

VĚDECKÝ ČASOPIS



ZEMĚDĚLSKÁ TECHNIKA

8

ROČNÍK 25 (LII)
PRAHA
SRPEN 1979
CENA 10 Kčs

ČESKOSLOVENSKÁ AKADEMIE ZEMĚDĚLSKÁ
ÚSTAV VĚDECKOTECHNICKÝCH INFORMACÍ
PRO ZEMĚDĚLSTVÍ

ZEMĚDĚLSKÁ TECHNIKA

Rídí redakční rada

Ing. Jiří Fiala, CSc. (předseda), ing. Miloslav Adam, CSc.,
ing. Vladimír Dufek, doc. ing. Marko Ďuriš, CSc., ing. Fran-
tišek Fortuník, CSc., ing. Stanislav Haš, CSc., ing. Dušan
Hutla, doc. ing. Ján Jech, CSc., ing. Jiří Kulík, Jan Květoň,
ing. Vladimír Píša, doc. ing. Vladimír Suchý, CSc., prof. ing.
Zdeněk Štefl, CSc., Josef Višínský, CSc.

Za vedení časopisu odpovídá ing. Jiří Fiala, CSc.

Redaktorka ing. Jovanka Václavičková

© Ústav vědeckotechnických informací pro zemědělství,
Praha 1979

■
Vědecký časopis ZEMĚDĚLSKÁ TECHNIKA uveřejňuje
studie, rozborů a vědecká pojednání o vyřešených úkolech
výzkumu v oboru zemědělské techniky. Vydává Českoslo-
venská akademie zemědělská — Ústav vědeckotechnických
informací pro zemědělství. Vychází měsíčně. Redakce: 120 56
Praha 2, Slezská 7, telefon 257541-9. Celoroční předplatné
Kčs 120,—.

■
Научный журнал ZEMĚDĚLSKÁ TECHNIKA публикует об-
зоры, анализы и научные статьи о разрешенных заданиях по
научному исследованию в области сельскохозяйственной техники.
Издает Чехословацкая сельскохозяйственная академия — Инсти-
тут научно-технической информации по сельскому хозяйству. Вы-
ход в свет ежемесячно. Редакция 120 56 Прага 2, Слезска 7.

■
The scientific journal ZEMĚDĚLSKÁ TECHNIKA publishes
studies, analyses and scientific treatises about the solved
research tasks in the line of the agricultural mechanization.
Published by the Czechoslovak Academy of Agriculture —
Institute of Scientific and Technical Information for Agri-
culture. Issued monthly. Editorial office 120 56 Praha 2,
Slezská 7.

■
Die wissenschaftliche Zeitschrift ZEMĚDĚLSKÁ TECH-
NIKA veröffentlicht Studien, Analysen und wissenschaftli-
che Abhandlungen über die gelösten Forschungsaufgaben
auf dem Gebiete der Landtechnik. Herausgegeben von der
Tschechoslowakischen landwirtschaftlichen Akademie —
Institut für wissenschaftlich-technische Information der
Landwirtschaft. Erscheint monatlich. Redaktion 120 56 Pra-
ha 2, Slezská 7.

Před třiceti lety nastoupilo naše zemědělství cestu budování socialistické velkovýroby. Na základě generální linie výstavby socialismu v naší vlasti, vytýčené IX. sjezdem KSČ, za všestranné pomoci dělnické třídy a celé společnosti, tvůrčím uplatňováním Leninova družstevního plánu a zkušeností sovětského zemědělství jsme v historicky krátké době přebudovali malovýrobní zemědělství na socialistickou velkovýrobu. Zemědělská výroba, charakterizovaná dříve ruční prací, má dnes všechny rysy průmyslové výroby. Byla vybudována silná materiálně technická základna a zvýšila se kvalifikace pracovníků v zemědělství.

Za uplynulých 30 let se objem zemědělské výroby zdvojnásobil, výrobní fondy a produktivita práce vzrostly víc než čtyři a půlkrát.

Při hodnocení úspěchů našeho zemědělství za uplynulé období nelze opomenout významnou úlohu nástupu progresivní techniky, která podstatnou mírou ovlivnila socialistickou přestavbu vesnice. Nároky na investiční vklady stále stoupají. Zatímco v roce 1948 bylo vynaloženo na výstavbu a stroje 246 miliónů Kčs, v loňském roce to bylo již 16,2 miliardy Kčs. Objem strojů a zařízení zaznamenal největší růst. V porovnání s rokem 1948, kdy do strojů a zařízení bylo investováno kolem 5 miliónů Kčs, činila tato částka v roce 1978 7,2 miliardy Kčs. Traktorový park se zvýšil téměř 6,5krát. Hodnota staveb a strojů v našem zemědělství přesahuje již 180 miliard Kčs, z toho hodnota strojních fondů 45 miliard Kčs. Sebevyšší investice však ještě nejsou zárukou požadovaného zvyšování intenzifikace výroby, pokud nebudou správně zaměřeny a optimálně využívány.

V minulosti, kdy se technická politika neprosazovala na vědecké úrovni a kdy vybavování zemědělských podniků záviselo především na jejich ekonomické úrovni, vznikly v rozvoji techniky mnohé disproporce. Důsledkem toho bylo — a mnohde stále přetrvává — rozdílné využívání jednotlivých skupin strojů, a to jak mezi podniky, tak i v rámci okresů a krajů. Značně rozdíly jsou i v úrovni mechanizace jednotlivých plodin. Nepříznivý vysoký objem potřeby živé práce u některých speciálních plodin je stále příčinou snahy o omezování jejich ploch. Vážná disproporce vzniká i mezi zvyšující se rostlinnou produkcí, výkonností sklizňových i jiných strojů a neodpovídající kapacitou manipulační a dopravní techniky. Potřeba zemědělského automobilu nad 8 t, tahačů a řady těžkých návěsů a přívěsů se stává aktuální.

Prudký nástup techniky do zemědělství, který jako komplexní systém náhrady živé práce v zemědělství působí příznivě na intenzifikaci zemědělské výroby, klade však stále vyšší a do budoucna neúnosné nároky na spotřebu energie. Vždyť vezmeme-li v úvahu, že za období let 1960 až 1975 vzrostla hrubá zemědělská produkce o 45 % a růst energie činil 146 %, zjišťujeme, že tempo růstu spotřeby energie je 3,5krát vyšší. Na 1 % růstu hrubé produkce bylo ve sledovaném období patnácti let třeba vynaložit 3,5krát víc energie. Přihlédneme-li ke známé skutečnosti, že energie se stává ve světě limitujícím faktorem rozvoje techniky, dojdeme k závěru, že další rozvoj techniky v zemědělství musí jít cestou optimalizace spotřeby paliv a energie. To znamená, že věda a výzkum musí hledat takové technologické systémy, které umožní

zajistit požadavky výroby na techniku při vyšší ekonomičnosti, kvalitě práce a nižší měrné spotřebě energie. Jde tedy o kvalitativně jiný přístup k volbě technologických postupů. Na druhé straně vysoké ceny strojů, jejich vyšší náročnost na obsluhu a ošetřování, nové požadavky na řízení provozu vysoce výkonné techniky, do kterého jsou zapojeny i počítače, nás nutí k tomu, abychom se stále v širší míře opírali o výsledky výzkumu. Jedině hluboká vědecká analýza investiční politiky jako celku může odpovědně zajistit takové zaměření investičních vkladů, které v rozhodující míře přispěje k plnění stále vyšších úkolů našeho zemědělství.

Hlavním úkolem vědeckotechnického rozvoje v oblasti zemědělské techniky je přechod ke kvalitativně novým soustavám strojů, které umožní převést všechna odvětví zemědělské výroby na průmyslové formy práce. Na 11. zasedání ÚV KSČ v roce 1978 tajemník ÚV KSČ soudruh Miloš Jakeš zdůraznil, že „nezastupitelným činitelem při zvyšování zemědělské výroby a její efektivnosti a potenciálně největší rezervou je další urychlení vědeckotechnického pokroku a pružnější uplatňování poznatků v praxi“. Rovněž 13. zasedání ÚV KSČ, konané letos v březnu, konstatovalo, že „k dalšímu intenzivnímu rozvoji zemědělsko-průmyslového komplexu je nutno zvýšit efektivnost práce výzkumně vývojové základny. Do budoucna je potřebné soustředit síly a zdroje na řešení rozhodujících otázek...“.

Rozvoji vědy a výzkumu je věnována u nás velká pozornost. Na výzkum a vývoj zemědělské techniky jsou věnovány nemalé prostředky, které pracovníky výzkumné základny resortů zemědělství a výživy a strojírenských resortů zavazují k tomu, aby své úsilí plně zaměřili na nejzávažnější problémy zemědělské techniky a aby výsledky co nejrychleji uplatňovali v široké zemědělské praxi. Zatím nemůžeme být ve všech případech s výsledky výzkumné a vývojové základny spokojeni. Stále se vyskytují případy, kdy progresivní, výkonné a úspěšné stroje a zařízení vyvinuté výzkumem nenalézají realizátora sériové výroby. Na druhé straně se však stává, že stroje a zařízení vlivem dlouhé doby mezi ukončením vývoje a zahájením výroby morálně zastarají. Tyto zkušenosti podstatně ovlivňují tvorbu Jednotného plánu technického rozvoje odvětví zemědělství a výživy.

Vědecký přístup k zakládání úkolů pro 7. pětiletku umožňuje zaměřit pozornost vědy a výzkumu na řešení zásadních problémů, ale k jejich zdárnému vyřešení je třeba spojit síly v oblasti vědy, výzkumu, vývoje i výroby. Interdisciplinárním propojením základního výzkumu je nutné vytvořit teoretické předpoklady pro řešení problematiky v aplikovaném výzkumu, vývoji i výrobě. Velkým přínosem pro vědeckotechnický pokrok je mezinárodní spolupráce, která se rok od roku utužuje a rozšiřuje. I v této oblasti musí být cílem spolupráce realizační výstup, který bude co nejrychleji zaveden do praxe.

Výsledky našeho zemědělství nás naplňují hrdostí. Víme však, že pokrok nelze zastavit a že jeho nároky jsou stále vyšší. To nás nutí k tomu, abychom všechny síly zaměřili na efektivní a tvůrčí činnost tak, aby se věda a výzkum v zemědělství a potravinářském průmyslu staly co nejdříve bezprostřední a účinnou výrobní silou, aby se vědeckotechnický rozvoj stal neoddelitelnou, stále výraznější součástí způsobu a stylu řízení a organizace výroby.

J. Kolínský

KOLÍNSKÝ, J. (Výzkumný ústav zemědělské techniky, Praha - Řepy): *Výzkum pásového výsevu obilovin*. Zeměd. Techn., 25, 1979 (8) : 451-460.

Práce se zabývá zlepšením plošného rozmístění osiva obilovin při současném zachování rovnoměrné hloubky výsevu. Jejím úkolem je ověřit funkční model botek pro pásový výsev, vyvinutý ve spolupráci VÚZT Praha - Řepy a ROSS Roudnice n. L. Porovnají-li se výnosové charakteristiky při různých způsobech výsevu jarní pšenice, vychází nejpříznivěji výsev pásový. Autor popisuje nedostatky, které se vyskytly při zkouškách funkčního modelu, a jejich odstranění. Uvádí výsledky měření funkčního modelu botek na stacionárním měřicím zařízení. Na tomto modelu se ověřovalo, jak zlepšit plošné rozdělení osiva v pásu.

botky pro pásový výsev; rovnoměrnost; výnos

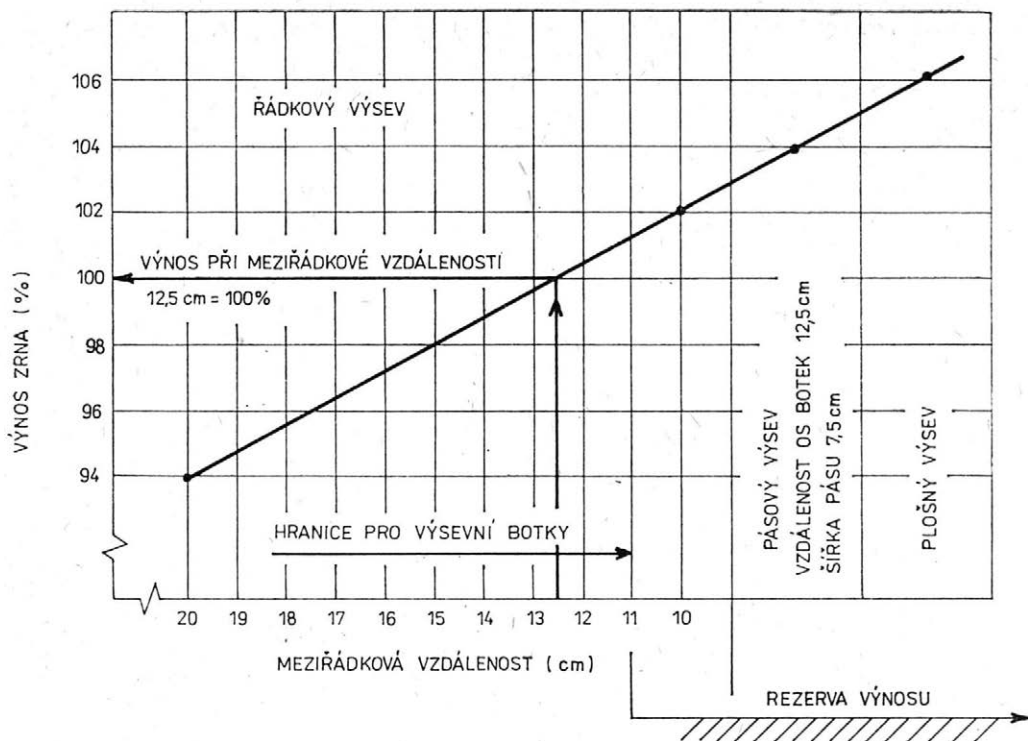
Určité rezervy ve zvyšování výnosu obilovin lze příznivě ovlivnit způsobem výsevu, při kterém se osivo v ploše rozděluje rovnoměrněji, než je schopen zajistit konvenční řádkový výsev.

Proto jsme se již v roce 1975 zabývali výzkumem plošného výsevu letadlem (Kolínský, 1975).

Zjistili jsme, že tzv. dvoufázové seti, při kterém se nejprve rozmístí osivo po povrchu pole (letadlem, rozmetadlem apod.) a pak se zapraví nářadím na zpracování půdy (kombinátor, talířové brány, kývavé brány apod.), má závažný nedostatek — značnou nerovnoměrnost hloubky výsevu, která vyplývá z „promíšení“ osiva s půdou. To je provázáno poklesem vzcházejivosti, nerovnoměrnou vzcházejivostí, nižším využitím biologické hodnoty osiva a nerovnoměrností porostu.

Výsledky srovnání plošného rozmístění osiva ve vztahu k výnosu zrna při dodržení konstantní rovnoměrnosti hloubky zapravení osiva definoval Heege (1977) — (obr. 1).

Z obr. 1 vyplývá, že výnos při běžné meziřádkové vzdálenosti 12,5 cm (kdy se počítá, že činí 100 %) při stejném výsevku stoupá, zmenšuje-li se meziřádková vzdálenost (tzn., že je rovnoměrnější rozložení osiva po ploše) a naopak klesá, jestliže se meziřádková vzdálenost zvětšuje (zvyšuje se nerovnoměrnost plošného rozmístění osiva).



1. Porovnání výnosu zrna v závislosti na plošném rozmístění osiva (podle Heegeho, 1977) — Comparison of the grain yield as depending on the areal dispensing of the seed (after Heege, 1977)

V obr. 1 jsou rovněž uvedeny hranice použití nejnížší mezirádkové vzdálenosti pro výsevní botky, aby se ještě neucpávaly.

METODA

Zabývali jsme se způsobem výsevu, pro který je charakteristické použití upravených výsevních botek, popř. šípových radliček, které zajišťují větší šířku zaseté plochy řádku (pásu) při soušasném dodržení rovnoměrné hloubky výsevu.

Pásový výsev jsme ověřovali dovezenými botkami pro pásový výsev na secím stroji Lajta-Accord. Některé výsledky ověření pásového výsevu ječmene byly publikovány dříve (Kolínský aj., 1978).

Na jaře 1978 jsme již ověřovali vlastní funkční model botek pro pásový výsev na secím stroji 48-SeXJ-125. Tyto botky byly vyvinuty ve spolupráci VÚZT Praha - Řepy a ROSS Roudnice n. L. Při ověřování pásových botek jsme sledovali rozdíly mezi řádkovým a pásovým výsevem při výsevu jarní pšenice. Na základě zkušeností s funkčním modelem výsevních botek jsme se pokusili odstranit nedostatky v prostupnosti obou řad botek a zvýšit rovnoměrnost rozdělení osiva v pásu pomocí stacionární měřící stolice.

VÝSLEDKY

OVĚŘENÍ FUNKČNÍHO MODELU BOTEK PRO PÁSOVÝ VÝSEV PŘI VÝSEVU JARNÍ PŠENICE

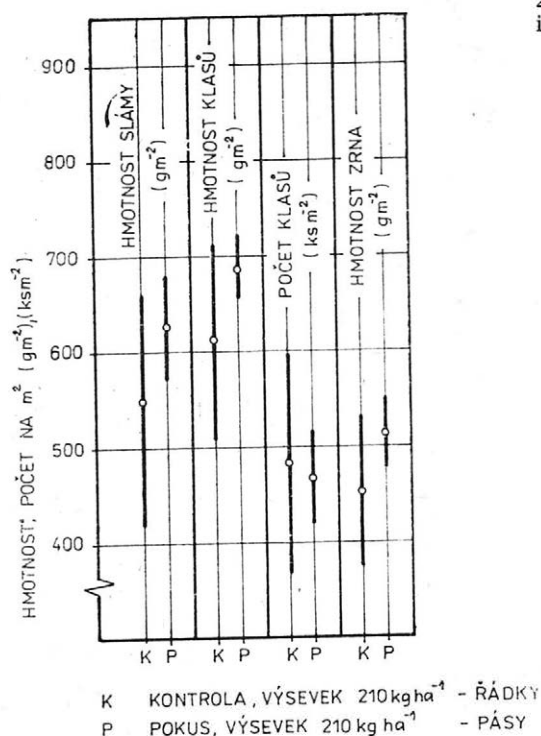
Pokus s jarní pšenicí 'Janus' byl v roce 1978 založen na pozemcích JZD ČSSP Chýně. Celkem bylo pásovým způsobem oseto 85 ha, a to vlastními botkami pro pásový výsev na secím stroji 48-SeXJ-125. Jako kontrola byl použit řádkový secí stroj 48-SeXJ-125. Plochy pokusného a kontrolního výsevu se vždy čtyřikrát střídaly a vzorky byly odebírány v náhodně vybraných místech. Sklizňové výsledky jsou uvedeny v tab. I a II. na obr. 2. Rozdíly průměru mezi pokusem (pásky) a kontrolou (řádky) nejsou statisticky významné při $P = 0,05$. Vyšší hmotnost zrna je však u pásového způsobu setí na hranici průkaznosti; v daném případě byl variační koeficient kontroly v důsledku nevyrovnanosti porostu u řádkového výsevu vyšší než u pásového, a tím i 14% zvýšení výnosu neovlivnilo statistickou průkaznost při $P = 0,05$. Nevyrovnanost porostu u řádkového výsevu byla způsobena zřejmě nekvalitní přípravou půdy,

I. Vyrovnanost zrna — porovnání řádkového a pásového výsevu jarní pšenice Janus
— Even dispensing of the seed — comparison of the row and strip seeding of spring wheat, cv. Janus

Způsob setí	Výsevek (kg ha ⁻¹)	Podíl nad sítím		Propád pod sítím — 2,5 mm (%)
		2,8 mm	2,5 mm	
Řádky	210	89	9,3	1,7
Pásky	210	88,6	9,6	1,8

II. Sklizňové charakteristiky polního pokusu s jarní pšenicí Janus — Harvest characteristics of a field experiment with spring wheat, cv. Janus

Ukazatel	Řádky výsevek 210 kg ha ⁻¹	Pásky výsevek 210 kg ha ⁻¹
Hmotnost zrna (g m ⁻²), (%)	454,2	517,00 (+14)
Hmotnost slámy (g m ⁻²), (%)	549,0	625,00 (+14)
Hmotnost klasů (g m ⁻²), (%)	610,6	688,20 (+13)
Počet klasů (ks m ⁻²), (%)	483	468 (−3)
Hmotnost 1000 zrn (g), (%)	45,1	45,80 (+1)
Hektolitrová hmotnost (kg hl ⁻¹), (%)	80,9	80,95 (0)



což zvětšilo kmitání radličkových botek. Botky pro pásový výsev se ve stejných podmínkách lépe držely v půdě a zajistily tak rovnoměrnější hloubku výsevu.

ŘEŠENÍ FUNKČNÍHO MODELU BOTEK PRO PÁSOVÝ VÝSEV A VÝSLEDKY JEJICH OVĚŘENÍ

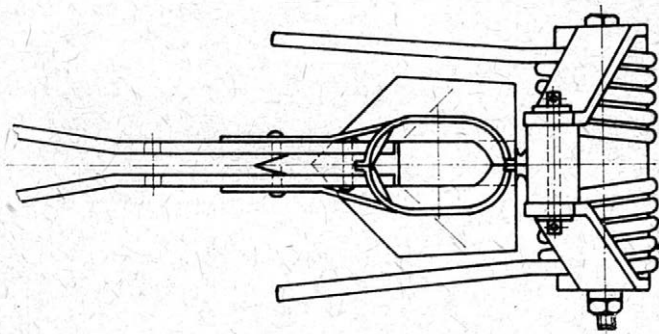
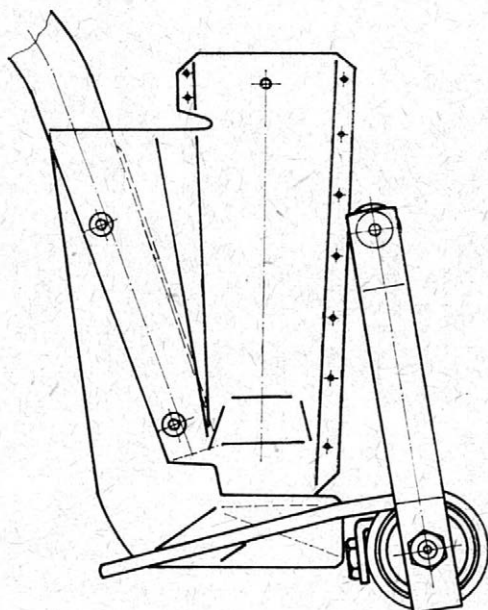
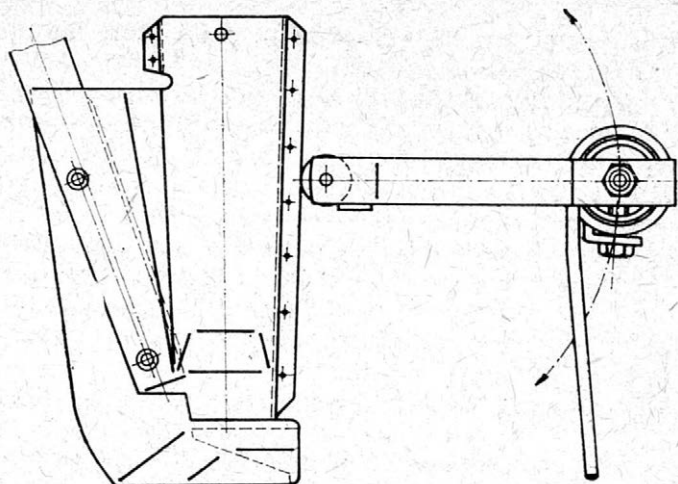
Hlavní částí botky je šterbina, která rozděluje osivo do pásu o šířce 70 mm. Při meziřádkové vzdálenosti 125 mm zůstává mezi pásy neosetá mezera 55 mm. Zkoušené botky se vyznačují při pracovní rychlosti 8 až 10 km h⁻¹ a na dobře připravené půdě klidným chodem bez nežádoucího kmitání a dobrou rovnoměrností hloubky výsevu. Dopředu skloněný břit pomáhá botku zahlubovat, až se její dno opře o nezpracovanou půdu. Přesto jsme použili přídavného zahlubovacího zařízení (shora tlačná pružina) s možností regulace přitlačné síly až do 200 N.

V podmínkách, ve kterých se zkoušky konaly, však stačila síla 40 až 60 N, aby hloubka výsevu byla rovnoměrná.

Při prvním ověřování funkčního modelu botek pro pásový výsev jsme zjistili některé nedostatky; v průběhu zkoušek však byly vesměs odstraněny, nebo byla navržena úprava.

