

Vysoká škola strojní a textilní v Liberci
nositelka Řádu práce

Fakulta strojní

Katedra strojů průmyslové dopravy

Obor 23 - 20 - 8

stroje a zařízení pro strojírenskou výrobu
zaměření

stroje a zařízení pro průmyslovou dopravu

KONSTRUKCE UNIVERZÁLNÍHO JEŘÁBOVÉHO RAMENA

KSD - 152

Zdeněk K o t e k

Vedoucí diplomové práce: Ing. Ladislav Bartoníček, VŠST Liberec

Rozsah práce a příloh

Počet stran : 84
Počet tabulek : 4
Počet obrázků : 56
Počet výkresů : 13
Počet jiných příloh: 4

DT 621.873

Datum odevzdání DP
10.5.1988

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

pro Zdeněk K o t e k
obor 23-20-8 Stroje a zařízení pro strojírenskou výrobu

Vedoucí katedry Vám ve smyslu nařízení vlády ČSSR č. 90/1980 Sb., o státních závěrečných zkouškách a státních rigorózních zkouškách, určuje tuto diplomovou práci:

Název tématu: Univerzální jeřábové rameno

Zásady pro vypracování:

Pro vysokezdvižné vozíky n.p. Dosta Děčín navrhnete vhodný typ výsuvného a otočného jeřábového ramena pro nosnost 300 - 500 kg. Při řešení zejména proveďte:

1. výběr vhodného uspořádání a ovládání s ohledem na stabilitu vozíku
2. konstrukční návrh a pevnostní výpočet navrhovaného řešení, včetně výrobních výkresů hlavních dílů
3. ekonomické posouzení zvoleného řešení

V 151 / p p 5

VYSOKÁ ŠKOLA STROJNÍ A TEXTILNÍ
Ústřední knihovna
LIBEREC 1, STUDENTSKÁ 8
PŠČ 461 17

Vozíky vysoké -
zdvižné -
stabilita vozíku

Rozsah grafických prací: **dle textu**
Rozsah průvodní zprávy: **cca 40 stran**

Seznam odborné literatury:

**ČERVINKA, O. a kol.: Stroje a zařízení pro
průmyslovou dopravu. Skriptum SHD,
Liberec 1986**

**PROKEŠ, J.: Hydraulické mechanismy v automatizaci,
SNTL Praha 1973**

Přespekty výroby přídavných zařízení.

Vedoucí diplomové práce: **Ing. Ladislav Bartoniček**

Konzultant: **Ing. Malý Miroslav, CSc.**

Datum zadání diplomové práce: **1. 12. 1986**

Termín odevzdání diplomové práce: **10. 5. 1988**

L.S.


Doc. Ing. Oldřich Červinka, CSc.

Vedoucí katedry


Doc. Ing. Ján Alaxin, CSc.

Děkan

V **Liberci** dne **1. 12.** 19**88**

Obsah

Kapitola	Název kapitoly	strana
1.	Úvod	1
2.	Přehled o současném stavu řešené pro- blematiky	3
2.1	Manipulační plošina	3
2.2	Opěrná mříž	3
2.3	Prodloužená vidlice	3
2.4	Hydraulická lopata	4
2.5	Otočné vidlice	4
2.6	Jeřábové rameno	4
2.7	Jeřábové rameno /typ JH 1531/	5
3.	Cíl diplomové práce	7
4.	Výběr vhodného uspořádání s ohledem na stabilitu vozíku	9
4.1	Volba pohonu	9
4.2	Umístění jeřábového ramene	9
4.3	Převod přímočarého pohybu na rotační	10
4.4	Volba ložisek	11
5.	Popis a konstrukční řešení	13
5.1	Konstrukční řešení nosníku	13
5.2	Výpočet silových poměrů v místech ulo- žení otočné části jeřábového ramene	14
5.2.1	Výpočet reakcí v místě uložení jeř.ra- mene pro zvedací zař. v zákl.poloze	15
5.2.2	Výpočet reakcí v místě uložení jeř.ra- mene při překlopení vpřed o úhel $\gamma=5^{\circ}45'$	17

