

VĚDECKÝ ČASOPIS



ZEMĚDĚLSKÁ TECHNIKA

2

ROČNÍK 32 (LIX)
PRAHA
ÚNOR 1986
CENA 10 Kčs
CS ISSN 0044-3883

ČESKOSLOVENSKÁ AKADEMIE ZEMĚDĚLSKÁ
ÚSTAV VĚDECKOTECHNICKÝCH INFORMACÍ
PRO ZEMĚDĚLSTVÍ

Řídí redakční rada

Ing. Jiří Fiala, DrSc. (předseda), ing. Miloslav Adam, CSc., ing. Vladimír Dufek, prof. ing. Marko Ďuriš, CSc., ing. František Fortuník, CSc., ing. Stanislav Haš, CSc., ing. Dušan Hutla, doc. ing. Ján Jech, CSc., ing. Zdeněk Pastorek, CSc., ing. Bohumil Studeník, CSc., prof. ing. Vladimír Suchý, CSc., prof. ing. Zdeněk Šteffl, DrSc., Josef Višínský, CSc.

Za vedení časopisu odpovídá ing. Jiří Fiala, DrSc.

Redaktorka ing. Jovanka Václavíčková

© Ústav vědeckotechnických informací pro zemědělství,
Praha 1986

■

Vědecký časopis ZEMĚDĚLSKÁ TECHNIKA uveřejňuje studie, rozbor a vědecká pojednání o vyřešených úkolech výzkumu v oboru zemědělská technika. Vydává Československá 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 обзоры, анализы и научные статьи о решенных заданиях по научному исследованию в области сельскохозяйственной техники. Издает Чехословацкая сельскохозяйственная академия — Институт научно-технической информации по сельскому хозяйству. Выход 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 Agriculture. Issued monthly. Editorial office 120 56 Prague 2, Slezská 7.

■

Die wissenschaftliche Zeitschrift ZEMĚDĚLSKÁ TECHNIKA veröffentlicht Studien, Analysen und wissenschaftliche 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 Praha 2, Slezská 7.

UŽITÍ SILNÝCH KOLOVÝCH TRAKTORŮ PRO VÝKONNOU NAKLÁDKU

Z. Mareš

MAREŠ, Z. (Výzkumný ústav zemědělské techniky, Praha-Řepy): *Užití silných kolových traktorů pro výkonnou nakládku*. Zeměd. Techn., 32, 1986 (2) : 65-73.

Současná a perspektivní sklizňová, dopravní a aplikační technika na sebe váže výkonnou nakládací techniku o výkonnosti 150 až 300 t.h⁻¹. Koncepční řešení nakladače nabízí čelní lopatový nakladač na výkonném traktoru. Nakladač ND 5-021 se montuje na upravený kolový traktor ŠT 180 N, který po sejmutí nakladače může plnit funkci klasického traktoru. Tříleté dlouhodobé sledování nakladače ukazuje na vysoký stupeň jeho využití — pracoval v průměru 166 hodin měsíčně. Doba středního pracovního cyklu nakladače je 46,2 s, u stohaře je to 51 s. Hodina provozu nakladače NR 5-021 stojí 170 Kčs.

sklizňová, dopravní a aplikační technika; lopatový nakladač; samojízdný nakladač

Oblast dopravy a manipulace v zemědělství ČSSR má velmi důležitou roli při zabezpečování požadavků výkonných sklizňových a aplikačních linek. Současná špičková sklizňová a aplikační technika klade vysoké požadavky na výkonnost dopravních linek z hlediska plynulosti materiálových toků. Jedním z rozhodujících článků progresivních technologických linek je výkonný samojízdný nakladač.

Koncepce samojízdňého nakladače pro zemědělství o výkonnosti 150 až 300 t.h⁻¹ navrhovala tři možné varianty realizace (Mareš, 1981, 1983):

- čelní lopatový nakladač na výkonném traktoru,
- upravený univerzální kolový nakladač UNK 320,
- mobilní nakladač s teleskopickým výložníkem.

Každá z navržených variant má své klady a samozřejmě i zápory. Realizace jednotlivých variant je závislá na výrobních možnostech našeho zemědělského strojírenství.

V Agrozetu, k. p., Humpolec byl vyvinut lopatový nakladač k tahači ŠT 180 a od roku 1983 je sériově vyráběn a dodáván na trh pod označením ND 5-021. Nakladač se montuje na upravený tahač ŠT 180 N, který po sejmutí nakladače může plnit funkce samotného tahače.

V tab. I jsou porovnány technické parametry nakladače ND 5-021 s nakladačem UNK 320.5 a se základními agrotechnickými požadavky na mobilní nakladač pro zemědělství o výkonnosti 150 až 300 t.h⁻¹.

Hlavním cílem technického řešení nakladače ND 5-021 bylo rychle dodat do zemědělského provozu výkonný nakladač a využít přitom dosažitelných energetických zdrojů.

I. Porovnání základních technických parametrů nakladačů — A comparison of the basic technical parameters of the loaders

Technický údaj	Jednotka	ATP	ND5-021	UNK 320.5
Vlastní hmotnost	kg	do 15 000	10 530	10 800
Nosnost nakladače	kg	min. 2 500	2 500	3 200
Maximální délka	mm	—	8 390	6 800
Maximální šířka	mm	2 500	3 000	2 500
Maximální výška	mm	—	3 190	3 140
Rozvor náprav	mm	—	3 100	2 800
Světlost	mm	—	430	450
Výsypná výška	mm	3 200	3 200	2 800
Nakládací výška	mm	3 800	3 810	
Maximální zdvih	mm	4 000	4 000	5 000
Obsah základní lopaty	m ³	1,3—1,5	1,3	1,25
Pracovní cyklus	s	do 40	41	28
Přepravní rychlost	km . h ⁻¹	20—40	25	37
Výkon motoru	kW	100—150	130	100

ATP — agrotechnické požadavky na nakladač

Konstrukce nakladače vychází z požadavku řešit zejména tyto úkoly:

- nakládku zemědělských a jiných substrátů do dopravních prostředků,
- plnění rozmetadel hnoje,
- manipulaci s organickými a anorganickými hnojivy,
- manipulaci se senem,
- nakládku a vršení okopanin,
- stohování slámy a sena,
- ukládání materiálu do horizontálních silážních žlabů,
- rovnání ploch lehkou dozerskou radlicí.

DLOUHODOBÉ PROVOZNÍ SLEDOVÁNÍ NAKLADAČE ND 5-021

Nakladač ND 5-021 dlouhodobě sledujeme v JZD Podblanicko Louňovice, kde začal pracovat v roce 1982. Nakladač pracoval v různých terénních podmínkách při nakládce zemědělských substrátů, šterku, písku a zeminy do dopravních prostředků, při stohování slámy, urovnávání polních hnojišť, silážování a senážování, vyhrnování bahna z rybníka atd. (obr. 1).

Tab. II rekapituluje hodinové nasazení nakladače ND 5-021 za období let 1982 až 1984 při manipulaci s různými substráty.

Z vyhodnocených denních záznamů vychází vysoké pracovní využití během kalendářního roku: v roce 1982 odpracoval nakladač 1495 hodin, v roce 1983 to bylo již 1986 hodin a v roce 1985 dokonce 1998 hodin.

Porovnání procentuálního nasazení stroje při manipulaci s různými substráty ukazuje, že nosným programem nakladače byla manipulace s organickými hnojivy a manipulacemi při silážování a senážování.

1. Nakládka hnoje do rozmetadel nakladačem ND 5-021 — Dung loading onto distributors, using the ND 5-021 loader



Ověřovaný nakladač ND 5-021 naložil v roce 1982 celkem 87 189 tun materiálu a uložil 1167 nákladů sběracích návěsů do stohů. Na různé opravy tahače a nakladače bylo v tomtéž roce potřeba 56 hodin, průměrná spotřeba motorové nafty činila $0,174 \text{ l. t}^{-1}$ materiálu.

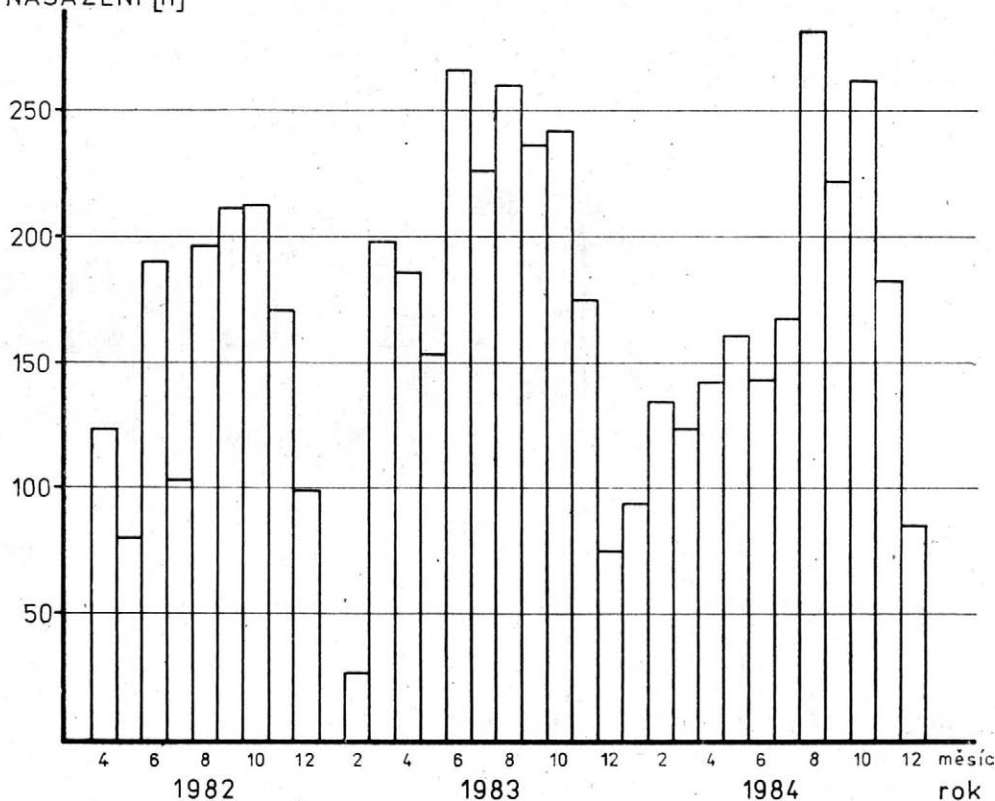
V roce 1983 naložil tento nakladač celkem 74 315 tun materiálu a nastohoval 1213 sběracích návěsů. Pro technickou poruchu a její odstraňování nepracoval celkem 72 hodiny. Nakladač spotřeboval 13 451 l motorové nafty při průměrné spotřebě $0,181 \text{ l. t}^{-1}$ materiálu.

V roce 1984 naložil celkem 50 299 tun a uložil slámu od 4227 sběracích návěsů při průměrné spotřebě $0,194 \text{ l. t}^{-1}$ materiálu.

II. Roční využití nakladače ND 5-021 — The annual exploitation of the ND 5-021 loader

Manipulovaný materiál	Rok		
	1982 hodiny	1983 hodiny	1984 hodiny
	(%)		
Organická hnojiva	39,1	38,7	47,6
Silážování; siláž	30,9	23,8	21,9
Okopaniny	8,8	5,6	2,4
Kámen, štěrk	2,3	1,9	3,2
Písek	3,0	8,2	1,6
Meliorační práce	4,5	3,0	1,3
Stohování slámy	8,6	11,2	20,0
Průmyslová hnojiva	1,6	4,4	0,5
Obiloviny	1,2	3,2	1,5
Celkem bylo odpracováno hodin	1495	1986	1998

NASAZENÍ [h]



2. Rekapitulace hodin provozu nakladače ND 5-021 — Recapitulation of the hours of operation of the ND 5-021 loader

Rekapitulace hodin provozu nakladače ND 5-021 je uvedena na obr. 2.

KRÁTKODOBÁ MĚŘENÍ NAKLADAČE ND 5-021

U sledovaného nakladače ND 5-021 jsme udělali několik krátkodobých časových měření v závislosti na druhu práce. Měření se uskutečnilo při:

- nakládce hnoje z polních hnojišť do rozmetadel,
- zakládání a rovnání stohu slámy — stohařem.

Při obou pracích sloužil jako základní stroj stejný tahač ŠT 180, pouze byly vyměněny pracovní orgány.

Jednotlivé časové snímky byly statisticky vyhodnoceny, takže výsledné hodnoty jsou skutečným průměrným pracovním údajem.

Při měření časových snímků nakladače byl pracovní cyklus rozdělen do pěti základních činností:

- najetí nakladače k materiálu,
- nabírání materiálu,
- couvání s naplněnou lžící
- přejiždění s naplněnou lžící,
- vysypání materiálu.

Statistickým vyhodnocením měření jednotlivých činností a testováním zjištěných četností s teoretickými rozděleními bylo zjištěno, že naměřené hodnoty jednotlivých činností i celého pracovního cyklu mají normální rozdělení četností.

Čas potřebný k najetí nakladače do postavení vhodného pro nabírání hnoje do rozmetadel se pohyboval od 0,08 do 0,21 min, tj. od 4,8 do 12,6 s, s aritmetickým průměrem 0,151 min, tj. 9,0 s.

Doba nabírání materiálu se pohybovala od 1,8 do 16,8 s, s aritmetickým průměrem 7,3 s a směrodatnou odchylkou 2,9 s.

Nejdelší činností pracovních cyklů je doba potřebná na couvání nakladače s naplněnou lžící. Pohybovala se od 8,4 do 25,2 s, s aritmetickým průměrem 15,7 s a směrodatnou odchylkou 3,7 s.

Na přejetí s plnou lžící k rozmetadlu potřeboval nakladač čas od 1,8 do 18,6 s, s aritmetickým průměrem 6,5 s a směrodatnou odchylkou 3,8 s.

Doba poslední činnosti pracovního cyklu nakladače, tj. vysypání materiálu, se pohybovala od 3,6 do 16,8 s, s aritmetickým průměrem 7,7 s a směrodatnou odchylkou 2,5 s.

Doba celého pracovního cyklu nakladače ND 5-021 se pohybovala od 35,4 do 66,0 s. Vážený aritmetický průměr je 46,2 s a směrodatná odchylka 5,4 s. Histogram četností a křivka teoretického rozdělení četností pro celý pracovní cyklus nakladače ND 5-021 je na obr. 3.

Jednotlivé činnosti průměrného pracovního cyklu nakladače ND 5-021 jsou zobrazeny na obr. 4.

Měření časových snímků bylo realizováno při nakládce hnoje do rozmetadel RU-5. Z celkové doby pracovního okruhu rozmetadla 9 až 24 min činila doba nakládky v průměru 14,3 % tohoto okruhu.

Z druhé strany byl nakladač z celkové pracovní doby využíván k nakládce jen ze 44,2 %. Z toho plyne požadavek vhodné agregace aplikační techniky k takto výkonné nakládací technice.

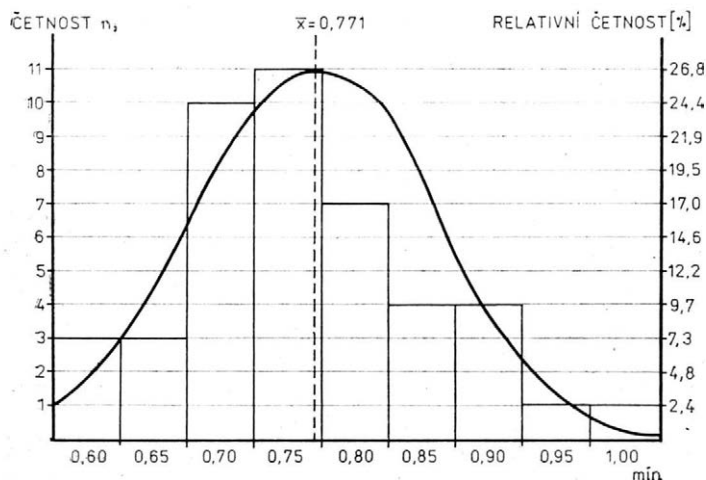
Při měření časových snímků stohaře (obr. 5) byl pracovní cyklus rozdělen na čtyři základní činnosti:

- jízda a hnutí slámy,
- zvedání naplněných vidlí,
- vyhrnování slámy z vidlí na stoh,
- couvání a zároveň spuštění výložníku.

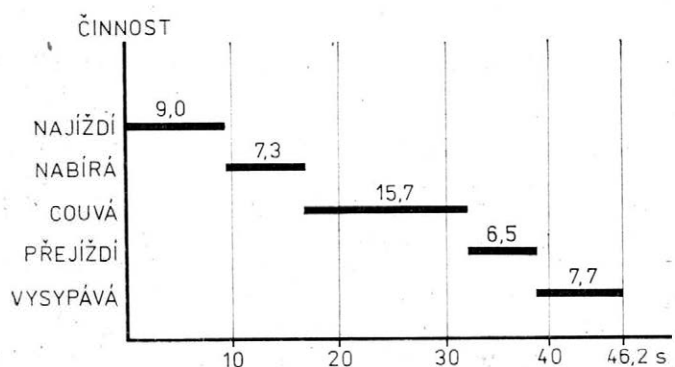
Vyhodnocením jednotlivých činností a testováním zjištěných četností s teoretickými rozděleními bylo i zde zjištěno, že naměřené hodnoty jednotlivých činností i celého pracovního cyklu mají normální rozdělení četností.

Čas potřebný na hnutí slámy ke stohu se pohyboval od 9,6 do 25,2 s, přičemž vážený aritmetický průměr měl hodnotu 16,2 s a směrodatná odchylka $s = 4,0$ s.

Čas potřebný na zvedání byl od 7,2 do 16,8 s, s váženým aritmetickým průměrem 10,7 s a směrodatnou odchylkou 2,3 s.



3. Histogram četností a křivka teoretického rozdělení četností doby pracovního cyklu — Histogram of the frequencies and the curve of the theoretical distribution of the frequencies of the time of the working cycle

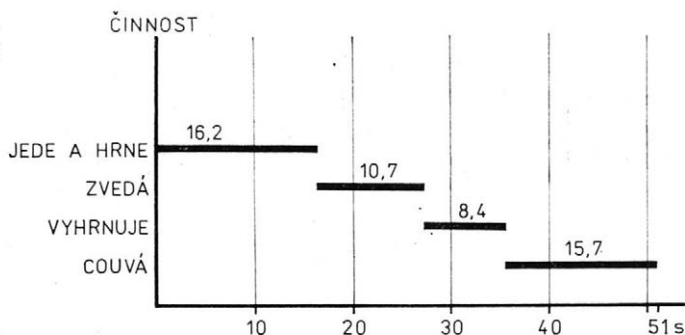


4. Pracovní cyklus nakladače ND 5-021 — The working cycle of the ND 5-021 loader



5. Stohování slámy stohářem na ŠT 180 N — Straw stacking with a stacker mounted on the ŠT 180 N tractor

6. Pracovní cyklus stohaře — The working cycle of the stacker



Čas potřebný k vyhrnutí slámy z vidlí nakladače na stoh se pohyboval od 4,8 do 12,6 s. Vážený aritmetický průměr byl 8,4 s a směrodatná odchylka $s = 2,2$ s.

Konečně poslední činnost stohaře — couvání — vyžadovala časy od 10,8 do 22,8 s, vážený aritmetický průměr byl 15,7 s a směrodatná odchylka $s = 3,4$ s.

Čas naměřený během celého pracovního cyklu stohaře se pohyboval od 40,2 do 63,0 s. Vážený aritmetický průměr má hodnotu 51,0 s a směrodatná odchylka $s = 5,5$ s.

Na obr. 6 je uveden pracovní cyklus stohaře, zobrazující střední hodnoty naměřených údajů.

Z porovnání obou pracovních cyklů — jak nakladače ND 5-021, tak stohaře na podvozku tahače ŠT 180 — vyplývá, že při obou druhích práce potřebuje tahač dlouhé časy na couvání. U nakladače přesahuje tato činnost většinu ostatních činností více než dvojnásobně. U stohaře je nejdelší činností doba hrnutí slámy ke stohu.

EKONOMICKÁ EFEKTIVNOST NAKLADAČE ND 5-021

Podklady pro stanovení ekonomické efektivity nakladače ND 5-021 jsou stanoveny na základě ekonomické efektivity vybraných nakladačů zemědělského provozu. Jako srovnatelný stroj pro výpočet ekonomické efektivity je uveden čelní nakladač UN 050, který odpovídá v současné době nejrozšířenější výkonové kategorii čelního nakladače v zemědělství.

Přímé náklady nakladače ND 5-021, uvedené v tab. III, jsou porovnány s přímými náklady jeřábových nakladačů T 174-2 a DH 112, traktorovými nakladači a perspektivním nakladačem pro potřeby zemědělského provozu UNK 320.5.

Základním ukazatelem ekonomického hodnocení jsou hodinové přímé náklady (Kčs $\cdot$ h⁻¹); jsou stanoveny pro 60% vytížení motoru a 75% využívání pracovní doby.

Hodina práce nakladače ND 5-021 stojí 170,2 Kčs při výkonnosti 209,4 t $\cdot$ h⁻¹. Jedna hodina práce nakladače UN 050 stojí 64,40 Kčs při výkonnosti 94 t $\cdot$ h⁻¹. U jeřábového nakladače DH 112 stojí hodina práce 101,96 Kčs při výkonnosti 118 t $\cdot$ h⁻¹.

Porovnáme-li uvedené přímé náklady nakladačů, jsou náklady na provoz nakladače ND 5-021 vyšší než na provoz nakladače UN 050.

III. Porovnání přímých nákladů vybraných nakladačů — A comparison of the direct costs of selected loaders

Nakladač	Hmotnost (g)	Nosnost (kg)	Výkon motoru (kW)	Pořizo- vací cena (10 ³ Kčs)	Výkon- nost W_{07} (t. h ⁻¹)	Spotřeba PHM (l. h ⁻¹)	Přímé náklady	
							(Kčs. h ⁻¹)	(Kčs. t ⁻¹)
UNK 320	10 800	3200	100	530	231	9,7	128,3	0,55
UN 050	7 000	1200	46,2	242	94	4,2	67,4	0,72
T 174-2	7 000	1200	18	326	82	1,8	74,3	0,90
ND 5-021 (ŠT 180)	2 800	2500	132	260 + 93,6	209,4	12,3	170,2	0,81
DH 112	11 200	1100	44	505	118	8,31	101,96	0,864
ND 4-022	2 550	750	—	83	32	7,2	16,12 + 56,80	2,27
ND 5-019	850	1000	—	23	35	9,63	6,1 + 85,0	2,60

Rozdíl pramení především z výše pořizovací ceny, která v sobě odráží dobu stanovení ceny. Při hodnocení nakladačů musíme přihlížet k potřebě výkonnosti z hlediska splnění agrotechnické lhůty, nutné pro manipulační operaci, abychom zvládli uložené úkoly. Výkonná nakládká nám dále šetří pohonné hmoty a snižuje potřebu řidičů a investic.

Ekonomické hodnocení nakladače ND 5-021 je relativně méně příznivé pro hodnocený stroj. Je třeba si uvědomit hlavně cíl, kterým byl motivován vývoj nakladače ND 5-021. Především šlo o potřebu získat výkonný nakladač s minimálními požadavky na investice a konstrukční úpravy stroje. Nakladač UNK-320,5, který bude určen pro potřeby výkonné nakládky v zemědělství, není sériově dodáván se souborem zemědělského pracovního nářadí. Účelem také bylo zvýšit prodejnost tahače ŠT 180.

ZÁVĚR

Pro zajištění požadavků technologických linek na nakládací techniku dostává československé zemědělství lopatový nakladač ND 5-021 na kolovém tahači ŠT 180 N. Výsledky dlouhodobého sledování nakladače prakticky prověřují parametry agrotechnických požadavků, které byly stanoveny pro mobilní nakladač o výkonnosti 150 až 300 t. h⁻¹.

Nakladač ND 5-021 se v běžném provozu plně osvědčil a vysoký počet hodin jeho nasazení potvrdil oprávněnost požadavku na výkonnou nakládací techniku.

Výkonové parametry i přímé náklady nakladače ND 5-021 jsou měřitelné s připravovaným samojízdným nakladačem pro zemědělství UNK 320,5, což bude zemědělská modifikace nakladače UNK 320.

Je třeba na základě zkušenosti z provozu urychleně dorešit vývoj nového tahače LT 231 a příslušného nakladače, a zajistit tak pro zemědělskou praxi výkonnou nakládací techniku.

Literatura

MAREŠ, Z.: Koncepce výkonného mobilního nakladače pro zemědělství. Zeměd. Techn., 27, 1981, č. 12, s. 715-726.

MAREŠ, Z.: Ověření typové řady nakládací techniky pro zemědělství. [Zpráva Z-1840.] Praha-Řepy, Výzk. ústav zeměd. techn. 1983.

Došlo dne 8. 8. 1985

МАРЕШ, З. (Научно-исследовательский институт техники сельского хозяйства, Прага-Ржепы): Применение мощных колесных тракторов для производительной нагрузки. Земед. Techn., 32, 1986 (2) : 65-73.