Tak např. při meziřádkové vzdálenosti 125 mm bylo nutné zvětšit prostupy tím, že se zvětšila vzdálenost obou řad botek. Toho bylo dosaženo převrtáním otvorů v závěsu přední řady botek o 75 mm, čímž se vzdálenost obou řad zvětšila na 310 mm z původních 235 mm. Po

3. Botka pro pásový výsev se zavlačovačem v pracovní poloze — A furrow opener for strip seeding, the covering device is at working position



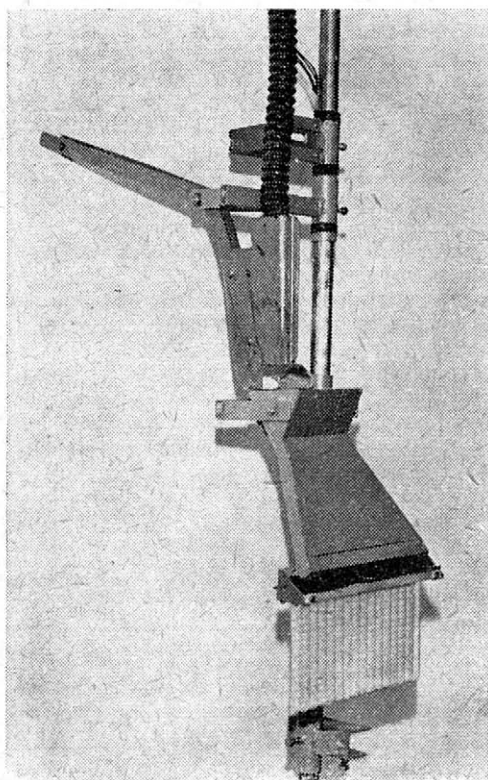
4. Botka pro pásový výsev se sklopeným zavlačovačem — A furrow opener for strip seeding, the covering device is tilted

této úpravě procházela půda plynule mezi botkami, které se již rostlinnými zbytky neucpávaly.

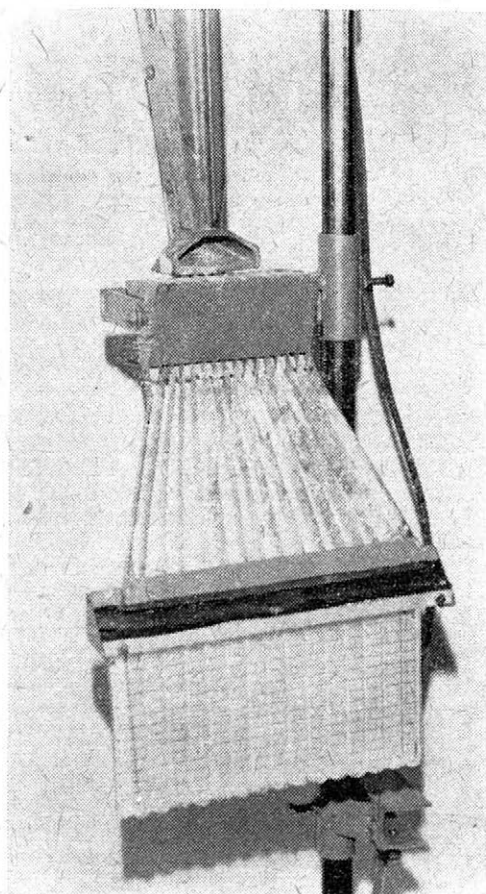
Dále bylo třeba zakrýt otvor v horní části botek, aby se neucpávaly odletujícími hrudkami od přední řady botek, popř. od zavlačovačů stop kol traktoru. Jelikož se zvětšila vzdálenost řad botek, projevila se nutnost zajistit koncové trubky semenovodů v botkách. Zásadně nevyhovovalo dosavadní zavlačovací zařízení na secím stroji. Proto jsme vybavili zadní řadu botek pro pásový výsev samostatným zavlačovacím zařízením (obr. 3), které má ještě další funkci: jestliže obsluha nezvedne botky při zastavení, popř. couvnutí, zakryje toto zavlačovací zařízení výsevní šterbinu, takže se botky nemohou ucpat (obr. 4).

VÝZKUM ZVÝŠENÍ ROVNOMĚRNOSTI ROZLOŽENÍ OSIVA V PÁSU

Při kontrole vzházivosti zasetých pokusů jsme zjistili, že rozložení osiva v pásu není rovnoměrné, tzn., že na okrajích pásu bylo



5. Stolice na měření rovnoměrnosti rozložení osiva v pásu — A device to measure the even dispensing of the seed along the seeding strip



6. Detail rozdělovacího a čtecího zařízení — A detail view of the dispensing and reading device

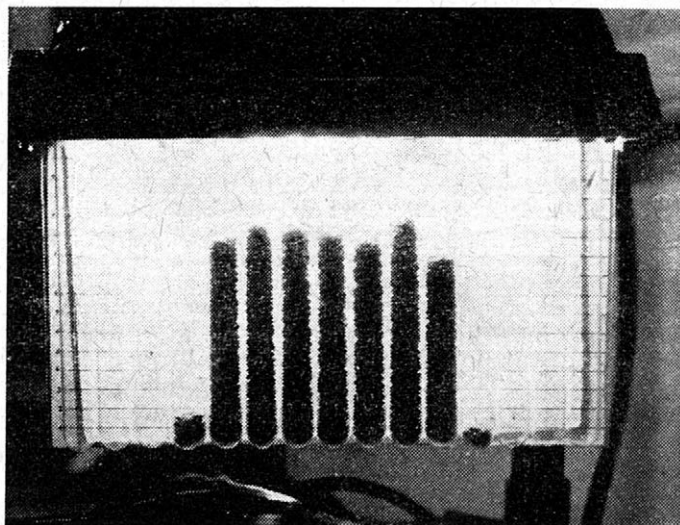
méně rostlin, než v jeho ose. Když jsme pozorovali pásové botky při výsevu, viděli jsme, že větší část osiva se odráží od šikmé plochy přímo do půdy v ose a poblíž osy pásu, zatímco menší část se po dalším odrazu od horní části botky dostává na okraje pásu. Tento jev je způsoben zejména zúžením výpadní štěrbin v tělese botky nad šikmou odrazovou plochou.

Abychom získali přehled o průběhu plošné rovnoměrnosti výsevu v pásu a exaktně zjistili optimální tvar odrazové plochy, postavili jsme měřicí stolicí. Ze zjištěných výsledků jsme si vytýčili úkol navrhnout vhodnou rozptylovací odraznou-desku v těle botky.

Stolicí tvoří nosná trubka, na které je v horní části připevněna násypka s válečkovým výsevním ústrojím poháněným upraveným převodovým elektromotorkem, s možností plynule měnit otáčky výsevního ústrojí v rozmezí příslušné pracovní rychlosti secího stroje. Měřicí stolice je rovněž vybavena počítačem otáček výsevního ústrojí. Abychom zachovali poměry výpadu osiva z výsevního ústrojí do botky stejné jako na secím stroji, použili jsme originální, nezkrácený semenovod.

Vlastní měřicí zařízení se skládá ze zkoušené botky, jejíž výpadní štěrbina ústí do skříňky s přepážkami o rozteči 10 mm. Osivo vypadáváající do těchto přepážek je rozvedeno uzavřenými skluzy do řady zkumavek, které jsou zality epoxydovou pryskyřicí v řadě těsně vedle sebe. Blok zkumavek je otočně upevněn nad skříní s přepážkami, takže umožňuje vysypávat osivo po zkoušce. Na zadní straně bloku zkumavek je umístěn měřicí rastr s milimetrovým dělením, který umožňuje odečítat výšku napadaného osiva v jednotlivých očíslovaných zkumavkách, popř. po prosvícení i fotografovat průběh křivky (obr. 7).

7. Fotogram rozdělení osiva pšenice v pásu (70 mm) — A photograph of the wheat seed dispensing along the seeding strip (70 mm)



Provedení měřicí stolice je patrné z obr. 5 a 6. Nejprve jsme stanovili křivku původního funkčního modelu botky pro pásový výsev ječmene a pšenice. Potom jsme zkusmo vkládali různě tvarované vložky na odraznou plochu botky a vyhodnocovali průběh křivky. Jako optimální se ukázala šikmo seříznutá válcová plocha o průměru 6 mm, umístěná v podélné ose odrazné plochy. Tato vložka byla připevněna 15 mm

III. Zvýšení plošné rovnoměrnosti osiva v pásu při použití rozptylovací vložky — More even areal dispensing of the seed along the seeding strip when the dispenser is used

Osivo	Odrážová plocha	$\bar{x}$ (mm)	s	V (%)
Pšenice	bez vložky	101,2	45,08	44,55
	s vložkou	95,0	34,60	36,40
Ječmen	bez vložky	78,8	29,30	38,60
	s vložkou	75,5	23,60	31,30

od zadního konce odrazné plochy. Porovnání původního a konečného stavu rovnoměrnosti rozložení osiva v pásu je uvedeno v tab. III. Průměry a variační koeficienty byly stanoveny ze 160 měření. Z tab. III vyplývá, že rozptylovací vložka zvýšila rovnoměrnost rozložení osiva v pásu pšenice o 8,1 % a u ječmene o 7,3 %. Sledované rozdíly průměrů nejsou statisticky významné.

Výsledky ověření funkčního modelu botek pro pásový výsev byly průběžně konzultovány s konstrukčním oddělením ROSS Roudnice n. L. a vyústily v návrh upraveného funkčního modelu, který bude ověřen v roce 1979 jak při výsevu obilnin, ta i lnu.

ZÁVĚR

— Botky pro pásový výsev, řešené ve spolupráci VÚZT s ROSS Roudnice n. L., se ukázaly jako vyhovující na dobře připravené půdě. V průběhu výzkumu pásového setí se podařilo odstranit nedostatky v prostupu půdy zvětšením vzdálenosti řad botek o 75 mm.

— Bylo prokázáno, že doplňkové tlačné zařízení, umožňující použít přitlačnou sílu v rozmezí 10 až 200 N na konci botky, je dostačující k zachování požadavku rovnoměrné hloubky výsevu obilovin botkami pro pásový výsev na dobře připravené půdě.

— Navržené zavlačovací zařízení, ověřené ve dvou modifikacích, pracuje kvalitně. Toto zavlačovací zařízení spolehlivě zabraňuje i ucpání botek pro pásový výsev při eventuálním couvnutí.

— Výnos zrna jarní pšenice odrůdy 'Janus' byl při pásovém setí vyšší než při klasickém řádkovém setí.

— Poněvadž plošné setí obilovin není dosud pro praxi připraveno a přesné setí je investičně velmi náročné, lze zlepšit rozdělení porostu pásovým výsevem, který rozšiřuje plochu řádku a zachovává požadovanou hloubku výsevu. Tento způsob je investičně nenáročný a spočívá pouze ve výměně botek radličkových za botky pásové. Pásový výsev může tedy přispět k lepšímu využití biologické hodnoty osiva tím, že se zvýší výnosy obilovin na dobře připravených půdách. Pásové setí je rovněž významným protierozivním opatřením. Na ohrožených půdách vytvoří při setí po vrstevnicích pásy velmi pevnou hmotu kořenů, které zabraňují pohybu půdy.

— Výzkumné řešení úkolu dále pokračuje v aplikaci získaných poznatků i při výsevu jiných plodin, zejména lnu, pro který stále trvá nedostatek úzkořádkových botek. Při konstrukci botky pro pásový výsev chceme dále zlepšovat kvalitu rozložení osiva v pásu, eventuálně zajistit i větší šíři pásu.

Literatura

HEEGE, H. J.: Technik der Getreidebestellung. DLG-Mitteilungen, 1977, č. 18, s. 1004-1007.

KOLÍNSKÝ, J.: Problémy technologie leteckého výsevu obilnin. Zeměd. Techn., 21, 1975, č. 12, s. 737-748.

KOLÍNSKÝ, J. — KRÍŽOVÁ, L. — BROŽ, F. — RUML, M.: Pásové setí obilovin. Zeměd. Techn., 24, 1978, č. 5, s. 257-269.

Došlo dne 7. 2. 1979

КОЛИНСКИЙ, Я. (Научно-исследовательский институт сельскохозяйственной техники, Прага - Ржепы): Изучение ленточного высева зерновых. Земед. Techn., 25, 1979 (8): 451-460.

Работа посвящена улучшению размещения семян зерновых культур на площади при одновременном сохранении равномерной глубины высева. Ее задачей является испытание действующей модели сошников для ленточного высева, разработанных в сотрудничестве НИИСТ Прага - Ржепы и РОСС Роуднице н. Э. При сравнении урожаев у разных способов высева яровой пшеницы лучше результаты наблюдались у ленточного высева. Автор описывает недостатки, которые встретились при испытании действующей модели, и их устранение. В работе приводятся результаты измерений действующей модели сошников на стационарной измерительной установке. На этой модели проверялось, каким образом можно улучшить распределение семян на площади при ленточном высева.

сошники для ленточного высева; равномерность; урожай

KOLÍNSKÝ, J. (Research Institute for Agricultural Engineering, Praha - Řepy): Strip Seeding of Grains. Zeměd. Techn., 25, 1979 (8): 451-460.

An improvement is dealt with of the areal dispensing of grain seed if an even depth of seeding has been observed. A functional dispensing model of furrow openers used during strip seeding was tested, developed in cooperation of the Research Institute for Agricultural Engineering, Prague - Řepy and ROSS Roudnice on Elbe. Strip seeding was found to be the best technique if the yield characteristics obtained with various methods of spring wheat sowing were compared. Shortcomings of the tested model and their amendment are described. Results of measuring the functional model of furrow openers on a stationary measuring device are presented. This functional model was to test an improvement of the areal dispensing of the seed along the seeding strip.

furrow openers for strip seeding; even seeding; yields

KOLÍNSKÝ, J. (Forschungsinstitut der Landtechnik, Praha - Řepy): Untersuchung über die Bandaussaat der Körnerfrüchte. Zeměd. Techn., 25, 1979 (8): 451-460.

Der Aufsatz erörtert die Verbesserung der Flächenverteilung des Saatgutes von Körnerfrüchten bei gleichzeitiger Aufrechterhaltung einer gleichmäßigen Saattiefe. Seine Aufgabe ist das Funktionsmuster der Säscharen für die Bandaussaat zu erproben, die in der Zusammenarbeit des Forschungsinstitutes der Landtechnik und der Roudnicher Maschinenbaufabrik und Gießerei in Roudnice n. L. entwickelt wurde. Falls man die Ertragscharakteristiken bei verschiedenen Saatverfahren vergleicht, fällt am günstigsten die Bandaussaat aus. Vf. beschreibt die bei den Prüfungen des Funktionsmusters auftretenden Mängel und deren Beseitigung. Er führt Meß-

ergebnisse des Funktionsmusters der Scharen auf einer ortsfesten Meßanlage auf. An diesem Muster wurde erprobt, wie die Flächenverteilung des Saatgutes im Bard zu verbessern ist.

Säscharen für die Bandaussaat; Gleichmäßigkeit; Erträge

Adresa autora:

Ing. Jaromír Kolínský, Výzkumný ústav zemědělské techniky, K šancím 50,
163 07 Praha 6 - Řepy

J. Malerš

MALEŘ, J. (Výzkumný ústav zemědělské techniky, Praha - Řepy): *Úklid slámy lisy na obří balíky*. Zeměd. Techn., 25, 1979 (8) : 461-476.

Ověřovali jsme dva typy lisů na obří balíky, určené k úklidu slámy po sklízecích mlátičkách: a) lis na balíky čtvercového průřezu (Howard) — rozměry balíků 2430 mm × 1520 mm × 1520 mm; b) lis na balíky kruhového průřezu (Hesston) — rozměry balíků: průměr 1828 mm, šířka 1524 mm. Při manipulaci s obřími balíky jsme také ověřovali adaptovaný nákladní automobil Škoda 706. Pomocí tohoto automobilu se balíky sbíraly, dopravovaly k místu stohování a skládaly do stohu. Při zkouškách lisu na obří balíky čtvercového průřezu bylo dosaženo těchto základních ukazatelů: výkonnost lisu (při výnosu 4 t ha⁻¹) 1,44 až 1,87 t ha⁻¹; průměrná hmotnost balíků 295 až 303 kg; koeficient využití pracovního času 0,66 až 0,72; potřeba provázku 24 až 26 metrů na jeden balík; výkonnost adaptovaného nákladního automobilu při sběru, dopravě a stohování 1,06 ha h⁻¹; potřebný traktor k lisu Z-5611. Při zkouškách lisu na obří balíky kruhového průřezu bylo dosaženo těchto základních ukazatelů: výkonnost lisu (při výnosu 4 t ha⁻¹) 0,74 až 0,89 ha h⁻¹; průměrná hmotnost balíku 239 až 303 kg; koeficient využití pracovního času 0,62 až 0,69; potřeba provázku 28 až 35 metrů na jeden balík; výkonnost adaptovaného nákladního automobilu při sběru, dopravě a stohování 0,94 ha h⁻¹; potřebný traktor k lisu Z-8011.

sláma; lisy na obří balíky; obří balíky; kruhový průřez; čtvercový průřez; manipulace s balíky; stohy

S mechanizačními prostředky, které máme v současné době k dispozici pro úklid slámy, nemůžeme být spokojeni. Jejich nedostatky se výrazně projevují zejména při přechodu na specializovanou a koncentrovanou zemědělskou velkovýrobu. Jejich výkonnost je nízká a potřeba práce naopak vysoká.

Při řešení nových mechanizačních prostředků k úklidu slámy ve specializované a koncentrované zemědělské velkovýrobě se vychází z těchto požadavků:

a) při komplexní proudové sklizni se má sláma sklízet okamžitě po sklizni zrna (tzn. jen s nepatrnou časovou prodlevou), jinak nejpozději do tří dnů;

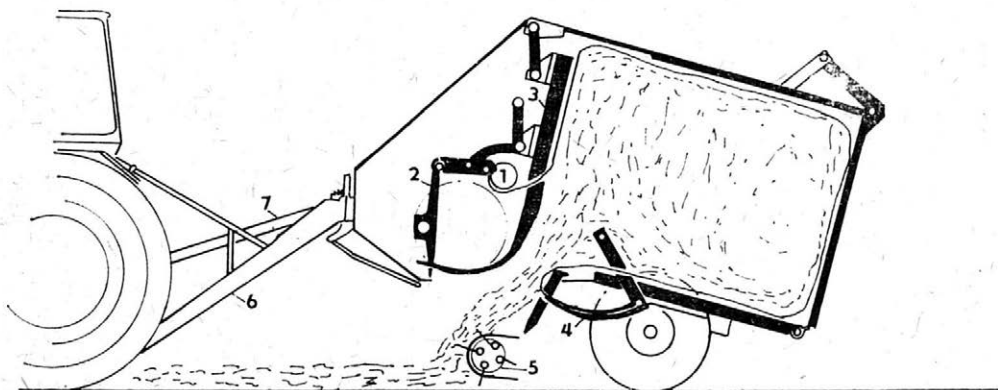
b) potřeba práce při úklidu slámy musí klesnout pod 0,25 h t⁻¹, což odpovídá potřebě práce pod 1 h ha⁻¹;

c) sláma musí být uskladněna kvalitně, aby se nezhoršila její jakost (pod 15 % vlhkosti).

Problémy s úklidem slámy nejsou jen u nás, ale téměř na celém světě. Proto se také v posledních letech objevují v zahraničí nové strojní linky k úklidu slámy, mimo jiné i nové lisy na obří balíky čtvercového a kruhového průřezu.

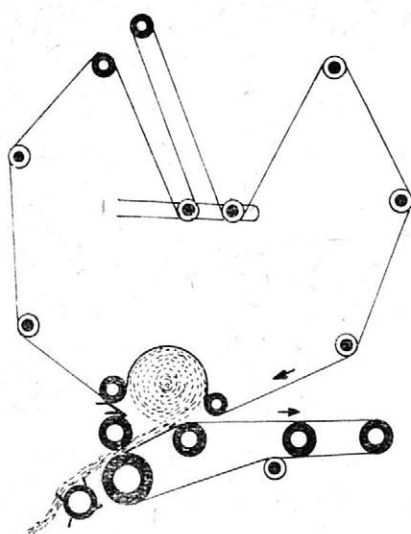
Tyto nové prostředky byly v zahraničí zakoupeny a byly ověřeny na o. p. Státní statky Tachov.

Lisy na obří balíky čtvercového průřezu (obr. 1) byly vyvinuty v Anglii firmou Howard začátkem sedmdesátých let. Nařádkovaná sláma se sbírá sběracím bubnem, jehož prsty se otáčejí a posunují sebraný ma-

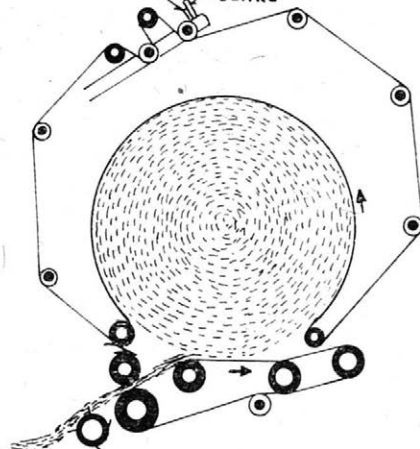


1 - uzlovač, 2 - plnicí prsty, 3 - lisovací deska, 4 - jehly, 5 - sběrač, 6 - zavěs, 7 - náhon

1. Lis na obří balíky čtvercového průřezu (technologické schéma) — A baler for huge bales of square section (technological diagram)



zarážka napínacího ramene — indikátor max rozměru balíku



2. Lis na obří balíky kruhového průřezu (technologické schéma-II) — A baler for huge bales of circular section (technological diagram — II)

terál zužující se šachtou do hlavní komory. Čelní stěna komory stlačuje prisunovaný materiál vratným pohybem postupně do balíku, jehož objemovou hmotnost ukazuje indikátor tlaku. Když má balík požadovanou velikost, uvede traktorista do činnosti tři vázací ústrojí. Skončí-li vázací cyklus, otevře se automaticky zadní stěna a svázaný balík je vytlačen dalším balíkem, který se současně lisuje. Po vypuštění balíku se zadní stěna lisu automaticky uzavře. Balík se skládá z jednotlivých vrstev, takže je dobře rozpojitelý. Motouz je silnější než u standardních balíků.

Lisy na obří balíky kruhového průřezu (obr. 2) byly vyvinuty v USA rovněž začátkem sedmdesátých let. Nařádkovaná sláma se sbírá sběračem, který dopravuje slámu mezi přítlačný válec a spodní pásový dopravník. Proud slisovaného materiálu je tím stlačen do vrstvy, která se setkává s hlavním pásovým dopravníkem. Směry pohybu podlahového a hlavního dopravníku jsou opačné, přičemž dráha hlavního dopravníku je regulována. Poloha vřadu je vyšší než na čelní straně, kam přichází proud sklízeného materiálu, v dutině pod hlavním dopravníkem. Hlavní pásový dopravník navíjí sklízený materiál. Velké pružiny přítlačují hlavní dopravník a zajišťují rovnoměrnou hmotnost balíku. Jakmile se obří balík zformuje, traktorista zastaví stroj a ze svého místa uvede do činnosti vázací ústrojí. Pak se balík ze stroje vypustí.

V předložené práci se zabýváme ověřením — porovnáním práce obou typů lisů na obří balíky a ověřením nového způsobu manipulace s těmito balíky pomocí adaptovaného nákladního automobilu Škoda 706.

Z vědeckého hlediska je přínosem vyšetření hlavních parametrů obou pracovních postupů, jakož i návrh nového způsobu manipulace s těmito balíky pomocí adaptovaného nákladního automobilu a ověření tohoto návrhu.

V praxi byla navržena linka ověřená v o. p. Státní statky Tachov, tedy v humidní oblasti. Z výsledků tohoto ověřování je možné stanovit využitelnost těchto pracovních postupů při úklidu slámy v našich podmínkách.

METODIKA

Úkolem prací bylo:

a) ověřit v našich podmínkách lis na obří balíky čtvercového průřezu a vyšetřit základní parametry výkonnosti, energetiky a kvality práce;

b) ověřit v našich podmínkách lis na obří balíky kruhového průřezu a vyšetřit základní parametry výkonnosti, energetiky a kvality práce;

c) ověřit v našich podmínkách vhodný způsob manipulace s obřími balíky, tj. sběr, dopravu a naskladnění;

d) posoudit skladování obřích balíků z hlediska kvality uskladněné slámy;

e) posoudit možnosti využití nových pracovních postupů v našich podmínkách, zejména s přihlédnutím k uvedeným agrotechnickým požadavkům.

Metodický postup:

a) Řešení předcházela podrobná studie zahraničních lisů na obří balíky (Howard, New Holland, Vermeer, Claas, Welger aj.).

b) Z této studie a podle možností dodávky byly pro ověření vybrány dva lisy, a to

- lis na obří balíky kruhového průřezu firmy Hesston, USA,
- lis na obří balíky čtvercového průřezu firmy Howard, Anglie.

c) Zatímco u vlastních lisů na obří balíky měli v zahraničí přijatelné ukazatele výkonnosti, nelze to říci o manipulaci s obřími balíky. Manipulační technika ověřovaná v zahraničí (čelní nakladače na traktorech, nosiče balíků na trojbodovém návěsu traktoru, speciální přívěsy na traktory aj.) má vyloženě malovýrobní charakter a udávaná výkonnost naprosto neodpovídá potřebám socialistické velkovýroby. Proto bylo rozhodnuto navrhnout a ověřit vlastní manipulační techniku.

d) Pro manipulaci s obřími balíky jsme v sezóně 1976 využili automobilovou soupravu Tatra 138 s přívěsem, vybavenou hydraulickým drapakovým nakladačem (švédskou rukou).

e) Na základě zkušeností z roku 1976 byl pro rok 1977 v dílnách Státních statků Tachov adaptován pro manipulaci nákladní automobil Škoda s přední hnanou nápravou. Na tento automobil byl namontován hydraulický nakladač Hara 60.

f) V roce 1977 jsme udělali porovnávací zkoušky obou pracovních postupů a vyšetřili rozhodující ukazatele výkonnosti, energetiky a kvality práce.

g) V jarních měsících roku 1978 jsme vyhodnotili skladování obřích balíků ve stozích.

