

PROTOTYP STROJOVÉHO VYMIENAČA PODVALOV SVP-60

624.191.6:625.142:625.142.4

Ing. JAROSLAV BRÉM,
MTH Vrútky

Mechanizácia prác pri výmene vadných podvalov v trati v súčasnosti nedosiahla ešte u nás potrebný stupeň mechanizácie. Podvaly sa vymieňajú ručne alebo pomocou strojového vymieňača podvalov SVP-70, ktorý vykonáva len časť prác a to zasúvanie a vysúvanie podvalmi. Manipulácia s podvalmi, najmä betónovými, je práca fyzicky veľmi namáhavá a nebezpečná. K výmene betónových podvalov sú potrební až štyria pracovníci. Stroj SVP-70 je prenosný mechanizmus bez motorického pohonu pojazdu a na jeho premiestňovanie sú potrební ďalší pracovníci. Vlastné zasúvanie sa uskutočňuje striedavými priamočiarými pohybmi (prechytávaním podvalu). Ostatná manipulácia s podvalmi pripadá buď na pracovníkov alebo na iné mechanizmy (napr. MUV-69 s hydraulickou rukou). Naviac pracovníci boli vystavení priamemu pôsobeniu hluku stroja. Vhodnejší mechanizmus u nás zatiaľ neexistoval.

Pokiaľ ide o mechanizáciu v tejto oblasti v krajinách RVHP, len v ZSSR postavili funkčný vzor vymieňača podvalov na báze AGMU (fotografia zverejnená v časopise „Put i putevoje chozjajstvo“ č. 3/73). Vzhľadom na jeho výškové rozmery sa zdá, že by nevyhovoval pre prácu na elektrifikovaných tratiach ČSD.

Podľa dostupných prameňov z kapitalistických krajín najväčšia pozornosť problematike výmeny podvalov sa venuje v USA, kde sa ňou zaoberá viacero firiem ako napr. Fairmont, Mannix, Kershaw, Nordberg a ďalšie.

Značný úbytok pracovných síl z oblasti údržbárskych prác v tratom hospodárstve signalizoval potrebu zavedenia vhodného mechanizačného prostriedku k výmene podvalov. Za takejto situácie bok vznesená na podnik MTH Vrútky požiadavka na vývoj zariadenia pre individuálnu výmenu podvalov, ktorý by znamenal kvalitatívny skok v mechanizácii prác a nahradil namáhavú ručnú prácu prácou stroja pri súčasnom zvýšení produktivity práce.

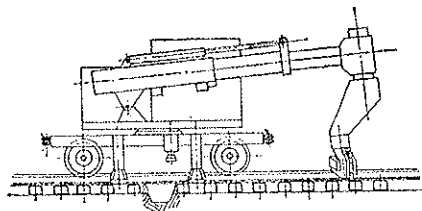
V roku 1977 bol podnikom MTH Vrútky vyvinutý a funkčne odskúšaný prototyp stroja slúžiaceho na výmenu vadných drevených i betónových podvalov s typovým označením SVP-60. Vývoj trval asi tri roky, vrátane výskumu princípu práce stroja vzhľadom na novost riešenej problematiky.

Zadávacie podmienky vychádzajú z potreby vývoja linky na mechanizovanú výmenu vadných podvalov v rámci stredných opráv tratí. Rozhodlo sa začať vývojom rozhodujúceho člena linky – stroja na výmenu podvalov. Ostatné členy mechanizovanej linky budú riešiť problematiku dopravy podvalov a ich prisunu a odsunu k vymieňaču podvalov.

TECHNOLÓGIA PRÁCE

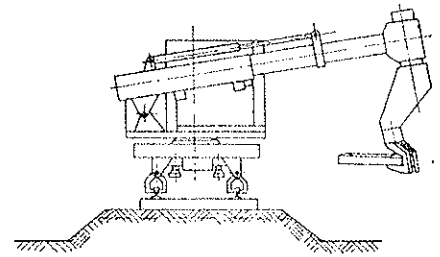
Práca v linke

Vymieňač podvalov SVP-60 je uvažovaný na prácu v linke strojov v rámci výluk. Uvažuje sa s tým, že jeden SVP-60 bude pracovať ako vysúvač vadných podvalov a druhý sa použije na zasúvanie nových alebo regenerovaných podvalov. Postup práce SVP-60 pri vsúvaní podvalov v linke je znázornený na obr. 1, 2, 3 a



