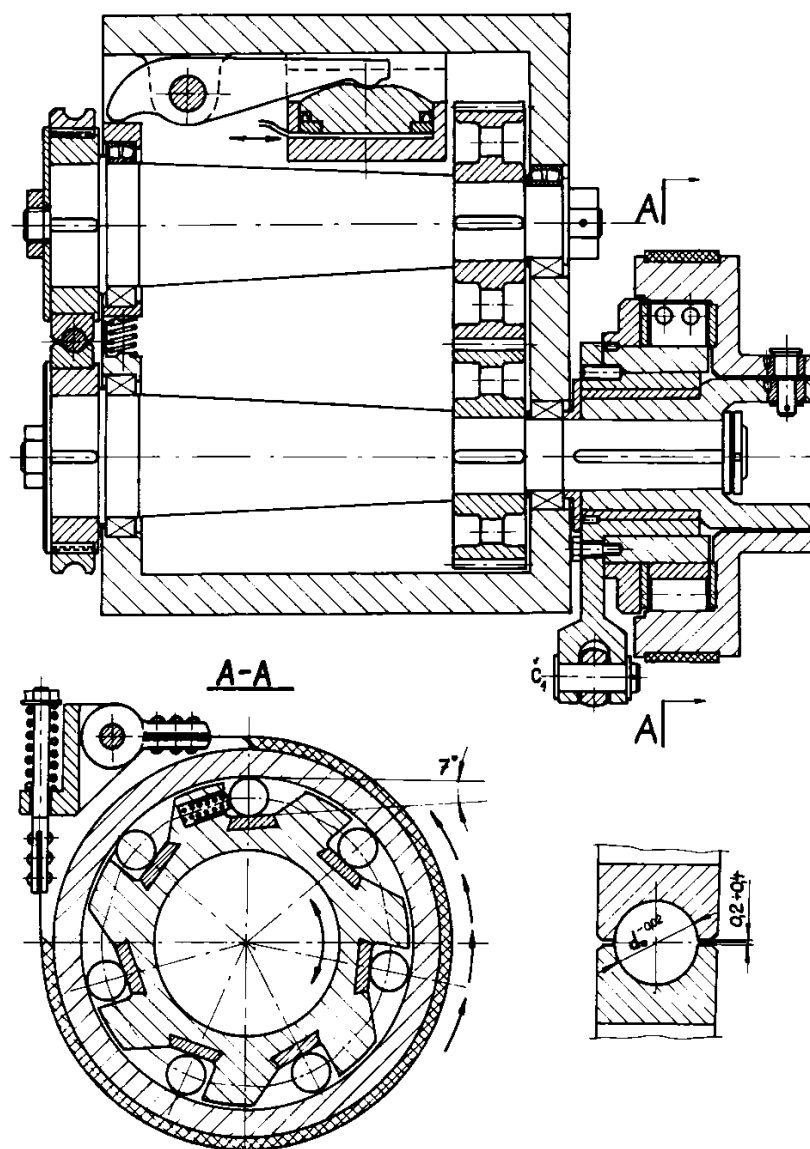
Obr.53 Rovnačka na rovnání drátů průvlastkem

1.3.3 Podávací zařízení drátu

Drát, podávaný do tvářecích strojů bývá obvykle v poslední operaci drátotahu kalibrován na toleranci h9 až h11. Podávací kotouče mají na svém obvodu drážku v toleranci $-0,02$ mm a obepínají obvod drátu s malou mezerou mezi kotouči (na obr.54 vpravo dole). Podávání může mít plynulý otáčivý pohyb od pohonu a řízení stroje (např. stroje pro vinutí pružin) nebo ještě častěji mají kotouče přerušované, jednosměrné otáčení (např. u objemových tvářecích operací). Podávací kotouče jsou obvykle dva, pouze pro větší podávací síly se používá více párů.

Příklad provedení podávací skříně drátu je na obr.54 – dva hřídele jsou zde pohybově svázány ozubeným převodem, horní hřídel je přitlačována ke spodní silnou pružinou s možností zvětšení síly šroubem. Přitlačování horního válce bývá s výhodou pneumatické přes pákový převod. Otáčivý pohyb podávacích kotoučů je proveden rohatkozápadkovým mechanismem s jednosměrnou válečkovou spojkou, zobrazenou v řezu rovněž na obr 54.

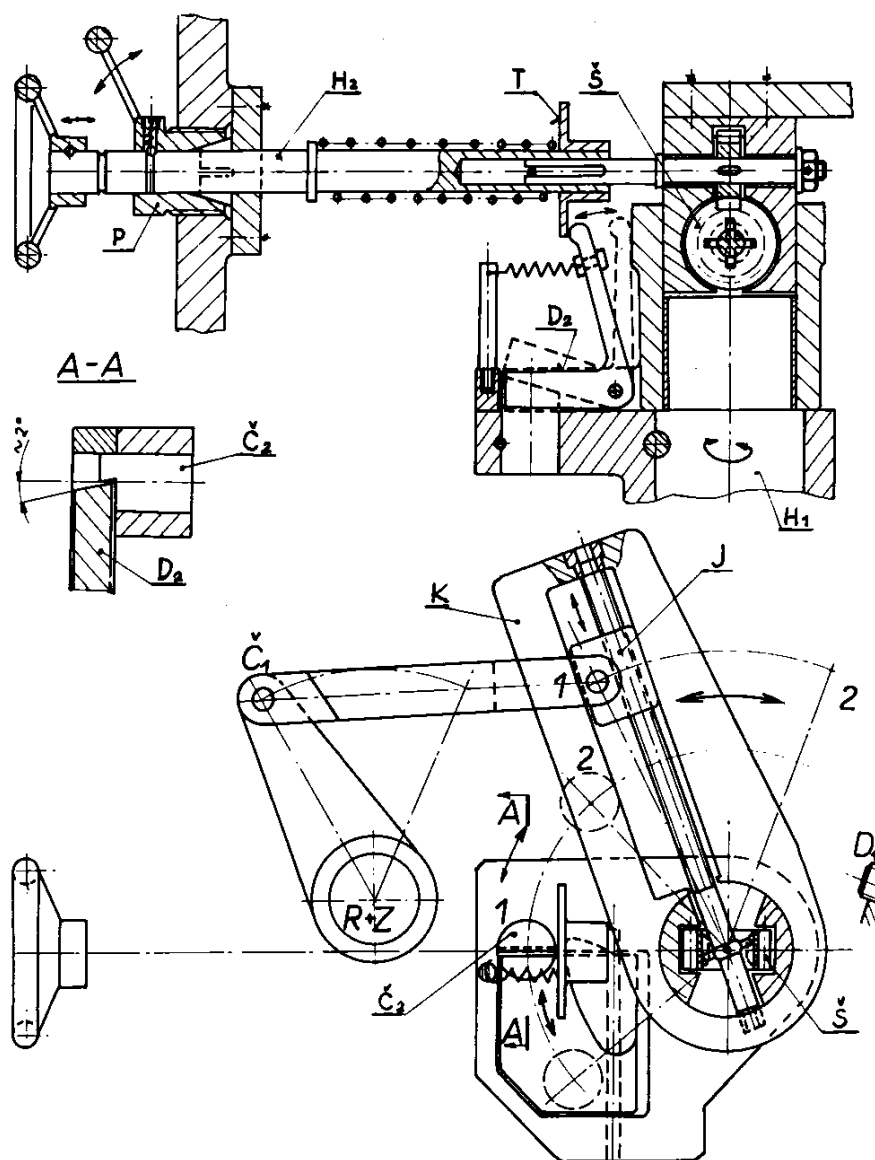
Takové podávací zařízení drátu však musí vždy zajistit zcela přesný krok a musí zapnout a vypnout posun dle předem seřízené předvolby, tak aby vždy byl podán celý ústřížek. Kratší ústřížek by mohl zůstat např. v dutině předpěchu stroje (zvláště u objemového tváření za studena) a mohl by tak způsobit havárii nástrojů, přenášecích kleštín nebo i stroje.



Obr.54 Podávací skříň pro podávání drátů

Dalším požadavkem na podávání je též možnost přestavení kroku podávání (současně s dorazem) za chodu stroje, aby bylo možno případně eliminovat dilatace stroje a rozdíly v objemu ústřižku (špalíku), vzniklé kolísáním tolerance průměru drátu, nebo eliminovat případné změny vyplnění hlavy výlisku, vzniklé z titulu opotřebení nástroje. Zařízení k zajištění programové předvolby podávacího zařízení drátu je uvedeno na obr.55.

Pohon podávání je zde realizován od hřídele H_1 , která kýve v taktu s otáčkami klikové hřídele lisu. Přes čep $\check{C}$ kýve kulisa K , napojená jezdcem J a táhlem na čep $\check{C}_1$ válečkové spojky $R+Z$. Po uvolnění sklíčidlové pojistky P lze ručním kolečkem v místě obsluhy otáčet hřídelí H_2 a přes šroubové soukolí $\check{S}$ posouvat jezdcem J . Změnou ramene jezdce se mění úhel rozkyvu válečkové pojistky $R+Z$ a tím je možno zajistit požadovanou změnu velikosti kroku podání.

