

Vysoká škola: strojní a textilní Fakulta: strojní
Katedra: obrábění a montáže Školní rok: 1985-86

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

pro Jiřího Dusíka

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: Návrh zařízení pro racionalizaci montáže
podvalného n.p. šavstroj

Zásady pro vypracování:

1. Úvod - hos. polit.
2. Rozbor současného stavu, perspektivy
3. Návrh alternativ řešení
4. Konstrukční zpracování, popis
5. Projekt zařazení a manipulace
6. Technicko-ekonomické hodnocení
7. Závěr, perspektivy rozvoje

VYSOKÁ ŠKOLA STROJNÍ A TEXTILNÍ
Ústřední knihovna
LIBEREC, P. ŠEDIVSKÁ 5
381 17

Vysoká škola: strojní a textilní Fakulta: strojní

Katedra: obrábění a montáže Školní rok: 1985-86

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

pro Jiřího Dusílka

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: Návrh zařízení pro racionalizaci montáže
podvalníku n.p. Davostroj

Zásady pro vypracování:

1. Úvod - hos. polit.
2. Rozbor současného stavu, perspektivy
3. Návrh alternativ řešení
4. Konstrukční zpracování, popis
5. Projekt zasílení a manipulace
6. Technicko-ekonomické hodnocení
7. Závěr, perspektivy rozvoje

VYSOKÁ ŠKOLA STROJNÍ A TEXTILNÍ
Ústřední knihovna
LIBEREC 1, SÁDENÍSKÁ 8
481 17

Rozsah grafických prací: 6 výkresů

Rozsah průvodní zprávy: 40 stran textu

Seznam odborné literatury:

Dokumentace: Pneumatické utahovákы ZTS Detva

manipulátory a roboty VUKOV Prešov

Richter, S.: Montage im Maschinenbau VT-Berlin 1974

Pečorov, B.: Sborka mašin v tjaželom mašinostrojenii 1961 - Moskva

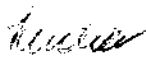
Vedoucí diplomové práce: Ing. Přemysl Pokorný

Konzultant: Břetislav Vlček, n.p. Javostroj Nové Město v/Lehyně

Datum zadání diplomové práce: 30. 9. 1985

Termín odevzdání diplomové práce: 23. 9. 1986

L.S.


Doc. Ing. Jaromír Gazda, CSc.
Vedoucí katedry

Doc. Ing. Ján Mikulík, CSc.
Děkan

v Liberci dne 20. 9. 1986

Mistopřísežně prohlašuji, že jsem diplomovou práci
vypracoval samostatně s použitím uvedené literatury.

V Liberci, dne 20.5.1986

Jiří Dušek

Obsah

1.	Úvod	7
1.1.	Směry ve vývoji strojírenství v příštích letech	7
1.2.	Požadavek racionalizace montáže kol v n.p. Stavostroj Nové Město nad Metují	8
2.	Rozbor současného stavu montáže kol	9
2.1.	LIAZ Mnichovo Hradiště	9
2.2.	AZNP Mladá Boleslav	9
2.3.	TATRA Kopřivnice	10
3.	Pneumatické utahování	12
3.1.	Metoda utahování na konstantní moment	12
3.2.	Volba zatahovací jednotky	13
4.	Konstrukční řešení utahovacího zařízení	15
4.1.	Možnosti konstrukčního uspořádání	15
4.2.	Návrh konstrukčního uspořádání	16
4.3.	Rámcový postup montáže zatahovací hlavy	18
5.	Možnosti technického projektu montáže	19
5.1.	Rozčleněná montáž	19
5.2.	Soustředěná montáž	20
6.	Možnosti manipulace se zatahovací hlavou	22
6.1.	Hodnocení a volba způsobu manipulace	28
7.	Návrh konstrukčního řešení manipulačního vozíku	32
7.1.	Výpočty	33
8.	Schema úpravy vzduchu	38
9.	Technickoekonomické zhodnocení	39
10.	Závěr	41
11.	Literatura	42

Seznam příloh

/1/ Zatahovací hlava	0-KOM-OS-112-01-00
/2/ Manipulační vozík	0-KOM-OS-112-02-00
/3/ Celková montáž - pracoviště 1	1-KOM-OS-112-03-00
/4/ Náprava	0-KOM-OS-112-04-00
/5/ Dvoustojanový manipulátor	810166

Seznam použitých symbolů

- a - výška svaru
- b - šířka profilu
- c - vzdálenost působíště síly od místa působíště reakce
- d - vzdálenost působíšť sil
- D - průměr pístu
- e_1, e_2 - vzdálenost osy procházející těžištěm od krajních vláken
- E - modul pružnosti v tahu
- F - síla
- F_c - síla hmotnosti horního vozíku se zatahovací hlavou
- F_p - síla působící na píst
- g - zemské zrychlení
- h - výška průřezu kolejnic
- I_x - kvadratický moment průřezu
- k - součinitel bezpečnosti
- l - délka výztuhy
- m - hmotnost
- M_o - ohybový moment
- p - tlak vzduchu
- R_a, R_b - reakce v úložných místech
- R_e - mez kluzu v tahu
- S - plocha pístu
- S_{sv} - nosný průřez svaru
- t - tloušťka svaru
- W_o - modul průřezu v ohybu
- y - průhyb vzpěry
- $\alpha_{||}$ - převodní součinitel svarového spoje při namáhání na tah, tlak

- $\lambda_{\tau_{\perp}}$ - převodní součinitel svarového spoje při čelním namáhání
 $\lambda_{\tau_{\parallel}}$ - převodní součinitel svarového spoje při bočním namáhání
 β - součinitel tloušťky koutového svaru
 σ_{\parallel} - napětí ve svaru při namáhání ohybem
 σ_0 - ohybové napětí
 σ_{0D} - dovolené ohybové napětí
 τ_{\perp} - smykové napětí kolmé
 τ_{\parallel} - smykové napětí rovnoběžné

1. Úvod

1.1. Směry ve vývoji strojírenství v příštích letech

17. sjezd KSČ ukládá zvýšit úlohu vědeckotechnického rozvoje jako rozhodujícího činitele intenzifikace ekonomiky. Je důležité prosazovat výraznější uplatňování vědeckotechnického rozvoje při realizaci postupných strukturálních změn ekonomiky. Přitom vycházet ze státních vědeckotechnických a státních cílových programů a úkolů vyplývajících z Komplexního programu vědeckotechnického pokroku členských zemí RVHP do roku 2000. Při uskutečňování vědeckotechnického rozvoje v odvětvových resortech, výrobních hospodářských jednotkách a podnicích uplatňovat cílově programový přístup, zajistit koncentraci vědeckovýzkumné základny i investiční činnosti v souladu se stanovenými prioritami a kritérii efektivnosti. Budou se zkracovat lhůty řešení a realizace výzkumných a vývojových úkolů a zajišťovat, aby bylo dosaženo výsledků srovnatelných se světovou úrovní a výsledky byly urychleně uplatněny ve výrobě. Koncentrace a prostředky vědy, výzkumu a vývoje zaměřit především na rozvoj komplexní mechanizace a automatizace v oblasti manipulace s materiálem, ve vnitrozávodové dopravě a skladovém hospodářství s cílem podstatně snížit ruční práci a stávající počet pracovníků v těchto oblastech a na urychlení modernizace a automatizace ucelených pracovišť a postupný přechod ke komplexní automatizaci technologických celků.

Uspokojování potřeb národního hospodářství i obyvatelstva a zvyšování efektivnosti bude rozhodujícím způsobem určováno rozvojem průmyslové výroby. Úkolem je zvýšit produktivitu

práce v průmyslu a jejím růstem krýt 92-95 procent přírůstků výroby. Rozvoj strojírenské výroby jako nositele vědeckotechnického rozvoje ve všech odvětvích národního hospodářství a hlavního exportního odvětví zaměřit na vytvoření nezbytných podmínek pro podstatné zvýšení technické úrovně výroby. Ve všeobecném strojírenství zvýšit výrobu o 25 procent a zabezpečovat realizaci významných inovačních programů, například stavebních strojů.

1.2. Zajištění rozvoje n.p. ZTS Stavostroj Nové Město n. Met.

Národní podnik ZTS Stavostroj, jehož hlavní výrobní program tvoří stavební stroje, má zabezpečit v 8. pětiletce též výrobu podvalníků P 50 N. Pro zvýšení efektivnosti výroby a produktivity práce byl dán požadavek řešit návrh zařízení pro racionalizaci montáže kol výrobku P 50 N. Protože podvalník má 6 náprav, tzn. celkem 12 dvojkol, mělo by zvýšení produktivity práce při jejich montáži přispět k celkovému zvýšení efektivnosti výroby podvalníku.

Zařízení by se mělo řešit jako pneumatická utahovací hlava. A to tak, aby bylo možno utáhnout současně 10 kusů matic kol s roztečným průměrem 335 mm a otvorem klíče 32 mm. Je nutno zvolit vhodné pneumatické utahovákы a konstrukčně vyřešit rozvod tlakového vzduchu do jednotlivých utahováků. K dispozici je centrální rozvod tlakového vzduchu o provozní tlaku 0,5 MPa. Dále navrhnout způsob manipulace s pneumatickou utahovací hlavou s ohledem na daný projekt umístění výrobku při montáži, to znamená přísun a odsun utahovací hlavy ke kolům a podélné přemísťování.

2. Rozbor současného stavu montáže kol

V našich předních automobilkách se používají vícevřetenová utahovací zařízení k současnému zatažení matic kola. Navštívil jsem AZNP Mladá Boleslav, LIAZ Mnichovo Hradiště a TATRA Kopřivnice, kde jsem zjišťoval současné způsoby utahování kol.

2.1. LIAZ Mnichovo Hradiště

K zatahování matic kol se používá jednovřetenová zatahovačka Bosch. Utahovací moment je řízen časově, jeho hodnota je 450 Nm. Zatahovačka je zavěšena na závěsu shora. Montážní stanoviště je stacionární. Pro každé kolo je použita jedna zatahovačka.

V závodě byla zkonstruována dvouvřetenová pneumatická zatahovací hlava. Při montáži se však nepoužívá pro svou poměrně vysokou hmotnost a tím i nesnadnou manipulaci. U zatahovací hlavy byla složitě řešena otázka otáčení celé jednotky kolem osy nápravy, jelikož při montáži není možné otáčet samotnou nápravou.

2.2. AZNP Mladá Boleslav

Montáž kol se provádí ručně. Pracovník vyjme kolo ze skluzového zásobníku a nasadí. Ručně přichytí maticemi kolo a čtyřvřetenovým pneumatickým utahovákem je zašroubuje. V pneumatické jednotce jsou použity utahováky PU-30 nebo jiné zahraniční výroby. Celý systém pneumatického utahování má nevýhodu v tom, že v centrálním rozvodu kolísá tlak mezi 0,5-0,6 MPa a tím se mění i utahovací moment. Další nevýhodu spatřují pra-

covníci AZNP ve vyšší hmotnosti celé jednotky /35 kg/ a ve vyšší spotřebě tlakového vzduchu /nutný větší průměr přívodní hadice/.

