

VĚDECKÝ ČASOPIS



ZEMĚDĚLSKÁ TECHNIKA

1

ROČNÍK 35 (LXII)
PRAHA
LEDEN 1989
CENA 10 Kčs
CS ISSN 0044-3883

ČESKOSLOVENSKÁ AKADEMIE ZEMĚDĚLSKÁ
ÚSTAV VĚDECKOTECHNICKÝCH INFORMACÍ
PRO ZEMĚDĚLSTVÍ

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

Za vedení časopisu odpovídá prof. ing. Miloslav Velebil, DrSc.

Redaktorka ing. Jovanka Václavíčková

OBSAH

Velebil M.: Vědecké práce mechanizační fakulty Vysoké školy zemědělské v Praze, nositelky Řádu republiky	1
Roh J.: Mlátičí mechanismus s upraveným mláticím košem	3
Kavka M., Vraný J., Janoušek B., Dlouhá L.: Sledování a vyhodnocování aktivity pracovníků a provozu mobilních energetických prostředků	13
Havlíček J.: Optimalizace jakosti techniky pro zemědělství	25
Kic P.: Stájové mikroklima v objektech pro chov skotu	39
Dajčl A.: Zvyšování trvanlivosti plužních čepelí	53
Z vědeckého života	
Truxová D.: Vědeckovýzkumná spolupráce mezi VŠZ a ENSAT Toulouse	59

СОДЕРЖАНИЕ

Рог Й.: Механизм обмолота с модифицированной декой молотильного барабана	11
Кавка М., Враны Й., Яноушек Б., Длоуга Л.: Изучение и оценка активности работников и эксплуатации мобильных энергетических средств	23
Гавличек Я.: Оптимализация качества техники для сельского хозяйства	37
Киц П.: Микроклимат животноводческих помещений для разведения крупного рогатого скота	51
Дайчл А.: Повышение срока службы плужных клинков	58

CONTENTS

Roh J.: A Threshing Mechanism with an Adapted Concave	12
Kavka M., Vraný J., Janoušek B., Dlouhá L.: Monitoring and Evaluation System of the Activity of Workers and of the Operation of Mobile Power-driven Machines	24
Havlíček J.: Quality Optimization of Agricultural Machines	37
Kic P.: Stable Microclimate in Cattle Breeding Houses	51
Dajčl A.: Prolongation of the Life of Plough Shares	58

Vědecké práce mechanizační fakulty Vysoké školy zemědělské v Praze, nositelky Řádu republiky

V minulém roce vzpomenu Vysoká škola zemědělská 200 let zahájení vysokoškolské výuky zemědělských věd v Čechách.

I když obory vyučované a výzkumně řešené z problematiky techniky v zemědělství se začínaly rozvíjet pochopitelně později než před 200 lety (tehdy nebyly známy některé mechanismy a vynálezy různých hospodářských strojů se objevovaly až později), přesto byl v roce 1913 založen na tehdejší České vysoké škole technické také Ústav nauky o hospodářských strojích. V tomtéž roce byl zřízen, rovněž v rámci této vysoké školy, Státní autorizovaný ústav pro zkoušení hospodářských strojů a motorů.

Ve studiu tehdejšího zemědělského inženýrství byla velká pozornost věnována výuce matematiky, fyziky, technické mechaniky, hospodářských strojů.

Změny v zemědělství a technický pokrok u nás i ve světě vyvolaly v období let 1947 až 1951 potřebu výchovy vysokoškolských pracovníků z oboru zemědělská technika. V tomto období, před zřízením samostatné fakulty mechanizační, byl tento úkol řešen postupně uplatňovanými změnami v učebních plánech:

- nástavbovým jednosemestrálním kursem,*
- krátkodobou specializací (v posledních dvou letech studia),*
- specializací od prvního ročníku studia.*

Při zřizování kateder na vysokých školách za účelem spojení ústavů zabývajících se podobnou problematikou byla v roce 1950 zřízena i katedra mechanizace, která zajišťovala celkový chod specializace a současně v roce 1951 zpracovala potřebné podklady pro zřízení samostatné fakulty mechanizační v rámci Vysoké školy zemědělské v Praze. Tato změna se uskutečnila od 1. září 1952.

Celková činnost fakulty je již mnoho let zaměřena na tři úseky: výchovně vzdělávací, vědeckovýzkumný a úsek spolupráce s praxí.

Vědeckovýzkumná činnost je soustředěna jednak na tematiku potřebnou pro rozvoj jednotlivých vyučovacích disciplín, jednak na potřeby československého zemědělství, event. i zemědělského strojírenství.

Z vědecké činnosti uplynulých let je možné uvést některé příklady dobrých výsledků:

- fyzikální metody vyšetřování vlastností zemědělských materiálů;*
- automatický indikátor vodivosti pro zjišťování např. vodivosti mléka, a tím i jeho kvality a nemoci dojnic;*
- tribologické vlastnosti agrobiologických materiálů;*
- degradace materiálů a strojů v agroprostředí;*
- závlahy a protimrazová opatření při ochraně půdy;*
- racionalizace spotřeby elektrické energie v živočišné výrobě;*
- výzkum, konstrukce a ověřování vícenápravového traktoru;*
- zvyšování účinnosti spalovacích motorů a možnosti snižování škodlivých emisí;*
- agrofyzikální vlastnosti brambor, cukrovky, lnu;*

- operativní kontrola hospodárnosti provozu vznětových motorů;
- řešení provozní spolehlivosti strojů;
- výzkum zařízení pro automatizaci dodržení nivelity u melioračních strojů;
- mechanizace a automatizace pracovních procesů v živočišné výrobě.

Věda a vědecký výzkum — to je hledání nových poznatků a zákonitostí v přírodě nebo v oblasti poznávání, to jsou nové metody a výsledky, které nás mohou a mohly by vést až za současné hranice poznání, ale musí nás vést k jejich tvůrčímu uplatnění. Nejvyšší míra realizace vědy na vysoké škole je prostřednictvím budoucích odborníků a racionálním ovlivňováním odborné veřejnosti. Znamená to také těsné propojení výchovně vzdělávací a vědeckovýzkumné činnosti.

Vědecká činnost pracovníků mechanizační fakulty je rozsáhlá. Výsledky mají význam jak pro teoretický rozvoj jednoho z nejmladších zemědělských vědních oborů, zemědělské techniky, tak i pro praktické využití. Svědčí o tom práce publikované ve vědeckém časopise Zemědělská technika v minulém období, jakož i vybrané příspěvky charakterizující práci jednotlivých kateder, zařazené do tohoto čísla.

Prof. ing. Miloslav V e l e b i l, DrSc.

Vysoká škola zemědělská, mechanizační fakulta, Praha

J. Roh

ROH, J. (Vysoká škola zemědělská, Praha): *Mláticí mechanismus s upraveným mláticím košem*. Zeměd. Techn., 35, 1989 (1) : 3-12.

