



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ
BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY



FAKULTA STROJNÍHO INŽENÝRSTVÍ
ÚSTAV AUTOMOBILNÍHO A DOPRAVNÍHO
INŽENÝRSTVÍ

FACULTY OF MECHANICAL ENGINEERING
INSTITUTE OF AUTOMOTIVE ENGINEERING

ANALÝZA KONSTRUKCÍ ZÁSObNÍKU S POSUVEM A ORIENTACÍ POLOTOVARU

ANALYSIS OF CONSTRUCTION CONTAINER WITH SHIFT AND ORIENTATION OF
SEMIPRODUCT

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE
BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE
AUTHOR

MIROSLAV VOKÁL

VEDOUCÍ PRÁCE
SUPERVISOR

ING. MILOŠ SYNEK

BRNO 2011

Vysoké učení technické v Brně, Fakulta strojního inženýrství

Ústav automobilního a dopravního inženýrství
Akademický rok: 2010/2011

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

student(ka): Miroslav Vokál

který/která studuje v **bakalářském studijním programu**

obor: **Stavba strojů a zařízení (2302R016)**

Ředitel ústavu Vám v souladu se zákonem č.111/1998 o vysokých školách a se Studijním a zkušebním řádem VUT v Brně určuje následující téma bakalářské práce:

Analýza konstrukcí zásobníku s posuvem a orientací polotovaru

v anglickém jazyce:

Analysis of construction container with shift and orientation of semiproduct

Stručná charakteristika problematiky úkolu:

Proveďte rešerši problematiky konstrukcí zásobníku polotovaru a současné orientace polotovaru.

Cíle bakalářské práce:

Průřez konstrukcemi zásobníků polotovaru používaných v průmyslu a používané způsoby orientace v závislosti na tvaru polotovaru

Seznam odborné literatury:

Kolíbal, Zdeněk

Průmyslové roboty I. Konstrukce průmyslových robotu a manipulátoru. PRaM Kolíbal, Zdeněk 1.

vyd. Brno VUT Brno 1993 189 s. ISBN 80-214-0526-0

Kolíbal, Zdeněk

Průmyslové roboty II. Konstrukce výstupních hlavic a periférií Kolíbal, Zdeněk 1. vyd. Brno PC

DIR 1993 165 s. ISBN 80-214-0533-3

Ehrenberger, Zdeněk

Průmyslové roboty III. Robotické systémy vyšších generací Ehrenberger, Zdeněk 1. vyd. Brno

VUT Brno 1993 145 s.

Bělohoubek, Pavel

Průmyslové roboty IV. Projektování výrobních systému s PRaM Bělohoubek, Pavel 1. vyd. Brno

VUT Brno 1993 88 s. ISBN 80-214-0532-5

Pokorný, Karel

Stavba elektrických strojů I Pokorný, Karel Praha SNTL 1984 185 s.
internet a stránky jednotlivých výrobců

Vedoucí bakalářské práce: Ing. Miloš Synek

Termín odevzdání bakalářské práce je stanoven časovým plánem akademického roku 2010/2011.

V Brně, dne 1.12.2010

L.S.

prof. Ing. Václav Píštek, DrSc.
Ředitel ústavu

prof. RNDr. Miroslav Doupovec, CSc.
Děkan fakulty

ANOTACE

Tato práce je odbornou rešerší na téma konstrukce zásobníků s posuvem a orientací polotovaru používaných v průmyslu. Je v ní obsažen celkový přehled používaných zásobníků, používané druhy orientace polotovarů a na závěr je zpracována rešerše na zadané téma : zásobníky používané na dopravu nábojnic.

Klíčová slova:

násypka, záchytné zařízení, zásobník, polotovar, orientace polotovaru, odměřovací zařízení, kontrolní zařízení, podávací zařízení.

ANNOTATION

This work is the professional research on the construction of reservoirs feeding and orientation of intermediate products used in the industry. In this work is included a complete overview of used containers and used types of intermediate products. The conclusion contains the final retrieval on the given theme: trays used to transport cartridges.

Keywords

Hopper, arresting gear, tank, semi, semi orientation, measuring equipment, monitoring equipment, feeding equipment.

Bibliografická citace práce:

VOKÁL, M. Analýza konstrukcí zásobníků s posuvem a orientací polotovaru. Brno: Vysoké učení technické v Brně, Fakulta strojního inženýrství, 2011. 34 s. Vedoucí bakalářské práce Ing. Miloš Synek.

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem svou bakalářskou práci na téma analýza konstrukcí zásobníku s posuvem a orientací polotovaru vypracoval samostatně pod vedením vedoucího bakalářské práce Ing. Miloše Synka s použitím uvedených informačních zdrojů.

V Brně, dne 22.května 2011

.....
podpis

Poděkování

Děkuji tímto všem, kteří mi při psaní této práce pomáhali, hlavní poděkování patří vedoucímu mé bakalářské práce ing. Miloši Synkovi za cenné připomínky a rady.

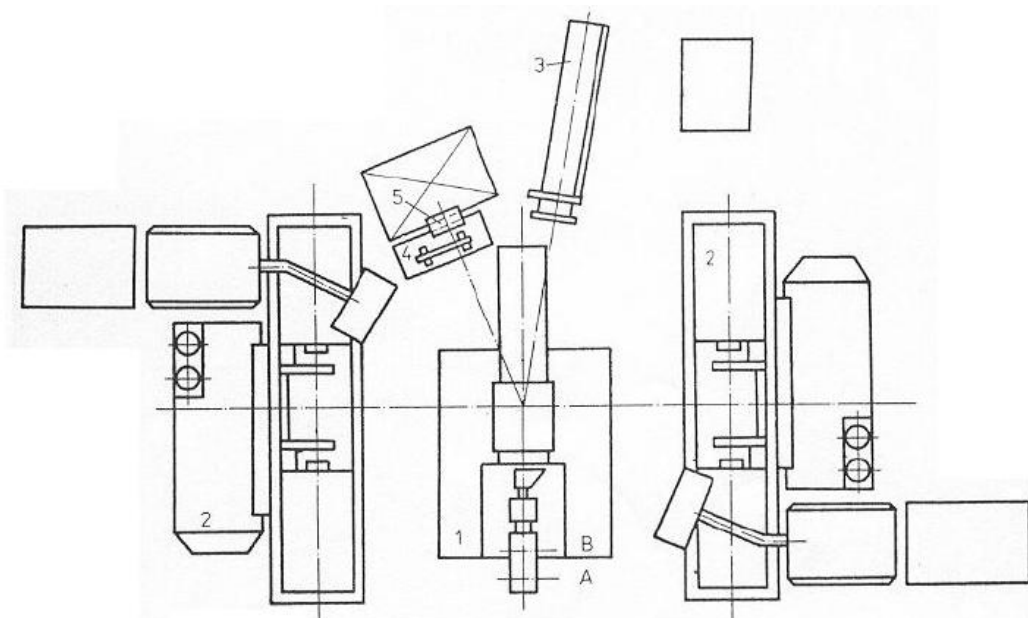
Obsah

Obsah.....	7
1. Úvod.....	8
2. Zásobníky.....	9
2.1. Zásobníky žlábkové.....	9
2.2. Zásobníky vibrační	10
2.2.1. Násypka.....	11
2.3. Zásobníky trubkové.....	11
2.4. Zásobníky řetězové	12
2.5. Zásobníky deskové	13
2.6. Zásobníky statické	13
3. Orientace polotovarů.....	14
4. Mechanismy pro zachycení předmětu.....	18
5. Mechanismy pro orientaci polotovaru	20
6. Odměřovací mechanismy.....	23
7. Kontrolní zařízení.....	23
8. Podávací mechanismy	24
9. Rešerše zásobník s posuvem a orientace polotovaru - zadání.....	25
9.1. Nábojnice.....	25
9.2. Orientace nábojnice.....	26
9.3. Trubkový zásobník.....	27
9.4. Podávací zařízení.....	28
9.5. Shrnutí.....	28
9.6. Jednooperační lis.....	29
9.7. Víceoperační lis.....	30
9.8. Víceoperační lis produkční.....	31
9.9. Víceoperační lis poháněný elektromotorem.....	32
10. Závěr.....	33
11. Použitá literatura.....	34

1 Úvod do problematiky

Moderní průmyslová výroba klade velký důraz na stálé zlepšování výrobních procesů, zvyšování efektivity výroby, bezpečnosti pracovníků. Z těchto důvodů jsou do výrobních procesů stále častěji zařazovány automatické systémy – pracoviště. Tyto systémy se uplatňují ve většině průmyslových odvětvích jako jsou strojírenství, medicína, zemědělství, stavebnictví, zařízení do kosmu. Je jimi nahrazována obtížná, někdy nebezpečná, nákladná lidská práce.