Zařízení je zavěšeno shora na laně, které je pružně zachyceno v navijáku. Naviják má možnost pohybu v kolejnicích podél montážní linky.

Pro nahrazení pneumatického systému je připraven systém elektrický s čtyřvřetenovými vysokofrekvenčními zatahovačkami Bosch. Tento systém bude zavěšen stejně jako předchozí, ale bude mít menší hmotnost /22 kg/. Utahovací moment pro automobily ŠKODA 105/120 je 60-70 Nm. Elektrické utahování je sice pomalejší než pneumatické, ale má možnost přesného nastavení kroutícího momentu nebo délky utahování. Pro každou jednotlivou zatahovačku bude použita řídicí skříňka, kde je možné toto nastavit.

Vysokofrekvenční zatahovačka Bosch typ 0602 902 001 má tyto parametry:

maximální otáčky	1 200 ot/min
napětí	265 V/200 Hz
proud	16 A
příkon	470 W

2.3. TATRA Kopřivnice

U nákladních automobilů se montáž kol provádí ručně. Ručně se také přichytí matice, kterých je 10. Pro následné utažení matic bylo zakoupeno pětivřetenové pneumatické utahovací zařízení americké firmy Ingersoll-Rand. V ní jsou použity utahovákы s označením MOTOR 480LU2 s rozsahem utahovacího momentu 340-610 Nm. Spotřeba vzduchu se pohybuje v roz-

sahu 1,75-3,8 m³/min podle velikosti utahovacího momentu.

Dříve byl požadavek momentu 350-360 Nm, nyní se používá 450 Nm /u automobilů TATRA/. Utahovací zařízení je zachyceno seshora na laně, které je pružně navinuto na bubnu. Buben se pohybuje po vedení podél montážní linky.

Manipulace se zařízením je ruční, protože se v závodě vyrábí více typů nákladních vozidel s různým rozvorem a odklonem kol. Hmotnost zařízení je asi 100 kg. V podniku mají zkonstruován pojezd se zařízením v podélném i příčném směru, ale dosud pro něho nenalezli výrobce.

K utahování dochází dvoustupňovým motorem. První stupeň maticí pouze zašroubuje, druhý stupeň ji dotahuje, přičemž je vyvinut potřebný utahovací moment. Přepínání prvního stupně na druhý je řízeno časovacím zařízením CLIPPARD. Na každém vřetenu je tenzometrem snímán utahovací moment. Ten je řízen tlakem vzduchu. Před zařízením na přívodu /mimo jednotku/ je umístěn tlakový ventil. Ještější seřízení momentu je možné pomocí škrtkových ventilů v rozvodu k jednotlivým motorům. Každý motor má svůj škrtkový ventil.

Pro čištění vzduchu je použit vzduchový filtr. Každý motor má svoji olejovou maznici /vše od firmy Ingersoll-Rand/, která dodává množství oleje úměrné spotřebě vzduchu. Pneumatický impuls od řídicího ventilu je přiveden na zařízení, které se má mazat, v našem případě pneumatické motory. Měřicí ústrojí vstříkují olej potrubím do pneumatických ventilů válců.

3. Pneumatické utahování

Ve strojírenské výrobě se velmi často používá pneumatické utahování. Jeho použití je výhodné tam, kde je k dispozici centrální rozvod tlakového vzduchu. V národním podniku Stavostroj takový rozvod je instalován, a proto byl dán požadavek na řešení pohonu zatahovací jednotky pneumaticky.

3.1. Metoda utahování na konstantní moment

V praxi je velmi rozšířena. Umožňuje poměrně snadnou mechanizaci montáže. Je nejlépe využitelná ve spojích vyznačujících se malou poddajností. Tato metoda se úspěšně uplatňuje ve všech typech strojírenské výroby.

Krouticí moment je lineární funkcí utahovacího zatížení. Lineární průběh je však ovlivňován kolísavým třením ve spoji, v jehož důsledku dochází k poměrně velkým nepřesnostem této metody.

S růstem počtu otáček namáhání šroubu vzrůstá a koeficient tření se zmenšuje, jak pro neupravené, tak i pro kadmiované či poolověné povrchy. Naopak použití pozinkovaných, poměděných, poniklovaných, ale i zoxidovaných povrchů se při zvýšení počtu otáček koeficient tření zvyšuje.

Pokud použijeme závitový spoj bez maziva, dochází při zvyšování měrného tlaku buď k nepatrnému zvyšování, nebo naopak snížení koeficientu tření v závitu. Mazání tedy přispívá ke stabilizaci a zmenšení koeficientu tření.

Experimentálně bylo prověřeno, že v důsledku tření

není závislost utahovacího momentu na osové síle stálá a přesnost získaného momentu se pohybuje v rozmezí ± 20 procent. Přesnost metody utahování na konstantní moment dále nepříznivě ovlivňují i chyby vzniklé nepřesností měření a nepřesností montážního zařízení.

3.2. Volba zatahovací jednotky

Z katalogu národního podniku Nářadí Lázně Bělohrad jsem vybral pneumatickou zatahovačku PZ 20. S ohledem na rozměry a dosahovaný krouticí moment je to jediná tuzemsky vyráběná zatahovačka, jež se dá k danému účelu použít. Pracuje s pracovním tlakem 0,5 MPa a má maximální utahovací moment 400 Nm.

Zatahovačka PZ 20 je určena k zamontování do přípravku, hlavně ve skupinách, nejčastěji mezi 3 desky, z nichž třetí obvykle slouží jako rozváděcí deska vzduchu do jednotlivých zatahovaček. Vhodný přípravek si konstrukčně řeší a vyrábí uživatel podle počtu roztečí utahovaných šroubů. Ruční použití zatahovačky je možné pouze v přípravku, protože krouticí moment je přenášen na těleso přístroje. Zatahovačky se spouštějí ventilem, který je součástí přípravku. PZ 20 má dva motory a podle požadované velikosti krouticího momentu se zapojí jeden nebo oba. Otáčky jednoho nebo obou vzduchových motorů jsou redukovány třemi planetovými převody, které pohání axiálně odpružené vřeteno, na jehož čtyřhranu je upevněn klíč. Jemné nastavení krouticího momentu je možné regulátorem tlaku zamontovaným v přívodním potrubí. Protože je přístroj určen k montážním pracem, není vybaven reverzací. Vyfukovaný vzduch

je odváděn do atmosféry tak, aby neobtěžoval obsluhujícího pracovníka. PZ 20 splňuje podmínky hygienických předpisů. Pro zvýšení její životnosti, udržení konstrukčního výkonu a pro zamezení koroze doporučujeme zabudovat do tlakovzdušného potrubí filtr k zachycení mechanických nečistot a vhodný olejovač nebo tlakovou maznici.

Technické údaje :

maximální moment při 2 motorech	400 Nm \pm 10%
počet otáček naprázdno	100 1/min \pm 10%
spotřeba nasátého vzduchu	1,9 m ³ /min
rozsah stahování	M 8 - M 20
pracovní přetlak vzduchu	0,4 - 0,6 MPa
vnitřní světlost hadic pro přívod vzduchu	13 mm
hmotnost zatahovačky	4,5 kg

4. Konstrukční řešení utahovacího zařízení

4.1. Možnosti konstrukčního uspořádání

Předpokládám použití pneumatických zatahovaček PZ 20.

a/ Pětivřetenová zatahovací hlava

Její předpokládaná hmotnost by byla 70-80 kg.

Spotřeba tlakového vzduchu 9,5 m³/min. K těmto hodnotám přistupuje nutnost natočení hlavy kolem osy nápravy v rozsahu minimálně 72°.

Výhody : menší spotřebované množství vzduchu za jednotku času

nižší hmotnost, ne však podstatně

Nevýhody : delší montážní čas

nutnost většího rozsahu natočení

b/ Desetivřetenová zatahovací hlava

Její předpokládaná hmotnost by byla 90-100 kg. Spotřeba tlakového vzduchu 19 m³/min. Nutnost natočení kolem osy nápravy pouze v rozsahu 36°.

Výhody : kratší montážní čas

nemusí se řešit větší rozsah natočení

Nevýhody : větší spotřeba tlakového vzduchu

zvýšená hmotnost

Zvolil jsem druhou variantu s desetivřetenovou hlavou. Její hmotnost bude vyšší pouze o hmotnost pěti zatahovaček PZ 20. Příslušenství bude v obou případech stejné. Výhodou bude kratší montážní čas a to, že rozsah natočení hlavy nemusí být tak velký, vzhledem ke konstrukčnímu řešení její manipulace.

4.2. Návrh konstrukčního uspořádání

Utahovací hlava bude tedy desetivřetenová na roztečném průměru 335 mm. Na pomocném výkrese jsem si ověřil, že prostorové rozmístění 10 zatahovaček PZ 20 na daném roztečném průměru bude vyhovovat. Zatahovačky budou umístěny mezi třemi deskami. Zadní deska bude sloužit jako rozváděcí. Bude v ní vyvrtáno 10 děr o průměru 13 mm /dle doporučení výrobce zatahovačky/. Zatahovačky k ní budou připevněny šroubem, který zároveň bude vést vzduch z desky do zatahovačky. Na střední desce bude připevněno držadlo, kterým může pracovník otáčet hlavou kolem vodorovné osy, rovnoběžné nebo totožné s osou nápravy. Na držadle bude rovněž páčka sloužící ke spuštění zatahovaček.

Zatahovací zařízení bude mít dvě držadla, jejichž pomocí s ním může pracovník pohybovat. První, již zmíněné držadlo bude upevněné na střední desce. Druhé držadlo je přišroubováno k zadní rozváděcí desce. Na něm je páčka pro spuštění zařízení, které po utažení matic odtlačuje celou hlavu od kola. Nad tímto držadlem je k zadní desce přišroubována skříňka s tlačítky pro svislý pohyb utahovací hlavy. Ten je vykonáván pneumatickým válcem, umístěným pod střední deskou v manipulačním vozíku. Levé tlačítko po stisknutí umožňuje pohyb hlavy dolů, pravé nahoru. Rychlost pohybu je možné seřídit regulačním šroubem umístěným v téže skříňce. Polohu regulačního šroubu lze zajistit pomocným šroubem. Tlačítko je řešeno jako ovládaný jednosměrný ventil. Kulička je tlačena do sedla silou pružiny a tlakem vzduchu z přívodní pneumatické hadice. Stisknutím tlačítka se kulička odtlačí ze sedla a tlakový vzduch pronikne

do pneumatického válce pod píst /pro pohyb hlavy nahoru/. Pro pohyb hlavy dolů se tlakový vzduch nepřivádí. Pouze se z pod pístu odpouští a silou své hmotnosti hlava klesá dolů. Kulička jednosměrného ovládaného ventilu je tlačena silou pružiny a tlakem vzduchu pod pístem /vyvozeným silou hmotnosti hlavy/ do sedla. Stisknutím tlačítka se kulička odtlačí ze sedla, vzduch z pneumatického válce uniká do ovzduší. Rychlost tohoto pohybu lze opět seřídit regulačním šroubem. Ventily pro spuštění zatahovaček a odtlačovacího zařízení jsou řešeny rovněž jako jednosměrný ovládaný ventil. Jen místo tlačítka je použita páčka, kterou se po stisknutí pomocí tyčky odtlačí kulička ze sedla a propustí vzduch do diferenčního ventilu resp. pneumatického válce.