Существующая и перспективная уборочная, транспортная и аппликационная техника ведет к применению производительной техники нагрузки мощностью 150—300 т/ч. Концепция грузовика выдвигает фронтальный лопаточный погрузчик на мощном тракторе. Погрузчик НД 5-021 монтируется к приспособленному колесному трактору ШТ 180 Н, который после снятия погрузчика может выполнять функцию классического трактора. Проводимые в течение 3 лет прослеживания за погрузчиком показали высокую степень его использования — он работал в среднем по 166 ч в месяц. Средняя продолжительность его рабочего цикла 46,2 с, а стогометателя 51 с. Час работы этого погрузчика стоит 170 кр.

техника уборки, перевозки и применения; лопаточный погрузчик; самоходный погрузчик

MAREŠ, Z. (Research Institute of Agricultural Engineering, Praha-Řepy): *The Use of Large Wheeled Tractors for High-Performance Loading*. Zeméd. Techn., 32, 1986 (2) : 65-73.

The present and future machines used for harvesting, transport and application operations should be combined with high-performance loaders capable of loading 150 to 300 tons per hour. A new conception of loader is seen in a tractor shovel (shovel mounted on the front of a large tractor). The ND 5-021 loading device is mounted on the adjusted ŠT 180 N wheeled tractor which can be used as a traditional tractor when the loading equipment is removed. As indicated by the results of three-year testing of the loader, the equipment can be exploited at a high rate — it worked for 166 hours per month, on an average. The time of the mean working cycle of the loader is 46.2 s, and that of the stacker is 51 s. An hour of the work of the ND 5-021 loader costs 170 crowns.

harvesting, transport and application machines; loading shovel; self-propelled loader

MAREŠ, Z. (Forschungsinstitut für Landtechnik, Praha-Řepy): *Einsatz starker Radschlepper für Leistungsverladung*. Zeméd. Techn., 32, 1986 (2) : 65-73.

Die gegenwärtige sowie perspektivische Ernte-, Transport- und Applikationstechnik knüpft eine leistungsfähige Verladetechnik von 150 bis 300 t.ha⁻¹ Leistung an sich. Eine Konzeptionslösung der Aufladung stellt ein auf einem leistungsstarken Schlepper angebrachter Schaufelfrontlader dar. Der Lader ND 5-021 wird auf umgerüstete Radschlepper ŠT 180 N montiert, welche dann, nach Abhebung des Laders, wie klassische Traktoren eingesetzt werden können. Eine dreijährige langfristige Untersuchung des Laders weist auf seinen hohen Ausnutzungsgrad hin — er arbeitete durchschnittlich 166 Stunden im Monat. Die Zeit des mittleren Arbeitszyklus des Laders beträgt 46,2 s, die des Schobersetzers 51 s. Eine Stunde Einsatz des Laders ND 5-021 kostet 170 Kčs.

Ernte-, Transport- und Applikationstechnik; Schaufelfrontlader; selbstfahrender Lader

Adresa autora:

Ing. Zdeněk Mareš, CSc., Výzkumný ústav zemědělské techniky, K šancím 50, 163 07 Praha 6 - Řepy

ŽACÍ STŮL NA SKLIZEŇ SÓJI CHPS-4,2



Pro sklizeň sóji, slunečnice a kukuřice na zrno nabízíme žací stůl CHPS-4,2, který zároveň nízko kosí stébelnatou hmotu a po vymláčení zrna ji ukládá do řádků.

Výkonnost: 0,1—1,47 ha/h

Agromachinaimpex

Vývozce: VTO Agromašinaimpex
Bulharsko, Sofie
tř. S. Lepojeva č. 1
telex: 022-563
telefon: 230391



MÍCHÁNÍ UPRAVENÉ SLÁMY S OBJEMNÝMI KRMIVY NA MÍCHACÍM STOLE

J. Maleř

MALEŘ, J. (Výzkumný ústav zemědělské techniky, Praha-Řepy): *Míchání upravené slámy s objemnými krmivy na míchacím stole*. Zeměd. Techn., 32, 1986 (2) : 75-90.

V práci je popsán návrh a ověření míchacího stolu, vhodného k míchání mechanicky a chemicky upravené slámy s ostatními objemnými krmivy. Míchací stůl je tvořen těmito základními prvky: rám stroje, pohyblivé dno, míchací ústrojí, pohon a převody, vynášecí dopravník. Pracovní postup: z hromad na betonové ploše se objemné komponenty nabírají mechanickou lopatou na samojízdném hydraulickém nakladači. Nejprve se nabírá upravená sláma, která se klade do nejspodnější vrstvy na míchací stůl. Podle schválených receptur se potom mechanickou lopatou vrství další objemná krmiva. Zapnutím hrabčových dopravníků dna míchacího stolu je navrstvený materiál posouván na vynášecí dopravník, který jej dopravuje do traktorových přívěsů či nákladních automobilů. Při ověřování bylo dosaženo těchto parametrů: — vrstvení objemných krmiv na míchacím stole do výšky 1200 mm; — hmotnost objemných krmiv na míchacím stole 3357 až 8284 kg; — rovnoměrnost míchání při výchozím navrstvení objemných krmiv: upravená sláma 18 %, čerstvě sečená a řezaná kukuřice 47 %, čerstvě sečená a řezaná vojtěška 35 %. Ve vzorcích, odebíraných v třicetisekundových intervalech z vynášecího dopravníku, bylo toto procentuální zastoupení: sláma 9,60 až 36,75 % (průměr ze vzorků 16,2 %), kukuřice 24,66 až 72,73 % (průměr ze vzorků 46,45 %), vojtěška 12,07 až 65,00 % (průměr ze vzorků 37,3 %). Z výsledků rozborů bylo konstatováno, že upravená sláma je poměrně rovnoměrně rozmíchána s ostatními objemnými krmivy. Výkonnost míchacího stolu v čase W_{02} byla 14,97 až 53,12 t · h⁻¹. V tomto rozmezí výkonosti stoupal příkon elektrické energie od 6,90 do 11,80 kW a měrná spotřeba energie klesala z 0,506 na 0,222 kWh · t⁻¹.

kvalita práce; výkonnost; energetická náročnost

Má-li být zkrmování slámy optimální (co do množství), je nezbytné míchat ji s ostatními objemnými krmivy. V tom také spočíval největší efekt tvarování, protože tvarovaným krmivem se zajistilo dostatečné množství slámy zkrmované na kus a den.

Tvarování objemných krmiv pro skot však má své nedostatky — vedle mimořádně vysokých nároků na energii je to i skutečnost, že při tvarování jsou krmiva příliš drcena. Tvarované krmivo je nepřežvykovatelné, pokud velikost briket v hlavních rozměrech nepřesahuje 50 mm. Vysoká energetická náročnost i sekundární drcení vedlo k návrhům jiného pracovního postupu — míchání (Bl a ž e k, 1980; J a k o b e, 1984).

Na rozdíl od tvarování je míchání energeticky méně náročné, navíc umožňuje v maximální míře využívat objemná krmiva).

Základním požadavkem na míchání je rovnoměrnost. Při míchání se vyrovnávají kyselosti jednotlivých komponentů, což je vysoce pozitivní jev. Např. alkalizovaná sláma zmírňuje kyselost siláží apod.

Až dosud jsme uváděli tři přednosti upravené slámy: — je zdrojem vlákniny, — je zdrojem uhlohydrátů, — je dobrým nosičem syntetických komponentů; k těm však přistupuje ještě čtvrtá přednost: — umožňuje upravovat výslednou kyselost krmiv.

Je-li upravená sláma rovnoměrně promíchána, zvířata ji zkonzumují v optimálním množství a beze zbytku. Míchání tedy poskytuje stejný výsledek jako tvarování: zvířata dostávají v krmné dávce dostatečné množství slámy.

Upravenou slámu je možné míchat s ostatními objemnými krmivy

a) šnekovými přihrnovači v centrálních míchárnách vhodných pro velké krmné obvody s velkou koncentrací zvířat;

b) míchacími stoly v malých, investičně nenáročných míchárnách pro malé krmné obvody se střední koncentrací zvířat;

c) krmnými vozy, vhodnými především pro roztržštěné ustájení zvířat.

Aby předností krmení upravenou slámou mohl rychle využít co největší počet zemědělských podniků, bylo rozhodnuto navrhnout a ověřit vhodné míchací stoly. Předpokládá se, že míchací stoly se rozšíří v těch zemědělských podnicích, které nevlastní centrální míchárnou ani dostatečný počet krmných vozů.

METODA

Cílem řešení bylo navrhnout a ověřit vhodný pracovní postup, a to míchání upravené slámy s objemnými krmivy mechanickou lopatou a míchacím stolem.

Práce bezprostředně navazovala na řešení kontinuální linky na mechanickou a chemickou úpravu slámy ke krmení v JZD Práche (okres Znojmo).

Míchací stůl byl navržen v roce 1979. Návrh vycházel z dosavadních zkušeností s dávkovacími stoly a přihlížel k vysokým objemovým hmotnostem některých komponentů (siláží, cukrovarských řízků ap.). Od března roku 1980 byl nasazen do práce. Do září téhož roku byly u tohoto stroje odstraněny některé nedostatky a od září 1980 do srpna 1981 byl míchací stůl sledován z hlediska provozuschopnosti.

V srpnu roku 1981 byly s míchacím stolem realizovány souborné zkoušky, které byly zaměřeny na vyšetření parametrů kvality práce, výkonnosti a energetické náročnosti (Maleř, 1981).

Na základě zkušeností byl postaven druhý funkční model v JZD Mohelno (okres Třebíč). Zkoušky tohoto stroje byly realizovány v roce 1983.

V roce 1984 byl postaven třetí funkční model míchacího stolu v JZD Miličín (okres Benešov). V tomto provedení byla zahájena sériová výroba míchacích stolů na okrese Rychnov nad Kněžnou (Strojírny stavebního sdružení OZS).

VLASTNÍ PRÁCE

KONSTRUKCE MÍCHACÍHO STOLU (obr. 1, 2)

Míchací stůl byl navržen tak, aby mohl být vyráběn v dílnách technického rozvoje zemědělských podniků. Má tyto základní celky: rám stroje, pohyblivé dno, míchací ústrojí, pohon a převody.

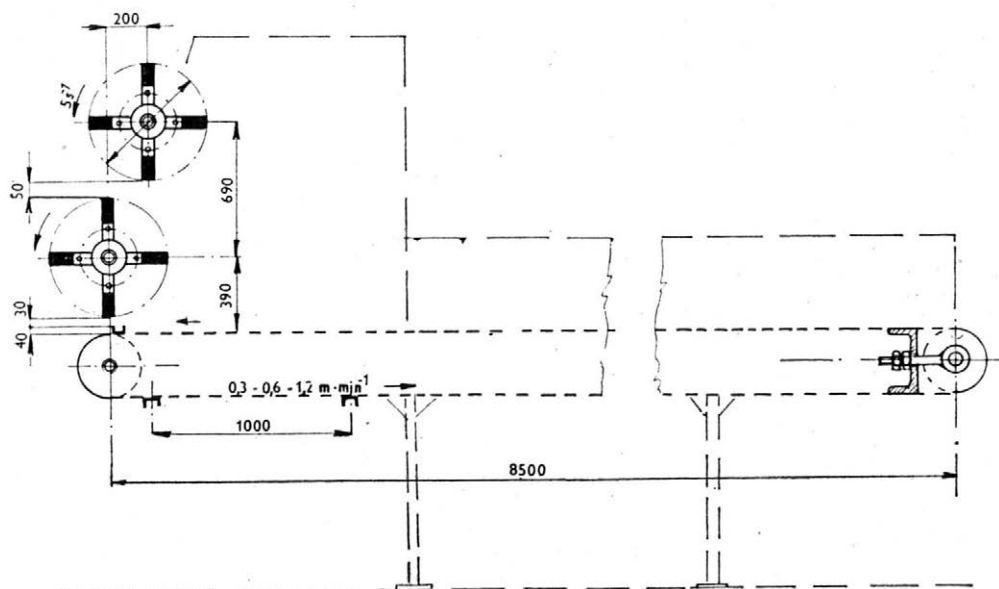
1. Míchací stůl — funkční model VÚZT Praha-Řepy — Mixing table — functional model of the Research Institute of Agricultural Engineering, Praha-Řepy



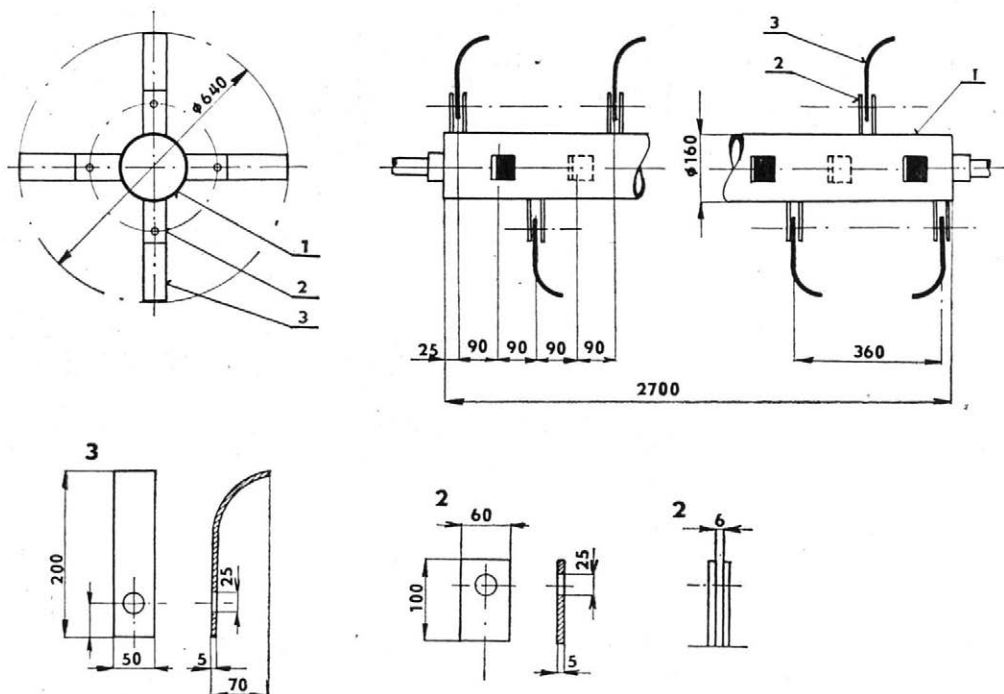
Rám stroje je svařen z U-profilů 65 X 160 mm a 130 X 160 mm. Celková délka 9350 mm, celková šířka 3000 mm, celková výška 3500 mm. Rám stroje tvoří šest podpěr (U-profil) o délce 1200 mm, tři podélníky o délce 8350 mm a 18 příčníků o délce 1350 mm, dále rám pro dávkovací válce a dva rámy bočnice. Podlaha o velikosti 24 m² je zhotovena z plechu 2 mm silného, bočnice jsou zhotoveny z plechu 1,5 mm silného.

Pohyblivé dno má dva hrabíkové dopravníky. Je použito řetězu t-70 o délce 70 m, řetězky mají průměr 350 mm, 34 hrabice mají průřez 42 X 65 mm, průměr hřídele pohyblivého dna je 60 mm.

Míchací ústrojí je tvořeno dvěma válci (obr. 3). Základem válce je trubka o průměru 160 mm. Na trubce jsou navařeny držáky nožů. Nože na válci jsou ohnuté — kyvné a jsou umístěny ve čtyřech řadách



2. Míchací stůl — schematický nákres — Mixing table — diagram



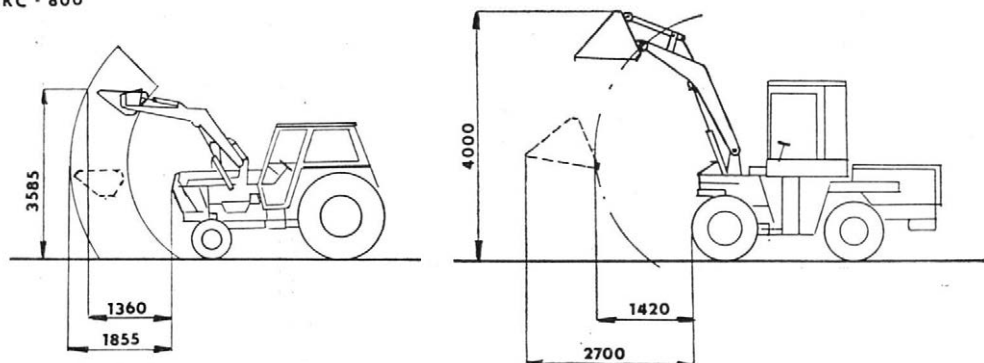
3. Míchací stůl — válce — Mixing table — cylinders

s počtem $7 + 8 + 7 + 8 = 30$. Celkový průměr válce s kyvnými noži je 640 mm. Délka válce činí 2700 mm.

Pohon a převody. U funkčních modelů bylo použito plynulého posuvu pomocí speciální převodovky a elektromotoru 2,2 kW. Rychlost posuvu pohyblivého dna je $0,3-0,6-1,2 \text{ m} \cdot \text{min}^{-1}$. Míchací válce jsou poháněny elektromotorem o příkonu 7,5 kW. Na předložce jsou pomocí převodů s klínovými řemeny sníženy otáčky na 5 s^{-1} .

NKČ - 800

UN - 050



4. Čelní mechanická lopata na samozjízdném hydraulickém nakladači a traktoru — Front mechanical shovel on a self-propelled hydraulic loader and tractor

5. Vrstvení objemových krmiv čelní mechanickou lopatou — Stratification of bulk feeds by a front mechanical shovel



VYNÁŠECÍ DOPRAVNÍK

Byl využit sériově vyráběný hrabíkový dopravník. Celková délka dopravníku je 10 700 mm, délka vodorovné větve dopravníku 5500 mm, dopravní výška 3550 mm, šířka dna dopravníku 900 mm.

ČELNÍ MECHANICKÁ LOPATA NA SAMOJÍZDNĚM NAKLADAČI (obr. 4)

Míchací stůl se plní čelní mechanickou lopatou na samojízdném nakladači UN-050. Výkon motoru je 42,64 kW. Pro potřeby míchání byl využit adaptér — tzv. bezzubá lopata na sypké hmoty o šířce 2300 mm a obsahu 1,2 m², vhodná pro nakládání hmot do 1000 kg · m⁻³.

PRACOVNÍ POSTUP

Z hromad na betonové ploše se objemná krmiva nabírají mechanickou lopatou na samojízdném nakladači. Nejprve se nabírá upravená sláma, která se klade do nejspodnější vrstvy. Podle schválených receptur se

6. Pohled na míchací stůl při vrstvení objemných krmiv čelní mechanickou lopatou — A view of the mixing table at stratification of bulk feeds by a front mechanical shovel



potom vrství další objemná krmiva (obr. 5, 6). Pro navrstvení objemných krmiv na míchacím stole se zapínají hrabíkové dopravníky dna míchacího stolu. Navrstvený materiál je posouván k míchacím válcům. Objemná krmiva jsou působením válců přehazována na vynášecí dopravník. K dalšímu míchání dochází při nakládání krmiva na dopravní prostředek.

Konstrukce míchacího stolu umožňuje kontinuální práci. Navrstvený materiál se při míchání posouvá k míchacím válcům. Na dně míchacího stolu tak vzniká volný prostor, který je za chodu plněn dalšími vrstvami míchaných objemných krmiv.

VÝSLEDKY

CHARAKTERISTIKA MÍCHANÝCH OBJEMNÝCH KRMIV

Objemná krmiva přivážená k míchání se

- a) sklízí se čerstvá na poli (vojtěška, jetel, travní porost, kukuřice);
- b) vyskladňují se ze senážních věží (vojtěška a ostatní vikvovité píce-
niny);
- c) vyskladňují se z silážních jam či žlabů (kukuřice, travní porost,
chrast cukrovky a skrojky, cukrovské řízky);
- d) vyskladňují se z stohů nebo krytých skladovacích přístřešků (slá-
ma, seno) — (Maleš, 1984).

Skladované materiály jsou slehlé. Při vyskladňování se drapákovými nebo frézovými mechanismy uvolní — načechrají. Slehlá objemná krmiva je také možné uvolnit — načechrat mechanickou lopatou na čelním na-

I. Objemová hmotnost a měrný objem krmiv — Volume weight and specific volume of feeds

Objemné krmivo	Objemová hmotnost (kg.m ⁻³)	Měrný objem (m ³ .t ⁻¹)
Čerstvě sklizené		
— zelená vojtěška (jetel)	320–360	2,7–3,12
— travní porost	300–340	3,3–2,94
— kukuřice na siláž	350–400	2,5–2,85
Senážovaná vojtěška (jetel)	550–750	1,33–1,80
Silážované		
— travní porost	550–600	1,6–1,81
— kukuřice s palicemi	700–750	1,3–1,43
— chrast cukrovky a skrojky	800	1,25
— cukrovské řízky	800–1000	1,0–1,25
Suché		
— upravená sláma	50–80	12,5–20,0
— seno	35–50	20,0–28,5

kladači (krmiva se nabírají a nechají se z výšky dopadnout na betonovou podlahu).

Objemovou hmotnost a měrný objem krmiv uvádí tab. I.

DÁVKOVÁNÍ OBJEMNÝCH KRMIV MECHANICKOU LOPATOU

K dávkování objemných krmiv slouží mechanická lopata na čelním nakladači. Při dávkování mechanickou lopatou na nakladači UN-050 činí objem krmiva 1,54 m³ (krmivo je navrstveno nad horní hranou mechanické lopaty). Hmotnost objemných krmiv nabraných mechanickou lopatou byla zjišťována na mostní váze. Hmotnosti krmiv při plném náběru lopatou jsou uvedeny v tab. II.

VRSTVENÍ OBJEMNÝCH KRMIV NA MÍCHACÍM STOLE

Mechanická lopata umožňuje částečné rozhrnování krmiv po šířce dna mechanického stolu. To je důležité z hlediska rovnoměrného promíchání objemných krmiv, která se na stůl ukládají ve třech nebo čtyřech vrstvách.

Upravená sláma se ukládá vždy na dno míchacího stolu. Při větším množství slámy v krmné dávce se ukládá i mezi vrstvy dalších krmiv.

Vrstvení s částečným rozhrnováním: na míchací stůl se vrství maximálně čtyři vrstvy, každá o průměrné výšce 0,3 m. Průměrná šířka vrstvy je 2,25 m, takže přibližně 0,75 m šířky dna není využito.

Vrstvení bez rozhrnování: jestliže se krmiva jenom vysypávají a nerozhrnují se, pak se na sebe ukládají tři vrstvy, každá o průměrné výšce 0,4 m. Průměrná šířka vrstvy je 1,68 m, tedy přibližně 1,30 m šířky dna není využito.

Průměrné šířky a výšky vrstev při vrstvení bez rozhrnování: — spodní vrstva (upravená sláma) výška 0,32 m, šířka 1,92 m; — střední vrstva (čerstvě sečená a řezaná vojtěška) výška 0,429 m, šířka 1,725 m; — horní vrstva (čerstvě sečená a řezaná kukuřice) výška 0,57 m, šířka 1,425 m.

Čas na rozhrnování vrstvy je cca 15 až 20 sekund. Při aktivní délce míchacího stolu 6,8 m lze na začátku míchání položit vedle sebe tři dávky. Při třech vrstvách je stůl naplněn devíti plnými náběry mechanické lopaty. Při průměrném čase na rozhrnutí krmiv nabraných jednou lopatou 15 s potřebujeme na rozhrnování při třech vrstvách 135 s (při čtyřech vrstvách 180 s).

II. Hmotnosti objemných krmiv při plném náběru mechanické lopaty —
Weights of bulk feeds at full load of a mechanical shovel

Objemné krmivo	Hmotnost v náběru lopaty (kg)
Čerstvě sklizené	
— zelená vojtěška (jetel)	430
— travní porost	390
— kukuřice na siláž	580
Senážovaná vojtěška (jetel)	730
Silážované	
— travní porost	690
— kukuřice s palicemi	920
— chrást cukrovky a skrojky	981
— cukrovarské řízky	1104
Suché	
— sláma mechanicky a chemicky upravená	109
— seno	70

III. Hmotnost objemných krmiv na míchacím stole — Weight of bulk feeds on a mixing table

Objemné krmivo (počet lopat)	Hmotnost na míchacím stole	
	jednoho druhu krmiva (kg)	celková (kg)
Upravená sláma (3)	327	
Zelená vojtěška (3)	1290	
Kukuřice na siláž	1740	3357
Upravená sláma (3)	327	
Kukuřice s palicemi silážovaná (6)	5520	5847
Upravená sláma (3)	327	
Chrást cukrovky a skrojky (6)	5886	6213
Upravená sláma (3)	327	
Senážovaná vojtěška (3)	2190	
Kukuřice s palicemi silážovaná (3)	2760	5277
Upravená sláma (3)	327	
Senážovaná vojtěška (3)	2190	
Chrást cukrovky a skrojky (3)	2943	5460

HMOTNOST OBJEMNÝCH KRMIV NA MÍCHACÍM STOLE

je uvedena v tab. III. Celková hmotnost je závislá na druhu objemného krmiva.