Pro zajištění plynulého chodu automatických zařízení jsou nutná periferní zařízení, ke kterým se řadí i zásobníky. Jejich účelem je zajistit dostatečnou zásobu prostorově orientovaných polotovarů a tím jejich plynulý přísun na konkrétní odběrné místo. V některých případech jsou zásobníky používány současně jako dopravníky. Z odběrného místa je polotovar manipulován pomocí automatů – robotů k další pracovní operaci – balení, obrábění. [2]



Obr.1 Automatizované pracoviště – pracoviště na zarovnání čel hřídelí a navrtávání středících důlků. [2]

- 1 – průmyslový robot
- 2 – zarovnávací a navrtávací poloautomat
- 3 – zásobník polotovarů
- 4 – měřidlo
- 5 – skluz

Velikost zásobníku i orientace polotovaru se odvíjí od tvaru a velikosti obrobků, potřebné zásoby a současně z parametrů záchytného mechanismu a velikosti násypky.

2 Zásobníky

dělíme podle pohybu polotovarů na tři hlavní skupiny:

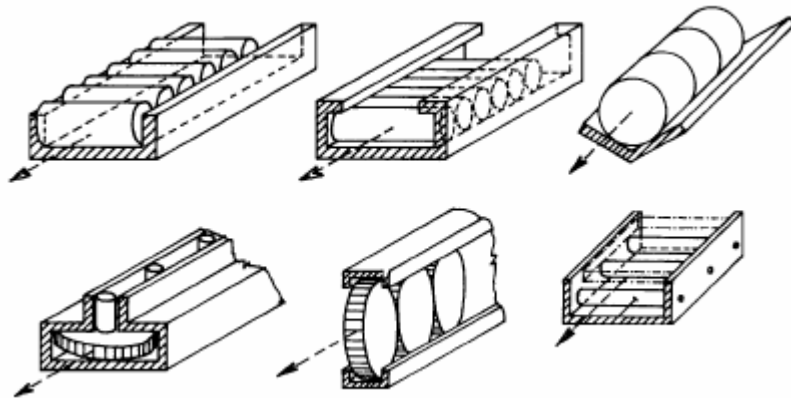
- Zásobníky , kde se obrobky pohybují působením gravitační síly
- Zásobníky s nuceným pohybem
- Statické – bez pohybu polotovarů [1]

2.1 Žlábkové zásobníky

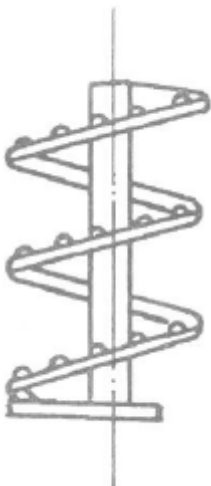
Zásobníky žlábkové patří do kategorie zásobníků, kde dochází k pohybu polotovarů působením gravitační síly, mohou být použity jako zásobníky horizontální, nakloněné, nebo kombinované, bývají také součástí vibračních zásobníků.

Jsou vhodné pro obrobky válcovité nebo kulovité.

Vyrábějí se v provedení kluzném i v provedení válcovitém, tvar zásobníku může být přímý i z důvodů zvýšení kapacity ve tvaru šroubovice. [1]



Obr.2 Několik příkladů žlábkových dopravníků [3]



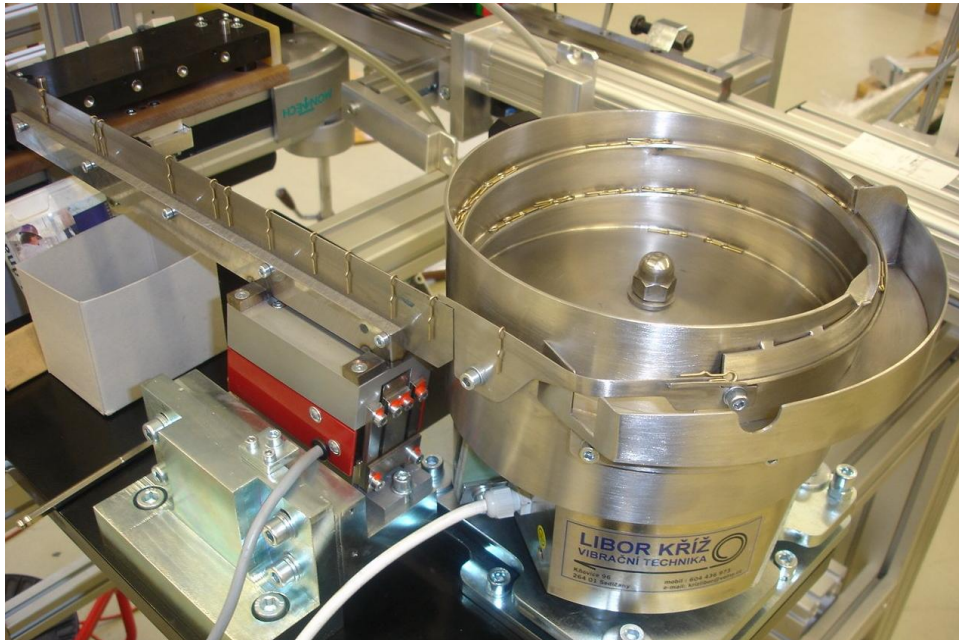
Obr.3 Žlábkový dopravník do spirály [1]



Obr.4 Žlábkový dopravník jako součást vibračního zásobníku [4]

2.2 Vibrační zásobníky

Jsou složeny z násypky a žlábkového dopravníku, dno násypky je skloněno a obrobky jsou setřásány pomocí vibračního zařízení do žlábkového zásobníku. Ve žlábkovém zásobníku dochází ke správné orientaci polotovarů. [1]



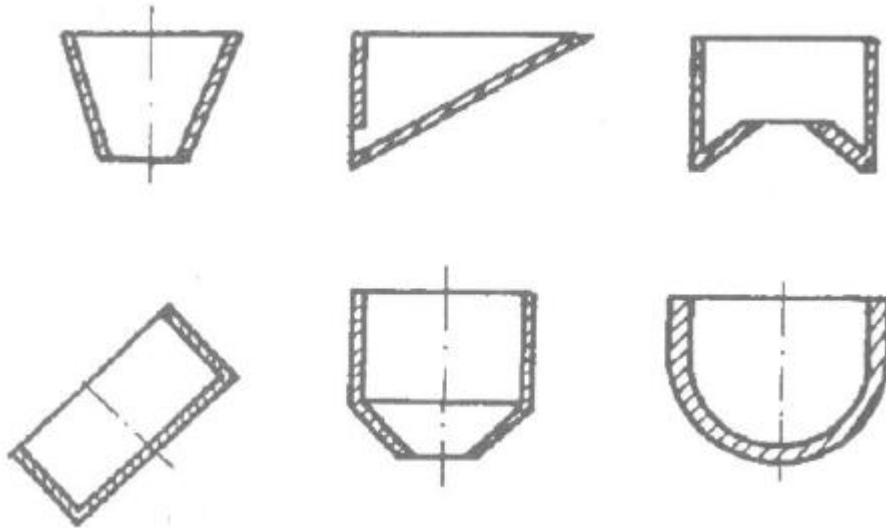
Obr.5 Kruhový vibrační zásobník s vřícovou nádobou [5]