Diferenční ventil slouží k rozvodu vzduchu do jednotlivých zatahovaček. Jeho funkce je následující. Stisknutím spouštěcí páčky se přivede tlakový vzduch na pravou stranu pístu /s větší plochou/. Píst se přesune doleva. Tímto přesunutím se otevře cesta tlakovému vzduchu k zatahovačkám. Pokud pracovník přestane tisknout spouštěcí páčku, nebude se přivádět tlakový vzduch na pravou stranu pístu, píst se přesune do původní polohy tlakem vzduchu z přívodní hadice, který působí na levou stranu pístu /s menší plochou/. V této poloze píst zůstane až do dalšího stisknutí spouštěcí páčky, protože tlak vzduchu působí stále na levou stranu pístu.

Odtlačovací zařízení, které má odtlačit hlavu od kola, se skládá z pneumatického válce s dvojitým diferenčním pístem, regulační jehly, dvou odtlačovacích tyček spojených dvěma držáky a spouštěcího zařízení. Píst a pístnice spojená s držákem a tyčkami je stále v zasunuté poloze, protože na pravou

stranu pístu /s menší plochou/ je stále přiváděn tlakový vzduch. Stlačením páčky spouštěcího zařízení instalovaného v držadle na zadní rozváděcí desce se přivede tlakový vzduch na levou stranu pístu /s větší plochou/ a ten se přesune doprava. Odtlačovací tyče se vysunou a držák se opře o náboj kola a tím odtlečí celou hlavu od kola. Přívod vzduchu na levou stranu pístu a tím i rychlost vysouvání lze upravovat regulační jehlou. Tu je možno zajistit v dané poloze maticí. Pokud pracovník přestane tisknout spouštěcí páčku, nebude se přivádět vzduch na levou stranu pístu, píst se přesune zpět do původní polohy.

4.3. Rámcový postup montáže zatahovací hlavy

Na střední desku se připevní kompletní odtlačovací zařízení s válci, pístem, držákem, tyčkami, regulační jehlou, rozváděcí kostka a kompletní držadlo se spouštěcím zařízením. Pak se na střední desku namontuje všech 10 zatahovaček. Dále se na zatahovačky připevní přední deska a na odtlačovací tyčky se přišroubuje opěrný držák.

V další fázi se na zadní rozváděcí desku namontuje kompletní diferenční ventil a držadlo se spouštěcím zařízením.

Takto smontovaná zadní deska se připevní šrouby k zatahovačkám. Tvary a délky trubek pro rozvod tlakového vzduchu se upraví při montáži. K zatahovačkám se šroubem upevní klíče. Potom se utahovací hlava instaluje do manipulačního vozíku. Na zadní rozváděcí desce se připevní skříňka s tlačítky pro svislý pohyb zatahovací hlavy. Nakonec se připojí tlaková hadice. Sestava zatahovací hlavy je na výkrese

O-KOM-OS-112-01-00.

5. Možnosti technického projektu montáže

5.1. Rozčleněná montáž

- a/ montáž nápravy
 - b/ montáž kol na nápravu
 - c/ montáž nápravy na podvozek
- } samostatné pracoviště

Montáž náprav může být prováděna na zvláštním pracovišti. Náprava pak bude upěvněna v přípravku tak, aby byla opakovaně zajištěna její stejná poloha. Tuto montáž mohou provádět dva pracovníci. Je třeba zajistit mezisklad pro 24 kol. Kola se mohou dodávat ve smontovaném stavu s disky. Toto mohou provádět dva pracovníci na samostatném pracovišti. Do meziskladu mohou být kola dopravena vysoko zdvižným vozíkem. Mezisklad by byl umístěn nad osou nápravy po její jedné straně tak, aby prostor přímo nad nápravou byl volný vzhledem k její manipulaci jeřábem. Kola by pak mohla sklouzávat přímo k nápravě. Tyto mezisklady budou dva, po každé straně nápravy po jednom. Kola mohou být nasazována ručně dvěma pracovníky a zatažena deseti-vřetenovou utahovací jednotkou. Tyto jednotky mohou být buď dvě, z každé strany nápravy jedna, nebo pouze jedna. Potom by náprava musela být uložena v otočném přípravku. Kompletně smontované nápravy se mohou jeřábem přemisťovat do meziskladu s kapacitou 12 náprav. Z meziskladu budou stejnou cestou dopraveny na pracoviště, na kterém se budou připevňovat k rámu. Tuto operaci mohou provádět čtyři pracovníci. Pracovat mohou ve dvojicích, vždy dva na jedné nápravě. Rám bude pomocí přípravku upěvněn ve dvoustojanovém polohovadle. To umožňuje otáčet s rámem kolem jeho podélné osy a manipulaci ve svislém směru. Při

upevňování náprav musí být rám otočen svou spodní částí nahoru. V této poloze se také mohou nasazovat kola. Po jejich nasazení se ručně zachytí všech 10 matic, takže při následném otáčení rámu kola nemohou spadnout.

Výhodou tohoto způsobu montáže by byla jednodušší manipulace s utahovací jednotkou připevňující kolo k nápravě, protože náprava by měla mít zajištěnu vždy stejnou polohu. Nevýhodná by byla manipulace s nápravou s připevněnými koly. Zvýšila by se tím podstatně její hmotnost a ztížilo by se ustavení nápravy na rám při přepravě a ukládání jeřábem. Tato možnost technického projektu by byla náročnější na plošné dispozice.

5.2. Soustředěná montáž

- a/ montáž nápravy — samostatné pracoviště
- b/ montáž nápravy na podvozek
- c/ montáž kol na nápravy

Montáž náprav může být provedena též na samostatném pracovišti. Náprava by byla upevněna v přípravku, ale již by nemusela být opakovaně zajištěna její stejná poloha. Montáž mohou provádět dva pracovníci. Smontované nápravy se mohou jeřábem deparovat do meziskladu s kapacitou alespoň 12 náprav. Odsud se opět jeřábem mohou přepravovat na pracoviště, kde se připevní k rámu všech šest náprav. Rám bude pomocí přípravku upevněn ve dvoustojanovém polohovadle, jež může s rámem otáčet kolem jeho podélné osy a manipulovat ve svislém směru. Při upevňování náprav musí být rám otočen svou spodní částí nahoru. V této poloze se také mohou nasazovat ko-

1a. Kola mohou být nasazena dvěma pracovníky ručně. Pak se zachytí též ručně všech 10 matic, aby se kolo při zpětném otáčení rámu neuvolnilo. Poté se kola zatáhnou utahovací jednotkou. Tato jednotka musí mít umežněn pojezd podél rámu podvalníku. Jednotky budou dvě, na každé straně rámu jedna. Podélný pojezd s utahovací jednotkou musí být vyřešen při zemi, aby prostor nad podvalníkem a v jeho těsné blízkosti byl volný a umožnil manipulaci s podvalníkem a nápravami pomocí jeřábu. Manipulace s utahovací jednotkou může být řešena vozíkem, který by byl v podélném směru veden a mohl takto pojíždět podél rámu. Na tomto pracovišti mohou být zaměstnáni celkem čtyři pracovníci. Kola se mohou dopravovat ze skladu jeřábem nebo vysoko zdvižným vozíkem, a to jednorázově pro jeden podvalník 24 kol. Mohou být dodávána ve smontovaném stavu s disky.

Tato možnost technického projektu má méně výhodnou manipulaci s utahovací jednotkou, jde však pouze o zabezpečení jejího podélného pojezdu. Výhodnější je manipulace a ustavení nápravy vzhledem k rámu, protože náprava bez kol by měla podstatně menší hmotnost, také plošné dispozice této možnosti jsou méně náročné.

Vzhledem k výhodám této varianty a možnostem podniku předpokládám pro další řešení využití soustředěné montáže kol u podvalníku P 50 N.

6. Možnosti manipulace se zatahovací hlavou

I. Podélný i příčný pojezd na nosníku /obr. 1/

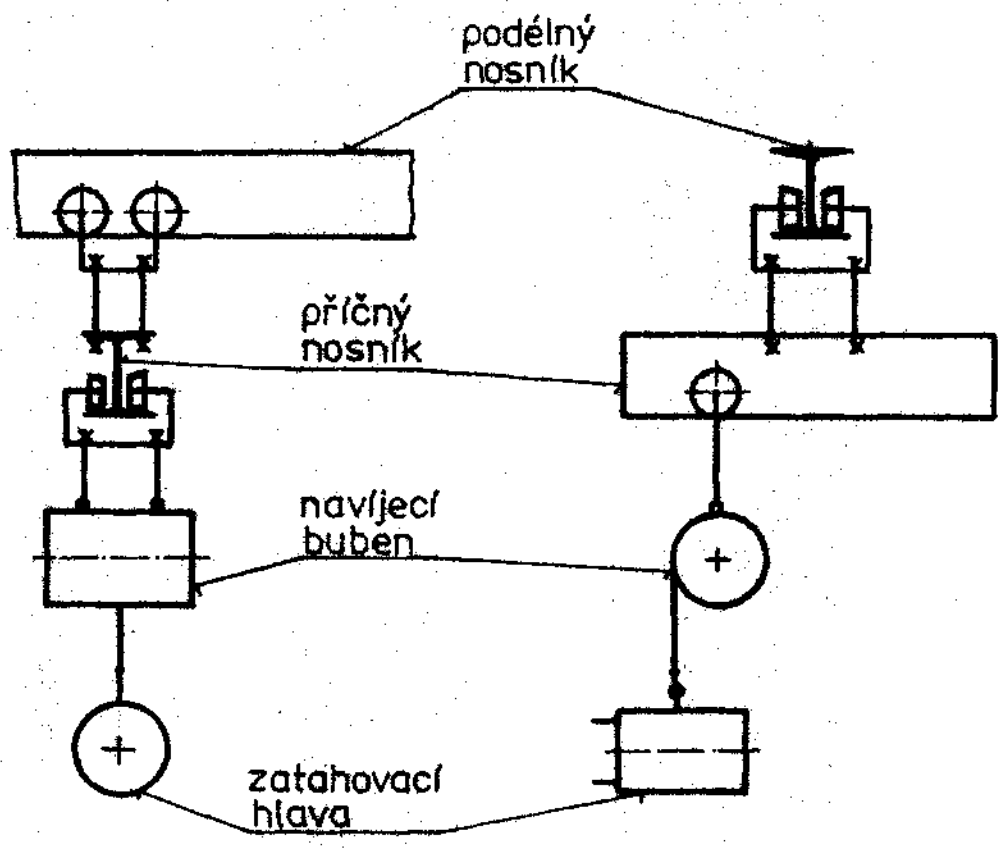
Tato varianta předpokládá, že zatahovací hlava by byla zavěšena shora. Proto rovnoběžně s podvalníkem by mohl být umístěn podélný nosník, zajišťující pomocí kladek podélné přemísťování. Pod kladky, na jejich čepy, by se zavěsil krátký příčný nosník. Na něm by se opět kladkami realizoval přísuv hlavy ke kolu. Na čepy kladek by se upevnil navíjecí buben. Lano by na něm bylo uchyceno pružně tak, aby vyvažovalo hmotnost zatahovací hlavy. U této varianty je nutné instalování zatahovacích hlav na obou stranách podvalníku.