ROVNOMĚRNOST MÍCHÁNÍ OBJEMNÝCH KRMIV MÍCHACÍM STOLEM

Navrstvená objemná krmiva se posouvají k míchacímu ústrojí, které je tvořeno dvěma válci. Válce se otáčejí v souladu se schématem na obr. 2. Nože míchacích válců vnikají do míchaného materiálu zdola nahoru a odebraný materiál přehazují na vynášecí dopravník. Míchaná objemná krmiva jsou krátce řezaná, proto jsou noži odebírána, nikoliv frézována. To je pozitivní z hlediska energetické náročnosti. U krátkého materiálu nepřepadávají větší kusy na vynášecí dopravník, což by nepříznivě ovlivňovalo rovnoměrnost míchání.

Rovnoměrnost míchání jsme měřili za těchto podmínek:

- čerstvě sečená a řezaná kukuřice: hmotnost náběru lopaty 580 kg;
- čerstvě sečená a řezaná vojtěška: hmotnost náběru lopaty 430 kg;
- upravená sláma: hmotnost náběru lopaty 220 kg.

Zastoupení jednotlivých objemných krmiv je uvedeno v tab. IV.

Rovnoměrnost míchání na vynášecím dopravníku jsme zjišťovali pravidelným odběrem vzorků v 30sekundových intervalech. Vzorky jsme laboratorně vyhodnotili, výsledky jsou uvedeny v tab. V.

Objemné krmivo	Sušina (%)	Hmotnost (kg)	Zastoupení (%)
Čerstvě sečená a řezaná kukuřice	27,78	580	47
Čerstvě sečená a řezaná vojtěška	19,56	430	35
Upravená sláma	86,56	220	18

Při rozborech bylo konstatováno, že upravená sláma je poměrně rovnoměrně míchaná s ostatními objemnými krmivy. Mechanicky a chemicky upravená sláma se ve výsledné směsi spojuje jak s kukuřicí, tak i s vojtěškou. Podélně štíplé částice slámy ulpívají na povrchu vlhkých částí vojtěšky a kukuřice.

VÝKONNOST MÍCHACÍHO STOLU PŘI MÍCHÁNÍ SLÁMY S OBJEMNÝMI KRMIVY

Pracovní cyklus mechanické lopaty byl zjišťován při nabírání slámy, čerstvě řezané vojtěšky a čerstvě řezané kukuřice. Výsledky měření jsou uvedeny v tab. VI.

V. Rovnoměrnost míchání na vynášecím dopravníku — Even mixing on a discharge conveyer

Měření číslo	Zastoupení ve vzorku (%)		
	upravená sláma	čerstvě sečená a řezaná kukuřice	čerstvě sečená a řezaná vojtěška
1	9,80	24,66	65,54
2	15,20	72,73	12,07
3	11,26	69,60	19,14
4	18,07	60,48	21,45
5	17,07	49,02	33,91
6	11,50	34,07	54,43
7	13,72	47,38	38,90
8	17,05	50,80	32,15
9	9,60	26,73	63,67
10	12,83	32,22	54,95
11	18,94	46,46	34,60
12	15,38	41,20	43,42
13	16,54	49,05	34,41
14	19,98	45,09	34,93
15	36,75	47,26	15,99
Ø	16,20	46,45	37,30

VI. Pracovní cyklus mechanické lopaty — Working cycle of a mechanical shovel

Úkon	Čas (s)
— Najetí k materiálu, který je uložen na betonové podlaze	5— 7
— Spouštění mechanické lopaty	2— 3
— Najetí mechanické lopaty do materiálu	3— 4
— Sklápění mechanické lopaty při nabírání	2— 3
— Zvedání mechanické lopaty a jízda k míchacímu stolu	10—15
— Vypouštění nabraného materiálu nad podélnou osou míchacího stolu	3— 5
— Spouštění mechanické lopaty a rozhrnutí po šířce míchacího stolu	15—20
— Zvednutí mechanické lopaty a jízda od míchacího stolu na zpátečku	7—10
— Pracovní cyklus bez rozhrnování	32—47
— Pracovní cyklus s rozhrnováním	47—67

Výsledky měření výkonnosti mechanické lopaty v operativním čase (W_{02}) jsou uvedeny v tab. VII.

Výkonnost míchacího stolu v operativním čase (W_{02}) jsme zjišťovali v průběhu jedné směny, a to tak, že jsme měřili časy plnění všech dopravních prostředků odvážejících míchaná objemná krmiva do objektů živočišné výroby. Současně byla zjišťována hmotnost míchaného objemného krmiva na mostní váze. Za směnu se naplnilo 28 dopravních prostředků. Dávkování se neměnilo po celou směnu (dvě lopaty upravené slámy, jedna lopata čerstvě sklizené vojtěšky a jedna lopata čerstvě sklizené kukuřice). Výsledky jsou uvedeny v tab. VIII.

Porovnání výkonnosti mechanické lopaty a míchacího stolu: tím, že míchací stůl umožňuje akumulaci míchané hmoty, ruší pevnou vazbu výkonnosti mezi mechanickou lopatou a míchacím stolem. V provozu se ustálilo ukládání dávek bez rozhrnování ve třech vrstvách nad sebou. Výkonnost mechanické lopaty v operativním čase je v tom případě v rozmezí 22,68 až 33,40 t.h⁻¹. Výkonnost míchacího stolu v operativním čase za stejných provozních podmínek je 26,183 t.h⁻¹. Oba mechanizační prostředky jsou výkonově sladěny. Práce míchacího stolu však není

VII. Výkonnost mechanické lopaty v operativním čase (W_{02}) — Performance of a mechanical shovel in the operation time (W_{02})

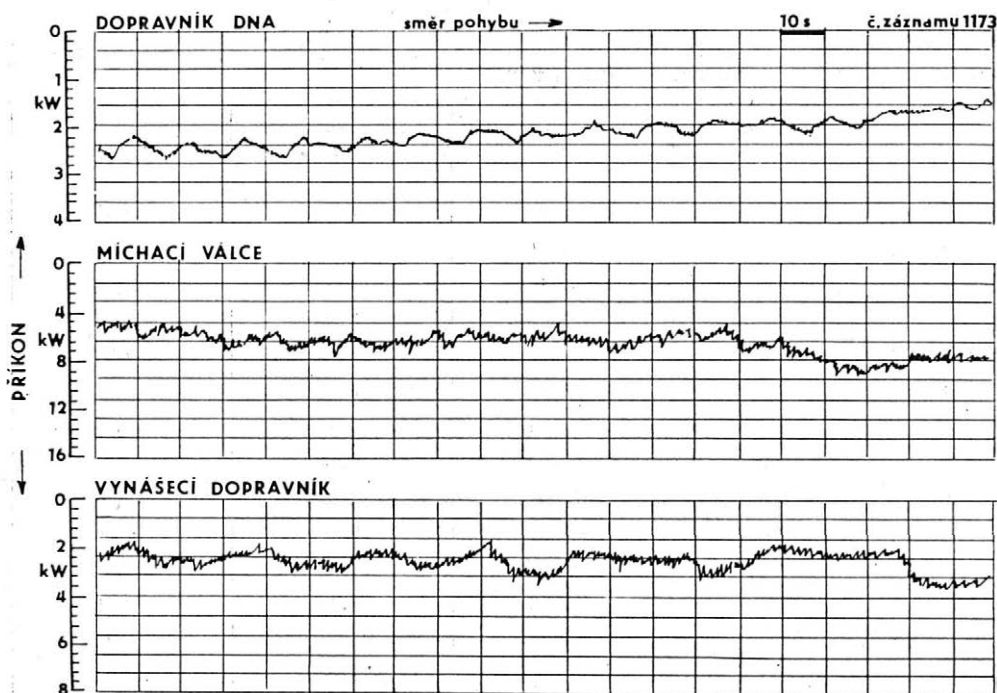
Ukazatel	Ukládání dávek bez rozhrnování
Pracovní cyklus (s)	32—47
Počet pracovních cyklů nezbytných k naplnění míchacího stolu	9
Čas potřebný k naplnění míchacího stolu (s)	288—423
Hmotnost materiálu na míchacím stole (kg)	3357
Průchodnost (kg.s ⁻¹)	11,65— 7,93
Výkonnost v čase operativním (W_{02}) (t.h ⁻¹)	41,94—28,54

VIII. Výkonnost míchacího stolu v operativním čase (W_{02}) — Performance of a mixing table in the operation time (W_{02})

Číslo měření	Hmotnost (kg)	Čas zpracování (s)	Průchodnost ($\text{kg} \cdot \text{s}^{-1}$)	Výkonnost W_{02} ($\text{t} \cdot \text{h}^{-1}$)
1	3300	504,60	6,59	23,57
2	3600	439,56	8,19	29,51
3	3900	515,19	7,57	27,27
4	3400	389,00	8,74	31,48
5	2100	234,11	8,97	32,31
6	3500	428,92	8,16	29,41
7	2200	345,91	6,36	22,92
8	2500	367,64	6,80	24,51
9	2300	446,60	5,15	18,55
10	3400	497,00	6,84	24,64
11	2800	345,67	8,10	29,17
12	2400	410,95	5,84	21,05
13	2000	370,37	5,24	18,87
14	2300	313,35	7,34	26,44
15	2900	298,96	9,70	34,94
16	2000	263,15	7,60	27,40
17	2900	489,86	5,92	21,32
18	2200	255,81	8,60	30,99
19	3400	410,62	8,28	29,83
20	2300	334,78	6,87	24,73
21	2800	385,67	7,26	26,17
22	2600	277,18	9,38	33,77
23	3400	230,50	14,75	53,12
24	2400	270,27	8,88	32,00
25	3000	487,00	6,16	22,20
26	2500	600,96	4,16	14,97
27	2900	349,39	8,30	29,90
28	3000	457,31	6,56	23,62
Celkem	78 000	10 620,36		
Ø			7,273	26,183

plynulá, musí se čekat na jednotlivé dopravní prostředky přivážející objemná krmiva.

Hodinová výkonnost (W_{07}) ve směnovém čase: za směnu se zpracovalo 78 t hmoty. Při hodinové výkonnosti 26,183 t je čas potřebný na zpracování 78 tun 2,97 hodiny (zaokrouhлено tři hodiny). Délka směny byla sedm hodin (začátek 5.05, konec 12.05), hodinová výkonnost ve směnovém čase (W_{07}) $11,14 \text{ t} \cdot \text{h}^{-1}$, koeficient využití pracovního času 0,42. Čas obsluhy míchacího stolu se rozpadá na tři hodiny vlastního



7. Registrační záznam příkonů elektromotorů míchacího stolu a vynášecího dopravníku — Records of the inputs of electromotors of the mixing table and discharge conveyor

míchání a plnění dopravních prostředků a čtyři hodiny čekání na dopravní prostředky. Při dobře organizované dopravě objemných krmiv a zvýšeném koeficientu využití pracovního času na 0,8 lze dosáhnout směnové výkonnosti přibližně 150 tun za směnu.

ENERGETICKÁ NÁROČNOST MÍCHACÍHO STOLU PŘI MÍCHÁNÍ SLÁMY S OBJEMNÝMI KRMIVY

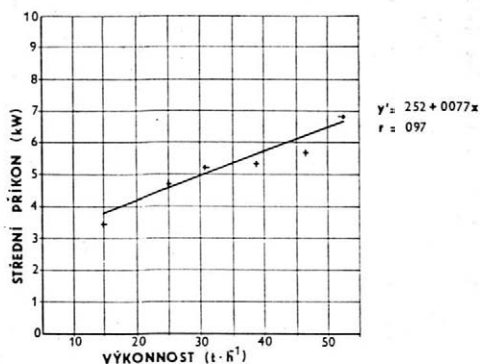
K měření energetické náročnosti jsme použili měřicí soupravu VÚZT Praha. Na začátku a na konci se měřil příkon motorů naprázdno.

Podle registračního záznamu (obr. 7) je stroj dobře sestavený, pracuje klidně a jen u míchacích válců je záznam mírně rozkmitaný.

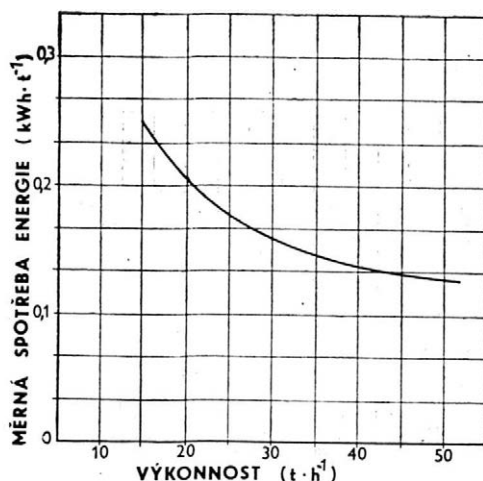
Energetická náročnost se zjišťovala po celou směnu pro každý plněný dopravní prostředek samostatně.

Výkonnost při měření energetické náročnosti se pohybovala v rozmezí od 15 do 35 t · h⁻¹. Při maximálním navrstvení hmoty na míchacím stole bylo dosaženo výkonnosti 53,12 t · h⁻¹ (jedno měření).

Výsledky měření středních příkonů a měrné spotřeby elektrické energie dopravníků dna jsou znázorněny na obr. 8 a 9. V rozmezí výkonnosti 15,00 až 53,12 t · h⁻¹ stoupal střední příkon lineárně od 1,1 do 2,3 kW (průměr ze všech měření 1,39 kW) a měrná spotřeba elektrické energie klesala z 0,08 na 0,039 kWh · t⁻¹. Maximální příkon dosahoval 2,7 kW. Elektromotor s instalovaným příkonem 2,2 kW je tedy vhodně dimenzován.



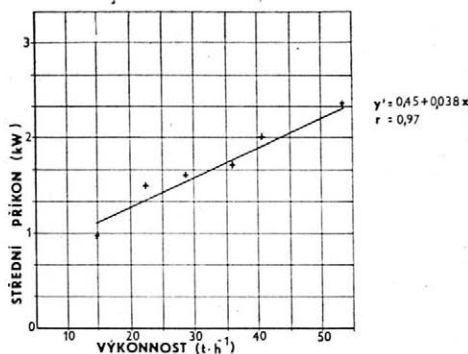
8. Střední příkon u míchacích válců — Medium input in mixing cylinders



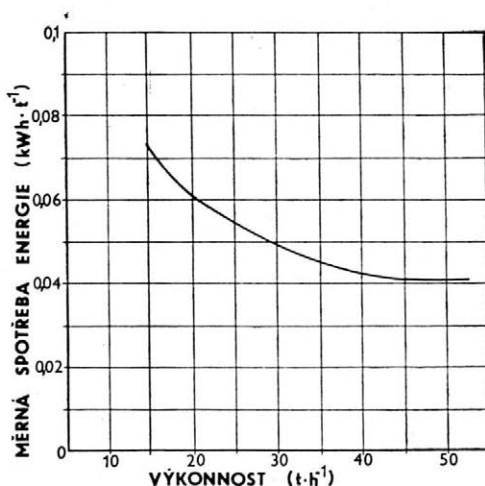
9. Měrná spotřeba energie u dopravníků dna — Specific consumption of energy in floor conveyers

Výsledky měření středních příkonů a měrné spotřeby elektrické energie míchacích válců jsou zakresleny na obr. 10 a 11. V rozmezí výkonnosti 15,00 až 53,12 t·h⁻¹ stoupal střední příkon lineárně od 3,76 do 6,69 kW (průměr ze všech měření 4,46 kW) a měrná spotřeba elektrické energie klesala z 0,278 na 0,126 kWh·t⁻¹. Elektromotor s instalovaným příkonem 7,5 kW je tedy vhodně dimenzován.

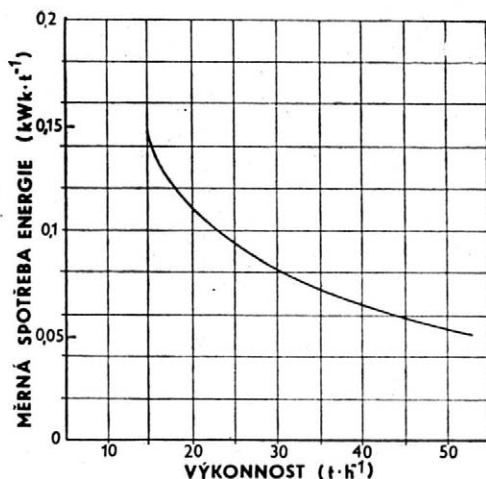
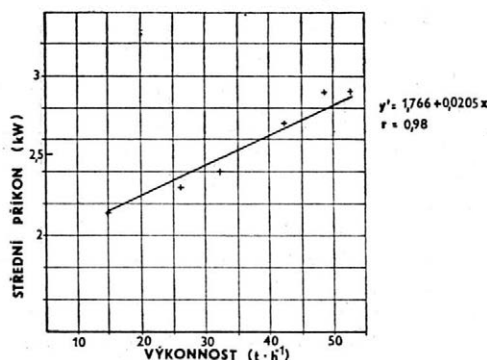
Výsledky měření středních příkonů a měrné spotřeby elektrické energie vlnašecího dopravníku jsou patrné z obr. 12 a 13. V rozmezí výkonnosti 15,00 až 53,12 t·h⁻¹ stoupal střední příkon lineárně od 2,13 do 2,88 kW (průměr ze všech měření 2,33 kW) a měrná spotřeba elektrické energie klesala z 0,149 na 0,053 kWh·t⁻¹. Elektromotor s instalovaným příkonem 7,5 kW byl předdimenzován, stačí příkon 3 až 4 kW.



10. Střední příkon u míchacích válců — Medium input in mixing cylinders



11. Měrná spotřeba energie u míchacích válců — Specific consumption of energy in mixing cylinders



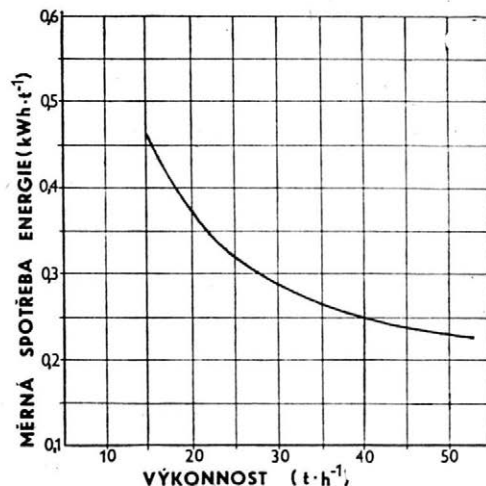
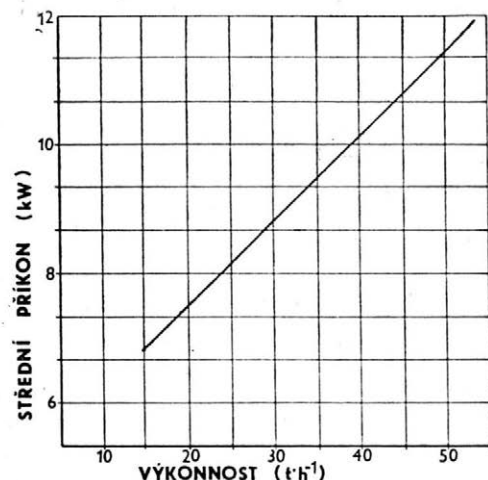
12. Střední příkon u vynášecího dopravníku — Medium input in a discharge conveyer

13. Měrná spotřeba energie u vynášecího dopravníku — Specific consumption of energy in a discharge conveyer

Výsledky měření středních příkonů a měrné spotřeby elektrické energie celé soupravy (míchací stůl — vynášecí dopravník) jsou znázorněny na obr. 14 a 15. V rozmezí výkonosti 15,00 až 53,12 t·h⁻¹ stoupal střední příkon lineárně od 6,9 do 11,8 kW (průměr ze všech měření 8,18 kW) a měrná spotřeba elektrické energie klesala z 0,506 na 0,222 kWh·t⁻¹. Při výkonosti 26,18 t·h⁻¹ byla průměrná hodnota měrné spotřeby 0,312 kWh·t⁻¹.

DISKUSE

Navržený a ověřený míchací stůl s vynášecím dopravníkem a mechanickou lopatou se v letech 1980 až 1984 rozšířil do mnoha zemědělských podniků. Míchací stoly byly zhotoveny v dílnách technického roz-



14. Střední příkon u míchacího stolu — Medium input in a mixing table

15. Měrná spotřeba energie u míchacího stolu — Specific consumption of energy in a mixing table

voje jednotlivých zemědělských podniků. K sériové výrobě pro všechny zemědělské podniky okresu Rychnov nad Kněžnou se přikročilo v roce 1984.

Míchání upravené slámy s objemnými krmivy na míchacím stole je vhodné pro ty zemědělské podniky, které nevlastní ani centrální míchárenu (a v dohledné době ji nemají v plánované výstavbě), ani dostatečný počet krmných vozů.

Bylo by vhodné, kdyby míchací stoly sériově vyráběl některý strojírenský podnik

ZÁVĚR

Navržený a ověřený míchací stůl s vynášecím dopravníkem a mechanickou lopatou splňuje požadavky na míchání mechanicky a chemicky upravené slámy s ostatními objemnými krmivy. Je dostatečně výkonný a jeho energetická náročnost je nízká.

Literatura

BLAŽEK, J.: Výroba krmných směsí na bázi objemové píce v nové racionální soustavě chovu skotu. [Výzkumná zpráva.] Praha, Výzkumný ústav zemědělské techniky 1980. 76 s.

JAKOBE, P.: Zajištění výživy skotu v podmínkách zemědělské velkovýroby. Praha, Institut výchovy a vzdělávání MZVŽ ČSR 1984. 203 s.

MALEŘ, J.: Míchárna upravené slámy s objemnými krmivy. [Výzkumná zpráva.] Praha, Výzkumný ústav zemědělské techniky 1981. 59 s.

MALEŘ, J.: Úprava slámy, plev a úhrabků ke krmným účelům. [Výzkumná zpráva.] Praha, Výzkumný ústav zemědělské techniky 1984. 48 s.

Došlo dne 2. 10. 1985

МАЛЕРЖ, Й. (Научно-исследовательский институт сельскохозяйственной техники, Прага - Ржепы): Перемешивание обработанной соломы с грубыми кормами на смесительной площадке. Земед. Techn., 32, 1986 (2) : 75-90.

V данной статье описывается проект и удостоверение смесительной площадки, пригодной для перемешивания механически и химически обработанной соломы с другими грубыми кормами. Смесительная площадка (стол) состоит из рамы машины, подвижного дна, смесительного устройства, привода и передачи, выгрузного конвейера. Рабочий порядок смешивания: из куч на бетонной площадке грубые компоненты подаются механической лопатой на самоходном гидравлическом погрузчике. Вначале берется солома и расстилается по столу. Согласно утвержденным рецептурам затем механической лопатой наносится на нее следующий слой грубого корма. Путем включения грабельных транспортеров дна смесительного стола наслоенный материал подается к смесительным барабанам. Эти барабаны наслоенный материал подают на выгрузной транспортер и далее в тракторные прицепы или грузовые автомобили. При испытании были достигнуты следующие параметры: — наслаивание грубых кормов на смесительном stole до 1200 мм высоты, — масса грубых кормов на смесительном stole 3357—8284 кг, — равномерность перемешивания при исходном наслоении грубых кормов: обработанная солома 18 %, свежескошенная и измельченная кукуруза 47 %, свежескошенная и измельченная люцерна 35 %. В пробах, отобранных в 30-секундных интервалах из выгрузного транспортера, было установлено следующее процентное замещение: солома 9,60—36,75 % (среднее по пробам 16,2 %), кукуруза 24,66—72,73 % (среднее по пробам 46,45 %), люцерна 12,07—65,00 % (среднее по пробам 37,3 %). По результатам анализов выходит, что обработанная солома сравнительно равномерно перемешивается с остальными грубыми кормами. Производительность смесительного стола за время W_{02} составляла 14,97—53,12 т/ч. В том же диапазоне производительности потребляемая электроэнергия возросла с 6,90 до 11,80 кВт, а удельное потребление энергии понизилось с 0,506 до 0,222 кВт. /ч.т.

качество труда; производительность; энергоемкость

MALÉŘ, J. (Research Institute of Agricultural Engineering, Praha-Řepý): *Mixing of Conditioned Straw with Bulk Feeds on a Mixing Table*. Zeměd. Techn., 32, 1986 (2) : 75-90.

