

Vysoká škola strojní a textilní v Liberci
fakulta strojní

Ober 23 - 34 - 8

Výrobní stroje a zařízení

Zaměření : Obráběcí a tvářecí stroje

Katedra obráběcích strojů

R ů ž i ě k a Ladislav

DP-VS-181/80

Vedoucí práce: Ing. Oldřich Masil /KOS VŠST/

Konsultanti: -

Rozsah práce a přílohy:

Počet stran: 38

Počet kresb: 8

Počet obrázků: 14

Počet tabulek: 7

Počet výkresů: 5

Počet fotografií: 1

23.května 1980

KOM OT

strojn^í a textiln^í
Vysoká škola: v Liberci

Katedra: obrábění a montáže

Fakulta: strojn^í

Školní rok: 1979/80

DIPLOMOVÝ ÚKOL

pro Ladislava Růžického

obor 23 - 34 - 8 Výrobní stroje a zařízení

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

Název tématu: Jednoúčelové zařízení pro desontáž
Ni - Cd akumulátorů

Pokyny pro vypracování:

- 1/ Seznámení se zadáním úkolem
- 2/ Stanovení optimální technologie odhrobování vřt.
- 3/ Koncepční návrh
- 4/ Ekonomické hodnocení

Autorské právo se řídí směrnicí
MŠK pro státní závěrečné zkoušky
727/62-III/2 ze dne 13. června
1962-Věstník MŠK XVIII, sešit 21 ze
dne 31.8.1962 § 19 odst. 2, č. 115/53 Sb.

VYSOKÁ ŠKOLA STROJNÍ A TEXTILNÍ
Univerzitní knihovna
LIBEREC, STUDENTSKÁ 6
461 17

Rozsah grafických laboratorních prací: 4 - 6 výkresů

Rozsah průvodní zprávy: 30 - 35 stran textu

Seznam odborné literatury: Píč: Obráběcí stroje
Svěrák: Strojbníková obráběcí stroje
Höschl: Pružnost a tvrdost ve strojírenství
Normativy železných podávek pro obrábění
Příkrýl, Musílková: Teorie obrábění
Cerha: Hydraulické mechanismy v oboru výrobních strojů

Vedoucí diplomové práce: Ing. Oldřich Musil

Konsultanti:

Datum zahájení diplomové práce: 15.10. 1979

Datum odevzdání diplomové práce: 23.5.1980



doc. Ing. Václav Doležal, CSc.
Vedoucí katedry

doc. RNDr. Bohuslav Štělík, CSc.
Děkan

dne 8. října 1979

V. Jihlavi

Anotace:

Růžička Ladislav

VŠST Liberec, katedra obráběcích strojů

23.5.1980

Diplomová práce

DP-VS-181/80

Stran: 38

Obrázků: 14

Výkresů: 6

Fotografií: 1

Kusovníků: 8

Tabulek: 7

Tato práce se zabývá problematikou demontáže vyřazených Ni - Cd akumulátorů, kde úkolem je oddělit od sebe kadmiové a niklové desky. Shrnuje informace a jednotlivých metodách demontáže a navzájem je porovnává. Je zde navržen poloautomatický jednocelový stroj, hydraulicky ovládaný upínač představitelný pro všechny typy akumulátorů a zařízení pro oddělování sad desek. Je zde také proveden rozbor různých metod pro odříznutí vík akumulátorů.

O B S A H

	Strana
Anotace	2
Obsah	3
Historické prohlášení	5
Úvod	6
1. Stadium sadaného díku	7
1.1. Rozhodnutí metod demontáže	7
1.2. Přehled metod mechanické demontáže	10
1.3. Výběr řezných nástrojů	12
2. Konceptní návrh zařízení	12
2.1. Přehled operací demontáže	12
2.2. Volba koncepce strojírenského zařízení a rozmištění pracovních operací	12
2.3. Návrh upínače	15
2.3.1. Konstruktivní požadavky na upínač	15
2.3.2. Technický popis upínače	16
2.3.3. Rozsahy přestavení upínače	17
2.3.4. Úkony potřebné k přestavení upínače	20
2.3.5. Upínací síla	22
2.4. Pohon otočného bubnu	21
2.5. Třídící zařízení	22
2.5.1. Konstrukce třídícího zařízení	22
2.5.2. Technický popis třídícího zařízení	23
2.6. Návrh uspořádání pracoviště řezání	24
2.6.1. Konstrukce pracoviště řezání	25
2.6.2. Technický popis pracoviště řezání	25
2.6.3. Pohon řezacích kotoučů	25
2.7. Návrh hydraulického obvodu	27

	Strana
2.8. Uspořádání celého pracoviště	31
3. Měření	31
3.1. Popis měřicího zařízení	31
3.2. Naměřené hodnoty	32
4. Kapacitní výpočty	34
4.1. Ekonomické zhodnocení	34
5. Závěr	36
6. Seznam použité literatury	37
7. Seznam příloh	37

Historiografický prohlášení:

Historiografický prohlášení, že jsem diplomovou práci vypracoval
sám a použitím uvedené literatury.

Lothar Radek
.....

V Liberci dne 23.5.1980.

Cílem diplomové práce je vypracování návrhu zařízení na demontáž vyřazených Ni - Cd akumulátorů. Úkolem poloautomatické, event. automatické demontáže je oddělení sad desek Ni a Cd.

Význam a výhoda maximálního návratu surovin znovu do výroby zdůrazňuje Směrnice hospodářského a sociálního rozvoje ČSSR v letech 1976 až 1990. Průmysl kovového odpadu se zabývá nejen návratností surovin, ale i zvýšením produktivity práce a odstraněním práce fyzicky namáhavé a nebezpečné.

Soubor opatření ke zdokonalení soustavy plánovitého řízení národního hospodářství po roce 1990 bude dalším stimulem pro hospodárné využívání surovin. ČSSR patří mezi průmyslově vyspělé státy, ale má značný nedostatek vlastních surovinových zdrojů. Zajišťování surovin je stále obtížnější a nákladnější. Např. nečerné kovy dovážíme z 86% ze zemí socialistického tábora a 14% z kapitalistických států. Proto je kladen velký důraz na zvýšení výroby nečerných kovů z odpadů. Tato výroba pokrývá v současné době spotřebu ze 65% a výhledově má stoupnout na 75%. Tyto údaje přesvědčivě dokumentují důležitost využití odpadu jako surovinového zdroje.

Problematikou zpracování vyřazených Ni - Cd akumulátorů se v ČSSR zatím nikdo zvláště nezabýval a zdrojem informací jsou pouze naše a zahraniční patenty, kde je více poměrně důkladně zpracovaná demontáž akumulátorů olověných, ale kterou nelze aplikovat na demontáž Ni - Cd akumulátorů.

1. STUDIUM ZADANÉHO ÚKOLU.

1.1. Rozbor různých způsobů demontáže.

Pochlazením spojením s demontáží vyřazených Ni-Cd akumulátorů a jejich následujícími výsledky schylné dosud v ČSNR zpracování. Všechny dostupné poznatky pojednávající o demontáži akumulátorů se týkají pouze olověných akumulátorů a tyto postupy nelze na demontáž Ni-Cd akumulátorů aplikovat. Z těchto důvodů je třeba hledat jiné způsoby demontáže Ni-Cd akumulátorů.

Nejlépeším způsobem oddělení Ni a Cd dusků by byl takový způsob, který by nevyžadoval mechanickou demontáž akumulátoru. Mezi takovéto způsoby patří např. tyto:

a/ Využití změny rozdílných teplot tavení Ni a Cd-tavit celý akumulátor ve speciální peci a jednotlivé složky potom oddělit katalytickými postupy.

b/ Chemický způsob-rozpustit celý akumulátor a potom oddělit jednotlivé složky.

c/ Způsob, při kterém by bylo využito rozdílných magnetických vlastností obou složek.

d/ Kombinací některých předcházejících způsobů.

Každý z dříve uvedených způsobů by však vyžadoval rozsáhlé a drahoběžné zařízení a celou řadu staveb. Z těchto důvodů zůstává mechanická demontáž akumulátorů a rozřezání dusků Ni a Cd nejjednodušším a nejpřístupnějším způsobem, přestože by bylo jistě vhodné a do budoucna prospěšné, pokusit se o vývojovou technologii nevyžadující mechanickou demontáž.

Současný stav zpracování vyřazených Ni-Cd akumulátorů v n.p. Kovodret Hradec Králové je nelze označit za neuspokojivý. Více akumulátorů se po vstupu do pneumatického upínací zařízení pomocí rázové listové stroje

pily popřípadě frickní tahové pily. Následuje roční vyhodnocení a roz-
třídění desek H1 a C6. Tato práce je vázána k tomu, že akumulátory jsou
naplněny elektrolytem /složek H₂SO₄/NaOH// neúspěšně, sdraví škodlivě a má-
lo produktivně, nehlídá se to, že při ručním třídění desek dochází občas
k poškození desek H1 a C6. Tato zcela podléhá a nequalifikovaná práce
umožňuje větší počet pracovníků. Z těchto důvodů vyplývá potřeba skon-
struovat zařízení, které by vykonávalo tuto práci automaticky, v případě
poloautomatického provozu zařízení by pracovník pouze ručně vkládal /pří-
padně i odčítal / akumulátory do upínáče. Konstrukci tohoto zařízení by
komplikovalo, kromě přítomnosti agresivní chemické látky i značně velké
množství rozměrových druhů zpracovávajících akumulátorů. Rozměry jednotlivých
akumulátorů se pohybují v rozsahu podle tabulky I.