Kapitola	Název kapitoly	strana
5.2.3	Výpočet reakcí v místě uložení jeř.ra- mene při překlopení vzad o úhel $\rho=10^\circ$	18
5.3	Výpočet momentu k otáčení jeř.ramene	20
5.3.1	Moment větru	21
5.3.2	Inerční moment rotujících hmot	21
5.3.3	Třecí moment	25
5.4	Návrh a kontrola pera	26
5.5	Výpočet ozubeného převodu	27
5.5.1	Rozměrový výpočet ozubeného segmentu a hřebenu	27
5.5.2	Pevnostní výpočet ozubeného soukolí	30
5.6	Výpočet a kontrola přímočarého hydromo- toru, který složí k otáčení jeř.ramene	33
5.6.1	Síla hydromotoru k otočení jeř.ramene	34
5.6.2	Výpočet tlaku v hydromotoru	34
5.6.3	Pevnostní kontrola hydromotoru	35
5.6.4	Kontrola kolíků na hydromotoru	37
5.7	Pevnostní kontrola otočné části jeř.ra- mene	38
5.7.1	Kontrola svaru v místě mezi nosníkem a stojnou	38
5.7.2	Skutečné silové poměry na stojně	41
5.7.3	Vnitřní silové účinky na stojně v mí- stě ozubeného segmentu	44
5.7.4	Kontrola svaru mezi trubkou a čepy	47
5.7.5	Popis a kontrola nalisování čepů v trubce ...	48
5.8	Kontrola ložisek	50
5.9	Popis a kontrola spodního domečku	54

Kapitola	Název kapitoly	strana
5.9.1	Kontrola svaru mezi hlavní částí domečku a vedením tělesa hydromotoru	55
5.9.2	Kontrola svaru mezi základní deskou a spodním domečkem	56
5.10	Výpočet šroubů v horním domečku	59
5.10.1	Nulové vytočení jeřábového ramene	61
5.10.2	Vytočení jeřábového ramene o $\varphi=45^\circ$	63
5.11	Kontrola nosného průřezu patek	65
5.11.1	Kontrola patek při nulovém vytočení jeř. ramene	66
5.11.2	Kontrola patek při vytočení jeř. ramene o $\varphi=45^\circ$	67
5.11.3	Kontrola svaru patky	67
5.12	Hydraulický obvod	69
6.	Kontrola vozíku	71
6.1	Kontrola na podélnou stabilitu pro zdvih $z=3,3$ m	71
6.2	Kontrola boční stability pro zdvih $z=3,3$ m	73
6.3	Návrh a kontrola vodících kladek příčně zatížených	76
6.3.1	Kontrola ložisek	77
6.3.2	Kontrola čepu v místě uchycení k rámu	78
6.3.3	Kontrola vidlice	79
7.	Ekonomické posouzení zvoleného řešení	82
8.	Závěr	83
9.	Literatura	84
	Přílohy	

Seznam použitého označení

Značka	Popis
a .. m	vzdálenost středu horního ložiska od osy nosníku
b .. m	rameno při překlopení vpřed
c _p .. N/m ..	tuhost příruby
c _s .. N/m ..	tuhost šroubu
d .. m	průměr
d _s .. m	střední průměr ložiska
e .. m	rozchod kol
f .. -	součinitel tření
f _o .. -	součinitel smykového tření za klidu
g .. m/s ² ..	gravitační zrychlení
h .. m	vzdálenost uložení ložisek
h _a .. m	výška hlavy zubu
h _f .. m , ...	výška paty zubu
k .. -	koefficient bezpečnosti
l .. m	délka
m .. kg ...	hmotnost
m _{b1} .. kg ...	hmotnost břemene 1000 kg
m _{b2} .. kg ...	hmotnost břemene 1500 kg
n .. 1/min	otáčky
n _Q .. -	součinitel zatížení od břemene
p .. MPa ..	tlak
p _D .. MPa ..	dovolený měrný tlak
r .. m	poloměr
s .. m	hloubka zapuštění kolíků
s _F .. -	součinitel bezpečnosti proti porušení zubu lomem
s _H .. -	součinitel bezpečnosti proti tvorbě pittingů
t .. m	tloušťka svaru