A design and tests of a mixing table suitable for mixing mechanically and chemically treated straw with the other bulk feeds are described. The mixing table consists of the following parts: frame of the machine, mobile floor, mixing mechanism, drive and transmission, discharge conveyer. Working procedure of mixing: feed is loaded from heaps on a concrete floor by a mechanical shovel on a self-propelled hydraulic loader. First, conditioned straw is loaded which is placed in the lowest layer on the mixing table. According to the approved methods, further amounts of bulk feeds are put in layers by the mechanical shovel. Switching on the rake conveyers on the floor of the mixing table, layers of material are moved towards mixing cylinders. These cylinders take the layers of material which falls onto the discharge conveyer; it is then transported into tractor trailers or trucks. The following parameters were reached by the tests: — stratification of bulk feeds on the mixing table up to the height of 1200 mm; — weight of bulk feeds on the mixing table 3357 to 8284 kg; — even mixing at initial stratification of bulk feeds; — conditioned straw 18 %, freshly cut and chopped maize 47 %, freshly cut and chopped lucerne 35 %. In samples taken at thirty-second intervals from the discharge conveyer, there was the following percent representation: straw 9.60 to 36.75 % (average from the samples 16.2 %), maize 24.66 to 72.73 % (average from the samples 46.45 %), lucerne 12.07 to 65.00 % (average from the samples 37.7 %). It has been concluded from the results of analyses that conditioned straw is relatively evenly mixed with the other bulk feeds. Performance of the mixing table in time W_{02} was from 14.97 to 53.12 t.h⁻¹. Within this performance range, input of electric energy increased from 6.90 to 11.80 kW and specific consumption of energy decreased from 0.506 to 0.222 kWh.t⁻¹.

quality of labour; performance; energy requirements

MALÉŘ, J. (Forschungsinstitut für Landtechnik, Praha-Řepý): *Mischen von zubereitetem Stroh mit voluminösen Futtermitteln auf einem Misch Tisch*. Zeměd. Techn., 32, 1986 (2) : 75-90.

In der Arbeit wird ein Entwurf und die Überprüfung eines zum Mischen von mechanisch und chemisch zubereitetem Stroh mit weiteren voluminösen Futtermitteln bestimmten Misch tisches beschrieben. Der Misch Tisch besteht aus folgenden Grundteilen: Maschinengestell, Rollboden, Mischwerk, Triebwerk und Getriebekasten, Austrageförderer. Der Mischprozess verläuft folgenderweise: aus auf einer Betonbodenfläche gelagerten Haufen wird das Rohfutter mittels an einem selbstfahrenden hydraulischen Verloader angebrachten Handschraper angehoben. Zuerst wird das zubereitete Stroh aufgenommen, das in die unterste Schicht auf dem Misch Tisch gelegt wird. Den genehmigten Rezepturen nach werden dann mittels Handschraper die weiteren Rohfutterkomponenten geschichtet. Durch Betätigung der Rechenförderer im Misch Tischboden wird das geschichtete Gut in Richtung Mischwalzen befördert. Diese Walzen übernehmen das geschichtete Gut, das dann auf den Austrageförderer überfällt, um von diesem in einen Traktoranhänger oder Lastkraftwagen gebracht zu werden. Bei den Überprüfungen wurden folgende Parameter erzielt: — Schichtung der voluminösen Futtermittel auf dem Misch Tisch in die Höhe von 1200 mm; — Masse der voluminösen Futtermittel auf dem Misch Tisch 3357 bis 8284 kg; — Gleichmäßigkeit der Vermischung bei Ausgangsschichtenlagerung der voluminösen Futtermittel: zubereitetes Stroh 18 %, frisch gemähter und gehäckselter Mais 47 %, frisch gemähte und gehäckselte Luzerne 35 %. In den in Intervallen von 30 Sekunden am Austrageförderer entnommenen Proben war die prozentuelle Vertretung der Komponenten wie folgt: Stroh 9,60 bis 36,75 % (Mittelwert der Proben 16,2 %), Mais 24,66 bis 72,73 % (Mittelwert der Proben 46,45 %), Luzerne 12,07 bis 65,00 % (Mittelwert der Proben 37,3 %). Aufgrund von Ergebnissen der Analysen konnte konstatiert werden, daß das zubereitete Stroh mit den weiteren voluminösen Futtermitteln verhältnismäßig gleichmäßig vermischt war. Die Leistung des Misch tisches in der Zeit W_{02} betrug 14,97 bis 53,12 t.h⁻¹. In diesem Leistungsbereich stieg die Leistungsaufnahme des elektrischen Stromes von 6,90 bis 11,80 kW und der spezifische Energieverbrauch sank von 0,506 auf 0,222 kWh.t⁻¹. Arbeitsqualität; Leistung; Energieanspruch

Adresa autora:

Doc. ing. Josef Maléř, CSc., Výzkumný ústav zemědělské techniky, K šancím 50, 163 07 Praha-Řepý

DODRŽIAVANIE URČENEJ HMOTNOSTI KŔMNEJ DÁVKY STACIONÁRNOU KŔMNOU LINKOU V CHOVE HOVÄDZIEHO DOBYTKA

J. Lobotka, R. Opáth, J. Marczak

LOBOTKA, J. — OPÁTH, R. — MARCZAK, J. (Vysoká škola poľnohospodárska, Nitra): *Dodržiavanie určenej hmotnosti kŕmnej dávky stacionárnou kŕmnou linkou v chove hovädzieho dobytku*. Zeméd. Techn., 32, 1986 (2): 91—98.

Z výsledkov meraní a ich vyhodnotenia vyplýva, že kŕmna linka, ktorej stacionárna časť je tvorená žlabovými pásovými dopravníkmi ŽPD-1, vyberačom senáže VSH-8,5-2, závitovkovým prihrňáčom SP-1000 a systémom spojovacích dopravníkov aj bez použitia dávkovacieho zásobníka alebo iného zariadenia pre dávkovanie a zrovnomerňovanie toku zakladaného krmiva, môže spĺňať zootechnické požiadavky tak, aby kolísanie hmotnosti kŕmnej dávky nebolo väčšie ako $\pm 10\%$ z jej určenej hmotnosti.

žlabový pásový dopravník; vyberač senáže; závitovkový prihrňáč; kolísanie hmotnosti kŕmnej dávky

Zvyšovanie koncentrácie zvierat na farmách s chovom hovädzieho dobytku a s tým súvisiace využívanie technologických postupov vo výrobe je podmienené exploatovaním moderných mechanizačných zariadení, ktoré nevyhnutne musia spĺňať viaceré zootechnické požiadavky. U strojov určených pre zakladanie krmiva je to v prvom rade schopnosť týchto zariadení dávkovať rovnomerné množstvo krmiva určené pre kŕmnu dávku. Táto požiadavka je jednou zo základných podmienok efektívnosti výroby.

SÚČASNÝ STAV

Pre dopravu krmiva a jeho zakladanie zvieratám sa v súčasnosti používajú stabilné dopravníky alebo mobilné dopravné a zakladacie zariadenia.

Podľa Lobotku a i. (1980) je kŕmenie hospodárskych zvierat tvorené štyrmi hlavnými operáciami:

- založenie krmiva do dopravného prostriedku,
- preprava krmiva do maštale,
- dávkovanie a založenie krmiva do kŕmneho priestoru,
- návrat dopravného prostriedku do východiskovej polohy.

Ďalej autori uvádzajú, že stroje a zariadenia pre kŕmenie hospodárskych zvierat majú spĺňať obecné platné podmienky pre dopravu a manipuláciu s kŕmnyim materiálom, výkonnosťne musia zodpovedať požadovaným časom na kŕmenie, musia spĺňať zootechnické a hygienické požiadavky a musia byť bezpečné pre zvieratá aj obsluhu.

Omelčenko (1968) uvádza, že výkonnosť zakladacích vozov sa určuje podľa vzťahu:

$$Q = H \cdot B_k \cdot \rho \cdot v \cdot c \quad (\text{kg} \cdot \text{s}^{-1})$$

kde: H — výška krmiva vo voze (m)
 B_k — šírka ložného priestoru (m)
 ρ — merná hmotnosť krmiva ($\text{kg} \cdot \text{m}^{-3}$)
 v — rýchlosť pozdĺžneho dopravníka ($\text{m} \cdot \text{s}^{-1}$)
 c — koeficient zaostávania materiálu za pozdĺžnym dopravníkom

Kŕmnymi linkami v chove hovädzieho dobytku sa zaoberajú aj Medvecký a i. (1976) a rozdeľujú ich na mobilné, stacionárne a kombinované. Podľa týchto autorov vyžaduje kŕmna linka prejazdne maštale, nové alebo modernizované. Jej prednosťou je veľká prevádzková spoľahlivosť, nízka nákladovosť a možnosť dopravy krmiva z rozlične umiestnených skladov.

Plesník (1973) uvádza, že pri dobrej kvalite krmiva je dojnica schopná prijímať 10 až 11 kg sušiny v objemových krmivách, čo zabezpečí denne produkciu 8 kg mlieka bez jaderných koncentrátov.

Podľa zootechnických požiadaviek (VÚZT, 1973) musia mechanizačné zariadenia na zakladanie krmiva pre hovädzí dobytok spĺňať tieto požiadavky:

- určená kŕmna dávka objemových krmív musí byť jednotlivým zvieratám dávko-
vaná s presnosťou $\pm 10\%$ z hmotnosti celodennej dávky,
- krmivo musí byť založené pre jednu skupinu zvierat maximálne za dobu 20
minút,
- straty krmiva pri doprave od skladu k zvieraťu nesmú byť väčšie ako 3% ,
- zakladanie nesmie zhoršovať kvalitu krmiva a separovať jeho jednotlivé časti,
- chod zariadenia nesmie byť hlučný a nesmie dochádzať k nadmernému znečisťo-
vaniu ovzdušia ustajňovacieho priestoru.

METÓDA

Cieľom práce bolo analyzovať dodržiavanie predpísanej hmotnosti objemového krmiva pri jeho zakladaní hovädzemu dobytku stacionárnym kŕmnym zariadením s použitím žlabových páso-
vých dopravníkov v bežných prevádzkových podmienkach.

Pre tento cieľ sme použili takýto metodický postup:

1. Charakteristika farmy a kŕmnej linky
2. Meranie

Hmotnosť kŕmných dávok sme zisťovali vážením s presnosťou $\pm 0,1$ kg. Krmivo na žlabovom dopravníku bolo odvážené z dĺžky pásu zodpovedajúcej šírke stojiska ešte predtým, než bolo po-
sunuté ku zvieratám.

3. Vyhodnotenie výsledkov meraní

Zistené hodnoty veľkosti kŕmných dávok boli vyhodnotené z hľadiska dodržiavania zoo-
technických požiadaviek (dovolená 10% odchýlka od predpísanej hmotnosti).

Pre určenie kolísania hmotnosti dávky okolo jej priemernej hodnoty bola určená jej variabi-
lita. Pri jej výpočte sme použili tieto vzťahy:

- priemerná hmotnosť kŕmnej dávky:

$$\bar{x} = \frac{x_1 + x_2 + \dots + x_n}{n} \quad [\text{kg}]$$

kde: x_n — hmotnosť kŕmnej dávky [$\text{kg} \cdot \text{ks} \cdot \text{d}$]
 n — počet meraní

- rozptyl:

$$s^2 = \frac{\sum (x_n - \bar{x})^2}{n}$$

- smerodajná odchýlka:

$$s = \sqrt{s^2}$$

- variačný koeficient:

$$v = \frac{s}{x} \cdot 100 \quad [\%]$$

Obojstranný súmerný interval s 95% hladinou spoľahlivosti sme určovali pre priemernú hmotnosť kŕmnej dávky pomocou tabuľky Studentovho rozdelenia a zo vzťahu:

$$P\left(\bar{x} - t_{1-\alpha/2} \cdot \frac{s}{\sqrt{n-1}} \leq M \leq \bar{x} + t_{1-\alpha/2} \cdot \frac{s}{\sqrt{n-1}}\right) = 1 - \alpha$$

pričom v našom prípade:

$$\alpha = 0,05$$

$$n = 6$$

$$t_{1-\alpha/2} = 2,57$$

VLASTNÁ PRÁCA A VÝSLEDKY

Merania boli vykonané na farme pre 980 dojníc v produkčnej časti s projektovanou kapacitou 400 dojníc. V tomto objekte je krmivo zakladané kŕmnou linkou, ktorej stacionárna časť je tvorená štyrmi pásovými žlabovými dopravníkmi ŽPD-1, ktoré zakladajú krmivo do združených žlabov systémom pásových dopravníkov, vyberačov senáže VSH-8,5-2 a závitkovým prihrňáčom SP-1000.

I. Hmotnosť krmiva založeného dopravníkom č. 1 — The weight of feed distributed by conveyer No. 1

Číslo merania	Hmotnosť krmiva [kg. ks ⁻¹ . d ⁻¹]						$\bar{x}$	Percento z normovanej dávky
	číslo stojiska							
	1	2	3	4	5	6		
1	52,7	67,0	59,4	56,1	55,4	54,7	57,47	112,7
2	48,6	52,7	53,2	51,6	45,3	47,3	49,78	97,6
3	52,7	55,2	54,5	62,1	55,7	56,3	56,12	110,0
4	51,7	50,7	52,4	55,9	61,3	53,1	54,10	106,1
5	54,8	52,5	55,2	59,6	60,5	58,7	56,87	111,5
6	49,2	54,1	51,3	55,1	59,3	48,6	52,93	103,8
7	49,8	51,8	54,7	60,1	58,1	55,3	54,82	107,5
8	50,7	60,2	52,8	52,7	49,7	49,4	52,58	103,1
9	51,4	58,3	55,1	53,4	50,1	56,1	53,90	105,7
10	49,7	53,6	57,3	54,6	51,3	50,5	52,83	103,6
$\bar{x}$	51,04	55,46	54,59	56,17	54,68	52,95	54,14	106,2
Percento z nor- movanej dávky	100,1	108,7	107,0	110,0	107,2	103,8	106,2	—

Normovaná kŕmna dávka 51 kg na kus a deň

V čase meraní mala krmná dávka určenú hmotnosť 51 kg a bola zložená zo zeleného krmiva (perko), senáže a slamy. (Vlhkostný podiel v zelenom krmive bol 79 %, dĺžka jeho častíc v intervale 40 až 90 mm bola zastúpená 80 %. Senáž mala 53% vlhkosť a 80 % častíc senáže malo dĺžku v intervale 20 až 40 mm. Slama bola porezaná na dĺžku 60 až 100 mm.)

Výsledky meraní hmotnosti krmnej dávky založenej žlabovým dopravníkom č. 1 sú uvedené v tab. I. Zo získaných výsledkov vyplýva, že najnižšia priemerná krmná dávka pri jednotlivých meraniach bola 49,78 kg na kus a deň a najvyššia 57,47 kg na kus a deň. To znamená, že skutočná hmotnosť založenej krmnej dávky sa pohybovala v rozmedzí 97,6 % až 112,7 % z určenej hmotnosti.

Najnižšia priemerná hmotnosť krmnej dávky založenej na šírku stojiska bola 51,04 kg na kus a deň a najvyššia 56,12 kg na kus a deň, čo predstavuje 100,1 % až 110,0 % z určenej krmnej dávky.

Skutočná priemerná hmotnosť založenej krmnej dávky bola 54,14 kg na kus a deň, čo predstavuje 106,2 % z určeného množstva.

Priemerná hmotnosť krmných dávok založených pri jednotlivých meraniach má rozptyl $s^2 = 4,761$, smerodajnú odchýlku $s = 2,182$ a variačný koeficient $v = 4,03$ %.

Priemerná hmotnosť krmných dávok založených v jednotlivých stojiskách má rozptyl $s^2 = 2,863$, smerodajnú odchýlku $s = 1,692$ a variačný koeficient $v = 3,13$ %.

S 95% spoľahlivosťou sa hmotnosť založenej krmnej dávky pohybuje v rozmedzí $54,14 \pm 1,94$ kg na kus.

II. Hmotnosť krmiva založeného dopravníkom č. 2 — The weight of feed distributed by conveyer No. 2

Číslo merania	Hmotnosť krmiva [kg. ks ⁻¹ . d ⁻¹]						$\bar{x}$	Percento z normovanej dávky
	číslo stojiska							
	1	2	3	4	5	6		
1	62,7	65,4	57,3	56,3	55,2	58,4	59,20	116,1
2	54,7	48,6	53,9	53,8	56,7	46,9	52,43	102,8
3	58,9	61,0	64,3	58,1	55,6	59,4	59,55	116,8
4	52,0	58,7	49,1	62,1	52,8	53,9	54,76	107,4
5	52,6	47,1	54,2	54,4	62,3	58,6	54,86	107,6
6	48,1	49,2	51,0	49,2	48,7	50,6	49,56	97,2
7	49,1	50,4	48,3	52,8	51,3	49,2	50,18	98,4
8	50,3	55,1	50,7	51,5	52,6	48,0	51,36	100,7
9	52,2	53,8	52,2	50,5	49,1	51,0	51,45	100,9
10	51,0	48,9	55,5	48,3	50,6	51,1	50,90	99,8
$\bar{x}$	53,22	53,82	53,65	53,69	53,49	52,71	53,43	104,8
Percento z nor- movanej dávky	104,4	105,5	105,2	105,3	104,9	103,4	104,8	—

Normovaná krmná dávka 51 kg na kus a deň

Výsledky meraní hmotnosti kŕmnej dávky založenej žlabovým dopravníkom č. 2 sú uvedené v tab. II.

Z výsledkov meraní vyplýva, že najnižšia priemerná hmotnosť kŕmnej dávky pri jednotlivých meraniach bola 49,56 kg na kus a deň a najvyššia 59,55 kg na kus a deň, čo je 97,2 % až 116,8 % z určenej hmotnosti kŕmnej dávky.

Najnižšia priemerná hmotnosť kŕmnej dávky založenej na šírku stojiska bola 52,71 kg na kus a deň a najvyššia 53,82 kg na kus a deň, čo predstavuje 103,4 až 105,3 % z určenej kŕmnej dávky.

Skutočná priemerná hmotnosť založenej kŕmnej dávky bola 53,43 kg na kus a deň, čo predstavuje 104,8 % z určeného množstva.

Priemerná hmotnosť kŕmných dávok založených pri jednotlivých meraniach má rozptyl $s^2 = 11,57$, smerodajnú odchýlku $s = 3,4$ a variačný koeficient $v = 6,37$ %.

Priemerná hmotnosť kŕmných dávok založených v jednotlivých sledovaných stojiskách má rozptyl $s^2 = 0,139$, smerodajnú odchýlku $s = 0,373$ a variačný koeficient $v = 0,7$ %.

S 95% spoľahlivosťou sa hmotnosť založenej kŕmnej dávky pohybuje v rozmedzí $53,43 \pm 0,43$ kg na kus.

Výsledky meraní hmotnosti kŕmnej dávky založenej žlabovým dopravníkom č. 3 sú uvedené v tab. III.

Zo získaných výsledkov vyplýva, že najnižšia priemerná hmotnosť kŕmnej dávky

III. Hmotnosť krmiva založeného dopravníkom č. 3 — The weight of feed distributed by conveyer No. 3

Číslo merania	Hmotnosť krmiva [kg. ks ⁻¹ . d ⁻¹]						$\bar{x}$	Percento z normovanej dávky
	číslo stojiska							
	1	2	3	4	5	6		
1	63,1	51,6	58,3	59,6	55,2	53,6	56,90	111,6
2	45,3	52,7	53,9	54,8	60,3	49,2	52,70	103,3
3	57,3	65,7	61,4	57,1	48,8	53,6	57,31	112,4
4	48,3	46,5	55,1	52,5	54,2	56,1	52,11	102,7
5	51,4	56,7	52,9	53,1	52,7	50,7	52,91	103,7
6	47,9	53,8	52,0	48,7	51,3	50,7	50,73	99,5
7	50,9	51,8	53,4	51,1	49,2	48,3	50,78	99,6
8	52,1	48,5	50,1	49,6	59,1	52,6	52,00	102,0
9	49,8	50,2	49,8	52,4	50,6	50,0	50,46	98,9
10	53,4	49,7	51,7	57,3	47,6	51,6	51,88	101,7
$\bar{x}$	51,95	52,72	53,86	53,62	52,90	51,64	52,78	103,5
Percento z nor- movanej dávky	101,9	103,4	105,6	105,1	103,7	101,3	103,5	—

Normovaná kŕmna dávka 51 kg na kus a deň

pri jednotlivých meraniach bola 50,46 kg na kus a deň a najvyššia 57,31 kg na kus a deň, čo je 98,9 % až 112,4 % z určenej kŕmnej dávky.

Najnižšia priemerná hmotnosť kŕmnej dávky založenej na šírku stojiska bola 51,64 kg na kus a deň a najvyššia 53,86 kg na kus a deň, čo predstavuje 101,3 až 106,6 % z určenej kŕmnej dávky.

Skutočná priemerná hmotnosť založenej kŕmnej dávky bola 52,78 kg na kus a deň, čo je 103,5 % z určeného množstva.

Priemerná hmotnosť kŕmných dávok založených pri jednotlivých meraniach má rozptyl $s^2 = 5,297$, smerodajnú odchýlku $s = 2,302$ a variačný koeficient $v = 4,36$ %.

Priemerná hmotnosť kŕmných dávok založených v jednotlivých stojiskách má rozptyl $s^2 = 0,656$, smerodajnú odchýlku $s = 0,431$ a variačný koeficient $v = 1,52$ %.

S 95% spoľahlivosťou sa hmotnosť založenej kŕmnej dávky pohybuje v rozmedzí $52,78 \pm 0,49$ kg na kus.

Výsledky meraní hmotnosti kŕmnej dávky založenej žlabovým dopravníkom č. 4 sú uvedené v tab. IV.

Z výsledkov vyplýva, že najnižšia priemerná hmotnosť kŕmnej dávky pri jednotlivých meraniach bola 50,86 kg na kus a deň a najvyššia 58,23 kg na kus a deň, čo je 99,7 až 114,2 % z určeného množstva.

Najnižšia priemerná hmotnosť kŕmnej dávky založenej na šírku stojiska bola 52,05 kg na kus a deň a najvyššia 53,03 kg na kus a deň, čo predstavuje 102,1 až 104,0 % z určenej hmotnosti.

IV. Hmotnosť krmiva založeného dopravníkom č. 4 — The weight of feed distributed by conveyer No. 4

Číslo merania	Hmotnosť krmiva [kg. ks ⁻¹ . d ⁻¹]						$\bar{x}$	Percento z normovanej dávky
	číslo stojiska							
	1	2	3	4	5	6		
1	56,4	51,9	53,2	50,5	52,7	56,3	53,48	104,9
2	53,9	50,9	46,6	51,5	57,3	53,1	52,38	102,7
3	52,6	54,7	50,6	53,6	49,7	52,6	52,30	102,5
4	45,5	56,9	52,3	56,1	52,8	55,9	53,25	104,4
5	62,3	58,6	64,5	55,1	51,3	57,6	58,23	114,2
6	50,1	48,6	54,2	52,9	54,3	49,8	51,65	101,3
7	48,7	50,7	51,1	49,5	55,1	50,1	50,86	99,7
8	51,3	52,4	48,9	54,4	49,6	51,7	51,38	100,7
9	49,2	49,8	55,2	50,1	48,9	54,5	51,28	100,5
10	50,5	53,6	49,2	50,6	54,4	48,7	51,00	100,0
$\bar{x}$	52,25	52,81	52,68	52,42	52,51	53,03	52,58	103,1
Percento z nor- movanej dávky	102,1	103,5	103,3	102,8	102,7	104,0	103,1	—

Normovaná kŕmna dávka 51 kg na kus a deň

Skutočná priemerná hmotnosť založenej kŕmnej dávky bola 52,58 kg na kus a deň, čo je 103,1 % z určenej hmotnosti.

Priemerná hmotnosť kŕmných dávok založených pri jednotlivých meraniach má rozptyl $s^2 = 4,345$, smerodajnú odchýlku $s = 2,08$ a variačný koeficient $v = 3,96$ %.

Priemerná hmotnosť kŕmných dávok založených v jednotlivých sledovaných stojiskách má rozptyl $s^2 = 0,054$, smerodajnú odchýlku $s = 0,233$ a variačný koeficient $v = 0,44$ %.

S 95% spoľahlivosťou sa hmotnosť kŕmnej dávky pohybuje v rozmedzí $52,58 \pm 0,27$ kg na kus.

Literatúra

LOBOTKA, J. — KEJÍK, C. — KOVÁČ, Š.: Technika a mechanizácia živočíšnej výroby I. Bratislava, Príroda 1980.

MEDVECKÝ, D. a kol.: Veľkovýrobná technológia chovu hovädzieho dobytku. Bratislava, Príroda 1976.

OMELČENKO, A. A.: Mechanizacija rozdači kormiv. Kijev, Urožaj 1968.

PLESNÍK, J.: O niektorých problémoch ďalšieho rozvoja chovu hovädzieho dobytku a ošípaných. MPVŽ SSR, Informácie, 1973, č. 4.

Zootechnické požiadavky na stroje a zariadenia pre chov hovädzieho dobytku. Praha-Řepý, Výzk. ústav zeměd. techniky 1973.

Došlo dňa 4. 3. 1985

ЛОБОТКА, Й. — ОПАТГ, Р. — МАРЦЗАК, Й. (Сельскохозяйственный институт, Нитра): Соблюдение определенной массы кормовой дачи стационарной кормовой линией в разведении крупного рогатого скота. Земед. Techn., 32, 1986 (2) : 91-98.