Obr.6 Uzavřený systém zásobníku s násypkou a podavačem polotovarů [6]

2.2.1 Násypka

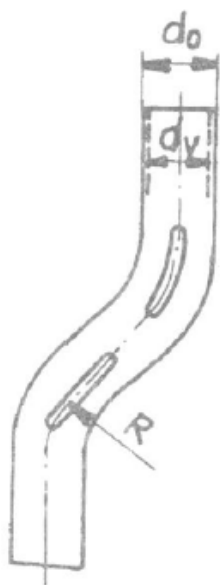
Násypky slouží k vytvoření zásoby polohově neorientovaných polotovarů. Mají zpravidla jednoduchý tvar se šikmými stěnami, např. komolý kužel nebo jehlan. Násypky musí polotovarům umožnit pohyb k zachycujícímu mechanismu umístěném na dně násypky. [1]



Obr.7 Některé tvary násypek [1]

2.3 Trubkové zásobníky

Jsou vyráběny ve vertikálním i horizontálním provedení, tvarově jsou velmi jednoduché. V případě vertikálního provedení se polotovary pohybují pomocí gravitační síly. Místo trubek je možné použít i zásobník z vinutého drátu. Používají se výhradně pro kruhové materiály, kde poměr průměru k délce polotovaru je 0,12 až 1. [1]



Obr.8 Trubkový zásobník [1]



Obr.9 Trubkový zásobník nábojnic [7]

2.4 Řetězové zásobníky

Zásobník je složen z napnutého řetězu mezi řetězovými koly a vykonává buď přerušovaný, nebo plynulý pohyb. Na člancích řetězu jsou upevněny záchytné prvky tvarované v závislosti na tvaru a velikosti obrobku. [1]



Obr.10 Vertikální řetězový zásobník [8]

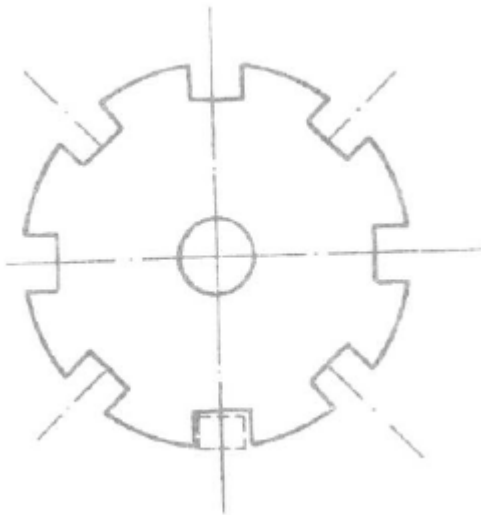


Obr.11 Horizontální řetězový dopravník [9]

2.5 Deskové zásobníky

Jsou zásobníky, které mají jako výkonnou část kotouč s výřezy podle velikosti a tvaru obrobku. Tento kotouč se otáčí přerušovaně v závislosti na pohybu obráběcího stroje. Tento druh zásobníků je velmi často používán u revolverových strojů na složité výrobky. [1]

Na obrázku č.12 a č.13 je zobrazen deskový zásobník.



Obr.12 Deskový zásobník [1]

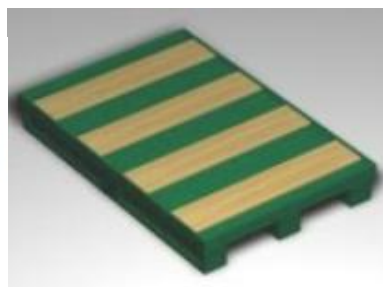
Obr.13 Deskový zásobník na víceoperačním lise [10]

2.6 Statické zásobníky

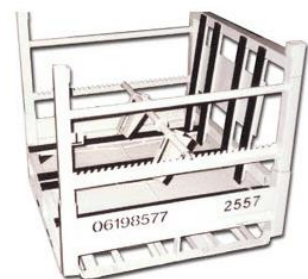
Statické zásobníky jsou takové, na kterých je polotovaru uložen a může být odebírán robotem nebo jiným automatickým zařízením. Funkci statických zásobníků může plnit systémová paleta typu EUR nebo jakákoliv speciální paleta určená k přípravě polotovaru. Robot odebírá polotovary z přesně umístěné palety. [1]



Obr.14 Paleta EUR [11]



Obr.15 Kovová paleta [12]



Obr.16 Technologická paleta [13]

3 Orientace polotovarů

Uspořádání a správná volba zařízení je dána velikostí a tvarem polotovaru. Podle tvaru je volen podávací mechanismus i orientace polotovaru. [1]

Manipulované předměty dělíme podle:

- Počet orientací polotovaru
- Rozměr polotovaru [1]

Rozdělení rotačních předmětů

- Dvě a více os souměrnosti
- Jedna osa a jedna rovina souměrnosti
- Jedna osa souměrnosti [1]

Na obrázcích č.17 a č.18 jsou zobrazeny příklady rotačních polotovarů.



Obr.17 Příklad [14]



Obr.18 Čep [15]

Rozdělení plochých předmětů

- Se třemi rovinami souměrnosti
- Se dvěma rovinami souměrnosti
- S jednou rovinou souměrnosti [1]

Čím více rovin souměrnosti je požadováno, tím více je obtížné automatizovat podáváním polotovarů.

Třídění předmětů je dále závislé na poměru délky předmětu k jeho šířce, tímto je dán podíl stability polohy předmětu v násypce, což ovlivňuje uspořádání orientačních i záchytných mechanismů. [1]






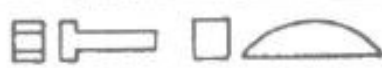






Na obrázcích č.19 a č.20 jsou zobrazeny příklady plochých polotovarů.



Obr.19 Řetězová spojka [16]



Obr.20 „U“ profil s prolisem [17]

Skupina	Poměr charakt. rozměrů	Název	Příklady součástí
Tři roviny souměrnosti	$\frac{1}{b} \gg 1$	desky	
		hranoly	
	$\frac{1}{b} \approx 1$	desky	
		hranoly	
Dvě roviny souměrnosti	$\frac{1}{b} \gg 1$	desky	
		hranoly	
	$\frac{1}{b} \approx 1$	desky	
		hranoly	
Jedna rovina souměrnosti	$\frac{1}{b} \gg 1$	desky	
		hranoly	
	$\frac{1}{b} \approx 1$	desky	
		hranoly	

Obr. 21 Příklady plochých polotovarů [1]

Skupina		Poměr charakt. rozměrů	Název	Příklady součástí
I	Dvě osy otáčení jsou osami symetr.	—	—	
II	Jedna osa a jedna rovina souměrnosti	$\frac{1}{d} \gg 1$	hřídele	
			pouzdra	
		$\frac{1}{d} \ll 1$	kotouče	
			kroužky	
		$\frac{1}{d} \approx 1$	válečky	
			duté válečky	
III	Jedna osa souměrnosti	$\frac{1}{d} \gg 1$	hřídele	
			pouzdra	
			svorníky	
		$\frac{1}{d} \ll 1$	kotouče	
			kroužky	
		$\frac{1}{d} \approx 1$	válečky	
			kryty	