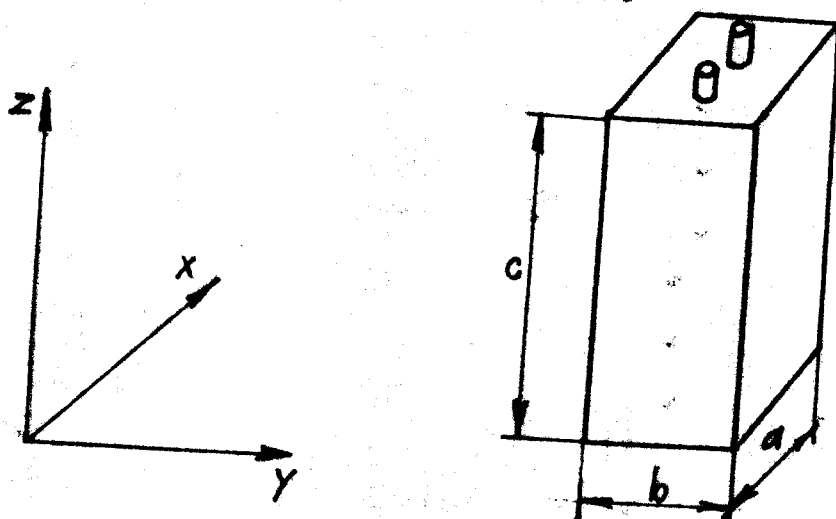
číslo akumul.	a /mm/	b /mm/	c /mm/	hmotnost/kg/
1	194	125	340	13,5
2	195	112	300	9,2
3	129	104	280	6,5
4	129	89	300	6,2
5	130	55	312	4,6
6	184	60	290	5,5
7	105	30	200	1,2
8	105	49	200	1,75
9	115	55	160	2,2
10	80	30	110	0,5
11	180	66	245	1,9
12	130	105	400	-

Rozměry jednotlivých roztřídí se tedy pohybují v rozmezí:

$$a = 80 - 125 \text{ /mm/}$$

$$b = 30 - 125 \text{ /mm/}$$

$$c = 110 - 400 \text{ /mm/}$$



Množ vlastních dimenzí Ni-Cd akumulátorů je nutná jejich roztřídění podle jednotlivých typů / velikostí/, protože zpracovávat se bude vždy pouze jeden typ.

Roztřídění akumulátorů lze provést:

a/ automaticky

b/ ručně

a/ Při automatické třídění by se určité množství akumulátorů vypo-
palo na shromážděný vibrační rošt, na kterém by se v jednotlivých oto-
cích akumulátory orientovaly a třídily podle velikosti. Tím by by-
la provedena automatická paletizace. V případě automatické celého
procesu třídění a dimenzování akumulátorů, by se rozřazené akumulá-
tory vkládaly do nádobníků, z nichž by se pak automaticky podávaly
do spínače.

a/ Při ručním třídění se akumulátory naskládají do palet a to, pokud mož-

na orientovaně, tj. tak, aby vývody elektrod snižovaly jedním směrem, proto, aby je pracovník, vkládající akumulátory do spínací, nemohl slyšet ohlas. Silná destrukce akumulátorů by se musely vyřadit, protože jejich demontáž na tomto zařízení by byla zneuzpůsobena.

Třídění a skládání akumulátorů do spínací také v tomto jednoduchém stroji prováděno ručně. Proto při vaší manipulaci s akumulátory musí být pracovníci vybaveni ochrannými pomůckami, a to:

- rukavice odolné vůči elektrolýtu
- vhodný oděv
- případně i brýle nebo štít na obličej.

1.2. Přehled metod mechanické demontáže.

Jak bylo řečeno v předcházejících odstavcích a jak také vyplývá ze současného stavu v n. p. Kovošrot Brdce Králové, je ze všech metod demontáže Ni-Cd akumulátorů nejpraktičtější metoda mechanické demontáže.

Najvhodnější způsob mechanické demontáže je odřeznutí obou vrstev akumulátoru a desky Ni a Cd a následně vytlačení posílených tyčinek. Způsob, jak odřeznout vrstvy pláště akumulátorů, existuje několik:

- a/ rýsovací pilou
- b/ kotoučovou pilou
- c/ gumičkou
- d/ odřezávacím pláštěm
- e/ pásovou pilou
- f/ kotoučovou tříkřídelní pilou

ad a/ Odřeznutí vrstev rýsovací pilou je nejjednodušší, ale v první metodě pro větší rozsahy snížení o nižší produktivitu.

ad b/ Kotoučová pila by s blízkou účinností do navrhovaného jednoduchého stroje vhodná byla, avšak produktivita je zde také poměrně nízká.

a/ Použití generátorů v uvedeném systému přináší s sebou několik nepří-
jemných okolností, mezi něž patří velké opotřebení kotouče a tuž-
ných vřetel, které by se musely často vyměňovat, což by narušovalo
tok celého systému. Navíc nádobník by mohl odtrhnout použití ko-
touče o velké průměry. Dle m. účinek tohoto systému odlišit vliv je
však poměrně velký produktivita.

a/ Použití hydraulického systému k odlišení vliv je možná více-
množství teoretická. Přednost tohoto systému spočívá v dostupnosti hydraul-
ických a hydraulických technických zařízení na technické úrovni. Avšak
s přihlédnutím k vlastním procesům řazení, bylo by možno, vzhledem k ne-
kvalitě práce akumulátorů, zjistit následující požadavky:

1/Regulace výšky hladiny od této akumulátoru, např. hydraulického kupa-
retního systému.

2/Upínací mechanismy akumulátorů by měly být schopny zcela puštit
oxy akumulátorů.

3/Regulace rychlosti odlišení upínání s cílem dosáhnout optimální rych-
losti řazení.

Navíc, pokud systém by přinesl mnoho konstrukčních problémů a mohl
jednoduše postihnout, že výsledek by byl vyhovující, neohrožuje se chate-
nost, že výsledek a - jaké jsou u následných akumulátorů dosti silné,
by mohly být odlišeny.

a/ Použití přenosu síly by znamenalo jak se změna produktivity, tak se
změnou životnosti. Avšak je-li některé konstrukční řešení je pro sou-
časné jednoduché řešení nepřijatelné.

a/ Použití hydraulického systému má v tomto případě velké nedostatky, ale též ná-
hodně výhodnější možnosti. Je-li hlavní důvod spočívá ve velmi vyso-
ké produktivitě řazení. Je-li požadavek k odlišení vlivu čísel přibližně
10 km. Hlavní výhodou této alternativy je větší širší a pulsní
2-4 a, vznikající při řazení. Navíc tento výsledek může být částečně
i částečně stravit širšího akumulatoru. Tyto nedostatky, ale také výhody

ny hluk, vznikající při řezání lze odstranit vhodným utlumením a odru-
vením proudění řezání.

1.3. Výběr řezacího nástroje

Výběr nejvhodnějšího řezacího nástroje musí zohledňovat z hlediska výkonu a produktivity zejména jeho nejvhodnější použití frizurní kotoučové pily nebo gumovky / průměr kotouče 500 nebo 800 mm/. Při volbě musí být zohledněno také velikost průřezu a s přihlédnutím ke její výhodné řázkování do navr-
šeného jednoduchého stroje byla v této práci dle přednost gumovky.

2. KONCEPČNÍ NÁVRH ZAŘÍZENÍ.

2.1. Přehled operací řezání.

Při řešení operací pro mechanickou úpravu akumulátorů, s přihlédnu-
tím ke všem předchozím částem, zjistíme, že potřebujeme tyto následující operace:

- 1/ upnout akumulátor
- 2/ odřezat víko
- 3/ vytáhnout /vytáhnout/ desky z pláště akumulátoru
- 4/ odřezat od sebe desky Ni a Cd
- 5/ odpojit plášť

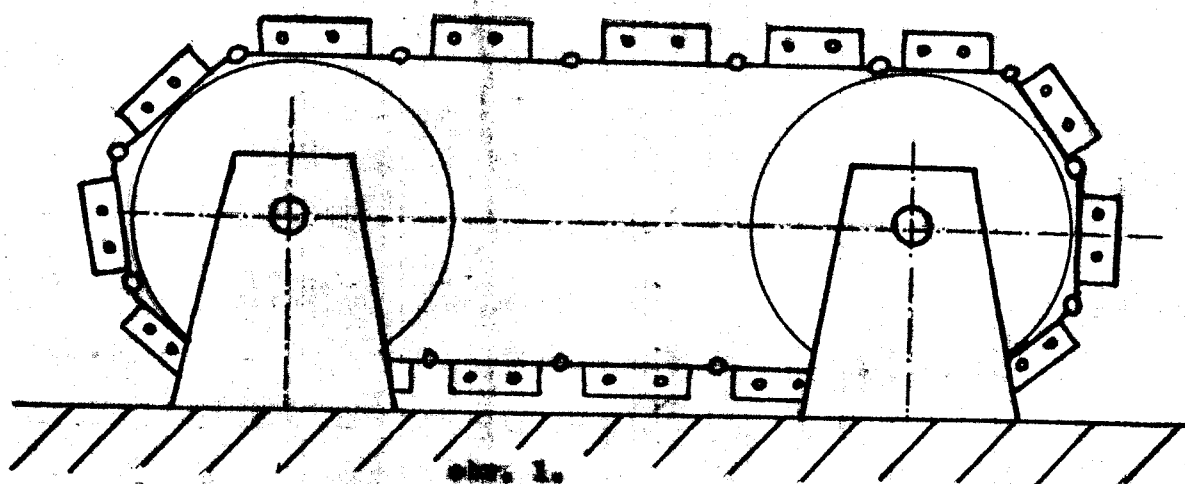
Tyto základní operace musí navrhované jednoduché zařízení obsahovat. Kni-
dou s prvními čtyřmi operacemi je nutné provést na základě pracovních a
ke spolu spojit vhodným dopravním systémem, zajišťujícím plynulý sled
operací.

2.2. Volba koncepce struktury zařízení a rozložení pracovních operací.

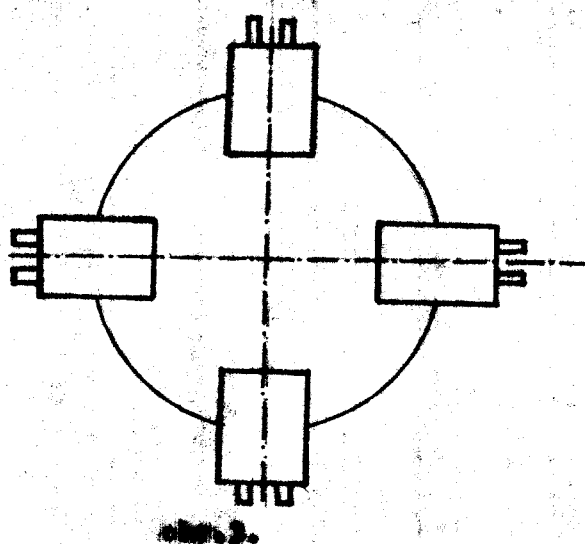
Především je třeba zvolit vhodný dopravní systém spojující jednotlivé
pracoviště. Ze volby dopravního systému závisí koncepce celého zařízení.
Pro volbu dopravního systému by přičítány v tomto typu zařízení:

- 1/ Různé dopravníky a příslušné pohybové ústrojí. Avšak polohy, ve kterých
se budou provádět jednotlivé operace koncové, by musely být z hlediska

dostatečné tuhosti systému silové sušičoviny. Viz obr. 1.