Из результатов измерения и их обработки вытекает, что кормовая линия, стационарная часть которой представлена ковшовыми ленточными конвейерами ŽPD-1, выгребателем сенажа VHS-8,5-2, винтовым подавателем SP-1000 и системой соединительных транспортеров — и без применения дозирующего бункера или другого устройства для дозирования и выравнивания потока закладываемого корма — может удовлетворять зоотехническим требованиям так, чтобы колебание массы кормовой дачи не превышало ± 10 % от ее определенной массы.

ковшовый ленточный конвейер; выгребатель сенажа; винтовой подаватель; колебание массы кормовой дачи

LOBOTKA, J. — OPÁTH, R. — MARCZAK, J. (University of Agriculture, Nitra): Maintaining the Fixed Weight of Feed Ration by a Stationary Feeding Line in Cattle Rearing. Земед. Techn., 32, 1986 (2) : 91-98.

It follows from the results of measuring and from their subsequent evaluation that a feeding line whose stationary part consists of trough belt conveyers ŽPD-1, haylage unloader VHS-8,5-2, delivery auger SP-1000 and a system of connecting conveyors, can correspond to the zootechnical requirements in such a way that fluctuation of the weight of feed ration does not exceed ± 10 % of its fixed weight, even without use of a batching hopper, or any other batching equipment and without regulation of the flow of the distributed feed.

trough belt conveyor; haylage unloader; feed auger; fluctuation of the weight of feed ration

LOBOTKA, J. — OPÁTH, R. — MARCZAK, J. (Landwirtschaftliche Hochschule, Nitra): *Einhaltung einer festgesetzten Masse der Futtermittel mit Hilfe einer stationären Futterverteilereinrichtung*. Zeměd. Techn., 32, 1986 (2) : 91-98.

Aus Ergebnissen von Messungen und deren Auswertung geht hervor, daß die Futterstraße, deren stationären Teil der Trogbandförderer ŽPD-1, die Gärheuentnahmeverrichtung VHS-8,5-2, der Schneckenzustreicher SP-1000 und ein System von Zwischenförderern bilden, auch ohne Anwendung eines Dosierbehälters oder einer anderen Einrichtung zur Dosierung und gleichmäßigen Verteilung des Grundfutterflusses, die zootechnischen Anforderungen erfüllen kann. Die Schwankungen der Masse der Futtermittel dürfen dabei nicht mehr als $\pm 10\%$ der festgesetzten Masse betragen.

Trogbandförderer; Gärheuentnahmeverrichtung; Schneckenzustreicher; Schwankungen der Futtermittelmasse

Adresa autorov:

Doc. ing. Josef Lobotka, CSc., ing. Rudolf Opáth, Mgr. ing. Jerzy Marczak, Vysoká škola poľnohospodárska, Suvorovova 1, 949 67 Nitra

PŘÍNOS OČEKÁVANÝ V ČSSR PŘI UPLATNĚNÍ NOVÉ TEORIE PRO KONSTRUKCI A ZKOUŠENÍ TRAKTORŮ A OSTATNÍCH STROJŮ V NÁHODNĚ PROMĚNNÝCH PODMÍNKÁCH

† A. Andert

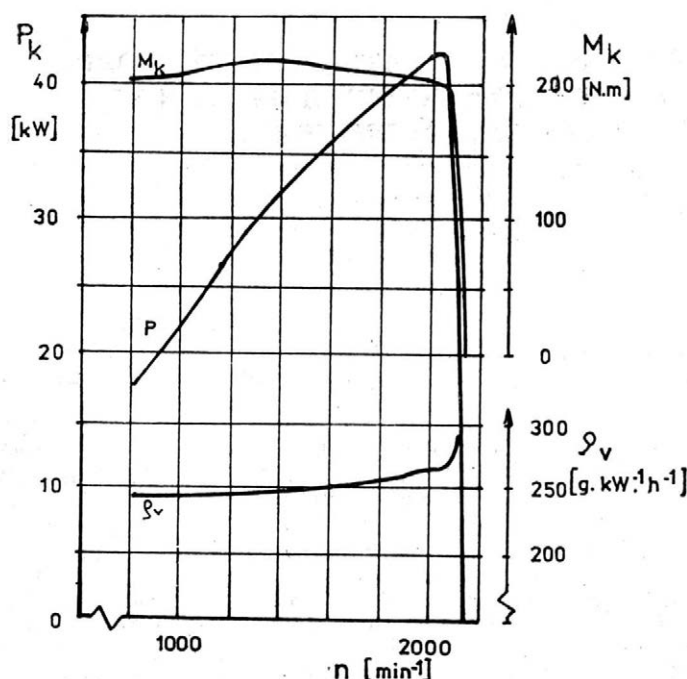
†ANDERT, A. (Výzkumný ústav zemědělské techniky, Praha-Řepy): *Přínos očekávaný v ČSSR při uplatnění nové teorie pro konstrukci a zkoušení traktorů a ostatních strojů v náhodně proměnných podmínkách*. Zeměd. Techn., 32, 1986 (2) : 99-108.

Zvyšování intenzity a hospodárnosti zemědělské výroby vyžaduje stále hledat nové výrobní způsoby, jak ze stejného množství materiálu a při stejné pracovních vyrábět dokonalejší techniku. Jak vyplývá z poznatků pracovníků Výzkumného ústavu zemědělské techniky v Praze, jednou z těchto cest je zavedení a uplatnění nové teorie pro konstrukci a zkoušení traktorů a ostatních strojů řešených pro práci s náhodně proměnnými pracovními podmínkami té oblasti, v níž budou nové stroje pracovat. Aby se zvýšil zájem o to, jak urychleně uplatnit tyto poznatky, které při stejné potřebě materiálu a téměř stejné pracovních kladou vyšší požadavky na výzkumné a vývojové pracovníky, byl zpracován předpokládaný národohospodářský přínos, kterého by se mělo při uplatnění této teorie v československém zemědělství a výrobním strojírenském průmyslu dosáhnout.

zvyšování intenzity a hospodárnosti zemědělské výroby; potřeba materiálu; pracovní

Má-li být zajištěn stálý růst hospodárnosti, intenzity a jakosti zemědělské výroby za použití výkonnější techniky, která umožňuje zvyšovat produktivitu práce zemědělského pracovníka, je třeba více využívat vědeckovýzkumných poznatků. Jen tak je možné zdokonalovat konstrukci a zkoušení mobilních mechanizačních prostředků určených pro zemědělskou výrobu.

Poznatky pracovníků Výzkumného ústavu zemědělské techniky v Praze - Řepích, získané při výzkumu energetické potřeby pro mechanizaci různých pracovních a dopravních úkolů (Andert, 1969a, b, 1971, 1972), ukázaly na nedostatky dosavadního statického pojetí obtížnosti práce mechanizačních prostředků na jednom pozemku ve vztahu k pracovním podmínkám. Toto statické pojetí ovlivnilo jak konstrukci, tak zkoušení — zejména u traktorů. Je to patrné nejen ze zpráv našich zkušeben, ale i z běžných testů traktorů zkoušených v zahraničních zkušebnách (např. z testu traktoru podle metod používaných v Anglii — B. S. 1744, 1960; ASAE Standart) (obr. 1—3). Z charakteristik výkonů odebíraných od vývodového hřídele nebo tahového výkonu a z charakteristik spotřeby paliva je vidět, že traktory nebyly zkoušeny z hlediska schopnosti překonávat prudké ani pozvolnější změny, vzniklé zatížením.



1. Charakteristiky výkonu P_k , krouticího momentu M_k na vývodovém hřídeli a měrné spotřeby paliva ρ_v podle britského testu — Characteristics of the output P_k , torsional moment M_k on the power take-off and specific consumption of fuel ρ_v according to a British test

METODA

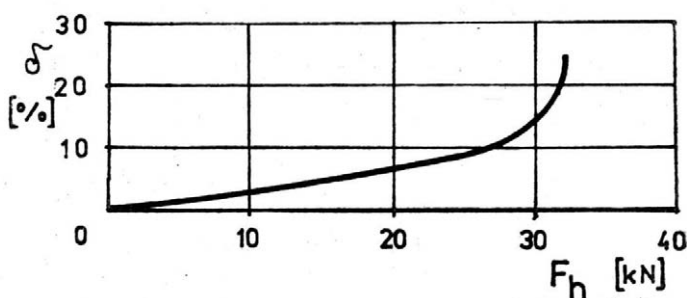
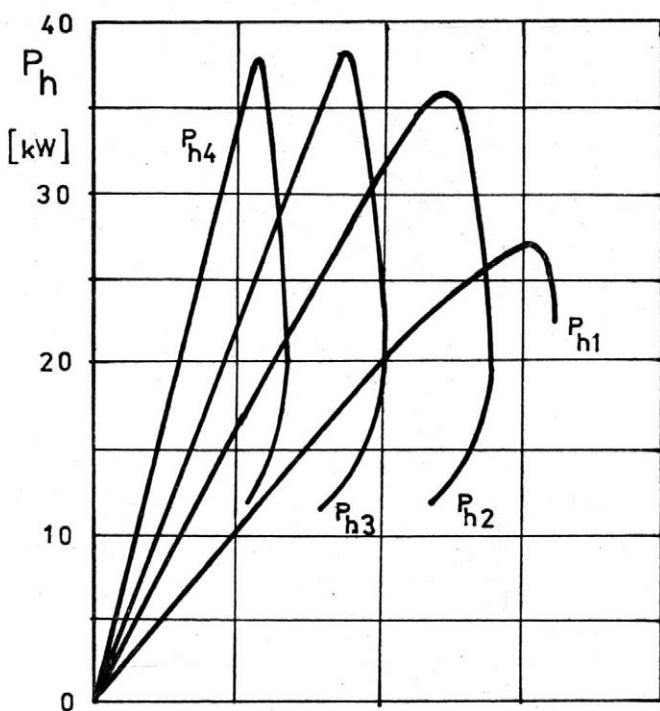
Na základě rozboru poznatků Výzkumného ústavu zemědělské techniky v Praze-Řepích o vlivu náhodně proměnných pracovních podmínek v našem zemědělství na energetický příkon pro pohon mobilních mechanizačních prostředků a na základě návrhu nové teorie konstrukce a zkoušení traktorů (Anderť, 1972) bylo přistoupeno k vypracování úvahy o tom, jaký národohospodářský význam pro naše hospodářství bude mít zavedení obou teorií do všeobecného používání.

NOVÉ ZAMĚŘENÍ TEORIE KONSTRUKCE TRAKTORŮ A SAMOJÍZDNÝCH STROJŮ VHODNÝCH PRO PRÁCI V NÁHODNĚ PROMĚNNÝCH PODMÍNKÁCH NAŠEHO ZEMĚDĚLSTVÍ

Návrh nového zaměření teorie konstrukce traktorů a ostatních mobilních mechanizačních prostředků, které by měly hospodárněji pracovat v náhodně proměnných zemědělských podmínkách té výrobní oblasti, pro niž budou určeny, lze shrnout do těchto bodů:

a) Mobilní mechanizační prostředky a jim odpovídající energetická zařízení (motory, traktory, tahače, nosiče, auta, samojízdné podvozky atd.) i přepravní a technologické linky z těchto prostředků sestavené budou mít takové parametry, které nejlépe vyhovují náhodně proměnným podmínkám obtížnosti práce ve výrobní zemědělské oblasti, pro niž budou konstruovány a používány. Zabezpečení tohoto požadavku ve velkosériové výrobě bude složitější, neboť konstruktér bude muset již při konstrukci navrhnout více modifikací podle výrobních oblastí, pro které bude motor, traktor (a jemu odpovídající zemědělské stroje a nářadí, s nimiž bude pracovat v příslušné výrobní oblasti, popřípadě v technologické lince zemědělského podniku) nebo celý agregát či samojízdný stroj určen. Poznátky z velkosériové výroby automobilů ukazují technický a organizační postup, kterým je možné takovou výrobu zvládnout i při

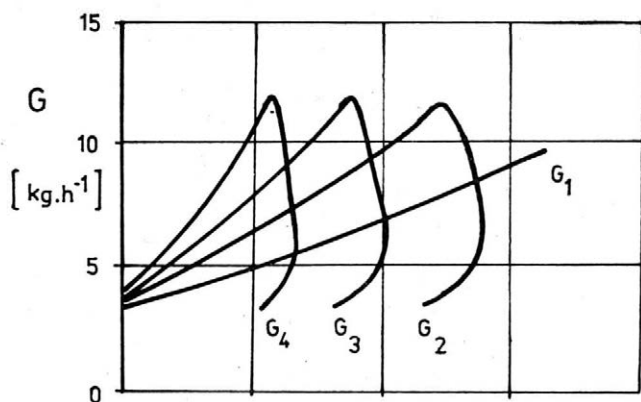
2. Tahové charakteristiky traktoru P_h podle britského testu pro jednotlivé převodové stupně a prokluz δ — Drawbar characteristics of a tractor P_h according to British test for the individual gears and slip δ



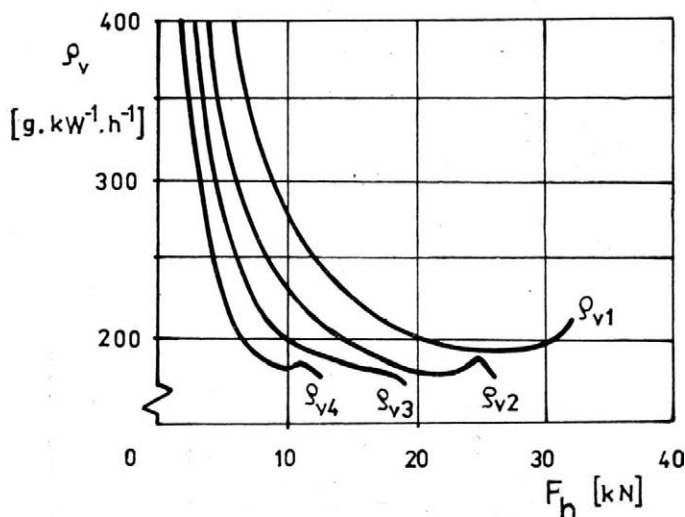
10 až 15 modifikací. Pokud realizaci tohoto požadavku nezajistíme hlavně z hlediska jakosti práce, lze očekávat, že zemědělská výroba bude muset s velkými obtížemi a ztrátami tento nedostatek odstraňovat. Toho jsme již nyní svědky u některých strojů, zejména dovážených.

b) Náhodně proměnné pracovní podmínky v zemědělské velkovýrobě při mechanizaci polních prací a při přepravě ovlivňují kolísání potřeby dodávky příkonu pro pohon stroje takovou měrou, že nelze dosáhnout dlouhodobé práce stroje na maximální výkon motoru. Proto má mít motor velkou rezervu výkonu, i když bude moci s maximálním zatížením pracovat jen kratší dobu. Proti náhodným tepelným přetížením je motor zabezpečen vhodným ochranným zařízením.

c) Dřívější ekonomická směrnice, podle které se nejvhodnějšího ekonomického ukazatele dosáhne cestou nejvyššího stupně vytížení jmenovitého výkonu motoru (tj. výkonu, při kterém může motor trvale pracovat), byla nahrazena směrnicí, určující, jak z dané hodnoty investic



3. Doplňkové charakteristiky tahových zkoušek podle britského testu hodinové spotřeby paliva G a měrné spotřeby paliva ρ_v při jednotlivých převodových stupních — Supplementary characteristics of the traction tests according to a British test for fuel consumption per hour G and specific fuel consumption ρ_v at the individual gears



(odpovídající součinu množství materiálu poskytnutého na výrobu mechanizačního prostředku a jeho měrné ceny) určených pro náhodně proměnné podmínky příslušné oblasti získat nejžádanější ekonomický ukazatel. Tento ukazatel může mít čtyři varianty a jedna z nich je v dané hospodářské situaci zemědělského podniku tou nejžádanější. Varianty ekonomických ukazatelů mohou být:

- nejvyšší pracovní výkonnost při optimální
 - jakosti práce,
 - měrné spotřebě energie,
 - měrných nákladech;
- nejnižší měrné náklady při optimální
 - výkonnosti,
 - měrné spotřebě energie,
 - jakosti práce;
- nejvyšší jakost práce při optimální
 - výkonnosti,
 - měrných nákladech,
 - měrné spotřebě energie;

- nejnižší měrná spotřeba energie při optimální
- jakosti práce,
- pracovní výkonnosti,
- hospodárnosti.

Z těchto variant ukazatelů je třeba volit tu, která je pro danou výrobní oblast a pro příslušný mechanizační prostředek nejdůležitější a z tohoto hlediska pak navrhnout potřebné konstrukční řešení. V současné době však nejčastěji bývá dána přednost jak u traktorů, tak u základních mobilních mechanizačních prostředků variantě s největší pracovní výkonností, přispívající ke zvyšování měrné výkonnosti, a tím i ke zlepšení z toho vyplývajících hospodářského účinku.

d) U traktorů se nová teorie konstrukce promítá do těchto hlavních úprav [A n d e r t, 1972]:

- takové zdokonalení motoru, aby jeho nejvyšší krátkodobý výkon byl o 25 až 35 % (popř. i více) vyšší, než jsou dosavadní hodnoty jmenovitého výkonu, při kterém lze motor trvale zatížit;

- schopnost rychle a hospodárně reagovat na prudké změny zátěže, které nelze vyrovnávat z akumulátoru energie setrvačných hmot;

- zdokonalení setrvačnickového systému tak, aby byla zabezpečena akumulace energie v rozsahu požadovaném pro motory jednotlivých výkonových tříd traktorů;

- zdokonalení chladicí soustavy motoru tak, aby dokonaleji chránila motor před přehřátím, neboť bude dosahováno vyšší hodnoty středního výkonu motoru; traktor totiž lépe zvládne proměnnou dodávku energie pro pohon a vykoná více zemědělské práce;

- úprava převodového ústrojí, odpovídající úpravě otáček a výkonu motoru;

- eventuální doplňkové vybavení traktoru pro akumulaci energie rotačního pohybu pro případy, kdy akumulace energie v setrvačnicku motoru byla nedostatečná.

Základním úkolem zkoušek organizovaných podle nové teorie má být zajištění hlavní pracovní a energetické vlastnosti zkoušeného traktoru nebo zemědělského mechanizačního prostředku pro práci v určitých náhodně proměnných pracovních podmínkách.

Znamená to, že energetická schopnost a pracovní činnost traktoru, motoru nebo různých samojízdných strojů, popřípadě i technologických linek má být zkoušena na takových polích a přepravních linkách a v takových provozních podmínkách, které jsou svojí frekvencí, cykličností a amplitudou na celém poli nebo na dopravních vzdálenostech charakteristické pro určitou zemědělskou výrobní oblast, pro kterou je příslušný mechanizační prostředek určen.

V důsledku této směrnice se zkušebním úsekem stává celé pole či určitá dopravní cesta místo dříve používaného vybraného políčka s vyrovnanými pracovními podmínkami, popř. kusu rovné cesty. Při energetické náročnosti určitého mechanizovaného pracovního úseku je třeba hodnotit celý agregát (traktor + jeden nebo dva připojené stroje a nářadí jako celek, obdobně jako je hodnocen samojízdný zemědělský stroj), a to v závislosti na jeho výkonnosti — pracovní rychlosti. Při zkouškách energetické náročnosti se zjišťuje nejen charakteristika příkonu pro pohon agregátu v závislosti na rychlosti nebo výkonnosti, ale registruje se pokud možno i časový průběh změn příkonu, aby bylo možné blíže

zhodnotit charakter průběhu náhodných změn a variabilitu spektra četnosti výskytu různého příkonu (opět v závislosti na rychlosti).

Doplňkově lze k těmto měřením určit příkon a jeho variabilitu pro zajištění činnosti jednotlivých částí agregátu. Z charakteristik energetické náročnosti celého agregátu a z tvaru charakteristiky je možné určit i sladěnost pracovní části agregátu, včetně vhodné volby použitého traktoru, popř. motoru pro samojízdný stroj.

Obdobně se postupuje i při zkoušení a hodnocení energetické náročnosti zkoušeného stroje při práci v náhodně proměnných pracovních podmínkách a při zkoušení jakosti vykonané práce.

Ve smyslu nové teorie zkoušení je třeba postupně přepracovat a doplnit, mnohdy i podstatně, metodiky zkoušek traktorů, motorů, samojízdných zemědělských strojů, ale i ostatních zemědělských strojů, popřípadě nářadí a celých linek. Je třeba postupně přepracovat normy pro zkoušení traktorů a zemědělských strojů platné v ČSSR (ON 30 0415, 1967) a vypracovat návrh na doporučenou normu pro zkoušení traktorů v zemích RVHP (GOST 491 55), popřípadě navrhnout změnu dosavadní metodiky zkoušek, která byla vypracována v rámci ISO pracovní skupinou 22 v roce 1964. Obdobně bude třeba přepracovat i metodiky zkoušek zemědělských strojů, podle kterých autorizované zkušebny v ČSSR hodnotí nové stroje, které mají být dodávány do československého zemědělství.

NOVÁ TEORIE PŘESNĚJŠÍCH METOD ZKOUŠENÍ MOTORŮ TRAKTORŮ A OSTATNÍCH MOBILNÍCH MECHANIZAČNÍCH PROSTŘEDKŮ

Abychom mohli správně posoudit a rozhodnout, do jaké míry jsou motor, traktor, celý agregát i linka vhodné pro mechanizaci určitého technologického procesu ve zvolené zemědělské výrobní oblasti (často určené určitým státem), charakterizované určitým druhem, frekvencí i intenzitou náhodně proměnných pracovních podmínek, je národohospodářsky účelné vyzkoušet dané stroje podle nové teorie přesnějších metod zkoušení. To je nutné, ať již byly stroje zkonstruovány podle dřívějšího statistického pojetí obtížnosti pracovních podmínek na jednom poli, nebo podle nové teorie s dynamicky náhodně proměnným pracovním zatížením.

NÁRODOHOSPODÁŘSKÝ VÝZNAM VYPLÝVAJÍCÍ ZE ZAVEDENÍ NOVÉ TEORIE KONSTRUKCE A ZKOUŠENÍ TRAKTORŮ I ZEMĚDĚLSKÝCH MOBILNÍCH MECHANIZAČNÍCH PROSTŘEDKŮ

CELKOVÝ OČEKÁVANÝ PŘÍNOS

Zavedení nové teorie konstrukce traktorů (jejich motoru) i celých mobilních mechanizačních prostředků bude mít příznivý význam nejen pro naše zemědělství, ale i pro celé národní hospodářství.

Podstata hospodářského významu spočívá především v těchto bodech:

— Ze stejného množství materiálu se získá v rámci obnovy strojového parku bez dalších investic nejen pro traktory a motory, ale i pro celé mobilní mechanizační prostředky asi o 10 až 30 % (někdy i více)

vyšší výkonnost za směnu (ale i za sezonu). Je to ovlivněno především tím, že energetické měniče, např. motory nebo traktory určené pro práci v proměnných podmínkách, budou mít v určitém časovém údobí k dispozici o 30 i více procent vyšší výkon motoru nebo traktoru, než jaký byl u agregátu konstruován (s motorem nebo traktorem) podle dosavadní směrnice. Výsledkem nového způsobu řešení motorů či traktorů je větší dodávka mechanické práce, a tím i vyšší dosažitelný střední výkon motoru nebo traktoru v proměnných pracovních podmínkách, což se projeví ve vyšší výkonnosti agregátu nebo jiného zemědělského samojízdného stroje. Tato vyšší výkonnost je závislá na typu agregátu a na parametrech energetického zařízení, a to z hlediska jejich vhodnosti pro práci v proměnných pracovních podmínkách, a bývá v rozmezí 10 až 30 %.

— V důsledku vyšší výkonnosti se sníží náklady na mzdy v rozmezí 10 až 20 %.

— V důsledku vyšší výkonnosti (jde o provozní výkonost) agregátu se zkrátí agrotechnické lhůty, a tím se zvýší výnosy nebo se sníží ztráty. Hodnota tohoto přínosu je minimálně stejná jako hodnota úspory mezd.

— Sníží se měrná cena mechanizačního prostředku na jednotku jeho výkonnosti. Přesto, že se zvýší pracnost při výrobě traktorů, motorů i celých strojů konstruovaných podle nové teorie (což se projeví v pořizovací ceně asi o 5 % vyšší, než je současná hodnota fyzické jednotky), sníží se celková měrná cena mobilního mechanizačního prostředku (včetně traktorů nebo motorů) připadající na jednotku výkonosti asi o 5 až 25 %.

— Uvolní se asi 5 % pracovníků pro jiná pracoviště v zemědělské výrobě. Jestliže si zemědělský podnik pořídí za stejnou investiční částku, která byla určena na nákup mechanizačních prostředků zhotovených podle dřívější konstrukce (doporučuje se, aby tímto způsobem bylo postupováno v celém zemědělském sektoru), stroje vyrobené podle nové teorie, budou náklady na stejnou částku fyzických jednotek asi o 5 % menší, i když výkonost bude o 5 až 25 % vyšší (v průměru alespoň o 10 %). V tom spočívá i úspora pracovníků.