VLASTNÍ PRÁCE

OVĚŘOVANÉ STROJE – TECHNICKÉ ÚDAJE

Lis na balíky čtvercového průřezu (obr. 3):

typ Bigbaler Howard; rozměry: délka 5080 mm, výška 2310 mm, šířka 2330 mm, hmotnost 2540 kg, pracovní rychlost 6,4 až 12,8 km h⁻¹; rozměry balíků 2430 mm × 1520 × 1520 mm; technologické schema lisu je na obr. 1.

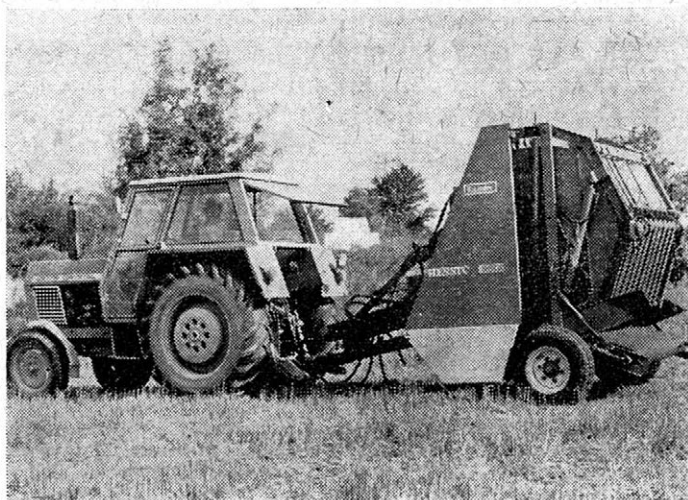


3. Lis na balíky čtvercového průřezu – A baler for square-section bales

Lis na balíky kruhového průřezu (obr. 4);

typ Hesston 5600; rozměry: délka 4100 mm, výška 2550 mm, šířka 2200 mm; hmotnost 1859 kg; pracovní rychlost 6,4 až 12,8 km h⁻¹; rozměry balíků — průměr 1828 mm, šířka 1524 mm; technologické schéma lisu je na obr. 14.

4. Lis na balíky kruhového průřezu — A baler for circular-section bales



Adaptovaný nákladní automobil Škoda 706 (obr. 5):

standardní nákladní automobil s přední hnanou nápravou a krátkým návěsem, u něhož byl v souladu se schématem (obr. 12), a fotografií (obr. 5), vestavěn hydraulický nakladač Hara 60; ložná plocha pro balíky byla vytvořena dřevěnou kulatinou o průměru ca 80 mm; rozměry ložné plochy: délka 7400 mm, šířka bez opěrného rámu 2000 mm, šířka s opěrným rámem 2600 mm; na ložnou plochu se umístí



5. Adaptovaný nákladní automobil Škoda 706 — An adapted Škoda 706 truck

10 až 11 obřích balíků. Nákladní automobil byl vybaven pomocnými opěrami, které se musí spouštět při každém zvedání balíků.

PODMÍNKY ZKOUŠEK

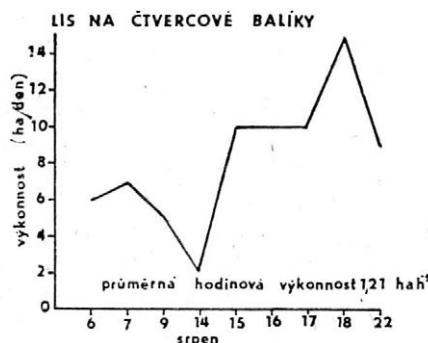
Zkoušky nových pracovních postupů s lisy na obří balíky proběhly na pozemcích Státního statku Bor u Tachova (o. p. Státní statky Tachov) v sezóně 1976 a 1977.

Zkoušky byly rozděleny na provozní (při nichž se sledovala celková výkonnost, spotřeba provázku apod.) a na polně laboratorní, při nichž se měřícím traktorem a vozem sledovaly a zjišťovaly ztráty, které vznikly tím, že nebyla sebrána veškerá sláma, a energetická náročnost.

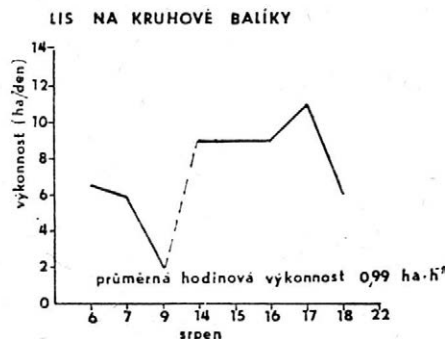
VÝKONNOST

Lis na obří balíky čtvercového průřezu :

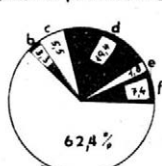
v roce 1976 jsme sledovali výkonnost lisu od 2. 8. do 27. 8. Za tuto dobu byl odpracován 21 pracovní den. Lisem se sklízely 264 ha slámy, tj. ca 650 t. Průměrná hodinová výkonnost činila $1,75 \text{ ha} \cdot \text{h}^{-1}$. V srpnu bylo na okrese Tachov mimořádné sucho a lis pracoval velmi spolehlivě, bez větších poruch.



struktura pracovního času



struktura pracovního času



- a - čistý pracovní čas
- b - přejezdy po souvratích
- c - fyziologické prostoje

- d - technologické prostoje
- e - technické prostoje
- f - doprava

6. Výkonnost a struktura pracovního času — Performance and the structure of the working time

V roce 1977 jsme výkonnost lisu sledovali od 1.8. do 25. 8. Za tu dobu bylo odpracováno pouze devět pracovních dnů. Ostatních 16 dnů (64 % času) nemohly lisy pracovat, protože sláma byla příliš vlhká. Lisem se sklízelo pouze 73,5 ha slámy, tj. cca 300 t. Průměrná hodinová výkonnost činila 1,21 ha h⁻¹. V srpnu bylo na okrese Tachov mimořádné vlhko, takže lis již nepracoval s takovou spolehlivostí jako v suché sezóně.

Lis na obří balíky kruhového průřezu :

pracoval pouze v sezóně 1977. Výkonnost jsme sledovali od 3. 8. do 25. 8. Za tuto dobu bylo odpracováno pouze osm pracovních dnů, ostatní dny nemohl lis pracovat pro příliš vysokou vlhkost slámy. Lisem se odklízelo pouze 58,5 ha slámy, tj. cca 230 t. Průměrná hodinová výkonnost činila 0,99 ha h⁻¹.

Porovnávací zkoušky výkonnosti obou lisů:

Abychom mohli porovnat výkonnost, pracovaly oba lisy na společném pozemku (výměra 57 ha) při úklidu pšemičné slámy. Výkonnost jsme sledovali dva dny (devět hodin). Výsledky porovnávací zkoušky jsou uvedeny v tab. I.

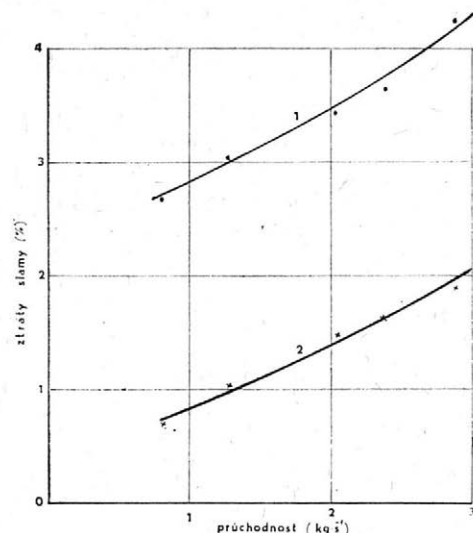
I. Využití pracovního času a výkonnost lisu na obří balíky (porovnání) — Utilization of the working time and performance of the huge baler (a comparison)

Ukazatel	Lis na obří balíky čtvercového průřezu				Lis na obří balíky kruhového průřezu			
	směna A		směna B		směna A		směna B	
	min	%	min	%	min	%	min	%
Doprava na pole a zpět	40	7,4	40	7,4	40	7,4	40	7,4
Technické prostroje	15	2,7	10	1,8	10	1,8	10	1,8
Technologické prostroje	80	16,8	60	11,1	105	19,4	80	14,8
Fyziologické prostroje	30	5,5	25	5,5	30	5,5	25	5,5
Přejezdy po souvratích	15	2,7	12	2,2	18	3,3	11	2,0
Čistý pracovní čas	360	66,6	393	72,7	337	62,4	374	69,2
Hrubý pracovní čas	540	100,0	540	100,0	540	100,0	540	100,0
Koeficient využití pracovního času	0,66		0,72		0,62		0,69	
Slisováno hektarů	11,00		13,00		6,40		8,00	
Slisováno tun	44,00		55,00		25,20		31,60	
Výkonnost ha h ⁻¹	1,87		1,44		0,74		0,89	
Počet balíků	145		186		124		132	
Průměrná hmotnost balíků	303,40		295,60		203,20		239,30	

Poznámka: Značné technologické prostroje byly způsobeny poměrně velkou citlivostí obou ověřovaných strojů na vlhkost sklizené slámy. Lisy pracují uspokojivě při sběru slámy do vlhkosti 18 %. Při úklidu slámy o vlhkosti 18 až 24 % pracují s přiměřenými technologickými prostroji. Při úklidu slámy o vlhkosti nad 24 % nepracují.

MNOŽSTVÍ SLÁMY, KTERÁ NEBYLA SEBRÁNA V ZÁVISLOSTI NA PRŮCHODNOSTI

Výsledky měření ztrát slámy vzniklých tím, že nebyla sebrána, jsou uvedeny na obr. 7. Výši ztrát jsme zjišťovali tak, že jsme na třech místech vybírali slámu po přejezdech různou rychlostí. Rozměry vybírané plochy: šířka záběru sklízecí mlátičky $\times$ 1 m. Měření proběhlo při poměrně nízké vlhkosti slámy (18 %). Při provozním posuzování se ukázalo, že kvalita sběru je ovlivňována do značné míry vlhkostí slámy. Se zvětšující se vlhkostí prudce narůstá množství nesebrané slámy.



7. Ztráty slámy nesebráním v závislosti na průchodnosti — A dependence of straw losses due to incomplete straw picking up on the throughput
1 — lis na kruhové balíky
2 — lis na čtvercové balíky

Z obr. 7 je patrné, že ve stejných provozních podmínkách lépe sbírá slámu lis na obří balíky čtvercového průřezu, u něhož se velikost ztrát pohybuje do 2 %, což je z hlediska agrotechnických požadavků přijatelné.

POTŘEBA PROVÁZKU

Spotřeba provázku u lisu se čtvercovým průřezem je 24 až 26 metrů, u lisu s kruhovým průřezem 28 až 35 metrů na jeden balík.

Lis na balíky se čtvercovým průřezem má tři cívky provázku po 823 m; předepsaná pevnost provázku v tahu je nad 270 kp. Záloha provázku ve stroji stačí na svázání cca 100 balíků.

Lis na balíky s kruhovým průřezem má jednu cívku provázku (823 m); pevnost provázku v tahu není předepsána. Zásoba provázku ve stroji stačí na svázání cca 25 balíků.

FAKTORY OVLIVŇUJÍCÍ VÝKONNOST A KVALITU PRÁCE LISU

a) Vlhkost sklizené slámy

V provozních zkouškách jsme zjišťovali závislost výkonnosti lisu na vlhkosti sklizené pšeničné slámy (tab. II). S rostoucí vlhkostí sklizené slámy klesá výkonnost.

Vlhkost sklizené slámy (%)	Výkonnost t h ⁻¹	
	lis na obří balíky čtvercového průřezu	lis na obří balíky kruhového průřezu
12–15	8–10	4–6
15–18	6–8	3–5
18–21	4–6	2–3
21–24	2–4	1–2
nad 24	0	0

b) Šířka řádku slámy

Za optimální lze považovat v příčném průřezu stejně vysoký řádek, který je poněkud širší než lisovací kanál.

Jestliže je řádek užší, musí se pojíždět vlevo a vpravo tak, aby se lisovací kanál plnil rovnoměrně po celé šířce a balík byl dobře tvarovaný. Zejména u ječné slámy by bylo výhodné shrnovací zařízení, které umísťuje dva řádky těsně vedle sebe. Optimální šířku řádku mohou vytvořit nesené drtiče na sklízecích mlátičkách, které slámu drtí a mohou ji ukládat do libovolně zvolené šířky.

c) Pojezdová rychlost

Při práci s lisem na obří balíky čtvercového průřezu je důležitá taková pojezdová rychlost, aby na jeden zdvih bylo do lisu přivedeno dostatečné množství materiálu a lisovací komora byla naplněna až nahoru. Pouze tehdy má balík vhodný tvar a správné rozměry.

ENERGETICKÁ NÁROČNOST

Potřebu energie jsme zjišťovali při polně laboratorních zkouškách s využitím měřicího vozu a měřicího traktoru Z-8011. V těchto zkouškách byly lisy agregovány s měřícím traktorem Z-8011, který byl ocejchován, tzn., že jsme znali jeho výkonové parametry. Při energetickém měření obřích lisů jsme použili speciálních zařízení traktoru; byly to tenzometry ke zjišťování spotřeby paliva a otáčkoměr indikující otáčky motoru na vývodovém hřídeli. Ujetá dráha se zaznamenávala na oscilograf pomocí pátého kola. K měření kroutícího momentu na vývodovém hřídeli bylo použito tenzometrického dynamu. Vlastní měřicí aparatura byla umístěna v měřícím voze. Zjišťované parametry se registrovaly na oscilografu Honeywell. Střední hodnoty kroutících momentů byly zjišťovány integrátorem VÚZT.

Při měření potřeby energie uklízely lisy slámu o vlhkosti 18 %. K měření jsme zvolili rovné úseky s rovnoměrnou hustotou řádku. Měřili jsme při různých pojezdových rychlostech traktoru, kterým odpovídaly různé průchodnosti obřích lisů.

Každá zkouška proběhla při určitém zařazeném převodovém stupni vždy s maximální dodávkou paliva (plný plyn). To proto, aby otáčky

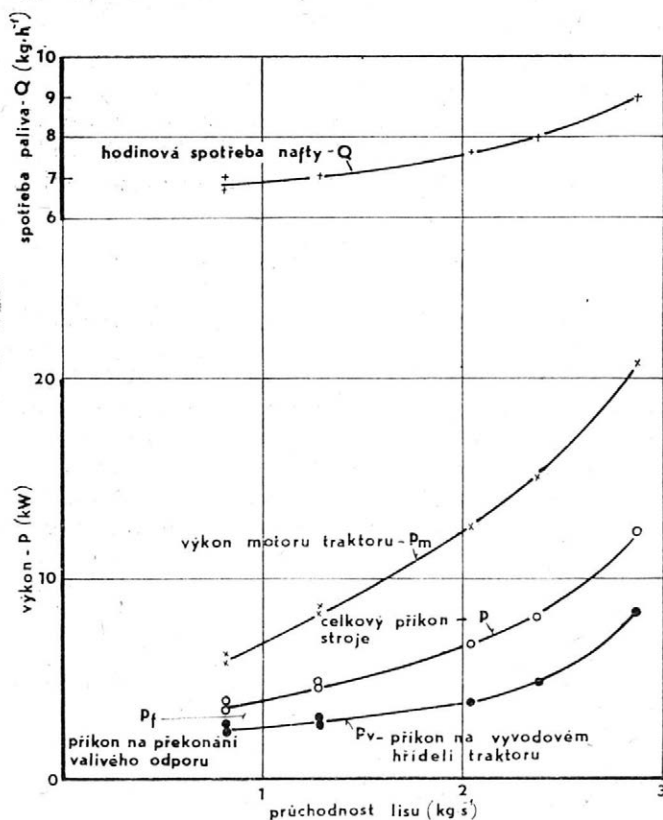
vývodového hřídele byly pokud možno konstantní a odpovídaly cca 545 ot min⁻¹. Obsah slámy v lisu při jednotlivých měřeních byl cca 40 až 80 kg.

Postupovalo se vždy od minimální rychlosti k maximální. Maximální rychlost byla limitována technologickými možnostmi ověřovaných lisů (shrňování materiálu před sběracím bubnem, ucpávání apod.). Čas měření byl při všech zkouškách konstantní (10 s), ujetá dráha se zjišťovala z grafických záznamů a v terénu se kontrolovala pásmem.

Při zjišťování závislosti energetické náročnosti na stupni naplnění lisu jsme postupovali tak, že jsme měřili při jednom převodovém stupni, který nejvíce odpovídal předpokládanému provoznímu využití, a při maximální dodávce paliva. Při měření jsme postupovali od nulové hodnoty naplnění lisu až k maximu.

ENERGETICKÁ NÁROČNOST LISU NA OBŘÍ BALÍKY ČTVERCOVÉHO PRŮŘEZU (obr. 8 a 9)

Na obr. 8 je uveden výkon traktoru P_m , příkon lisu na vývodovém hřídeli P_v , celkový příkon lisu $P_v + P_f$ (příkon na vývodovém hřídeli P_v + příkon na překonání valivého odporu P_f) a hodinová spotřeba traktoru Q v závislosti na průchodnosti lisu W , na obr. 9 v závislosti na stupni plnění lisu.

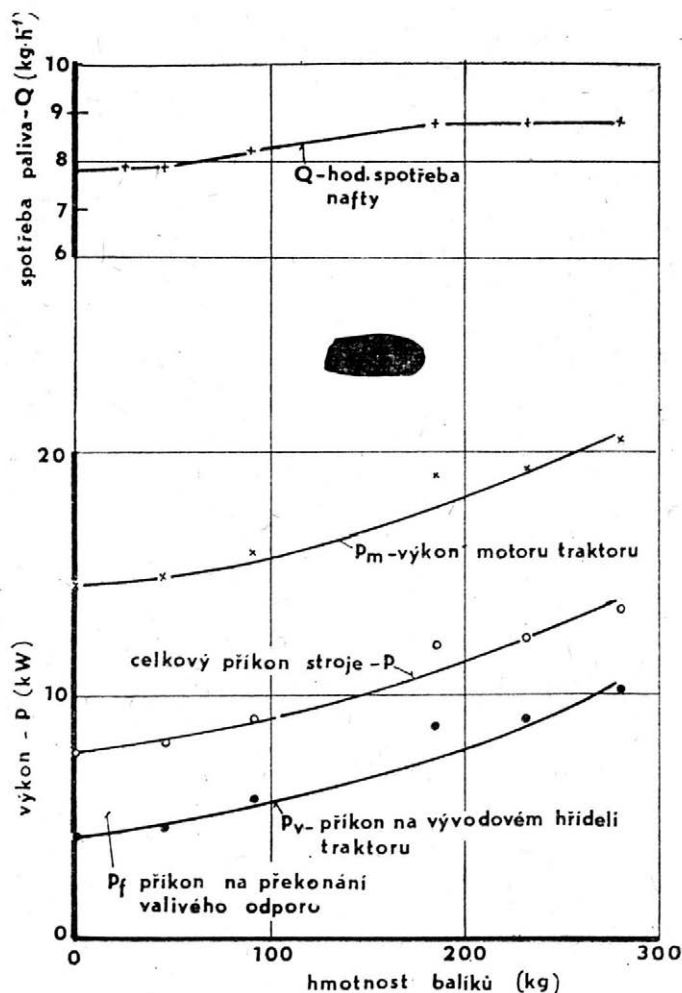


8. Potřeba příkonu v závislosti na průchodnosti u lisu na obří balíky čtvercového průřezu – Energy input as required in dependence on the throughput of the baler for huge bales of square section

Z obr. 8 je patrný nelineární růst celkového příkonu lisu na průchodnost, zejména při průchodnostech vyšších než 2 kg s^{-1} . Při maximální průchodnosti ($2,8 \text{ kg s}^{-1}$) je celkový požadovaný příkon na lis 12 kW a potřebný výkon traktorového motoru 20 kW . Spotřeba paliva při této výkonnosti činila 9 kg h^{-1} .

Z obr. 9 je patrné, že stupeň plnění lisu ovlivňuje potřebný příkon stroje. Zatímco na začátku plnění pracoval lis s příkonem 8 kW , v průběhu plnění tento příkon pozvolna narůstal. Při maximálním naplnění (280 kg) vzrostl celkový příkon na 14 kW . Obdobně se zvýšil i potřebný výkon traktoru ze $14,5$ na $20,5 \text{ kW}$. Toto měření se konalo při průchodnosti $2,4 \text{ kg s}^{-1}$.

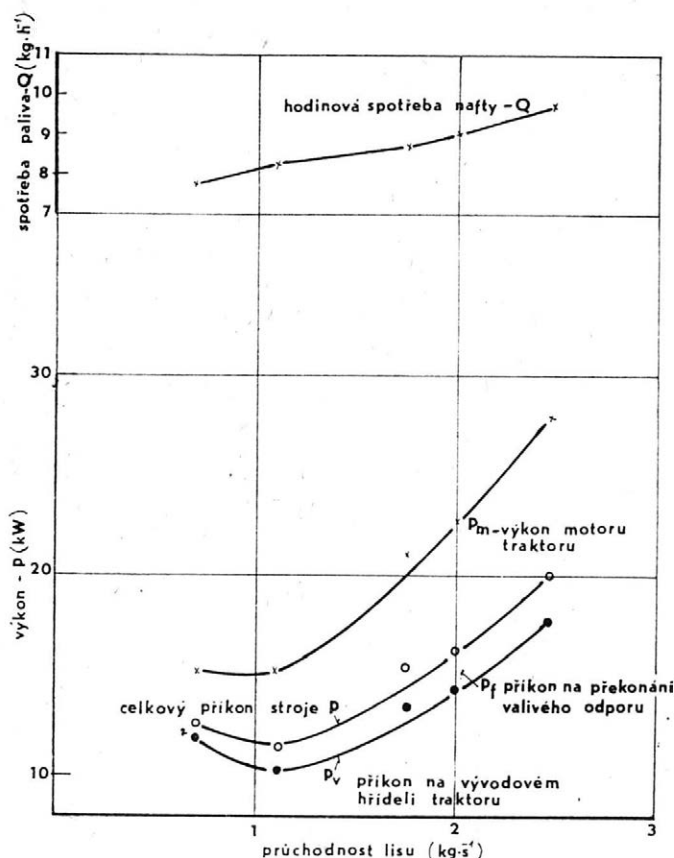
9. Potřeba příkonu v průběhu lisování jednoho balíku čtvercového průřezu – Energy input in the course of pressing one bale of square section



ENERGETICKÁ NÁROČNOST LISU NA OBRŮ BALÍKY KRUHOVÉHO PRŮŘEZU (obr. 10 a 11)

Minimální potřeba energie je při průchodnosti $1,1 \text{ kg s}^{-1}$. Při nižších výkonnostech je potřebný příkon nepatrně vyšší. Od průchodnosti $1,4 \text{ kg s}^{-1}$ potřeba příkonu prudce vzrůstá. Při $2,4 \text{ kg s}^{-1}$ je potřebný výkon traktoru 28 kW a příkon lisu je kolem 20 kW .

Závislost příkonu na stupni plnění lisu prudce stoupá. Při maximální hmotnosti, tj. 220 kg, dosahuje motor výkonu 34 kW, příkon lisu 28 kW, zatímco při nulové hmotnosti balíku je výkon motoru 21,5 kW a příkon lisu 15 kW. Vyšší potřebný výkon se projevuje i v hodinové spotřebě paliva; maximální hodnoty $9,6 \text{ kg h}^{-1}$ se dosáhlo při maximální hmotnosti balíků.