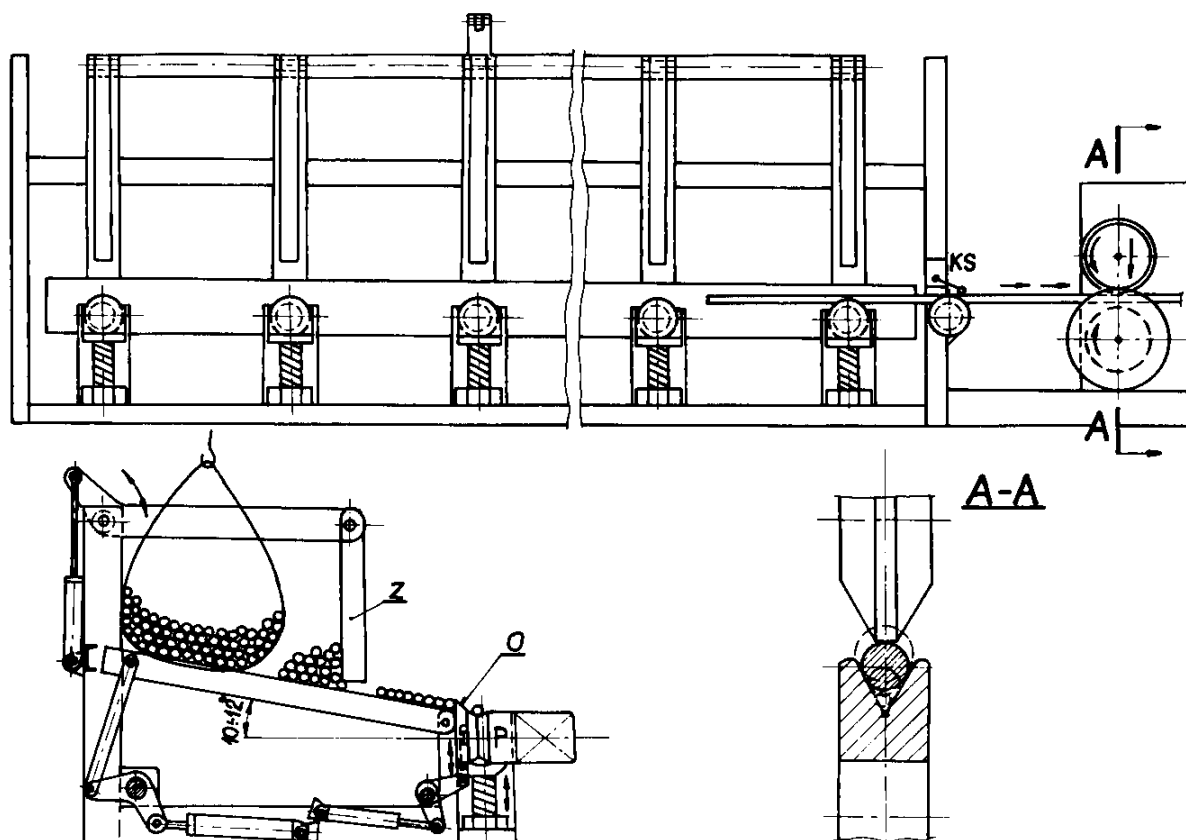


Obr.55 Zařízení pro programovou předvolbu u podavače drátu

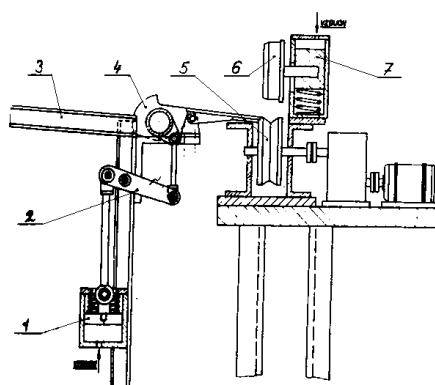
1.3.4 Podávací zařízení tyčí kotoučové

Tyče kruhového průřezu se pro další výrobu např. v tvářecích automatech používají přibližně od průměru 20 mm. Převaha a následné podávání do stroje je u takových průměrů podstatně obtížnější než podávání drátu.

Běžné tyče, válcované v hutích za tepla mají toleranci průměru mezi 0,2 až 0,5 mm a jsou obvykle v hutích z důvodů následné manipulace děleny na délky 4 až 8 metrů. Takto dělené tyče se ve zpracovatelském závodě nakládají ve svazcích na rošt podavače (obr.56), kde jsou zajištěny proti svévolnému pohybu sklopnými záložkami Z. Po rozvázání svazku se tyče rozprostřou na rošt, čemuž napomáhá hydraulické nebo pneumatické zvedání roštu. Následně jsou tyče zastaveny oddělovacími deskami O a po vyjetí konce předchozí tyče je dán koncovým spínačem KS impuls na spuštění a zvednutí desek oddělovače O, čímž se jedna tyč dostane do prizmatických kotoučů, otáčených elektromotorem přes převodovku P₁.



Obr.56 Rošt podavače u tyčí



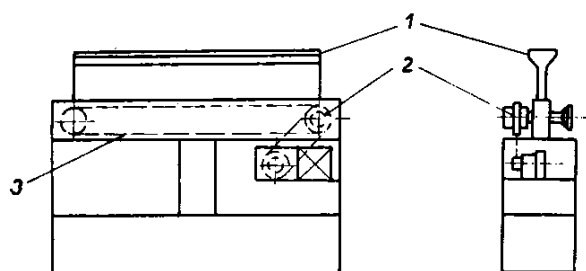
Schématické vyobrazení oddělovače a boční řez přes trať s kladkami je na obr.57.

Podávaná tyč je třením na prizmatických kotoučích dotlačena na konec předchozí tyče a kotouči, přizpůsobenými na podávání hrubých tyčí různých průměrů (tvarů kotoučů jsou patrné z řezu A-A) je podávána po přítržích do dělicího zařízení – děličky.

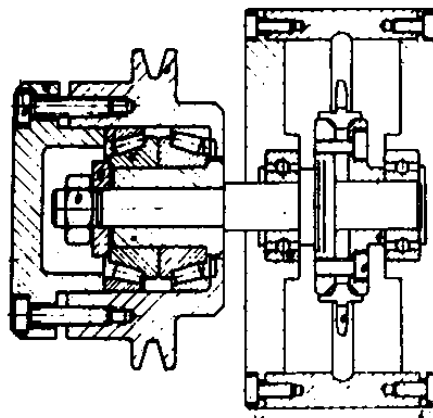
Obr.57 Oddělovač a podávací kladky

Tyče nebo trubky menšího průměru a menší délky je možno do stroje podávat podavačem se zásobníkem podle obr.58. Hodí se pro tyče v délce 1 – 1,5 mm do 15 mm jejich průměru.

Řetěz, poháněný přes třecí spojku (obr.59) je opatřen unášecími palci, které tlačí na zadní stranu tyče a postrkuje ji do stroje. Do zásobníku se vejde 15 až 20 tyčí nebo trubek.



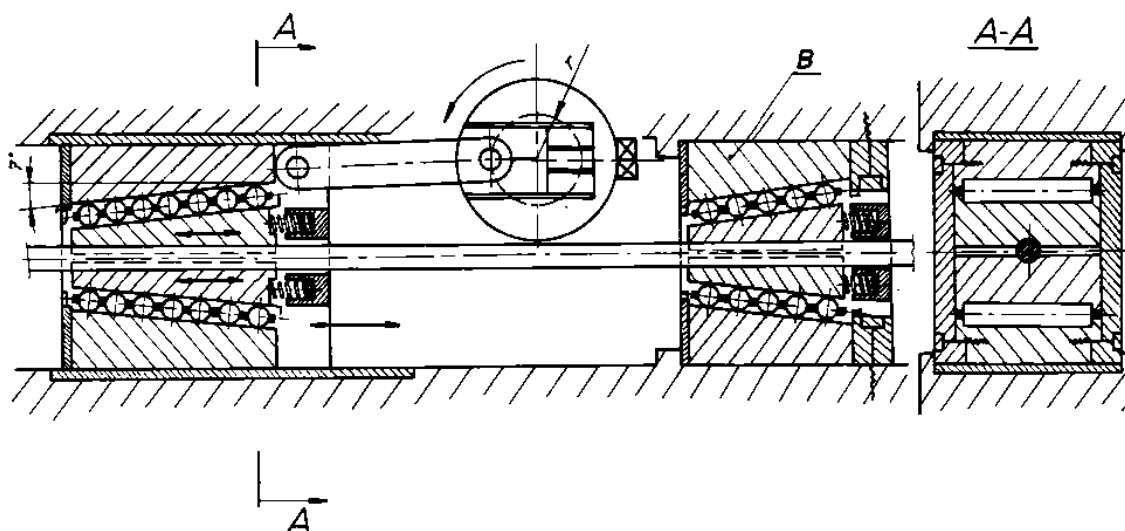
Obr.58 Podavač tyčí se zásobníkem



Obr.59 Třecí spojka pohonu podavače

1.3.5 Podávací zařízení tyčí kleštinové

Uvedený typ podávacího zařízení, vyobrazený na obr.60 slouží k zatlačování a protlačování tyčí přes kalibrační tažný průvlak. Tyč je zde svírána kleštinami, opíranými o válečky v tělese vozíku a tažena náhonem vozíku od kulisy klikového mechanismu se stavitelnou výstředností. Zpětnému posunutí tyče brání brzda B.



Obr.60 Kleštinový podavač tyčí

1.3.6 Podávací zařízení válečkové

Koncepčně je toto zařízení shodné s podávacím zařízením na podávání drátu (viz obr.54), jen mívá 2 páry podávacích kotoučů a pro podávání ohřátých tyčí jsou nosné hřídele chlazeny uvnitř protékající vodou. Kotouče mají příčně rýhované funkční drážky pro lepší podávací účinek a jsou rovněž chlazeny vodou.

1.4. Mechanizace při manipulaci s kusovými polotovary

V předchozích kapitolách byly popsány různé způsoby použití mechanizace při zpracování plechu v tabulích, svitcích, pásech a pruzích a způsoby využití mechanizace při zpracování drátu a tyčí. Ve všech případech se zde jednalo o přípravné operace zavádění uvedených typů materiálu do lisů a jejich dělení na kusové polotovary, využitelné pro další zpracování.

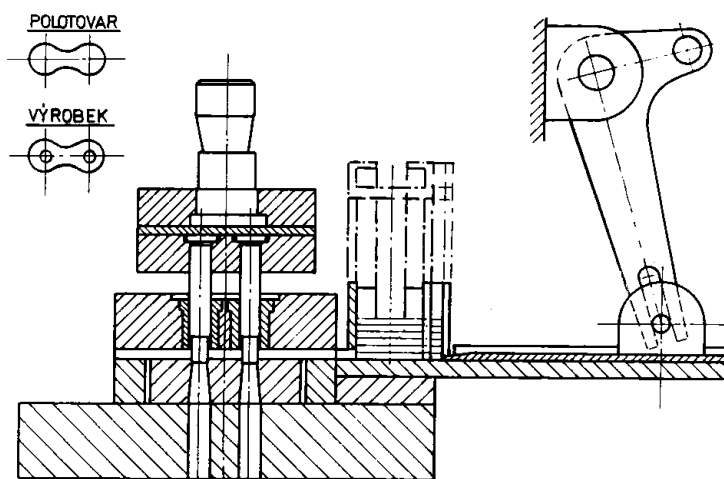
V další části budou popsány způsoby, kterými jsou tyto kusové polotovary vkládány do výrobních zařízení, případně způsoby, kterými se hotové výrobky vyjímají, případně způsoby, kterými je dělen odpad u těchto výrobních operací. Zde je však nutno uvést, že v mnoha případech je velmi těžké oddělit část zařízení, která jsou klasifikována jako mechanizovaná (nebo mechanizační) od části automatizovaných linek s nimiž tato mechanizační zařízení často vytvářejí komplexní výrobní systém.