Vzhledem k tomu, že máme zájem o to, aby intenzita zemědělství co nejvíc stoupla, je třeba zajistit co nejjakostnější plnění agrotechnických požadavků. To je umožněno stoupající úrovní techniky a vybavením zemědělského podniku touto technikou. Proto považujeme zavedení a uplatnění navržené teorie do našeho zemědělství za tak významné. Projeví se to hlavně ve dvou faktorech: v úspoře mezd v důsledku vyšší výkonnosti i výroby a v rychlejší plnění agrotechnických požadavků.

ZÁKLADNÍ BILANCE PŘÍNOSŮ A ZVÝŠENÍ VÝROBY I POŘIZOVACÍCH NÁKLADŮ PŘI UPLATNĚNÍ NOVÉ TEORIE U MOBILNÍ ZEMĚDĚLSKÉ TECHNIKY V ČSSR

Roční úspory pracovních nákladů

V našem zemědělství je nyní zaměstnáno zhruba 150 000 řidičů traktorů, automobilů, samojízdných strojů aj. Jejich roční mzdy činí asi 4,65 mld Kčs (při průměrné roční mzdě 30 000 Kčs na jednoho řidiče). Zvýší-li se výkonnost jen o 10 %, představuje roční úspora pracovních nákladů asi 465 mil. Kčs.

Zvýšení objemu zemědělské výroby zkrácením termínů agrotechnických zásahů

K úspore na mzdách je nutné přičíst hodnotu zvýšení zemědělské výroby v množství i jakosti, popřípadě ve snížených ztrátách. Úspory vzniklé snížením ztrát jsou minimálně stejně velké jako úspory na mzdách (prakticky se však zkrácení agrotechnické lhůty o 10 % projevuje několikanásobným zvýšením produktu a snížením ztrát, než činí hodnota mzdy, neboť tím mají být vyváženy nejen náklady na mzdy, ale i náklady spojené s odpisem investic, náklady na opravy atd.). Celková hodnota úspor na pracovních nákladech a zvýšení množství i jakosti zemědělské výroby může ročně činit asi 930 mil. Kčs. (Podle zjištění pracovníků Výzkumného ústavu zemědělské techniky v Praze - Řepích mohou být tyto úspory ještě větší.)

Ostatní úspory

Mimo tyto úspory znamená zavedení nové teorie do konstrukce zkoušení a provozu přínos z hlediska energetického, a to tím, že umožňuje lépe dosáhnout většího množství středního výkonu použitých měničů ve stejném časovém údobí.

Další národohospodářský význam spočívá v tom, že při stejném stupni vybavenosti mechanizačními prostředky nejsou požadovány zvýšené investice.

Zvýšené pořizovací náklady

Cena mobilních mechanizačních prostředků je cca o 5 % vyšší, než je cena dosavadní jednotky. To však neovlivní hospodářský a celonárodní efekt, neboť o tuto hodnotu bude dodáno do zemědělství ze stanovené investiční částky méně jednotek prostředků, ale jejich výkonnost bude v průměru o 15 % vyšší, takže se celkově získá výkonnost o 10 % vyšší. Nové typy mobilních prostředků budou do zemědělství dodány během osmi let jednak v rámci normální výměny strojového parku, jednak dodávkami, se kterými se počítá na rozšíření úrovně techniky.

Využití uvolněné pracovní kapacity řidičů ke zvýšení objemu zemědělské výroby

Vzhledem k tomu, že z původně přidělené investiční částky bude dodán nižší počet jednotek nového typu s vyšší výkonností, ušetří se cca 5 % pracovníků, tj. 7500 řidičů. Tyto kvalitní pracovní síly mohou být převedeny na jinou — neméně nutnou — práci v zemědělském podniku, a tím se zvýší intenzita produkce zemědělského podniku v hodnotě asi $675 \cdot 10^6$ Kčs za rok.

DISKUSE

Přestože rozvoj vědeckých poznatků v různých oborech ukazuje, že je třeba stále přesněji chápat a hodnotit dynamičnost jevu i technologii kolem nás a přestože je známo dost podkladů o účelnosti konstrukce a zkoušení mobilních mechanizačních prostředků z hlediska dynamických vlivů v důsledku náhodně proměnných podmínek, v nichž budou pracovat, neodpovídá uplatnění nové teorie v praxi potřebám našeho národního hospodářství.

Zčásti je to možné přisuzovat nynější celkové stagnaci zájmu odborníků o potřebu a účelnost zkoušení zemědělské techniky (důvodem je hlavně velké množství strojů a pracnost zkoušek v důsledku nedostačitého vybavení zkušeben novou kvalitní měřicí technikou). Projevuje se i nižší zájem odborníků o teoretické práce zaměřené na používání nových mechanismů a zemědělské techniky. Lze doufat, že uvedený národohospodářský rozbor vyvolá vyšší zájem vědeckovýzkumných a vývojových pracovníků ve výzkumných ústavech a na vysokých školách o postupné rozpracování této nové teorie pro konstrukci a zkoušení zemědělské techniky. Velkým přínosem bude již její postupné rozpracování na motory, traktory a jiné mobilní zemědělské stroje.

ZÁVĚR

Z uvedených poznatků vyplývá, že pro další zvyšování technické úrovně a hospodárnosti práce vykonávané mechanizačními prostředky stacionárními, ale především mobilními, je třeba zavést oba směry nové teorie: jak pro jejich konstrukci a používání, tak i pro zkoušení charakterizované dynamickým pojetím jejich pracovní činnosti. Toto dynamické pojetí změn pracovní obtížnosti musí být v souladu s náhodně proměnnými pracovními podmínkami, které svým charakterem a intenzitou proměnnosti odpovídají výrobním podmínkám, v nichž bude stroj pracovat. Na základě nové teorie pro konstrukci mobilních mechanizačních prostředků s dynamickým pojetím jejich pracovní činnosti je třeba vypracovat i novou teorii zaměřenou na stavbu jednotlivých součástí traktorů, motorů a zemědělských strojů.

Literatura

- ANDERT, A.: Energetika agregátu kolového traktoru, sběrací řezačky a velkoobjemového vozu. Zeměd. Techn., 15, 1969a, č. 9, s. 499-521.
ANDERT, A.: Vliv vlhkosti a hmotnosti řádku na energetiku a maximální výkonost agregátu pro sklizeň řezané píce. Zeměd. Techn., 15, 1969b, č. 10-11, s. 652-671.
ANDERT, A.: Přesnější metody pro rychlé určení svahové dostupnosti traktoru a jeho vhodnosti pro práci v proměnných zemědělských podmínkách. Zeměd. Techn., 17, 1971, č. 5, s. 326-341.
ANDERT, A.: Vliv náhodných změn pracovních podmínek na energetiku agregátu. Zeměd. Techn., 18, 1972, č. 11, s. 663-679.
ASAE Standard: Agricultural Tractor Test Code for USA.
B.S.1744: Test for agricultural tractors. 1960.
GOST 491-55. Dvigateli avtotraktorov. Metody standovykh ispytaniy.
ON 30 0415: Metodika výkonových a tahových zkoušek traktorů. 1967.

Došlo dne 3. 4. 1985

† АНДЕРТ, А. (Научно-исследовательский институт сельскохозяйственной техники, Прага - Ржепы): Ожидаемый в ЧССР вклад при внедрении новой теории для конструкции и испытания тракторов и других машин в случайно переменных условиях. Земед. Техн., 32, 1986 (2): 99-108.

Повышение интенсивности и экономичности сельхозпроизводства все больше заставляет искать новые производственные способы, как из того же количества материала и при той же трудоемкости получить более совершенную технику. Как вытекает из сведений Научно-исследовательского института сельхозтехники в Праге, одним из путей являются внедрение и применение новой теории при конструкции и испытании

нии тракторов и других машин, предназначенных для работы в случайно переменных рабочих условиях той области, где будут новые машины работать. С целью заинтересованности в ускорении применения этих новых сведений, которые при одинаковом потреблении материала и почти одинаковой трудоемкости возлагают повышенные требования к научно-исследовательским работникам и конструкторам, был разработан предполагаемый народнохозяйственный вклад, который можно было бы достигнуть при применении этой теории в чехословацком сельском хозяйстве и в машиностроительной промышленности.

повышение интенсивности и экономичности сельскохозяйственного производства; потребность в материале; трудоемкость

†ANDERT, A. (Research Institute of Agricultural Engineering, Praha-Rěpy): *Contribution Expected in the CSSR from Application of a New Theory to the Construction and Testing of Tractors and Other Machines in Random Variable Conditions*. Zeměd. Techn., 32, 1986 (2) : 99-108.

Increasing the intensity and economy of agricultural production requires to search new production methods for improved machinery, produced from the same amount of material and with the same labour requirement. As follows from the findings of the Research Institute of Agricultural Engineering in Prague, one of the ways is introduction and application of a new theory for the construction and testing of tractors and other machines, designed for work in random variable conditions in the particular sphere in which these new machines will be used. In order to increase interest in speedy application of these findings, and placing higher demands on research workers at the same amount of material and almost the same labour requirement the expected contribution to national economy was worked which should be reached in the Czechoslovak agriculture and mechanical engineering industry through application of this theory.

increasing the intensity and economy of agricultural production; need of material; labour requirement

†ANDERT, A. (Forschungsinstitut für Landtechnik, Praha-Rěpy): *Erwarteter Gewinn durch Anwendung einer neuen Theorie bei der Konstruktion und bei Prüfungen von Traktoren und weiterer Landtechnik für zufällig variable Bedingungen in der ČSSR*. Zeměd. Techn., 32, 1986 (2) : 99-108.

Die Erhöhung der Intensität und Effektivität der landwirtschaftlichen Produktion erfordert ein ständiges Suchen neuer Produktionsmethoden, wie bei demselben Material- und Arbeitsaufwand vollkommene Landtechnik herzustellen wäre. Wie aus Erkenntnissen des Forschungsinstituts für Landtechnik in Prag hervorgeht, beruht einer dieser Wege in der Einführung und Ausnützung einer neuen Theorie für die Konstruktion und für Prüfungen von Traktoren sowie weiterer Maschinen, die für die Arbeit unter zufällig variablen Arbeitsbedingungen in Gebieten, wo diese neuen Maschinen eingesetzt werden sollen, konstruiert werden. Um das Interesse an einer raschen Geltendmachung dieser Erkenntnisse, die bei demselben Materialverbrauch und bei einem nahezu gleichen Arbeitsaufwand höhere Anforderungen an Forschungs- und Entwicklungsarbeiter stellen, zu steigern, wurde der vorausgesetzte volkswirtschaftliche Gewinn, der durch die Anwendung dieser Theorie in der tschechoslowakischen Landwirtschaft sowie in der Maschinenindustrie erreicht werden sollte, beziffert.

Erhöhung der Intensität und Ökonomie der landwirtschaftlichen Produktion; Materialverbrauch; Arbeitsaufwand

Adresa autora:

Doc. ing. Antonín Andert, CSc., Výzkumný ústav zemědělské techniky, K šancím 50, 163 07 Praha-Rěpy

OVĚŘENÍ METODY STANOVENÍ MINIMÁLNÍ HLADINY ROČNÍHO VYUŽITÍ VYBRANÝCH MECHANIZAČNÍCH PROSTŘEDKŮ

M. Kavka, J. Vraný

KAVKA, M. — VRANÝ, J. (Vysoká škola zemědělská, Praha; Oborový podnik Státních statků, Karlovy Vary): *Ověření metody stanovení minimální hladiny ročního využití vybraných mechanizačních prostředků*. Zeměd. Techn., 32, 1986 (2): 109—115.

Změny v oblasti výrobních sil v zemědělství a snaha zvyšovat účinky zemědělské techniky v substitučním procesu nutí stále více se zabývat otázkou úrovně využívání mechanizačních prostředků. Proto bylo přistoupeno k vypracování a následnému ověření metody výpočtu minimální hladiny ročního využití mechanizačních prostředků, u nichž jsou prováděny generální opravy.

přímé jednotkové náklady; náklady na opravy; generální opravy

Změny v oblasti výrobních sil v zemědělství a snaha zvyšovat účinky zemědělské techniky v substitučním procesu nutí stále více se zabývat otázkou úrovně využívání mechanizačních prostředků. Důvodem je skutečnost, že je třeba v praxi hledat kompromis mezi požadavky pracovního předmětu, pracovní síly a mechanizačního prostředku. Přitom se ukazují některé závislosti, které lze shrnout do těchto bodů:

1. čím vyšší je výkonnost pracovního předmětu (biologického materiálu, půdy), tím nižší může být využití mechanizačních prostředků;
2. čím menší je počet pracovních sil v zemědělství a vyšší náklady na ně, tím nižší bude využití mechanizačních prostředků;
3. čím větší bude přírůstek nákladů na péči a na opravy v závislosti na využití, tím nižší bude využití mechanizačních prostředků (míněno v podmínkách existence předepsané doby odepisování — konstantních ročních odpisů).

Všechny uvedené závislosti jsou v našich podmínkách aktuální a spíše směřují k nižšímu sezónnímu i ročnímu využití. U výkonných mechanizačních prostředků, zejména u tzv. strojů II. generace (Špelina aj., 1976), však potřebujeme takové využití, které je z hlediska podniku i společnosti efektivní (Ondřej, 1984). Tato skutečnost vedla k výzkumu různých metod výpočtu optimálního a minimálního sezónního a ročního využití těchto mechanizačních prostředků. Jedná se zejména o metodu stanovení optimální sezónní výkonnosti s ohledem na faktor včasnosti (Mašková aj., 1976) nebo minimální roční výkonnosti v porovnání s cenou služeb (Višínský aj., 1974) anebo stanovení optimální doby provozu strojů (Havlíček aj., 1983). Následně se pak jedná o realizaci organizačních a technických opatření v oblasti organizačního začlenění zemědělské techniky, o řízení pracovního nasazení, o vývoj univerzálních nosičů náradí apod.

Vzhledem k uvedeným potřebám bylo přistoupeno k tvorbě a ověření metody stanovení ročního využití mechanizačních prostředků, u kterých se pravidelně dělají generální opravy (dále jen GO).

Přímé jednotkové náklady (PN^1), kterými se mechanizační prostředek podílí na zajišťování konkrétního mechanizovaného procesu, lze rozdělit na dvě složky (Hubálek, 1975): inventární (PN^1) a provozní (PNP^1). Inventární složku tvoří odpisy, zúčtování a roční stálé poplatky, provozní složku pak náklady na energii (PE^1), mzdy (M^1) a péči a opravy (O^1). Vztaheno k jednotce vykonané práce (využití), klesá inventární složka přímých jednotkových nákladů s rostoucím využitím (vztah 2). Provozní složka přímých jednotkových nákladů při dosud běžně prováděných výpočtech je neměnná. Ve skutečnosti však s rostoucím množstvím vykonané práce (míněno od zavedení do provozu) rostou především náklady na péči a opravy (Havlíček aj., 1983). Závislost mezi celkovým využitím (stářím) a jednotkovými náklady na péči a opravy je v praxi těžko zjištělná. Proto bylo přistoupeno k vypracování metody použitelné pro mechanizační prostředky, u nichž jsou pravidelně prováděny GO v podmínkách předepsané doby odepisování. Metoda v podstatě zpřesňuje dosud známé metody stanovení optimální doby provozu strojů.

METODA

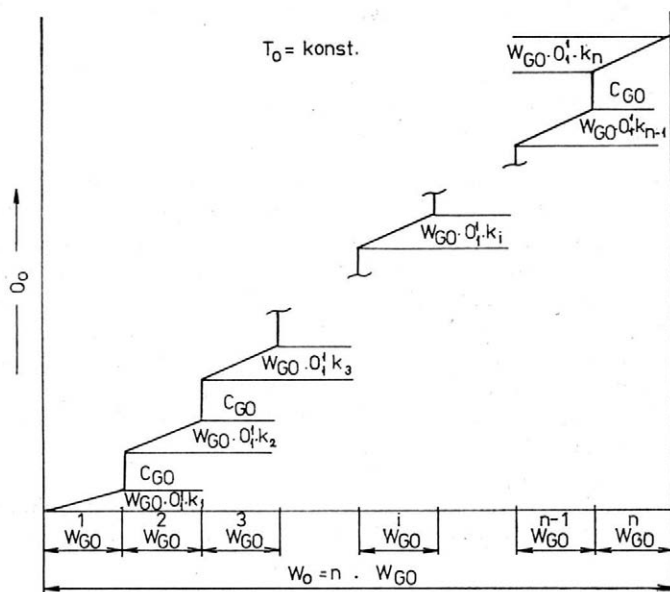
Předpokládejme, že existuje mechanizační prostředek, o němž platí tyto skutečnosti:

1. existuje předepsaná doba odepisování;
2. jsou pravidelně prováděny GO, přičemž počet GO je měřítkem stáří mechanizačního prostředku;
3. mezi dvěma GO existuje normativ využití mechanizačního prostředku (W_{GO});
4. mezi dvěma GO se dělají běžné opravy a péče, jejichž rozsah roste se stářím (počtem GO) mechanizačního prostředku; zpravidla největší kvalitativní změna je po první a druhé GO.

Naším úkolem bude sledovat změnu v přímých jednotkových nákladech (vztah 1) při různé úrovni ročního využití mechanizačního prostředku.

Čím vyšší bude roční využití, tím více GO (n_{GO}), a tedy i normativů využití mezi dvěma GO (n), bude během doby odepisování realizováno, mechanizační prostředek bude rychleji „stárnout“, inventární složka přímých nákladů bude rozpuštěna na více jednotek využití.

Uvedené závislosti graficky řeší obr. 1 a analyticky vztahy (1) až (9).



1. Průběh celkových nákladů na péči a opravy za dobu odepisování — The total costs of care and repairs for the period of depreciation

$$\text{při} \quad \text{PN}^1 = \text{PNI}^1 + \text{PNP}^1 \quad (\text{Kčs. j. využ.}^{-1}) \quad (1)$$

$$\text{a} \quad \text{PNI}^1 = \frac{\text{PNI}_o}{W_o} \quad (\text{Kčs. j. využ.}^{-1}) \quad (2)$$

$$\text{PNI}_o = C_p \cdot \left(1 + \frac{u+p}{100} \cdot T_o\right) \quad (\text{Kčs}) \quad (3)$$

$$W_o = n \cdot W_{GO} \quad (\text{j. využ. za dobu } T_o) \quad (4)$$

$$n = E \left(\frac{T_o \cdot W_r}{W_{GO}} \right) + 1 \quad (1) \quad (5)$$

$$\text{PNP}^1 = \text{PE}^1 + M^1 + O^1 \quad (\text{Kčs. j. využ.}^{-1}) \quad (6)$$

a PE^1 ; M^1 předpokládáme konstantní

$$O^1 \frac{O_o}{W_o} \quad (\text{Kčs. j. využ.}^{-1}) \quad (7)$$

s tím, že z obr. 1 vyplývá vztah (8)

$$O_o = n_{GO} \cdot C_{GO} + W_{GO} \cdot \sum_{i=1}^n O_i^1 \quad (\text{Kčs za dobu } T_o) \quad (8)$$

$$\text{při} \quad O_i^1 = O_1^1 \cdot k_i$$

$$\text{a} \quad n_{GO} = n - 1$$

kde platí, že $k_1 = 1$ a $k_i \geq 1$ pro $i = 2, 3, \dots, n$

Po dosazení do vztahu (1) vznikne výsledný kalkulační vztah (9) pro stanovení přímých jednotkových nákladů.

I. Přehled vstupních údajů — Survey of input data

Ukazatel	Typ mechanizačního prostředku				
	ŠT-180	K-700	SPS-420	E-280	E-301
Pořizovací cena v Kčs	238 000	368 000	365 800	180 000	186 900
Cena GO v Kčs	140 000	220 000	169 000	103 000	94 000
Jednotkové náklady na péči a běžné opravy v Kčs. j. využ. ⁻¹ (nového stroje)	17,—	13,—	54,—	48,—	58,—
Normativ využití mezi dvěma GO (platí v OP St. st. Karlovy Vary) j. využ.	Ø ha 3500	Ø ha 5050	ha 1950	ha 1650	ha 2160
Doba odepisování v letech	12	12	10	10	10
Zúročení a roční stálé poplatky v %	3	3	3	3	3
Koeficient	k_1	1,0	1,0	1,0	1,0
	k_2	1,3	1,4	1,5	1,2
	k_3	1,7	1,6	1,7	1,8
	k_4 až n	1,7	1,6	1,7	1,8

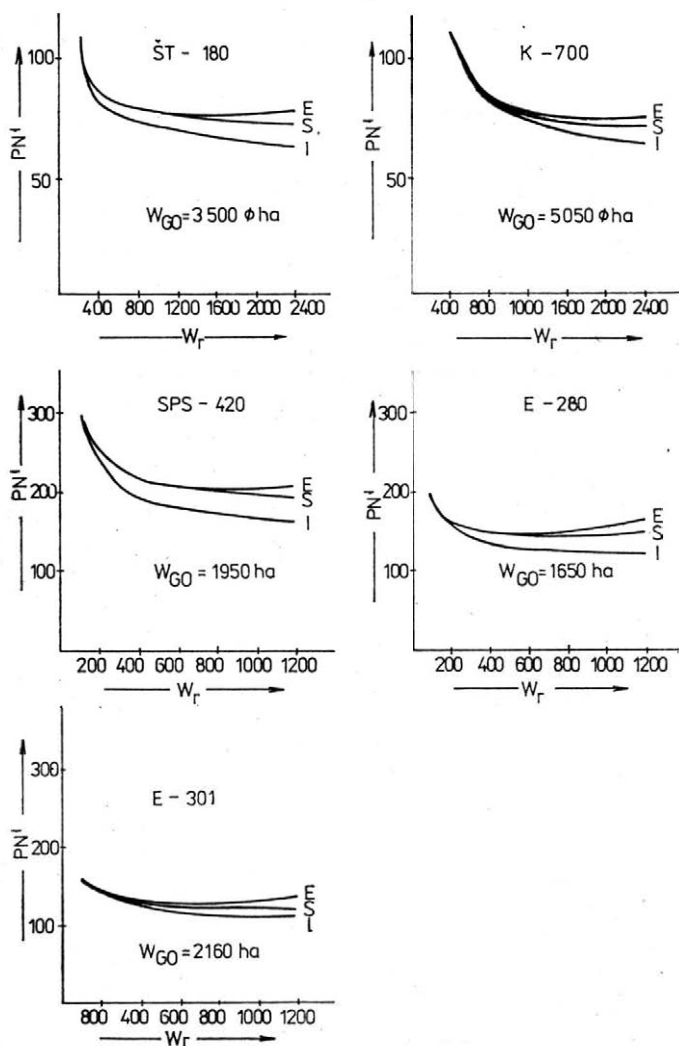
$$PN^1 = \frac{C_p \cdot (1 + 0,01 \cdot T_o \cdot (u + p))}{n \cdot W_{GO}} + PE^1 + M^1 +$$

$$+ \frac{n_{GO} \cdot C_{GO} + W_{GO} \cdot \sum_{i=1}^n O_{1^1} \cdot k_i}{n \cdot W_{GO}} \quad (\text{Kčs.j. využ.}^{-1}) \quad (9)$$

Změnou ročního využití (W_r) se bude měnit počet normativů využití (n) mezi dvěma GO (vztah 5), a tedy i využití mechanizačního prostředku (W_o) za dobu odepisování (T_o) — (vztah 4) a celkové i přímé jednotkové náklady (PN^1) — (vztah 9). Z jejich průběhu (obr. 2) lze pak usuzovat na minimální a na vhodný rozsah nebo také hladinu ročního využití.

VLASTNÍ PRÁCE

Minimální hladiny ročního využití vybraných mechanizačních prostředků byly stanoveny pro podmínky OP Státních statků Karlovy Vary. Přehled vstupních údajů



2. Průběhy přímých jednotkových nákladů pro vybrané mechanizační prostředky — Direct unit costs for selected farm machines

Typ mechanizačního prostředku	Ukazatel		
	minimální hladina ročního využití $W_{r \min}$	dosahovaná hladina ročního využití	změna přímých jednotko- vých nákladů v závislosti na změně normativu W_{GO} (změna PN^1 na změnu 100 jedn. normativu využití)
ŠT-180	700— 800 ø ha	800— 900 ø ha	2,00
K-700	800—1000 ø ha	850—1000 ø ha	1,40
SPS-420	400— 500 ha	550— 650 ha	9,50
E-280	300— 400 ha	450— 550 ha	9,00
E-301	400— 500 ha	600— 700 ha	3,30

je uveden v tab. I. Hodnoty jednotlivých ukazatelů byly získány z evidence vedené v jednotlivých odštěpných závodech a za obor celkem.

Na obr. 2 jsou uvedeny výsledné průběhy jednotkových nákladů (proti vztahu (9) nejsou ve výsledcích na obr. 2 započteny náklady na energii a mzdy, které byly považovány za konstantní) pro skutečný (S), ideální (I) a extrémní (E) gradient změny koeficientu (k_i), který můžeme nazvat koeficient stárnutí nebo také kvality GO.