II. Podélný pojezd na nosníku a otočné rameno /obr. 2/

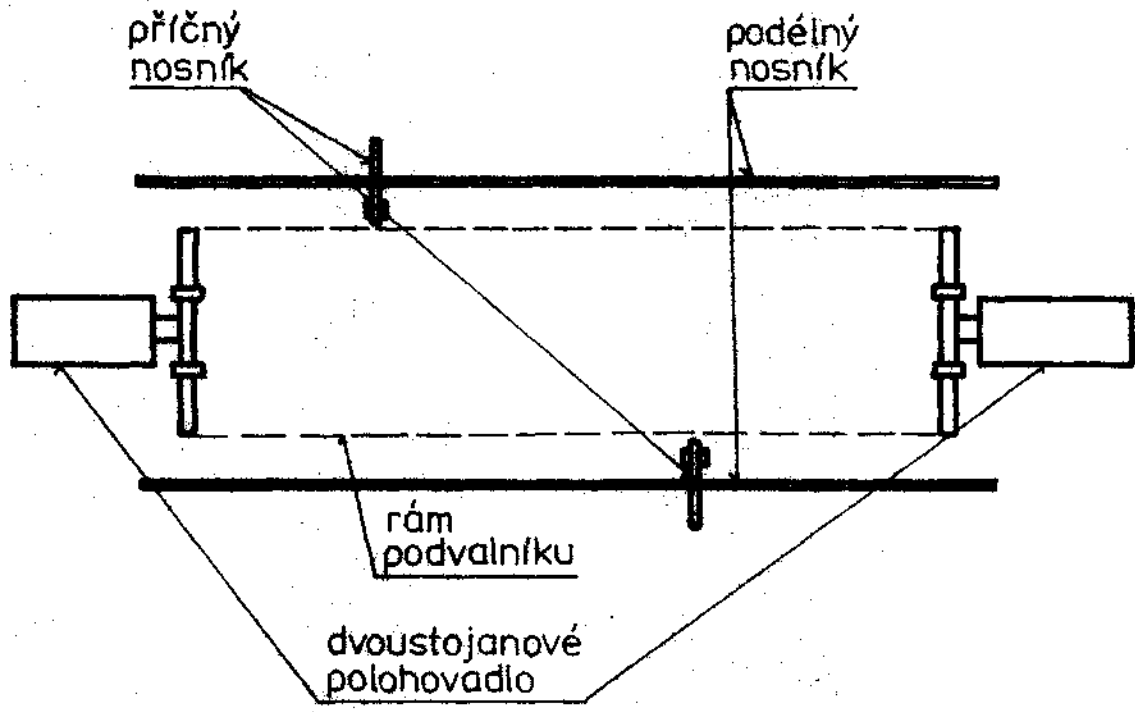
Zavěšení zatahovací hlavy realizováno opět shora. Podél podvalníku by byl umístěn nosník, který by pomocí kladek zajistil podélný posuv. Pod kladkami by byl připevněn čep, na kterém by se mohlo volně otáčet rameno. Na konci ramene by se uchytil navíjecí buben. Otočné rameno by umožňovalo příčný posuv zatahovací hlavy ke kolu. Funkce navíjecího bubnu by byla stejná jako u předchozí varianty. Zatahovací hlava by mohla být zavěšena na laně pomocí háku, jež by umožnil její natočení kolem svislé osy. Na každé straně podvalníku by byla jedna zatahovací hlava.

III. Příčný pojezd na nosníku a otočné rameno /obr. 3/

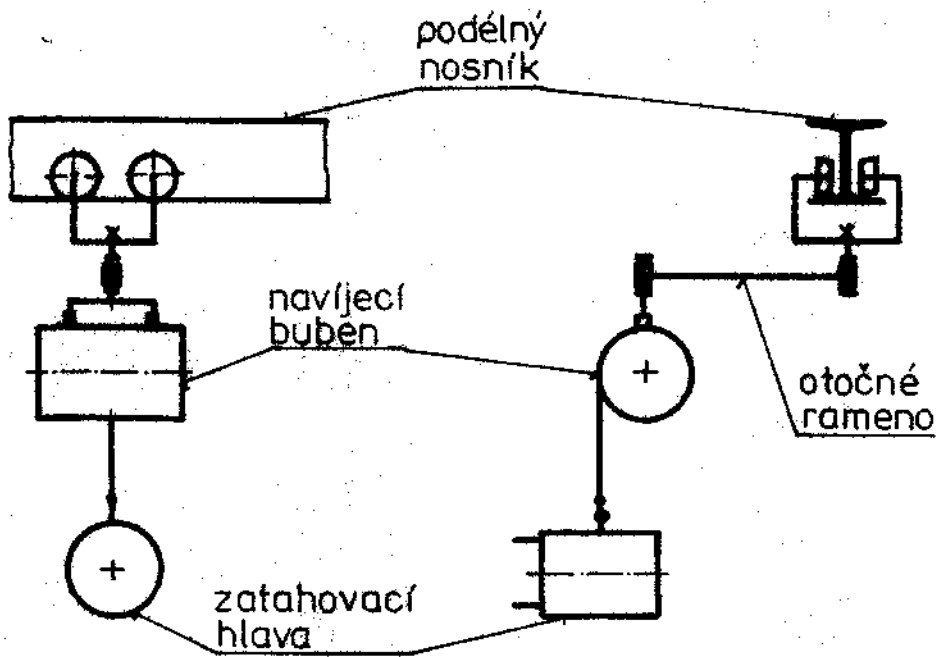
Zatahovací hlava by byla zavěšena shora. To by vyžadovalo zabudování sloupku do podlahy. Na sloupku by bylo otočné rameno.



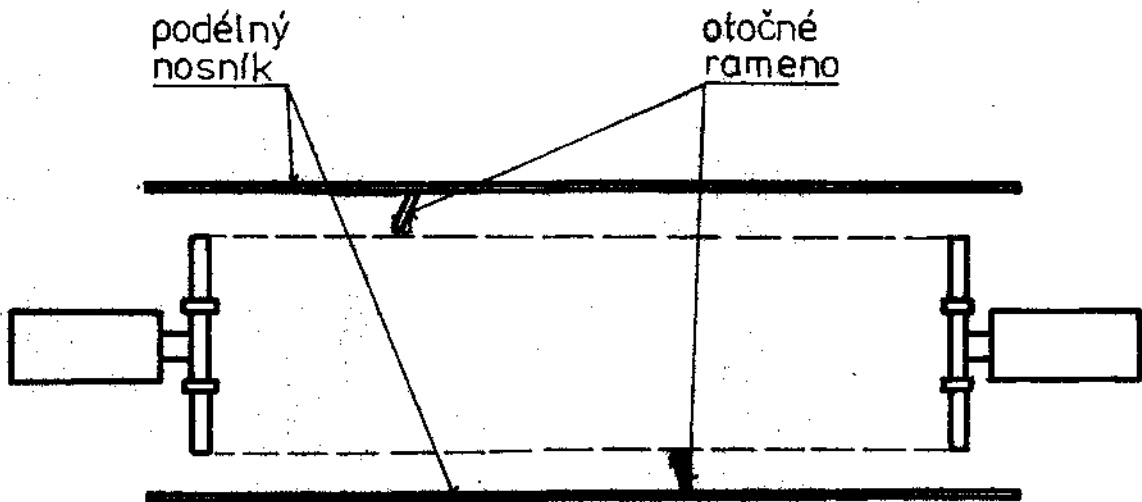
Montážní pracoviště



obr. 1



Montážní pracoviště



obr. 2

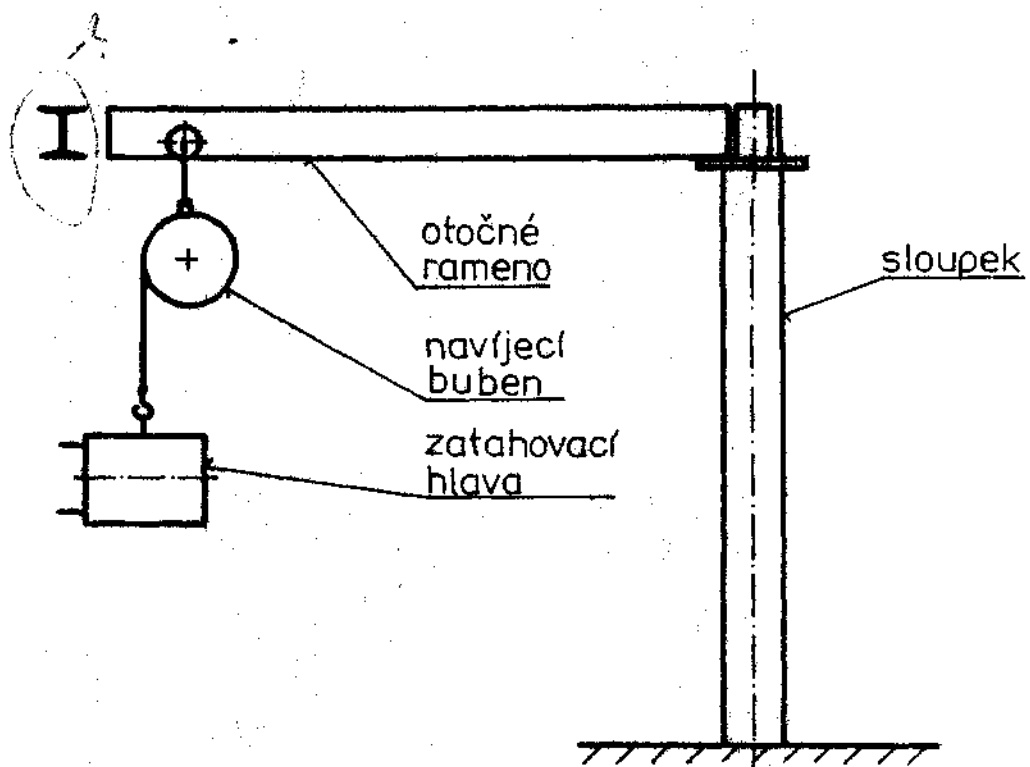
Pod raměně by se pod kladky zavěsil navíjecí buben, který by se pohyboval podél ramene. Takto by mohl být zajištěn příčný pohyb ke kolu. Zatahovací hlava by se zavěsila na lano navíjecího bubnu pomocí háku, který by zajistil její natočení kolem svislé osy. Lano by se uchytilo na bubnu pružně tak, aby vyvažovalo hmotnost zatahovací hlavy a umožnilo její svislý pohyb. Vzhledem k rozměrům podvalníku a počtu náprav by musely být na každé straně podvalníku dva sloupky. Každá zatahovací hlava by pak utáhla šrouby na třech kolech.