Značka	Popis
t_a .. s	doba rozběhu
v .. m/s ..	rychlost
x .. m	vzdálenost těžiště od daného místa
y .. m	vzdálenost těžiště vidlí od desky zved. ústrojí
z .. m	maximální zdvih zved. ústrojí
z_R .. m	rameno těžiště otočné části jeřábového ramene
z_T .. m	rameno těžiště vozíku
z_1 .. -	počet zubů hřebenu
z_2 .. -	počet zubů ozubeného segmentu
B .. m	šířka ložiska
C .. N	základní dynamická únosnost
C_0 .. N	základní statická únosnost
D .. m	průměr
D_a .. m	průměr hlavové kružnice
D_b .. m	průměr základní kružnice
D_f .. m	průměr patní kružnice
E .. MPa ..	modul pružnosti v tahu
E_F .. N	síla zatěžující ložiska
F .. N	síla přenášená ozubeným převodem
F_a .. N	axiální síla
F_D .. N	dovolená síla ve šroubu
F_G .. N	síla způsobená vlastní tíhou tělesa hydromotoru a hřebenu
F_M .. N	síla od hydromotoru
F_v .. N	výpočtové zatížení ložiska
I .. kgm^2 ..	moment setrvačnosti
I_{red} .. kgm^2 ..	celkový redukovaný moment setrvačnosti
L .. m	rozvor kol

Značka	Popis
L_h .. m	.... životnost valivých ložisek
M .. Nm	.... moment
M_b .. Nm	.... využitelný klopný moment pro břemeno
M_o .. Nm	.... ohybový moment
M_t .. Nm	.... třecí moment
M_u .. Nm	.... utahovací moment šroubu
M_v .. Nm	.... moment větru
M_z .. Nm	.... záběrový moment
M_{zr} .. Nm	.... inerční moment rotujících hmot
M_D .. Nm	.... dovolený utahovací moment
M_K .. Nm	.... kroutící moment
Q_{b1} .. N	.... síla od břemene 1000 kg
Q_{b2} .. N	.... síla od břemene 1500 kg
Q_H .. N	.... síla od závěsu
R_{Ax} .. N	.... radiální reakce ve směru x v místě A
R_{Ay} .. N	.... radiální reakce ve směru y v místě A
R_{Az} .. N	.... radiální reakce ve směru z v místě A
R_{Bx} .. N	.... radiální reakce ve směru x v místě B
R_{Bz} .. N	.... radiální reakce ve směru z v místě B
S .. m ²	.... plocha
T .. N	.... posouvající síla
W_o .. m ³	.... průřezový modul v ohybu
W_K .. m ³	.... průřezový modul v krutu
α .. °	.... úhel
λ .. -	.... převodní součinitel svaru
β .. -	.... součinitel tloušťky svaru
ρ .. °	.... úhel překlopení
δ .. mm	.... přesah vzhledem k průměru
Δ .. mm	.... přesah vzhledem k poloměru
ϵ_c .. -	.... trvání záběru ozubení

Značka	Popis
μ .. - .. .	Poissonovo číslo
σ_a .. MPa ..	napětí v axiálním směru
σ_r .. MPa ..	radiální napětí
σ_0 .. MPa ..	ohybové napětí
σ_t .. MPa ..	normálové obvodové napětí
σ_s .. MPa ..	výsledné srovnávací napětí svaru
σ_{ekvHMH} .. MPa ..	ekvivalentní napětí dle hypotézy HMH
σ_D .. MPa ..	dovolené napětí
τ .. MPa ..	smykové napětí
τ_s .. MPa ..	výsledné smykové napětí
τ_2 .. m .. .	šířka zubu na roztečné kružnici
τ_3 .. MPa ..	dovolené smykové napětí
φ .. - .. .	dynamický pojezdový součinitel
ψ_d .. = .. .	střední poměrná šířka ozubení
ω .. rad/s	úhlová rychlost

1. Úvod

Již v dnešní době byla zkonstruována výkonná zařízení pro nejrozmanitější úkoly zdvihací techniky. Vývoj zdvihacích zařízení není však dodnes ukončen a podle potřeb nově se vyskytujících úkolů transportní techniky vznikají nové druhy a typy zdvihacích zařízení, racionalizuje se jejich způsob obsluhy, zvyšuje se jejich pracovní spolehlivost a zařazují se podle potřeby spolu s ostatními zařízeními dopravní techniky do komplexních pracovišť.