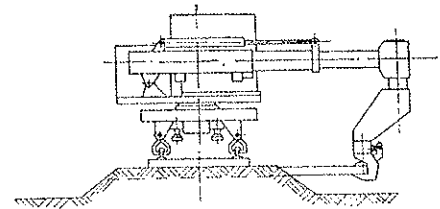
Obr. 1

4. V smere postupu SVP-60 sa pred stroj uložia podvaly kolmo na koľajnice. Na obr. 1 stroj uchytáva podval za hlavu, na obr. 2 je vyzdvihnutý a nastáva stroja sa otáča do polohy kolmej na koľajnice. Na obr. 3 sa podval navedie do predom pripravenej rýhy. Os výložníka sa postaví do polohy rovnobežnej so spojnicou hláv koľajníc. Obr. 4 ukazuje vsunutie

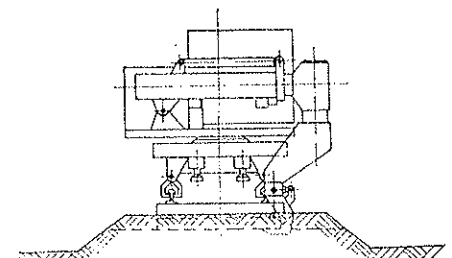


Obr. 2

montovaného podvalu do rýhy. Pri vsúvaní nových betónových podvalov je chápadlo vybavené pogumovanými čelustami.



Obr. 3

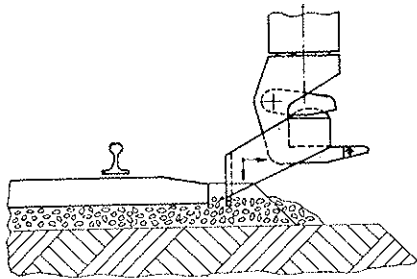


Obr. 4

Postup prác pri vysúvaní vadných podvalov v linke je obrátený. Pred uchytaním vadného podvalu je však potrebné predom očistiť hlavu podvalu od štrku. Potom sa uvoľnený podval uchytí chápadlom za hlavu a jedným pohybom sa vytiahne a odloží za stroj na koľajnice. Prisun a odsun podvalov sa robí ďalším mechanizmom.

Individuálna práca stroja

Stroj SVP-60 je schopný pracovať pri výmene podvalov aj samostatne. Takýmto spôsobom pracoval i v prevádzkových skúškach na trati Kralovany-Trstená. Pomocou hrabadla, uchytaného v chápadle (obr. 5) očistil hlavu podvalu od štrku z čelovej strany u podvalu určených na výmenu. Po uchopení hlavy podvalu z čelnej strany ho vysunul a uložil na vhodné miesto (na privesný vozík, vedľa trate a pod.). Z privesného vozíka bral nový alebo regene-



Obr. 5

rovaný podval a zasunul ho do rýhy, ktorá sa vytvorila po vysunutom vadnom podvale. Pretože sa stroj pre podval zvlášť neprehlbovali, rýhy zasúval podvaly nemontované (bez podkladnic).

Pred zasunutím nového montovaného podvalu bolo nutné prehĺbiť dno rýhy. Stroj SVP-60 je možné zasúvať i montované podvaly bez predchádzajúceho prehĺbenia rýhy tak, že sa podval voči kolajnici zasúva nižšie, avšak čelo podvalu hromadí pred sebou značné množstvo štrku, ktorého odstránenie značne predlžuje čas na upevnenie podvalu o kolajnicu. Pri zasúvaní montovaných podvalov je teda nutné rýhu pred zasunutím podvalu prehĺbiť samotným strojom pomocou dreveného podvalu „s ocelovou čiapkou“.

V rámci spomínaných prevádzkových skúšok SVP-60 pracoval jednak vo výlukách (4 až 6 hodín), ale aj vo vlakových prestávkach. Pri skúškach boli dosiahnuté nasledovné priemerné časy jednotlivých operácií:

— očistenie čela podvalu	— 90 s
— vysunutie podvalu	— 45 s
— zasunutie podvalu	— 30 s

Hodinová výkonnosť stroja závisela predovšetkým od organizácie práce, od vzdialenosti vymieňaných podvalov, od miesta odoberania a ukladania podvalov a iného. Skúšky ukázali, že okrem vlastnej výmeny podvalov sa SVP-60 osvedčil ako mobilný prepravný prostriedok. Stroj bude zvlášť vhodný pri odstraňovaní následkov vykoľajenia vlakov, kedy sú spravidla poškodené viaceré podvaly a tieto je nutné čo v najkratšom čase vymeniť.