Mláticí koš s poháněnými rotujícími válci umožňuje zvýšit obvodovou rychlost mláticího bubnu, aniž by se zvýšilo poškození zrna. Na zkušebním zařízení bylo zjištěno, že obvodová rychlost mláticího bubnu $40 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ není dostatečná pro spolehlivý výmlat obilovin. Pro výmlat hrachu vyhovuje obvodová rychlost mláticího bubnu $12 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ a obvodová rychlost válců koše 3 až $4 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$. Neuvozněného zrna zůstalo 0,05 až 1,0 % a makropoškození mělo 0,4 až 0,5 % zrna. Pro spolehlivý výmlat obilovin je třeba vyzkoušet zařízení s obvodovou rychlostí mláticího bubnu nad $50 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$. Výsledky měření s obvodovou rychlostí mláticího bubnu do $40 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ nasvědčují tomu, že by bylo možné dosáhnout dobrého výmlatu obilovin bez poškození zrna. Zvýšená střední rychlost průchodu materiálu mláticím mechanismem dává předpoklad dosažení trojnásobné průchodnosti na jednotkovou délku mláticího bubnu při současném poklesu příkonu na technologický proces výmlatu asi na jednu třetinu. Přestože tyto výsledky nejsou plně v souladu s pracemi, které uveřejnil např. Klenin (1970), bylo by účelné pokračovat v experimentu při vyšších obvodových rychlostech mláticího bubnu i válců koše, protože takový pracovní režim není dosud důkladně prověřen.

sklizeň zrnin; sklízecí mlátička; mláticí mechanismus; mláticí koš; výmlat

Velký rozvoj techniky v posledních letech znamenal i podstatné zdokonalování strojů na sklizeň obilovin, tj. sklízecích mlátiček. Zvyšoval se výkon motoru, záběr i průchodnost sklízecích mlátiček. V odborném tisku se objevovaly zmínky o průchodnosti $20 \text{ kg} \cdot \text{s}^{-1}$, a přesto jsme dospěli teprve k průchodnosti $10 \text{ kg} \cdot \text{s}^{-1}$ (E 516). Zemědělci zvažují, zda koupit sklízecí mlátičku E 516, nebo stroj s menší průchodností, např. typ E 514, který má menší hmotnost, méně utužuje půdu a má menší ztráty na svahu.

Maximální průchodnost sklízecí mlátičky není omezena pouze konstrukcí stroje, ale také schopností obsluhy. Obsluha je schopna sledovat záběr stroje nejvýše 7 až 8 m při pojezdové rychlosti 7 až $10 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$. Při současných, popřípadě i vyšších hektarových výnosech zvládne tedy obsluha sklízecí mlátičku s průchodností 20 až $30 \text{ kg} \cdot \text{s}^{-1}$.

V současné době by mělo být výrobcům sklízecích mlátiček zřejmé, že cesta ke zvýšení průchodnosti nesmí vést přes další zvyšování hmotnosti stroje. Je třeba hledat nové cesty. Vždyť např. mlátkový mláticí mechanismus se od svého vynálezu v roce 1786 příliš nezměnil.

Průchodnost stroje, podobně jako při průtoku kapalin, určují dva základní parametry: průřez kanálů pro proudící materiál a rychlost proudění. V úvahu přichází ještě rovnoměrnost rozložení materiálu, tj. jeho homogenita.

Má-li se zastavit zvětšování průřezu kanálu pro proudící materiál, tedy rozměry i hmotnost stroje, zbývá možnost zvyšovat rychlost proudění materiálu. Jaké jsou teoretické předpoklady takové cesty? Víme, že celou přední část sklízecí mlátičky tvoří mechanismy žací a dopravní. Žací lišta může při požadované jezdové rychlosti ještě dobře pracovat. Všechny dopravníky mohou při zvýšené rychlosti pohybu materiálu rovněž pracovat, ovšem za předpokladu, že do dopravovaného obilí nebudou zasahovat předměty s mimořádně velkým zrychlením a že jiné předměty nebudou stát v cestě rychle se pohybujícímu materiálu. Potom se zrno nemůže poškodit.

Samotnou mlátičku tvoří především mláticí mechanismus, vytrásadlo a čistič.

Různé druhy mláticích mechanismů popisuje např. Caspers (1969). Jako příklad uvádí také mláticí mechanismus, který má zubový mláticí buben a mláticí koš tvořený rotujícími válci. Problematiku výmlatu řešil i Klenin (1970).

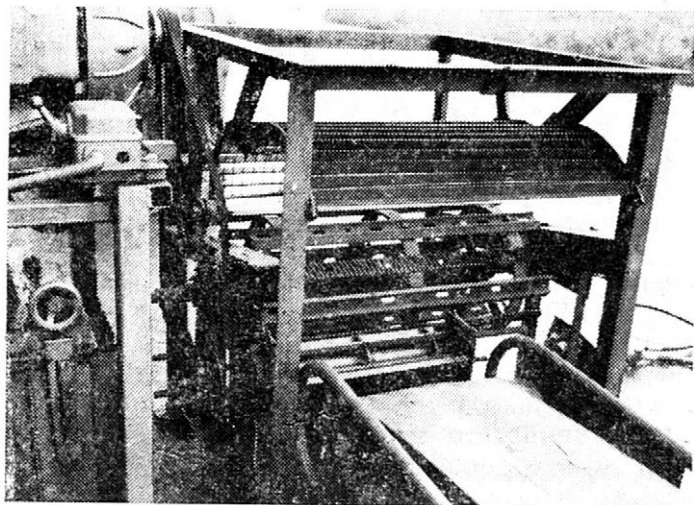
V tomto příspěvku se zaměříme na možnosti, jak zvýšit průchodnost materiálu mláticím mechanismem.

MATERIÁL A METODA

Laboratorní zařízení zhotovené na katedře zemědělských strojů Vysoké školy zemědělské v Praze (obr. 1) obsahovalo mláticí mechanismus a pásový dopravník pro přísun obilí.

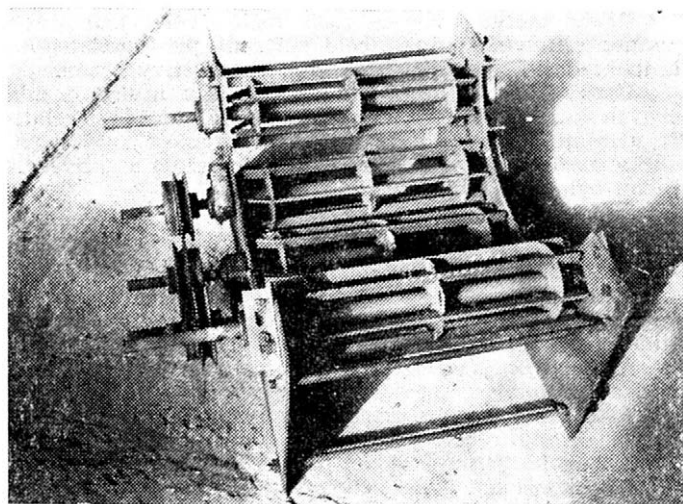
Použili jsme mláticí buben sériové výroby, určený pro stacionární mlátičku; jeho průměr činil 0,45 m a délka 0,90 m. Byl poháněn hydraulickým zařízením s hydromotorem konstantního geometrického objemu typu AMK 16-7.