Protože se dosud nepoužívá vhodných zdvihacích zařízení všude tam, kde toho třeba /což je ovšem zaviněno nikoli jen technickými, nýbrž i technologicko-provozními, organizačními, tzv. "ekonomickými" a jinými důvody/, je dosud u nás při manipulaci s materiálem zaměstnáno 3 krát až 5 krát více osob, než by byl optimální stav, lit.[1]. Je nasnadě, že toto zaostávání prodražuje provoz, čímž přímo zvyšuje cenu dopravovaného materiálu, nemluvě o ztrátách časových a o zbytečně vynaložené namáhavé lidské práci, zcela proti zásadě, že jí má konat stroj, kdežto člověku zůstane jen řídicí a kontrolní práce.

Z těchto důvodů se musíme snažit využít techniky, co nejvíce zdokonalených zdvihacích a dopravních zařízení, v jejichž čele nesporně stojí dnešní akumulátorové a motorové dopravní vozíky.

Požadavky na dnešní zdvihací zařízení můžeme shrnout do těchto bodů:

- a/ Velký dopravní /pracovní/ výkon a malá vlastní hmotnost
- b/ Bezpečný a spolehlivý provoz
- c/ Jednoduchá, pokud možno automatická obsluha

- d/ Přizpůsobit zařízení z hlediska komplexní mechanizace celého transportního procesu
- e/ Normalizace a typizace zařízení, zrychlení a zhuštění jejich výroby

2. Přehled o současném stavu řešené problematiky

V Československu se v současné době používají čelní vysokozdvížné vozíky vyráběné v "Destě" n.p. Děčín. Tento vysokozdvížný vozík slouží k nakládání, skládání, stohování a přepravě zboží a materiálu. Je určen k provozu na nádvořích, běžně upravovaných vozovkách a rampách. Pracovní doba vozíku není omezena. Vozík je velmi mobilní a z důvodů těchto vlastností se musíme snažit tyto klady co nejvíce využít. Proto se v ČSSR vyrábějí a využívají tyto přídatná zařízení:

2.1 Manipulační plošina /typ MP 201/

Slouží k zdvihání osob, případně i s nákladem. Umožňuje práce ve výšce a v takových prostorách, kde lze k pracovnímu místu zajet s vozíkem.

2.2 Opěrná mříž /typ OM 0021, OM 0023, OM 0024, OM 0025, OM 0031, OM 0032/

Slouží jako ochrana řidiče motorového vozíku, neboť zabráňuje pádu přepravovaného materiálu na stanoviště řidiče.

2.3 Prodloužená vidlice /typ PV 16, PV 22/

Usnadňuje manipulaci s břemenem objemných rozměrů. Uve-

dená břemena jsou pro manipulaci vzhledem ke svým rozměrům na standartních nosných vidlicích nevhodná a práce s nimi by byla v tomto ohledu nebezpečná. Prodlouženou vidlici je možno použít pouze v páru.

2.4 Hydraulická lopata /typ HL 1223, HL 1831/

Slouží k nabírání a přemísťování sypkých materiálů jako uhlí, koksu, písku a podobně, uložených na rovném terénu s pevným podkladem. Naplnění lopaty je závislé na stavu nabíraného materiálu, tj. na jeho vlhkosti.

2.5 Otočné vidlice /typ OV 1521, OV 2021, OV 2431/

Jsou určeny pro manipulaci s materiály, které jsou vysypatelné z palet. Palety musí být upraveny tak aby při otáčení nemohly z otočných vidlic spadnout.