Skutečný stav (tab. I) vyplynul z evidence. Největší změna koeficientu (k_i) je po první a druhé GO. Ideální stav nastává v případě, že $k_1 = k_2 = \dots = k_i = \dots = k_n$ a extrémní stav nastává v případě, že i koeficient $k_4 > k_3$, $k_i > k_{i-1}$, $k_n > k_{n-1}$.

Z výsledků uvedených na obr. 2 byla sestavena tab. II, ze které vyplývá minimální a dosahovaná hladina ročního využití. Ve výpočtech byla rovněž sledována změna normativu využití mezi dvěma GO, kterou je nutné znát při úvahách o hmotných stimulech na prodloužení normativu využití mezi dvěma GO.

ZÁVĚR

Oborový podnik Státních statků Karlovy Vary patří mezi podniky se značným nedostatkem pracovních sil. Tento stav nutí spíše využívat kvalifikované pracovníky než mechanizaci. Přesto, díky existenci středisek těžké mechanizace a normativů ročního využití, se daří dosahovat i nadprůměrného využití hlavních mechanizačních prostředků.

Seznam použitých znaků

- C_{GO} — cena GO v Kčs
 C_p — pořizovací cena mechanizačního prostředku v Kčs
 k_i — koeficient stárnutí nebo také kvality GO
 M^1 — jednotkové náklady na mzdy v Kčs.j. využ.⁻¹
 n — počet normativů využití mezi dvěma GO za dobu odepisování
 n_{GO} — počet provedených GO za dobu odepisování
 O^1 — jednotkové náklady na péči a opravy v Kčs.j. využ.⁻¹
 O_o — celkové náklady na péči a opravy za dobu odepisování v Kčs
 O_1^1 — jednotkové náklady na péči a běžné opravy nového mechanizačního prostředku v Kčs.j. využ.⁻¹

O_i^1	—	jednotkové náklady na péči a běžné opravy mechanizačního prostředku po $i-1$ GO ($i > 1$) v Kčs.j. využ. ⁻¹
p	—	procento ročních stálých poplatků z pořizovací ceny mechanizačního prostředku v procentech za rok
PE^1	—	jednotkové náklady na energii v Kčs.j. využ. ⁻¹
PN^1	—	přímé jednotkové náklady v Kčs.j. využ. ⁻¹
PNI^1	—	inventární složka přímých jednotkových nákladů v Kčs.j. využ. ⁻¹
PNI_0	—	inventární složka přímých nákladů za dobu odepisování v Kčs
PNP^1	—	provozní složka přímých jednotkových nákladů v Kčs.j. využ. ⁻¹
T_0	—	předepsaná doba odepisování v letech
u	—	procento zúročení
W_{GO}	—	normativ využití mechanizačního prostředku mezi dvěma GO v j. využ. (tj. např. ha, $\varnothing$ ha, t, h)
W_r	—	roční využití mechanizačního prostředku v j. využití
W_0	—	celkové využití mechanizačního prostředku za dobu odepisování v j. využití

Literatura

- HAVLÍČEK, J. aj.: Provozní spolehlivost strojů. Praha, Stát. zeměd. nakl. 1983.
- HUBÁLEK, K.: Optimalizace technicko-ekonomických parametrů zemědělských strojů z hlediska efektivní realizace soustavy strojů. [Závěrečná zpráva VÚ P 11-329-053-05-08.] Praha-Chodov, Výzkumný ústav zemědělských strojů 1975.
- ONDŘEJ, L.: Reprodukce a využívání zemědělské výrobní techniky. In: Sbor. MF VŠZ v Praze. Praha 1984.
- MAŠKOVÁ, H. — NETÍK, O. — SOUHRADA, J.: Optimalizace využití sklizňových strojů. Zeměd. Techn., 22, 1976, č. 9, s. 533-543.
- ŠPELINA, M. aj.: Stroje druhé generace v zemědělství. Praha, Stát. zeměd. nakl. 1976.
- VIŠINSKÝ, J. aj.: Využití zemědělské techniky v podmínkách integrované zemědělské velkovýroby. Praha, Stát. zeměd. nakl. 1974.

Došlo dne 4. 9. 1985

KAVKA, M. — ВРАНЫ, Й. (Сельскохозяйственный институт, Прага; Отраслевое предприятие госхозов, Карловы Вары): Удостоверение метода определения минимального уровня годового использования выбранных средств механизации. Zeměd. Techn., 32, 1986 (2) : 109-115.

Изменения в области производительных сил в сельском хозяйстве и стремления повышать эффекты сельхозтехники в процессе замещения все больше заставляют заниматься вопросом уровня использования средств механизации. Поэтому следовала разработка и последующая проверка метода расчета минимального уровня годового использования средств механизации, у которых проводился капитальный ремонт.

прямые номинальные затраты; затраты на ремонт; капитальный ремонт

KAVKA, M. — VRANÝ, J. (University of Agriculture, Praha; State Farms, Karlovy Vary): Checking of the Method of Determination of the Minimum Level of Yearly Exploitation of Selected Farm Machines. Zeměd. Techn., 32, 1986 (2) : 109-115.

Changes in the production sphere of agriculture and efforts to increase the effects of farm machines in the substitution process draw attention to the level of exploitation of machines. For this reason, the method of calculating the minimum level of yearly exploitation of machines needing complete overhaul was worked out and tested.

direct unit costs; repair costs; complete overhaul

KAVKA, M. — VRANÝ, J. (Landwirtschaftliche Hochschule, Praha; Fachzweigsbetrieb der Staatsgüter, Karlovy Vary): *Überprüfung einer Methode zur Ermittlung des Minimalniveaus des Jahreseinsatzes ausgewählter Mechanisierungsmittel*. Zeměd. Techn., 32, 1986 (2) : 109-115.

Veränderungen auf dem Gebiet der Produktivkräfte in der Landwirtschaft und Bestrebungen nach einer Erhöhung der Effektivität der Landtechnik im Substitutionsprozeß drängen immer mehr darauf, sich mit der Frage der Ausnützung von Mechanisierungsmitteln zu beschäftigen. So wurde eine Methode zur Berechnung des minimalen jährlichen Ausnutzungsgrades der Mechanisierungsmitteln, bei denen Generalreparaturen vorgenommen werden, ausgearbeitet und überprüft.

direkte Einzelkosten; Instandsetzungskosten; Generalreparatur

Adresy autorů:

Doc. ing. Miroslav K a v k a, CSc., Vysoká škola zemědělská, 165 00 Praha-Suchbát
Ing. Josef V r a n ý, Oborový podnik Státních statků Karlovy Vary, Svahová 24,
360 72 Karlovy Vary

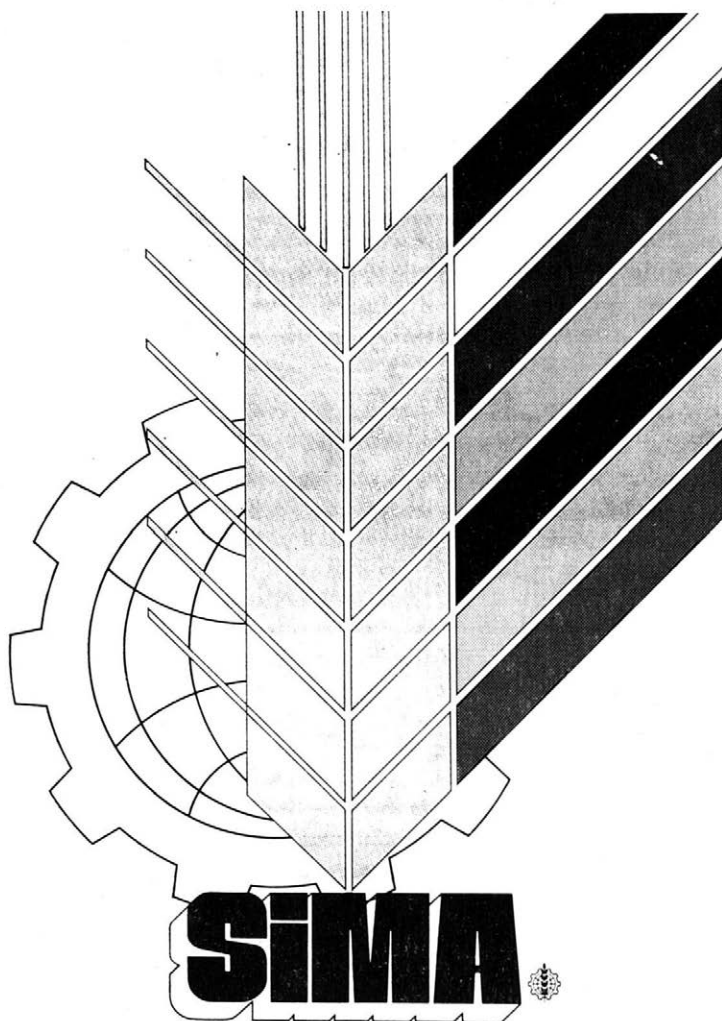
57. SIMA

57. mezinárodní salón zemědělských strojů

18. mezinárodní salón mechanizované kultivace v zahrádkářství

9. – 16. BŘEZNA 1986 PAŘÍŽ

výstaviště Parc des Expositions — Porte de Versailles



ČTK-MADE IN ... (PUBLICITY), Kotorská 16,
140 00 Praha 4 - Pankrác

Upozornění: propagační agentura ČTK-Made in ... (Publicity)
poskytuje o salónu SIMA 86 informace, zájezdy však nezajišťuje.

M. Polák

POLÁK, M. (JRD ČSSP Kamenica nad Cirochou): *Povrchová úprava lúk a pasienkov*. Zeměd. Techn., 32, 1986 (2) : 117-121.

Úlohou povrchovej úpravy lúk a pasienkov je udržať rovný povrch trávneho porastu pri maximálnej produkčnej schopnosti a požadovanom floristickom zložení. Ďalšou úlohou povrchovej úpravy je udržať dobrý stav pôdy a terénu, získaný základnou povrchovou úpravou. K povrchovej úprave bol v JRD ČSSP Kamenica nad Cirochou vyvinutý a vyrobený lúčny smyk, ktorého podstatou je, že vo vnútri stredného rámu a bočných rámov sú zavesené a článkovými refazami navzájom pospájané pracovné orgány kruhového prierezu, ktoré pri práci vykonávajú kmitavý šmykový pohyb. V zadnej časti stredného rámu a bočných rámov sú upevnené klincové lúčne brány. Lúčnym smykom sa pri ošetrovaní trávneho porastu odstraňujú nedopasky, stará tráva, krtince a zároveň sa do pôdy zapravujú tekuté výkaly — ich pevné častice.

lúčny smyk; tekuté výkaly; pracovné orgány

Názory vedeckých pracovníkov, ako aj samotnej praxe, na používanie mechanických zásahov a ich vplyv na trávny porast sú rozličné. V predchádzajúcom období sa mechanické zásahy považovali za opatrenia, ktoré prispievajú k zvyšovaniu úrod najmä predvzdušňovaním [Freckeman, 1932]. Vychádzalo sa z poznatkov získaných pri používaní nízkych dávok živín. Údaje získané za 60 rokov hovoria o tom, že samotné kyprenie, rozrezávanie mačiny a bránenie pôdy trávnych porastov nemôže úrody zvyšovať, ale v mnohých prípadoch pôsobí dokonca škodlivo [Maloch a i., 1956]. Podobné názory boli aj na speňovanie pôdy trávnych porastov [Klap, 1956]. Aj napriek tomu nemožno všetky mechanizačné zásahy jednoznačne zavrhnúť ako neúčinné, lebo pri ich vhodnom použití môžu vytvoriť predpoklady pre zabezpečenie vyšších úrod lúk a pasienkov. Svedčia o tom najnovšie poznatky výskumu a praxe, ktoré povrchovú úpravu lúk a pasienkov považujú za významný intenzifikačný faktor pri zvyšovaní výroby krmovín [Klap, 1971].

Pre povrchovú úpravu lúk a pasienkov nemáme v súčasnosti ešte stále dostatok kvalitného náradia vhodného pre všetky výrobné oblasti. Preto prevažná väčšina poľnohospodárskych podnikov túto pracovnú operáciu vykonáva náhradným náradím, ktoré nespĺňa technické ani agromické požiadavky. U nás sú známe konštrukčné riešenia lúčnych smykov Wiesen, Rabewerk a PB-3-016. Z nich lúčne smyky PB-3-016 sériovo vyrába STS, n. p., Slatiňany a na domáci trh dodáva podnik Agrozet ako súčasť vybavenia horských kolesových traktorov HORAL. Uvedené lúčne smyky plne nezodpovedajú agrotechnickým požiadavkám a navyše poškodzujú trávny porast zubami brán.

VLASTNÁ PRÁCA

Uvedené nedostatky odstraňuje lúčny smyk SBL-750, ktorého podstatou sú kruhové prstence pospájané článkovými reťazami, zavesené na dvoch bočných rámoch a na strednom ráme smyku. V zadnej časti stredného rámu a bočných rámov sú upevnené klincové brány.

AGROTECHNICKÉ POŽIADAVKY

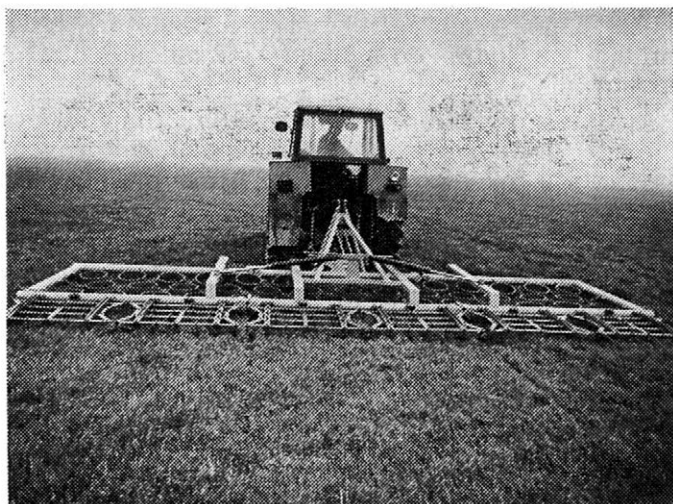
Technické údaje:	— dĺžka	2400 mm
	— prepravná šírka	2600 mm
	— výška	2100 mm
	— pracovný záber	7200 mm
	— hmotnosť	890 kg
	— horizontálny rozsah spracovania povrchu	10—200 mm
	— energetický prostriedok traktor Z-7045, Z-8045, Z-8011	
	— plošná výkonnosť	3,5—4,5 ha . h ⁻¹
Rozsah použitia:	— na zrovnávanie krtincov,	
	— na rozdrobovanie hnoja,	
	— na odstraňovanie machu a starej trávy,	
	— na roztieranie sedimentov tekutých výkalov,	
	— na zapracovanie sedimentov tekutých výkalov a hnoja.	

TECHNICKÝ POPIS

Lúčny smyk (obr. 1, 2) sa skladá zo stredného rámu, ku ktorému sú na bokoch rúrkových spojov otočne upevnené dva bočné rámy, ktoré sa dajú sklopiť do prepravnej polohy pomocou dvoch hydraulických valcov. Vo vnútornom priestore stredného rámu a dvoch bočných rámoch sú rozoberateľne upevnené systavy pracovných orgánov kruhového prierezu, navzájom pospájané článkovými reťazami. V zadnej časti stredného rámu a bočných rámov sú rozoberateľne upevnené sekcie klincových brán tlačných k pôde prítlačnými pružinami. Lúčny smyk sa agreguje s traktormi Z-7045, Z-8045 a Z-8011 na trojbodový záves pomocou závesu. V spodnej časti stredného rámu a bočných rámov sú inštalované klzáky zabezpečujúce rovnomernú prácu kruhových prstencov.

Lúčny smyk sa po pripojení k trojbodovému závesu energetického prostriedku spustí do pracovnej polohy (obr. 1) odistením reťaze a vysunutím piestnic hydraulických valcov. Po jeho úplnom odistení sa stroj dotýka povrchu trávneho porastu klzákmi, ktoré vymedzujú hĺbku vysunutia pracovných orgánov. Pri pohybe súpravy po poli vykonávajú pracovné orgány kmitavý šmykový pohyb, pri ktorom zrovnávajú krtince, rozdrobujú kravince a sedimenty tekutých výkalov. Klincové brány umiestené v zadnej časti súčasne prevzdušňujú povrch trávnej mačiny a zapracúvajú hrubé sedimenty a anorganické hnojivá do pôdy. Pri preprave možno kedykoľvek bočné rámy sklopiť do prepravnej polohy (obr. 2) a zaistiť ich proti uvoľneniu zaistovacou reťazou.

1. Lúčny smyk v agregácii s traktorom Z-8045 v pracovnej polohe — A meadow-slicker attached to the Z-8045 tractor in working position

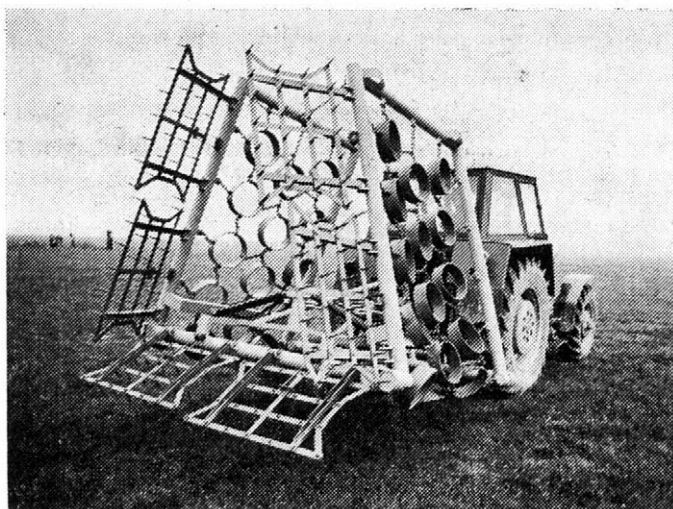


ZÁVER

Lúčny smyk SBL-750 sa v praxi využíva už tretiu sezónu pri povrchovej úprave lúk a pasienkov v JRD ČSSP Kamenica nad Cirochou. Doterajšie poznatky a skúsenosti z jeho využívania svedčia o opodstatnenosti a nutnosti povrchovej úpravy lúk a pasienkov na jar a v lete.

Mechanická úprava trávneho porastu spája v sebe obnovu trávneho porastu s mechanickým vyrovnaním povrchu. V porovnaní s predchádzajúcimi rokmi, kedy sa povrchová úprava lúk a pasienkov nevykonávala, sa v rokoch 1982 až 1984 zvýšili hektárové výnosy v priemere o 0,5 až 0,6 t. ha⁻¹ aj napriek tomu, že dávky anorganických a organických hnojív klesli. Markantne sa to prejavilo v lúčno-pasienkovom areáli dojníč, kde sa mechanické ošetrovanie vykonávalo na jar a v jeseni pred prihnojovaním a po aplikácii tekutých exkrementov. Rozdiely v kvalite trávneho porastu a vo výške úrod na ošetrovaných a neošetrovaných oplô-

2. Lúčny smyk v agregácii s traktorom Z-8045 v prepravnej polohe — A meadow-slicker attached to the Z-8045 tractor in transport position



koch boli podstatné, čo sa priaznivo prejavilo vo zvýšení produkcie mlieka na jednu dojnicu pri súčasnom znížení dávok krmiva na prikrmovanie.

Okrem zvýšenia úrod a kvality krmovín povrchová úprava lúk a pasienkov priaznivo ovplyvňuje obnovu kultúrnych tráv, podieľa sa na ničení burín, na tvorbe dusíka a priaznivo pôsobí pri skultúrňovaní lúčno-pasienkových areálov s cieľom čo najširšie využiť a uplatniť mechanizáciu pri výrobe krmovín.

Poľnohospodárskej praxi odporúčame popri správne regulovanej výžive aj povrchové ošetrovanie lúk a pasienkov lúčnym smykom uvedenej konštrukcie, ktorý sa v praxi plne osvedčil.

Literatúra

FRECKMAN, W.: Wiesen und Dauerweiden. Berlin 1932.

KLAP, E.: Wiesen und Weiden. Berlin — Hamburg 1956.

KLAP, E.: Wiesen und Weiden. Berlin — Hamburg 1971.

MALOCH, M. — REGAL, V. — BUREŠ, F. — KOFERA, V.: Pícninářství. Praha, Stát. zeměd. nakl. 1956.

Došlo dne 14. 1. 1985

ПОЛАК, М. (ЕСХК ЧССД, Каменице над Цирохой): Организация территорий лугов и пастбищ. Земед. Techn., 32, 1986 (2) : 117-121.

Задача организации территорий лугов и пастбищ заключается в сохранении ровной поверхности травостоя при максимальной продуктивной способности и требуемой флоре, далее в сохранении хорошего состояния почвы и местности. Для поверхностного выравнивания в ЕСХК ЧССД Каменице над Цирохой была сконструирована луговая шлейф-борона, у которой внутри средней рамы и боковых рам прикреплены и кольцевой цепью взаимосоединены рабочие органы кругового сечения, которые при работе скользят и колеблются. В задней части средней рамы и боковых рам прикреплены зубчатые луговые бороны (рацпредложение № 1/81). При уходе за травостоями шлейф-борона удаляет пастбищные остатки, старую траву, кротовины и одновременно заделывает в почву жидкие экскременты — их твердые частицы.

шлейф-борона; жидкие испражнения; рабочие органы

POLÁK, M. (Co-operative Farm of the Czechoslovak-Soviet Friendship, Kamenica nad Cirochou): Surface Treatment of Meadows and Pastures. Zeméd. Techn., 32, 1986 (2) : 117-121.

The surface treatment of meadows and pastures keeps a smooth surface of grassland with the maximum productivity and required floristic composition. Further aim of surface treatment is to maintain a good condition of the soil, reached by basic surface treatment. For the purposes of surface treatment a meadow slicker has been developed and manufactured by the Co-operative Farm of the Czechoslovak-Soviet Friendship in Kamenica nad Cirochou, based on the following principle: within the central and lateral frames circular elements are hung and connected by link chains, producing oscillatory movement. In the back part of the frame knife harrows are fixed. The meadow-slicker removes rests of ungrazed grass, old grass and molehills and inserts solid particles of liquid excrements into the soil at the same time.

meadow-slicker; liquid excrements; operating elements

POLÁK, M. (Landwirtschaftliche Produktionsgenossenschaft, Kamenica nad Cirochou): *Oberflächenpflegemaßnahmen auf Wiesen und Weiden*. Zeměd. Techn., 32, 1986 (2) : 117-121.

Die Aufgabe der Oberflächenpflegemaßnahmen auf Wiesen und Weiden beruht darin, eine ausgeglichene Oberfläche der Grasnarbe bei maximaler Produktionsfähigkeit und der erwünschten Florazusammensetzung zu erhalten. Eine weitere Aufgabe dieser Maßnahmen ist die Erhaltung des durch die Oberflächengrundbearbeitung gewonnenen guten Zustands des Bodens und des Terrains. Zur Oberflächenbehandlung wurde in der Landwirtschaftlichen Produktionsgenossenschaft eine Wiesenschleppe entwickelt und hergestellt, deren Prinzip darin besteht, daß im Inneren des Mittelrahmens und der Seitenrahmen Arbeitsorgane von Kreisquerschnitt aufgehängt und durch Gliederketten untereinander verbunden sind, die bei Betätigung eine schwingende Schleppbewegung ausüben. Im hinteren Teil des Mittelrahmens und der Seitenrahmen sind Wiesenzinkeneggen angebracht. Mit Hilfe der Wiesenschleppe werden bei der Behandlung der Grasnarbe Weidereste, altes Gras, Maulwurfhügel usw. entfernt und gleichzeitig werden flüssige Exkreme, bzw. deren feste Bestandteile, in den Boden eingebracht.

Wiesenschleppe; flüssige Exkreme; Arbeitsorgane

Adresa autora:

Ing. Matej Polák, CSc., JRD ČSSP, 067 83 Kamenica nad Cirochou

TECHNICKÉ ASPEKTY HYGIENY PŘI ZPRACOVÁNÍ ZEMĚDĚLSKÝCH PRODUKTŮ

Snaha zvyšovat zhodnocení zemědělského výrobku povede zemědělce k dalšímu zpracování produktu zvláště tam, kde se jedná o výrobek, který se může zkazit nebo který je citlivý, dále tam, kde se po potravinářském zpracování vrací velká část suroviny do zemědělství jako krmivo, a konečně tam, kde pro sklizeň je zcela prioritní optimální zralost produktu a sklizeň se tedy stává první částí zpracovatelské linky.

K tomu se nyní připojují další důvody: je nesporné, že z globálního světového hlediska je zemědělský produkt strategickým činitelem, ale do budoucna se jím bude stále víc stávat zpracovaný zemědělský výrobek — potravina průmyslově zpracovaná, vyhovující standardu, schopná obchodu, skladování, transportu. V mnoha státech se zvyšuje zaměstnanost mimo města (příliš rychlá urbanizace je z různých důvodů nevýhodná); regionální trh potravin může být menšími závody zásobován pružněji a někdy i hospodárněji. Četní světoví výrobci potravinářských strojů nabízejí i malé a střední výrobní kapacity vybavené moderní technikou s plnou automatizací — to, co dříve bylo možné jen u velkých závodů. Můžeme tedy vyrábět hospodárně a navíc máme šanci podstatně zkrátit výrobní cyklus zpracování potravin, tj. vyřadit zejména některé dopravní a skladovací operace. To má význam z hlediska jakosti i čerstvosti zboží — potravin.