Mláticí koš (obr. 2) byl vyroben v ústředních dílnách VŠZ. V roce 1986 na něj bylo uděleno autorské osvědčení (Rohaj, 1986). Mláticí koš (obr. 3) měl pět lištových válců [2] o průměru 140 mm. V nosných bočnicích [4] jsou válce uloženy posuvně. Vzhledem k mláticímu bubnu [1] se mohou posouvat radiálně (asi o 20 mm) i tangenciálně (o 0 až 15 mm). Lištové válce [2] mláticího koše tvoří hřídel [5] s nosnými kotouči [6], do nichž zapadají lišty [7]. Pohon válců mláticího koše [2] může být řešen převodem [3] od hřídele mláticího bubnu [8]. U laboratorního zařízení byly válce koše poháněny řemenovým převodem s dvojicí klínových řemenů napnutých střídavě na klínovou řemenici a volnou kladku, která se otáčela proti směru otáčení hřídele válce.



1. Laboratorní zařízení s pohonem válců mláticího koše — Laboratory equipment with a driving mechanism of the concave cylinders

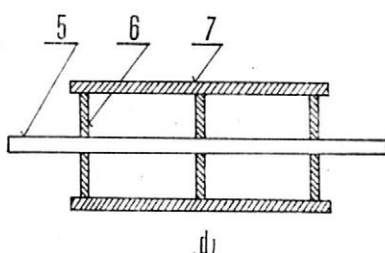
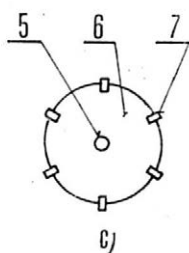
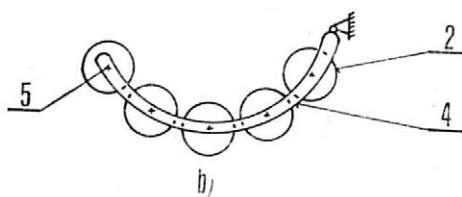
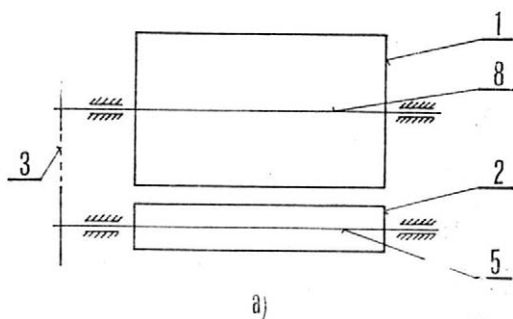
2. Mlátiací koš s poháněnými válci — The concave with driven cylinders



Hnací jednotkou byl komutátorový elektromotor se seřiditelným transformátorem. Zařízení umožňovalo měnit obvodovou rychlost válců v rozsahu 2,3 až 11,7 m.s⁻¹. S ohledem na možnost přísunu obilí normálním pásovým dopravníkem byla volena šířka mlátičícího koše, tj. délka jeho válců (0,50 m). Vkládací dopravník měl délku 4 m a rychlost 1,6 m.s⁻¹.

První měření při výmlatu obilovin — pšenice, ovsa a ječmene — se konalo v listopadu roku 1980. Vlhkost materiálu byla v rozmezí 12 až 15 %. Délka stébel činila u pšenice 0,67 m, u ovsa 0,57 m a u ječmene 0,86 m.

3. Mlátiací mechanismus s košem tvořeným poháněnými válci (a — schéma pohonu válců, b — uspořádání válců mlátičícího koše z bokorysu, c — bokorys válce mlátičícího koše, d — podélný řez válce mlátičícího koše, 1 — mlátičící buben, 2 — lištový válec mlátičícího koše, 3 — řemenový převod, 4 — nosné bočnice, 5 — hřídel válce, 6 — nosné kotouče, 7 — lišty válce, 8 — hřídel mlátičícího bubnu) — The threshing mechanism with the concave consisting of driven cylinders (a — diagram of the driving mechanism of cylinders, b — arrangement of the concave cylinders from the side view, c — side view of the concave cylinder, d — concave cylinder in longitudinal section, 1 — threshing cylinder, 2 — bar cylinder of the concave, 3 — belt drive, 4 — supporting sides, 5 — shaft of the cylinder, 6 — supporting disks, 7 — bars of the cylinder, 8 — shaft of the threshing cylinder)



Druhé měření, v roce 1982, mělo ověřit jednak úpravu mláticího bubnu při výmlatu obilovin, jednak celé zařízení při výmlatu hrachu, protože bylo možné předpokládat, že se sníží poškození choulolistivých semen.

Úprava mláticího bubnu spočívala v umístění mlatek mezi lišty na obvodě nosných kotoučů bubnu, aby na materiál působilo relativně větší množství mlatek. Při výmlatu obilovin byla obvodová rychlost zvyšována nad $40 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$, což jedna mlatka uložená mimo nosnou lištu nevydržela a zařízení se poškodilo. Vlhkost slámy hrachu byla 9,8 %, vlhkost zrna 10,6 %.

Postup měření:

1. Podle zvolené průchodnosti jsme odvážili určité množství materiálu, který byl rovnoměrně rozložen na vkladací dopravník.

2. Pod mláticí koš jsme umístili truhlík s přepážkami a za mláticí mechanismus jsme rozprostřeli plachtu.

3. Zapojili jsme hydraulické zařízení a nastavili zvolenou frekvenci otáčení mláticího bubnu.

4. Zapojili jsme elektromotor pro pohon válců mláticího koše a seřídili zvolenou frekvenci otáčení.

5. Zapojili jsme vkladací pásový dopravník.

Při zkouškách jsme sledovali:

1. průchodnost;

2. mezeru mezi mláticím bubnem a košem (měřeno od obvodu válců k obvodu bubnu);

3. frekvenci otáčení mláticího bubnu;

4. frekvenci otáčení válců koše;

5. příkon mláticího bubnu při chodu naprázdno a při zatížení;

6. množství zrna propadlého mláticím košem;

7. množství zrna zbylého ve slámě;

8. množství zrna neuvolněného z klasů;

9. množství poškozeného zrna (pouze makropoškození).

VÝSLEDKY

Při výmlatu obilovin bylo třeba nejprve orientačně určit nejvýhodnější parametry mláticího mechanismu. Ukázalo se, že je třeba pracovat při maximálně možné frekvenci otáčení mláticího bubnu. Podstatné zvýšení obvodové rychlosti nad $40 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ konstrukce mláticího bubnu neumožňovala, proto jsme intenzitu výmlatu zvyšovali zmenšováním mezery mezi mláticím bubnem a košem. Mezera mezi mláticím bubnem a košem byla po celé délce nastavena na 3 mm. Při této vzdálenosti ještě mlatky mláticího bubnu nezachytávaly o lišty mláticího koše.

Frekvence otáčení válců mláticího koše se ustálila na hodnotě $10,3 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$. Při jiné frekvenci otáčení válců zůstávalo příliš mnoho neuvolněného zrna. Nevýhodná byla rovněž malá průchodnost $1 \text{ kg} \cdot \text{s}^{-1}$, protože v klasech zůstávalo 4 až 15 % neuvolněného zrna. Prostor pod mláticím košem byl podélně rozdělen na čtyři části, přičemž první část byla na straně vkládání do mláticího mechanismu. Hodnoty separace a výmlatu vybraných zkoušek při průchodnosti $2 \text{ kg} \cdot \text{s}^{-1}$ a obvodové rychlosti válců koše $10,3 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ jsou uvedeny v tab. I.