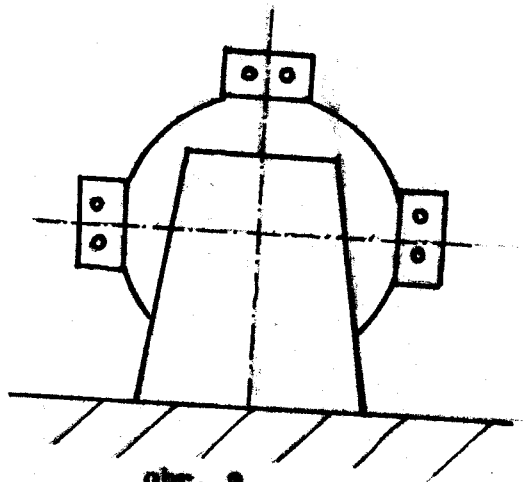


2/ Dopravník s rotačním pohybem upínací kulek vodotěsné sou. Viz obr. 2.



Tento typ dopravníku lze s výhodou využít k sestavení jednotlivých prvků soustavy pro sušení a skladování.

3/ Dopravník s rotačním pohybem upínací kulek vodotěsné sou. Viz obr. 3.

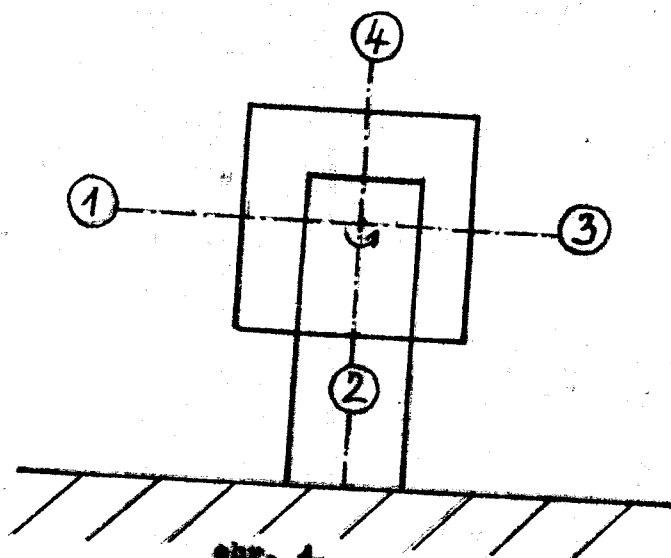


obr. 2.

Jak tedy vyplývá z předcházejících dvou, byla v tomto případě šlápa přednost dopravního systému: tvoření hřízda, otáčení kolem vodorovné osy. Buben byl zcela číselně-číslovaný.

Pracovní operace jsou uspořádány na jednotlivých pracovních místech systému: viz obr. 4.

Uspořádání celého pracovního je patrné z výkresu sestavy



obr. 4.

Poloha /1/: Zde pracovník vidí do směru akumulátor, a to s předpokladem orientací elektrod. Poloha akumulátoru ve směru osy otáčení bubnu se zjistí sondou.

Poloha /2/: Tato poloha bude patrně nevyužitá. V případě automatického vkládání

akumulátorů do upínacích by provedl podobně jako polární připojení jako upínací.

Polárna /3/: Všechny polární buňky odřezané žila akumulátoru, tj. buňky to provedl připojení. Tato připojení bude vykonáno dvěma samostatnými buňkami a bude volně nakrytelné.

Polárna /4/: Žila bude provedl výhledem elektrodergů desek a jejich rozložení na desky NI a G.

2.1. Účel upínacích.

2.1.1. Pracovní podmínky při upínání.

Při odrazu upínacích je třeba spínat následující požadavky:

1/ Společnost a bezpečnost upínací akumulátorů-tj. upínací musí být takové,

aby se akumulátor nerozlomil při náhodném vrtu nebo při vysouvání

desek NI a G. Upínací však musí být tak velice, aby se akumulátory

deformovaly. A klesla teplota musí mechanismus upínacích ochra-
vat samovolně člen.

2/ Upínací akumulátorů se provede polárními desky, pracovník pouze vrtá
akumulátor musí být vrtat.

3/ Upínací musí umožnit upínací akumulátorů všech velikostí

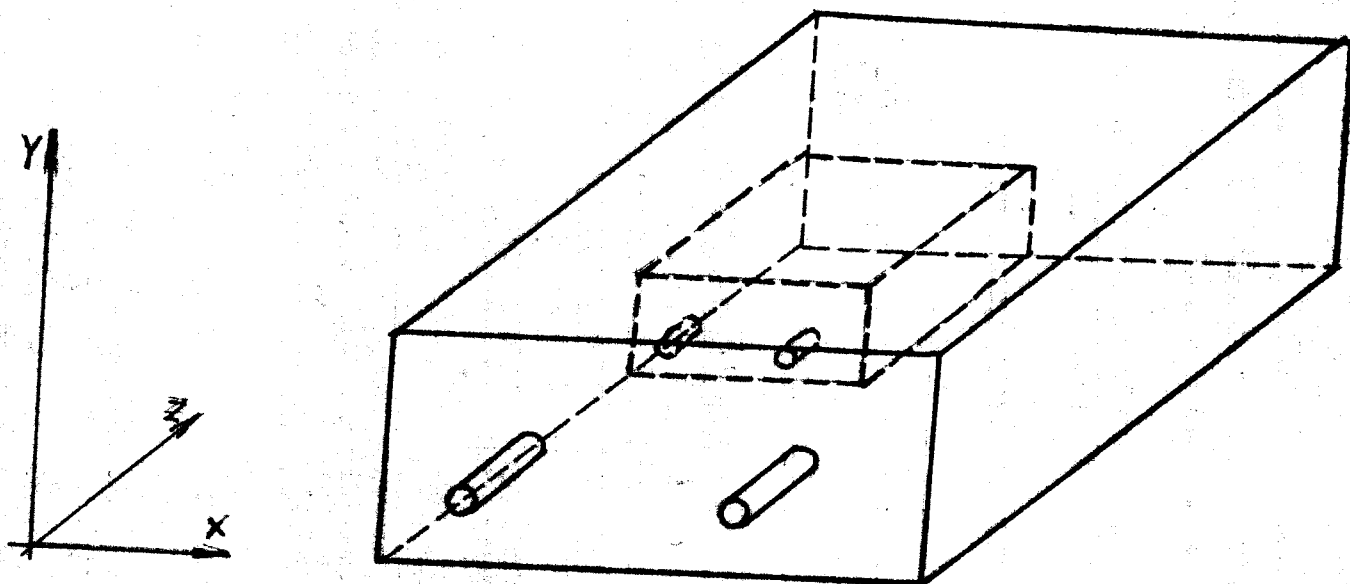
4/ Místnost regulace upínací síly.

5/ Místnost činnosti vrtání, vrtání při přestavování upínacích pro ji-
nou typ akumulátoru.

6/ Dostatečné ochranné upínacích vrtání vrtání elektrolytu
desek upínacích.

7/ Na vrtání provedu upínacích vytvořit prostor pro vrtání pracovníků
desek.

Akumulátory se tedy budou do žil upínacích upínat tak, že budou mít
společnou konstantní vodorovnou a jednu boční sílu. Viz. obr. 5. Příklad
tudo pouze druhá boční žila upínacích.



obr. 5.

2.3.2. Vnější povrch upínací.

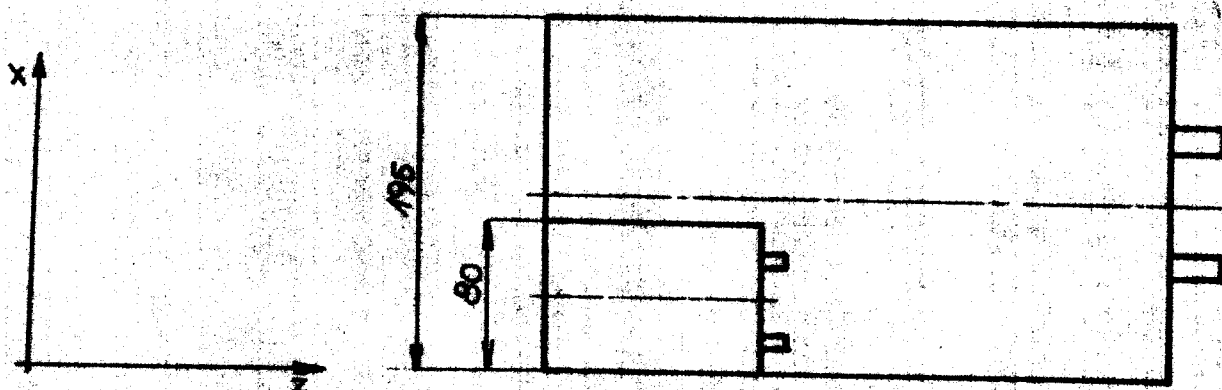
Výkres sestavy upínací: b. BP - VS - 181/80 - 0 - 03

Základna upínací je ocelová skříň /1/, která je pomocí dvou šroubů 180/27/ připevněna k ocelovému ložisku. Na dno upínací je napevně připevněna třemi šrouby M 4/24/ kruhová deska /20/, na které vyplňuje vnitřní plocha v podobě pera. Do této vnitřní plochy je vedena ozubená tyč /16/. Ozubená tyč je ještě vedena ve vnitřním upínacím. Délka ozubené tyče je 80 mm. Ozubená tyč obsahuje 6 pastorek /15/. Pastorek je umístěn na hřídeli /6/ ozubeně s ozubeným kolem /16/. Tato ozubená kola nabitá s ozubeným kolem /11/ na předložené hřídeli /3/. Šířka kola /10/ nabírající s ozubením /13/ a 12/ na hřídeli /6/, na které je uloženo v ložisku ložisko /23/ pokrýváje plochu přes kola /9/ a /8/, umístěných na hřídeli /3/, na pastorek /7/ umístěný na hřídeli /2/. Tento hřídel je ocelový pohyblivý ložisko, na kterém je nakreslována matice /2/. Na oceli je připevněna kruhová deska šrouby M 6/24/, kruhová ozubená deska s pohyblivým ložiskem. V této místnosti jsou připevněny čtyři šrouby M 6/24/ ještě dvě vnitřní ložiska /22/. Vnitřní ložisko je tvořeno částí ozubené skříň upínací. Na své tyči ložisko se ještě připevňuje čtyři šrouby M 6/24/ vnitřní ložiska. Šrouby /22/ a /23/ nabírají vnitřní elektromotorem a třípok

vznikajících při řezání, do mechanismu upínače. Pod těmito kryty je vytvořen prostor pro zavírání vrat uzavíracích prostor pracovního řezání. Všechny hřídele jsou uloženy na kulíkových ložiskách /17/. Údržba upínače se bude především skládat z mazání převodů, ložisek a pohybového šroubu.