10. Potřeba příkonu v závislosti na průchodnosti u lisu na obří balíky kruhového průřezu — Energy input as required in dependence on the throughput of the baler for huge bales of circular section

POROVNÁNÍ ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI

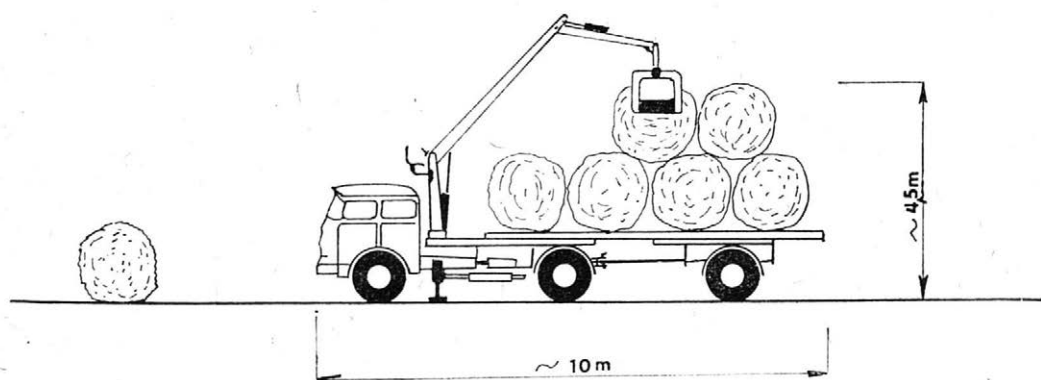
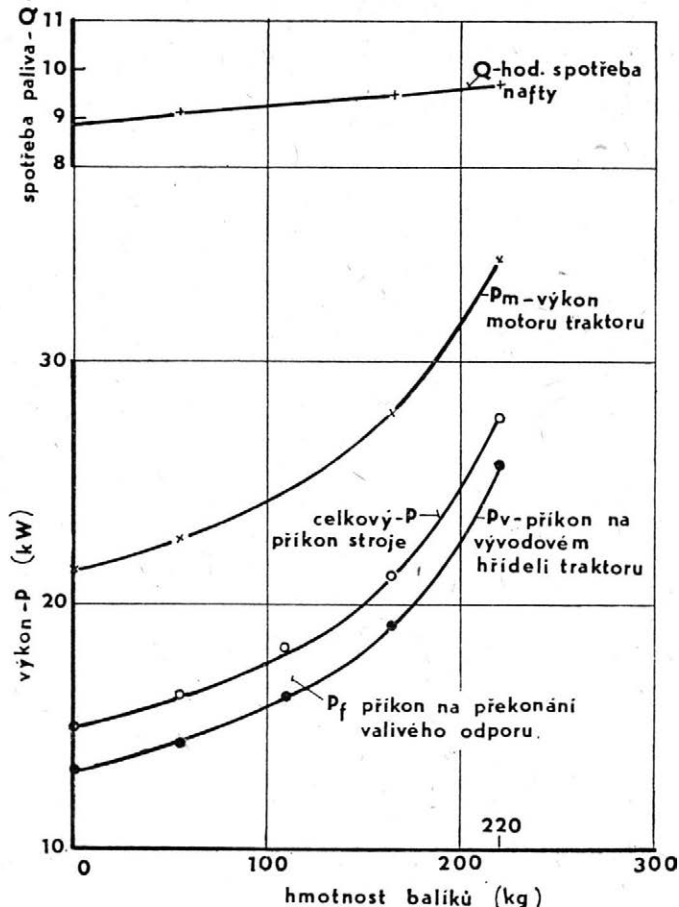
Porovnáme-li energetickou náročnost obou lisů, vidíme, že potřeba energie u obřího lisu na balíky čtvercového průřezu je podstatně nižší (cca o 70 až 85 %) než u lisů s balíky kruhového průřezu. Příznivější energetickou náročnost má tento lis i po celou dobu plnění. Tím má také nižší spotřebu paliva.

MANIPULACE S OBŘÍMI BALÍKY ADAPTOVANÝM NÁKLADNÍM AUTOMOBILEM

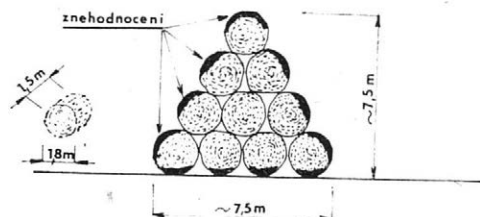
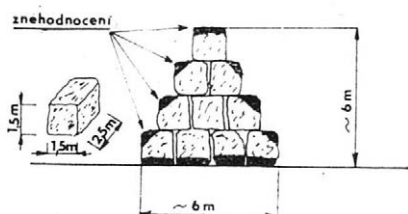
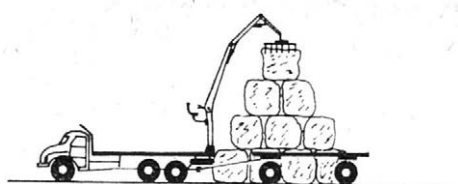
(obr. 12, 13, 14)

Porovnávací zkoušky se dělaly na stejném pozemku jako zkoušky lisů (výměra 57 ha). Manipulaci s balíky jsme sledovali jednu směnu u balíků kruhového průřezu, druhou směnu u balíků čtvercového průřezu. Výsledky porovnávací zkoušky obsahuje tab. III. Z této tabulky je patrné,

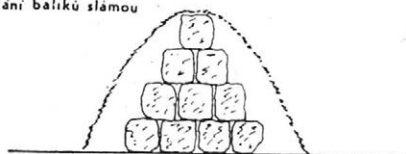
11. Potřeba příkonu v průběhu lisování jednoho balíku kruhového průřezu — Energy input in the course of pressing one bale of circular section



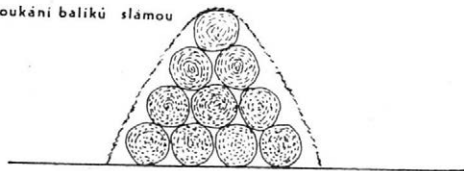
12. Sběr obřích balíků adaptovaným nákladním automobilem Škoda-706 — The adapted Škoda 706 truck picking up huge bales



zafoukání balíků slámou



zafoukání balíků slámou



13. Stohování balíků čtvercového průřezu — A stacking of square-section bales

14. Stohování balíků kruhového průřezu — A stacking of circular-section bales

že čas na nakládání balíků přibližně odpovídá času na stohování. Zatímco na nakládání jednoho čtvercového balíku bylo zapotřebí času 1,36 minuty, na nakládání jednoho kruhového balíku bylo zapotřebí 1,40 minuty. Na stohování jednoho čtvercového balíku bylo zapotřebí 1,45 minuty, zatímco na stohování jednoho kruhového balíku bylo zapotřebí 1,46 minuty.

DISKUSE

Zkoušky ukázaly, že lis na obří balíky čtvercového průřezu je konstrukčně propracovanější a ve srovnání s lisem na obří balíky kruhového průřezu měl značné přednosti. Mezi nimi je třeba uvést zejména celkovou vyšší výkonnost, menší manuální zatížení traktoristy, lepší využití dopravního prostředku, lepší manipulaci s balíky, lepší využití prostoru při stohování a lepší rozebíratelnost balíků.

Dosahované výkonnosti u lisu na čtvercové balíky u suché slámy $1,75 \text{ ha h}^{-1}$ a u vlhké slámy $1,21 \text{ ha h}^{-1}$ vytvářejí předpoklady i pro možné využití v socialistické velkovýrobě. Jestliže bychom dosáhli výkonnosti, kterou udávají výrobci (2 ha h^{-1}) a zvýšili výkonnost při sběru, dopravě a stohování balíků (rovněž na 2 ha h^{-1}), což je realizovatelné pouze s využitím dvou adaptovaných nákladních automobi-

Ukazatel	Sběr, doprava a stohování obřích balíků			
	čtvercového průřezu		kruhového průřezu	
	min	%	min	%
Cesta od stohu k balíkům na poli	68	10,1	47	11,2
Nakládání balíků	215	32,2	139	33,0
Cesta ke stohu	95	14,2	61	14,5
Stohování	230	34,4	145	34,5
Technické prostoje	0		0	
Technologické prostoje	10	1,5	8	1,9
Fyziologické prostoje	50	7,4	20	4,7
Hrubý pracovní čas	668	100,0	420	100,0
Výkonnost ha směna ⁻¹	11,80		7,40	
Výkonnost t směna ⁻¹	47,40		29,70	
Výkonnost balíků za směnu	158		99	
Výkonnost ha h ⁻¹	1,06		0,94	

lů, pak by výkonnost pěti pracovníků činila 2 ha h⁻¹ a potřeba práce 2,5 h ha⁻¹, což je 2,5krát více než předpokládají agrotechnické požadavky na úklidovou linku (1 h ha⁻¹).

Přitom je zapotřebí poznamenat, že tato produktivita práce znamená ve srovnání s dosavadními pracovními postupy, především s úklidem slámy tradičními středotlakými lisy, značný pokrok.

Nejzávažnějším nedostatkem úklidu slámy lisy na obří balíky však zůstává stohování. Při polním stohování v humidních podmínkách se znehodnocuje 30 % a více skladované slámy. Z toho vyplývá, že tohoto pracovního postupu je možné u nás využít především v aridních oblastech, tj. v kukuřičné oblasti jižní Moravy a Slovenska, kde jsou předpoklady pro polní stohování obřích balíků bez většího rizika znehodnocení; v ostatních výrobních oblastech pouze tam, kde jsou vhodné zastřešené prostory pro skladování.

U balíků s kruhovým průřezem se dají předpokládat ještě další obtíže při jejich využití v živočišné výrobě. Řádek slámy je slisován do rohože a ta navinuta do balíku. Nejsnadněji se tyto kruhové balíky rozpojují tak, že se rozvinou. V zahraničí je drtí kladívkovými šrotovníky — drtiči, speciálně upravenými pro obří balíky.

ZÁVĚR

Pracovní postup úklidu slámy lisy na obří balíky má základní nedostatek v nevyřešeném stohování těchto balíků v humidních oblastech, ve kterých je stohovaná sláma značně znehodnocována. Přesto se nevyklučuje uplatnění tohoto pracovního postupu v našich podmínkách, a to

ve speciálních případech (viz část diskuse). Jako vhodnější se jeví lis na obří balíky čtvercového průřezu. K manipulaci s balíky se osvědčila popsaná adaptace nákladního automobilu.

Literatura

ELEMA, H. M.: Hert verwerken en transporteren van stropakken. *Lanbouwmecanische*, 27, 1976, č. 7., s. 655-659.

MALEŘ, J.: Novou technikou za lepší využití slámy. *Skripta Institutu výchovy a vzdělávání MZVŽ ČSR, Praha 1977*. 313 s.

PARSONS, S. D.: Alternative storage systems for big-package hay. *Překlad speciálního výtisku ÚVTIZ 83/1977*.

Došlo dne 24. 1. 1979

МАЛЕРЖ, Й. (Научно-исследовательский институт сельскохозяйственной техники, Прага - Ржепы): Уборка соломы прессами для гигантских пакетов. *Zeměd. Techn.*, 25, 1979 (8) : 461-476.

Испытывались два типа прессов для гигантских пакетов, предназначенных для уборки соломы после зерноуборочных комбайнов: а) пресс для пакетов квадратной формы (Говард) — размеры пакетов 2430 мм X 1520 мм X 1520 мм; б) пресс для пакетов круглой формы (Гесстон) — размеры пакетов: диаметр 1828 мм, ширина 1524 мм. При манипуляции с гигантскими пакетами испытывался также приспособленный грузовой автомобиль Шкода 706. При помощи этого автомобиля пакеты поднимались, транспортировались к месту скирдования и скирдовались. Во время испытаний прессов для гигантских пакетов квадратной формы были достигнуты следующие основные показатели: пресс (при урожае 4 т/га) имел производительность 1,44—1,87 га/час; средняя масса пакетов составляла 295—303 кг; коэффициент использования рабочего времени — 0,66—0,72; потребление веревок 24—26 метров на один пакет; производительность приспособленного грузовика во время подборки, транспортировки и скирдования 1,06 га/час; трактор, необходимый к прессу 3-5611. Во время испытаний прессы для гигантских пакетов круглой формы были достигнуты следующие основные показатели: производительность прессы (при урожае 4 т/га) 0,74—0,89 га/час; средняя масса пакетов 239—303 кг; коэффициент использования рабочего времени 0,62—0,69; потребление веревки 28—35 м на один пакет; производительность приспособленного грузовика во время подборки, транспортировки и скирдования 0,94 га/час; трактор, необходимый для прессы. 3-8011.

солома; прессы для гигантских пакетов; гигантские пакеты; круглая форма; квадратная форма; манипуляция с пакетами; скирды

MALEŘ, J. (Research Institute for Agricultural Engineering, Praha - Řepy): *Straw Removal by Huge Balers*. *Zeměd. Techn.*, 25, 1979 (8) : 461-476.

Two types of huge balers used for straw removal after the harvester-threshers were tested: a) a baler for square-section bales (Howard) — dimensions of the bales were 2430 mm X 1520 mm X 1520 mm; b) a baler for circular-section bales (Hess-ton) — dimensions of the bales: diameter 1828 mm, length 1524 mm. The adapted Škoda 706 truck was also tested to be used when handling the huge bales. The bales were picked up by this truck, transported to the place of stacking and unloaded into the stack. The parameters as follows were obtained from the tests of the balers for huge square-section bales: baler performance (with the yield on 4 t per ha) 1.44 — 1.87 ha per hour; average weight of the bale 295—303 kg; coefficient of utilization of the working time — 0.66 — 0.72; string length to tie one bale 24—26 m; performance of the adapted truck for picking up, transporting and stacking 1.06 ha per hour; Z-5611 tractor of the baler. These parameters were found out during the tests of the baler for circular-section bales: baler performance (with the yield of 4 t per ha) 0.74 — 0.89 ha per hour; average weight of the bale 239—303 kg; coefficient of utilization of the working time — 0.62 — 0.69; string length to tie one bale 28—35 m; performance of the adapted truck for picking up, transporting and stacking 0.94 ha per hour; Z-8011 tractor of the baler.

straw; huge balers; huge bales; circular section; square section; bale handling; stacks

Adresa autora:

Doc. ing. Josef Maleř, CSc., Výzkumný ústav zemědělské techniky, K šancím 50, 163 07 Praha 6 - Řepy

VPLYV AMPLITÚDY A FREKVENCIE KMITANIA VIBRAČNÉHO SITA S NEUSMERNENÝM – KRIVKOVÝM KMITANÍM NA JEHO PREOSIEVACIU SCHOPNOSŤ

J. Páltik

PÁLTIK, J. (Vysoká škola poľnohospodárska, Nitra): *Vplyv amplitúdy a frekvencie kmitania vibračného sita s neusmerneným – krivkovým kmitaním na jeho preosievaciu schopnosť*. Zeměd. Techn., 25, 1979 (8) : 477-488.

V príspevku uvádzame experimentálne výsledky, ktoré voľne nadväzujú na predchádzajúci príspevok (Páltik, 1979). Výskum sme uskutočnili na modeli vibračného sita s omlatkom pšenice pri pomere zrna k slame 9:1. Z experimentálnych výsledkov sú urobené závery, v ktorých je určená závislosť frekvencie, amplitúdy a sklonu sita na jeho mernú preosievaciu schopnosť pri rôznej vlhkosti materiálu.

obilniny; vibroseparácia; kinematika; sito

Dnes, keď dosahujeme vysoké hektárové úrody obilnín, vidíme hlavné problémy pri mechanizovanom zbere a pozberovom spracovaní v potrebe znižovať straty. Predovšetkým máme na mysli tzv. technické straty, ktoré je možné neustále znižovať úpravami starých, prípadne konštrukciou nových separačných ústrojenstiev. Jedným z možných riešení je aj využitie vibračného pohybu sita s neusmerneným – krivkovým kmitaním pri separácii zrnových zmesí.

Problematika svojím obsahom voľne nadväzuje na predchádzajúci príspevok Páltika [1979], v ktorom boli riešené otázky vplyvu zrýchlenia sita v horizontálnej a vertikálnej rovine na separáciu. V tomto príspevku rozoberáme vplyv amplitúdy a frekvencie na preosievací proces.

Problematickou vibračnej separácie zrnových zmesí sa vo svojich prácach zaoberajú Fajbusovič [1966], Fiala [1968], Gončarevič a i. [1959], Leontev [1962], Listopad [1970], Páltik [1969, 1971, 1978], Poničan [1971], Wessel [1968], Zaika [1967] a ďalší, ktorí poukazujú na to, že preosievací proces na vibračnom site veľmi intenzívne ovplyvňujú kinematické parametre jeho pohybu.

MATERIÁL A METÓDA

Úlohou výskumu bolo určiť vplyv frekvencie a amplitúdy pohybu vibračného sita na jeho preosievaciu schopnosť.

Pri riešení uvedenej problematiky sme zvolili tento metodický postup:

1. Charakteristika použitého materiálu

— pre meranie sme použili zrnovú zmes, ktorú tvoril jemný omlatok pšenice 'Jubilejná';

— podiel vlhkosti materiálu sme určili normalizovanou metódou. Pre skúšky sme použili dve vzorky rovnakého materiálu s odlišnou vlhkosťou, pod označením „suchá hmota“ (zrno 9,5 %, plevy 11,5 %) a „vlhká hmota“ (zrno 16,28 %, plevy 23,48 %);

— pre separáciu na skúšobnom modeli sme volili vzorky o hmotnosti 7,5 kg pri pomere zrna k prímiesiam 9:1 a podávaní hmoty $0,5 \text{ kg s}^{-1}$.

2. Merací model

— merania sme uskutočnili na modeli vibračného sita o šírke 0,5 m a dĺžke 1 m pri použití žaluziového sita (E-512);

— pohon vibračného sita bol uskutočnený rotáciou nevyvážených hmôt; cieľom bolo dosiahnuť dráhu kmitu v tvare elipsy s možnosťou zmeny excentricity rotora;

— žlab so sitom bol uložený prostredníctvom štyroch vinutých pružín na ráme stolice s možnosťou zmeny sklonu sita ($7,5^\circ$; $9,5^\circ$; $11,5^\circ$);

— model umožňoval odoberať prepád cez sito na každých 10 cm dĺžky za ľubovoľný časový úsek (10 s);

— priebežne sme sledovali amplitúdu, tvar dráhy a frekvenciu kmitania sita.

3. Hodnotenie výsledkov

— ako základnú vyhodnocovaciu mierku sme zvolili mernú preosievaciu schopnosť sita vyjadrenú v $\text{kg m}^{-2} \text{ s}^{-1}$;

— výsledky sme hodnotili pri rôznej frekvencii, amplitúde, vlhkosti hmoty a otvorení sita (5 a 8 mm);

VÝSLEDKY

Ako vyplýva z literatúry, existuje ohraničený kinematický režim vibračného sita, vyjadrený jeho zrýchlením v horizontálnej a vertikálnej rovine, pri ktorom sa dosahuje najvyššia merná preosievacia schopnosť.

Pretože zrýchlenie sita je dané voľbou amplitúdy a frekvenciou kmitania, nepostačuje určiť len hodnotu zrýchlenia sita, nakoľko sa optimálna hodnota mernej preosievacej schopnosti (ďalej MPS) dosahuje pri rôznej frekvencii kmitania. Preto sa pri ďalšom riešení tejto úlohy podíivame, ako ovplyvňuje amplitúda a frekvencia kmitania jeho MPS pri rôznych sklonoch sita a rôznej vlhkosti materiálu.

Určitá zložitost spočíva v tom, že veľkosť nastavenej amplitúdy pomocou zmeny excentricity rotora sa vplyvom zmeny frekvencie kmita-

nia sita neustále menila. Preto sme skutočne dosiahnuté amplitúdy rozdelili do niekoľkých rozmerove ohraničených skupín. Jednotlivé skupiny, ktoré reprezentovali určité funkčné závislosti, sme štatisticky vyhodnotili ako regresné krivky druhého stupňa v tvare

$$MPS = k_0 + k_1 n + k_2 n^2 \quad (1)$$

kde: MPS — merná preosievacia schopnosť sita ($\text{kg m}^{-2} \text{s}^{-1}$)

n — frekvencia kmitania sita (min^{-1})

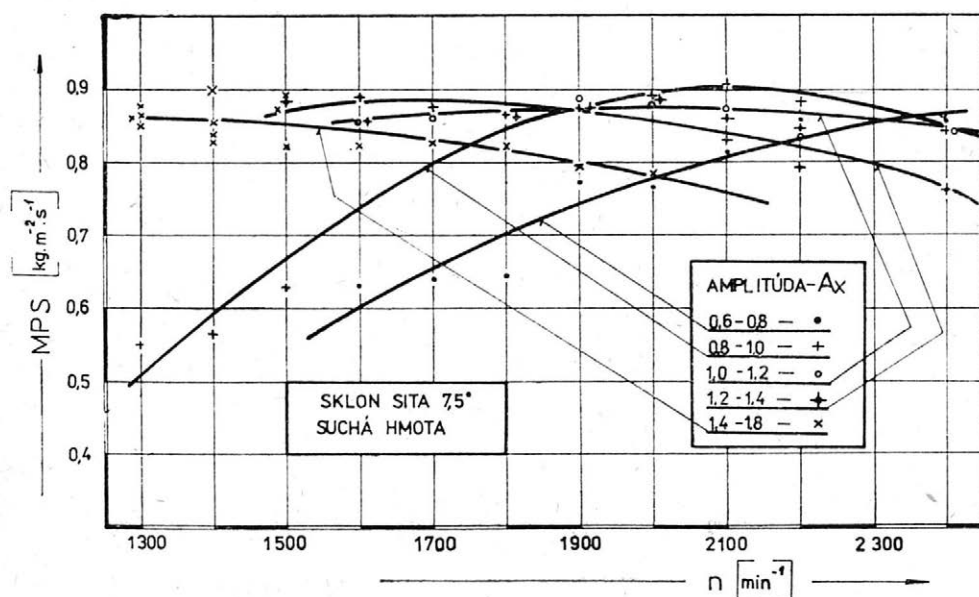
k_0, k_1, k_2 — vypočítané koeficienty

1. VPLYV AMPLITÚDY V HORIZONTÁLNEJ ROVINE A FREKVENCIE KMITANIA NA PREOSIEVACIU SCHOPNOSŤ SITA

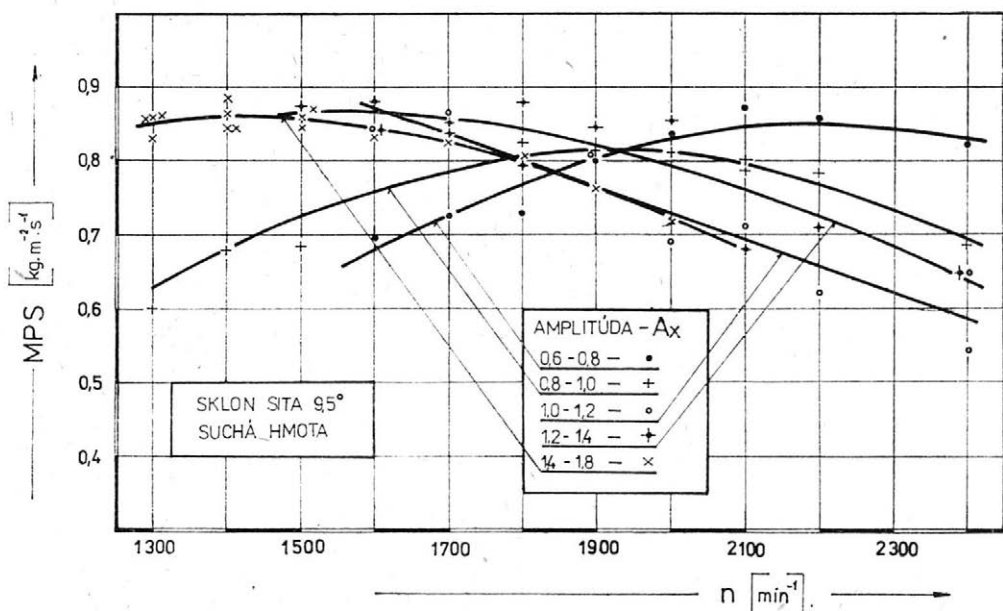
Vyhodnotili sme všetky merané sklony ($7,5^\circ$; $9,5^\circ$; $11,5^\circ$), a to pre suchý aj vlhký materiál. Na obr. 1, 2, 3 sú znázornené regresné krivky závislosti mernej preosievacej schopnosti (MPS) od frekvencie kmitania sita pre sklon sita $7,5^\circ$; $9,5^\circ$; $11,5^\circ$ — suchá hmota — v tvare rovnice (1) a na obr. 4 a 5 pre vlhkú hmotu a sklon $7,5^\circ$; $9,5^\circ$. Hodnoty vypočítaných koeficientov a indexov korelácie pre sklon sita $9,5^\circ$ sú uvedené v tab. I.

Maximálne hodnoty mernej preosievacej schopnosti sa dosahujú pri rôznych amplitúdach v rôznych oblastiach frekvencie kmitania (n). Tým sú zdôvodniteľné aj výsledky autorov pracujúcich s vibračnou separáciou zrnových zmesí, ktorí odporúčajú frekvenciu kmitania sita v širokých hraniciach.