Z rozboru všech naměřených hodnot vyplynulo, že s rostoucí obvodovou rychlostí mláticího bubnu klesá procento neuvolněného zrna a mírně narůstá propad mláticím košem. Frekvence otáčení válců koše nemá významný vliv na propad zrna mláticím košem. Poškozená zrna jsme nenalezli.

Při výmlatu hrachu dosahovalo poškození až 25 % při obvodové rychlosti mláticího bubnu $33 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$. Průchodnost byla stále stejná —

I. Hodnoty separace a výmlatu vybraných zkoušek při průchodnosti 2 kg.s⁻¹ — Values of the separation and threshing of selected tests at the throughput of 2 kg.s⁻¹

Plodina	Obvodová rychlost mláticího bubnu	Zrno propadlé mláticím košem					Zrno ve slámkě	Neuvolněné zrno
		části 1 až 4				celkem		
	m . s ⁻¹	%						
Pšenice	33,0	16,8	19,6	15,9	15,4	67,7	28,3	4,0
	40,1	25,2	26,3	18,3	16,0	85,8	13,7	0,5
	41,2	16,8	23,8	17,3	17,3	75,2	21,8	3,0
Ječmen	33,0	13,3	20,4	15,1	14,7	63,5	36,5	0,0
	34,6	14,3	22,1	16,9	16,2	69,5	30,5	0,0
	40,1	10,2	16,5	13,5	13,5	53,7	46,3	0,0

1 kg.s⁻¹. Některé výsledky zkoušek při optimálním seřízení mláticího mechanismu jsou uvedeny v tab. II.

Průběh separace zrna v mláticím mechanismu rozděleném podélně na čtyři zóny je zřejmý z obr. 4 při mezeře mezi mláticím bubnem a košem 3 mm a obvodové rychlosti válců koše 2,93 m.s⁻¹. Na obr. 5 je mezeře mezi mláticím bubnem a košem 10 mm a obvodová rychlost mláticího bubnu je stálá 11,78 m.s⁻¹.

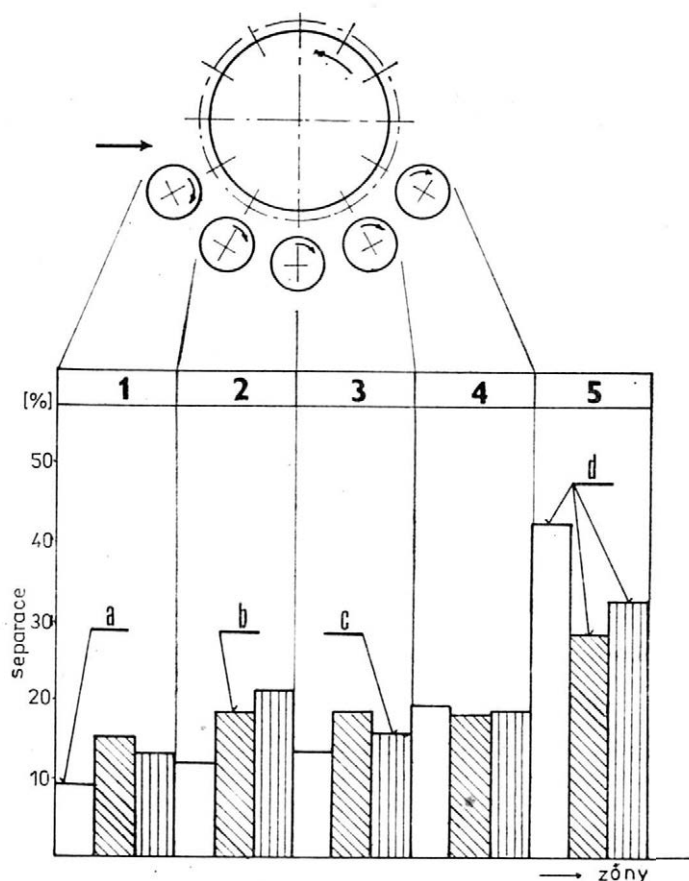
Nejdůležitější funkcí mláticího mechanismu je uvolňování zrna z klasů. Procento neuvolněného a poškozeného zrna hrachu v závislosti na frekvenci otáčení mláticího bubnu při různé frekvenci otáčení válců mláticího koše je uvedeno na obr. 6.

Příkon mláticího bubnu při chodu naprázdno i při zatížení byl vypočítán z frekvence otáčení mláticího bubnu a tlaku kapaliny před hna-

II. Výsledky zkoušek při optimálním seřízení mláticího mechanismu — Results of the tests at the optimum adjustment of the threshing mechanism

Plodina	Mezera mezi bubnem a košem	Obvodová rychlost		Zrno propadlé mláticím košem					Zrno ve slámkě	Neu- volněné zrno	Poš- kozené zrno
		mláti- cího bubnu	válců koše	části 1 až 4			celkem				
	mm	m . s ⁻¹		%							
Hrách	10	11,78	2,93	14,28	14,28	12,98	15,58	57,12	42,83	0,05	0,52
		11,78	4,40	12,38	16,19	14,29	13,33	56,19	42,86	0,95	0,38
		11,78	5,86	8,70	10,87	11,96	11,96	43,49	54,34	2,17	0,44
	3	9,42	2,93	9,28	11,94	13,26	18,57	53,05	42,44	4,51	0,03
		11,78	2,93	16,07	16,07	17,96	16,07	66,17	33,07	0,76	0,57
		14,14	2,93	13,16	21,05	15,59	18,42	68,22	30,33	1,32	0,80

4. Průběh separace zrna hrachu v upraveném mláticím mechanismu při mezeře 3 mm a v_0 válců = $2,93 \text{ m.s}^{-1}$ (1 až 5 — zóny pod mláticím košem a za ním; a, b, c — obvodové rychlosti mláticího bubnu $9,42 \text{ m.s}^{-1}$, $11,78 \text{ m.s}^{-1}$, $14,14 \text{ m.s}^{-1}$; d — zrno neoddělené v mláticím koši) — Separation of pea grains in the adapted threshing mechanism at the clearance of 3 mm and v_0 of cylinders = 2.93 m.s^{-1} (1–5 — zones under the concave and behind it; a, b, c — threshing cylinder circumferential velocities of 9.42 m.s^{-1} , 11.78 m.s^{-1} , 14.14 m.s^{-1} ; d — grains unseparated in the concave)



Parametry: mezeře (vstup/výstup) 3/3 mm
obvodová rychlost (buben/válcce)

$9,42/2,93 \text{ m.s}^{-1}$ □
 $11,78/2,93 \text{ m.s}^{-1}$ ▨
 $14,14/2,93 \text{ m.s}^{-1}$ ▩

cím hydromotorem, tj. z točivého momentu hydromotoru. Při chodu naprázdno a obvodové rychlosti 29 m.s^{-1} činil příkon $1,6 \text{ kW}$, při rychlosti 37 m.s^{-1} $2,7 \text{ kW}$ a při rychlosti 40 m.s^{-1} 3 kW .

Příkon mláticího bubnu potřebný na technologický proces výmlatu obilovin (obr. 17) byl při určitém seřizení a při průchodnosti 1 kg.s^{-1} $0,6$ až $0,7 \text{ kW}$ a při průchodnosti 2 kg.s^{-1} přibližně $1,3 \text{ kW}$. Příkon klesal až do obvodové rychlosti 35 m.s^{-1} . Jestliže jsme obvodovou rychlost mláticího bubnu zvyšovali až do 42 m.s^{-1} , zůstal příkon stálý.