Podnik MTH Vrútky už v tomto roku plánuje vyrobiť dva SVP-60, v rámci overovacej série. Tieto stroje budú dodávané s hrabadlom, zahrňovacom radlicou a pomocníkmi na vysúvanie podvalov typu RS.

ZDŮVODNENIE KONCEPČNÉHO RIEŠENIA

Základom koncepcie stroja je použitie teleskopického výložníka na otáčajúcej sa nástavbe stroja k vysúvaniu i zasúvaniu podvalov s uchytávaním podvalu za hlavu a s hydrostatickým pohonom stroja. K tomuto riešeniu sme dospeli po preštudovaní viacerých konštrukcií zahraničných výrobkov, s uvážením našich výrobných možností. Pri návrhu vymieňača podvalov uplatnili sme do maximálnej možnej miery podmienku uni-

fikácie agregátov a uzlov stroja so strojmi sérieve vyrábaných buď v podnikoch MTH alebo v iných podnikoch (ZTS Detva, ZTS Martin, ZTS Dubnica nad Váhom, ZTS Brno atď.). Viedli nás k tomu viaceré príčiny:

— vzhľadom na súčasnú vybavenosť výrobných zariadení podniku MTH Vrútky je podmienka použitia nakupovaných agregátov veľmi aktuálna. Inými slovami povedané pri nakúpení prevodových a hydraulických agregátov bude možné vyrábať vymieňač podvalov na súčasnom výrobnom zariadení MTH Vrútky, bez ohrozenia kvality stroja pri jeho veľkej technickej náročnosti;

— použitím sérieve vyrábaných uzlov, v prevádzke overených, sa podstatne zvýši spoľahlivosť stroja, jeho životnosť za súčasného zníženia prevádzkových nákladov;

— nakúpením vhodných agregátov zo sérievej výroby odpadla riešiteľovi povinnosť tieto navrhovať, vyrábať a overovať, čím sa znížili náklady na vývoj;

— pre užívateľa, unifikácia uzlov a agregátov prináša výhodu dostatku náhradných dielov už v prvých fázach výroby stroja, pri použití agregátov zo strojov používaných v traťovom hospodárstve (dvojkoľosie z MUV 69 a PV) nerozširovanie sortimentu náhradných dielov, ich dostatok a znalosť konštrukcie agregátov;

— použitie unifikovaných a nakupovaných agregátov je najväčšou zárukou optimálnej ceny vymieňača podvalov vďaka veľkej sériovosti výroby nakupovaných agregátov.

Použitie unifikovaných agregátov má však aj určité nepríjemné dôsledky. Stroj sa tu nedá „šit na mieru“, vychádza o niečo ťažší a niekedy aj rozmernejší. Treba však jednoznačne povedať, že v podmienkach MTH ide o výrobu kusovú alebo malosériovú, preto riešiť všetky agregáty pre daný stroj by bolo nanejvýš nerentabilné.

Značná pozornosť bola venovaná otázke hygieny a bezpečnosti práce. Za účelom zníženia hluku vibrácií a obsahu škodlivín v ovzduší sme v projekte vychádzali z týchto zásad:

— použili sme naftový motor Z 8001 chladený vodou, čo dáva záruku menej hlučného chodu, ako hlavného zdroja hluku a vibrácií v porovnaní s motormi s vzduchom chladenými;

— hnací agregát sa uložil na gumové silentbloky, čo zaručuje filtráciu vibrácií a hluku do stroja;

— hnací agregát ako zdroj výfukových plynov je uložený pokiaľ možno čo najďalej od kabíny obsluhy stroja;

— za účelom zníženia vibrácií v kabíne je táto uložená na gumovej vstrve.