2.6 Jeřábové rameno /typ JR 15, JR 2521, JR 3231/

Usnadňuje manipulaci s břemeny, která lze nejpohodlněji uchopit hákem do závěsu nebo vázáním. U JR 3231 je výložník spolu se základní deskou svařen z ocelových dílů a lišt. V rameni výložníku jsou čtyři otvory, do nichž lze hák přestavit pomocí čepu, který lze vyjímat a upevňovat bez pomoci nářadí. Háček je na čepu v držáku uložen otočně. Nosná deska s výložníkem se zavěšuje na zdvihací desku vozíku a připevňuje se k ní

dvěma šrouby M16. Toto jeřábové rameno se ovládá shodně jako zdvihací zařízení - překlápění a zaklápění druhou pákou sou-
pátkového rozvaděče a zdvih první pákou. Otočné uložení háku
je nutné namazat tukem alespoň jednou za rok, pravidelně je-
dnou za měsíc nutno kontrolovat dotažení spojů. Bezpodmínečně
je nutné dodržovat zatěžování podle nosností a vyložení háku,
jak je označeno štítky na výložníku jeřábového ramene. Při
překročení vyznačeného zatížení dojde k porušení stability
vozíku, tj. k jeho překlopení. Nastavení háku provádí řidič vo-
zíku dle váhy břemene s nimi pracuje.

2.7 Jeřábové rameno /typ JH 1531/

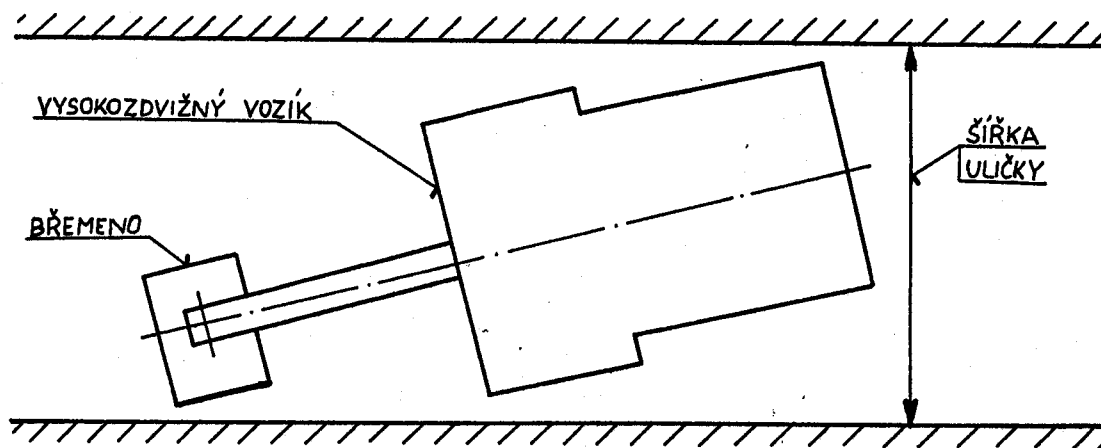
Slouží k převážení a zdvihání břemen, která je možno při-
způsobit k zavěšení na hák pomocí závěsných lan nebo řetězu.
Hák jeřábového ramene je hydraulicky vysunovatelný a lze jej
nastavit do pevného závěsu na rameni nebo do závěsu na výsu-
vné tyči.

Na základní nosnou desku je navařena trubka, v níž je u
desky začepován hydraulický pracovní válec. Pístnice válce je
čepem spojena s výsuvnou tyčí na níž je uložen závěs háku. Vý-
suvná tyč je vedena ve dvou bronzových pouzdrech. Pouzdra jsou
mazána kulovými mazacími čepy. Výsuvná tyč je utěsněna stíra-
cím kroužkem. Trubka je vystužena plechovým krytem, přivařeným
na trubku a nosnou desku. Přívody k hydraulickému válci jsou
od rychlospojek umístěných na horní části nosné desky vedené
trubkami a připojeny průtokovými šrouby. Jeřábové rameno se
nasazuje na zdvihací desku vozíku patkami nosné desky a při-
pevňuje se na zdvihací desku dvěma šrouby M 16. Před nasaze-