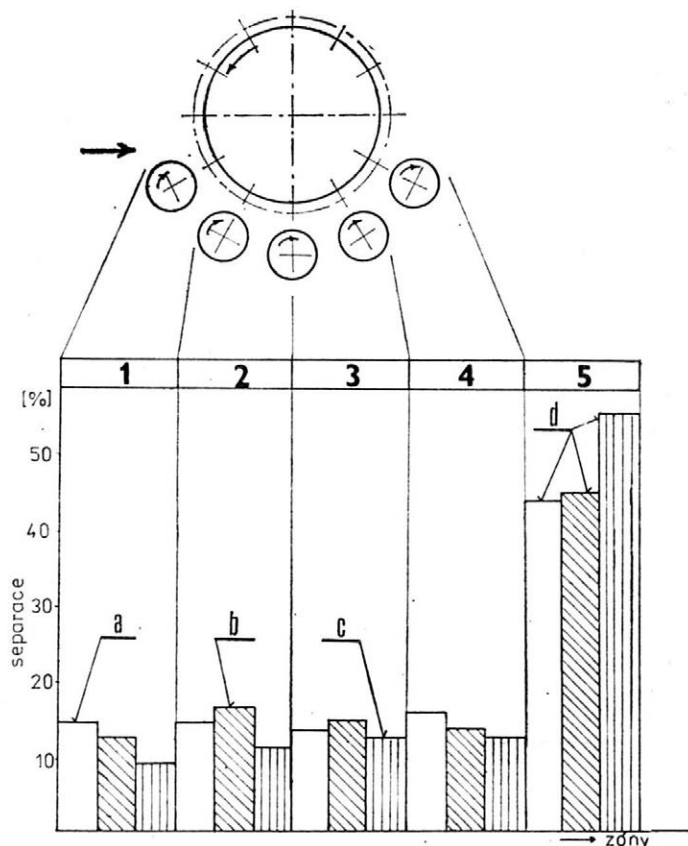
DISKUSE

Navrhované zařízení mělo splnit tyto požadavky:

1. VYŠŠÍ PRŮCHODNOST MLÁTICÍHO MECHANISMU

Jestliže mláticí koš stojí a mláticí buben se pohybuje obvodovou rychlostí 28 až 32 m.s^{-1} , pohybuje se vrstva střední rychlostí 11 až 12 m.s^{-1} (Neubauer, 1984). Zachová-li se potřebný rozdíl rychlosti mláticího bubnu a mláticího koše 30 m.s^{-1} , potom může mít mláticí bu-

5. Průběh separace zrna hrachu v upraveném mláticím mechanismu při mezeře 10 mm a v_0 mlátičního bubnu = 11,78 m.s⁻¹ (1 až 5 — zóny pod mláticím košem a za ním; a, b, c — obvodové rychlosti válců mlátičního koše 2,93 m.s⁻¹, 4,40 m.s⁻¹, 5,86 m.s⁻¹; d — zrno neoddělené v mláticím koši) — Separation of pea grains in the adapted threshing mechanism at the clearance of 10 mm and v_0 of the threshing cylinder = 11.78 m.s⁻¹ (1—5 — zones under the concave and behind it; a, b, c — circumferential velocities of the concave cylinders are 2.93 m.s⁻¹, 4.40 m.s⁻¹, 5.86 m.s⁻¹; d — grains unseparated in the concave)



Parametry: mezera (vstup/výstup) 10/10 mm

obvodová rychlost (buben/válce)

11,78/2,93 m.s⁻¹ □

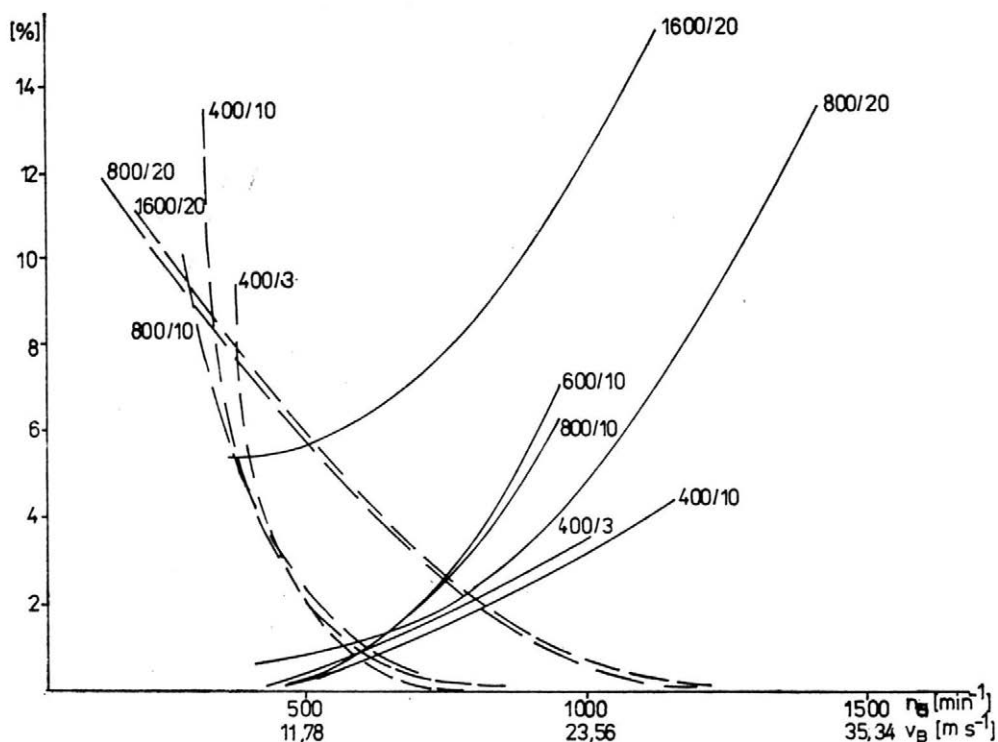
11,78/4,4 m.s⁻¹ ▨

11,78/5,86 m.s⁻¹ ▩

ben obvodovou rychlost např. dvojnásobnou, tj. 60 m.s⁻¹, a koš 30 m.s⁻¹. Střední rychlost materiálu by se měla úměrně zvýšit na 30 + 11 m.s⁻¹ (tj. na 41 m.s⁻¹), čili nejméně třikrát. Tuto skutečnost potvrdila měření, při nichž bylo při obvodové rychlosti mlátičního bubnu 40,1 m.s⁻¹ a obvodové rychlosti válců 10,3 m.s⁻¹ dosaženo průchodnosti 8,16 kg.s⁻¹ na jeden metr délky bubnu; průchodnost u E 516 je 6,35 kg.s⁻¹.m⁻¹. K měření jsme použili vzorek ječmene, z něhož bylo mlácením uvolněno veškeré zrno.