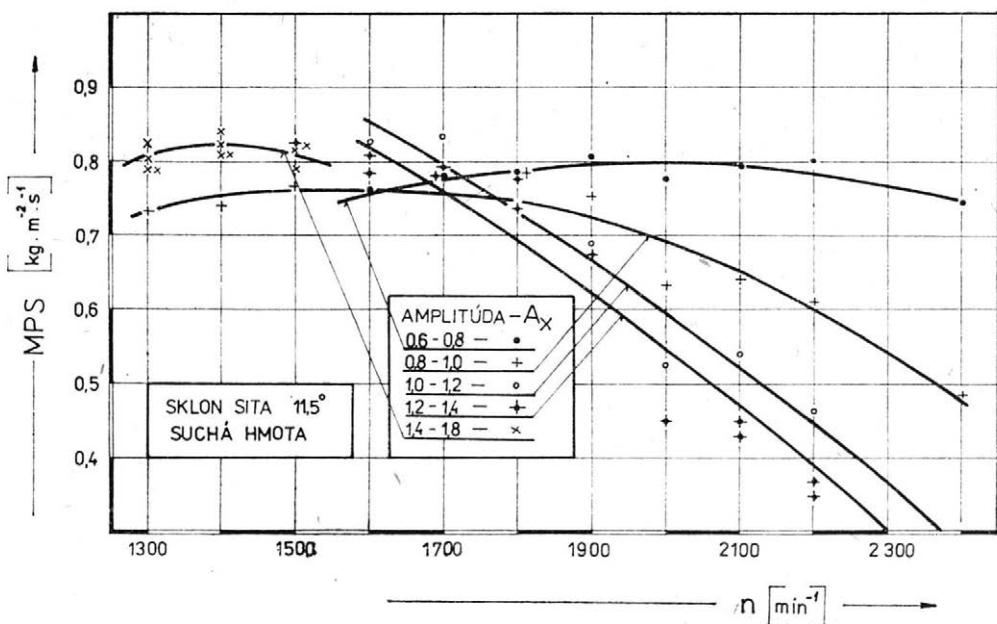
Jednotlivé krivky, ktoré charakterizujú mernú preosievaciu schopnosť v závislosti od voľby amplitúdy A_x , majú svoje optimálne hodnoty frekvencie pri sklone sita $7,5^\circ$ v rozsahu 1300 až 2500 min^{-1} , pri sklone



1. Vplyv veľkosti amplitúdy A_x a frekvencie na hodnotu mernej preosievacej schopnosti — suchá hmota, sklon sita $7,5^\circ$ — The effect of the amplitude A_x and frequency on the level of specific sieving capacity — dry material, screen incline $7,5^\circ$

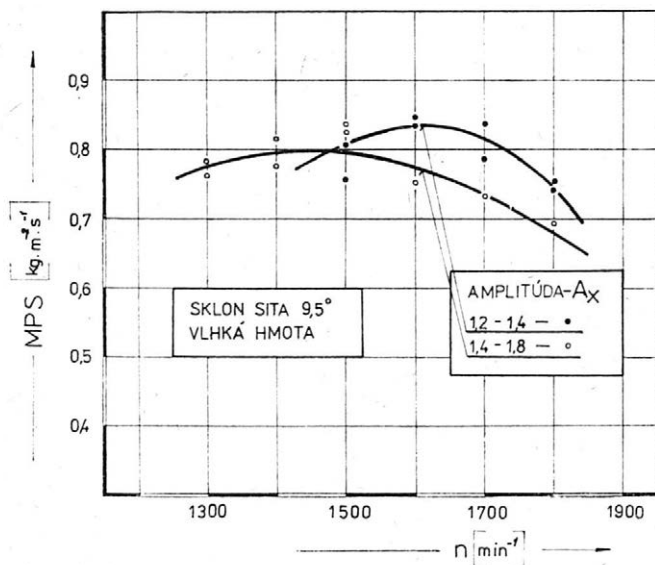
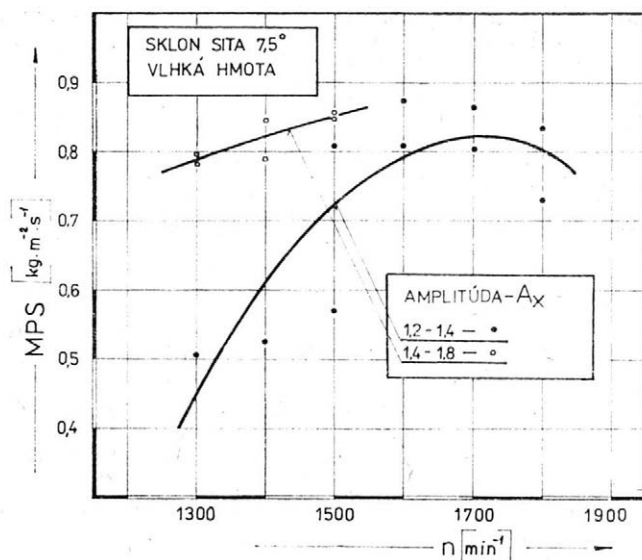


2. Vplyv veľkosti amplitúdy A_x a frekvencie na hodnotu mernej preosievacej schopnosti — suchá hmota, sklon sита 9,5° — The effect of the amplitude A_x and frequency on the level of specific sieving capacity — dry material, screen incline 9.5°



3. Vplyv veľkosti amplitúdy A_x a frekvencie na hodnotu mernej preosievacej schopnosti — suchá hmota, sklon sита 11,5° — The effect of the amplitude A_x and frequency on the level of specific sieving capacity — dry material, screen incline 11.5°

4. Vplyv veľkosti amplitúdy A_x a frekvencie na hodnotu mernej preosievacej schopnosti – vlhká hmota, sklon $7,5^\circ$
 – The effect of the amplitude A_x and frequency on the level of specific sieving capacity – wet material, screen incline 7.5°



5. Vplyv veľkosti amplitúdy A_x a frekvencie na hodnotu mernej preosievacej schopnosti – vlhká hmota, sklon $9,5^\circ$
 – The effect of the amplitude A_x and frequency on the level of specific sieving capacity – wet material, screen incline 9.5°

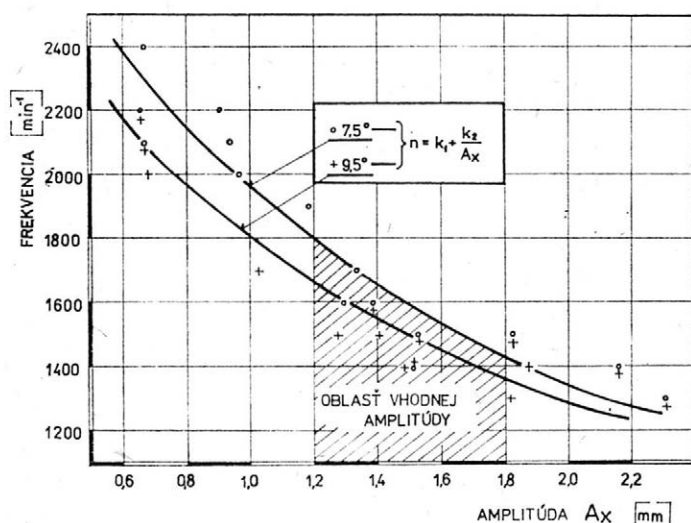
sita $9,5^\circ$ v rozsahu 1300 až 2100 min^{-1} a pri sklone $11,5^\circ$ v rozsahu 1300 až 2000 min^{-1} .

Maximálnu preosievaciu schopnosť sita sme dosahovali pri amplitúdach sita v horizontálnej rovine 1,4 až 1,8 poprípade 1,2 až 1,4 mm. Vplyv sklonu sita na voľbu kinematických parametrov sa prejavuje v tom, že menšie sklony sita vyžadujú vyššiu frekvenciu kmitania a naopak. Oblasti najvýhodnejších amplitúd zostávajú približne v tých istých hraničiacich.

Pre ešte výraznejšie zhodnotenie vplyvu amplitúdy sita v horizontálnej rovine a frekvencie kmitania na preosievací proces sme vyhodnotili funkčnú závislosť amplitúdy a frekvencie pre najvýhodnejšie režimy prá-

I. Hodnoty vypočítaných koeficientov a indexy korelácie pre sklon sita $9,5^\circ$ — The computed coefficients and indices of correlation for the screen incline 9.5°

Vypočítané koeficienty	Amplitúda v horizontálnej rovine (mm)				
	suchá hmota			vlhká hmota	
	0,8–1,0	1,2–1,4	1,4–1,8	1,2–1,4	1,4–1,8
k_0	–1,012508	0,192296	0,029216	–5,634043	1,068066
k_1	0,001907	0,000888	0,001164	0,007540	0,000670
k_2	–0,0000005	–0,0000003	–0,0000004	–0,000002	–0,0000007
I	0,9599	0,8700	0,9526	0,8352	0,8186



6. Závislosť frekvencie a amplitúdy sita v horizontálnej rovine pri rôznych sklonoch sita — A dependence of the frequency and amplitude of the screen (in the horizontal plane) during different screen inclines

ce. Do výpočtu sme zaradili z každého variantu frekvencie kmitania sita pre každý sklon sita tri najvýhodnejšie kinematiky pohybu, pri ktorých sa dosahovala najvyššia MPS. Vyhodnotením sme dostali regresné krivky — hyperboly (obr. 6) v tvare:

$$n = k_1 + \frac{k_2}{A_x} \quad (2)$$

kde: n — frekvencia kmitania sita (min^{-1})
 A_x — amplitúda sita v horizontálnej rovine (mm)
 k_1, k_2 — vypočítané koeficienty
 I — index korelácie

Hodnoty koeficientov pre sklon $7,5^\circ$ a $9,5^\circ$ udáva tab. II.

Ako vyplýva z obr. 6 a tab. II, pri voľbe tej istej amplitúdy je potrebné pri nižších sklonoch sita k horizontálnej rovine voľiť vyššiu frekvenciu

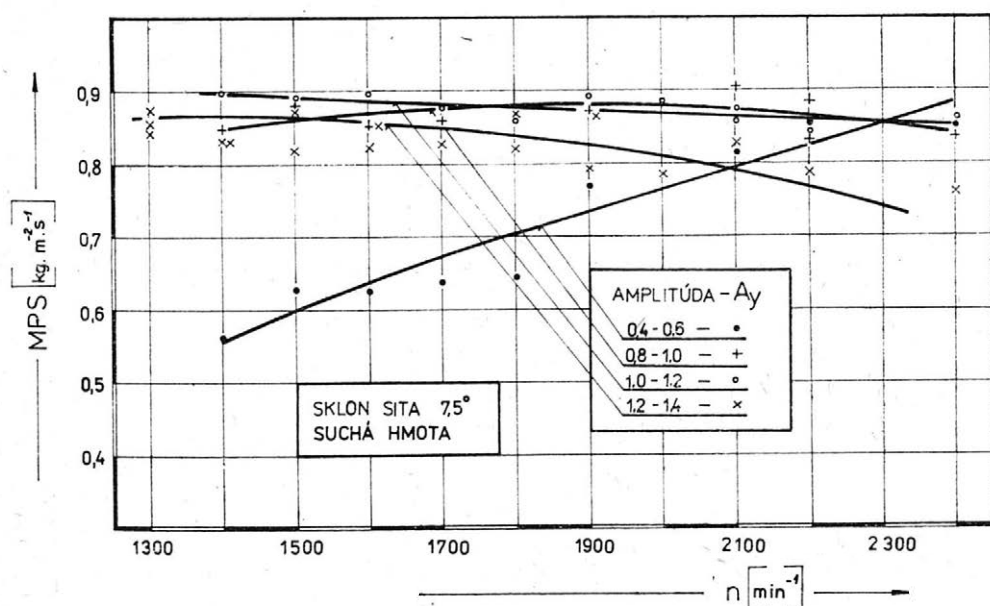
II. Hodnoty koeficientov a indexy korelácie — The coefficients and indices of correlation

Sklon sita	7,5°			9,5°		
	k_1	k_2	I	k_1	k_2	I
Hodnoty koeficientov a index korelácie	-0,1188	0,4291	0,9408	-0,1588	0,4684	0,9103

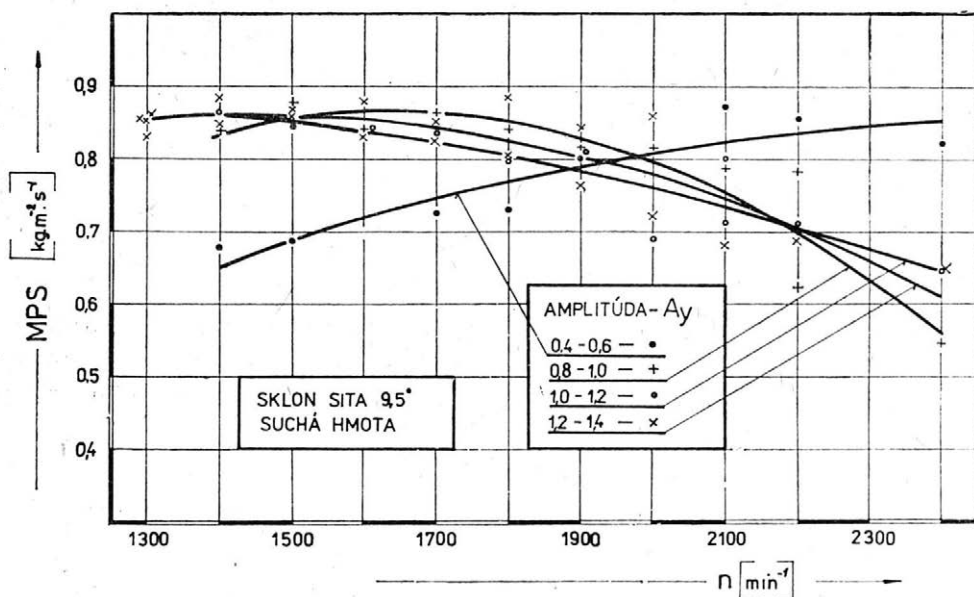
kmitania a naopak. Ak vychádzame z predchádzajúceho poznatku, že maximálna preosievacia schopnosť sita je pri amplitúde v horizontálnej rovine 1,4 až 1,8 mm, poprípade 1,2 až 1,4 mm, potom frekvencia kmitania sita bude pri sklone sita 7,5° 1440 až 1800 min⁻¹ a pri sklone 9,5° 1370 až 1650 min⁻¹.

2. VPLYV AMPLITÚDY VO VERTIKÁLNEJ ROVINE A FREKVENCIE KMITANIA NA PREOSIEVACIU SCHOPNOSŤ SITA

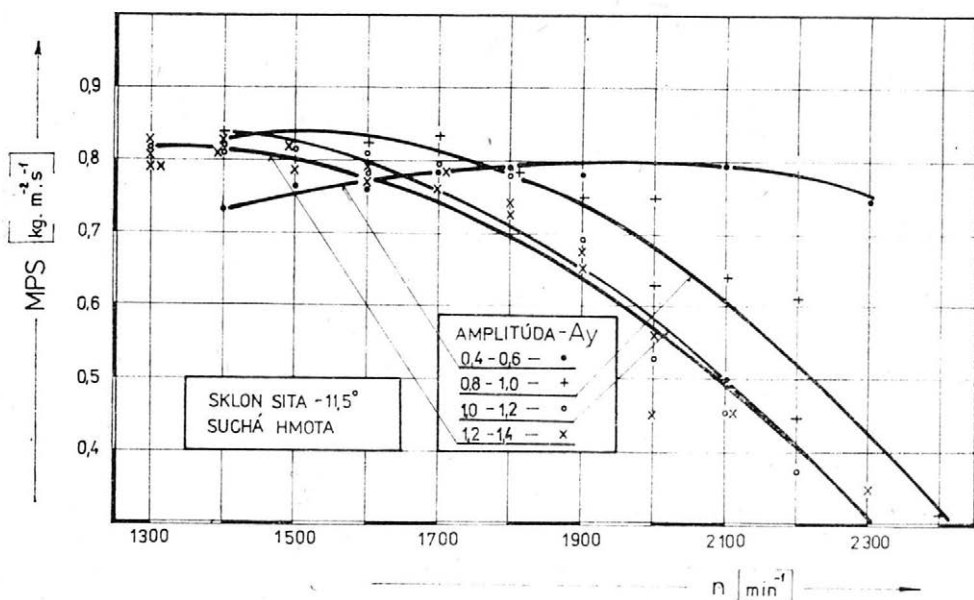
Uvedenú závislosť sme vyhodnotili pre suchú hmotu pri sklonoch 7,5°; 9,5°; 11,5° a pre vlhkú hmotu pri sklonoch sita 7,5°; 9,5°. Pri vyhodnotení sme postupovali podobne ako v predchádzajúcom prípade. Funkčné závislosti sme vyjadrili regresnou krivkou v tvare rovnice (1). Grafické zobrazenie závislosti amplitúdy kmitania sita vo vertikálnej rovine a frekvencie kmitania na mernú preosievaciu schopnosť sú pre suchú hmotu na obr. 7 (sklon sita 7,5°), na obr. 8 (sklon sita 9,5°) a na obr. 9



7. Vplyv veľkosti amplitúdy A_y a frekvencie na hodnotu mernej preosievacej schopnosti — suchá hmotu, sklon sita 7,5° — The effect of the amplitude A_y and frequency on the level of specific sieving capacity — dry material, screen incline 7.5°



8. Vplyv veľkosti amplitúdy A_y a frekvencie na hodnotu mernej preosievacej schopnosti — suchá hmota, sklon sita 9,5° — The effect of the amplitude A_y and frequency on the level of specific sieving capacity — dry material, screen incline 9.5°



9. Vplyv veľkosti amplitúdy A_y a frekvencie na hodnotu mernej preosievacej schopnosti — suchá hmota, sklon sita 11,5° — The effect of the amplitude A_y and frequency on the level of specific sieving capacity — dry material, screen incline 11.5°

Vypočítané koeficienty	Amplitúda vo vertikálnej rovine (mm)				
	suchá hmota			vlhká hmota	
	0,8—1,0	1,0—1,2	1,2—1,4	0,8—1,0	1,2—1,4
k_0	-0,55920472	0,8277317	0,3338806	-1,8968000	-1,2772897
k_1	0,00173656	0,0001677	0,0007358	+0,00330600	0,00279529
k_2	-0,00000053	-0,0000001	-0,0000002	-0,00000010	-0,00000094
I	0,9194	0,8960	0,8677	0,9728	0,7038

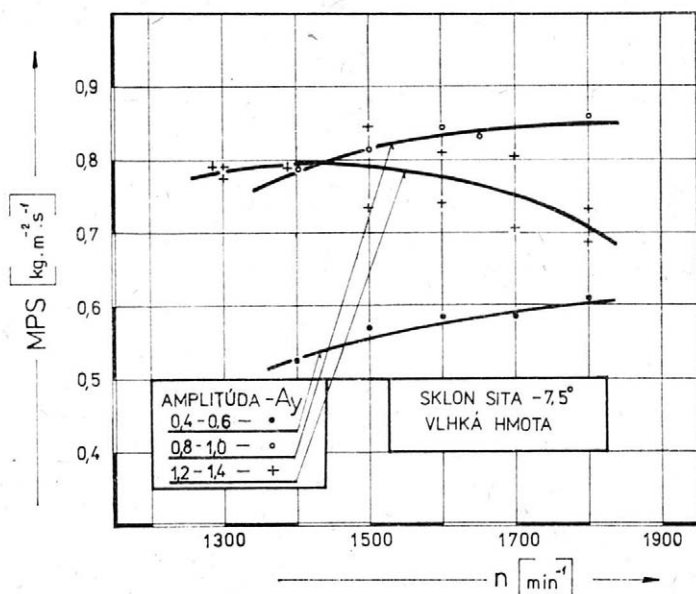
(sklon sita 11,5°) a pre vlhkú hmotu na obr. 10 a 11. Hodnoty koeficientov pre sklon sita 9,5° pre suchú i vlhkú hmotu sú v tab. III.

Intenzita oddeľovania zrna sitom, ktorá je charakterizovaná MPS, nadobúda maximálnych hodnôt v širokom rozsahu frekvencie kmitania sita pri rôznych hodnotách vertikálnej zložky amplitúdy kmitania (A_y).

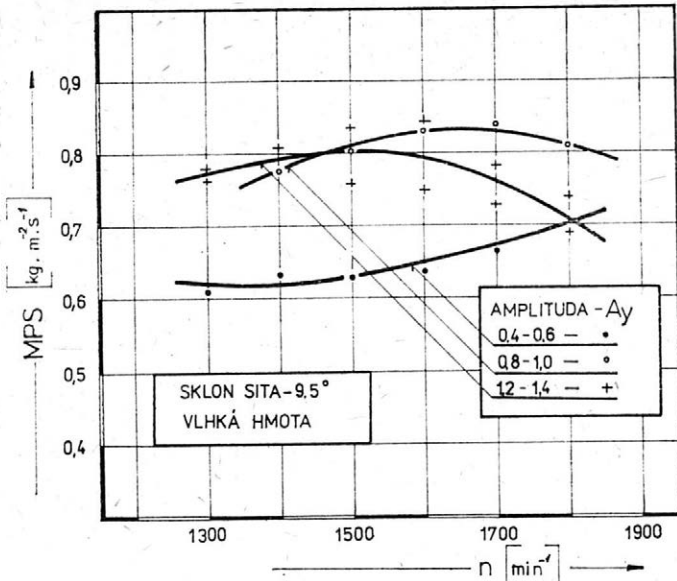
Pri suchej hmote sa javí ako optimálna hodnota vertikálnej zložky amplitúdy 0,8 až 1,2 mm, a to pri všetkých meraných sklonoch. Vertikálna zložka amplitúdy sita v rozsahu 0,4 až 0,6 mm dosahuje pri sklone 7,5° svoje optimum nad nami meranou oblasťou frekvencie, pri sklone 9,5° v oblasti okolo 2400 min⁻¹ a pri sklone 11,5° v oblasti okolo 1900 až 2000 kmitov za minútu.

Pri voľbe amplitúdy 0,8 až 1,2 závisí vhodná frekvencia kmitania sita v podstatnej miere od jeho sklonu. Zvyšovaním sklonu sita potrebná frekvencia kmitania prudko klesá.

10. Vplyv veľkosti amplitúdy A_y a frekvencie na hodnotu mernej preosievacej schopnosti — vlhká hmota, sklon sita 7,5° — The effect of the amplitude A_y and frequency on the level of specific sieving capacity — wet material, screen incline 7.5°



11. Vplyv veľkosti amplitúdy A_y a frekvencie na hodnotu mernej preosivacej schopnosti – vlhká hmota, sklon sita $9,5^\circ$ – The effect of the amplitude A_y and frequency on the level of specific sieving capacity – wet material, screen incline $9,5^\circ$



Porovnaním suchej a vlhkej hmoty v nami sledovanom rozsahu dochádzame k záveru, že vertikálna zložka amplitúdy sita a jej zodpovedajúce oblasti frekvencie kmitania sú pre suchý a vlhký materiál takmer rovnaké. Menší rozdiel sa javí pri amplitúde $A_y = 1,2$ až $1,4$ mm, kedy má vlhký materiál optimum frekvencie v rozsahu 1400 až 1600 min^{-1} , zatiaľ čo suchý materiál 1300 až 1500 min^{-1} .

Pre presnejšie zhodnotenie funkčnej závislosti medzi frekvenciou a amplitúdou kmitania sita vo vertikálnej rovine si opäť pre najvhodnejšie režimy určíme regresné krivky v tvare

$$n = k_1 + \frac{k_2}{A_y}$$

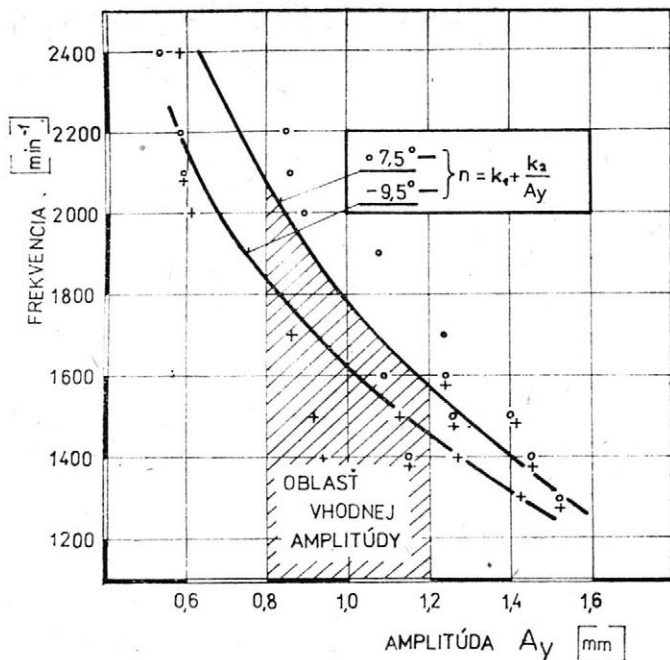
kde: n – frekvencia kmitania sita (min^{-1})
 A_y – amplitúda sita vo vertikálnej rovine (mm)
 k_1, k_2 – vypočítané koeficienty
 I – index korelácie

Hodnoty koeficientov pre sklony sita $7,5^\circ$ a $9,5^\circ$ sú uvedené v tab. IV.

Voľba vhodnej amplitúdy sita je závislá od frekvencie sita a od sklonu sita k horizontálnej rovine (obr. 12). So zvyšujúcim sa sklonom sita

IV. Hodnoty koeficientov a indexy korelácie – The coefficients and indices of correlation

Sklon sita	$7,5^\circ$			$9,5^\circ$		
	k_1	k_2	I	k_1	k_2	I
Hodnoty koeficientov a index korelácie	0,4439	0,2584	0,9122	-0,7218	0,2801	0,8679



12. Závislosť frekvencie a amplitúdy sita vo vertikálnej rovine pri rôznych sklonoch sita — A dependence of the frequency and amplitude of the screen (in the vertical plane) during different screen inclines

je potrebné pre dosiahnutie optimálnej hodnoty mernej preosievacej schopnosti znížiť jeho frekvenciu.

Vzájomným porovnaním optimálnych hodnôt frekvencie a amplitúdy v horizontálnej a vertikálnej rovine môžeme konštatovať, že vibračné sito vyžaduje väčšiu hodnotu amplitúdy v horizontálnej rovine, t. j. aj väčšie zrychlenie sita v tomto smere.

ZÁVER

V tomto príspevku sme chceli určiť vplyv frekvencie a amplitúdy pohybu vibračného sita s neusmernným — krivkovým kmitaním na jeho preosievaciu schopnosť. Zhodnotením dosiahnutých výsledkov môžeme vyvodit tieto závery:

— Optimálna preosievacia schopnosť sita nie je dostatočne určená jeho zrychlením, ale jeho amplitúdou a frekvenciou kmitania, medzi ktorými existuje funkčná závislosť vyjadrená regresnou krivkou v tvare hyperboly.

— Zmena sklonu sita ovplyvňuje voľbu kinematiky jeho pohybu, pričom zvýšenie sklonu sita vyžaduje zníženie frekvencie kmitania sita a naopak.