IV. Využití paralelogramu ručního manipulátoru /obr. 4/

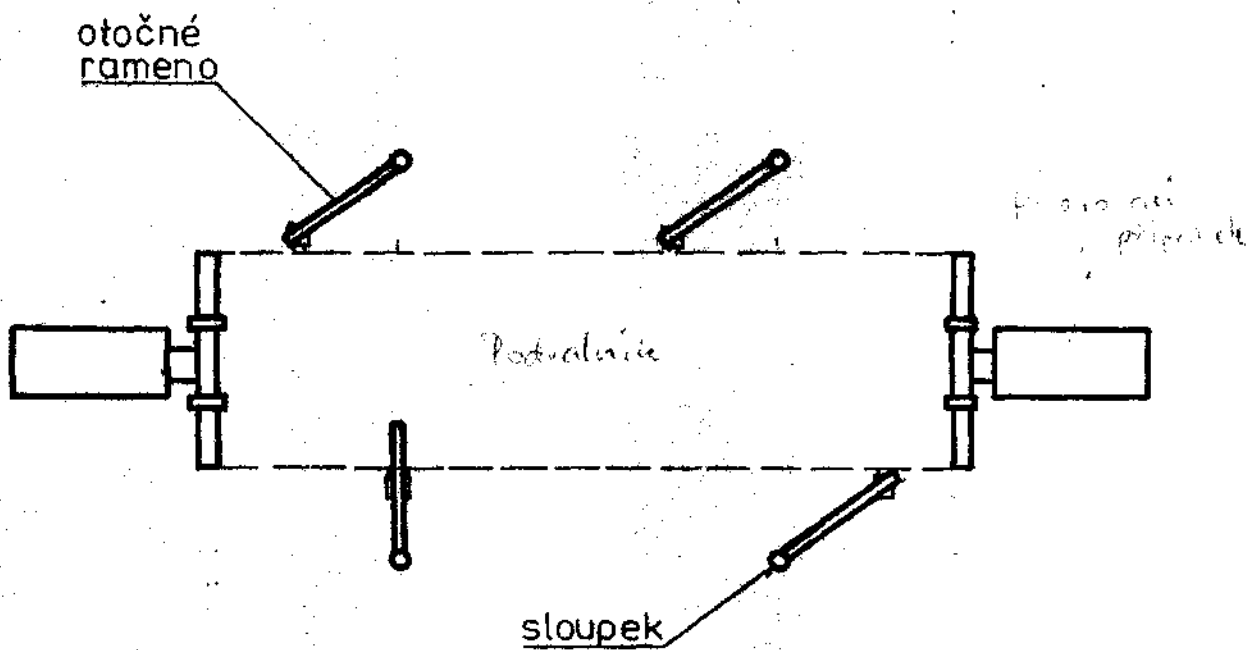
Podél podvalníku by byl umístěn nosník. Na něj by se pod kladky zavěsil paralelogram. Pojezdem koleček po nosníku by se zabezpečil podélný posuv. Paralelogram s pretizávažím by umožnil příčný posuv ke kolu a svislý pohyb. Využit by se mohlo paralelogramu z některého ručního manipulátoru s odpovídající nosností nebo obdobného zkonstruovaného pro tento účel. Na každé straně podvalníku by byla opět jedna zatahovací hlava.

V. Manipulační vozík /obr. 5/

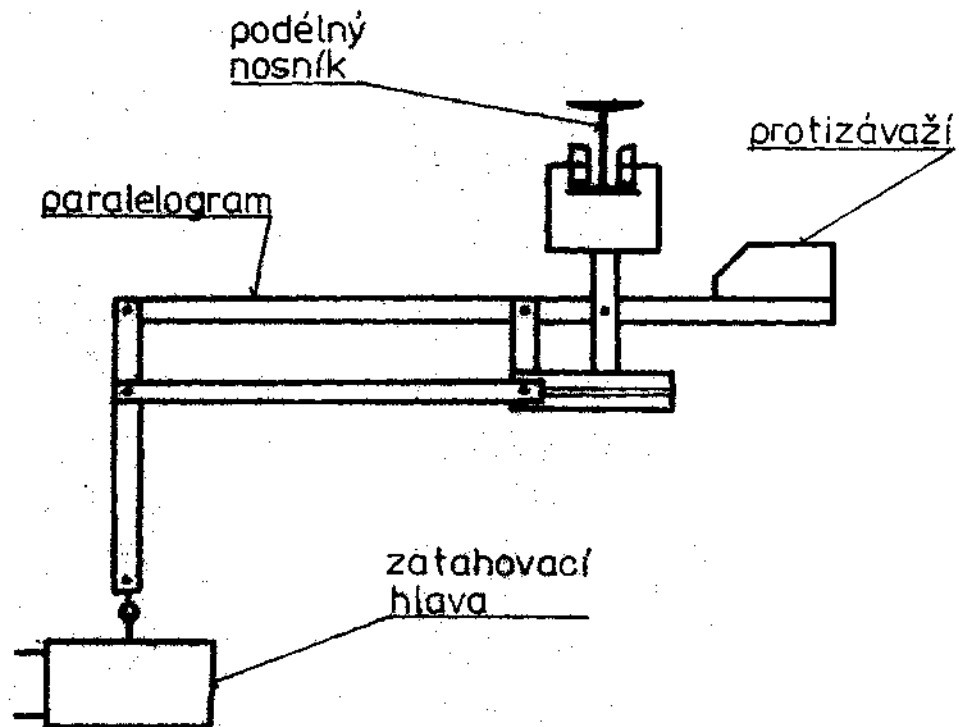
Podél podvalníku by se v kolejnicích zapuštěných do podlahy pohyboval vozík. Na něm by příčně na kolejnicích pojížděl další vozík, který by zabezpečil příčný posuv zatahovací hlavy ke kolu. Svislý pohyb by mohl zajistit pneumatický válec, umístěný pod zatahovací hlavou. Rozsah tohoto pohybu může být malý, protože na polohovačce lze nastavit přesnou výšku podvalníku nad zemí. Svislý pohyb by pouze eliminoval nepřesnosti podlahy. Manipulačním vozíkem podélně i příčně by pohyboval pra-



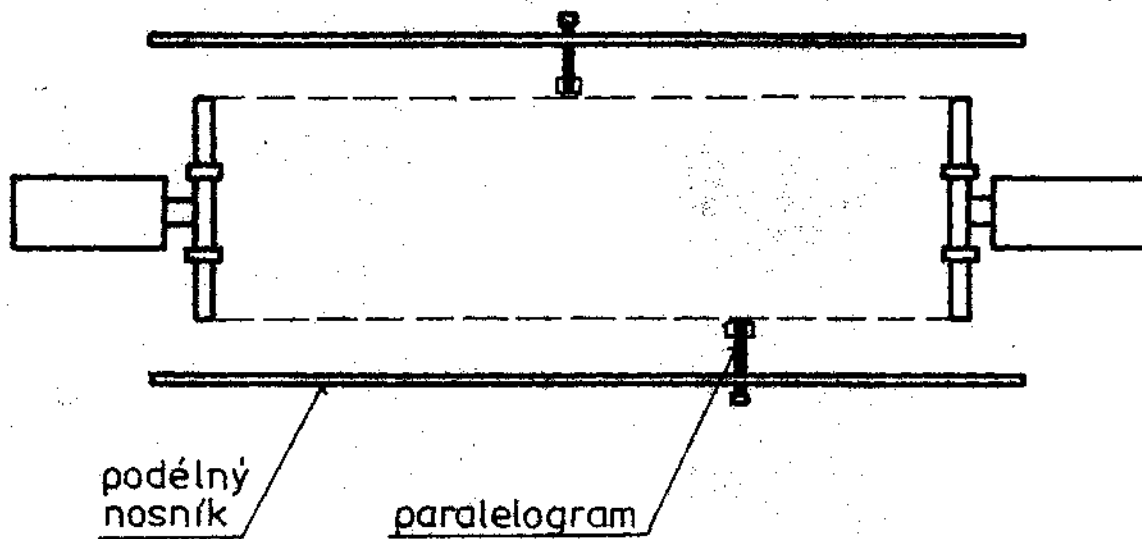
Montážní pracoviště



obr.3



Montážní pracoviště



obr. 4

covník.

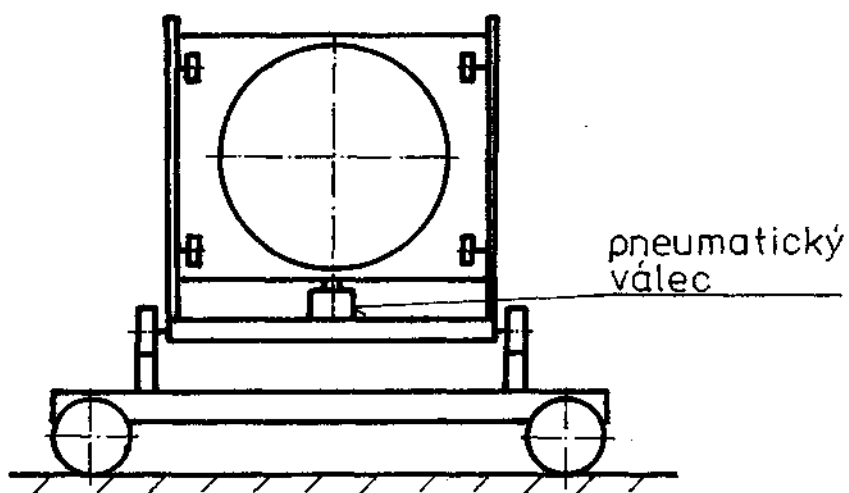
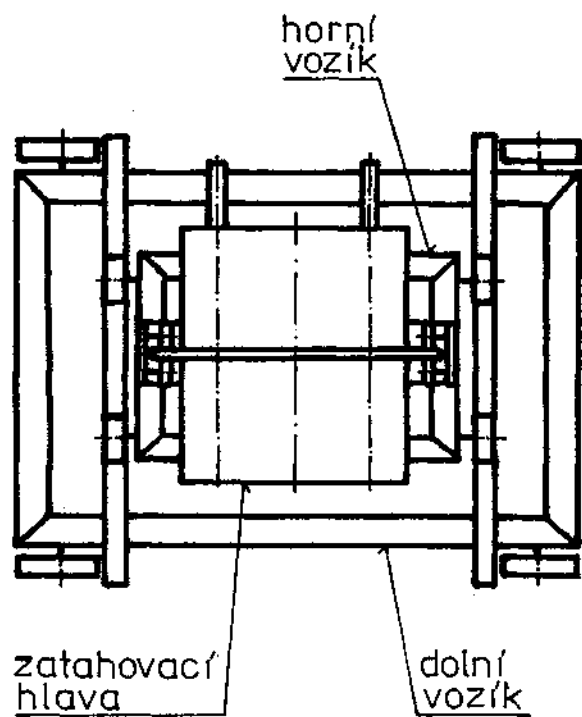
6.1. Hodnocení a volba způsobu manipulace

U varianty č. I je poměrně snadný svislý i příčný pohyb. Podélný pohyb by však vyžadoval větší fyzickou námahu pracovníka. Také délka podélného nosníku by musela být minimálně 8 m.