Je nesporné, že bez strojů a zařízení si dnes nelze zpracování potravin ani jejich distribuci představit. Výroba potravin se bude dále intenzifikovat, optimalizovat a kontinualizovat. Prvky elektroniky, automatiky, robotiky nacházejí uplatnění i zde. Navíc je u potravinářských strojů určitá zvláštnost, která je výrazně odlišuje jak při konstruování a výrobě, tak i při jejich užití. Jsou to otázky hygieny, sanitace, čištění, aseptičnosti výroby. Nemáme tím na mysli poznatky veterinární, lékařské, mikrobiální. Ty se nám v době, kdy jakákoliv výroba je spojena se strojem, zařízením, aparátem, mechanismem, nutně musí promítnout v technické aspekty. Otázky hygieny byly s výrobou potravin spojeny vždy, ale dnes a v budoucnosti se dostávají na podstatně vyšší úroveň — až k aseptičnosti výroby potravin. To je skutečnost, kterou je zcela nutné respektovat ne jako dílčí hledisko, ale jako globální faktor, který ovlivňuje a spojuje celou výrobu potravin, tedy zemědělství a potravinářství.

O co konkrétně jde? Základním hlediskem je zabránit nadměrné mikrobiální a chemické kontaminaci potravin při sklizni a získávání produktu i při jeho zpracování. Jestliže uvážíme celý výrobní cyklus, pak na jeho začátku není vlastně surovina kontaminována (dužina ovoce, mléko před dojením, maso zdravých zvířat atd.). Mikrobiální i chemická kontaminace probíhá různě intenzivně při další manipulaci, při získávání produktu, sklizni, skladování, výrobě, dělení, směšování, a to v závislosti na podmínkách a čase. Přitom existují technické možnosti, jak kontaminaci a nárůst nevhodné mikroflóry snížit nejen na

konci výroby potravin a před balením, ale již během získávání a zpracování, a tedy i v zemědělství. Je zapotřebí soustředit se na příčiny, nikoliv řešit jen následky.

Proto jsou specifikovány zásady pro stavbu strojů, zařízení i celých výrobních linek a pro jejich provoz. Jsou to podmínky, které je nutné splnit navíc ke strojně konstrukčnímu řešení požadované funkce. Tyto zásady se mnohdy zdají být velmi jednoduché a samozřejmé, ale důsledné uplatňování vyžaduje vysoké konstruktérské znalosti a umění. Splnění těchto podmínek dnes také v první řadě rozhoduje o prodejnosti zařízení a o úspěchu výrobce strojů na náročných trzích. Cena takových zařízení je až trojnásobně vyšší. Nelze ani tvrdit, že by tyto zásady byly hluboce propracovány. Naopak. Jsou sice zčásti praktikovány, ale málo poznávány. Vědeckých publikací je poskrovnu, poznatky nejsou metrologicky specifikovány, jsou příliš obecné. Výrobci strojního zařízení i výrobci potravin je zahrnují do svého interního know-how. Nepublikují se, ale samozřejmě jsou zahrnuty a zhodnoceny ve výrobku — stroji nebo potravině.

TECHNICKÁ HLEDISKA

Při konstrukci stroje, návrhu zařízení a celé zpracovatelské linky vycházíme z těchto technických hledisek:

1. Nepoškozený zemědělský produkt. Povrchové vrstvy produktu by neměly být poškozeny. Je nezbytné, aby byla zachována celistvost, aby se zabránilo ulomení, vrypům, trhlinám, odření, otlacení. Jde o to, aby se zabránilo snadnému proniknutí nečistot a mikrobiální i chemické kontaminaci do vnitřní struktury. Týká se to obilí, okopanin, ovoce, zeleniny, ale i vajec, zabítek zvířat atd. Namáhání tělesa produktu (tlakem, smykem, tahem) nemá přestoupit hodnotu vedoucí k poškození vnitřní struktury produktu. Znalost mechanických, fyzikálních, zejména reologických vlastností zemědělských materiálů je v této oblasti velmi důležitá. Je nutné vyloučit jednak smíchávání poškozených a nepoškozených produktů, jednak možnost nákazy jedné části od druhé (pevné částice i tekutiny). Je proto nezbytné zařazovat operaci třídění přednostně a včas. Rozhodně musí být produkt vytríděn např. před mletím, mělněním, mícháním. Třídění ovšem souvisí s dobrým rozpoznáváním a spolehlivým měřením odchylek jakostních znaků senzory.

2. Těsnost zařízení. Je nutné zabránit nežádoucímu unikání potravin nebo jejích frakcí ze zařízení, spoji potrubí, armaturami, z nádrží, tedy nejen unikání mimo zařízení, ale i pronikání do jiných konstrukčních elementů, např. ložisek, spojů, styků, ucpávek, převodů. Stejně je tomu s prostupem mazacích olejů do potravin. Samostatnou kapitolou v této oblasti jsou vstupy do výrobních procesů a výstupy — odvádění látek. Jedná se např. o přívod a odvod hlavní výrobní složky (potravin), ale také o dávkování příměsí, složek, vody, vzduchu apod. Konstrukční řešení musí umožnit vhodný přívod a odvod zemědělského produktu — potravin, ale přitom musí zabránit chemické i mikrobiální kontaminaci. Podobně je nezbytné mít pod kontrolou odvod odpadků, odebírání vzorků, vyjímání měřicích sond atd.

3. Kontrola prostředí v bezprostřední blízkosti potravin. Potravina není vždy těsně uzavřena v nádobě, ve stroji, v obalu. Často se stýká

s okolním prostředím (vzduchem, párou, vodou). V takovém případě je nezbytné zajistit nezávadnost tohoto prostředí. Míra sterility je různá, měla by se požadovat co nejnižší mikrobiální či chemická kontaminace a proudění tohoto prostředí by mělo být pod kontrolou. Prachové částice i kapénky ve vzduchu jsou nosiči mikroorganismů. Proto se užívá přetlakových systémů s filtrovaným vzduchem (např. dvojitá filtrace, zachycující 99,99 % částic větších než 0,3 mikronu), popřípadě s vhodným plynným prostředím, párou a vyžaduje se laminární proudění. Před začátkem provozu je nezbytné prostor sterilovat nebo jej vytěsnit nezávadným prostředím. Objem okolního kontrolovaného prostředí se snažíme minimalizovat. Vytěsňuje se zejména prostor v bezprostřední blízkosti kritických míst. V jiných případech se kontroluje prostředí kolem celého zařízení, atmosféra celé dílny, chladírny, skladu atd. Nejnížším požadavkem je známé oddělení tzv. „čistých“ a „nečistých“ provozů v závodě. Aplikace požadavku, aby celý závod nebo jednotlivé dílny byly uzavřeny, řeší i důležitou problematiku ochrany proti hmyzu i hlodavcům.

V některých případech úmyslně řídíme přívod vnějšího prostředí do potravin, popř. k jejímu povrchu, např. při šlehání, provzdušňování, sušení, míchání, ale i při vzniku podtlaku při odpouštění — vypouštění kapalin z nádrží, při vyrovnávání objemových změn v nádržích. Potom je nezbytná řízená kontrola prostředí, popřípadě jeho filtrace. Vzduch již dávno nepatří mezi látky, které nevyžadují pozornosti. Naopak — často je znečištěn a stává se nositelem mikrobiální i chemické kontaminace potravin. To platí jak při úzce vymezeném prostoru, tak ve výrobní hale, kde může dojít k vzájemnému nepříznivému ovlivnění teploty, vlhkosti, ale i výše obsahu mikroorganismů apod., ale stejně i mezi závody, kdy se např. může stát, že vzduch (resp. prach) z pneumatické manipulace a z provětrávání obilí v silech zanášá infekci do nedaleké mlékárny, masného závodu.

4. Všechny povrchy, které jsou v kontaktu s potravinou, musí být inertní, nesmí se odlamovat, musí být vysoce vyleštěné, nepórézní. Na pevné spoje lze používat jen nepřerušované svařování či letování s obroušeným a leštěným spojem. Trvale sešroubované spoje jsou nevhodné. Nýtované nebo bodové sváry plechů jsou nepřípustné. Povrch musí být hladký, nepřilnavý.

5. Zásada samovyprázdňování platí pro každou prostorově samostatnou část, pro celé zařízení i pro celé systémy propojené potrubím. Proto musí být vnitřní geometrie stykových ploch s kapalným, práškovitým i kusovým produktem účelně řešena. Vodorovné plochy musí být dostatečně vypádovány. Toto hledisko platí nejen pro potravinu, ale i pro čistící, dezinfekční či sterilizační látky. U sterilizačních látek je zpravidla nutná pravidelná detekce reziduí.

6. Pohyb (tok) potravin zařízení by měl mít ideální pístový charakter, bez časových rozdílů ve zdržení, čas průchodu materiálu zařízením by měl být v celém objemu stejný. Rovněž při zpracování (např. míchání, hnětení, ohřevu) je nezbytné zajistit každé jmenovité částici potravin stejné podmínky opracování (čas, teplotu, intenzitu). Rovnoměrnost opracování (exaktnost podmínek zpracování) je nezbytným předpokladem rovnoměrnosti kvality. V technické praxi to znamená eliminovat různé ostré hrany, kouty, „hluché prostory“, dosáhnout vysoké rovnoměrnosti v rozdělení rychlosti proudění v celém profilu, i když

při vysoké fluktuaci rychlostí (turbulenci). Turbulence je v potravinářském zpracování zpravidla velmi výhodná. Dále je nutné se vyvarovat slepých konců potrubí (i dočasně uzavřených vtoků a odtoků), značné obtíže způsobují jímky měřicích sond, elektrody, různá čistidla apod.

Samostatnou kapitolu z hlediska toku tekutých médií tvoří komplikované armatury, ucpávky hřídelů, čerpadla a jiné uzavírací, ovládací a vzorkovací elementy. Jejich propracovanost a materiálová náročnost je taková, že dosahují značné prodejní ceny a zpravidla jsou dodávány speciálními výrobci.

7. Vnější povrchy strojů a stavebních — profilových konstrukcí: totéž, co platí o vnitřku stroje, platí i o povrchu zařízení a konstrukcí, neboť při čištění oškrabováním nebo oplachováním nesmí voda ani čistící prostředky nikde setrvávat, nehledě na to, že usazování nečistot a prachu je samo sebou nepřipustné. Z toho důvodu se pro stavbu nosných konstrukcí dává přednost trubkám a uzavřeným profilům. Trubka však bezpodmínečně musí být na koncích uzavřena svarem, nikde nesmí být provrtána či naříznuta. Pokud je strojní zařízení umístěno přímo na podlaze, na základu, nesmí kolem něho zatékat. To je časem nesplnitelný požadavek. Z toho důvodu i z důvodu snadnější montáže se zařízení umísťují na štíhlých nohách tak vysoko, aby bylo možné podlahu dobře čistit.

8. Zásada přístupu ke stykovým (pracovním) plochám s potravinou je nezbytná nejen pro čištění, ale i pro vizuální kontrolu výsledku čištění. Mnohé dřívější konstrukční přístupy se změnily čistěním zařízení bez demontáže (CIP) a tlakovým čištěním proudem, ale čas od času je vizuální kontrola přece jen nezbytná. S tím souvisí požadavek rozebíratelnosti zařízení nebo části stroje. Pak je nutné montáž a demontáž tak konstrukčně vyřešit, aby byla snadná a dala se provést s minimálním počtem nástrojů nebo lépe bez použití pomocných nástrojů, jen obsluhou.

9. Velmi důležitým aspektem při konstrukci potravinářských strojů a zařízení je volba konstrukčních materiálů, zejména materiálů, které jsou ve styku s potravinou. Není to jednoduchá záležitost s ohledem na rozmanitost potravin, možných druhů konstrukčních materiálů a podmínek, kterým jsou povrchy vystaveny. Hygienické předpisy pro výběr jsou obecné. Proto se u nových materiálů vyžaduje souhlas hlavního hygienika. U kovů lze souhrnně konstatovat, že tendence používat jen nerezových materiálů je ve světě zcela jednoznačná. Důvody jsou jednak strojně konstrukční (ochrana před korozí), jednak se tím brání chemické kontaminaci potravin. Určité možnosti jsou i v oblasti plastických materiálů. Sklo, smalty jsou na ústupu, protože se mohou poškodit nárazem. Pórezní (nasáklivé) materiály (např. dřevo, měkká těsnění) jsou nepřipustné.

10. Kompaktnost zařízení — snadnost čištění i udržení aseptičnosti je také v přímém poměru k velikosti plochy, počtu stykových rozhraní — spojů, rozměrnosti komplikovaných prostorů (uzávěrů, čerpadel, míchadel, sond apod.). Při návrhu stavby zařízení usilujeme v první řadě o to, aby se tyto body omezily. Jednotlivé části zařízení musí na sebe bezprostředně navazovat, čas průchodu potravin musí být co nejkratší. Preferují se tedy intenzivní podmínky zpracování a kontinuální procesy zpracování.

11. Řízení a diagnostika zpracovatelského procesu. Výroba potravin je dnes bezpodmínečně spojena s takovým automatickým řízením procesu, které aplikuje analyzátory — čidla přímo zařazená v lince, ve stroji. Zařízení je vybaveno i snímači pro diagnostiku procesu a strojního zařízení, neboť jakákoliv porucha znehodnocuje výrobek. Proto je nezbytné znát skutečný — reálný stav věcí a vědět, kdy se již k poruše blížíme. Intuice v tomto případě ztrácí význam. Dnes je běžné mikroprocesorové řízení, neboť řízení procesu musí být volně programovatelné a diagnostika se musí opírat o stále srovnávání skutečné hodnoty s hodnotou limitovanou.

12. Při složitosti a rozlehlosti potravinářských závodů je nutné zabývat se i látkami v pomocných provozech. Při převozu, doplňování či likvidaci těchto látek může dojít k úniku a vnesení, byť nepřímému, do potravin. Jsou známy těžkosti s transformátorovými oleji, látkami pro energetické centrály, údržbu, strojní obrábění, s barvami, chemikáliemi apod. Za mimořádných okolností, často i z nedbalosti, je kontaminace potravin možná, proto by takové látky neměly být v potravinářských zpracovatelských závodech ani v jejich bezprostředním okolí užívány ani skladovány.

13. Čištění. Stupeň odstraňování nečistot z vnitřních i vnějších povrchů stroje a zařízení musí být takový, aby byly zabezpečeny hygienické a technologické požadavky na výrobu. Čisticí postup se obvykle skládá z těchto kroků: oplach zařízení vodou od hrubých nečistot, výplach zařízení, čištění roztokem detergentu s alkalickými přísadami, mezioplach vodou, čištění roztokem detergentu s kyselou reakcí, konečný oplach vodou. Některé oplachy vodou mohou být nahrazeny proudem vzduchem, čímž se uspoří voda a detergenty. V současné době slouží k čištění různé, zpravidla komplikované strojní systémy. Jsou konstruovány jako centrální pro celý výrobní systém, decentralizované pro jednotlivé případy, nebo mobilní, zajišťující tlakovou vodu (horkou i studenou). Strojní systémy mají zpravidla tyto části: zařízení sloužící k přípravě, úchově, dopravě sanitačních roztoků požadovaných parametrů (koncentrace, teplota), rozvodné potrubí s automatickým řízením armatur, instalace čisticích hlavíc, vestaveb ventilů, které slouží k účinnému působení čisticích roztoků přímo v zařízení a umožňují nastavit proudové poměry pro jednotlivé případy. Výrobní zařízení se převážně čistí v uzavřených okruzích bez demontáže. Je to tzv. čištění v okruhu, označované také CIP (cleaning in place). Potrubí a jednotlivé části jsou zapojovány prostřednictvím dálkově řízených ventilů, které musí pracovat naprosto spolehlivě a navíc musí signalizovat svoji polohu. Průběh čištění je řízen automaticky podle předem stanoveného programu. Tím je zaručeno, že budou přesně dodrženy parametry čištění a že budou vyloučeny chyby v obsluze (např. smíchání potravin a čistícího prostředku). Čištění dnes není jednoduché ani laciné, je však zcela nezbytné. Aby bylo úspěšné, je ekonomicky výhodnější zajišťovat tento proces dokonalým zařízením a vysoce kvalifikovanou obsluhou než primitivně mnoha nekvalifikovanými a často i nezodpovědnými pracovníky.

Intenzifikace procesu čištění vede k tomu, že se užívá vyších rychlostí proudu vody, vzduchu, a tedy i požadovaných tlaků, užívá se tlakových i rychlostních rázů, ultrazvuku, používají se vyšší teploty i koncentrace čisticích prostředků. Z ekonomických důvodů je však nutné

i čištění optimalizovat, nehledě na to, že má často velmi úzký vztah ke vzniku nadměrného množství odpadních vod. Ve vztahu ke stroji a zařízení může silný proud horkého a chemicky agresivního roztoku vniknout do speciálních strojních a elektrotechnických prvků (ložisek, senzorů, ovladačů, snímačů, ucpávek atd.).

Nejde však jen o to, aby stroj byl dokonale vyčištěn, popřípadě až sterilován, před začátkem výroby, ale i o to, aby se tyto hygienické až aseptické podmínky udržely během potřebné doby zpracování, a to i při nutných přerušeních, odběrech vzorků, poruchách atd.

ZÁVĚR

Zemědělský produkt se musí dostat k dalšímu zpracování či ke spotřebiteli s co nejmenšími ztrátami na jakosti. Z toho vyplývá nutnost velmi úzkého sepětí zemědělského a potravinářského inženýrství a přímé technické návaznosti a prolínání zemědělské a potravinářské výroby. Aplikací technických prvků hygieny, sanitace a aseptičnosti můžeme příznivě ovlivnit mikrobiální i chemickou kontaminaci a účinně přispět ke kvalitnímu zpracování a výrobě jakostních potravin. V posledních několika desetiletích se tyto zásady ve světě nejdokonaleji aplikovaly při konstrukci zařízení na tzv. aseptické tepelné zpracování a balení potravin. V zásadě se zde výhodně uplatňuje princip: nejdříve sterilovat potravinu (ohřát a ochladit) za optimálních podmínek a teprve potom ji zabalit do vhodného obalu. Přitom optimalizace podmínek znamená výhodné využití intenzivních přestupních poměrů tepla tak, aby významné složky potravin nebyly vážně poškozeny. Složitost zařízení spočívá v tom, že se vytvořené aseptické prostředí musí zachovat i po delší dobu provozu v úseku tepelného zpracování až po dokonalé uzavření obalu. To také vyžaduje vysokou spolehlivost balicího zařízení, a tedy i exaktnost balicího materiálu. Vývoj balicího materiálu ve směru užití plastů a laminátů významně přispěl k rozšíření tohoto způsobu zpracování, neboť lépe vyhovuje distribučním podmínkám potravin. Při užití aseptického zpracování a balení nemusí obal splňovat náročné podmínky, jež vznikají při sterilaci potravin v obalu (pevnost obalu, teplotní rezistence). Obal se přizpůsobuje především distribučním požadavkům. Nejdříve se tento postup uplatňoval pro kapalné potraviny, dnes jsou k dispozici i zařízení pro tekuté potraviny s pevnými částicemi do velikosti 30 mm. Výhodou tohoto procesu je podstatně rovnoměrnější tepelné zpracování potravin v celém svém objemu, možnost vysoké rekuperace tepla, a tím energeticky velmi výhodný proces, při kterém se ohřívá jen potravina, nikoliv obal, intenzivní přenos tepla při ohřevu i ochlazování kapaliny, takže potravina je tepelně namáhána jen velmi krátkou dobu.

Nyní přichází čas, kdy dosaženou úroveň techniky aseptičnosti nemusíme uplatnit jen v konečné fázi zpracovatelské linky, tj. při sterilaci a balení, ale v celé výrobní lince. Tento systémový přístup lze výhodně spojit s tendencí, aby budoucí potravinářský závod zpravidla zásoboval regionální trh a byl umístěn co nejbližší zdrojům surovin. Vzhledem k trvalému růstu dopravních nákladů se nebudou suroviny ani hotové výrobky převážet na dlouhé vzdálenosti. To povede ke stavbě zařízení také o menších výkonech, i když plně automatizovaných, a hlav-

ně k možnosti nalézt optimální dobu údržnosti hotových výrobků — potravin. Technické podmínky hygieny až aseptičnosti se musí stát významnou složkou základních podmínek pro konstrukci a provoz strojů a zařízení v celém potravinářském řetězci od zemědělce až po konzumenta potravin. Je nezbytné podrobněji rozpracovat směrnice pro hygienu, sanitaci a aseptičnost při konstrukci zařízení, vypracovat příklady řešení, vyplnit nedostatek metrologických údajů a podkladů, dopracovat a upřesnit názvosloví v této mezivědní oblasti.

Ing. Miloslav A d a m, CSc.

Výzkumný ústav potravinářského průmyslu, Praha

OBSAH

Mareš Z.: Užití silných kolových traktorů pro výkonnou nakládku	65
Maleř J.: Míchání upravené slámy s objemnými krmivy na míchacím stole	75
Lobotka J., Opáth R., Marczak J.: Dodržiavanie určenej hmotnosti krmnej dávky stacionárnou krmnou linkou v chove hovädzieho dobytku	91
Andert A.: Přínos očekávaný v ČSSR při uplatnění nové teorie pro konstrukci a zkoušení traktorů a ostatních strojů v náhodně proměnných podmínkách	99
Kavka M., Vraný J.: Ověření metody stanovení minimální hladiny ročního využití vybraných mechanizačních prostředků	109
Polák M.: Povrchová úprava lúk a pasienkov	117
Aktuality	
Adam M.: Technické aspekty hygieny při zpracování zemědělských produktů	122

СОДЕРЖАНИЕ

Мареш З.: Применение мощных колесных тракторов для производительной нагрузки	73
Малерж Й.: Перемешивание обработанной соломы с грубыми кормами на смесительной площадке	89
Лоботка Й., Опат Р., Марцзак Й.: Соблюдение определенной массы кормовой дачи стационарной кормовой линией в разведении крупного рогатого скота	97
Андерт А.: Ожидаемый в ЧССР вклад при внедрении новой теории для конструкции и испытания тракторов и других машин в случайно переменных условиях	107
Кавка М., Враны Й.: Удостоверение метода определения минимального уровня годового использования выбранных средств механизации	114
Полак М.: Организация территорий лугов и пастбищ	120

CONTENTS

Mareš Z.: The Use of Large Wheeled Tractors for High-Performance Loading	73
Maleř J.: Mixing of Conditioned Straw with Bulk Feeds on a Mixing Table	90
Lobotka J., Opáth R., Marczak J.: Maintaining the Fixed Weight of Feed Ration by a Stationary Feeding Line in Cattle Rearing	97
Andert A.: Contribution Expected in the CSSR from Application of a New Theory to the Construction and Testing of Tractors and Other Machines in Random Variable Conditions	108
Kavka M., Vraný J.: Checking of the Method of Determination of the Minimum Level of Yearly Exploitation of Selected Farm Machines	114
Polák M.: Surface Treatment of Meadows and Pastures	120

INHALT

Mareš Z.: Einsatz starker Radschlepper für Leistungsverladung . . .	73
Maleš J.: Mischen von zubereitetem Stroh mit voluminösen Futtermitteln auf einem Mischtsch	90
Lobotka J., Opáth R., Marczak J.: Einhaltung einer festgesetzten Masse der Futterration mit Hilfe einer stationären Futterverteilereinrichtung	98
Andert A.: Erwarteter Gewinn durch Anwendung einer neuen Theorie bei der Konstruktion und bei Prüfungen von Traktoren und weiterer Landtechnik für zufällig variable Bedingungen in der ČSSR	108
Kavka M., Vraný J.: Überprüfung einer Methode zur Ermittlung des Minimalniveaus des Jahreseinsatzes ausgewählter Mechanisierungsmittel	115
Polák M.: Oberflächenpflegemaßnahmen auf Wiesen und Weiden . .	121

Rukopisy odevzdány k tisku 25. 10. 1985 — Podepsáno k tisku 3. 1. 1986

Rozšiřuje PNS. Informace o předplatném podá a objednávky přijímá každá administrace PNS, pošta, doručovatel a PNS-ÚED Praha, závod 01 — AOT, Kafkova 19, 160 00 Praha 6; PNS-ÚED Praha, závod 02, Obránců míru 2, 656 07 Brno; PNS-ÚED Praha, závod 03, Kubánská 1539, 708 72 Ostrava-Poruba. Objednávky do zahraničí vyřizuje PNS — ústřední expedice a dovoz tisku Praha, závod 01, administrace vývozu tisku, Kafkova 19, 160 00 Praha 6. Vytiskl MÍR, novinářské závody, n. p., závod 6, tř. Lidových milicí 22, 120 00 Praha 2.