1.4.1 Podávání drobných výstřižků a polotovarů pravítkem s kulisou

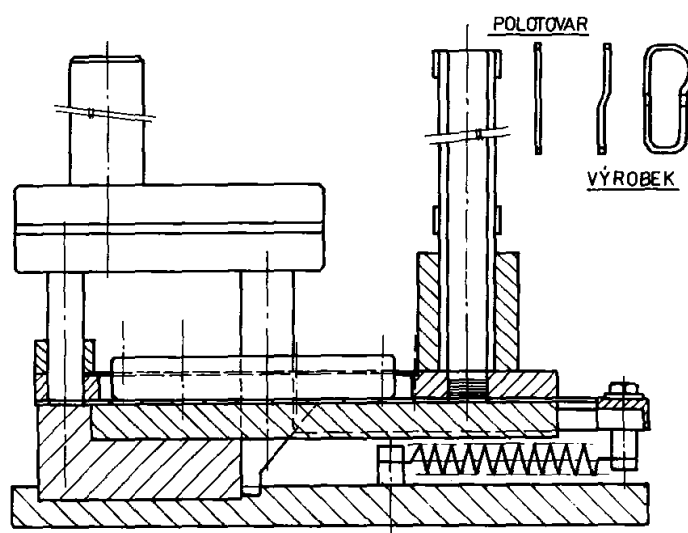
Nenáročné, výkonově pomalé avšak levné podávací zařízení drobných výstřižků, vyobrazené na obr.61 má podávací pohyb provedený tvarovým pravítkem, kterým se ze spodu stohu odděluje vždy jeden polotovar, který se zasune v taktu stroje do děrovacího nástroje. Ovládání tvarového pravítka je odvozeno od klikové hřídele lisu.

Na obr.62 je uvedeno schéma podávání drobných třmenů ze stohu do ohýbacího nástroje. Zpětný pohyb kulisy s podávacím pravítkem je odvozen od klínu na držáku razníku, vlastní pracovní pohyb je odvozen od tažné pružiny.

Koncepčně nejvýhodnější podávání polotovarů do tvářecích nástrojů má být provedeno pomocí měkké vedené tlačné pružiny a vratný pohyb podavače má být svázán mechanicky s beranem lisu buď plochou nebo rotační vačkou. Při zaseknutí polotovaru při podávání vačka oddálí pravítko, podávání se zastaví a podávací pružina nevyvodí tak velkou sílu, aby bylo podávací zařízení poškozeno.



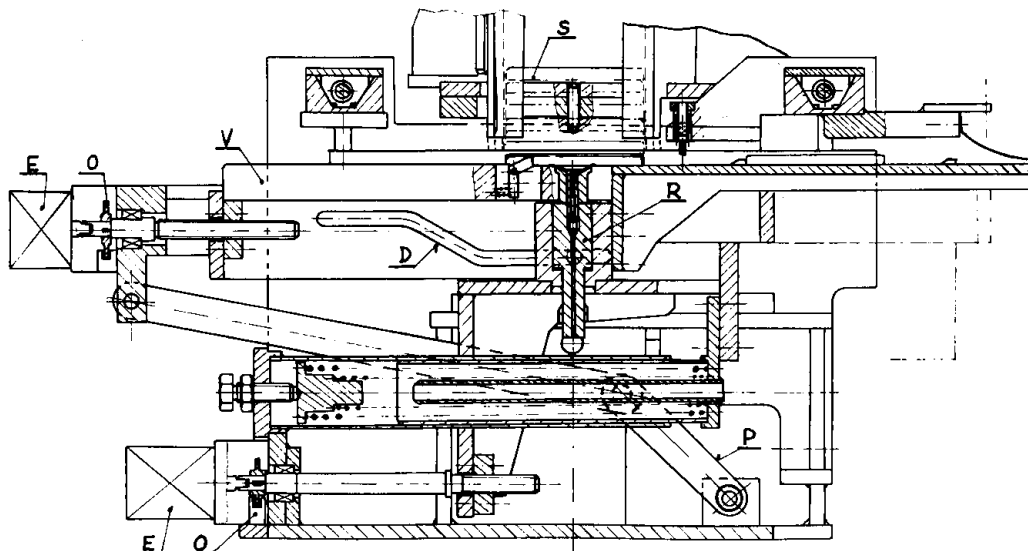
Obr.61 Podavač drobných výstřižků do střižného nástroje



Obr.62 Podavač drobných výstřižků do ohýbacího nástroje

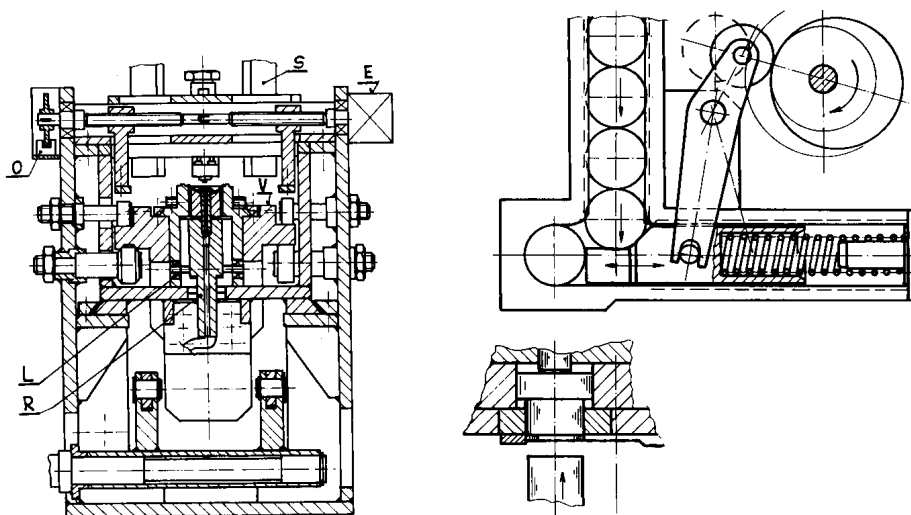
1.4.2 Podávací zařízení kombinované savkové a háčkové

Slouží pro podávání mělkých předtažků (polotovarů po předchozí tažné operaci nebo operacích) nebo výstřihů (rondelů). Ve stohu S na obr.63 a 64 jsou přístříhy nebo předtažky brzděny proti samovolnému podání.



Obr.63 Kombinované podávací zařízení

Brzdění je vyvozeno seřiditelnými listovými pružinami nebo magnety. Pákou P, napojenou na pohon lisu je v kladičkovém vedení posouván vozík V s tvarovými drážkami D, ve kterých se odvalují valivá ložiska L, uchycená na držáku savky R, svisle posuvném ve vedení na skříní podavače.



Obr.64 Kombinované podávací zařízení

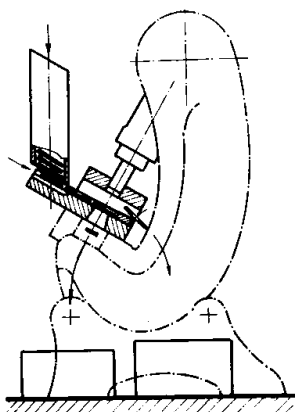
Savka je napojena na vývěvu a ve zvednuté poloze je dán vačkovou impulz na vytvoření podtlaku, kterým se oddělí spodní polotovar ze stohu a položí se na horní hranu vozíku V. Vozík má na horní ploše odpružené háčky, kterými se polotovar při dopředném pohybu vozíku posune o krok vpřed a při zpětném pohybu vozíku je zadržen zádržkami shora a háčky zespodu.

Na výstupním konci podavače je polotovar přebírán kleštinami přenášečím ústrojí, které jej přenesou do prvního nástroje. Vlastní podávací pohyb vozíku V je vyvozen dvěma soustřednými tlačnými pružinami. Podávací zařízení je vybaveno seřizováním parametrů pro různé velikosti podávaných polotovarů.

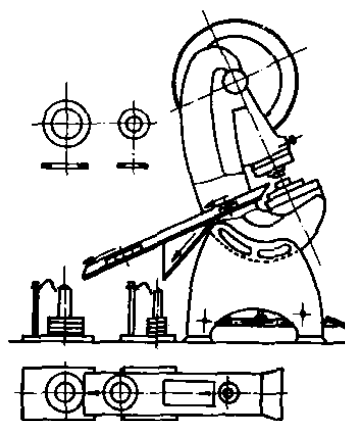
1.4.3 Další druhy mechanizačních zařízení u kusových polotovarů

Nejsnazším způsobem vyjímání výlisků a výtažků z lisu je zajištění jejich **propadu přes desku stolu lisu** přímo do bedny nebo palety již konstrukčním řešením nástroje. U satorových a rotorových plechů se užívá buď gumového dopravníku nebo tzv. chobotu (tj. drátěné roury, v níž se pohybují výlisky vtlačováním dalších), což umožní dopravit hotové výlisky ven z prostoru stroje.

Když výlisek nepropadá, nebo není možno využít chobotu, vytváří další ze způsobů řešení mechanizace podávání a vyjímání přístřihu z výrobního zařízení **možnost využití naklápěcích lisů, kombinovaných s gravitačním způsobem manipulace**, tak jak je patrné z obr.65 a 66.