Obr. 22 Příklady rotačních polotovarů [1]

4 Mechanismy pro zachycení předmětu

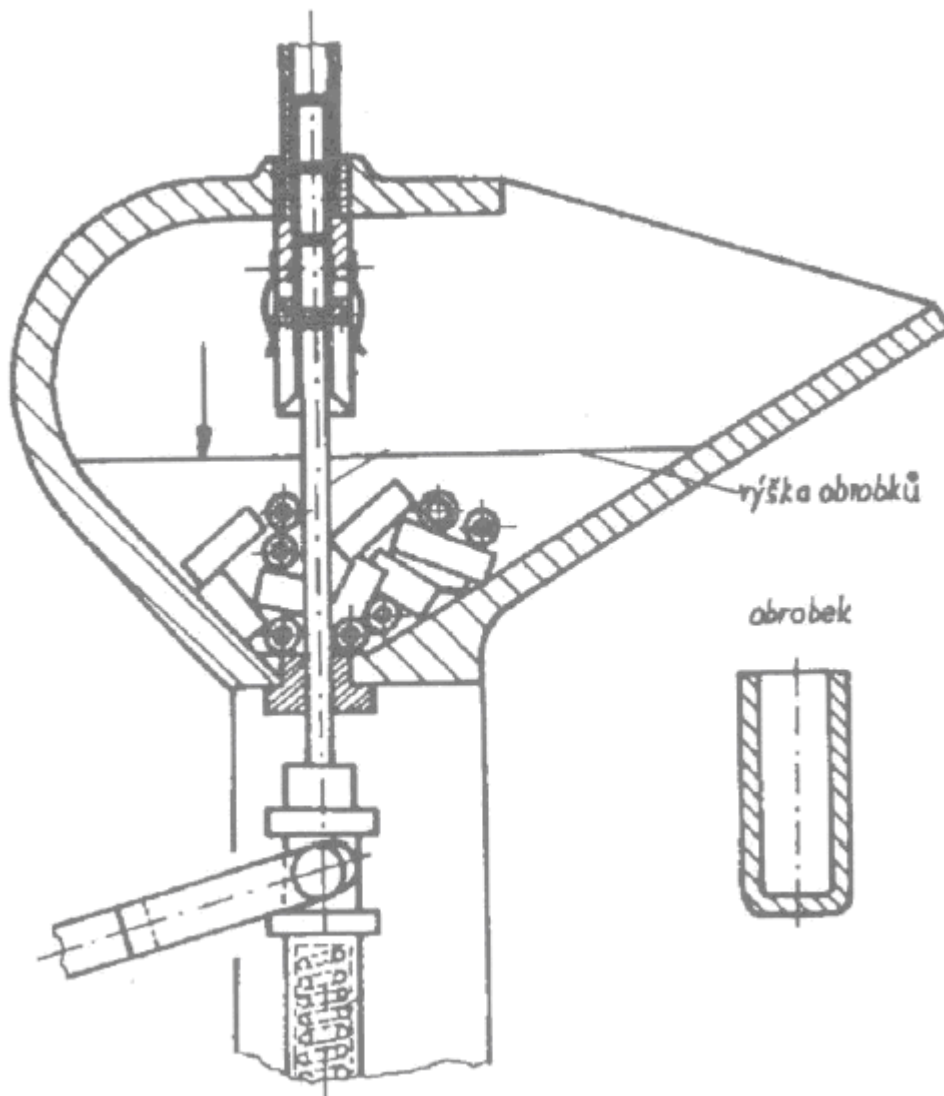
Zařízení, která slouží k zachycení polotovaru v násypce na vstupu do zásobníku, polotovary jsou ustaveny do vhodné polohy a směřovány do zásobníku. [1]

Rozdělení mechanismů podle způsobu zachycení polotovaru:

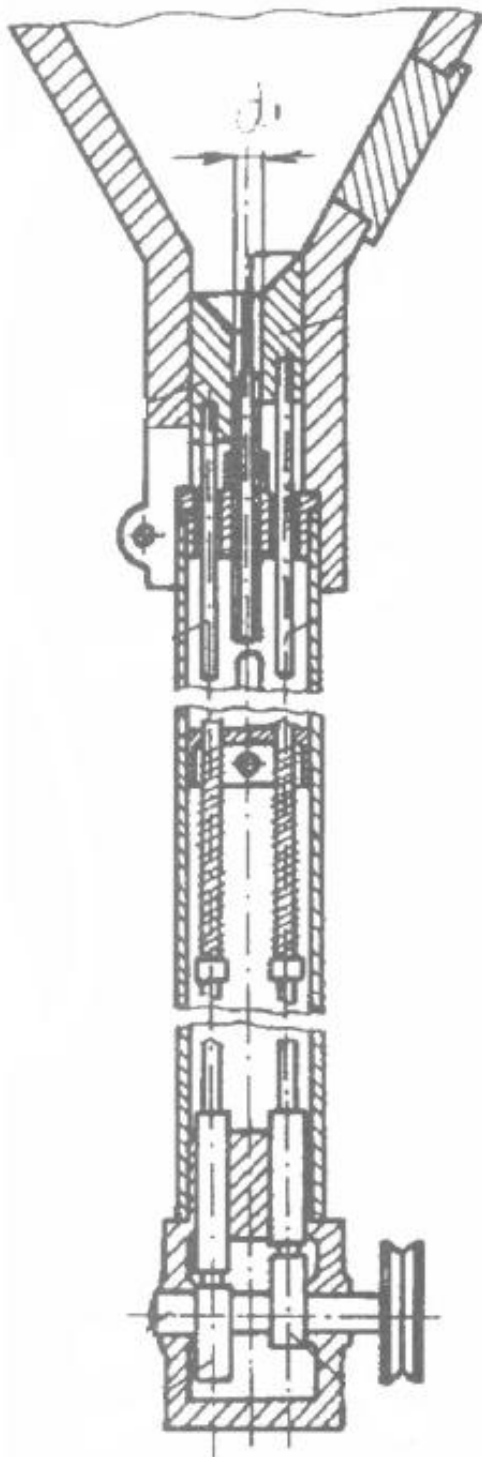
- Mechanismy k zachycení za vnitřní povrch
- Mechanismy k zachycení za vnější povrch
- Mechanismy k zachycení do výřezu podle tvaru předmětu [1]

Rozdělení mechanismů podle způsobu záchytného členu:

- Záchytný člen koná přímočarý vratný pohyb.
- Záchytný člen koná kývavý pohyb.
- Záchytný člen koná plynulý a otáčivý pohyb . [1]