Pohon stroja sme volili jednoznačne hydrostaticky. Viedli nás k tomu viaceré dôvody:

— pre prácu stroj potrebuje krokový pohyb, t. j. veľký počet rozbehov a zastavení, kde nevyhovuje pohon mechanický (pre malú životnosť spojky). Pre výkon motora 60 kW dieselelektrický by pohon vyšiel značne ťažký;

— jednoduchosť ovládania stroja u hydrostatického pohonu je zaručená tým, že ovládanie rýchlosti jazdy ako aj reverzácia chodu stroja sa robí jedným ovládačom;

— dostupnosť agregátov k hydrostatickému pohonu SVP-60 a ich vzájomná návaznosť (možnosť spojenia motora Z 8001 s náhonovou skriňou čerpadiel; prevodovky pojazdu s hydromotorom a pod.).

TECHNICKÝ POPIS STROJA

Znázornený SVP-60 (obr. 6) je určený pre výmenu podvalov na tratiach normálneho rozehodu 1435 mm.

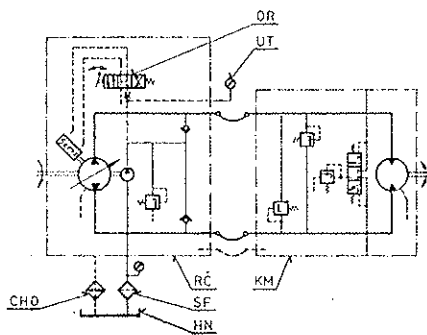
Pojazdové ústrojenstvo 1 pozostáva z jednej hnacej a jednej nehnacej nápravy, ktoré sú kyvne uchytané o rám stroja 3. Hnacia náprava je poháňaná kľbovým hriadeľom 5 od dvojestupňovej planétovej prevodovky 2. Rám stroja 3 je z čiel opatrený jednoduchým ťahadlovým ústrojenstvom. Na ráme stroja 3 sú zo spodu upevnené hydraulické upínadlá 6, ktorými sa stroj uchytáva o hlavu kolajnice pri práci a hydraulický zdvíhák 7, pomocou ktorého sa stroj môže vyzdvihnúť nad vymieňaný podval. Prevádzkové brzdy sú kotúčové a sú namontované priamo na nápravách. Prevodovka pojazdu 2 je poháňaná hydromotorom SMF-23.

Uprostred náprav, z hornej strany je k rámu stroja upevnená otoč 9, vďaka ktorej sa celá nástavba môže otáčať ľubovoľným smerom voči rámu 3. K otoči 9 je smerom rámu nástavby 11, ku ktorému sa upevňujú všetky ostatné skupiny. Otáčanie nástavby sa deje pomocou hydromotora otoče HMB-630 U, ktorý pastorkom zaberá do venca otoče 9.

K rámu nástavby 11 je na kozlíkoch upevnený celý pracovný orgán pozostávajúci z teleskopického výložníka 13, ramena chápadla 15 a vlastného chápadla 17. Vlavo od výložníka 13 je na ráme nástavby 11 umiestnená kabína obsluhy 41. Sú v nej umiestnené všetky ovládače 32 a sedačka obsluhy. Kabína má veľkú zasklenú plochu, vďaka čomu je viditeľnosť z nej veľmi dobrá. Kabína je klimatizovaná (vykurovaná a vetraná). Dvere kabíny sú odsávateľné s aretovaním polôh. Čelné sklá kabíny sú opatrené stieračmi. Za kabínou je priestor pre hydraulickú nádrž, hydraulické rozvážače a ventilátor kúrenia. Vpravo od výložníka 13 sa nachádza hnací agregát 20 pružno uložený príslušenstvom a náhonovej skrine čerpadiel. V zadnej časti rámu nástavby je umiestnené protizávažie a skrinky akumulátorových batérií.

Stredom otoče je pomocou rotačného prevádzača prevádzaná tlaková kvapalina pre pohon pojazdu, pohon hydraulických upínadiel 6, radenie

prevodovky pojazdu 2, pohon hydraulického zdviháku 7 a tlakový vzduch pre prevádzkovú brzdú. Prevod energie sa robí i za súčasného neobmedzeného otáčania nástavby.