U varianty č. II by vznikaly potíže při podélném posuvu tím, že otočné rameno by se natáčelo po směru posuvu. Kdyby se poloha otočného ramene fixovala, byla by ztížena plynulost práce.

Varianta č. III má opět nevýhodu v otočném rameni. Pokud sloupek není ideálně svisle uložen, rameno se natáčí do směru vychýlení sloupku. Fixace polohy ramene by nepříznivě působila na plynulost pracovní činnosti. Další nevýhoda spočívá v nutnosti použít čtyř zatahovacích hlav vzhledem k rozvoru a počtu náprav.

Varianta IV. přináší podobné nedostatky při podélném posuvu jako varianty I a II, příčný a svislý pohyb však je řešen paralelogramem, což odstraňuje použití navíjecího bubnu. Podstatná nevýhoda všech těchto variant je umístění podélných nosníků nebo sloupků poměrně blízko podvalníku. Vzhledem k manipulaci s podvalníkem pomocí jeřábu a jeho ukládání shora na polohovadlo není možné vyloučit natočení podvalníku do strany při manipulaci a jeho případnou kolizi s podélným nosníkem nebo sloupkem. Tuto skutečnost odstraňuje použití manipulačního vozíku /varianta č.V/, který se bude pohybovat při zemi

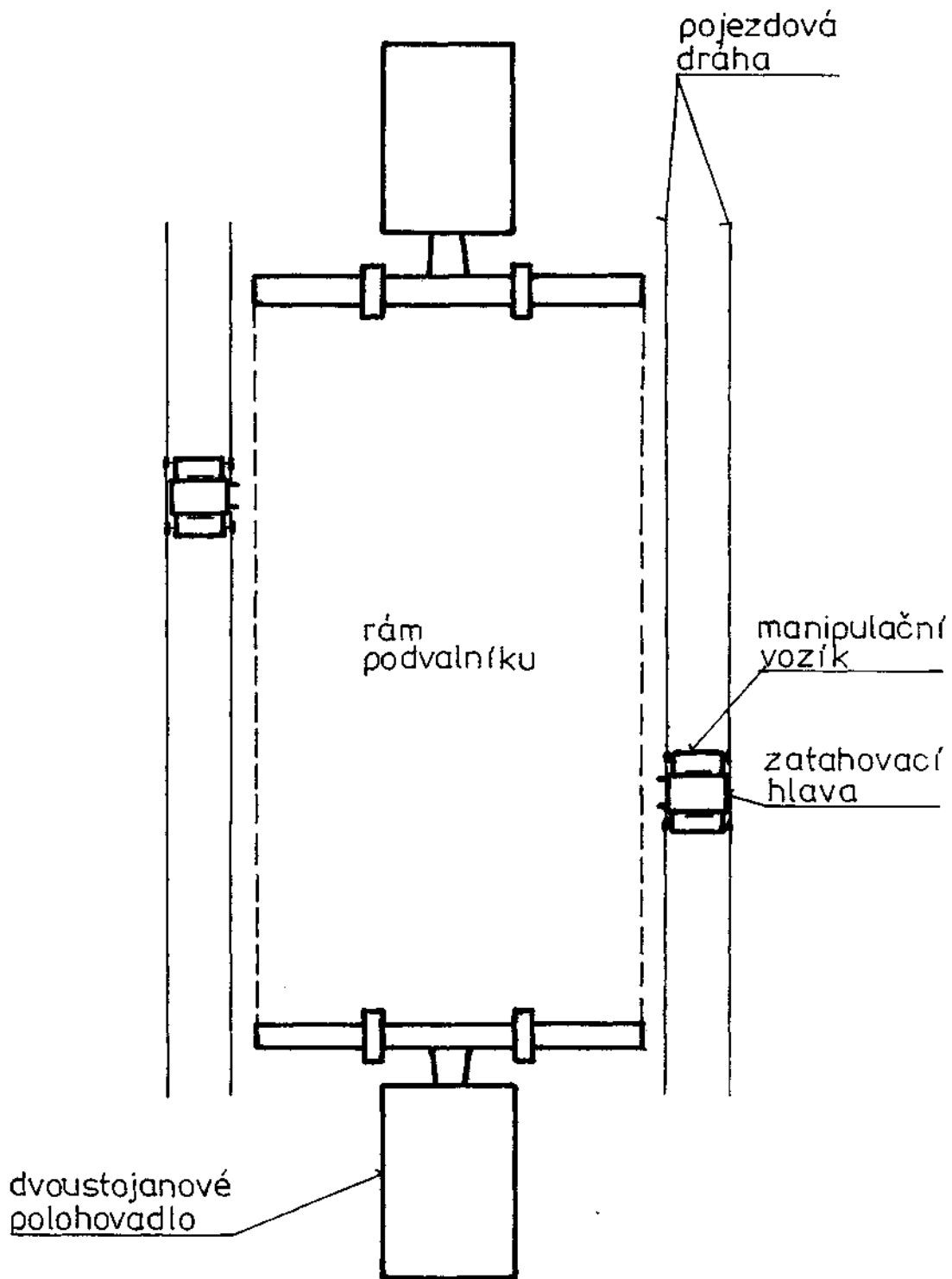


obr. 5

a nebude překážet při manipulaci s podvalníkem. S vozíkem lze též zajet mimo úroveň polohovadla. Tato varianta přináší jisté problémy při konstrukčním řešení svislého pohybu a natočení zatahovací hlavy kolem osy rovnoběžné s osou nápravy. Ze všech uvedených variant se však jeví jako nejvýhodnější, proto jako manipulaci se zatahovací hlavou jsem zvolil variantu V.

Na obr. 6 je znázorněno uspořádání montážního pracoviště při použití manipulačního vozíku.

Montážní pracoviště s manipulačním vozíkem



obr.6

7. Návrh konstrukčního řešení manipulačního vozíku

Manipulační vozík se bude pohybovat po kolejnicích zespuštěných do podlahy. Kolejnice budou podél podvalníku na jeho obou stranách a jejich délka bude přesahovat přes úroveň polohovadla, aby bylo možno vyjet s vozíkem mimo podvalník při jiné montážní činnosti.

Základní rám vozíku bude obdélníkového tvaru ze čtvercového tenkostěnného profilu. Na něm budou příčně připevněny kolejnice pro příčný pohyb. Rám bude v rozích vyztužen vzpěrami proti zkroucení. Kolečka jsou uložena v ložiskách na čepích. Čepy jsou zajištěny v příchytkách přivařených k základnímu rámu. Příčný pohyb uskutečňuje horní vozík, který se pohybuje po kolejnicích připevněných k základnímu rámu. Tento vozík je tvořen z rámu obdélníkového tvaru ze čtvercového tenkostěnného profilu. Rám je uprostřed zpevněn výztuhou, na které je přivařen plech. Na něj je přišroubován pneumatický válec pro svislý zdvih zatahovací hlavy. K rámu jsou zespoda přivařeny U profily, v nich jsou uloženy čepy koleček. Také jsou přivařeny na obou stranách k rámu zajišťovací příchytky. Při příčném přesouvání horního vozíku se svým zahnutým koncem pohybují pod kolejnicí základního rámu a zajišťují tak horní vozík proti překlopení.

Otáčení zatahovací hlavy kolem osy nápravy je vyřešeno tak, že střední a zadní deska zatahovací hlavy je uložena kluzně v dalších vnějších deskách, spojených vzájemně osazenými čepy, které zároveň vymezují vůli v kluzném uložení. Otočný pohyb provádí pracovník držadlem připevněným ke střed-

ní desce zatahovací hlavy.

Střední vnější deska slouží rovněž k vedení při svislém pohybu zatahovací hlavy. Je umístěna mezi dvěma plechy, po kterých se pohybuje kluzně. Pomocí šroubů lze nastavit vůli mezi plechy a deskou. Dále je vedena v osmi rolnách, vždy po čtyřech z každé strany. Rolny jsou na čepích přišroubovaných k již zmíněným plechům. Z jedné strany vnější střední desky lze čepy přestavit a tak vymezit vůli. V rolnách jsou použita valivá jednořadá kuličková ložiska se zakrytím.

Sestava manipulačního vozíku je na výkrese O-KOM-OS-112-02-00.

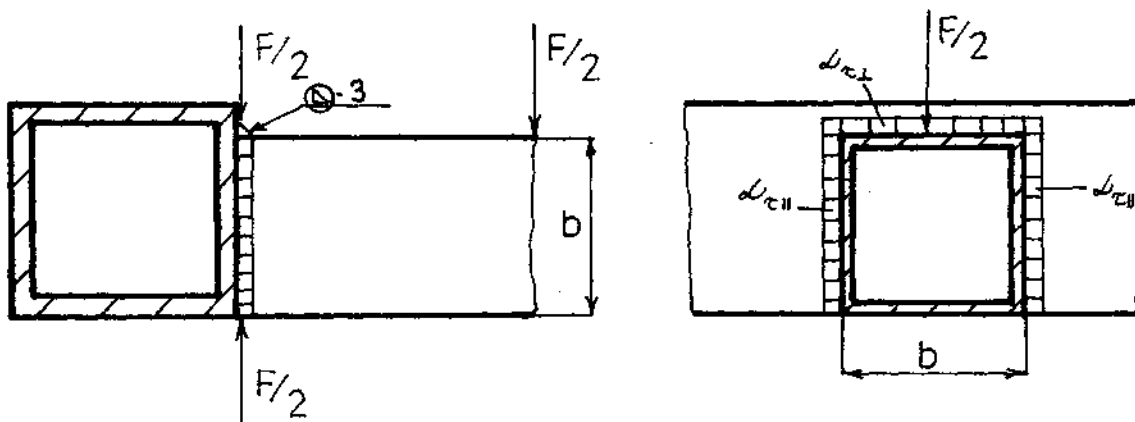
7.1. Výpočty

Výpočet svaru

Jedná se o kontrolu svaru mezi výztuhou a rámem u horního vozíku, předpokládaná hmotnost zatahovací hlavy 100 kg.