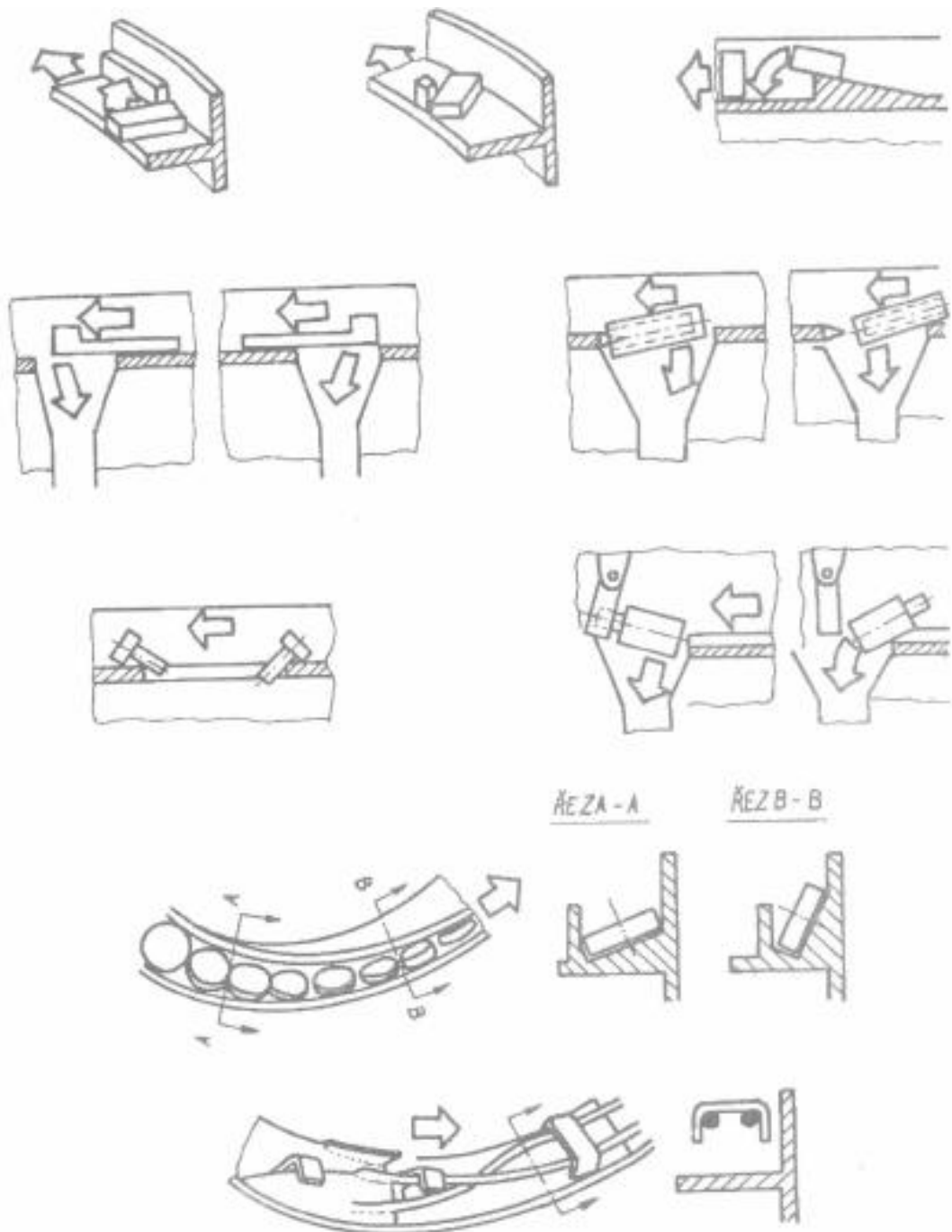
Obr.23 Mechanismus pro zachycení za vnitřní povrch polotovaru [1]



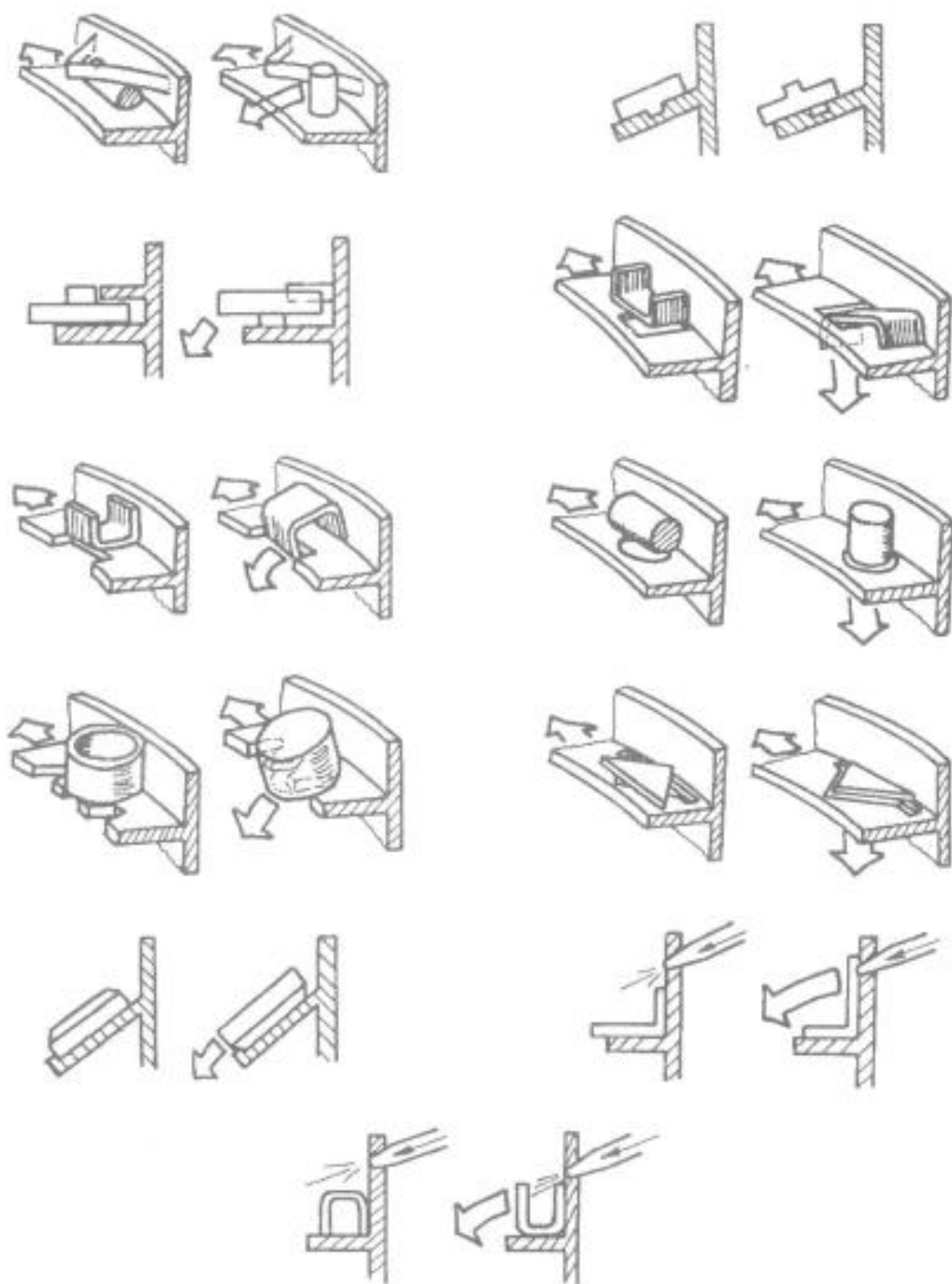
Obr.24 Mechanismus pro vnější zachycení polotovaru [1]

5 Mechanismy pro orientaci polotovaru

Orientace obrobku u žlábkových vibračních mechanismů je řešena soustavou různě tvarovaných vodících žlábků s výřezy a zarážkami, špatně orientované polotovary jsou shazovány z dopravníku zpět do násypky. Na obrázku č.25 a č.26 je zobrazeno několik příkladů orientace polotovarů na žlábkových dopravnících. [1]