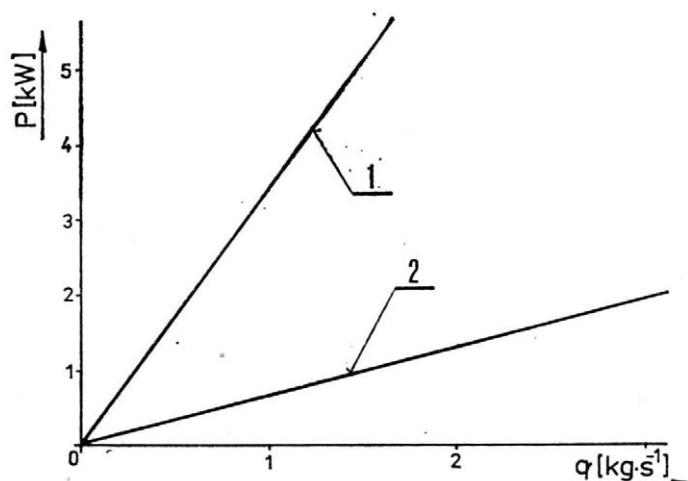
2. MENŠÍ POŠKOZENÍ SEMEN

Zrno je poškozováno při nárazu velkou rychlostí na tvrdý předmět. Při souhlasném pohybu aktivních částí mlátičního bubnu i mlátičního koše nemůže být zrno poraněno, pokud není např. sevřeno do příliš malé mezery. Měření při výmlatu vzorků hrachu tuto skutečnost potvrdila. Při obvodové rychlosti mlátičního bubnu 12 m.s⁻¹ a obvodové rychlosti válců 3 až 4 m.s⁻¹ představovalo makropoškození 0,4 až 0,5 % a neuvolněného zrna zůstalo 0,05 až 1,0 %. Příznivé poměry plynou z toho, že aktivní části působí na zrno rychlostí 8 až 10 m.s⁻¹.



6. Závislost neuvolněného a poškozeného zrna v mláticím mechanismu na frekvenci otáčení mláticího bubnu při různé frekvenci otáčení válců koše a různé mezeře mezi mláticím bubnem a válci koše — The dependence of unseparated and damaged grains in the threshing mechanism on the speed of the concave at different speeds of the concave cylinders and at different clearance between the threshing cylinder and the concave cylinders

———— poškození - - - - - neuvolněné zrno X/Y otáčky válců / mezeře



7. Příkon mláticího bubnu na technologický proces výmlatu obilovin (P — příkon, q — průchodnost, 1 — pevný mláticí koš, 2 — mláticí koš tvořený pohyblivými válci) — Power input of the threshing cylinder during the technological process of grain threshing (P — power input, q — throughput, 1 — fixed concave, 2 — concave consisting of mobile cylinders)

3. NIŽŠÍ PŘÍKON

Jak uvádí Neubauer (1984), příkon potřebný na technologický proces mlácení činí

$$P = (a \cdot q + b \cdot q^2) \cdot v_b$$

Jestliže (předpokládáme obvodovou rychlost mláticího bubnu $v_b = 30 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$, což by měl buben běžného mláticího mechanismu, a průchodnost $q = 1 \text{ kg} \cdot \text{s}^{-1}$ [konstanty $a = 90 \div 120 \text{ N} \cdot \text{s} \cdot \text{kg}^{-1}$, $b = 7 \div 10 \text{ N} \cdot \text{s}^2 \cdot \text{kg}^{-2}$], vyjdou tyto hodnoty:

$$P_1 = (90 \cdot 1 + 7 \cdot 1) \cdot 30 = 2910 \text{ W}$$

$$P_2 = (120 \cdot 1 + 10 \cdot 1) \cdot 30 = 3900 \text{ W}$$

Střední hodnota činí přibližně 3,4 kW. Naměřené hodnoty vyplývají z obr. 7.

ZÁVĚR

Aby se mohl uplatnit mláticí mechanismus s rotujícími válci mláticího koše, je třeba vyrobit dobře vyvážený mláticí buben z trubky opatřené velkým počtem nízkých mlatek. Takový mláticí buben by měl malé ventilační účinky a velkou účinnost výmlatu. Vkládání materiálu společlivě zabezpečují válce mláticího koše. Obvodová rychlost mláticího bubnu by měla být seřiditelná od 10 do 60 $\text{m} \cdot \text{s}^{-1}$.

Poháněné válce mláticího koše by měly mít seřiditelnou obvodovou rychlost od 3 do 30 $\text{m} \cdot \text{s}^{-1}$.

Bylo by třeba zabezpečit vyšší rychlost přísunu obilí, zlepšit zachycovač kamení a kovových předmětů a konečně úměrně zvýšit výkonnost vytrásadla a čistidla. Stroj by byl vhodný pro sklizeň obilovin i plodin, jejichž zrna se snadno poškozují.

Přestože je reálný předpoklad, že při obvodové rychlosti mláticího bubnu nad 50 $\text{m} \cdot \text{s}^{-1}$ se uvolní veškeré zrna i těžko mlátitelných plodin (jako jsou vlhká pšenice a jeteloviny), je třeba zařízení ještě experimentálně ověřit, protože dosavadní výsledky nebyly uspokojivé.

Literatura

- CASPERS, L.: Systematik der Dreschorgane. Grundl. Landtechn., 19, 1969, s. 9-17.
KLENIN, N. I.: Selskochozjajstvennyje mašiny. Moskva, Kolos 1970. 456 s.
NEUBAUER, K.: Stroje pro rostlinnou výrobu II. Skriptum VŠZ. Praha, Vysoká škola zemědělská 1984.
ROH, J. — KOUBEK — KAŠPÁREK: Autorské osvědčení č. 22 0054. 1986.

Došlo dne 28. 6. 1988

РОГ, Й. (Сельскохозяйственный институт, Прага): Механизм обмолота с модифицированной декой молотильного барабана. Земѣд. Techn., 35, 1989 (1) : 3-12.

Дека молотильного барабана с приводными вращающимися барабанами позволяет повысить окружную скорость молотильного барабана, при неповреждении зерна. На опытном образце установили, что окружная скорость молотильного барабана 40 $\text{m} \cdot \text{s}^{-1}$ недостаточна для надежного обмолота зерна. Для обмолота гороха оптимальной является окружная скорость 12 $\text{m} \cdot \text{s}^{-1}$ и окружная скорость барабанов деки 3—4 $\text{m} \cdot \text{s}^{-1}$. Неосвобожденного зерна осталось 0,05—1,0 % и микроповреждение было установлено у 0,4—0,5 % зерна. Для надежного обмолота зерновых хлебов нужно испытать образцы с окружной скоростью молотильного барабана свыше 50 $\text{m} \cdot \text{s}^{-1}$. Результаты измерений с окружной скоростью молотильного барабана до 40 $\text{m} \cdot \text{s}^{-1}$ показывают, что было бы возможным получить хорошие результаты обмолота зерновых хлебов без повреждения

зерна. Повышенная средняя скорость пропуска материала механизмом обмолота дает предпосылки получения трехкратного увеличения прохода материала на эталонную длину молотильного барабана при одновременном понижении потребления энергии отдаваемой на выполнение технологического процесса обмолота приблизительно на одну треть. Поскольку результаты полностью не соответствуют результатам, опубликованным к примеру Кленом (1970), целесообразным считается продолжать проводить эксперимент при применении больших окружных скоростей молотильного барабана и барабанов деки, так как этот рабочий режим до сих пор еще тщательно не проверен.

уборка зерновых; комбайн; обмолот; механизм обмолота; дека молотильного барабана; обмолот

ROH, J. (University of Agriculture, Praha): *A Threshing Mechanism with an Adapted Concave*. Zeměd. Techn., 35, 1989 (1) : 3-12.