$$F = m \cdot g = 100 \cdot 9,81 = 981 \text{ N}$$

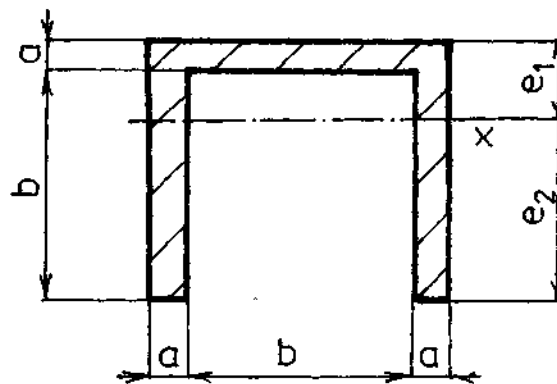
$$\text{délka výztuhy } l = 220 \text{ mm}$$



obr. 7

$$\tau_{\perp} = \frac{\frac{F}{2}}{S_{SV}} = \frac{F}{2 \cdot 0,7 \cdot t \cdot b} = \frac{981}{2 \cdot 0,7 \cdot 3 \cdot 35} = 6,7 \text{ MPa}$$

$$\tau_{\parallel} = \frac{\frac{F}{2}}{2 \cdot S_{SV}} = \frac{F}{4 \cdot 0,7 \cdot t \cdot b} = \frac{981}{4 \cdot 0,7 \cdot 3 \cdot 35} = 3,3 \text{ MPa}$$



obr. 8

$$a = 0,7 t$$

$$e_1 = \frac{2a(a+b)^2 + ba^2}{2(2a[a+b] + ba)} = \frac{2 \cdot 0,7 \cdot 3 \cdot (0,7 \cdot 3 + 35)^2 + 35 \cdot 0,7 \cdot 3^2}{2[2 \cdot 0,7 \cdot 3 \cdot (0,7 \cdot 3 + 35) + 35 \cdot 0,7 \cdot 3]} = 12,7 \text{ mm}$$

$$e_2 = a + b - e_1 = 0,7 \cdot 3 + 35 - 12,7 = 24,4 \text{ mm}$$

$$I_x = \frac{1}{3} [(b+2a)e_1^3 - b(e_1-a)^3 + 2ae_2^3] = \frac{1}{3} [(35+2 \cdot 2,1)12,7^3 - 35(12,7-2,1)^3 + 2 \cdot 2,1 \cdot 24,4^3] = 33207,8 \text{ mm}^4$$

$$W_o = \frac{I_x}{e_2} = \frac{33207,8}{24,4} = 1361 \text{ mm}^3$$

$$\sigma_{\parallel} = \frac{M_o}{W_o} = \frac{F l}{4 W_o} = \frac{981 \cdot 220}{4 \cdot 1361} = 39,6 \text{ MPa}$$

$$\sqrt{\left(\frac{\sigma_{\parallel}}{\sigma_{\perp}}\right)^2 + \left(\frac{\tau_{\perp}}{\tau_{\parallel}}\right)^2 + \left(\frac{\tau_{\parallel}}{\tau_{\perp}}\right)^2} \leq \beta \frac{R_e}{k}$$

$$\beta = 1,3 - 0,03t = 1,3 - 0,03 \cdot 3 = 1,21$$

$$\alpha_{\tau_{\perp}} = 0,75$$

$$\alpha_{\tau_{\parallel}} = 0,65$$

$$\alpha_{\parallel} = 1$$

volím bezpečnost $k=2$

ocel 11373 $R_e = 210 \text{ MPa}$

$$\sqrt{\left(\frac{39,6}{1}\right)^2 + \left(\frac{6,7}{0,75}\right)^2 + \left(\frac{3,3}{0,65}\right)^2} \leq 1,21 \frac{210}{2}$$

$$40,9 < 127$$

svar vyhovuje

Velikost průhybu

$$y = \frac{Fl^3}{48EI} = \frac{981 \cdot 220^3}{48 \cdot 210000 \cdot 51130} = 0,02 \text{ mm}$$

$$E = 210000 \text{ MPa}$$

$$I = 51130 \text{ mm}^4$$

Výpočet kolejnice

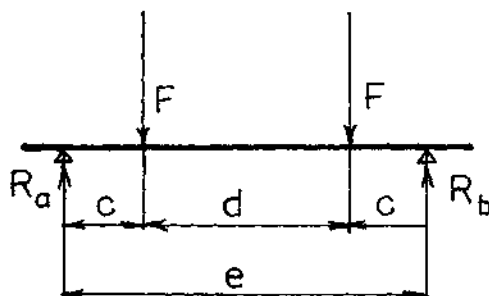
Jedná se o kontrolu kolejnice zatížené horním vozíkem.

Předpokládaná hmotnost zatahovací hlavy je 100 kg a horní-

ho vozíku 40 kg.

$$F_c = m \cdot g = 140 \cdot 9,81 = 1373,4 \text{ N}$$

$$\text{síle vyvozená 1 kolečkem} \quad F = \frac{F_c}{4} = \frac{1373,4}{4} = 343,4 \text{ N}$$



obr. 9

$$e = 520 \text{ mm}, \quad c = 130 \text{ mm}, \quad d = 260 \text{ mm}$$

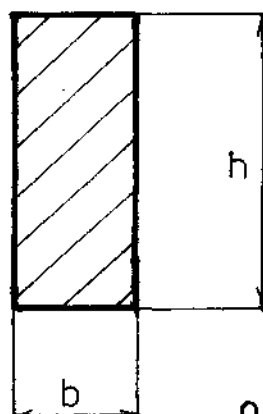
$$R_b \cdot e - F(c+d) - Fc = 0$$

$$R_b = F \frac{2c+d}{e} = 343,4 \frac{2 \cdot 130 + 260}{520} = 343,4 \text{ N}$$

$$R_a = R_b = 343,4 \text{ N}$$

$$M_{\text{omax}} = R_b \cdot c = 343,4 \cdot 130 = 44\,642 \text{ Nmm}$$

Průřez kolejnice



$$b = 16 \text{ mm}$$

$$h = 48 \text{ mm}$$

obr. 10

$$W_0 = \frac{1}{6} b h^2 = \frac{1}{6} 16 \cdot 48^2 = 6144 \text{ mm}^3$$

$$\sigma_0 = \frac{M_{\text{omax}}}{W_0} = \frac{44\,642}{6144} = 7,3 \text{ MPa}$$

ocel 11373

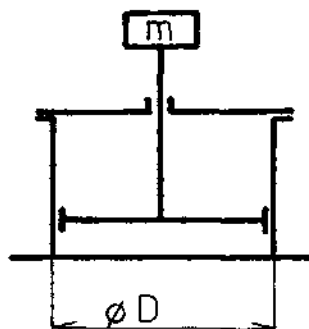
$$\sigma_{00} = 110 \text{ MPa}$$

$$\sigma_0 < \sigma_{00}$$

kolejnice vyhovuje

Výpočet velikosti pístu

Jde o výpočet pístu pneumatického válce pro svislý po-



obr. 11

hyb zatahovací hlavy. Píst je jednočinný, zatížený silou hmotnosti zatahovací hlavy.

$$F = 981 \text{ N}$$

síla působící na píst $F_p = 125F = 125 \cdot 981 = 1226 \text{ N}$

tlak v rozvodu vzduchu ... $p = 0,5 \text{ MPa}$

$$S = \frac{F_p}{p} = \frac{1226}{0,5} = 2452 \text{ mm}^2$$

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot S}{\pi}} = \sqrt{\frac{4 \cdot 2452}{3,14}} = 55,9 \text{ mm}$$

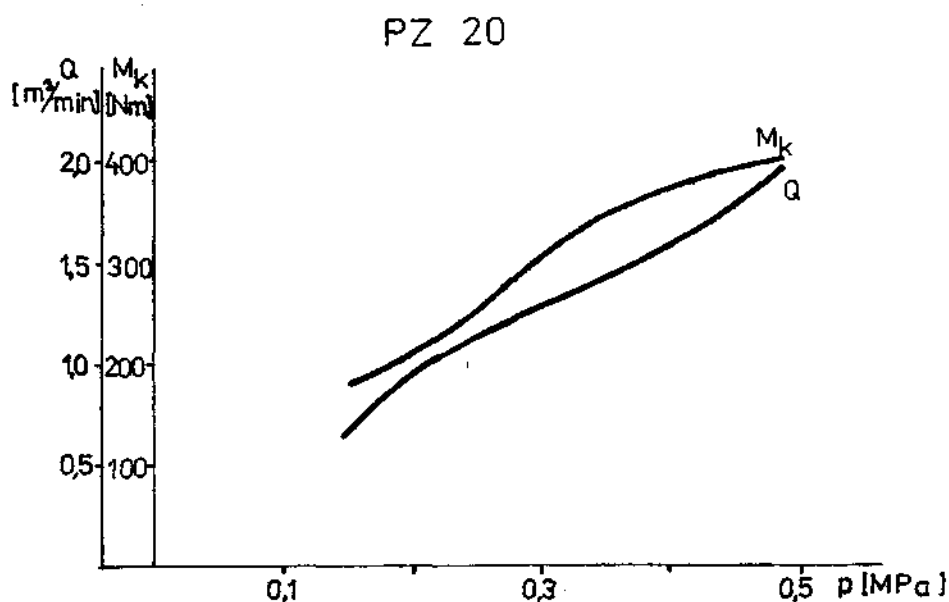
volím průměr pístu $D = 60 \text{ mm}$

zdvih pístu je 50 mm

8. Schema úpravy vzduchu

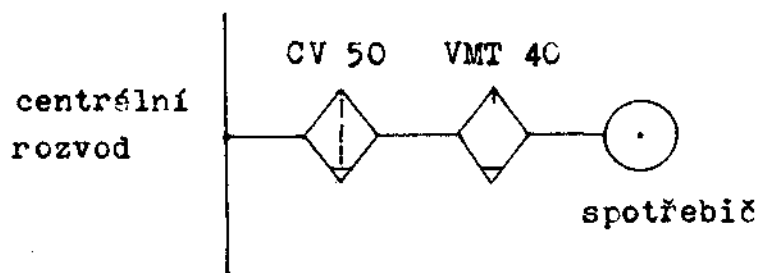
PZ 20 spotřebuje maximálně 1,9 m³/min. tlakového vzduchu.
Zatahovací hlava pak spotřebuje 19 m³/min. tlakového vzduchu.

Diagram závislosti krouticího momentu M_k a spotřeby vzduchu Q
na přetlaku p



obr. 12

Úprava vzduchu



obr. 13

čistič vzduchu CV 50

tlaková meznice VMT 40

9. Technickoekonomické zhodnocení

Určení doby zatahování jednoho kola desetivřetenovou zatahovací hlavou.

délka dřívku šroubu 35 mm

stoupání závitu 2,5 mm

počet závitů = $\frac{\text{délka dřívku}}{\text{stoupání}} = 14$

otáčky zatahovačky při běhu naprázdno 100 ot/min

čas zašroubování 1 závitu = $\frac{60}{100} = 0,6$ s

čas zašroubování matice = $0,6 \cdot 14 = 8,4$ s

připočteme čas na uchycení matice v klíči a čas zatahování celkový čas 12 s

Zatažení všech kol podvalníku pomocí desetivřetenové zatahovací hlavy jedním pracovníkem. Na každé straně podvalníku bude umístěna jedna zatahovací hlava.