Obr.65 Vyjímání výlisků



Obr.66 Vyjímání výlisků

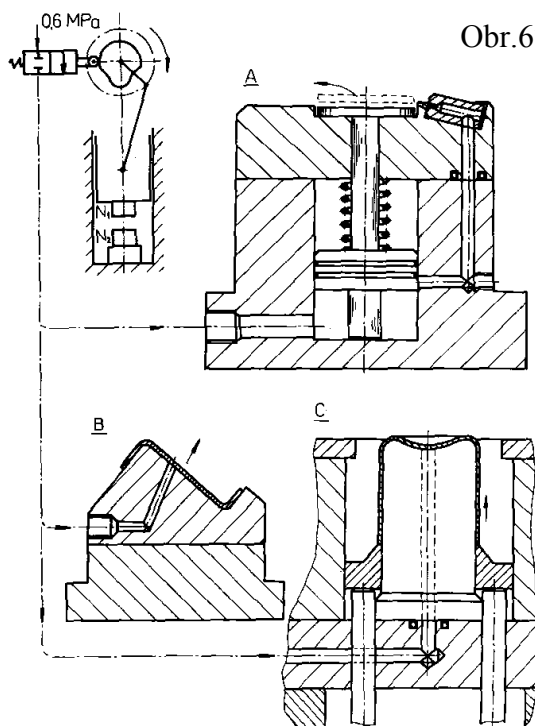
Pro menší výlisky s tvarovanými výstupky nebo kapsami je možno s výhodou využít jejich **vyfukování z nástroje pomocí stlačeného vzduchu** (obr.67, 67a, 68 – pozice 1 je zvedač a pozice 4 znázorňuje tlakovou trysku), což je však nutno řešit rovněž již v konstrukčním návrhu nástroje. Přívod vzduchu z rozvodné sítě je zajištěn ve vazbě na zdvih lisu pomocí ventilu, jehož narážka 6 je upevněna na nástroji, případně na beranu lisu (obr.69).

Přívod tlakového vzduchu do nástrojů je výhodné ovládat přímo rozvaděčem od vačky na klikové hřídeli. Vzduch je použit buď přímo k odlepení a odfouknutí lehkého výlisku (obr.67, detail B) na závěsnou síť, která výlisky dále usměrní do bedny, nebo je možné konstrukčně použít vzduch k vysunutí mechanického vyhazovače a teprve následně odfouknout odlepený a vysunutý výlisek, tak jak je to zobrazeno na obr.67, detail A.

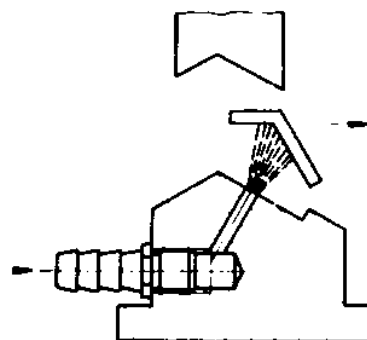
Další nutné použití je ve spojitosti se stahováním tenkého výtažku nebo průtláčku z tažníku nebo průtláčnicku, který musí mít přívod tlakového vzduchu, aby se výtažek nebo průtláček nezbortil vnějším přetlakem.

Zcela samostatnou a poměrně rozsáhlou skupinou podávání kusových polotovarů do dalších výrobních operací je **skupina revolverových a talířových podavačů (turniketů)**. Vzhledem k tomu, že tyto druhy podavačů tvoří velmi často vstupy do poloautomatických nebo automatických linek a jednoúčelových automatů a jsou často plněny z násypky nebo ze zásobníků s uplatněním tzv. orientátorů, bude zde v oddíle, zabývajícím se především

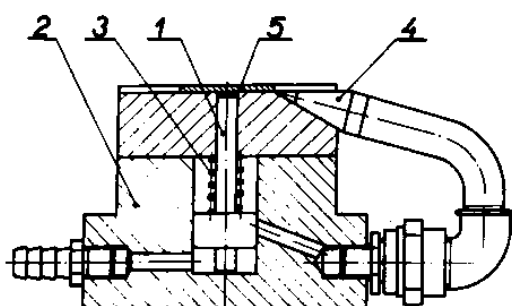
mechanizací strojírenských výrob uvedena pouze skupina zásobníkových podávacích zařízení a skupina revolverových podavačů nebude dále rozváděna. (Detailnímu popisu těchto zařízení je věnován prostor ve vstupní části oddílu, zabývajícím se automatizací strojírenských výrob).



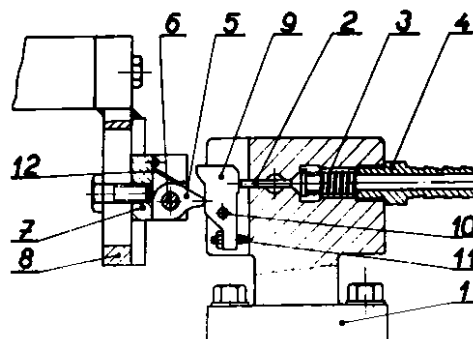
Obr.67 Vyjímání výlisků stačeným vzduchem



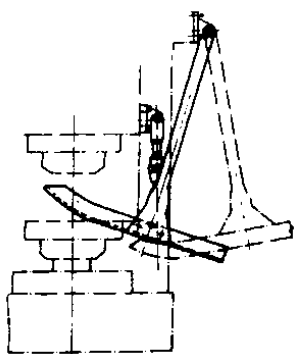
Obr.67a Vyjímání výlisků stlačeným vzduchem



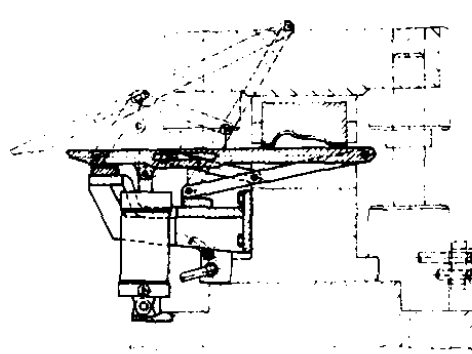
Obr.68 Vyjímání výlisků stlačeným vzduchem



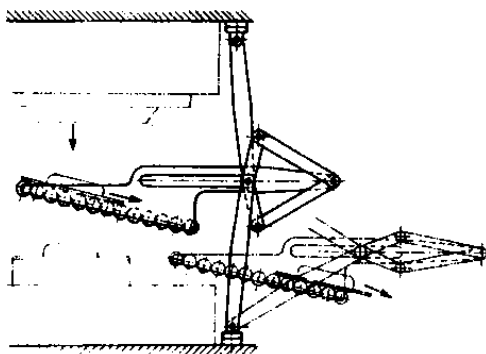
Obr.69 Způsob ovládání tlakového vzduchu



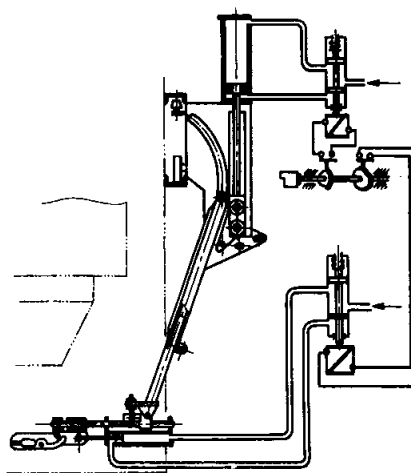
Obr.70 Výkyvný skluz



Obr.71 Výkyvný skluz



Obr.72 Válečky na výkyvném skluzu

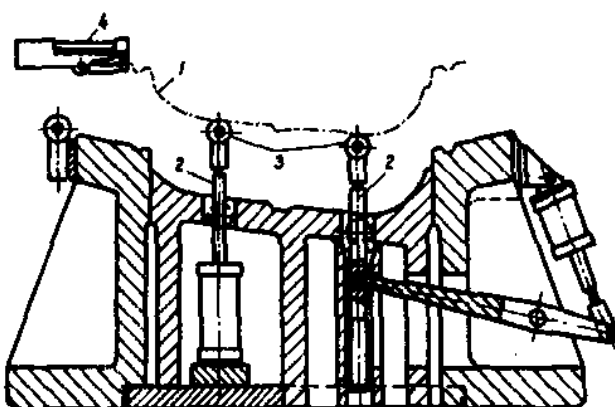


Obr.73 Uchycení a ovládání mechanické ruky

Větší výlisky a výtažky je třeba stírat nebo vyhazovat z horní části nástroje nebo je možné rovněž využít tzv. **výkyvných skluzů**, jejichž možné řešení je na obr. 70 nebo 71. Klouzáni větších výlisků umožňují válečky, zobrazené na obr.72.

Velké a karosářské výlisky např.výlisky dveří automobilů apod., lisované z celých tabulí plechu jsou často z tažných lisů vyjímány pomocí mechanizačního zařízení, nazývaného **mechanická ruka**. Na obr.73 je vidět způsob uchycení takové mechanické ruky na horním příčniku lisu spolu se schématickým znázorněním pneumatického ovládání jeho činnosti. Pneumatically ovládané rameno nese na konci kleštiny, výlisek je uchopen za okraj nebo za úmyslně ponechaný jazyk a pohybem ramena je vytážen ven z prostoru lisu.

Aby se vyjímání tohoto velkého výtažku z prostoru lisu usnadnilo a výlisek nezůstával částí tvaru v nástroji, je zde nutno použít vyhazovačů, umístěných v dolní části nástroje, kterými je výlisek před svým uchopením kleštinami vyzvednut z dolní části nástroje tak, jak je patrné z obr.74 (1 – výlisek, 2 – vyhazovače, 3 – propojení, 4 – kleština mechanické ruky).