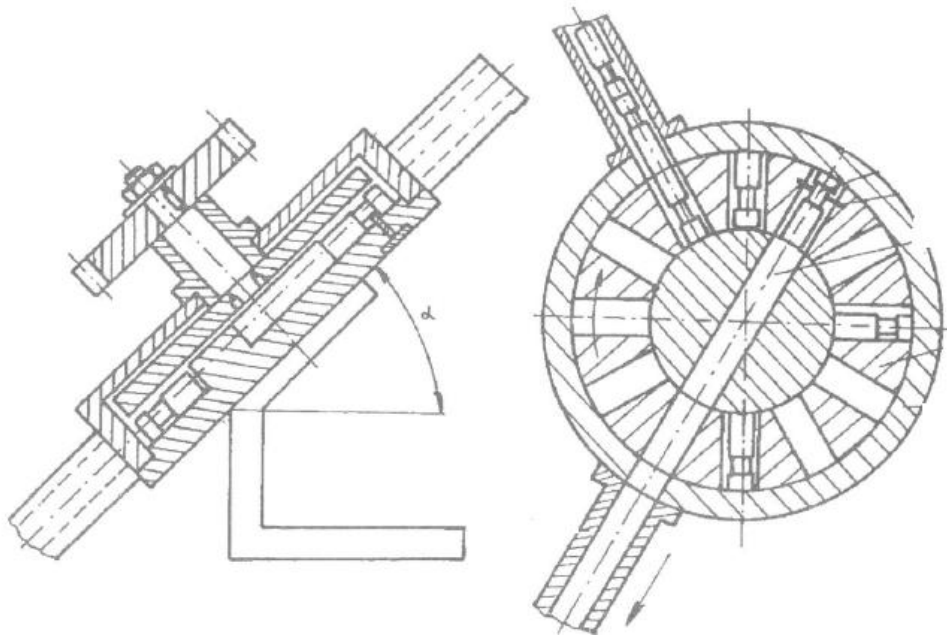


Obr.25 Příklady orientace polotovarů na žlábkových zásobnících [1]



Obr.26 Příkladů orientace polotovarů na žlábkových zásobnících [1]

Příklad kotoučové orientace, polotovary jsou nabírány do přesných výřezů v kotouči. [1]



Obr.27 Rotační orientační zařízení [1]

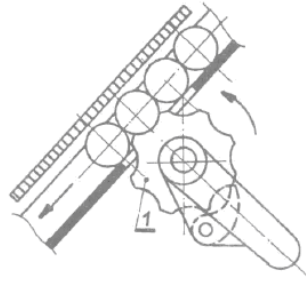


Obr.28 Rotační orientační zařízení pro orientaci střely [18]

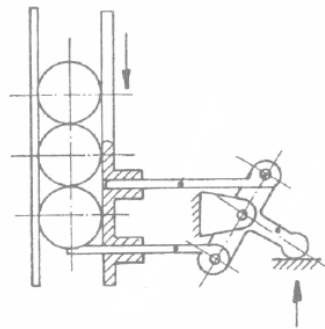
6 Odměřovací mechanismy [1]

odebírají polotovary ze zásobníků, někdy tvoří celek s podávacím mechanismem [1]

- Bubnový
- Tyčkový
- Kyvadlový [1]



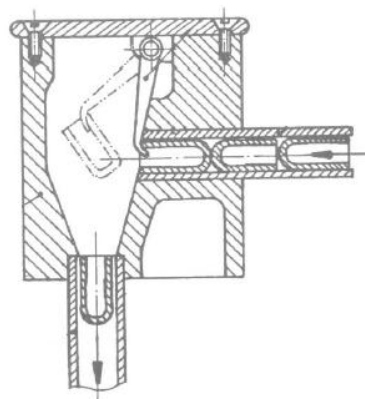
Obr. 29 Bubnový odměřovací mechanismus [1]



Obr.30 Tyčkový odměřovací mechanismus [1]

7 Kontrolní zařízení

Slouží ke kontrole správné orientace obrobku, orientaci opravují nebo zastavují další chod stroje. Na obrázku č.26 je zobrazeno zařízení které orientaci polotovaru opravuje. [1]

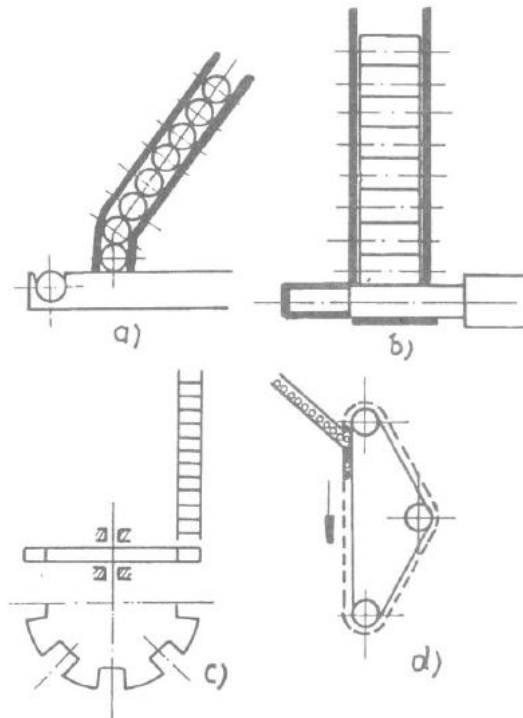


Obr.26 Pákové kontrolní zařízení [1]

8 Podávací mechanismus

Zajišťuje pohyb obrobků ze zásobníku k pracovnímu prostoru stroje, můžeme rozdělit do skupin podle druhu pohybů: [1]

- podávací mechanismus s přímočarým vratným pohybem
- podávací mechanismus s kývavým pohybem
- podávací mechanismus s otáčivým pohybem
- podávací mechanismus se složitým pohybem [1]



Obr.27 Příklady podávacích mechanismů [1]



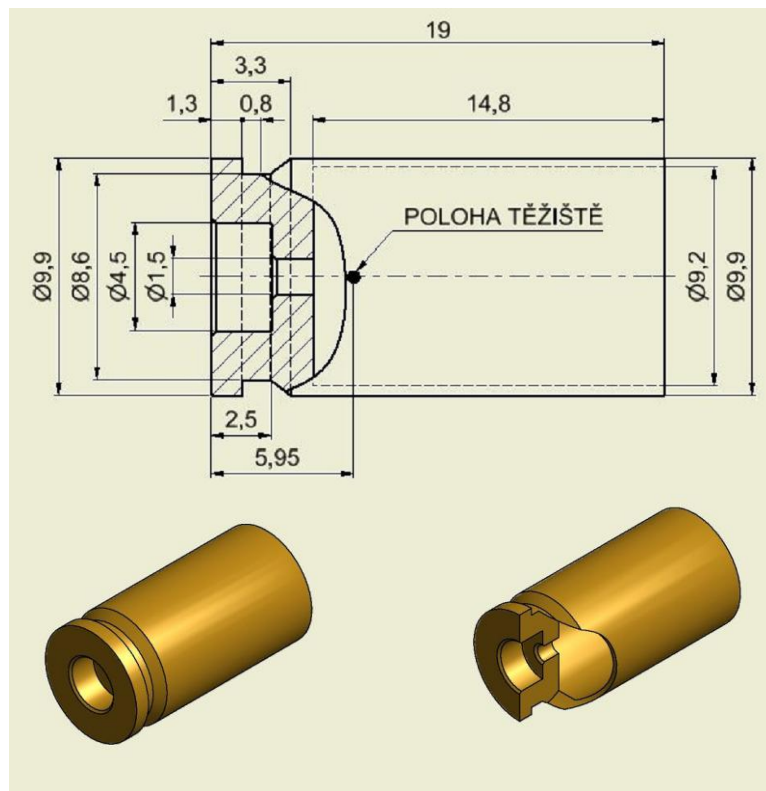
Obr.28 Podávací mechanismus s přímočarým vratným pohybem, mechanismus pro podání nábojnice z trubkového zásobníku do rotačního zásobníku víceoperačního lisu Hornady [10]

9 Rešerše - zásobník s orientací polotovaru:

Zadání: příprava nábojnice do víceoperačního lisu ke kompletaci náboje

9.1 Nábojnice:

Nábojnice je lisované pouzdro z tenkých materiálů (ocel, mosaz, hliník, nekovové materiály a jejich kombinace) s lůžkem pro zápalku. Může být složena z několika různých materiálů jako například nábojnice pro brokové náboje. Pro dělostřeleckou munici jsou používány polospálitelné nebo plnospálitelné nábojnice, které výrazně zjednodušují mechanismy zbraní. Spálitelné nábojnice jsou vyráběny z materiálů, které shoří bezzbytku. Náboj jako celek je složen z nábojnice, zápalky, střelného prachu a střely. [24]