čas zatažení 1 kola 12 s

mezičas než přejede se zatahovací hlavou ke druhému kolu

a nastaví její správnou polohu pro utahování 20 s

čas přechodu z jedné strany podvalníku na druhou stranu 25 s

celkový čas práce na zatažení všech kol 369 s /6 min 9 s/

Pokud by pracovník vykonával pouze zatahování kol byla by jeho produktivita práce 9,75 podvalníků za hodinu

Zatažení všech kol podvalníku jednovřetenovou zatahovačkou jedním pracovníkem

čas zatažení 1 šroubu 10 s

čas přechodu ke druhému kolu 4 s

čas přechodu na druhou stranu podvalníku 10 s

celkový čas práce na zatažení všech kol 1250 s /20 min 50 s/

Za předpokladu, že by pracovník pouze zatahoval kola, byla by jeho produktivita 2,88 podvalníku za hodinu. Je to 3,4 krát méně než při použití desetivřetenové zatahovací hlavy.

Výpočet doby úhrady

Předpokládaný rozdíl v nákladech výrobních a nákladech na zprovoznění mezi desetivřetenovou zatahovací hlavou a jedno-
vřetenovou zatahovačkou činí 50 000 Kčs.

Při výrobě 10 podvalníků za den by ušetřený čas byl 2,45 hodiny za den.

Předpokládám platové zařazení pracovníka v 5. třídě. Podle ZEMMS pro n. p. Stavostroj je mzda dělníka 10,10 Kčs/hod. /bez prémie/.

Roční úspora mezd činí 6 186,25 Kčs

Režie 300 %

$$\begin{aligned} \text{Doba úhrady} &= \frac{\text{jednorázové investiční náklady}}{\text{úspora mezd} + \text{režijní náklady}} = \\ &= \frac{50\,000}{6186,25 + \frac{300 \cdot 6186,25}{100}} = 2 \text{ roky} \end{aligned}$$

10. Závěr

V diplomové práci je uveden současný stav montáže a hlavně utahování kol u některých našich automobilových výrobců. Je zvolena vhodná zatahovačka a navrženo konstrukční uspořádání desetivřetenové zatahovací hlavy. Dále jsou ukázány možnosti technického projektu a možnosti manipulace se zatahovací hlavou. Z těchto možností je vybrána a rozpracována nejvhodnější varianta - manipulační vozík. Tato varianta je doložena nejdůležitějšími výpočty. Ke zvolené metodě utahování je vypracováno technickoekonomické zhodnocení.

Závěrem bych chtěl poděkovat vedoucímu diplomové práce ing. Přemyslu Pokornému za cenné připomínky a konzultantovi s. Břetislavu Vlčkovi za praktické rady.

11. Literatura

- /1/ Dokumenty 17. sjezdu KSČ
- /2/ Návod k obsluze pneumatické zatahovačky, n.p. Néřadí
Lázně Bělohřad
- /3/ Dokumentace: Pneumatické utahováký, ZTS Detva
- /4/ Pneumatické upínanie, Povážské strojárne n.p. Povážská
Bystrica
- /5/ Vávra, P.: Strojnické tabulky, SNTL 1984

Počet kusů	Název - rozměr	ČSN	42201	812	
1	2				
1	Rozváděcí deska P 25-450x450	ČSN 427302	424201	812	1
1	Střední deska P 10-450x450	ČSN 427302	424201	812	2
1	Řídicí deska P 10,8-420x420	ČSN 427302	424201	812	3
1	Natrubek I KR 60-82	ČSN 426510	11600	001	4
1	Těleso ventilu KR 80-180	ČSN 426510	11600	001	5
1	Kouzdro KR 60-100	ČSN 426510	11600	001	6
1	Ventil KR 60-110	ČSN 426510	11600	001	7
1	Zátka KR 80-20	ČSN 426510	11600	001	8
1	Matice KR 90-26	ČSN 426510	11600	001	9
1	Regulační jehla KR 13-50	ČSN 426510	17041	025	10
1	Matice KR 25-15	ČSN 426510	11600	001	11
1	Kroužek KR 12-2		62201503		12
1	Podložka KR 12-1	ČSN 426510	11370	001	13
1	Těleso šroubení KR 25-35	ČSN 426510	11600	001	14
1	Držák tyčí FLO 60x6-220	ČSN 426522	11370	001	15
2	Tyč KR 3-220	ČSN 426510	11600	001	16
1	Držák tyčí II FLO 60x5-220	ČSN 426522	11370	001	17
1	Víko OBD 60x60-35	ČSN 426520	11600	001	18
1	Píst KR 60-120	ČSN 426510	11600	001	19
1	Válec OBD 60x60-85	ČSN 426520	11600	001	20

J. Dušilek

J. DUSÍLEK

12.4. 86

VŠST
LIBEREC

ZATAHOVACÍ
HLAVA

7 O-KOM-OS-112-01-00

2

Popis	Název	ČSN	11 370			
1	Rozváděcí kostka CBD25x60-115	ČSN 426520	11 370		001	21
10	Zátka KR18-12	ČSN 426510	11 370		001	22
10	Klíč KR 60-230	ČSN 426510	15260.2	15260.0	021	23
10	Podložka KR 26-2	ČSN 426510	11370		001	24
1	Držák P 5-170x110	ČSN 425522	11370		001	25
2	Matice KR 70-25	ČSN 426510	11370		001	26
2	Těleso KR 60-180	ČSN 426510	11600		001	27
2	Spouštěcí páčka P 2,5-30x55	ČSN 425301	11370		001	28
2	Matice KR 18-25	ČSN 428611	423016		322	29
2	Tlačítko KR 10-18	ČSN 426510	11600		001	30
2	Tyčka KR 6-20	ČSN 426510	17041		025	31
1	Těleso CBD 60x60-100	ČSN 426520	11600		001	32
1	Příruba CBD 60x15-100	ČSN 426520	11600		001	33
2	Tlačítko KR 25-10	ČSN 427510	424201		812	34
2	Tyčka KR 3-35	ČSN 426510	11600		001	35
2	Ventil KR 16-32	ČSN 428612	423016		322	36
1	Podložka P 3-65x100	ČSN 425310	11600		001	37
1	Držák P 4-100x150	ČSN 425310	11600		001	38
2	Pístek KR 9-55	ČSN 426510	17041		025	39
2	Jazyček CBD 14x25-30	ČSN 425520	11600		001	40

J. Dumbal

JIDUSÍLEK

12.4.86

VŠST
LIBEREC

ZATAHOVACÍ
HLAVA

7

OKOM-OS-112-01-00 3

1	Název - rozměr	2	3	4	5	6
2	Matice KR 25-27	ČSN 426510	11600		001	41
10	Šroub 6HR 24-45	ČSN 426530	11600		001	42
1	Nátrubek ITT 6HR 17-40	ČSN 426530	11600		001	43
2	Pružina KR 125-180	ČSN 426403	12090.6	12090.0	002	44
1	Trubka TR KR 8xl-500	ČSN 425710	11353		002	45
1	Trubka TR KR 8xl-400	ČSN 425710	11353		002	46
1	Trubka TR KR 8xl-450	ČSN 425710	11353		002	47
1	Trubka TR KR 8xl-400	ČSN 425710	11353		002	48
1	Trubka TR KR 8xl-500	ČSN 425710	11353		002	49
1	Trubka TR KR 8xl-200	ČSN 425710	11353		002	50
1	Trubka TR KR 8xl-120	ČSN 425710	11353		002	51
2	Pružina KR 0,35-100	ČSN 426403	12090.6	12090.0	002	52
2	Pružina KR 0,35-130	ČSN 426403	12090.6	12090.0	002	53
1	Přípojka Js6	ČSN 137973				54
1	Držák I 5-70x250	ČSN 425522	11370		001	55
8	Šroub 6	ČSN 137993				56
4	Hrdlo Js6	ČSN 137854				57
4	Těsnicí kužel Js6	ČSN 137941				58
1	Těsnicí kroužek 44x56	ČSN 029311				59
8	Přípojka Js6	ČSN 137972				60

J. Dušilek

J. DUSÍLEK

12.4.86

**VŠST
LIBEREC**

Název
**ZATAHOVACÍ
HLAVA**

7 0-KOM-OS-112-01-00

4

Poř.č.	Název - roz. nř.		
4	Matice Js6	ČSN 137952	61
2	Pružina KR 0,5-140	ČSN 426403 12090.6 12090.0 002	62
2	Těsnicí krou- žek 12x16	ČSN 029310	63
8	Těsnicí krou- žek 12x16	ČSN 029310	64
10	Těsnicí krou- žek 26x34	ČSN 029311	65
1	Těsnicí krou- žek 60x68	ČSN 029311	66
2	Kroužek 70x3	ČSN 029281	67
1	Kroužek 56x46	ČSN 029280	68
10	Kroužek 22x28x3	ČSN 029306	69
1	Kroužek 50x40	ČSN 029280	70
1	Kroužek 38x30	ČSN 029280	71
1	Kroužek 50x3	ČSN 029281	72
4	Kroužek 12x8	ČSN 029280	73
2	Těsnicí krou- žek 70x3	ČSN 029081	74
1	Spona 5	ČSN 027515	75
1	Páska 5x175	ČSN 022757	76
1	Páska 9x300	ČSN 022757	77
1	Spona 9	ČSN 027515	78
1	Hadice 40/54x10m	ČSN 635355	79
1	Hadice 12/16x3m	ČSN 635355	80

J. Dušilek

J. DUSÍLEK

12.4.86

VŠST
LIBEREC

ZATAHOVACÍ
HLAVA

7 0-KOM-OS-112-01-00

5

2	Kulička 6	ČSN 023680	81
2	Kulička 6	ČSN 023680	82
2	Kolík 3x16	ČSN 022150	83
1	Pojistný kroužek 55	ČSN 022925	84
2	Kroužek 8x4	ČSN 029280	85
1	Matice M6	ČSN 021401	86
4	Šroub M6x30	ČSN 021143	87
1	Matice M14	ČSN 021401	88
2	Matice M5	ČSN 021401	89
4	Šroub M6x18	ČSN 021101	90
10	Šroub M6x12	ČSN 021101	91
10	Podložka 6	ČSN 021740	92
2	Šroub M4x12	ČSN 021131	93
2	Šroub M6x14	ČSN 021101	94
3	Šroub M6x35	ČSN 021101	95
3	Matice M8	ČSN 021401	96
20	Matice M8	ČSN 021401	97
20	Šroub M8x25	ČSN 021101	98
2	Šroub M6x16	ČSN 021101	99
4	Podložka 5	ČSN 021740	100

J. Dušilek

J. DUSILEK

12.4.86

VŠST
LIBEREC

ZATAHOVACÍ
HLAVA

7 OKOM-OS-112-01-00

6

Název - rozměr

6	Šroub M6x12	ČSN 021131	101
10	^{PZ 20} Zatahovačka		102

J. Dušek

J. DUSÍLEK

12.4.86

VŠST
LIBEREC

Název
ZATAHOVACÍ
HLAVA

7 OKOMOS-112-01-00

7