2.3.3. Rozsahy přestavování upínače.

a/ Hlavní a nejjednodušší změna v přestavování upínače se děje podle rozměru a - viz obr. 6. Toto přestavování obstarává pohyblivá čelist prostřednictvím šroubu a matic.



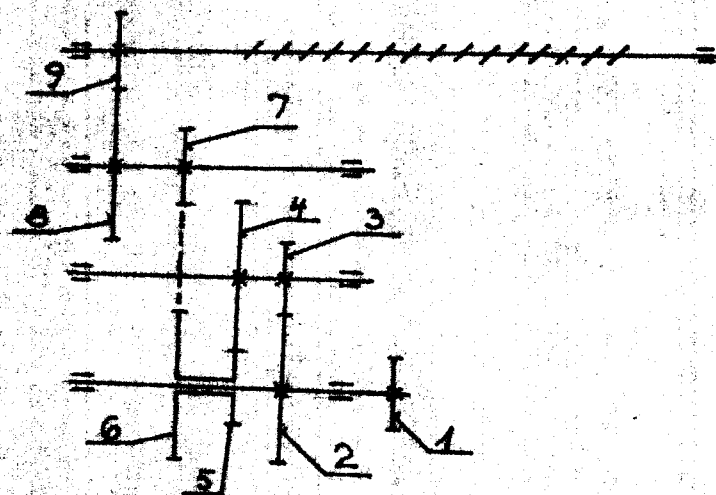
obr. 6.

Závit Tr 25x5

Rozsah pohybu čelisti $x = 125 \text{ mm}$

Převodový mechanismus - viz obr. 7.

Počet zubů a průřez jednotlivých kol jsou v tabulce II.



obr. 7

$$n \leq 1,5 \text{ mm}$$

Tabela II.

hala	počet stĺpů n	rozměr pruhu hala 3 /mm/
1	10	21
2	32	48
3	16	24
4	30	45
5	18	27
6	34	51
7.	14	21
8	34	51
9	14	21

$$i = \frac{n_2}{n_0} \cdot \frac{n_4}{n_5} \cdot \frac{n_6}{n_7} \cdot \frac{n_8}{n_9} = \frac{32}{20} \cdot \frac{30}{25} \cdot \frac{14}{27} \cdot \frac{34}{14} = \underline{13,65}$$

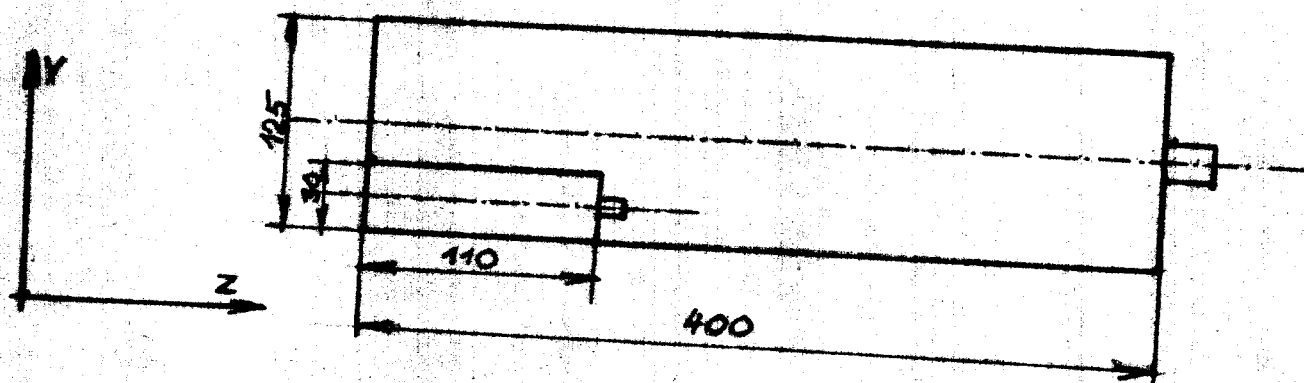
Počet stĺpů: áreálna čas realizácie celého súboru: $n_T = \frac{n}{i} = \frac{115}{13,65} = \underline{23 \text{ stĺpů}}$

Počet stĺpů: hala 1 čas realizácie celého súboru: $n_T = \frac{n_T}{i} = \frac{23}{13,65} = \underline{1,7 \text{ stĺpů}}$

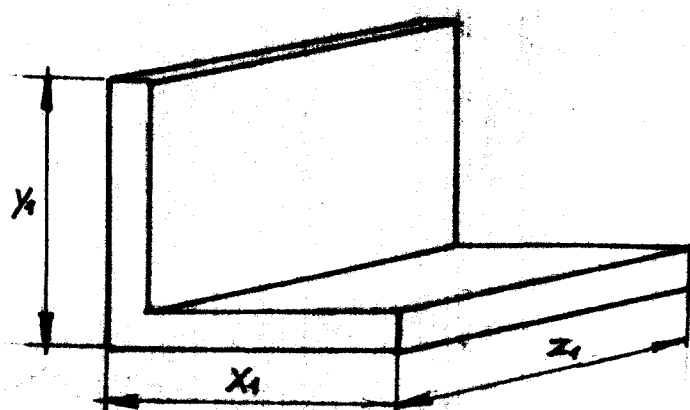
Práca celého typu čas realizácie celého súboru:

$$L = n_T \cdot T = 23 \cdot 1,7 \text{ h} = \underline{39,1 \text{ h}}$$

2/ Táto plánovaná práca rovnako $\frac{L}{n_T} = \frac{39,1}{23} \text{ h}$ rovnaký vyhodnotenie časov - viz obr. 2.



Výměnitelná čelist, která bude přidroutována na nepohyblivou čelist, bude mít tvar písmena L - viz obr. 9. Rozměry viz tab. III.

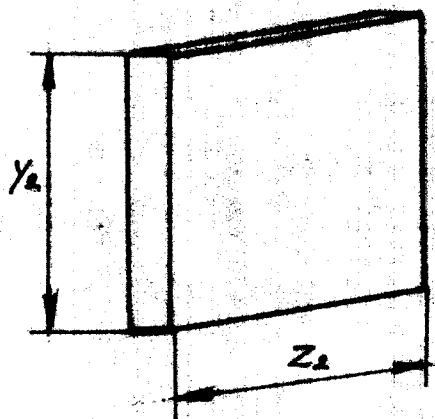


obr. 9.

Tabulka III.

číslo akumulátoru	rozměry čelisti /mm/		
	x_1	y_1	z_1
10	88	70	80
7,8 9,11	113	70	115
3,4,5,12	137	100	260
1,2,6	192	100	260

Tloušťka stěh svařovaných desek bude 11 mm. Do vedlejších desek budou vyfrézovány drážky, do kterých bude zapadát hřbet /20/. Tloušťka vedlejších desek 11 mm zaručuje, že i po odfrézování vlna nejmenšího s akumulátorem /akum.č.10/ nejedná o hrubou kůru, ani při své nejmenší velikosti / ϕ 427mm/, do pohyblivé čelisti. Výměnitelná čelist, která bude přidroutována na pohyblivou čelist bude mít tvar a rozměry viz obr. 10 a tab. IV.



obr.10

Tabela IV.

Číslo akumulátoru	rozděly šestičíslicí číslo	
	2^1	2^2
10	70	80
7,8,9,11	70	115
1,2,3,4,5,6,12	100	200

Do dvou vyčíslených šestičíslic budou vyvrtány čtyři díry pro šrouby M3 a jejich hlavy. Tyto šrouby budou potom přichyceny ušňami M3 k panelu a pohyblivé šestičíslici. Společnost a účinnost tohoto tvarového rozdělení vyčíslených šestičíslic by závisela od průměru. Přesněji nedostatky této volby by se pak daly jednoduše odstranit: zvolením novějších, vhodnějších rozdělovacích variant vyčíslených šestičíslic.

2.3.4. Účinnost rozdělení šestičíslicího čísla při rozdělení

Účinnost rozdělení, kterou by bylo třeba prověřit při každé předchozí změně typu akumulátoru odpovídá. Tato účinnost vyplývá z toho, že bylo provedeno několik prázdných testů, a tak návrh umístění šestičíslicího panelu vedl k rozdělovacím variantám šestičíslicího čísla je třeba prověřit zejména pouze při předchozí změně typu akumulátoru do druhé:

-Výsledky výsledků šestičíslicího čísla podle M3, umístění nové šestičíslicí a jejího je třeba ověřit.

2.3.5. Účinnost síly

Při odstraňování všech akumulátorů použijte pouze, nebo jenom sílu, kterou můžete použít, ale je nutné ji experimentálně ověřit. Síla, kterou bude při opravě působit na akumulátor je třeba ověřit v blízkosti na šestičíslicí. Je třeba také být na to, aby se při šestičíslicího panelu volba síly nedostavovala, což by znamenalo větší sílu vyžadující dopad M3 na M3.