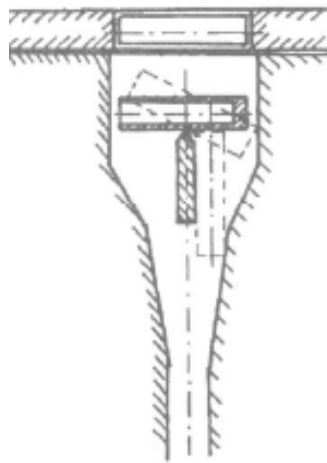
Obr.29 Lisovaná nábojnice z mosazi

9.2 Orientace nábojnice:

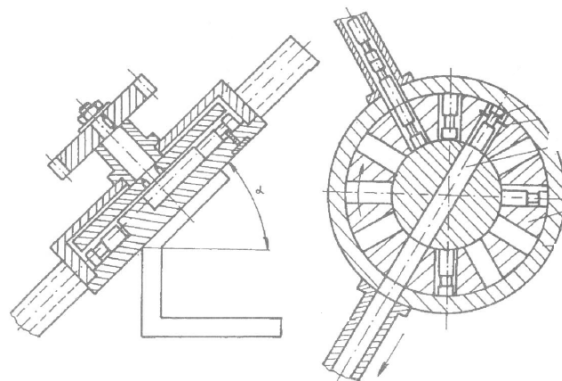
S ohledem na umístění těžiště u nábojnice viz obrázek 29, je výhodné použít gravitační orientaci polotovaru. Pro rotační těleso s takto umístěným těžištěm je vhodné použít narážkovou orientaci, nebo nábojnici orientovat pomocí kotoučové orientace.

Narážková orientace: polotovar se natáčí přes narážku gravitační silou v bodě těžiště, ve spodní části orientačního zařízení je polotovar správně orientován. [1]

Kotoučová orientace: kotouč s výřezy dle tvaru polotovaru je umístěn na dně násypky, může být umístěn jak vertikálně, horizontálně, tak i nakloněn pod úhlem. Pohon kotouče je zajištěn buď pomocí rohatky, západky, nebo pomocí elektromotoru. Polotovar je zachycován do výřezů v kotouči a následně orientován přesunut do trubkového zásobníku, kde je posouván vlastní tíhou. [1]



Obr.30 Narážková orientace [1]



Obr.31 Kotoučová orientace [1]

V běžné praxi je převážně používána varianta s kotoučovou orientací, kde je na dně nakloněné násypky umístěn poháněný kotouč s výřezy, ve kterých je zachycována nábojnice. Jelikož jsou nábojnice v násypce umístěny neorientovaně, jsou zachycovány do orientačního zařízení nepravidelně a tak musí být mezi násypkou a podávací zařízení vložen zásobník který je schopen tyto nepravidelné dodávky vyrovnat. Tato nábojnice je vynášena k hrdlu trubkového zásobníku, do kterého vlastní tíhou zapadne.



Obr.32 Násypka s kotoučovým orientačním zařízením pro lis Dillon XL 650 [22]

9.3 Trubkový zásobník

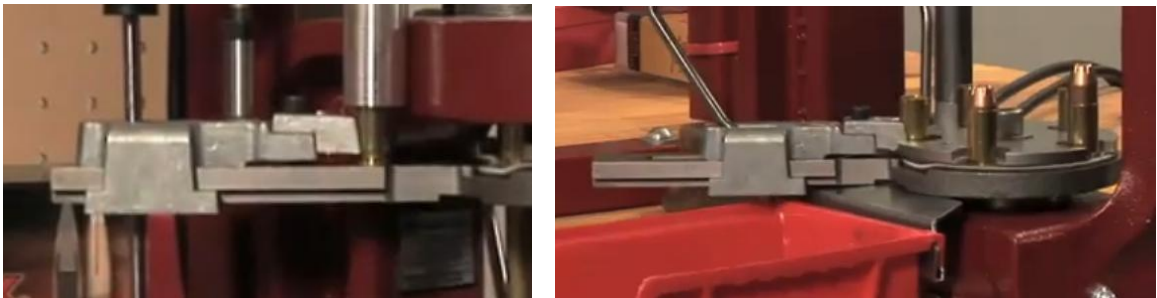
Zpravidla konstrukčně velmi jednoduchý, převážně je používána různě tvarovaná trubka. Na obrázku č.33 je zobrazen trubkový zásobník z průhledného materiálu používaný na víceoperačních lisech Hornady.



Obr.33 Trubkový zásobník na lis Hornady [23]

9.4 Podávací zařízení

Podávání nábojnice z trubkového do rotačního zásobníku je vhodné řešit pomocí podávacího mechanismu s přímočarým vratným pohybem. Na obrázku č.34 je zobrazen mechanismus pro podání nábojnice z trubkového zásobníku do rotačního zásobníku víceoperačního lisu Horandy v polohách, nejprve kdy odebírá nábojnici z trubkového zásobníku a následně při vkládání do rotačního zásobníku. [23]



Obr.34 Podávací zařízení [23]

9.5 Shrnutí

V zásadě je možné orientaci polotovaru – nábojnice řešit několika způsoby. Nejjednodušším způsobem je vkládání nábojnic do lisu ručně pracovníkem. Tato varianta obnáší nízké vstupní náklady na koupi lisu, ale je značně omezena, co se týče výkonu zařízení. Při současných nákladech na pracovníka je postupně nahrazována zařízeními částečně nebo úplně automatizovanými. Použitím kombinace násypky, orientačního zařízení, trubkového zásobníku a podávacího zařízení je možné tuto činnost částečně i plně automatizovat. Dále je popsáno několik v současné době používaných přebíjecích lisů.

9.6 Jednooperační lis:

Na jedno nastavení stroje provádí lis pouze jednu operaci, zalisování zápalky, nebo nadávkování střelného prachu nebo zalisování střely. Všechny operace, jsou prováděny ručně. Lis je ovládán pomocí pákového mechanismu. Tyto lisy jsou konstruovány na zkompletování 100 až 200 ks nábojů za hodinu. Jejich výhoda spočívá v tom, že v případě špatného nasazení střely operátor přeruší působení na pákový mechanismus a nedojde ke vzniku zmetku nebo poškození strojního zařízení, dále v nízké pořizovací ceně a také nízké poruchovosti z důvodů jednoduché konstrukce. Tyto lisy jsou relativně přesné a jsou určeny na malo-objemové přebíjení. Hlavně se používají pro kompletaci velmi přesného puškového střeliva. Výhodou je možnost výroby pistolových i puškových nábojů, protože je lis dostatečně robustní. Nevýhodou je nízký výkon zařízení.



Obr.35 Jednooperační lis LEE CHALLENGER [25]

9.7 Víceoperační lis:

Nábojnice a střely jsou do lisu vkládány ručně, střelný prach a zápalky jsou odebírány ze zásobníků. Zalisování probíhá pomocí pákového mechanismu. Tyto lisy jsou konstruovány na slisování 300 až 500 ks nábojnic za hodinu. Jejich výhoda spočívá v tom, že v případě špatného nasazení střely operátor přeruší působení na pákový mechanismus a nedojde ke vzniku zmetku nebo poškození strojního zařízení, dále v nízké pořizovací ceně a také nízké poruchovosti z důvodů jednoduché konstrukce.