ním ramene je nutno z bezpečnostních důvodů sejmout vidlice ze zdvihací desky. Po připevnění ramene se provede připojení hydraulického obvodu vozíku tím, že se koncovka rychlospojky na hadici vedení oleje VOP nasune do koncovky rychlospojky na nosné desce. Pak je možno začít s jeřábovým ramenem pracovat. Hák je možno přestavovat do závěsů pomocí vyjímatelného čepu. Přestavování si řidič provádí dle váhy břemene, s kterým pracuje. Jeřábové rameno se ovládá shodně jako zdvihací zařízení, zdvihání se provádí první pákou a naklápění druhou pákou šoupátkového rozvaděče. Hydraulický válec je vedením oleje připojen k šoupátku ovládaného první pákou rozvaděče v druhé řadě u DVHM 3222 TM a třetí pákou rozvaděče u DVHM 3222 L. Připojení hadic musí být provedeno tak, aby se hák při pohybu páky vpřed vysouval a při pohybu páky vzad zasouval, jak je uvedeno na štítku funkcí připevněném na vozíku u pák rozvaděče. Pro obsluhu jeřábového ramene se vyžaduje pro řidiče motorového vozíku kvalifikace: jeřábník - obsluhovatel a pro závozníka kvalifikace: vazač - obsluhovatel, viz. ustanovení čl. 6 a 24 ČSN 27 2143. Údaje o uvedených přídatných zařízeních je čerpáno z lit. [2].

3. Cíl diplomové práce

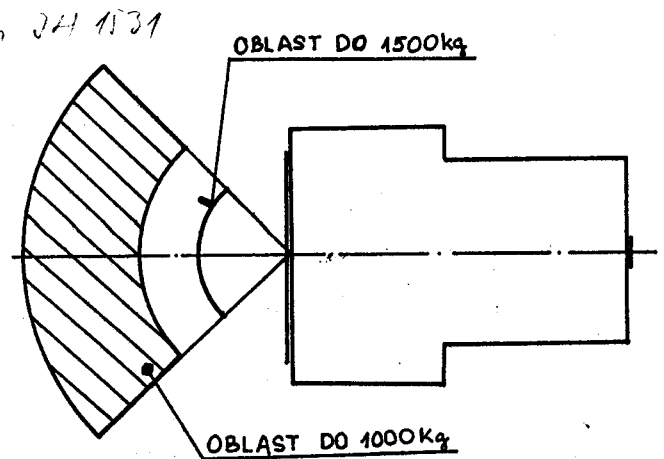
Cílem této diplomové práce je návrh a konstrukční řešení univerzálního jeřábového ramene, tj. výsuvné a otočné jeřábové rameno, pro nosnost 300-500 kg, pro vysoko zdvižný vozík DVHM 3222 LX, který se vyrábí v "Destě" n.p. Děčín. V současné situaci se v Československu vyrábí výsuvné jeřábové rameno JH 1531, popis viz. odstavec /2.7/. Nevýhody tohoto zařízení jsou v tom, že jestliže řidič vysoko zdvižného vozíku má umístit do určitého prostoru nějaké břemeno a nepovede se mu s vozíkem najet, pak musí zařadit rychlostní stupeň vzad, popojet, zařadit rychlostní stupeň vpřed a znovu najíždět. V provozech a dílnách také nastávají situace, kdy uličky /dopravní cesty/ jsou poměrně úzké a vozík nemůže, ačkoli je velmi mobilní, najet a položit břemeno mimo uličku, jak je naznačeno na obr.1. Pak je nutné používat mostové, či jiné jeřáby na pře-



obr.1

kládání. Tím se zvyšují počty lidí zaměstnaných přepravou materiálů, nemluvě o časových a tím i dalších vznikajících ztrá-

tách. Tyto problémy by mělo vyřešit univerzální jeřábové ramię, u kterého je poměrně velký pracovní prostor viz. obr.2. Tato oblast nám v tomto případě ukazuje, jak se zvětšuje možnost manipulace s břemenem. Pracovní oblast pro břemeno do 1000 kg je vyšrafována. Od podélné osy může být vychýlení na každou stranu 45 stupňů, zasunuté břemeno se pohybuje po rameni 1646 mm a vysunuté na rameni 2106 mm. Břemeno do hmotnosti 1500 kg se může zavěsit pouze na rameni 876 mm, což je pevný závěs a tudíž se může pohybovat pouze po kružnici s vychýlením od podélné osy o 45 stupňů.