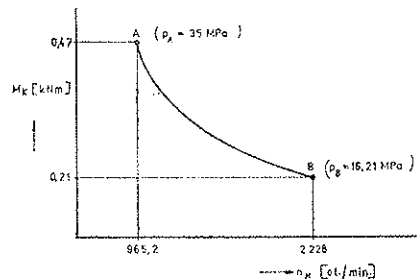
Obr. 7

Pri práci sa stroj upne o hlavy kolajnic pomocou upínadiel 6, výložník 13 sa postaví do polohy vodorovnej so spojnicou temien kolajnic a kolmo na kolajnicu. Podľa výšky kolajnic a podľa druhu podvalu sa rameno chápadiel 15 hydraulickými valcami postaví do požadovanej výšky a hlava podvalu sa uchyti chápadlom 17. Pri pracovnom vozidle, stroj SVP-60 po ukončení presunu k ďalšiemu podvalu automaticky zabrzdí a pred presunom automaticky odbrzdí.

V ďalšej časti popisu stroja sa zmienime o hydrostatickom vozidle SVP-60. Princípová schéma hydrostatického pohonu vozidla je znázornená na obr. 7:

- RČ — Regulačné čerpadlo SPV-23
- KM — Konšt. motor SMF-23
- OR — Ovládací rozvádzač
- UT — Ukazovateľ tlaku plniaceho čerpadla
- SF — Sací filter
- CHO — Chladič oleja

Regulačné čerpadlo SPV-23 je poháňané cez náhonovú skriňu čerpadiel motorom Z 8001. Toto čerpadlo pomocou jeho ovládania môže meniť množstvo dodávanej tlakovej kvapaliny od 0 (hydromotor nedodáva žiadnu kvapalinu — stroj stojí) až po hodnotu maximálnu (hydromotor sa otáča maximálnou rýchlosťou — stroj sa pohybuje maximálnou rýchlosťou).



Obr. 8

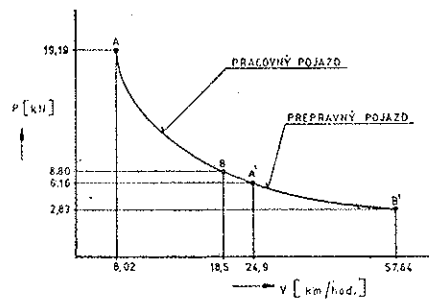
lostou — stroj sa pohybuje maximálnou rýchlosťou). Okrem toho regulačné čerpadlo môže meniť aj smer prúdenia tlakovej kvapaliny do hydromotora, čím sa reverzuje chod stroja. Spojenie regulačného čerpadla SPV-23 a hydromotora SMF-23 predstavuje hydrostatickú prevodovku s plynulou zmenou prevodového pomeru a s možnosťou reverzácie smeru otáčania hydromotora a teda reverzácie chodu samotného stroja.

Hydromotor SMF-23 poháňa dvojestupňovú prevodovku vozidla. Pri práci je zaradený pracovný prevodový stupeň, pri transporte samopojazdom je zaradený prepravný prevodový stupeň a pri vlečení stroja v závese je zaradený neutrál.

Závislosť krútiaceho momentu M_k na hriadeľ hydromotora SMF-23 od jeho otáčok udáva obr. 8.

Priebeh hnacej charakteristiky pohonu SVP-60 je uvedený na obr. 9.

Hydrostatický pohon zaručuje maximálnu ťažnú silu P na kolieskach stroja 19,19 kN (1919 kp) pri rýchlosti 8,02 km/h a maximálnu kon-



Obr. 9

štrukčnú rýchlosť stroja 57,64 km/h pri ťažnej sile P na kolieskach 2,83 kN (283 kp). Skúsenosti z prevádzky nasvedčujú, že je to veľmi vhodný pohon pre krokové pohyby stroja a pri dodržaní zásad čistoty spoľahlivý druh pohonu s dlhou životnosťou.

Technické a prevádzkové parametre SVP-60

- Druh stroja.....
- kolajový, samopojazdný
- Pohon vozidla.....
- hydrostatický pohon jednej nápravy
- Hmotnosť vystrojeného stroja.....
- 12 700 kg
- Maximálna prepravná rýchlosť.....
- 50 km/h
- Výkon motora.....
- 58,8 kW (80 k)
- Druh vymieňaných podvalov dĺžky 2,3 až 2,7 m.....
- drevené, betónové
- Najmenší polomer oblúka R pri práci i pri jazde.....
- 100 m
- Počet pracovníkov pri obsluhu.....
- jeden

Obr. 6