FFI tento spínač upínací lze upínací sílu řídit v širokém rozsahu, a to vhodným nastavením přepínacího ventilu v otáčce hydraulického motoru.

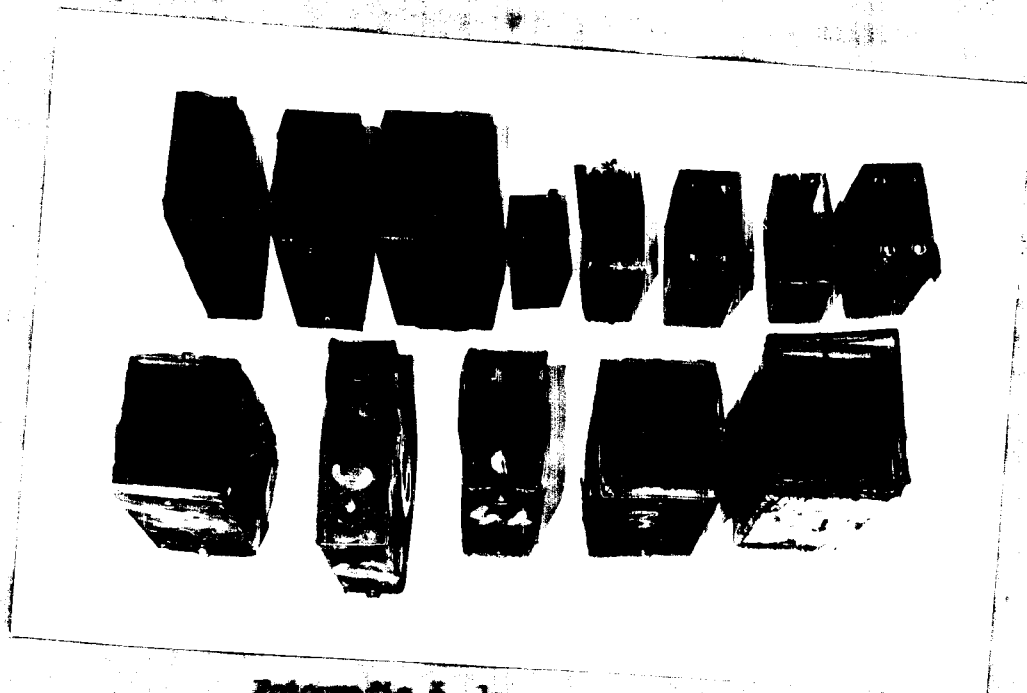
2.4. Pohyb otáčivého bubnu

Pohyb otáčivého bubnu je na výkonech č. DP - VS - 181/80 - 0 - 01
č. DP - VS - 181/80 - 1 - 01

Otáčivý buben, na kterém jsou připevněny čtyři spínací /4/ má čtvercový přířez a je ovládnut tlakovými soustřednými pletky. K bubnu jsou připojeni číselní /16/ přídruhovými přímkami č. 11/, které slouží k jeho spojení s křídelcem /3/ a k přenosu kroutícího momentu pomocí pouz /43/. Křídelce polehu buben na křídleli majícího také přímkami /11/, které se opírají o vnější kružky ložisek /6/. Tato ložiska jsou umístěna opírající se na křídleli kružek /57/ a vnější /47/. Levé ložisko má vnější kružku valný a přes ní se nachází vnitřní dva vřpy /13/ a /34/. Ty jsou spolu soustřednými kruhy /32/. Tlakoví protáčení buben obsahuje přímčový hydromotor /10/ jehož průměr je 80 mm, což je právě posuv, potřebný k posazení bubnu o 90°. Hydromotor /10/ je opatřen tlumením v dvou kmitových polích. Spínací čedi tohoto hydromotoru umožňuje subové spojení /20/ ovládací přímčový hydromotor /8/. Zájem přímčového pohybu hydromotoru /10/ na rotační pohyb křídlele /5/ obsahuje převod soustavy křídlele /34/ přídruhováním na pístnici hydromotoru /10/ a soustavně kolem /19/. Soustavně kole je uloženo na dvou ložiskách /7/ majících také vnější /46/. Soustavně polehu otáčivého bubnu mající indenzovací křídly /13/, které se opírají do objímek /32/ přídruhováním k bubnu. Ložiska /6/ jsou vnějšími kružky uložena v rámu. Rám tvoří levé /1/ a pravé /2/ stojiny. Stojiny jsou ovládnuty a tlakovými soustřednými desek a jsou přídruhovány k soustředné desce desky /42/. Obě stojiny mají po dvou vystupovacích šroubích. K levé stojině je upnutá indenzovací hydromotor /9/, hydromotor pro ovládací subové spojení /8/, hydromotor ovládající bubnen /10/, hydromotor pro

ne proster stělního dutin/. Tato podlažka je připravena dle návrhu k provedení stělní rámu a je vodotěsná přestavitelná. S podlažky spadnou rustifikované desky do palet.

Vlastní odšlápní nad desek, nacházejících v chlapadlech, usměrňují dva hydrometry H9 a H10, které odšlápní odšlápnuté desky chlapadel po vedení. Závislé hydrometry H9 a H10, bude odšlápnout ten fakt, že nad desek se nachází odšlápnuté stělní, ale když se souvisejí do tvaru písmene V. To je odšlápnuté stělní tubusů v sítně, některých vývodů a ne právě nejlepší odšlápnuté desek v chlapadlech. Sámotnost vývodů elektrické ústavy je následující fotografie.



Fotografie č. 1.

2.3.2. Podlažka stělního rámu

Celá stělní odšlápní je připravena se stělní stěpnou /1/. Na stěpnou je připravena deska dle návrhu a je stěpná stěpná /2/. Stěpná se stěpní vodní pro své stěpní stěpní /3/. Stěpná jsou vodní se stěpní stěpní stěpní /4/. Stěpná jsou do stěpní vodní stěpní. K stěpní /5/ je stěpní nad stěpní a je /6/ připravena deska /7/. To je deska stěpní jsou vodní pro stěpní chlapadel a k připravení dle

sár, při kterém kotouč ještě uřízne více největšího akumulátoru. Pro kotouč s průměrem 500 mm je maximální obvodová rychlost v závislosti na spotřebě při kmitočtech stálých pro průměr 500 mm v tabulce V. Pro kotouč s 500 mm je obvodová rychlost maximální zhruba 80 m s^{-1} .

Tato minimální průměr je:

$$D_{\text{min}} \approx \sqrt{125 + \frac{D}{2}} \cdot 2 \approx \sqrt{125 + \frac{167}{2}} \cdot 2 \approx \underline{\underline{417 \text{ mm}}}$$

D_p minimální průměr spínací přívodu.

Tabulka V.

$n_{\text{max}} \approx 50,93 \text{ s}^{-1}$

Průměr kotouče D_k /mm/	Obvodová rychlost pro n_{max} / m s^{-1} /	Potřebné ot. pro dosažení obvod. rychl. 80 / m s^{-1} / / s^{-1} /
500	80,00	50,93
480	76,80	53,05
460	73,60	55,36
440	70,40	57,87
420	67,20	60,63
417	66,72	61,07

Z tabulky V vyplývá, pro kotouč s průměrem 500 mm je spotřeba regulovat otáčky v rozsahu 51 - 53 / s^{-1} / /3000 - 3500 min^{-1} /

Regulace těchto otáček je možná provádět dvojím způsobem:

1/ stupňovitě

2/ plynule

a) 1/ Při vhodné odstředivé síle by stupňovitá změna byla vyhovující.

Struktura by byla, jak této stupňovitě změny dosáhnout. Pravděpodobně nej-
jednodušší způsob dosažení této změny by byl ve spojení nějakého
elektromotoru s příslušnou převodovkou. V případě, že by převodovka
měla synchronizaci, nebo měla mezi motorem a převodovkou umístě-

ná spojka a motor by se musel při změně otáček vždy nastavovat, narušovalo by toto uspořádání takt stroje, což by bylo nevhodné. Navrhovatel tohoto uspořádání by pravděpodobně také byly velké rozdíly celého zařízení.

ad 2/ Mezi zařízení, která umožňují plynulou změnu otáček, patří např. variátory. Ty se však hlavně používají pro převody do pomalu, a tak pro dosažení takto vysokých otáček by byly příliš vhodné.

Vhodným zařízením, umožňujícím plynulou změnu otáček, by byl stejnosměrný motor. Proto také v návrhu tohoto zařízení byl použit stejnosměrný motor SM 160 S v provedení IP 23 s cizím buzením. Parametry tohoto motoru jsou v tabulce VI.

Tabulka VI.

výkon / kW /	10
otáčivá rychlost /min ⁻¹ /	2800
účinnost % /	84
maxim.otáčivá rychl. /min ⁻¹ /	4000
napětí / V /	220 V

Motor má napájení z křemíkové usměrňovače pro trvalý proud 35 A/.

Motor však není používán pro plynulou změnu otáček, ale obsluhu stroje po určitém čase kotouče /např. 10 mm na poloměru/, vyšší otáčky motoru. Pro zjištění spotřeby kotouče by v krytu řezacího zařízení byla okénko s průhlednou umělou hmotou, na které by bylo narysováno měřítko, podle kterého by se určovalo spotřeby kotouče na poloměru.