obr.2

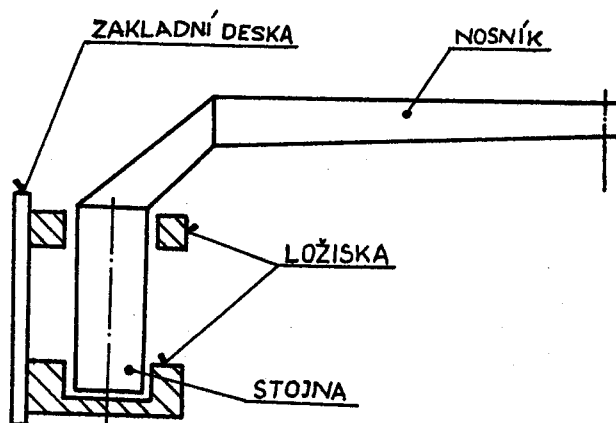
4. Výběr vhodného uspořádání a ovládání s ohledem na stabilitu vozíku

4.1 Volba pohonu

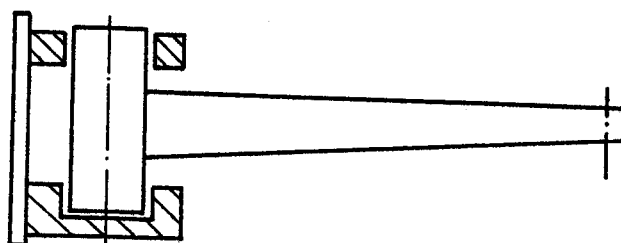
Vycházel jsem z několika variant pohonu. Zvolit buď rotační hydromotor, nebo přímočarý. Rotační se mi zdál dražší a výrobně náročnější než přímočarý a tak jsem se přiklonil k variantě přímočarého hydromotoru.

4.2 Umístění jeřábového ramene

Při umístění jeřábového ramene na stojnu jsem byl postaven před dvě varianty. Buď přivařit nosník jeřábového ramene podle obr.3 nebo podle obr.4. Při koncepci řešení podle obr.3 je těžiště vysunuto při maximálním zdvihu dosti vysoko a tím se zhoršuje stabilita vozíku. Další nevýhodou je to, že řidič vozíku nevidí přes základní desku, zvětšuje se hmotnost přídavného



obr.3

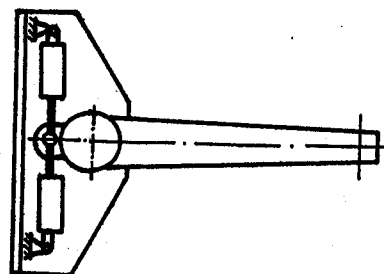


obr.4

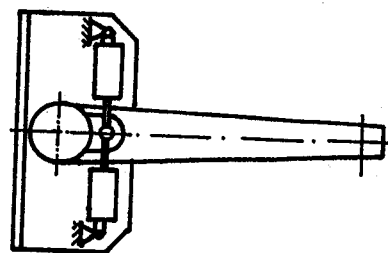
zařízení a tím i silové namáhání je větší. Při variantě dle obr.4, kdy nosník jeřábového ramene je přivařen přímo ke stojně a to v místě mezi ložisky, se zmenšuje hmotnost samotného přídavného zařízení. Oproti předešlé koncepci, se zvětšuje tuhost stojny, zmenšuje se oblast namáhání krutem, vzniklé od pohonu otáčení jeřábového ramene, při stejné výšce zvedacího zařízení již nezakrývá základní deska výhled řidiči vozíku a tím se zvětšuje i bezpečnost manipulace s břemeny. Z těchto důvodů jsem se rozhodl pro variantu podle obr.4.