A concave with driven rotating cylinders enables to increase the threshing cylinder circumferential velocity without increasing the damage to the grain. By help of a test equipment it was found out that the threshing cylinder circumferential velocity of 40 m.s^{-1} was not high enough for the reliable threshing of grains. The threshing cylinder circumferential velocity of 12 m.s^{-1} and the concave cylinders circumferential velocity of $3-4 \text{ m.s}^{-1}$ are suitable for the threshing of peas. $0.05-1\%$ of the grain remained unseparated; macrodamage was demonstrated in $0.4-0.5\%$ of the grain. For the reliable threshing of grains, it is necessary to test the equipment where the threshing cylinder circumferential velocity is higher than 50 m.s^{-1} . As indicated by the results of measurement of the threshing cylinder circumferential velocity up to 40 m.s^{-1} , the good-quality threshing of grains without damaging the grain can be achieved. The increased mean velocity of the throughput of material through the threshing mechanism creates prerequisites for the achievement of treble throughput per unit length of the threshing cylinder: the power input of the technological process of threshing is reduced to a third at the same time. Although these results are not fully in compliance with the papers published e. g. by Klenin (1970), it would be useful to continue the experiment at the higher circumferential velocity of the threshing cylinder and the concave cylinders because such a working regime has not been properly verified so far.

grain harvest; harvester-thresher; threshing mechanism; concave; threshing

ROH, J. (Landwirtschaftliche Hochschule, Praha): *Dreschmechanismus mit aufbereitetem Dreschkorb*. Zeměd. Techn., 35, 1989 (1) : 3-12.

Der Drechkorb mit angetriebenen Rotationsrollen ermöglicht die Umlaufgeschwindigkeit der Dreschtrommel zu steigern ohne dabei die Kornbeschädigungsrate zu steigern. Auf einer Testanlage stellten wir fest, dass die Umlaufgeschwindigkeit der Dreschtrommel von 40 m.s^{-1} für einen zuverlässigen Ausdrusch der Getreidearten ungenügend ist. Für den Erbsendrusch ist eine Umlaufgeschwindigkeit der Dreschtrommel von 12 m.s^{-1} und eine Umlaufgeschwindigkeit der Korbrollen von 3 bis 4 m.s^{-1} vollkommen genügend. Es blieben nur $0,05$ bis $1,0\%$ des nicht ausgedroschenen Kornes und die Makrobeschädigung konnte bei nur $0,4$ bis $0,5\%$ aller Körner beobachtet werden. Für einen zuverlässigen Ausdrusch der Getreidearten muss ein Dreschmechanismus mit einer Umlaufgeschwindigkeit der Dreschtrommel von über 50 m.s^{-1} eingesetzt werden. Die Ergebnisse die bei der Messung der Umlaufgeschwindigkeit der Dreschtrommel bis höchstens 40 m.s^{-1} ermittelt wurden deuten darauf hin, dass es möglich wäre einen guten Ausdrusch der Getreidearten ohne jede Beschädigung des Kornes zu erreichen. Eine höhere durchschnittliche Durchgangsgeschwindigkeit des gedroschenen Materials durch die Dreschtrommel ist Voraussetzung für das Erreichen eines dreifachen Durchganges je Einheitslänge der Dreschtrommel bei einem gleichzeitigen Abfall des Leistungsbedarfes je technologischen Vorgang des Ausdrusches auf etwa ein Drittel. Ungeachtet dessen, dass diese Ergebnisse den von Klenin (1970) veröffentlichten Arbeiten nicht vollkommen entsprechen, wäre es zweckmässig die Versuche bei höheren Umlaufgeschwindigkeiten der Dreschtrommel und der Korbrollen fortzusetzen, da ein solches Arbeitsregime bisher nicht überprüft wurde.

Getreideernte; Mähdrescher; Dreschmechanismus; Dreschkorb; Ausdrusch

Adresa autora:

Ing. Jiří Roh, CSc., Vysoká škola zemědělská, 165 21 Praha 6 - Suchbát

SLEDOVÁNÍ A VYHODNOCOVÁNÍ AKTIVITY PRACOVNÍKŮ A PROVOZU MOBILNÍCH ENERGETICKÝCH PROSTŘEDKŮ

M. Kavka, J. Vraný, B. Janoušek, L. Dlouhá

KAVKA, M. – VRANÝ, J. – JANOUŠEK, B. – DLOUHÁ, L. (Vysoká škola zemědělská, Praha; Agrokombinát Karlovy Vary, s. p.): *Sledování a vyhodnocování aktivity pracovníků a provozu mobilních energetických prostředků*. Zeměd. Techn., 35, 1989 (1): 13–24.

V AK Karlovy Vary, s. p., je k řízení provozu mechanizačních prostředků využíván systém sledování a vyhodnocování aktivity pracovníků a provozu mobilních energetických prostředků, založený na jednotce využití přepočtený hektar a kilometr. Uvedená jednotka je pro vedoucí pracovníky srozumitelná a pomocí ní lze vytvořit jednoduchý systém sledování. Srozumitelnost a jednoduchost je pak zárukou efektivního využití získaných výsledků v procesu řízení. V příspěvku je popsán metodický postup a výsledky sledování a vyhodnocování na bázi přepočtených hektarů a kilometrů s využitím mikropočítače TNS.

mobilní energetické prostředky; systém hodnocení využití; aktivita pracovníků; přepočtený hektar a kilometr; automatizované zpracování; datová základna

Kvalita rozhodování při procesu řízení provozu mechanizačních prostředků je závislá na kvalitě a rychlosti předávaných informací. Zvyšování zemědělských podniků a změny v organizaci práce znamenají, že i v procesu řízení se zvyšuje objem informací, které je nutné evidovat a zpracovávat. Zpracování a rychlý přenos informací v optimální struktuře a časových intervalech lze zajistit jediné za pomoci technických prostředků, zejména výpočetní techniky.

Efektivní využití výpočetní techniky však souvisí s vytvářením vhodných aplikačních uživatelských programů. Při tvorbě těchto programů je nutné vycházet z podrobné analýzy, která musí mít základ v analýze konkrétních potřeb a zvyklostí vedoucích pracovníků (Stašek, 1978; Ďuriš, 1985; Špelina, 1985; Kavka, 1988).

V AK Karlovy Vary, s. p., je k řízení provozu mechanizačních prostředků využíván systém sledování a vyhodnocování aktivity pracovníků a provozu mobilních energetických prostředků (dále jen MEP) založený na jednotce využití, kterou představuje přepočtený hektar a kilometr. Uvedená jednotka je pro vedoucí pracovníky srozumitelná a pomocí ní lze vytvořit jednoduchý systém sledování. Srozumitelnost a jednoduchost je pak zárukou toho, že získané výsledky budou v procesu řízení efektivně využity (Kavka aj., 1986).

Systém sledování a vyhodnocování provozu MEP je od roku 1980 celoooborově realizován na střediskovém počítači n. p. Agrodat v Aši. V roce 1988 byl celý systém převeden na mikropočítač řady TNS. Tím bylo možno dosáhnout splnění dalších požadavků, zejména:

1. Vytvořením závodové datové základny pro oblast mechanizace a pro pracovníky (obr. 1) se celý systém stal otevřený, a to jak z hlediska vstupních, tak zejména výstupních informací. Tím byly vytvořeny předpoklady k dodržení vhodné struktury a časových

intervalů zpracování výstupních informací při zachování principu hierarchického třídění. Rovněž je umožněna práce v dialogovém režimu uživatele s mikropočítačem.