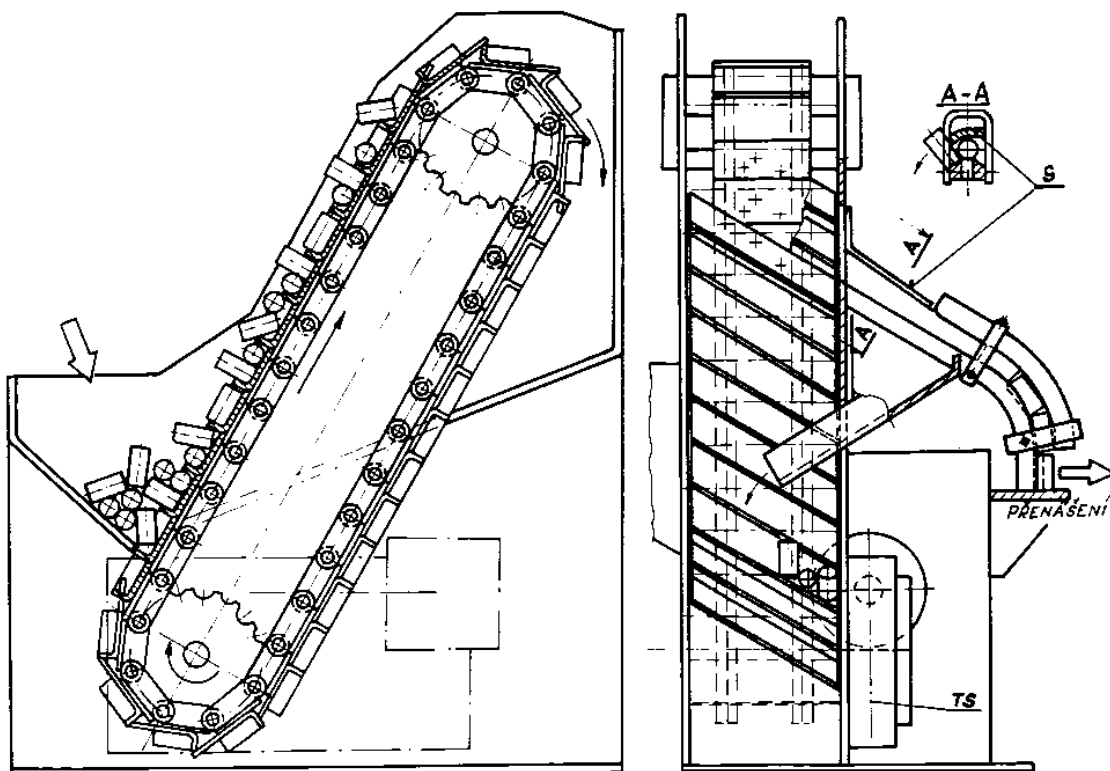


Obr.74 Vyhazovač výlisků

Často se ve výrobních operacích vyskytují polotovary, které nelze ukládat do stohu a tím je vrstvit k následnému využití již uvedených druhů podavačů. Tyto druhy polotovarů se přepravují v paletách nebo bednách a výrobky jsou po částech nasypány do násypky, z nichž jsou pak postupně odebírány.

Na obr.75 je vidět příklad činnosti **korečkového zásobníkového podavače špalíků**, sloužícího k podávání polotovarů pro objemové tváření.

Korečky ze silného kaleného plechu jsou uchyceny na článkovém pásu, posouváném řetězovými koly od elektromotoru přes převodovku a pojistnou třecí spojku. Korečky nabírají z násypky špalíky a vynášejí je směrem nahoru. V horní části transportéru je jeho jedna boční stěna otevřena a polotovary, které jsou položeny do žlábků korečků, sklouznou po skloněném žlábků do skluzu.



Obr.75 Korečkový zásobník podavač špalíků

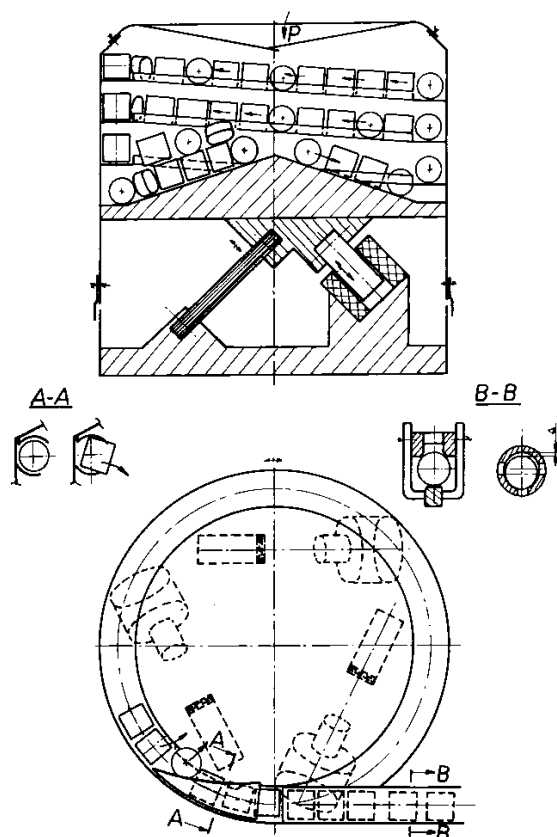
Je nutno poznamenat, že uvedený podavač má již vyšší úroveň a není pouze mechanizačním zařízením, neboť při svém chodu **vykonává současně funkci orientátoru** – ty špalíky, které nejsou pro výkon následné operace správně orientovány jsou ostrými lištami již na začátku skluzu shozeny zpět do násypky. Špalíky, které nestačily sklouznout z korečků do skluzu na konci dráhy jsou rovněž vysypány zpět do násypky na horní hraně transportéru.

Pohybová rychlost pásu s korečky je dle velikosti polotovarů stavitelná od $0,1$ do $1,0 \text{ m.s}^{-1}$. Velikost polotovarů je nejčastěji od $\varnothing 20 \times 30$ až do $\varnothing 100 \times 200 \text{ mm}$.

Podobným podavačem s vyšší úrovní mechanizace, uplatňovaný často rovněž u polo- nebo plně automatizovaných linek je **bubnový vibrační podavač špalíků**, jehož konstrukční provedení je patrné z obr.76. Buben s kuželovým tvarem dna je uchycen na třech svazcích listových pružin po 120° , rozmístěných po obvodě dna bubnu. Ve směru ohybu pružin jsou na základové desce podavače uchyceny 3 elektromagnety, napojené na tři fáze střídavého proudu. Do elektromagnetů jsou střídavě vtahována jádra, uchycená na bubnu, která svým vrtivým pohybem vykyvují buben.

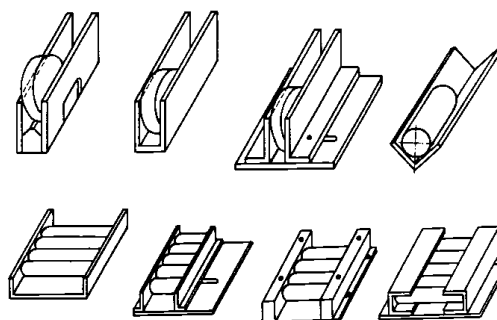
Po obvodě pláště bubnu je vytvořena rampa ve tvaru šroubovice, na jejíž dolní konec jsou vibracemi na kuželovém dnu nahrnovány špalíky. Vibracemi jsou špalíky posouvány po rampě vzhůru, kde jsou pouze správně orientované posouvány dále do skluzu, nesprávně položené špalíky jsou srážecím plechem shrnuty shora zpět na dno bubnu.

Jako u každého zásobníku s orientací, pracujícího zcela nahodile s jistou dávkou pravděpodobnosti zachycení, je i zde nutno počítat s tím, že skutečný počet do skluzu zavedených polotovarů je zhruba poloviční, než ten, který můžeme vypočítat z rychlosti a rozměrů podavače, protože asi polovina polotovarů nebývá správně orientována a je srážena zpět do bubnu.



Obr.76 Bubnový vibrační podavač

Odvod špalíků výstupními lištami (řez B-B) je možno provést buď trubkou s manipulačními a kontrolními podélnými otvory, nebo lištovými skluzy, zachovávajícími při dalším pohybu špalíků jejich orientaci – možné typy skluzů jsou zobrazeny na obr. 77.



Obr.77 Typy skluzů podavače

Bubnový podavač kalot (válcových mělkých dutých výtažků), vyobrazený na obr.78 je dalším podavačem, zajišťujícím při své činnosti současnou orientaci dodávaných polotovarů.

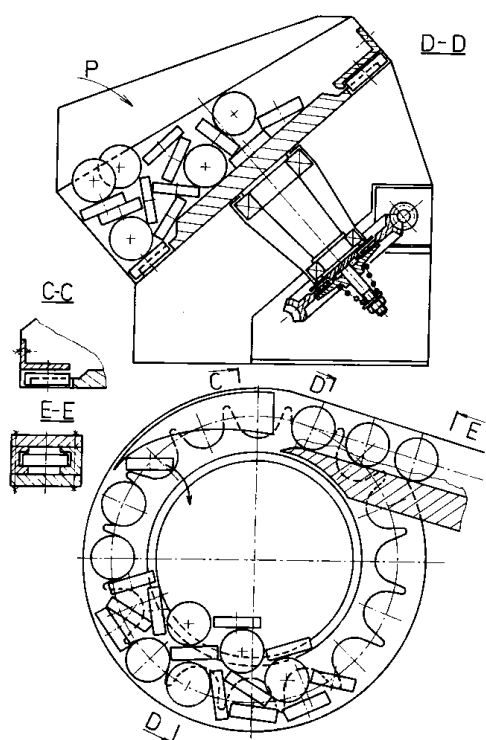
Na šikmém dnu bubnu je otáčeno vyměnitelné kolo s vybráními podle tvaru a velikosti kalot. Otáčivý pohyb kola je zajištěn elektromotorem přes šnekovou převodovku a třecí pojistnou spojku proti přetížení kroučícím momentem.

Kaloty se shromažďují ve spodní části bubnu, kde jsou nabírány kolem do vybrání a vynášeny do horní části bubnu. Kaloty, které nejsou správně orientovány a tím uloženy ve vybráních kola, jsou srážecí lištou (řez C-C) shozeny zpět do spodní části bubnu. Správně uložené kaloty jsou vytahovány z kola lištou, navazující na skluz (řez D-D). Předpokladem je, že tloušťka podávacího kola musí být menší než je tloušťka kaloty, aby osazení na liště mohlo kalotu vytáhnout z podávacího kola.

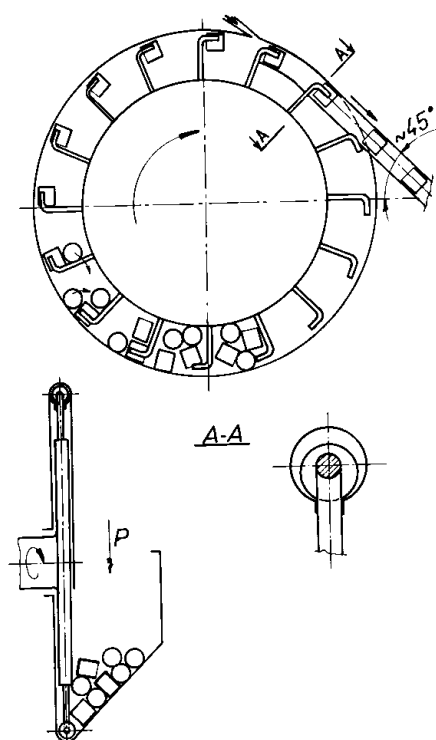
Dalším obdobným podavačem, zajišťujícím současně orientaci polotovarů je **háčkový podavač kališků** (válcových hlubokých dutých výtažků), patrný z obr.79.