— Voľba vhodnej frekvencie kmitania sita je závislá od horizontálnej a vertikálnej zložky amplitúdy sita.

— Optimálna hodnota horizontálnej zložky amplitúdy sita pri sklone sita 9.5° je 1,4 až 1,8 mm, prípadne 1,2 až 1,4 mm (t. j. okolo 1,5 mm) pri použitej frekvencii kmitania u tzv. suchej hmoty 1400 až 1500 min^{-1} , u tzv. vlhkej hmoty 1500 až 1600 min^{-1} .

— Optimálna hodnota vertikálnej zložky amplitúdy sita pri sklone $9,5^\circ$ je 1,0 až 1,2 mm (prípadne 0,8—1) pri použitej frekvencii kmitania 1400 až 1700 min⁻¹.

Ako vyplýva z predchádzajúceho, najvyššia preosievacia schopnosť sita sa dosiahne pri dráhe pohybu sita v tvare elipsy, ak amplitúda sita v horizontálnej rovine bude prevyšovať amplitúdu sita vo vertikálnej rovine.

Literatúra

- FAJBUŠEVIČ, G. Z.: Razčet vibracionnych rešet. Mech. elektr. soc. seř. choz., 1966, č. 9.
- FIALA, J.: Výzkum operací při sklizni plodin řezačkou. [Výzkumná zpráva č. 606.] Praha Řepy, Výzkumný ústav zemědělské techniky.
- GONČAREVIČ — ZEMSKOV — KOREŠKOV: Vibracionnyje grochoty i konvejery. Gosgortechizdat 1959.
- LEONTEV, P. I.: Issledovaniye roboty vibrorešet pri separacii melkich semjan. [Dissertacija.] Čeljabinskij institut 1962.
- LISTOPAD, G. E.: Isspol'zovaniye i razčet vibracionnych zernoočistitel'nykh mašin. In: Sbornik trudov, 1970.
- PÁLTIK, J.: Separácia rezanej obilnej hmoty na vibračnom site. Zeměd. Techn., 17, 1971, č. 1, s. 1-12.
- PÁLTIK, J.: Separácia rezanej obilnej hmoty na vibračnom site. [Kandidátska dizertačná práca.] Nitra 1969. — Vysoká škola poľnohospodárska.
- PÁLTIK, J.: Sledovanie kinematiky pohybu sita pri vibroseparácii zrnovej zmesi. [Habilitačná práca.] Nitra 1978. — Vysoká škola poľnohospodárska.
- PONICAN, J.: Štúdium separácie jemného omlatu obilnej hmoty na vibračnom site. [Kandidátska dizertačná práca.] Nitra 1971. — Vysoká škola poľnohospodárska.
- WESSEL, J.: Verfahren des Siebens und des Windsiebens. Grundlagen der Landtechnik, 18, 1968, č. 4.
- ZAİKA, P. M.: Vibracionnyje zernoočistitel'nyje mašiny. Moskva 1967.

Došlo dňa 22. 1. 1979

ПАЛТИК, И. (Сельскохозяйственный институт, Нитра): Влияние амплитуды и частоты колебаний вибрационного грохота с ненаправленной вибрацией по кривой на его просеивающую способность. Земěд. Techn., 25, 1979 (8) : 477-488.

В статье приводятся экспериментальные данные, которые связаны с предыдущей статьёй (Палтик, 1979). Исследования проводились на модели вибрационного грохота с обмолотом пшеницы при соотношении зерна к соломе 9:1. На основе экспериментальных результатов были сделаны выводы, на основе которых определяется зависимость частоты, амплитуды и наклона грохота и его удельной просеивающей способности при разной влажности материала.

зерновые; вибросепарация; кинематика; грохот

PÁLTIK, J. (University of Agriculture, Nitra): *The Effect of Vibration Amplitude and Frequency of a Vibrating Screen on its Sieving Capacity — Unsteady Vibration along the Curve Path.* Zeměd. Techn., 25, 1979 (8) : 477-488.

In the present paper experimental results are given that follow up loosely with the results contained in the previous paper (Páľtik, 1979). A model of a vibrating screen was subjected to the tests with wheat threshing, the proportion of grain to straw being 9:1. Conclusions have been drawn from the obtained results that concern the effects of the screen frequency, amplitude and incline on its sieving capacity when the plant material of different moisture contents is used.

grains; vibration separation; kinematics; screen

Adresa autora:

Ing. Jaroslav Páľtik, CSc., Vysoká škola poľnohospodárska, 949 01 Nitra

VLIV NĚKTERÝCH PARAMETRŮ NA PRACOVNÍ VLASTNOSTI SOUPRAVY TRAKTOR – PLUH

A. Janeček, J. Louda

JANEČEK, A. — LOUDA, J. (Výzkumný a vývojový ústav STS a OZS, Praha): *Vliv některých parametrů na pracovní vlastnosti soupravy traktor — pluh*. Zeměd. Techn., 25, 1979 (8): 489–500.

Abychom získali obecné poznatky o chování funkce měrné práce Q , vztažené na jednotku objemu hmoty opracované soupravou traktor — pluh, analyzovali jsme kvalitativně a kvantitativně přírůstek funkce Q v závislosti na parametrech λ_1 , λ_b charakterizujících fyzikálně geometrické vlastnosti soupravy, které lze konstrukčně ovlivňovat. Z kvalitativní analýzy vyplynulo, že parametry λ_1 , λ_b ovlivňují energetickou bilanci soupravy traktor — pluh vždy pozitivně. Z kvantitativního rozboru vyplynulo, že s růstem parametru λ_b optimální měrná práce vždy klesá. Intenzivní vliv vzrůstu parametru λ_b se projevil při vyšších hmotnostech traktoru a nižších rychlostech pracující soupravy. Z energetického hlediska je proto nutné (a to zejména u souprav s vyšší hmotností) navrhnout statické rozložení hmotnosti traktoru (s ohledem na řiditelnost) tak, aby parametr λ_b nabýval co největších hodnot. S růstem parametru λ_1 optimální měrná práce také vždy klesá. Vzrůst tohoto parametru se výrazně projevil u traktorů s vyšší hmotností a poněkud méně výrazně při nižší pracovní rychlosti.

systemotechnika; optimální měrná práce; vliv fyzikálně geometrických konstant

Intenzifikace zemědělské výroby je vlivem agrotechnických, ekonomických a národohospodářských faktorů stále intenzivnější, což vede k neustálému snižování energetické účinnosti výrobního procesu obecně.

Je proto nutné současně s intenzivním vnášením energie do výrobního procesu (působením parametrů, charakterizujících fyzikálně geometrické vlastnosti energetických měničů, popř. pracovních strojů) kompenzovat některé negativní vlivy.

V předkládaném článku analyzujeme kvalitativně a kvantitativně vliv zobecněných souřadnic faktoru λ_b a λ_1 na velikost optimální měrné práce vztažené na jednotku objemu hmoty opracované soupravou traktor — pluh.

METODIKA

Práce obsahuje obecnou analýzu (za pomoci aparátu matematické analýzy), kritériální funkce měrné práce soupravy traktor — pluh. Jsou rozebrány matematické hodnoty, funkce měrné práce vztažené na jednotku objemu opracované hmoty soupravou traktor — pluh, vyčíslené na číslcovém počítači metodou zmapování kritériální plochy.

Obecná analýza funkce měrné práce vztahované na jednotku objemu opracované hmoty soupravou traktor — pluh v závislosti na λ_b , λ_l vychází z funkčních závislostí

$$Q = f(\lambda_l) \quad (1)$$

$$Q = f(\lambda_b)$$

Pro extrém funkce měrné práce Q v závislosti na λ_l , λ_b platí nutná podmínka:

$$\frac{\partial Q(\lambda_l)}{\partial \lambda_l} = 0 \quad (2)$$

$$\frac{\partial Q(\lambda_b)}{\partial \lambda_b} = 0$$

Pro funkci měrné práce vztahované na jednotku objemu opracované hmoty platí vztah (Janeček, 1975)

$$Q = \frac{2(F_{tA} + F_{tB}) S_H^{-1} + p_H(v)}{\eta_m \cdot \eta_\delta} \quad (3)$$

V rovnici (3) předpokládáme valivé odpory F_{tA} , F_{tB} ve tvaru (Janeček, 1975)

$$F_{tA,B} = \frac{10}{[kc(10^2 b_{A,B})^{-1} + k_\phi]^{\frac{1}{n}} (10^2 b_{A,B})^{\frac{1}{n}} (10^2 l_{A,B})^{\frac{n+1}{n}}} \cdot \left(\frac{Y_{A,B}}{20} \right)^{\frac{n+1}{n}} + \frac{u_{A,B}}{p_{A,B}^{\alpha_{A,B}}} \cdot \frac{Y_{A,B}}{2} \quad (4)$$

Analýza průběhu funkce $Q = f(\lambda_l)$

Pro extrém funkce měrné práce vztahované na jednotku objemu opracované hmoty v závislosti na zobecněné horizontální souřadnici působitě síly od nářadí na traktor platí nutná podmínka:

$$Q'(\lambda_l) = 0 \quad (5)$$

Derivací funkce měrné práce Q dle λ_l a po úpravách obdržíme výraz rozhodující o znamení první derivace ve tvaru:

$$2S_H^{-1} \{ [F'_{tA}(\lambda_l) + F'_{tB}(\lambda_l)] \eta_\delta - (F_{tA} + F_{tB}) \eta'_\delta(\lambda_l) \} + p_H(v) \eta'_\delta(\lambda_l) \quad (6)$$

Pro partiální derivaci valivých odporů F_{tA} , F_{tB} dle λ_l platí:

$$F'_{tA}(\lambda_l) = \frac{1}{n} \cdot \frac{10}{[kc(10^2b_A)^{-1} + k_\Phi]^{\frac{1}{n}} (10^2b_A)^{\frac{1}{n}} (10^2l_A)^{\frac{n+1}{n}}} \cdot \left(\frac{Y_A}{20}\right)^{\frac{n+1}{n}-1} \cdot \left(\frac{Y'_A}{20} + \frac{u_A}{p_A^{\alpha_A}} \cdot \frac{Y'_A}{2}\right) \quad (7)$$

Parciální derivaci normálové reakce dle λ_l obdržíme ve tvaru:

$$\frac{Y'_A}{2} = -\frac{1}{2} p_H(v) \cdot S_H \cdot \operatorname{tg} \Theta \quad (8)$$

V uvedené derivaci jsme pro zjednodušení předpokládali:

$$F_t = F_{tA} + F_{tB}$$

Pro partiální derivaci valivého odporu F_{tB} dle λ_l obdobně platí:

$$F'_{tB} = \frac{1}{n} \cdot \frac{10}{(kc(10^2b_B)^{-1} + k_\Phi)^{\frac{1}{n}} (10^2b_B)^{\frac{1}{n}} (10^2l_B)^{\frac{n+1}{n}}} \cdot \left(\frac{Y_B}{20}\right)^{\frac{n+1}{n}-1} \cdot \left(\frac{Y'_B}{20} + \frac{u_B}{p_B^{\alpha_B}} \cdot \frac{Y'_B}{2}\right) \quad (9)$$

Parciální derivace normálové reakce Y_B dle λ_l obdržíme ve tvaru

$$\frac{Y'_B}{2} = \frac{\lambda_l}{2} p_H(v) S_H \operatorname{tg} \Theta \quad (10)$$

Vzhledem k tomu, že platí

$$\frac{1}{n} \cdot \frac{10}{(kc(10^2b_A)^{-1} + k_\Phi)^{\frac{1}{n}} (10^2b_A)^{\frac{1}{n}} (10^2l_A)^{\frac{n+1}{n}}} \left(\frac{Y_A}{20}\right)^{\frac{n+1}{n}-1} > 0$$

$$\frac{u_A}{p_A^{\alpha_A}} > 0 \quad (11)$$

$$\frac{1}{2} p_H(v) S_H \operatorname{tg} \Theta > 0 \quad (12)$$

platí pro partiální derivaci valivého odporu předního kola dle λ_l nerovnost

$$F'_{tA}(\lambda_l) < 0 \quad (13)$$

Parciální derivace funkce valivého odporu předního kola je v závislosti na λ_l záporně definitní.

Obdobně odvodíme platnost kladné definitnosti pro parciální derivaci funkce valivého odporu zadního kola, tzn., platí nerovnost

$$F'_{tB}(\lambda_l) > 0 \quad (14)$$

Z analýzy je patrné, že funkce valivého odporu předního kola je v závislosti na λ_l klesající a funkce valivého odporu zadního kola je v závislosti na λ_l stoupající.

Pro parciální derivaci η_δ dle λ_l platí:

$$\eta'_\delta(\lambda_l) = -\delta'(\lambda_l) \quad (15)$$

$$\delta'(\lambda_l) = \frac{B Y'_B(\lambda_l) [C + D Y_B - F_t]}{(C + D Y_B - F_t)^2} - \frac{[A + B Y_B] D Y'_B(\lambda_l)}{(C + D Y_B - F_t)^2} \quad (16)$$

Bylo odvozeno (Janeček, 1975), že platí:

$$\begin{aligned} Y'_B(\lambda_l) &> 0 \\ C + D Y_B - F_t &> 0 \\ A + B Y_B &> 0 \\ D &> 0 \end{aligned} \quad (17)$$

Výraz rozhodující o znaménku první parciální derivace nalézáme ve tvaru

$$C + D Y_B - F_t - (A + B Y_B) \quad (18)$$

Vzhledem k tomu, že v oblasti námi analyzovaných hodnot měrné práce vztažené na jednotku objemu opracované hmoty a jí příslušných parametrů, charakterizujících fyzikálně mechanické vlastnosti půdy, traktoru a pracovního stroje, je hodnota

$$C + D Y_B - F_t \rightarrow \text{řádu} \sim \text{prvního} \quad (19)$$

a hodnota

$$A + B Y_B \rightarrow \text{řádu} \sim \text{druhého}$$

je výraz charakterizující znaménko první parciální derivace funkce δ dle λ_l záporně definitní.

Můžeme tudíž psát nerovnost

$$\eta'_\delta(\lambda_l) > 0 \quad (20)$$

To znamená, že funkce prokluzové účinnosti je v závislosti na λ_l rostoucí.

Pro funkci $Q'(\lambda_l)$ byl odvozen výraz rozhodující o jejím znaménku ve tvaru:

$$2S_H^{-1} [(F'_{tA}(\lambda_l) + F'_{tB}(\lambda_l)) \eta_\delta - (F_{tA} + F_{tB}) \eta'_\delta(\lambda_l)] - p_H(v) \eta'_\delta(\lambda_l) \quad (21)$$

Bylo ukázáno, že platí:

$$\begin{aligned} F'_{tA}(\lambda_l) &< 0 \\ F'_{tB}(\lambda_l) &> 0 \\ \eta'_{\delta}(\lambda_l) &> 0 \\ p_H(v) &> 0 \end{aligned} \quad (22)$$

Z výrazů (21), (22) je zřejmé, že derivace funkce měrné práce vztažené na jednotku objemu opracované hmoty dle λ_l může být kladně definitní pouze v případě, že přírůstek $\partial F_{tB}/\partial \lambda_l$ je řádově vyšší než hodnoty $\eta'_{\delta}(\lambda_l)/F'_{tA}(\lambda_l)$.

Vzhledem k tomu, že funkce měrné práce Q se optimalizovala průřezem brázdy S_H — třetího řádu, výraz určující znamení $\partial Q/\partial \lambda_l$ je dán vztahem:

$$-p_H(v) \cdot \eta'_{\delta}(\lambda_l) \quad (23)$$

Výraz (23) je záporně definitní. Můžeme proto psát nerovnost

$$Q'(\lambda_l) < 0 \quad (24)$$

Z analýzy je patrné, že funkce měrné práce vztažené na jednotku objemu opracované hmoty v závislosti na λ_l je klesající.

Analýza průběhu funkce $Q = f(\lambda_b)$

Pro extrém funkce měrné práce vztažené na jednotku objemu opracované hmoty soupravou traktor — pluh v závislosti na statickém rozložení zatížení náprav traktoru λ_b platí nutná podmínka:

$$Q'(\lambda_b) = 0$$

Po první parciální derivaci funkce měrné práce vztažené na jednotku objemu opracované hmoty obdržíme:

$$\begin{aligned} Q'(\lambda_b) = \frac{2S_H^{-1}}{\eta_m} \left[\frac{F'_{tA}(\lambda_b) + F'_{tB}(\lambda_b) \eta_{\delta}}{\eta_{\delta}^2} \right] - \left[\frac{(F_{tA} + F_{tB}) \eta'_{\delta}(\lambda_b)}{\eta_{\delta}^2} \right] - \\ - \frac{1}{\eta_m \eta_{\delta}^2} \cdot p_H(v) \cdot \eta'_{\delta}(\lambda_b) \end{aligned} \quad (25)$$

Pro parciální derivaci valivého odporu F_{tA} dle λ_b platí:

$$\begin{aligned} F'_{tA}(\lambda_b) = \frac{1}{n} \frac{10}{(kc(10^2 b_A)^{-1} + k_{\Phi})^{\frac{1}{n}} (10^2 b_A)^{\frac{1}{n}} (10^2 l_A)^{\frac{n+1}{n}}} \cdot \\ \cdot \left(\frac{Y_A}{20} \right)^{\frac{n+1}{n} - 1} \cdot \frac{Y'_A(\lambda_b)}{20} + \frac{u_A}{p_A^{\alpha_A}} \cdot \frac{Y'_A(\lambda_b)}{2} \end{aligned} \quad (26)$$

Parciální derivaci normálové reakce Y_A dle λ_b obdržíme ve tvaru:

$$\frac{Y'_A(\lambda_b)}{2} = \frac{1}{2} G \quad (27)$$

V uvedené derivaci jsme počítali se zjednodušením:

$$F_t = F_{tA} + F_{tB}$$

Pro parciální derivaci valivého odporu dle λ_b obdobně platí:

$$F'_{tB}(\lambda_b) = \frac{1}{n} \frac{10}{(k_c (10^2 b_B)^{-1} + k_\phi)^{\frac{1}{n}} (10^2 b_B)^{\frac{1}{n}} (10^2 l_B)^{\frac{n+1}{n}}} \cdot \left(\frac{Y_B}{20} \right)^{\frac{n+1}{n}-1} \cdot \frac{Y'(\lambda_b)}{20} + \frac{u_B}{p_B^{aB}} \cdot \frac{Y'(\lambda_b)}{2} \quad (28)$$

Dále platí:

$$\left[\frac{Y_B(\lambda_b)}{2} \right]' = \frac{1}{2} G \quad (29)$$

Vzhledem k tomu, že platí nerovnosti

$$\frac{1}{n} \frac{10}{(k_c (10^2 b_A)^{-1} + k_\phi)^{\frac{1}{n}} (10^2 b_A)^{\frac{1}{n}} (10^2 l_A)^{\frac{n+1}{n}}} \left(\frac{Y_A}{20} \right)^{\frac{n+1}{n}-1} > 0 \quad (30)$$

$$\frac{u_A}{p_A^{aA}} > 0 \quad (31)$$

$$\left[\frac{Y_A(\lambda_b)}{2} \right]' = - \frac{1}{2} G < 0 \quad (32)$$

můžeme psát pro parciální derivaci valivého odporu předního kola traktoru dle λ_b nerovnost:

$$F'_{tA}(\lambda_b) < 0 \quad (33)$$

To znamená, že valivý odpor předního kola traktoru v závislosti na rostoucí velikosti λ_b je klesající.

Obdobně byla odvozena nerovnost:

$$F'_{tB}(\lambda_b) > 0 \quad (34)$$

Z analýzy je patrné, že funkce valivého odporu předního kola traktoru je v závislosti na λ_b klesající a funkce valivého odporu zadního kola je v závislosti na λ_b stoupající.

Pro parciální derivaci η_δ dle λ_b obdržíme vztahy rozhodující o znamení ve tvaru:

$$\eta'_\delta(\lambda_b) = -\delta'(\lambda_b) \quad (35)$$

$$B Y'_B(\lambda_b) [C + D Y_B - F_t] - [A + B Y_B] D Y'_B(\lambda_b)$$

Ve výrazu (35) jsme zavedli:

$$\begin{aligned} A &= \gamma f c b_B \\ B &= (1/2 \cdot l_B) \operatorname{tg} \Phi \\ C &= 2 \cdot b_B \cdot l_B \cdot c - p_H(v) \cdot S_H \\ D &= \operatorname{tg} \Phi/2 \end{aligned} \quad (36)$$

Bylo odvozeno (viz předchozí část), že platí:

$$Y'_B(\lambda_b) > 0 \quad (37)$$

$$\begin{aligned} (C + D Y_B - F_t) &> 0 \\ (A + B Y_B) &> 0 \\ D &> 0 \end{aligned} \quad (38)$$

Výraz rozhodující o znaménku první parciální derivace nalézáme ve tvaru:

$$B Y'_B(\lambda_b) \cdot [C + D Y_B - F_t] - [A + B Y_B] \cdot D Y'_B(\lambda_b) \quad (39)$$

Obdobně dospíváme k nerovnosti:

$$\eta'_\delta(\lambda_b) > 0 \quad (40)$$

Funkce prokluzové účinnosti je tudíž v závislosti na λ_b rostoucí. Pro funkci $Q'(\lambda_b)$ byl odvozen výraz, rozhodující o znaménku ve tvaru:

$$2S_H^{-1} [(F'_{tA}(\lambda_b) + F'_{tB}(\lambda_b) - (F_{tA} + F_{tB}) \eta'_\delta(\lambda_b)) - p_H(v) \cdot \eta'_\delta(\lambda_b)] \quad (41)$$

V předchozí části bylo odvozeno, že platí:

$$\begin{aligned} F'_{tB}(\lambda_b) &< 0 \\ F'_{tA}(\lambda_b) &> 0 \end{aligned} \quad (42)$$

$$\begin{aligned} \eta_\delta(\lambda_b) &> 0 \\ p_H(v) &> 0 \end{aligned} \quad (43)$$

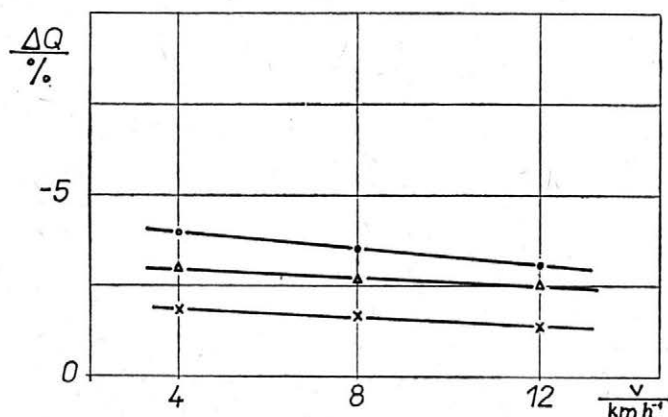
Obdobně dospíváme k závěru:

$$Q'(\lambda_b) < 0 \quad (45)$$

Z rozboru o znamení výrazu, charakterizujícího znamení první parciální derivace funkce měrné práce vztažené na jednotku objemu opracované hmoty, je zřejmé, že funkce $Q(\lambda_b)$ je v závislosti na rostoucí hodnotě λ_b klesající.

Změna optimální měrné práce soupravy traktor — pluh v závislosti na rostoucí hodnotě parametru λ_l byla sledována pro tři hmotnosti traktoru a tři pracovní rychlosti obdobně jako u předcházejících analyzovaných parametrů.

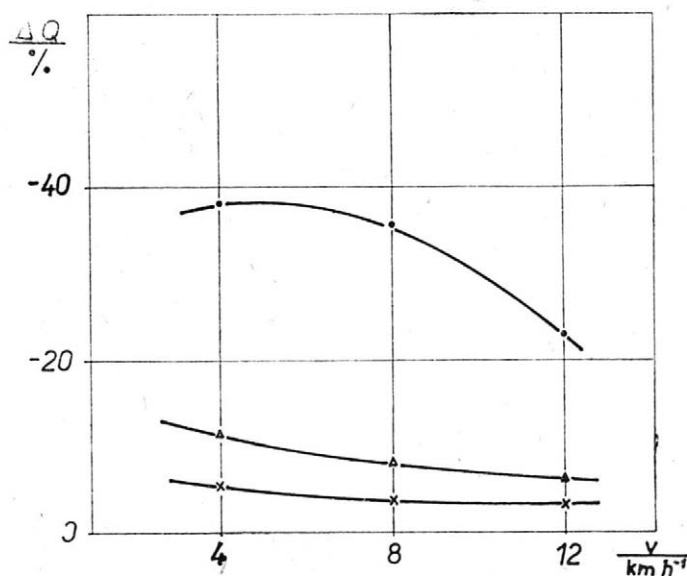
V závislosti na rostoucí hodnotě λ_l byla funkce měrné práce vždy klesající. Průměrný procentuální úbytek měrné práce v intervalu $\lambda_l \in \langle 0,3 - 0,7 \rangle$ pro dané hmotnosti a rychlosti udává obr. 1.