2.7. Návrh hydraulického obvodu:

Schéma hydraulického obvodu je na výkrese č. DP - VS - 180/80 - 2 - 05

Všechny činnosti tohoto jednodílnového zařízení jsou vykonávány pomocí přímocárých hydromotorů. Činnost jednotlivých motorů je řízena pomocí elektromagneticky ovládaných rozvaděčů. Napojení elektrické části

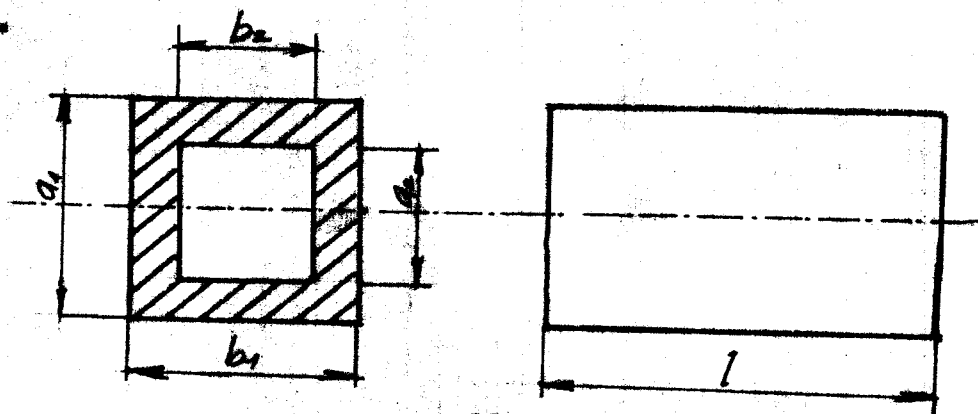
hydraulického obvodu musí být řešeno tak, aby byl dodržen časový sled činnosti jednotlivých hydromotorů - viz obr. 11. Může je potřeba ovládat samostatně jednotlivé motory, což je potřebné při seřizování stroje. U hydromotorů, u kterých je potřebné měnit sčvin / HM4, HM6, HM7/ se toto provede pomocí představitelných kroužkových spínačů. Řídící obvod musí být též vybaven STOP tlačítkem pro okamžitě zastavení všech činností stroje a tlačítkem pro spouštění, které směřuje vstředu po vložení akumulátoru do upínacích Hydromotory jsou rozděleny do dvou hydraulických obvodů a poháněny hydraulickými agregáty se dvěma čerpadly. Napojení většiny hydromotorů je běžné, tj. většina jich má ve vstupní větvi napojen škrticí ventil pro řízení rychlosti pohybu pístu. Hydromotor HM 1 má ještě ve vstupní větvi napojen přeplňovací ventil PV 1, kterým lze redukovat tlak v hydraulickém obvodu a tím i upínací sílu. Odlišné je také napojení hydromotoru HM8. Hydraulická kapalina se zde přivádí z rozvaděče R3 přes škrticí ventil SV3 na stranu 1 hydromotorů HM4. Vytlačovaná kapalina také škrticím ventilem SV6 a rozvaděčem R1 do nádrže. Škrticí ventil SV6 umožňuje rychlé změny posuvu kořene do řezu při náhlé změně průřezu kovaného materiálu - tj. určuje strop rychlosti posuvu do řezu. Nastavení přeplňovacího ventilu PV2 pak určuje maximální řezný tlak. Předpokládaný pracovní cyklus trvá 1 minuta. Na řezání je vyhrazena téměř 45 sec, což by, jak vyplývá z měření, mělo stačit i pro největší akumulátory.

Výpočet hydraulického obvodu

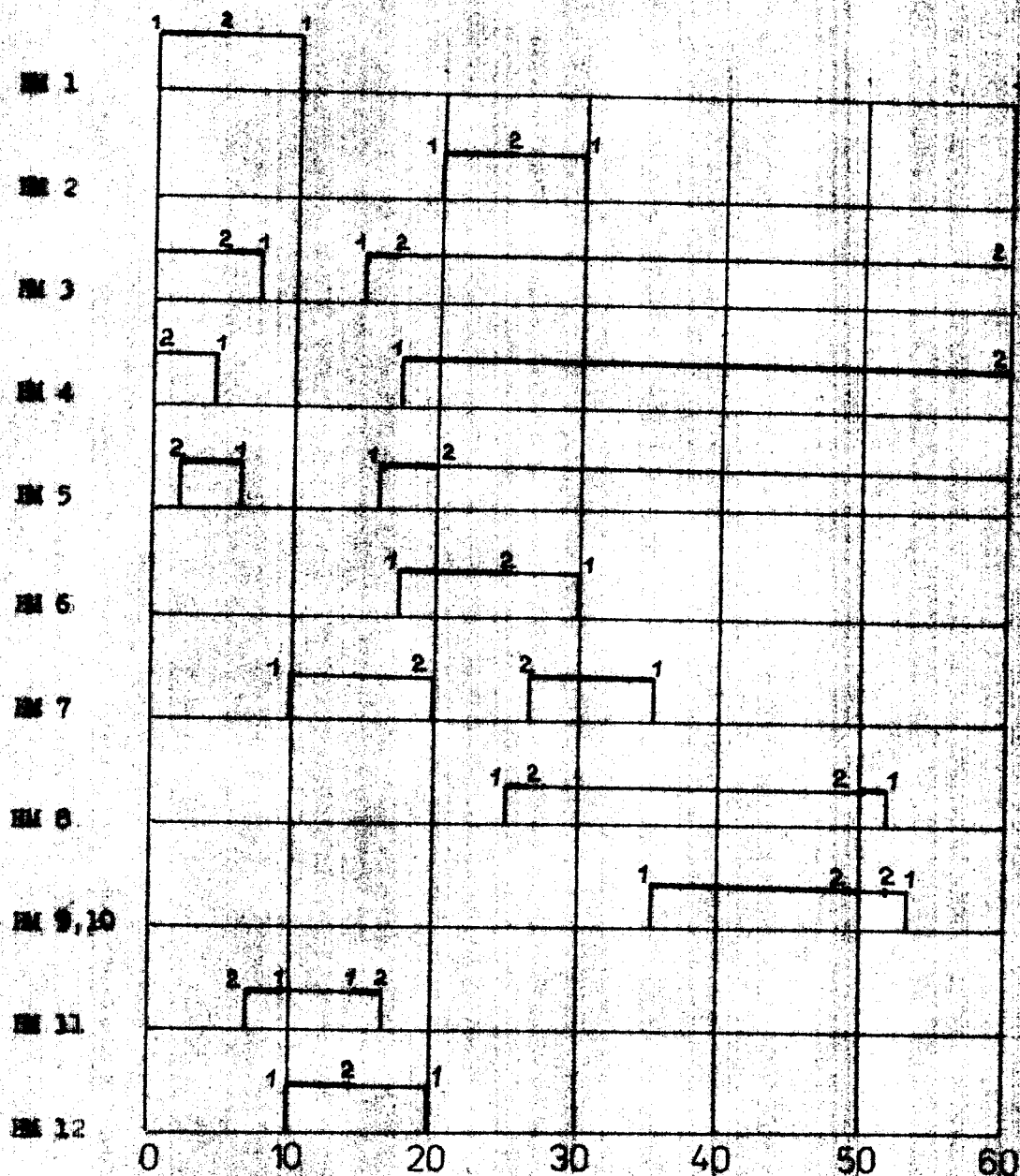
1/ Určení hydromotoru pro pohyb stěnného bubnu.

Pro určení hmotového momentu kstrvačnosti bubnu nahradíme jej, včetně upínacích částí hranolou - viz obr. 12

obr. 12.



obr. 11 : Časový diagram činnosti hydraulického obvodu.



$$a_1 = 600 \text{ mm}$$

$$a_2 = 450 \text{ mm}$$

$$b_1 = 600 \text{ mm}$$

$$b_2 = 450 \text{ mm}$$

$$l_1 = 360 \text{ mm}$$

$$l_2 = 360 \text{ mm}$$

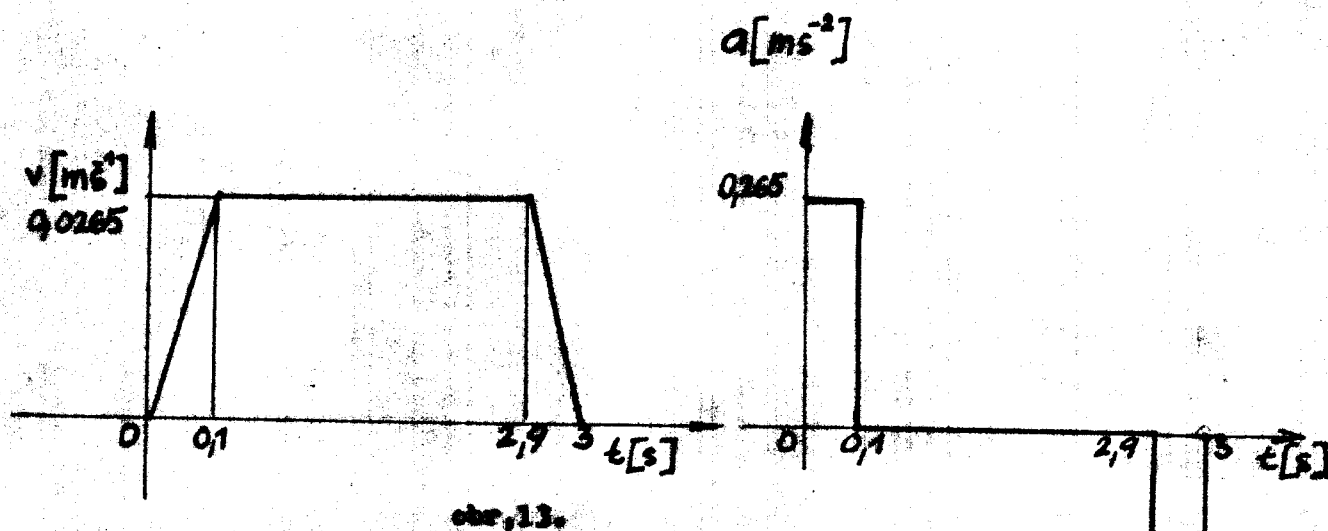
$$\rho = 7870 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-3}$$

$$I_{01} = \frac{1}{12} \cdot \rho \cdot a_1 \cdot b_1 \cdot l_1 \cdot (a_1^2 + b_1^2) = 61 \text{ /kgm}^2 /$$

$$I_{02} = \frac{1}{12} \cdot \rho \cdot a_2 \cdot b_2 \cdot l_2 \cdot (a_2^2 + b_2^2) = 19 \text{ /kgm}^2 /$$

$$I_0 = I_{01} - I_{02} = 42 \text{ /kgm}^2 /$$

Salj kuben se otočí o 90° za 3 sec. Předpokládaný průběh rychlosti a zrychlení pístu hydraulického HN 12 je na obr. 13.



obr. 13.

$$\omega = \frac{\pi}{3} = 0.52 \text{ /rad} \cdot \text{s}^{-1} /$$

$$v = \omega \cdot r = 0.52 \cdot 0.052 = 0.0265 \text{ /m} \cdot \text{s}^{-1} /$$

$$a = \frac{v}{t} = \frac{0.0265}{0.1} = 0.265 \text{ /m} \cdot \text{s}^{-2} /$$

$$\omega = \frac{\omega}{t} = \frac{0.52}{0.1} = 5.2 \text{ /rad} \cdot \text{s}^{-2} /$$

$$N = I_0 \cdot \varepsilon = 42 \cdot 5,2 = 218 \text{ Nm}$$

$$N = F \cdot r \Rightarrow F = \frac{N}{r} = \frac{218}{0,051} = 4\,275 \text{ N}$$

$$p = 5 \text{ MPa}, \quad \eta_m = 0,9$$

$$F = S \cdot p \cdot \eta_m = \frac{\pi D^2}{4} \cdot p \cdot \eta_m \Rightarrow D = \sqrt{\frac{4F}{\pi p \eta_m}} = 0,035 \text{ m/}$$

$$P = F \cdot v = 4\,275 \cdot 0,0265 = 113 \text{ W/}$$

$$P = Q \cdot p \Rightarrow Q = \frac{P}{p} = \frac{113}{5 \cdot 10^6} = 2266 \cdot 10^{-5} / \text{s}^{-1} \cdot \text{s}^{-1} = 1,36 / \text{min}^{-1}/$$

Určení výkonu hydromotoru pro posuv řezacího kotouče.