V bubnovém zásobníku je otáčeno přes třecí pojistnou spojku od elektromotoru s převodovkou kolo, které má na obvodu háčky, přizpůsobené svým tvarem a velikostí podávaným kališkům. Tyto jsou shromažďovány ve spodní části násypky, kde jsou nabírány háčky a vynášeny do horní části, kde jsou zasouvány do trubky s výřezem.

Aby bylo zajištěno, že se kališek v horní části uvolní z háčku, je nad trubkovým skluzem tryska vývodu tlakového vzduchu, která urychlí pohyb kališku. Průměr háčkového kola bývá 350 až 550 mm, obvodová rychlost háčků je tedy od 0,2 až po 0,5 m.s⁻¹.



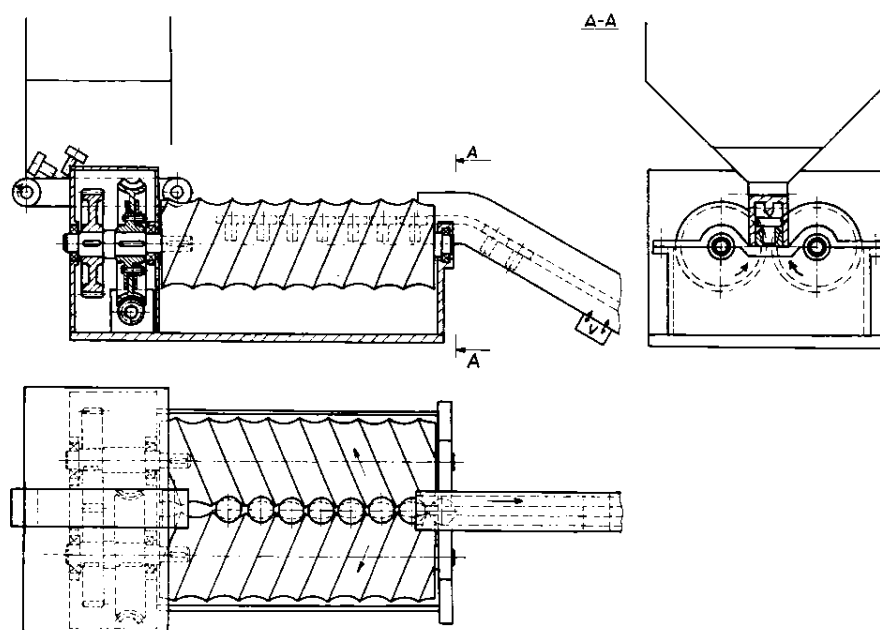
Obr.78 Bubnový podavač kalot



Obr.79 Háčkový podavač s násypkou

V technologii objemového tváření je při výrobě svorníků používán tzv. **dvouvřetenový podavač svorníků s orientací**, jehož schéma je uvedeno na obr.80.

Podavač je konstrukčně řešen tak, že násypka se svorníky má ve své spodní části transportní pás, kterým jsou svorníky nahrnovány mezi dvě, otáčející se vřetena. V mírně zaobleném závitě jsou svorníky vtlačovány do lišt skluzu s vibrátorem V. Pro velikost šroubů (svorníků) M8 a menší je výkon podavače uváděn asi 1500 kusů za minutu.

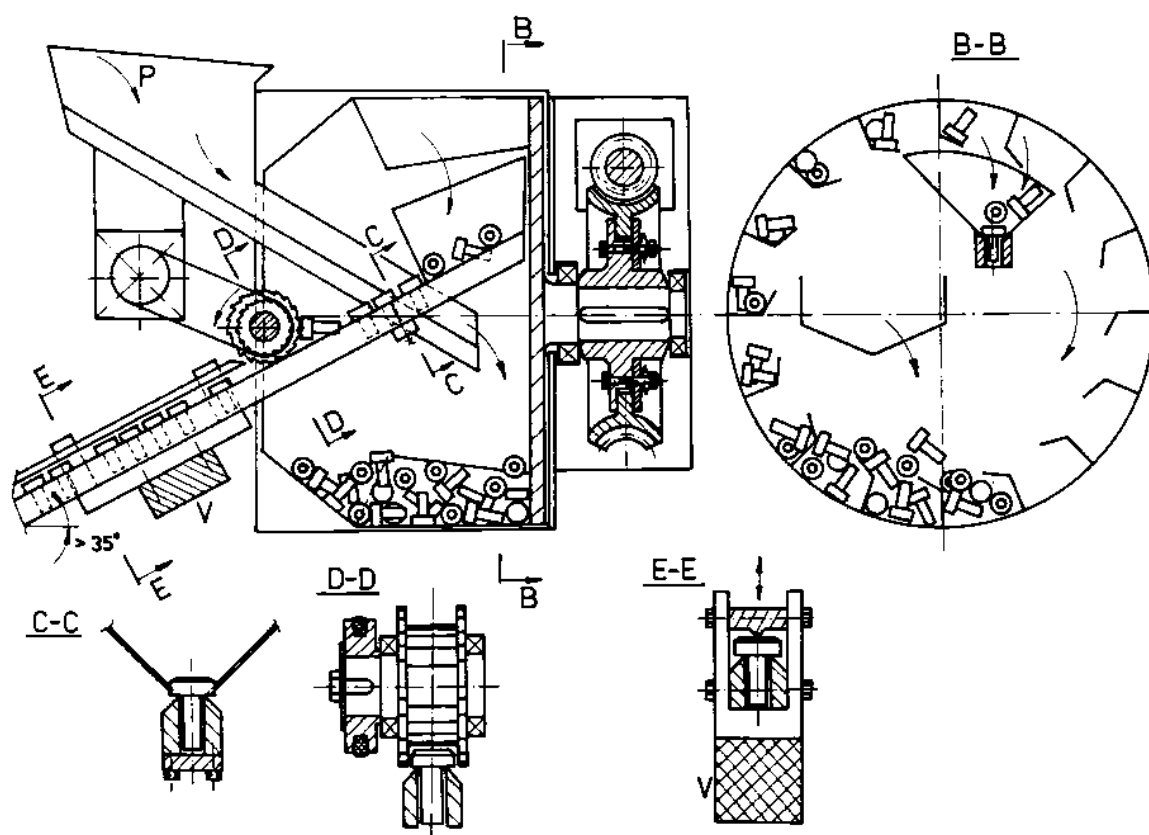


Obr.80 Dvouvřetenový podavač svorníků s orientací

K podávání a orientaci šroubů (svorníků) slouží rovněž další typ podavače, uvedený na obr.81, který je označován jako **bubnový podavač svorníků**.

Do bubnu s vodorovnou osou otáčení jsou násypkou **P** podávány svorníky (šrouby) které jsou lopatkami na obvodě bubnu nasypávány mezi dva šikmé plechy, jež jsou napojeny na lišty skluzu (řez C-C). Špatně orientované svorníky, které neprověsily dřík mezi lištami, jsou odhazovány kolečkem (řez D-D) zpět do bubnu. Na odhazovací kolečka navazuje horní lišta skluzu, která vede prověšené šrouby za hlavu. Příčný řez lištami skluzu je řez E-E. Funkční plochy jsou ve formě břitů a mají tvrdost 62 H_{RC}. Pro běžné délky svorníků je vhodný sklon lišt kolem 35°, aby bylo zmenšeno tření na lištách, je na ně upevněn vibrátor s elektromagnetem a odpruženým jádrem.

Průměr bubnu podavače je 400 až 1000 mm, počet otáček 10 až 20 za minutu, počet podaných svorníků do velikosti M8x40 je až 1500 kusů za minutu.



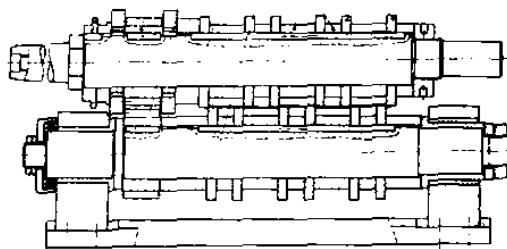
Obr.81 Bubnový podavač svorníků

2. Pomocná mechanizační zařízení

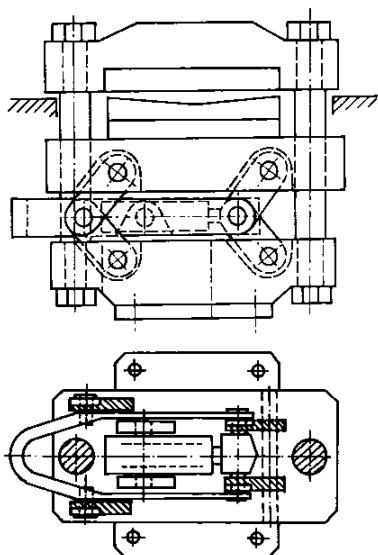
Pomocná mechanizační zařízení tvoří soubor samostatných uzlů, mechanismů nebo zařízení, tvořících celkovou vybavenost výrobního systému a nesloužících k přímému výkonu předepsané technologické operace. Obecně jsou tímto názvem označovány všechny druhy a typy zařízení, ovlivňující v podstatné míře zkrácení provozních a ztrátových časů nebo zvyšující spolehlivost a provozní využitelnost strojů a technologické vybavenosti výrobního systému.

2.1 Zařízení na přepravu a dělení svitků, drátu a odpadu

Svitky jsou vyráběny ve stále větších rozměrech a hmotnosti (až 30 tun). **Podélné a příčné dělení** je prováděno na zvláštních linkách – podélně se dělení provádí na kotoučových nůzkách pro dělení svitků (obr.82), příčné dělení se provádí letnými nůzkami, speciálními nůzkami nebo ojediněle též nůzkami tabulovými.