1. Přírůstek optimální měrné práce v závislosti na rychlosti a hmotnosti traktoru vlivem vzrůstu parametru λ_l o hodnotu $\Delta\lambda_l = 0,4$ z původní hodnoty $\lambda_l = 0,3$ — Increment of optimum specific work in dependence on tractor speed and weight, as influenced by a rise in the parameter λ_l by the value $\Delta\lambda_l = 0.4\%$ from the original value $\lambda_l = 0.3$

X — $G = 3\text{ t}$
 Δ — $G = 6\text{ t}$
 O — $G = 12\text{ t}$

Z obr. 1 je zřejmé, že pozitivní vliv dotížení silou $F_h \cdot \tan \theta$ se výrazněji projeví při vyšších hmotnostech a nižších rychlostech. Na vyšší pozitivní působení rostoucí hodnoty λ_l při vyšších použitých hmotnostech traktoru, projevující se vyšším procentuálním snížením hodnoty optimální měrné práce, má vliv vzrůst optimální výkonnosti, která je dána vyšší optimální tahovou silou a vyšším využitím adhezní síly. Vyšší optimální vý-



2. Přírůstek optimální měrné práce v závislosti na rychlosti a hmotnosti traktoru vlivem vzrůstu parametru λ_b o hodnotu $\Delta\lambda_b = 0,2$ z původní hodnoty $\lambda_b = 0,6$ — Increment of optimum specific work in dependence on tractor speed and weight, as influenced by a rise in the parameter λ_b by the value $\Delta\lambda_b = 0.2$ from the original value $\lambda_b = 0.6$

X — $G = 3\text{ t}$
 Δ — $G = 6\text{ t}$
 O — $G = 12\text{ t}$

konnost kompenzuje negativní vliv valivých odporů výrazněji při vyšších aplikovaných hmotnostech nosného a energetického zdroje a nižších použitých pracovních rychlostech.

Změna optimální měrné práce v závislosti na rostoucí hodnotě parametru λ_b byla sledována pro tři hmotnosti traktoru a tři pracovní rychlosti obdobně jako v předcházející části. V závislosti na rostoucí hodnotě λ_b byla funkce měrné práce v intervalu $\lambda_b \in \langle 0,6 - 0,8 \rangle$ vždy klesající. Průměrný procentuální úbytek měrné práce pro interval $\lambda_b \in \langle 0,6 - 0,8 \rangle$ pro dané hmotnosti a rychlosti udává obr. 2.

Z obr. 2 je zřejmé, že pozitivní vliv dotížení hnací nápravy se projevuje výrazněji při vyšších hmotnostech traktoru a nižších aplikovaných pracovních rychlostech. Při vyšších použitých hmotnostech nosného energetického zdroje je vyšší optimální výkonosti lépe kompenzován valivý odpor. Při nižších rychlostech se pozitivní vliv využití hmotnosti traktoru k vyvození tažné síly projevuje relativně vyšším vzrůstem optimální tahové síly vzhledem k vyšším rychlostem, což vede k relativně vyššímu vzrůstu optimální výkonosti ve vztahu k vyšším rychlostem, a tudíž procentuální úbytek měrné práce se výrazněji projeví v oblasti nižších rychlostí.

ZÁVĚR

Abychom získali obecné poznatky o chování funkce měrné práce Q vztažené na jednotku objemu opracované hmoty, udělali jsme obecnou analýzu přírůstku funkce Q v závislosti na parametrech λ_l , λ_b , charakterizujících fyzikálně geometrické vlastnosti agregátu, které lze konstrukčně ovlivňovat.

Obecnou analýzu jsme udělali pro parametry:

λ_b — parametr charakterizující statické rozložení hmotnosti traktoru

λ_l — parametr charakterizující horizontální souřadnici působíště síly od nářadí — pluhu na traktor

Výsledkem analýz bylo odvození vztahů a relací:

$Q'(\lambda_b) < 0$ — parciální derivace funkce měrné práce Q dle parametru λ_b ; funkce $Q(\lambda_b)$ je vždy klesající

$Q'(\lambda_l) < 0$ — parciální derivace funkce měrné práce Q dle parametru λ_l ; funkce $Q(\lambda_l)$ je vždy klesající

Vidíme, že parametry λ_l , λ_b ovlivňují vždy pozitivně energetickou bilanci soupravy traktor — pluh.

Z kvantitativního rozboru vyplynulo, že s růstem konstanty λ_b , charakterizující statické rozložení hmotnosti traktoru, je optimální měrná práce vždy klesající. Průměrný procentuální úbytek optimální měrné práce při změně parametru o $\Delta\lambda_b = 0,2$ činil kolem 15 až 20 %. Intenzivní vliv vzrůstu parametru λ_b se projevuje při vyšších hmotnostech a nižších rychlostech.

Z energetického hlediska je nutné, zejména při aplikaci souprav o vyšších hmotnostech, navrhnout statické rozložení hmotnosti traktoru s ohledem na řiditelnost tak, aby parametr nabýval co nejvyšších hodnot. Z tohoto hlediska je také výhodné užití souprav s traktory o náhonu na všechny nápravy.

S růstem parametru λ_l , charakterizujícího horizontální vzdálenost působíště síly působící od nářadí na traktor, je optimální měrná práce vždy klesající. Průměrný procentuální úbytek měrné práce při změně parametru o $\Delta\lambda_l = 0,4$ činil kolem 2 až 3 %.

Pozitivní vliv vzrůstu parametru λ_l se projevuje při vyšších aplikovaných hmotnostech traktoru a poněkud méně při nižších rychlostech.

Z energetického hlediska je nutné, a to zejména při aplikaci souprav s nosným energetickým zdrojem i o vyšší hmotnosti (12 t), navrhnout konstrukční uspořádání v závěsu pluhu a orebných těles, při kterém bude hodnota parametru s ohledem na stabilitu traktoru co nejvyšší.

Poznámka: Uvedené úvahy mají platnost pro traktory 4k2, resp. pro univerzální traktory 4k4 s vypnutým pohonem předních kol.

Označení použitých parametrů

λ_b	— parametr charakterizující statické rozložení hmotnosti traktoru	
λ_i	— parametr charakterizující horizontální souřadnici působíště síly od nářadí na traktor	
Q	— měrná práce vztažená na jednotku objemu opracované hmoty	(J m ⁻³)
F_{tA}, F_{tB}	— valivý odpor předního, zadního kola traktoru	(N)
η_m	— mechanická účinnost	(—)
η_δ	— prokluzová účinnost	(—)
S_H	— průřez brázd	(m ²)
$p_H(v)$	— měrný odpor pluhu v závislosti na rychlosti	(N m ⁻²)
Y_{AB}	— normálové zatížení přední, zadní pneumatiky	(N)
b_{AB}	— šířka přední, zadní pneumatiky	(m)
u_{AB}, a_{AB}	— konstanty charakterizující konstrukci a huštění přední, zadní pneumatiky	(—)
p_{AB}	— tlak přední, zadní pneumatiky	(Pa)
n	— exponent charakterizující zaboření	(—)
l_{AB}	— délka otisku přední, zadní pneumatiky	(m)
k_c, k	— konstanty charakterizující frikční a kohezni vlastnosti půdy	
Θ	— úhel sklonu tahové síly traktoru	(stupeň)
δ	— prokluz	(—)
Φ	— úhel vnitřního tření částic půdy	(stupeň)
γ_f	— optimální fiktivní posuv	(m)

$$Q'(\lambda_i) = \frac{\partial Q(\lambda_i)}{\partial \lambda_i} \quad \text{— první parciální derivace funkce měrné práce dle } \lambda_i \quad (\text{N m})$$

$$F'_{tA}(\lambda_i) = \frac{\partial F_{tA}(\lambda_i)}{\partial \lambda_i} \quad \text{— první parciální derivace funkce valivého odporu traktoru dle } \lambda_i \quad (\text{pro kola hnaná}) \quad (\text{N})$$

$$F'_{tB}(\lambda_i) = \frac{\partial F_{tB}(\lambda_i)}{\partial \lambda_i} \quad \text{— první parciální derivace funkce valivého odporu traktoru dle } \lambda_i \quad (\text{pro kola hnací}) \quad (\text{N})$$

$$Y'_A(\lambda_i) = \frac{\partial Y_A(\lambda_i)}{\partial \lambda_i} \quad \text{— první parciální derivace normálové reakce na hnaná kola traktoru dle } \lambda_i \quad (\text{N})$$

$$Y'_B(\lambda_i) = \frac{\partial Y_B(\lambda_i)}{\partial \lambda_i} \quad \text{— první parciální derivace normálové reakce na hnací kola traktoru dle } \lambda_i \quad (\text{N})$$

$$\delta'(\lambda_i) = \frac{\partial \delta(\lambda_i)}{\partial \lambda_i} \quad \text{— první parciální derivace funkce prokluzu dle } \lambda_i$$

$$\eta'_\delta(\lambda_i) = \frac{\partial \eta_\delta(\lambda_i)}{\partial \lambda_i} \quad \text{— první parciální derivace funkce prokluzové účinnosti dle } \lambda_i$$

Poznámka: obdobně jsou označeny první parciální derivace funkcí výše uvedených v případě derivování dle λ_b .

Literatura

JANEČEK, A.: Vliv změny fyzikálně mechanických konstant půdy a agregátu traktor — pluh na velikost optimální měrné práce. [Zpráva Z-1177.] Praha - Řepy, Výzk. ústav zeměd. techniky 1975.

Došlo dne 19. 7. 1978

ЯНЕЧЕК, А. — ЛОУДА, Й. (Научно-исследовательский и опытно-конструкторский институт МТС и РМСХМ, Прага - Малешце): Влияние некоторых параметров на рабочие свойства агрегата трактор-плуг. *Zeměd. Techn.*, 25, 1979 (8): 489-500.

Для получения общих данных о поведении функции удельной работы Q — в отношении к единице объема материала, обработанного агрегатом трактор-плуг, мы анализировали качественно и количественно прирост функции Q в зависимости от параметров λ_1 , λ_b , характеризующих физико-геометрические свойства агрегата, конструкцию которых можно изменить. Из качественного анализа вытекает, что параметры λ_1 , λ_b влияют на энергетический баланс агрегата трактор-плуг во всех случаях положительно. Из количественного анализа вытекает, что с ростом параметра λ_b оптимальная удельная работа понижается. Интенсивное влияние роста параметра проявилось при высоких массах трактора и низких скоростях работающего агрегата. С энергетической точки зрения, поэтому, необходимо (в частности у агрегатов с высокой массой) спроектировать статистическое распределение массы трактора (с учетом маневренности) так, чтобы параметр λ_b достигал максимальных величин. С ростом параметра λ_1 оптимальная удельная работа также всегда понижается. Возрастание этого параметра достоверно проявилось у тракторов с высокой массой и менее достоверно при низкой рабочей скорости.

системотехника; оптимальная удельная работа; влияние физико-геометрических постоянных величин

JANEČEK, A. — LOUDA, J. (Research and Development Institute of Machine and Tractor Stations and Farm-Machine Repair Shops, Praha - Malešice): *The Influence of Some Parameters on the Working Properties of the Tractor-plough Set*. *Zeměd. Techn.*, 25, 1979 (8): 489-500.

A study was conducted for obtaining general information on the behaviour of the function of specific work Q , correlated to a unit volume of matter processed by the tractor-plough set. The increment of function Q was subjected to quantitative and qualitative analysis in dependence on parameters λ_1 and λ_b characterizing the physico-geometrical properties of the set which can be controlled by design. It was found during the quantitative analysis that the parameters λ_1 and λ_b always exerted a positive influence on the power balance of the tractor-plough set. The qualitative analysis showed that optimum specific work dropped with the rise of the parameter λ_b . An intensive influence of a rise of parameter λ_b manifested itself at higher tractor weights and lower speeds of operation of the set. It is therefore necessary from the power view-point (particularly in the higher-weight sets) to propose the statistical distribution of tractor weight (with due respect to controlling ability) so that the parameter λ_b could reach the maximum values. Growth of the parameter λ_1 is also accompanied by a decrease in the optimum specific work. A rise of this parameter was particularly pronounced in heavier tractors and somewhat less pronounced at a lower speed of operation.

technological systems; optimum specific work; influence of physico-geometrical constants

JANEČEK, A. — LOUDA, J. (Forschungs- und Entwicklungsinstitut der Maschinen- und Traktorstationen und der Landmaschinenreparaturbetriebe, Praha - Malešice): *Einfluß einiger Parameter auf Arbeitseigenschaften des Schlepper-Pflug-Zuges*. *Zeměd. Techn.*, 25, 1979 (8): 489-500.

Um allgemeingültige Erkenntnisse über das Verhalten der Funktion der spezifischen Arbeit Q zu erhalten, die auf die Raumeinheit der mit dem Schlepper-Pflug-Zug bearbeiteten Masse bezogen ist, haben wir wert- und mengenmäßig den Zuwachs der Funktion Q analysiert in Abhängigkeit von den Parametern λ_1 , λ_b , die die konstruktiv zu beeinflussenden physikalisch geometrischen Eigenschaften des Zuges kennzeichnen. Die qualitative Analyse ergibt, daß die Parameter λ_1 , λ_b die Energiebilanz des Schlepper-Pflug-Zuges jeweils positiv beeinflussen. Die quantitative Analyse ergibt, daß mit dem Wachstum des Parameters λ_b die optimale spezifische Arbeit immer abnimmt. Ein intensiver Einfluß des Wachstums des Parameters λ_b hat sich bei höheren Schleppermassen und geringeren Geschwindigkeitswerten des arbeitenden Zuges ausgewirkt. Vom energiewirtschaftlichen Gesichtspunkt ist daher erforderlich (besonders bei den Arbeitszügen mit höherer Masse) die statische Verteilung der Schlepper masse (unter Berücksichtigung der Lenkbarkeit) so zu entwerfen, daß das Parameter λ_b die höchstgrößten Werte erhält. Mit dem Wachstum des Para-

parameters λ_1 nimmt auch die spezifische Arbeit immer ab. Das Wachstum dieses Parameters hat sich in ausgeprägter Weise bei den Schleppern mit höherer Masse und etwas weniger ausdrücklich bei geringerer Arbeitsgeschwindigkeit ausgewirkt.

Systemtechnik; optimale Meßarbeit; Einfluß der physikalisch-geometrischen Konstanten

Adresa autorů:

Ing. Adolf Janeček, CSc., ing. Jindřich Louda, CSc., Výzkumný a vývojový ústav STS a OZS, Černokostelecká 114, 100 32 Praha 10 - Malešice

ENERGETICKÁ NÁROČNOSŤ FUNKČNÉHO MODELU SAMOBYBNÉHO ZBERACIEHO VOZA

L. Ramacsay, J. Mrva, T. Pravický

RAMACSAY, L. — MRVA, J. — PRAVICKÝ, T. (Výskumný ústav poľnohospodárskej techniky, Rovinka): *Energetická náročnosť funkčného modelu samobybného zberacieho voza*. Zeměd. Techn., 25, 1979 (8) : 501-512.

S rastúcimi nárokmi na stroje a zariadenia rastú aj nároky na meranie a vyhodnocovanie nameraných veličín. Postup sa môže rozdeliť na dve časti: — prechod meracích metód z klasických na progresívny bezdrátový prenos informácií po kvantitatívnej a kvalitatívnej stránke až po snímanie a spracovanie hodnôt merania na samočinný počítač; — praktické odskúšanie navrhnutého systému pri laboratórnych (ciachovanie, príprava a odskúšanie) a poloprevádzkových skúškach (priamo v teréne) a pri meraní energetickej bilancie predného náhonu na modeli samobybného zberacieho voza SSV-7.

samobybný zberací voz; meracia technika; meracie systémy; energetická bilancia; príkon

Podľa plánu rozvoja mechanizácie poľnohospodárstva sú u nás vyvíjané a konštruované energeticky vysoko náročné stroje druhej generácie. Dlhodobé koncepcie a štúdie [Čermák, 1978], uplatňujúce koncentráciu, špecializáciu a kooperáciu vyžadujú výrobu samobybných strojov pre poľné práce a dopravu.

Vzťahmi medzi spotrebou energie a produktivitou práce sa v závislosti od rastu poľnohospodárskej výroby zaoberá Andert [1972, 1978].

Z citovaných publikácií vidieť, že otázka energie nadobúda dôležitú úlohu pri riešení nových samobybných strojov. Základným predpokladom pri hodnotení je nielen zvýšenie výkonu nového samobybného stroja, ale aj otázka merania a vyhodnotenia skutočného príkonu na jednotlivé agregáty, čo sa potom spätne odrazí na celkovej ekonomike prevádzky stroja [Potočný, 1970, 1972].

METÓDA

S rastúcimi nárokmi na stroje a zariadenia rastú aj nároky na meranie a vyhodnocovanie nameraných veličín.

Z metodického hľadiska môžeme celkový postup rozdeliť na dve časti:

— prvá časť tvorí prechod z klasického spôsobu merania (I. stupeň získavania informácií) na spôsob vyšší, progresívnejší (II. stupeň),

— druhá časť využíva progresívne metódy merania priamo v praxi, t. j. aplikuje poznatky pri meraní modelu samohybného zberacieho voza SSV-7 (R a m a c s a y, Š e s t á k, 1978) priamo na meranie energetickej náročnosti pojazdu.

Metodika praktického merania je prehľadne znázornená na obr. 1.



1. Schéma metódy merania energetickej náročnosti náhonu — System of measuring the energy consumption of the drive

Na určenie energetickej náročnosti pojazdu sme merali krútiaci moment M_k (Nm) na prednom kardane a otáčky kardanu n_k (1 min⁻¹), z ktorého sme vypočítali skutočný príkon.

Okrem zostavenia celého meracieho systému sme určili vhodnú podložku a pracovnú rýchlosť v km h⁻¹.

Krútiaci moment a otáčky sme merali za týchto podmienok:

- podložka — horská lúka
- pracovná rýchlosť $v = 3,6$ km h⁻¹
- svah — v rozmedzí $\alpha = 0 - 9^\circ$.

VLASTNÁ PRÁCA

Meranie sme vykonali na modeli samohybného zberacieho voza SSV-7. Prácu sme rozdelili do týchto bodov:

- voľba meracieho systému,
- príprava a odskúšanie meracieho systému,
- vlastné meranie.

VOLBA MERACIEHO SYSTÉMU

Nakoľko sa jednalo o snímanie veličín priamo z pohybujúceho sa stroja (t. j. meranie za dynamických podmienok), bolo nutné vypracovať nové progresívne metódy merania, ktoré sa líšia nielen kvantitatívnym rastom počtu meraní, ale aj kvalitou, čo úzko súvisí s vyhodnocovaním nameraných výsledkov. Zo spomínaného vyplýva, že proces merania nie je možné v súčasnej dobe vyhovujúco realizovať klasickými metódami (mechanickým odčítavaním meraných veličín a pod.), ale v prvej fáze si

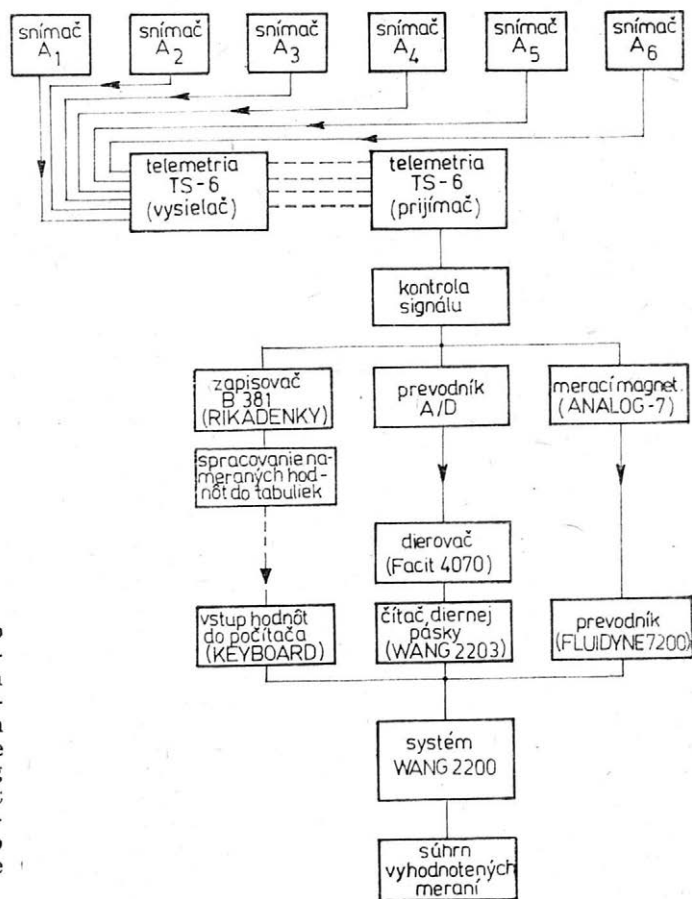
už čiastočne vyžaduje automatizáciu merania až po vyhodnotenie výsledkov.

Volený systém môžeme rozdeliť na dva základné stupne (etapy) — (Ramacsay, Mrva, 1977).

Prvý stupeň získavania informácií (dát) zahŕňa vlastne tradičné metódy merania. Na meranom objekte je umiestnený snímač, resp. sada snímačov, z ktorých sa snímaný signál elektronicky spracuje a zosílí v zosilovači, z ktorého potom na ukazovacom prístroji môžeme odčítat príslušné hodnoty buď digitálne, alebo analógovo a ďalej spracovať do tabuliek. Z jednotlivých tabuliek sú namerané hodnoty spracované individuálne, alebo samočinným počítačom podľa zvoleného programu. Predpokladajme, že namerané údaje budú vždy spracované počítačom.

Cieľom druhého stupňa získavania informácií (dát) bolo kontinuálne bezdrátové (t. j. telemetrické) meranie, čiže spojenie medzi meraným objektom (strojom) a meracím vozom, kde boli prenesené signály zachytené a priamo spracované.

Časť progresívnej metódy merania sme odskúšali pri meraní modelu SSV-7 (veľkosť svahu, energetická náročnosť pojazdu a zberacieho me-



2. Schéma druhého stupňa zisťovania informácií (dát) pri rôznych stupňoch toku meraných veličín až po súhrn výsledkov — 2nd stage diagram of ascertaining information (data) at different flows of measured quantities up to a summarization of the results

chanizmu]. Schéma toku informácií od umiestnenia snímačov až po vyhodnotenie výsledkov je na obr. 2. Informácie sa dajú rozdeliť do troch skupín:

— Prvú skupinu tvorí stroj pohybujúci sa v teréne. Na stroji, resp. na meranom zariadení, je umiestnená sada snímačov ($A_1 - A_6$) pre sledované veličiny, ktoré sú zdrojom signálov privádzaných do vysielacej časti telemetrickej súpravy TS-6, umiestnenej v kabíne vodiča.

— Druhú skupinu tvorí merací voz, v ktorom sú prijímané signály spracovávané prijímačom telemetrickej súpravy TS-6 s napojením cez kontrolu signálu buď na viackanálový analógový zapisovač (B 381 — RI-KADENKI), alebo na merací magnetofón (ANALOG-7), z ktorého možno ešte prevodníkom A/D merané signály zapisovať na diernu pásku dierovačom.

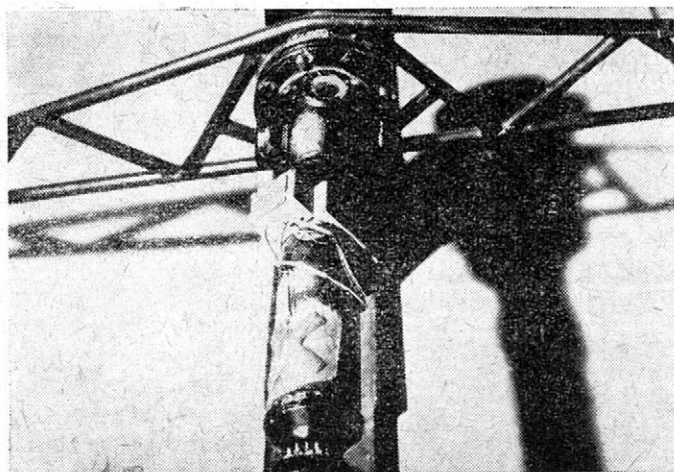
— Tretiu skupinu tvorí spracovanie nameraných hodnôt. Spracovanie, na ktoré bol použitý počítač WANG 2200 s príslušenstvom, môže mať tri fázy (obr. 2).

- prvá fáza: zaradenie nameraných hodnôt do tabuliek a zadanie do počítača pomocou klávesnice [keyboard],
- druhá fáza: zadávanie hodnôt do počítača čítačom diernej pásky,
- tretia fáza: zadávanie hodnôt z meracieho magnetofónu cez prevodník (FLUIDYNE 7200) priamo do systému počítača.

U všetkých spomínaných fáz sú namerané hodnoty spracované buď pomocou bežne používaných programov, alebo pomocou jednoúčelových programov vyvinutých podľa požiadaviek pre jednotlivé merania.