-pro posuv každého kotouče je použit svislý hydromotor / s pístem 63 mm/

-posuvová rychlost kotouče $v_{max} = 0,004 / \text{s}^{-1} /$

$$p = 5 \text{ MPa}$$

$$P = F \cdot v = 2 \cdot \frac{\pi D^2}{4} \cdot p \cdot v = \frac{2 \cdot \pi \cdot 0,063^2}{4} \cdot 5 \cdot 10^6 \cdot 0,004 = 125 \text{ W}$$

$$Q = \frac{P}{p} = \frac{125}{5 \cdot 10^6} = 2,5 \cdot 10^{-5} / \text{s}^{-1} \cdot \text{s}^{-1} = 1,5 / \text{min}^{-1}/$$

Jako zdroj tlaku je tedy použit hydraulický agregát typ RH-2-40, velikost 3.

Průtok 1. okruhu.....10 l/min.

Průtok 2. okruhu.....4 l/min.

Maximální tlak jednoho okruhu.....5 MPa

Maximální tlak obou okruhů současně...4 MPa

Určení jednotlivých hydromotorů

HM1 - upínání JHM 25/20

HM2 - odpinání JHM 25/20

HM3 - indikování JHM 25/25

HM4 - posuv řezacího kotouče JHM 63/200

HM5 - ovládání dvířek HPT 113151.1 25/200

HM6 - vytlačování JHM 32/200

EMT - výtahovník EMT 119151 50/630
 EMB - ovládací obvodní EMT 119151 3/20
 EM9 - třídění JEM 90/250
 EM10 - třídění JEM 25/200
 EM11 - spojka JEM 23/12
 EM12 - pohon bubna JEM 40/80

2.8. Upořádání celého stroje

Upořádání je patrné z výkresu č. DP - VS - 181/80 - Q - 02

Všechny části motorového jednodřevového stroje jsou přizpůsobeny k nákladové drcce. Tato drcce je opět šroubová připevněna k betonové základně. Dopravník, obsahující náčiní, není na řídí a vkládá akumulátory do upínací. Má se stále orientací elektrod. Ke stejnému nařizení je připevněn kryt, který chrání celý pracovník. Nařizení obsahuje dva pracovníci. Jeden vkládá akumulátory do upínací a druhý se řídí je odvoz rozlišovacího drcce a přímou pomocí akumulátorů. Odřazení vlna padají na dopravník, který působí pracovníci řídí. Právně pláče akumulátorů odřazení pracovník do připevnění paloty. Protože z některých akumulátorů bude po odřazení vlna vytékat elektrolyt, je třeba přestav na stejinnosti a stejinnosti řádění kotoučů vyřadit kotouč a opatřit odřazení. Také povrch celého nařizení musí dostatečně odolávat působení elektrolytu.

3. Uspořádání

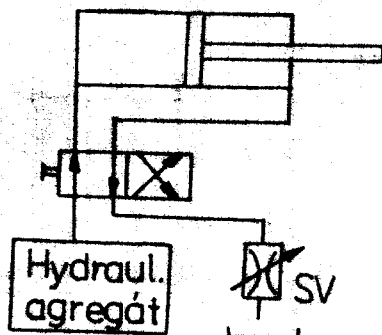
3.1. Uspořádání celého stroje

Reaktivní šrouby odřazení vln akumulátorů byly přeměněny na vln, které byly poháněny elektromotorem a výkon 7,5 kW. Jako řádění kotouč byl použit kotouč GARDNERHATCHER HATCHER A 96 63 02 DP typ 45 270 2005 o rozměrech 500 x 4,5 mm.

Přesuv kotouče do řádu byl realizován dvojnásobkem

1/spočátku ručně- sde se sledovalo chování celého zařízení, zvláště sametného kotouče a akumulátoru.

2/hydraulicky-pro tento způsob posuvu kotouče do řezu byl sestaven hydraulický obvod-viz obr. 14. Tento obvod byl sestaven tak, aby byl kotouč tlačěn do řezu konstantní silou.



obr. 14.

Na začátku měření byl změřen příkon elektromotoru naprázdno a potom při každém odřezávání víku byl měřen výkon příkonu při vstupu kotouče do řezu a ustálený příkon potřebný k řezání. Současně byl také měřen na stopkách čas, potřebný k odřezání vík.

3.2. Naměřené hodnoty.

Naměřené hodnoty jsou v tabulce VII.

Příkon elektromotoru naprázdno.....3,2 kW

Víka prvních třech akumulátorů byla řezána ručně, ostatní pomocí hydraulického obvodu.

Jak je vidět z naměřených hodnot, jsou hodnoty příkonů elektromotoru poměrně stálé, na začátku měření 11-14 kW, během řezání 4-7 kW, naproti tomu čas, potřebný k odřezání vík kolísá více-u vík s vývedy elektrod

od 23 do 42 sekund, a vík bez vývodů elektrod od 13 do 28 sekund/ a použití hydrauliky. Tote kolimání je způsobeno různým nastavením škrtícího ventilu v hydraulickém obvodu.

Tabulka VII.

typ akum.	Průtok elektromotora při řezání víka s vývody elektrod		bez vývodů elektr.		Čas potřebný pro uříznutí víka s vývody elektrod/s/	bez vývodů elektrod/s/
	na sač. řez./kW/	v průb. řez./kW/	na sač. řez./kW/	v průb. řez./kW/		
5	14	7	14	6	7	23
4	12	5	12	4	34	25
3	13,11	3,5	12,5	6	10,5 ; 36	10,5
6	-	-	12	6	-	16
8	12	6	12	5	20	20
3	12	3,5	12,5	5,5	42	25
3	12,5	6,5	12	6	28	21
4	12	6	11	5	25	20

Celkem bylo provedeno asi dvacet řezů. Na konci měření byl zkontrolován průměr kotouče. Šířka kotouče činil asi 1 mm na poloměru.

Z výkazu spotřebovaného na samotné řezání a z obvodové rychlosti kotouče můžeme přibližně spočítat tangenciální složku řezné síly:

$$F_t = \frac{P}{v} = \frac{10,5 \cdot 10^3}{20} = 525 \text{ N/}$$

Jak vyplývá z průběhu celého měření, bylo by v praxi nutné a nevyhnutelné pečlivě vyskoušet odřezávací vík u každého akumulátoru a potom celé zařízení náležitě seřídit.

4. KAPACITNÍ VÝROBY

Existující jednotkový stroj obsahuje jeden akumulátor ani ze 1 nádrže, čímž ovlivňuje pravidelné nádobní zásobování Krovčat Krovčat Krovčat.

4.1. Výrobní náklady

Roční náklady v n.p. Krovčat Krovčat Krovčat činí přibližně 1000 tun
K1 - 50 akumulátorů. Na této základě byly vypracovány výrobní náklady při
odstraňování závadového zařízení.

Roční výrobní náklady na převážení zařízení /K1/ určuje faktura

$$K_1 = V_1 \cdot K_1 = V \cdot K_1 \quad 6.$$

V...výrobní náklady spojené s přepravou zařízení nádrží
na objem výroby

C...náklady státní, které vznikají na objem výroby

K...objem roční výroby

Výrobní náklady jsou:

V₁...náklady na přepravu třísk zařízení

V₂...náklady na provoz nádrží

V₃...náklady na provoz zařízení nádrží.

Státní výrobní náklady jsou:

C₁...náklady na náklady při práci akumulátoru

4.2. Výrobní náklady při pravidelném zásobování

Z údajů získaných v n.p. Krovčat Krovčat Krovčat vyplývá:

a/ jedna nádrž ze 1 akumulátoru činí 1,5 Kč.