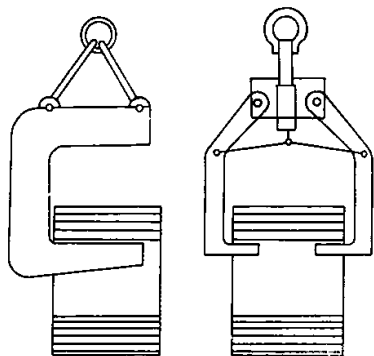
Obr.82 Nůžky na dělení svitků



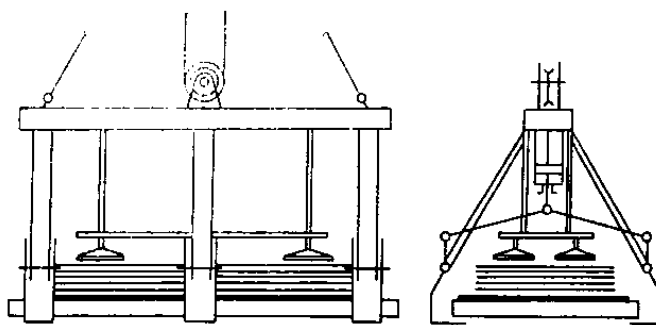
Nůžky, vyobrazené na obr. 83 mají beran, poháněný hydraulickým válcem přes tuhý a jednoduchý kolenopákový mechanismus, vedený na dvou sloupech. Při stříhání se nůž se skloněnými břity pohybuje vzhůru proti pevnému noži na horním příčniku, který je nad úrovní podlahy. Nůžky jsou vhodné též na odstřižení pokřiveného začátku a konce svitku hlavně při větší šířce a tloušťce svitku, přinášející úsporu času a dodatečného ručního odstraňování otřepu.

Obr.83 Nůžky pro příčné dělení svitků

Doprava svitků se uskutečňuje jeřáby s pomocí speciálních závěsů (obr.84), pásy a pruhy jsou přepravovány rovněž jeřáby s použitím zařízení dle obr.85.



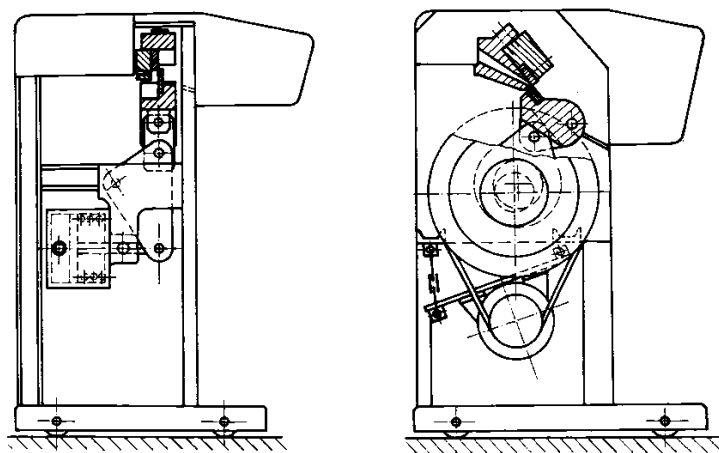
Obr.84 Závěsy pro přepravu svitků



Obr.85 Zařízení na přepravu pruhů a pásů

Odpad při výrobě je obecně možno dělit buď přímo v nástroji – tento způsob však vyžaduje konstrukční řešení ostříhovacích nebo rozstříhovacích nožů, jako součást nástroje. Dalším ze způsobů je dělení odpadu za strojem s využitím speciálních nůžek na dělení odpadu nebo též způsob, kdy vzniklý odpad (zbylá mřížka ze svitku) je navíjena zpět na navíják.

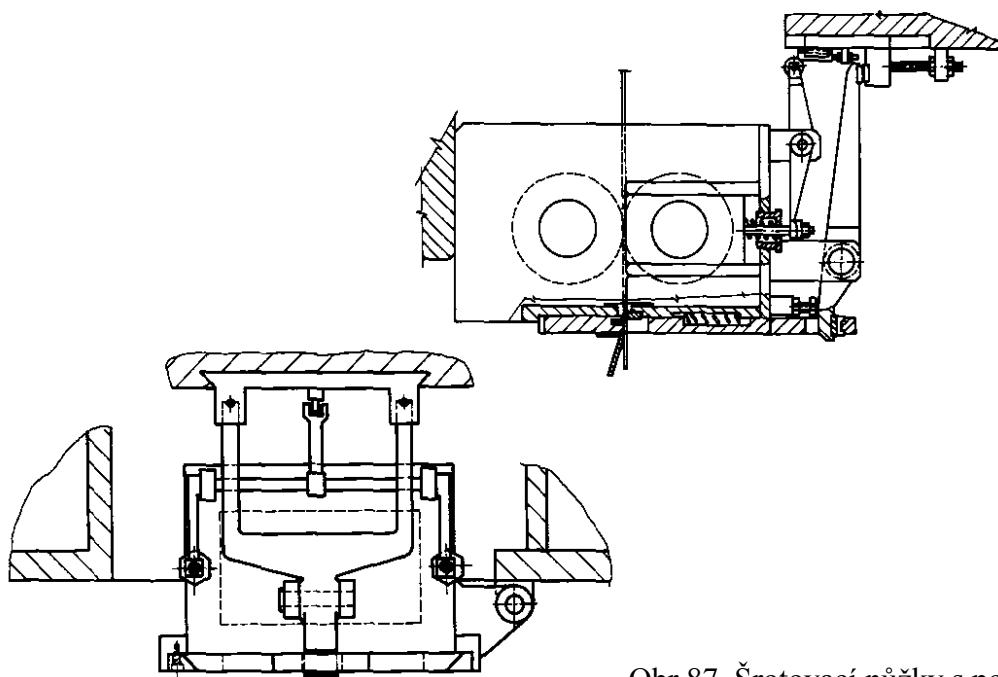
Způsob zpětného navíjení zbylé mřížky však nemusí být výhodný, zvláště tehdy, je-li zpracováván materiál příliš tenký nebo se bortí můstky a přepážky odpadu zbylé mřížky. V uvedených případech je výhodné použít na dělení odpadu tzv. **šrotovací nůžky**.



Obr.86 Nůžky na dělení odpadu s vlastním pohonem

Typ těchto nůžek s vlastním pohonem je uveden na obr.86. Dělení odpadu (zbylé mřížky svitku) na menší kusy pro odvoz v bedně je prováděno těmito šrotovacími nůžkami za pracovními nástroji nebo až za výstupní podávací skříní. Nůžky jsou přemístitelné na kolečkách a pohon stříhacího nože mají buď pneumatický nebo přes pákový převod, nebo je pohyb nože odvozen od elektromotoru přes setrvačnický a klikový ústrojí.

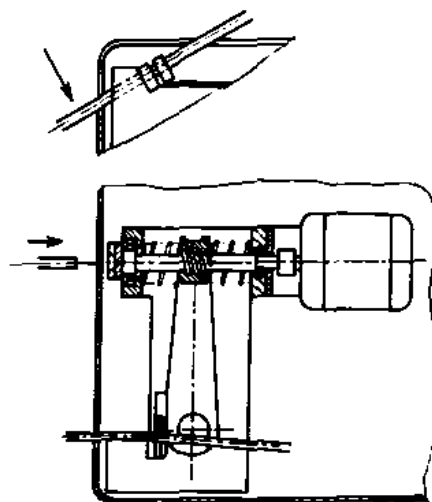
Jiný typ šrotovacích nůžek, které jsou upevněny přímo na zadní stěně výstupní podávací skříně, a jsou poháněny pákou od dorazu nebo vačky na beranu lisu je uveden na obr. 87. Vratný pohyb beranu nůžek směrem dolů je uskutečňován pružinami. Výhodou tohoto koncepčního řešení je menší cena nůžek a možnost seřízení nožů do konkrétního místa v mřížce, které má nejmenší stříhaný průřez.



Obr.87 Šrotovací nůžky s pohonem od lisu

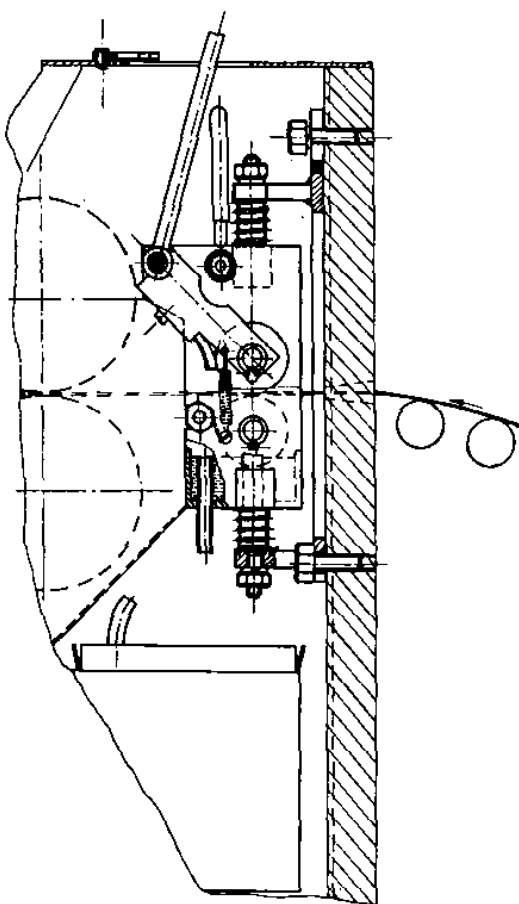
Provozní využitelnost automatů pro tváření drátu závisí na velikosti ztrátových časů, které kromě výměny a seřízení nástrojů tvoří ztráty při výměně svitku drátu, stejně jako je tomu u svitků plechu. Drát bývá často na začátku a na konci zploštěn kleštinami v drátotahu a různě poohýbán. Ruční řezání pilkou je však neproduktivní a namáhavé a rovněž časově náročné.

Proto je výhodné mít v rohu stroje pod odpruženým krytem nůžky, poháněné pákou od vřetene s krátkým závitem. Páka s nožem na obr. 88 odstřihne tak začátek nebo konec drátu, vložený do mezery v krytu a při reverzaci elektromotoru lze tak ohrotit začátek nebo konec drátu ve frézovací hlavičce na čele vřetene, čímž se odstraní ořep od řezu nebo stříhu.