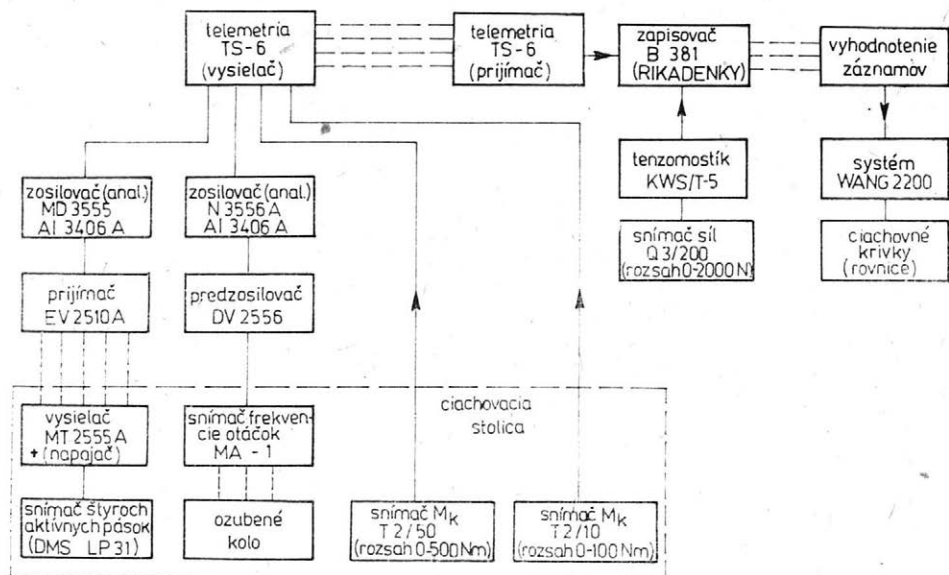
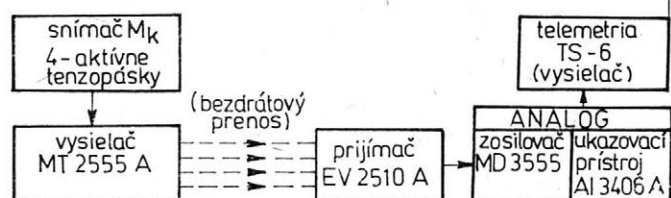
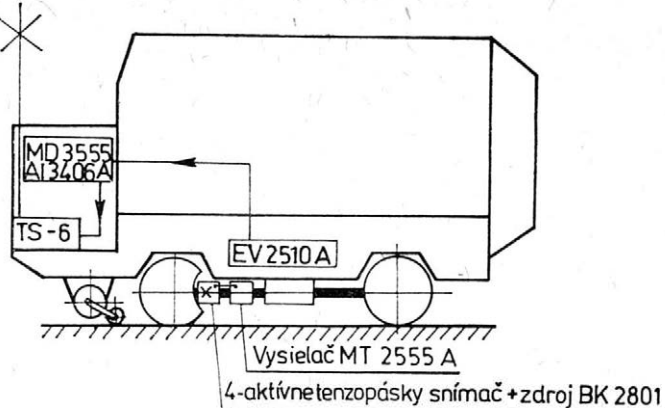
PRÍPRAVA A ODSKÚŠANIE MERACIEHO SYSTÉMU

Na začiatku merania bolo nutné pripraviť snímač na snímanie krútiaceho momentu na kardan prednej nápravy. Na meranie sme použili štyri aktívne tenzopásky na dynamické namáhanie (HB — 10/120 LP 31).



3. Detailný záber umiestnenia tenzopások (HB-10/120 LP 31) na kardan spolu s vysielacom (MT 2555 A) a napájačom (BK 280) — Detail view of the tensometric strips (HB-10/120 LP 31) on the cardan system, including the transmitter (MT 2555 A) and the power supply (BK 280)

4. Zapojenie jednotlivých částí meracej techniky od kardanu až po vysielaciu časť telemetrickej súpravy TS-6 — Connection of the different parts of the measuring equipment, from the cardan system up to the transmitter of the TS-6 telemetric system

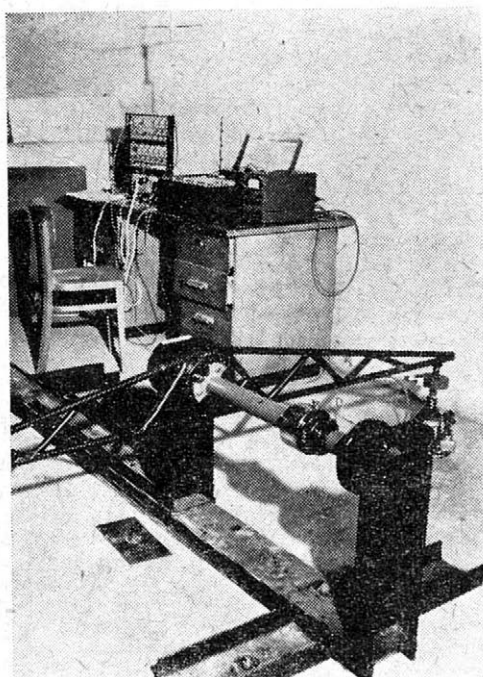


5. Schéma zapojenia meracej techniky pri ciachovaní — Diagram of the measuring equipment used for calibration

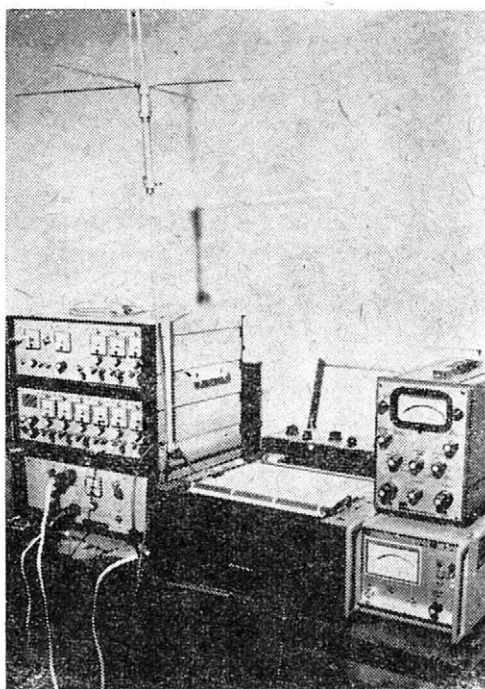
Tenzopásky $120\ \Omega$ sme nalepili na kardan. Spolu s vysielacom signálov (MT 2555 A) a napájačom (BK 2801) tvorili jeden kompaktný celok (obr. 3) — (firemná literatúra). Vo vzdialenosti cca 0,5 m od vysieláča sme umiestnili prijímač (EV 2510 A), ktorý odovzdával signál do zosilovača (analogu MD 3555), kde bol umiestnený aj kontrolný ukazovací prístroj (AI 3406 A). Z analógu pokračoval signál do vysielacej časti telemetrickej súpravy TS-6 [vysielač] (obr. 4). Z prijímacej časti telemetrickej súpravy TS-6 bol signál spracovaný v meracom voze a namerané hodnoty vo výpočtovom oddelení.

CIACHOVANIE TENZOMETRICKÉHO SNÍMAČA

Všetky tenzometrické snímače na krútiaci moment (okrem snímača frekvencie otáčok) boli ciachované na ciachovacej stolici za statických podmienok. Zapojenie meracej techniky pri ciachovaní znázorňuje obr. 5, ciachovaciu stolicu spolu so snímačom M_K obr. 6 a zvlášť meraciu techniku obr. 7.



6. Ciachovacia stolica so snímačom na krútiaci moment pri ciachovaní — Calibration device with torque sensor during calibration measurements



7. Meracia technika pri ciachovaní snímačov — Measuring apparatus for calibration of the sensors

Ciachovanie sme vykonali pomocou ramena. Vo vzdialenosti $R = 1\text{ m}$ (na ramene) sme umiestnili hydraulický zdvihák so snímačom síl do 2000 N [Q3/200] — (obr. 6).

I. Namerané a vypočítané hodnoty pri ciachovaní krútiaceho momentu bezdotykového tenzometrického snímača (predný kardan) — Measured and calculated values of torque ascertained by means of a contactless tensometer sensor (front cardan)

Por. číslo	Počet dielikov X (mm)	Nameraný krútiaci moment M_k (Nm)	Vypočítaný krútiaci moment M_k (Nm)
1	10	604	743,435
2	15	761	1 115,153
3	29	1 858	2 155,962
4	36	2 486	2 676,367
5	53	3 662	3 940,208
6	54	3 897	4 044,289
7	76	5 465	5 650,109
8	100	7 504	7 434,355
9	136	10 170	10 110,722
10	155	11 738	11 523,250
11	191	14 247	14 199,618

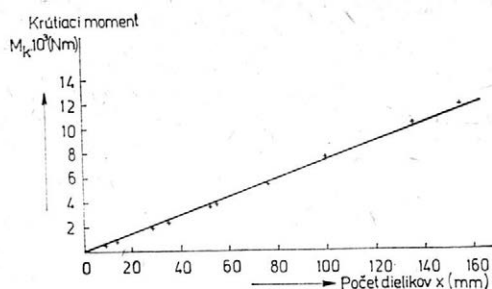
Príslušnú silu sme dosiahli hydraulickým zdvihákom, pričom veľkosť sily sme merali snímačom Q3/200 a zaznamenávali súčasne snímačom krútiaceho momentu. Namerané hodnoty pri ciachovaní kardanu sú uvedené v tab. I. Vypočítaná konštanta ciachovnej rovnice so základnými štatistickými hodnotami je v tab. II. Ciachovná krivka bezdotykového snímača krútiaceho momentu je znázornená na obr. 8. Pre výpočet krivky sme použili rovnicu priamky prechádzajúcej stredom súradnicového systému

II. Konštanta ciachovnej rovnice a základné statické údaje pre výpočet krútiaceho momentu — Constant of the calibration equation and basic statistical data for calculating the torque

Konštanta rovnice	$A = 74,34355$
Korelačný koeficient	$R = 0,99$
Smerodajná odchýlka	$S = 202,731$
Počet stupňov voľnosti	$v = 9$

$$Y = A \cdot x, \text{ resp. } M_K = A \cdot x \text{ [Nm]} \quad (1)$$

kde: M_K (Nm) — krútiaci moment
 A (—) — konštanta rovnice
 x (mm) — počet odčítaných dielikov na zázname



8. Ciachovaná krivka bezdotykového snímača (predný kardán) — Calibration curve of the contactless sensor (front cardan)

MERANIE KRÚTIACEHO MOMENTU POJAZDU

Vlastné meranie prebiehalo vo VÚPT Rovinka a na Donovaloch (okr. Banská Bystrica). Po odskúšaní celého systému sme krútiaci moment a otáčky merali priamo v poli na rovine a na svahu do cca $\alpha = 10^\circ$.

III. Namerané a vypočítané hodnoty krútiaceho momentu a príkonu v závislosti od veľkosti svahu — Measured and calculated values of torque and energy input in dependence on the gradient

Por. číslo	Svah α ($^\circ$)	Krútiaci moment M_k (Nm)	Príkon P (kW)
1	0,5	738,2	11,58
2	0,2	778,9	12,23
3	0,5	738,2	11,58
4	0,3	697,3	10,94
5	0,4	819,5	12,86
6	0,5	862,1	13,53
7	2,0	817,5	12,83
8	2,5	885,0	13,89
9	2,8	902,2	14,16
10	3,0	1045,0	16,40
11	5,5	1230,0	19,31
12	6,0	1392,0	21,85
13	6,2	1432,0	22,48
14	8,0	1966,0	30,86
15	8,2	2050,0	32,18
16	8,5	2090,0	32,81
17	9,0	2125,0	33,36

Spomínané hodnoty sme merali pri pohybe prázdneho voza v teréne pri týchto podmienkach:

- podložka — trávny porast (horská lúka),
- rýchlosť pojazdu $v = 3,6 \text{ km h}^{-1}$,
- svahovitost od $\alpha = 0^\circ - 10^\circ$.

Merané hodnoty krútiaceho momentu, otáčok a hodnoty dvojzložkového svahomeru sme zachytili a spracovali pomocou zvoleného systému merania, konkrétne hodnoty sme zaznamenávali trojkanálovým súradnicovým zapisovačom (RIKADENKI B 381) — hodnoty boli odčítané zo záznamu a pomocou ciachovnej rovnice a zvoleného programu spracované na počítači systému WANG 2200.

Príkon na predný kardan sme vypočítali z rovnice:

$$P = M_K \cdot \omega / 1000 \quad [\text{kW}] \quad (2)$$

kde: M_K — krútiaci moment na kardan (Nm)
 ω — frekvencia otáčok (s^{-1})

Zberací voz sa pohyboval po meranej dráhe konštantnou rýchlosťou, pričom sa otáčky kardanu pri zaradení druhého prevodového stupňa s redukciou pohybovali v intervale $n_K = 150 \pm 20 \text{ (1 min}^{-1}\text{)}$. Namerané a vypočítané hodnoty sú uvedené v tab. III.

Z nameraných hodnôt vidieť, že najlepšie vyhovuje exponenciálna rovnica

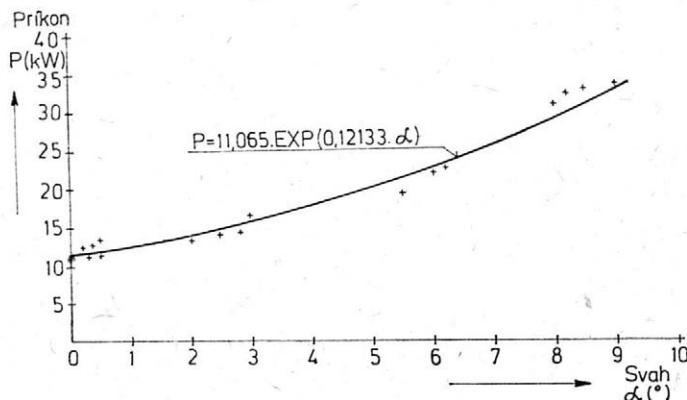
$$P = A \cdot \exp(B \cdot \alpha) \quad (3)$$

Konštanty rovnice (3) so základnými štatistickými hodnotami sú uvedené v tab. IV. Závislosť príkonu od veľkosti svahu je graficky znázornená na obr. 9.

IV. Konštanty exponenciálnej rovnice a základné štatistické údaje pre výpočet príkonu pojazdu — Constants of the exponential equation and basic statistical data for calculating the energy input of travel

Konštanty rovnice	$A = 11,065$ $B = 0,12133$
Korelačný index	$I = 0,982$
Smerodajná odchýlka	$S = 7,778 \cdot 10^{-2}$
Počet stupňov voľnosti	$\nu = 15$

9. Závislosť príkonu na predný náhon SSV-7 od veľkosti svahu — Gradient dependence of energy for the SVV-7 front-wheel drive



Z prvých skúšok s modelom samohybného zberacieho voza SSV-7, vykonaných v rámci merania príkonu pojazdu ako jedného zo základných parametrov na určenie energetickej bilancie, vyplynuli tieto poznatky:

— Prechod na vyššiu formu merania je efektívny nielen po kvantitatívnej stránke (stále rastúci počet informácií — dát), ale aj po stránke kvalitatívnej, t. j. bezdrátový — telemetrický prenos signálov zo strojov a zariadení a v ťažkých poľných podmienkach.

— Osvedčila sa možnosť využiť snímač krútiaceho momentu za pomoci vysoko dynamických tenzopások, pričom veľkosť krútiaceho momentu nie je obmedzená a snímač sa nemôže porušiť (len pri havárii, t. j. mechanicky).

— Dvojnásobný telemetrický prenos signálu v relácii (bezdotykový snímač vysielač — prijímač do telemetrickej súpravy vysielač — prijímač) bol uplatnený s požadovanou presnosťou.

— Na základe teoretických poznatkov bola po metodologickej stránke rozpracovaná ďalšia možnosť automatizovaných systémov merania, a to nielen s výstupom a spracovaním hodnôt počítačom systému off-line, ale aj riadenie a vyhodnocovanie celého procesu merania priamo počítačom systému on-line.

— Vyžaduje sa ciachovať snímače pre uvedené druhy meraní nielen za statických, ale hlavne za dynamických podmienok.

— Merania vykazujú, že zvyšovaním svahovitosti terénu energetická náročnosť na náhon stúpa, čo vychádza nielen z logickej úvahy, ale aj z konkrétne nameraných a vypočítaných hodnôt.

ZÁVER

V uplynulom období hlavné ťažisko práce bolo podľa metodiky merania a požadaviek vývoja presunuté na zisťovanie týchto základných parametrov: priechodná energetická bilancia celého zberacieho mechanizmu, energetická bilancia samotného náhonu stroja, okamžité meranie svahovitosti terénu a pod. Pre úspešné zvládnutie uvedeného komplexu meraní bolo nutné v prvom rade vyriešiť meracie systémy.

Metódy získavania informácií neboli rozpracované náhodne, ale vytvárali sa na základe postupného získavania skúseností a poznatkov z meraní a vyhodnocovaní priamo vo výskumno-pracovnom procese.

Rozpracované a v práci uvedené systémy merania umožňujú kontinuálne merať a spracovávať namerané hodnoty aj u takých strojov a zariadení, ktoré pracujú v zložitom teréne a sú skúšané za extrémne ťažkých podmienok.

Z predloženej práce vyplýva, že niektoré z popísaných metód boli odskúšané priamo v praxi a dobre sa osvedčili. V budúcnosti sa počíta s ďalším vývojom, ktorý by smeroval k úplnej automatizácii meracieho procesu pri výskume poľnohospodárskej techniky.

Literatúra

ANDERT, A.: Vliv náhodných změn pracovních podmínek na energetiku agregátu. Zeměd. Techn., 18, 1972, č. 11, s. 663-769.

ANDERT, A.: Hypotéza vývoje energetické vybavenosti zemědělství pro pohon mobilních strojů ve vztahu k růstu výroby a produktivity práce. Zeměd. Techn., 24, 1978, č. 6, s. 321-335.

CERMAK, A.: Řešení samojízdných strojů v ČSSR. Zeměd. Techn., 24, 1978, č. 5, s. 283-297.

RAMACSAY, L. — MRVA, J.: Racionálne využitie výpočtovej techniky Wang vo vede a výskume. In: Sborník referátov, 1977, s. 30-39.

RAMACSAY, L.: Meranie priechodnosti na modele samohybného samozberacieho voza SSV-7. Zeměd. Techn., 24, 1978, č. 10, s. 577-586.

RAMACSAY, L. — ŠESTÁK, J.: Technicko-kinematické podmienky samohybného samozberacieho voza na svahu. [Čiastková správa.] Rovinka, Výskumný ústav poľnohospodárskej techniky 1978.

POTOČNÝ, V.: Vplyv svahovitosti pozemkov na výkonnosť zberových mechanizačných prostriedkov pri krmovinách. Zeměd. Techn., 16, 1970, č. 5-6, s. 279-292.

POTOČNÝ, V.: Problémy technicko-ekonomickej exploatácie mechanizačných prostriedkov pri zbere krmovín na svahovitých pozemkoch. Zeměd. Techn., 18, 1972, č. 2, s. 93-105.

Bedienungsanweisung — BLM (MT 2555A, BK 2801, EV 2510) Hottinger Baldwin — firemná literatúra.

Došlo dňa 14. 11. 1978

РАМАЧИ, Л. — МРВА, Й. — ПРАВИЦКИЙ, Т. (Научно-исследовательский институт сельскохозяйственной техники, Rovinka): Энергетическая требовательность функциональной модели самоходного подборщика. Земěд. Techn., 25, 1979 (8) : 501-512.

С растущими требованиями к машинам и оборудованию также растут требования к измерению и обработке измеренных величин. В статье описывается как переход методов измерения с классических на прогрессивный беспроводный перенос информации с точки зрения качества и количества вплоть до считывания и обработки данных измерения на электронно-вычислительной машине, так и практическая проверка предложенной системы при лабораторных (маркировка, подготовка и проверка) и полупроизводственных испытаниях (прямо в местности) и при измерении энергетического баланса передней оси на модели самоходного подборщика ССВ-7.

самоходный подборщик; техника измерения; системы измерения; энергетический баланс, потребляемая мощность

RAMACSAY, L. — MRVA, J. — PRAVICKÝ, T. (Research Institute for Agricultural Engineering, Rovinka): *Energy Consumption of a Functional Model of a Self-propelled Self-loading Truck*. Zeměd. Techn., 25, 1979 (8) : 501-512.

The growing demands put on machines and equipment call for adequate measurement and evaluation of the obtained quantities. The procedure can be divided into two main parts: transition of the measuring methods from classical systems to progressive wireless transmission of quantitative and qualitative data, including their reading and processing by help of an automatic computer; a practical testing of the proposed system under laboratory conditions (calibration, preparation and testing) and pilot operation (field experiments), as well as measurement of the energy balance of the front-wheel drive on the model of a self-propelled SSV-7 self-loading truck.

self-propelled self-loading truck; measuring technique; measuring system; energy balance; power input

RAMACSAY, L. — MRVA, J. — PRAVICKÝ, T. (Forschungsinstitut der Landtechnik, Rovinka): *Energieaufwand des Funktionsmusters eines selbstfahrenden Lade-wagens*. Zeměd. Techn., 25, 1979 (8) : 501-512.

Mit ansteigenden Ansprüchen an Maschinen und Anlagen wachsen auch Ansprüche an die Messung und Auswertung von Meßwerten. Das Verfahren kann in zwei Teile eingeteilt werden: — Übergang der Meßmethoden von klassischen an die progressive drahtlose Datenübertragung in güte- sowie mengenmäßiger Hinsicht bis zur Aufnahme und Bearbeitung der Meßwerte an die Rechenanlage; praktische Erprobung des entworfenen Systems bei den Laborversuchen (Eichung, Vorbereitung und

Erprobung) und halbtechnischen Versuchen (unmittelbar im Freigelände) und bei der Messung der Energiebilanz des Vorderantriebes am Funktionsmuster des selbstfahrenden Ladewagens SSV-7.

selbstfahrender Ladewagen; Meßtechnik; Meßsysteme; Energiebilanz; Leistungsbedarf

Rukopis odevzdán k tisku 6. 5. 1979 – Podepsáno k tisku 31. 7. 1979

Adresa autorov:

Ing. Ladislav Ramacsay, CSc., Josef Mrva, Tibor Pravický, Výskumný ústav poľnohospodárskej techniky, 900 42 Rovinka

Dufek V.: Třicet let socializace československého zemědělství	449
Kolínský J.: Výzkum pásového výsevu obilovin	451
Maleř J.: Úklid slámy lisy na obří balíky	461
Páltik J.: Vplyv amplitúdy a frekvencie kmitania vibračného sita s neusmerneným — krivkovým kmitaním na jeho preosievaciu schopnosť	477
Janeček A., Louda J.: Vliv některých parametrů na pracovní vlastnosti soupravy traktor — pluh	489
Ramacsay L., Mrva J., Pravický T.: Energetická náročnosť funkčného modelu samohybného zberacieho voza	501

СОДЕРЖАНИЕ

Колински Й.: Изучение ленточного высева зерновых	459
Малерж Й.: Уборка соломы прессами для гигантских пакетов	476
Палтик Й.: Влияние амплитуды и частоты колебаний вибрационного грохота с ненаправленной вибрацией по кривой на его просеивающую способность	488
Янечек А., Лоуда Й.: Влияние некоторых параметров на рабочие свойства агрегата трактор—плуг	499
Рамачи Л., Мрва Й., Правицкий Т.: Энергетическая требовательность функциональной модели самоходного подборщика	511

CONTENTS

Kolínský J.: Strip Seeding of Grains	459
Maleř J.: Straw Removal by Huge Balers	476
Páltik J.: The Effect of Vibration Amplitude and Frequency of a Vibrating Screen on its Sieving Capacity — Unsteady Vibration along the Curve Path	488
Janeček A., Louda J.: The Influence of Some Parameters on the Working Properties of the Tractor-plough Set	499
Ramacsay L., Mrva J., Pravický T.: Energy Consumption of a Functional Model of a Self-propelled Self-loading Truck	511

INHALT

Kolínský J.: Untersuchung über die Bandaussaat der Körnerfrüchte	459
Maleř J.: Strohbergung mit den Großballenpressen (E)	476
Páltik J.: Einfluß der Schwingungsamplitude und -frequenz eines Rüttelsiebes mit nicht orientierter — kurvenförmiger Schwingung auf dessen Siebfähigkeit (E)	488
Janeček A., Louda J.: Einfluß einiger Parameter auf Arbeitseigenschaften des Schlepper-Pflug-Zuges	499
Ramacsay L., Mrva J., Pravický T.: Energieaufwand des Funktionsmusters eines selbstfahrenden Ladewagens	511



Traktor MURGAŠ M-45

Mnoho problémů v zemědělství pomůže se zdarem vyřešit kolový traktor Murgaš M-45. Vyznačuje se lepší pojízdností v terénu a větší stabilitou; snadno zvládne i práce na pozemcích se sklonem až 25°.

Bohatá paleta již vyvinutých přívěsných strojů umožňuje, že traktor Murgaš M-45 může vykonávat mnohé pracovní náročné operace — obdělávání půdy, kosení a odklízení sena, práce spojené s ochranou rostlin, dopravní práce aj. Má naftový motor o výkonu 45 k.



Agromachinaimpex

S žádostí o podrobnější informace se laskavě obraťte na Bulharskou obchodní misi v ČSSR, Praha 1, Krakovská 6, telefon 26 43 06.

Vývozce PZO Agromašinaimpex
Bulharsko, Sofia

ul. St. Lepoeva 1
telefon: 22 30 94
telex: 022 563

Rozšiřuje Poštovní novinová služba. Objednávky a předplatné přijímá PNS - ústřední expedice tisku, administrace odborného tisku, Jindřišská ulice 14, 110 00 Praha 1. Lze též objednat u každé pošty i poštovního doručovatele. Objednávky do zahraničí vyřizuje PNS - ústřední expedice tisku, oddělení vývozu tisku, Jindřišská ulice 14, 110 00 Praha 1. Vytiskl MÍR, novinářské závody, n. p., závod 6, tř. Lidových milicí 22, 120 00 Praha 2.