Průměrná velikost 1 akumulátoru činí 7 kg. Zastřežení se ročně zpracuje
1000 tun akumulátorů, čímž se získá 143 000 Kč. $V_1 = 143 000 \text{ Kč}$

b/ náklady na tři nádrže při pravidelném zásobování v n.p. Krovčat spotřebuje

celkem 3 pilové listy, tedy roční spotřeba listů činí 1900 kusů. Co-

na 1 listu činí 10 Kč. $V_2 = 19 000 \text{ Kč}$

c/ používané strojní zařízení /3 různé strojní pily/ má celkem pře-

kon 3 kW. Roční spotřeba elektrické energie činí zhruba 6 000 kWh.

$$V_1 = 6\,000 \text{ Kčs}$$

d/ na zařízení využívá jednoho pracovníka, jehož mzda činí 192 Kčs/měs.

$$C_1 = 15 \cdot 2 \text{ 000} = 30\,000 \text{ Kčs}$$

$$S_{\text{el}} = V_1 + V_2 + V_3 + C_1 = 378\,000 \text{ Kčs}$$

2/ ~~Roční výrobní náklady při nové navržené způsobu zpracování~~

a/ místo pracovníka na novém jednoduchém stroji činí 15 Kčs/měs.

$$V_1' = 30\,000 \text{ Kčs}$$

Pracovník sejmoucí materiál z pásu a pásu pulst má 12 Kčs/měs.

$$V_1'' = 24\,000 \text{ Kčs} \quad V_1 = V_1' + V_1'' = 54\,000 \text{ Kčs}$$

b/ na jednoduchém stroji se spotřebují 4 kusyky za den. Cena 1 kusky činí 32,5 Kčs.

$$V_2 = 32,5 \cdot 4 \cdot 220 = 40\,000 \text{ Kčs}$$

c/ příkon jednoduchého stroje činí 10 kW. Roční spotřeba elektrické energie je tedy 20 000 kWh.

$$V_3 = 20\,000 \text{ Kčs}$$

d/ předpokládá se, že zařízení stroje pro jiný typ akumulátoru se bude provádět 1-krát za týden a potrvá 2 hodiny. Provádět je bude řidič, který má za starosti též jiné strojní zařízení.

$$C_2 = 50 \cdot 2 \cdot 25 = 2\,500 \text{ Kčs}$$

$$S_{\text{st}} = V_1 + V_2 + V_3 + C_2 = 126\,000 \text{ Kčs}$$

3/ Porovnání $S_{\text{el}} + S_{\text{st}}$

Z porovnání výše uvedených nákladů při stávajícím a nově navrženém způsobu zpracování vyplývá, že výrobní náklady budou nižší polevičnou a ještě se ušetří náklady pracovníků.

Z uvedených čísel vyplývá nutnost nahrazení stávajícího zařízení novým ekonomicky výhodnějším a produktivnějším.

Z Á V Ě Š T.

Povšimneme-li si růstu počtu obyvatelstva na Zemi, nárůstu jeho potřeb a přetrvávajícímu prudkému vzrůstu průmyslové produkce, jistě nikoho nepřekvapí, že se tak velká péče začíná věnovat problematice návratu průmyslových surovin zpět do výrobního procesu. Vždyť podle některých prognóz již v roce 1990 mají být vyčerpány zásoby některých cenných kovů, stříbra a dalších kovů. S tím je spojen i prudký vzrůst cen surovin. A tak je zapotřebí, aby se na surovině, kterých naše republika nemá nadbytek, šetrně hospodářilo.

K řešení tohoto problému měla svým malým dílem přispět i má diplomová práce. Kromě ekonomického efektu, který by přinesla tato jednotčelová zařízení, by odstranila fyzicky namáhavou a nebezpečnou práci.

Závěrem bych chtěl poděkovat ing. Musilovi za cenné připomínky a pomoc při vypracování této diplomové práce.

V Liberci dne 22. května 1980.

6. Seznam použité literatury:

1. Piš: Obráběcí stroje
2. Svěrák: Stavebnicové obráběcí stroje
3. Höschel: Pružnost a pevnost ve strojírenství
4. Normativy fyzických podmínek pro obrábění
5. Příkrýl-Masílková: Teorie obrábění
6. Cerba: Hydraulické mechanismy v oboru výrobních strojů

7. Seznam příloh:

a) Seznam výkresů:

Upínač	DP - VS - 181/80 - 0 - 03
Třídící zařízení	DP - VS - 181/80 - 0 - 04
Pohon otočného bubnu	DP - VS - 181/80 - 0 - 01, /- 1 - 01
Uspořádání pracoviště	DP - VS - 181/80 - 0 - 02
Hydraulické schéma	DP - VS - 181/80 - 2 - 05

b) Seznam obrázků

Pásový dopravník	obr. 1
Dopravník - otočný buben	obr. 2
Dopravník s rotačním pohybem upínačů	obr. 3
Umístění pracovních operací	obr. 4
Poloha akumulátorů k upínači	obr. 5
Rozsah pohybu čelistí	obr. 6
Převodový mechanismus	obr. 7
Rozsah rozměrů výměnitelných čelistí	obr. 8
Tvar výměnitelných čelistí	obr. 9
Tvar výměnitelných čelistí	obr. 10
Časový diagram hydraulického obvodu	obr. 11
Nahrazení bubnu dutým hřídelem	obr. 12
Průběh rychlosti a zrychlení hydromotoru HM 12	obr. 13
Hydraulický obvod	obr. 14

c) Seznam fotografií:

Různé typy vývodů elektrod

fotografie č. 1

a) Seznam tabulek:

seznam tabulek

Seznam jednotlivých simulátorů

tab. I

Polny náplň a příslušný obsah

tab. II

Seznam vyšetřovacích jednotek

tab. III

Seznam vyšetřovacích jednotek

tab. IV

Seznam výrobní jednotky a množství na

tab. V

vyšetřovací jednotky

tab. VI

Parametry charakteristik

tab. VII

Klasifikace hodnoty

1	stojina levá	svařenec	11 375.2	11 375					1
1	stojina pravá	svařenec	11 375.2	11 375					2
1	buben 500x500x350	svařenec	11 375.2	11 375					3
4	upínač							7-0-03	4
1	hřídel Ø 90x590	ČSN 425510	12 040.7	12 040					5
2	ložisko 5214	ČSN 024636							6
2	ložisko 6008	ČSN 024633							7
1	hydromotor HM11								8
1	hydromotor HM3								9
1	hydromotor HM12								10
2	přiruba Ø 130	ČSN 425510	11 500						11
1	víčko Ø 170	ČSN 425510	11 500						12
1	víko Ø 190	ČSN 425510	11 500						13
1	víko Ø 190	ČSN 425510	11 500						14
1	přiruba	svařenec	11 375.2	11 375					15
2	objímka Ø 80x55	ČSN 425510	11 500						16
2	pouzdro 25x30x65	ČSN 021499	ČSN 423618						17
1	přiruba	svařenec	11 375.2	11 375					18
1	zub.kolo Ø 120	ČSN 425510	12 040.7	12 040					19
1	zub.spojka Ø 100	ČSN 425510	12 040.7	12 040					20
1	přiruba 12x34x70	ČSN 425510	11 500						21
1	plech 70x70x80	ČSN 425510	12 040.7	12 040					22
1	plech 70x100x130	ČSN 425510	12 040.7	12 040					23
1	plech 12x70x108	ČSN 425510	11 500						24
1	plech 28x70x80	ČSN 425510	12 040.7	12 040					25
2	přiruba 12x40x70	ČSN 425510	11 500						26
1	vedení	svařenec	14 331.7	14 331					27
1	podložka 10x120x400	ČSN 425510	11 500						28

Růžička

1:2

20.5.1980

VĚST Lábeřec

Pohon bubnu

DP - VS - 131/80 - 0 - 01

1

1	podložka	evařeno	11 375.2	11 375					29
2	objímka 20x40x70	ČSN 925310	11 500						30
2	patky 60x25x32	ČSN 425310	11 500						31
8	objímka Ø 65x20	ČSN 426310	11 500						32
2	index.trn Ø25x60	ČSN 426510	11 500						33
1	ozub. tyč Ø 24x220	ČSN 426510	12 040.7	12 040					34
4	šroub M12x24	ČSN 021143							35
8	šroub M10x24	ČSN 021143							36
4	šroub M6x10	ČSN 021143							37
4	šroub M10x64	ČSN 021143							38
6	šroub M8x14	ČSN 021143							39
84	šroub M6x12	ČSN 021143							40
1	šroub M4x12	ČSN 021101							41
8	šroub M22x50	ČSN 021101							42
1	šroub Tr14x4x160	ČSN 426510	12 040.7	12 040					43
1	šroub Tr 16x4x215	ČSN 426510	12 040.7	12 040					44
1	matica M10	ČSN 021401							45
1	matica M8	ČSN 023530							46
1	matica M14	ČSN 023530							47
4	matica M6	ČSN 021401							48
2	pero 16x10x90	ČSN 022762							49
2	kolík 10x56	ČSN 022762							50
1	kryt-plech 2	ČSN 425301	11 500						51
1	podložka 10,2	ČSN 021740							52
1	páka 8x66x130	ČSN 425310	11 500						53
1	kroužek 68	ČSN 022931							54
1	troubka 51x6x6	ČSN 425715	11 550						55
1	troubka 51x6x6	ČSN 425715	11 550						56

Růžička

18.5.1980

Liberec

Pohon dubna

DP-VI-181/80 - C - 01

1	těleso upínací	svařené	11 375.2	11 375					1
1	hřídel Ø 30x230	ČSN 425510	12 040.7	12 040					2
2	hřídel Ø 20x100	ČSN 425510	12 040.7	12 040					3
1	hřídel Ø 20x120	ČSN 425510	12 040.7	12 040					4
1	matice 1,25x5	ČSN 46522	12 040.7	12 040					5
1	šelst	svařené	11 375.2	11 375					6
1	ozub. kolo Ø 20	ČSN 425510	12 040.7	12 040					7
1	ozub. kolo Ø 60	ČSN 425510	12 040.7	12 040					8
1	ozub. kolo Ø 28	ČSN 425510	12 040.7	12 040					9
1	ozub. kolo Ø 52	ČSN 425510	12 040.7	12 040					10
1	ozub. kolo Ø 30	ČSN 425510	12 040.7	12 040					11
1	ozub. kolo Ø 50	ČSN 425510	12 040.7	12 040					12
1	ozub. kolo Ø 34	ČSN 425510	12 040.7	12 040					13
1	ozub. kolo Ø 56	ČSN 425510	12 040.7	12 040					14
1	ozub. kolo Ø 28	ČSN 425510	12 040.7	12 040					15
1	ozub. tyč Ø 20x220	ČSN 425510	12 040.7	12 040					16
8	ložisko 6000	ČSN 084633							17
4	pero 3x3x8	ČSN 082562							18
2	pero 3x3x17	ČSN 082562							19
1	vodící pero Ø30x20	ČSN 425510	12 040.7	12 040					20
1	víko	ČSN 425510	10 340						21
1	víko	ČSN 425510	10 340						22
8	šroub M 3x8	ČSN 021131							23
11	šroub M 4x7	ČSN 021131							24
12	šroub M 5x17	ČSN 021143							25
2	šroub M 4x14	ČSN 021131							26
8	šroub M 10x14	ČSN 021143							27
4	kroužek 26	ČSN 022931							28

1 : 1

Upínací

DP - VS - 181/80 - C - 03