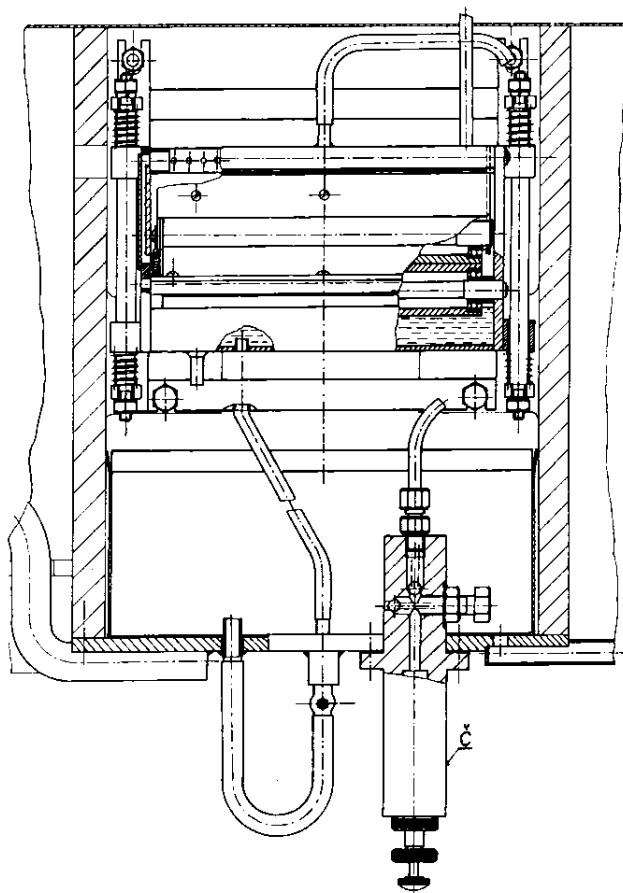


Obr.88 Zařízení na úpravu konců drátu

2.2 Zařízení pro mazání svitků a nástrojů



Obr.89 Zařízení pro mazání svitků
(boční řez)

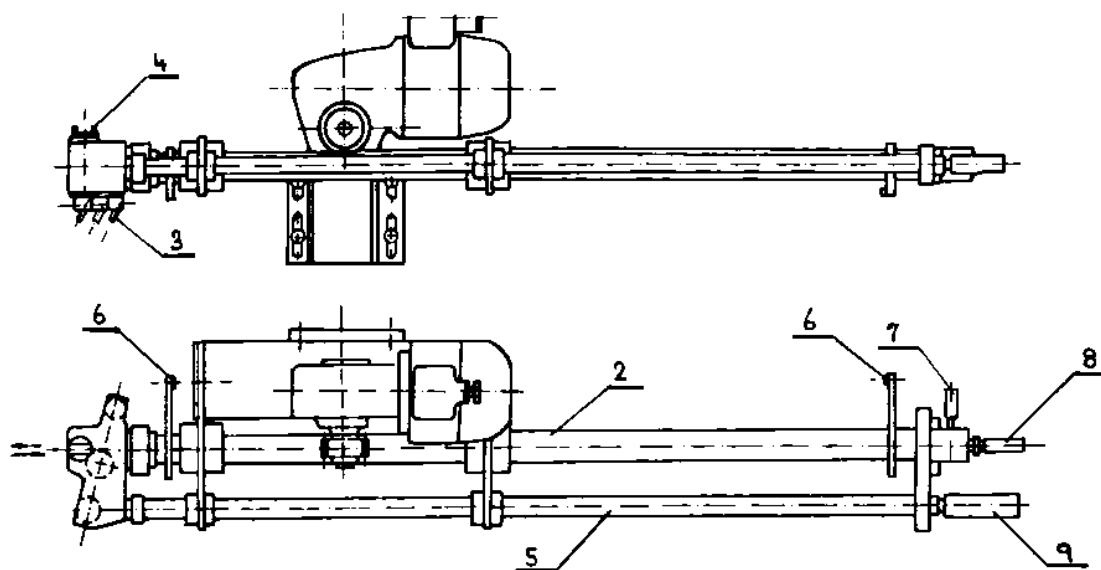


Obr.90 Zařízení pro mazání svitků

Uvedené pomocné zařízení, znázorněné na obr. 89 a obr.90 bývá umístěno na vstupní straně podávací skříňe svitku a skládá se z mazacích válečků ve skříňce, uchycené pružně v podávací skříni, s možností se přizpůsobit ve svislém směru výšce podávaného svitku. Horní váleček je přitahován pružinami na svitek a dolní váleček.

Dolní váleček (obr.90) se brodí v nádobě s olejem, z nádržky je ručně nebo motoricky plunžrovým čerpadlem Č dopravován olej do trubky s otvory nad horním válečkem.

Mazací zařízení na mazání nástrojů je ve většině případech konstruováno jako stabilní zařízení, uchycené na rámu stroje nebo na principu teleskopicky vysouvaných trysek či pojízdné hrazdy s tryskami, která se zasouvá do prostoru lisu v čase mezi jednotlivými zdvihy. Podobně je řešeno i čistící a mazací zařízení pro kovací nástroje, uvedené na obr. 91. Reverzační převodovkový elektromotor zde vysouvá pastorkem ozubenou tyč 2 s tryskami 3 k ofukování dutin zápustek a mazání 4 do pracovního prostoru lisu. Ovládání je elektrické od lisu tak, aby byla v nejvhodnější okamžik přivedena mazací emulze přívodem 7 a tlakový vzduch pro její rozprašení 8 i pro vyfouknutí okují 9.

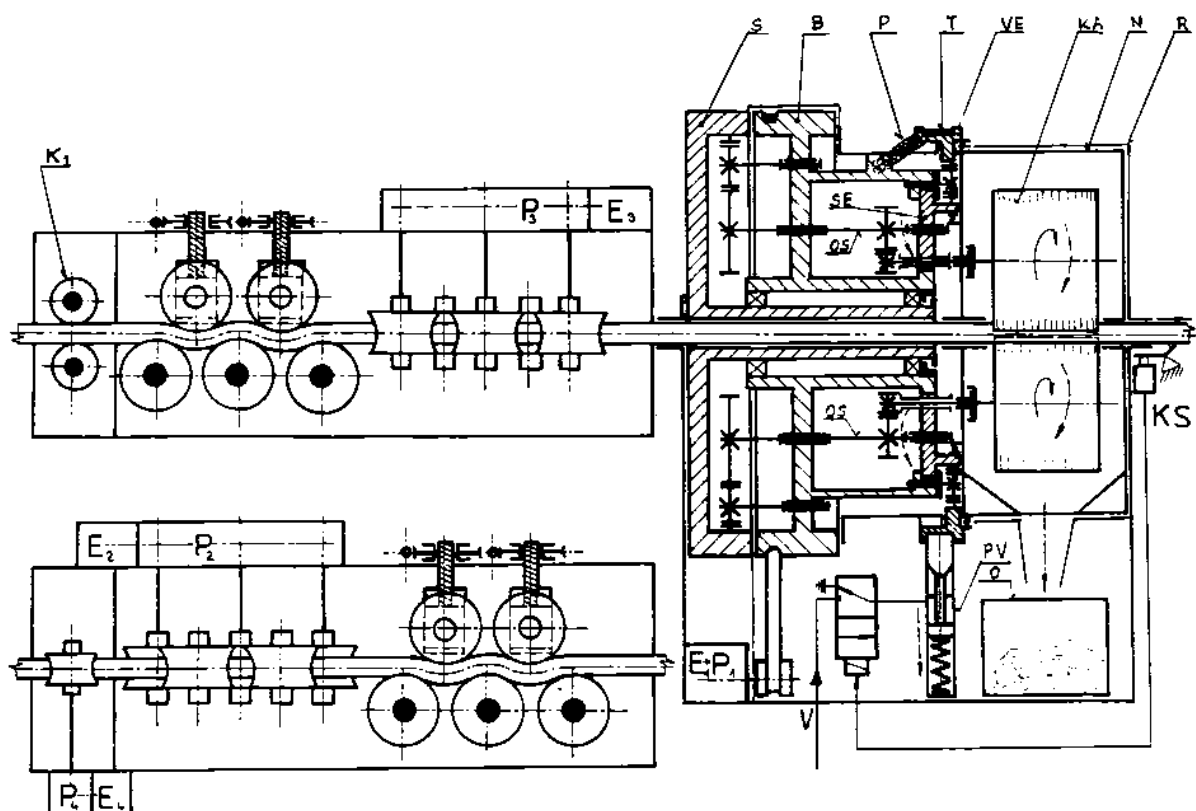


Obr. 91 Mazací zařízení

2.3 Zařízení na odstranění okují z povrchu tyčí a drátu

Tyč nebo drát, podávaný na obr. 92 kotouči K_1 od elektromotoru E_4 a převodovky P_4 je pružně a plasticky ohýbán ve dvou na sebe kolmých směrech mezi přesazenými kladkami. Ohýbáním jsou okuje odlepeny a průchodem tyče mezi třemi drátěnými kartáči KA jsou okuje odstraňovány do odpadové bedny O . Kartáče jsou otáčeny pohonem od elektromotoru E_1 přes převodovku P_1 řemenem na buben B a planetovými ozubenými koly na osách OS . Kolem těchto os kývou hřídele s kartáči KA , které se otáčejí v utěsněné nádobě N , otáčející se v krytu R .

Odokujněním povrchu za tepla válcovaných tyčí a drátu se pronikavě zvýší životnost kalibračních průvlaků na zúžení hrubých průměrových tolerancí a zvedne se provozní využitelnost celého zařízení. Nevýhodou je pouze obtížné utěsnění nádoby N a poháněcích hřídelů kartáčů labyrintovými ucpávkami proti okujím a prachu.



Obr.92 Zařízení na odstranění okují

Použitá literatura:

- [1] RUMÍŠEK,P.: Automatizace výrobních procesů II., VUT Brno, 1990
- [2] KAMELANDER,I.: Mechanizace a automatizace výrobních strojů, VUT Brno, 1990
- [3] PÁSEK,V.: Základy mechanizace a automatizace ve tváření, VUT Brno, 1969
- [4] RUMÍŠEK,P.: Technologické projekty, VUT Brno, 1991