Na obrázku č.36 a č.37 jsou zobrazeny víceoperační lisy Dillon Precision SDB a LEE TURRET . Nábojnice i střely jsou ručně umístěny do lisu a následně pomocí pákového mechanismu zalisovány.



Obr.36 Lis Dillon Precision SDB [19]



Obr.37 Lis LEE TURRET [26]

9.8 Víceoperační lis produkční:

Nábojnice, zápalky i střelný prach mohou být dopravovány na místo určení pomocí zásobníků a podavačů, často bývá toto řešeno i kombinací strojního a ručního podávání. Vlastní pohon lisu je zajištěn pomocí pákového mechanismu poháněného ručně pracovníkem. Výhody víceoperačních lisů spočívají ve vyšším výkonu: 500 – 800 ks nábojnic za hodinu. Nevýhodou je vyšší přesnost seřízení. Nevýhodou jsou vyšší pořizovací náklady a nižší přesnost stroje (zápalkování, rovnoměrné dávky prachu, délka náboje) než u jednooperačního lisu. Možnost přebíjení puškových nábojů značně omezena rozměry.

Na obr. 38 a 39 jsou zobrazeny víceoperační lisy Dillon Precision XL650 a Hornady LNL, nábojnice jsou podávány z násypky pomocí rotačního orientačního zařízení a trubkového zásobníku do rotačního zásobníku, do nábojnice je zalisována zápalka. Střelný prach je dávkován z násypky a střela je ručně nasazována do nábojnice. Pohon lisu je zajištěn pomocí pákového mechanismu silou pracovníka.



Obr.38 Lis Dillon Precision XL650 [20]



Obr.39 Lis Hornady LNL [27]

9.9 Víceoperační lis poháněný elektromotorem:

Nábojnice, zápalky, střely i střelný prach jsou dopravovány na místo určení pomocí zásobníků a podavačů, vlastní pohon je zajištěn ručně pomocí pákového mechanismu nebo pomocí elektromotoru s převodovkou. Výhody spočívají ve vysokém výkonu, je možné přebít až 1200 nábojů za 1 hodinu, obslužnosti stroje, nevýhody jsou vysoké požadavky na spolehlivé, přesné podávání jednotlivých polotovarů tak, aby nedocházelo ke vzniku zmetků nebo jejich množství s ohledem na celkový výkon stroje bylo přijatelné, střelivo není tak přesné, jak u jednooperačních lisů a je vhodné pouze ke standardnímu použití, vyšší pořizovací náklady lisu.

Na obrázku č.40 je zobrazen lis Dillon Precision SUPER 1050. Tento lis je možné použít jak v poloautomatickém režimu – je poháněn pomocí páky silou pracovníka, tak je možné ho vybavit elektromotorem pro pohon, zásobníkem nábojnic, zásobníkem zápalek, zásobníkem na střely, i zásobníkem na střelný prach.



Obr.40 Lis Dillon Precision SUPER 1050 [21] [28]

10 Závěr

Cílem mé bakalářské práce bylo zpracovat celkový přehled zásobníků používaných v průmyslu včetně způsobů orientace a podávání polotovarů. Dále byl můj úkol zaměřen na použití zásobníků při kompletaci střeliva.

Nejprve jsem vytvořil všeobecný přehled zásobníků, způsobů orientace a podávání polotovarů, které jsem pro snadnější pochopení doplnil obrázky skutečných strojů a jejich dílů a následně řešil zadaný úkol.

Zásobníky jsou velmi důležitou a nedílnou součástí automatizovaných pracovišť, kterými jsou postupně nahrazována pracoviště, kde dříve byla nutná lidská práce. Tyto systémy jsou aplikovány z důvodů jak zvyšování produktivity práce a tím konkurenceschopnosti firem na trhu, tak z důvodů zvyšování standardů bezpečnosti práce. Automatizovaná pracoviště často nahrazují těžkou, nebezpečnou práci v nebezpečných výrobních podmínkách. Tlak na vyšší výkon a spolehlivost automatických zařízení klade stále vyšší požadavky na spolehlivost a správnou funkci všech periferních zařízení, jejichž nedílnou součástí jsou i zásobníky.

Na zadání orientace nábojnice jsem shrnul možnosti a dnes používané způsoby orientace polotovaru, používané zásobníky i podávací zařízení. Vytvořil jsem přehled způsobů přebíjení nábojů od nejjednodušších jednooperačních lisů až po poháněné víceoperační lisy. Ze zpracovaného přehledu je patrné, že se zaváděním automatizací dochází k výraznému navýšení výkonu zařízení a tím ke zlevňování produktu. Dále však toto přináší vyšší požadavky na seřízení strojů a tím také na kvalifikaci pracovníků.

Na tomto tématu mě nejvíce zaujala široká škála možností přebíjení nábojů a možné způsoby automatizace.

11 Použitá literatura a internetové zdroje

- [1] Kolíbal, Zdeněk, Průmyslové roboty II. Konstrukce výstupních hlavic a periférií Kolíbal, Zdeněk 1. vyd. Brno PC,DIR 1993 165 s. ISBN 80-214-0533-3
- [2] Radek Knoflíček, Roboty a pružné výrobní systémy, 2004, studijní opora
- [3] Jaromír Adamec, Technologie automatizovaných výrob, 2006, ISBN 80-248-0871-4
- [4] <http://liborkriz.eu/zasobniky>
- [5] <http://liborkriz.eu/images/big/zasobniky2.jpg>
- [6] http://www.stilet-tech.cz/pt_bunker.html
- [7] <http://www.dillonprecision.com/#!/content/p/9/catid/3/pid/23572/?viewImg=1>
- [8] <http://www.kbhcz.cz/vertikalni-zasobnik.html>
- [9] <http://www.kbhcz.cz/horizontalni-tridici-zasobnik.html>
- [10] http://www.youtube.com/watch?v=wBQ_vJHiGek&NR=1
- [11] <http://vps-palety.czechsoft.net/CZ/page/29/produkty.html>
- [12] <http://www.ditom.cz/palety/>
- [13] http://www.logismarket.cz/kovove-palety/947645061-cp.html?_page=2
- [14] <http://shop.snowboardel.cz/windsurfing/stezne/cep-do-jezdce-europin>
- [15] <http://www.topenilevne.cz/produkt-6235/priruba-krkova-pn-16-dn125.html>
- [16] http://www.bike-eshop.cz/retezy/retezova-spojka-bbb-bch-08-09-10-smartlink-smartlock-pro-8-9-10-rychlostni-retezy&mb_cmp=zbozi
- [17] <http://www.metalfix.cz/tesarske-kovani/profil-prolisem-siroky-6129.htm>
- [18] http://www.youtube.com/watch?v=pDJtqj9BR6q&feature=player_embedded
- [19] <http://cs.strobl.cz/komplet-dillon-precision-sdb-pro-1-razi-1/>
- [20] <http://cs.strobl.cz/komplet-dillon-precision-sdb-pro-1-razi/>
- [21] <http://www.dillonprecision.com/#!/content/p/9/catid/1/pid/23877/?viewImg=1>
- [22] <http://www.youtube.com/watch?v=kLLdINGysfk&feature=related>
- [23] <http://www.hornady.com/store/Bullet-Feeder-Die-45-Auto>
- [24] <http://cs.wikipedia.org/wiki/N%C3%A1bojnice>
- [25] <http://www.zbranenaobjednavku.cz/produkt-508--lee-classic-cast-press-lee>

[26] <http://www.zbranenaobjednavku.cz/produkt-499--lee-classic-cast-turret-press-with-auto-index-4hole-lee>

[27] http://magazin.strelectvi.cz/porovnani-hornady-lnl-ap-a-dillon-xl-650/hornady_lnl_s_podavacem/

[28] <http://www.youtube.com/watch?v=3oMnQsJZr58>