4.3 Převod přímočarého pohybu na rotační

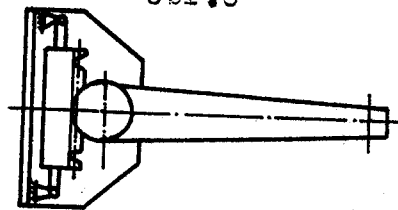
Další možnosti vznikly při konstrukci přenosu hnací síly od přímočarého hydromotoru ke stojně jeřábového ramene. Převod síly je možný přes kloub a rameno viz. obr.5 a 6 nebo od hřebenu, který je upevněn na těleso přímočarého hydromotoru, na ozubené kolo, které je spojeno se stojnou zvedacího ústrojí dle obr.7 a 8. Varianty podle obr.5 a 7 jsou nevýhodné z hlediska velké vzdálenosti středu otáčení jeřábového ramene od základní desky, tedy i posunutí těžiště. Tím se zhoršuje stabilita vysokozdvížného vozíku a proto jsem se těmito variantami dále nezabýval. Řešení podle obr.6 se jeví jako výhodnější, oproti předešlým dvěma variantám, má velký klad v jednoduchém řešení, ale v tomto



obr.5

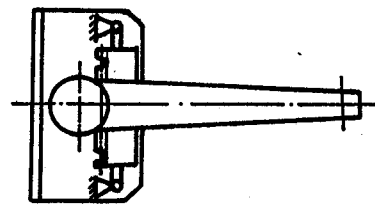


obr.6



obr.7

případě je ve značné míře omezeno maximální vytočení jeřábového ramene, vlivem kloubového uchycení přímočarého hydromotoru. Zbývající konstrukce je schematicky nakreslena na obr.8, kde stojna je co nejbližší k základní desce zvedacího zařízení. K pří-



obr.8

močarému hydromotoru je připevněn hřeben, který natáčí stojnou. Toto řešení má největší rozsah otáčení jeřábového ramene a i přes složitější řešení, než je pouze převod síly přes klouby, se mi jeví z uvedených hledisek nejvýhodnější a proto se s touto konstrukcí dále zabývám.

4.4 Volba ložisek

Při rozhodování použití druhu ložisek, zda použít kluzná či valivá jsem vycházel z lit.[3], kde se uvádí cituji: Kluzná ložiska jsou strojní součásti nebo samostatné dílce strojních zařízení, k uložení čepů a hřídelů, jimž umožňují otáčení kolem jejich os. Vyznačují se tím, že mezi jejich stykovými plochami a plochami pohybujících se v nich součástí vzniká kluzné tření. Proti valivým ložiskům jsou kluzná ložiska konstrukčně jednodušší, výrobně méně náročná a levnější. Mají též menší zastavitelný průměr i váhu a uplatňují se zvláště u přesných uložení. Jejich opravy jsou snadné, zejména u ložisek s tenkostěnými výstelkami pánví. Proti valivým ložiskům mají však kluzná ložiska menší životnost, větší ztráty třením při rozběhu nebo nedokonalém mazání /v oblasti suchého nebo polosuchého tření/, větší požadavky na mazání a u nehybných dlouhých pánví je jejich choulostivost na prohnutí

čepu větší. Jejich konstrukční i montážní přizpůsobivost je naopak větší. Kladnou stránkou mazání je tlumící účinek olejového filmu /větší odolnost proti rázům/, takže provoz s kluznými ložisky je méně hlučný než s ložisky valivými. Valivá ložiska se vyznačují tím, že na jejich funkčních plochách vzniká valivé tření. Používá se jich k uložení čepů a hřídelů, přičemž tvoří obvykle samostatný montážní celek s předem známými vlastnostmi, který dodává výrobce hotový podle katalogu. Proti kluzným ložiskům mají především výhodu menších ztrát třením, které se při změně zatížení nebo rychlosti prakticky nemění. Jsou méně citlivá na teplo a mají menší spotřebu maziva, přičemž nevyžadují tolik obsluhy a dohledu. Jejich konstrukční výhoda je v tom, že jsou úzká, mají jednodušší ložisková tělesa a jsou normalizována. Správně volená valivá ložiska zaručují přesný chod a bezpečný provoz. Jsou však dražší než kluzná ložiska a jejich výroba, montáž i oprava jsou obtížnější a náročnější. Konstrukční nevýhodou je někdy jejich větší průměr" konec citátu. Z hlediska těchto vlastností jsem zvolil uložení stojny ve valivých ložiskách.