2. Bylo zavedeno sledování a vyhodnocování aktivity pracovníků a vytvořena možnost postupného přechodu k bezdokladovému styku pro informační okruh zpracování mezd.

3. Systém byl rozšířen o oblast sledování, vyhodnocování a plánování pečovatelské činnosti s možností propojení na diagnostiku motorového oleje, prováděnou s využitím expertního systému.

4. Základem dřívějšího i nynějšího systému sledování a vyhodnocování byly rozbor spotřeby pohonných hmot. Vytvořený systém a jednotka využití průměrný hektar vytvářejí předpoklady pro automatizované ohodnocování správnosti rozdílu mezi normovanou a skutečnou spotřebou pohonných hmot.

5. Při zpracování vstupních informací je dodržena zásada, že téměř 100 % informací je získáváno z běžně vedených (obr. 1) prvotních dokladů a jsou dodrženy vazby „po ose“ na nadřazený ASŘ při účelné dělbě práce mezi odštěpnými závody a n. p. Agrodát.

METODA

Komplexní pohled na systém sledování a vyhodnocování aktivity pracovníků a provozu MEP udává obr. 1. Z hlediska popisu metody je žádoucí soustředit pozornost zejména na způsob využití přepočtených hektarů a kilometrů ke sledování a algoritmus automatizovaného ohodnocování správnosti rozdílu mezi normovanou a skutečnou spotřebou pohonných hmot.

SYSTÉM SLEDOVÁNÍ A VYHODNOCOVÁNÍ AKTIVITY PRACOVNÍKŮ, VYUŽITÍ MEP A SPOTŘEBY POHONNÝCH HMOT PROSTŘEDNICTVÍM PŘEPOČTENÝCH HEKTARŮ A KILOMETRŮ

Jednotka využití mechanizačních prostředků obecně a zejména MEP je otázkou, o které se trvale diskutuje. Příčiny tkví v rozmanitosti pracovních podmínek, ve kterých zemědělská mechanizace pracuje a které mnohdy mají diametrálně odlišné vlivy na využití a na energetickou náročnost. Rovněž systém řízení a zvyklosti a názory vedoucích pracovníků ovlivňují jednotku využití.

V praxi se v zásadě využívá těchto jednotek:

- hodiny celkem a hodiny produktivní práce,
- motohodiny,
- normohodiny,
- přepočtené (průměrné) hektary nebo kilometry (dále jen $\varnothing$ ha nebo km_p),
- skutečně odpracované rozsahy prací,
- spotřeba pohonných hmot.

Ani jednu z uvedených jednotek nelze považovat za absolutně dobrou nebo špatnou. Úspěch sledování je vždy závislý na komplexně zavedeném a důsledně dodržovaném systému, přičemž je vždy vhodná kombinace několika jednotek.

V AK Karlovy Vary, s. p., byl s úspěchem zaveden systém sledování přes $\varnothing$ ha nebo km_p v kombinaci se skutečně odpracovanými rozsahy prací a hodinami nasazení celkem.

Princip výpočtu $\varnothing$ ha $\rightarrow W_{\varnothing \text{ ha}}$ nebo $\text{km}_p \rightarrow W_{\text{km}_p}$ a normované spotřeby pohonných hmot Q_n udávají vztahy (1) až (6)

$$W_{\varnothing \text{ ha}} = k_{\varnothing \text{ ha}} \cdot W \quad [\varnothing \text{ ha}] \quad (1)$$

nebo pro nákladní automobily

$$W_{\text{km}_p} = W_{\text{km}} + k_{\text{tkm}} \cdot W_{\text{tkm}} \quad [\text{km}] \quad (2)$$

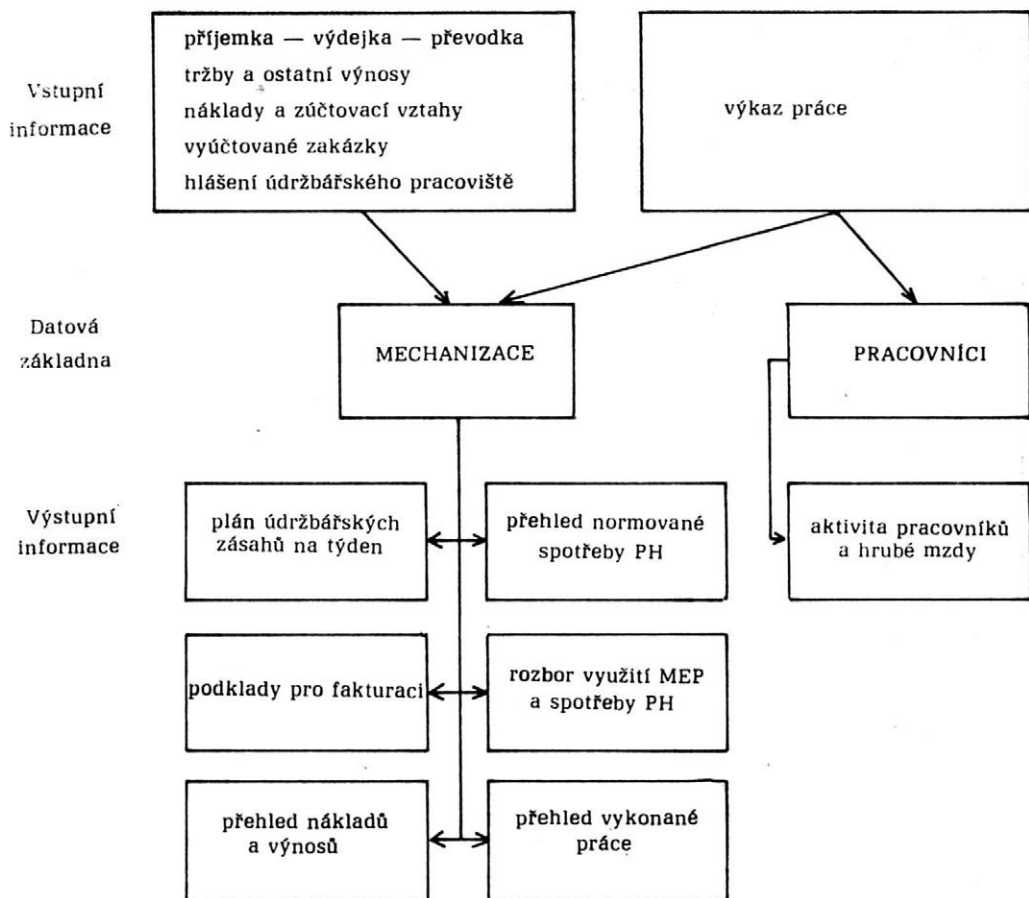
při

$$k_{\text{tkm}} = \frac{Q}{Q_{zo}} \quad [\varnothing \text{ ha} \cdot \text{j. rozsahu}^{-1}] \quad (3)$$

$$k_{\varnothing \text{ km}} = f(\text{druh dopravní operace}) \quad [\text{km} \cdot \text{tkm}^{-1}] \quad (4)$$

a

$$Q_n = W_{\varnothing \text{ ha}} \cdot q_{\varnothing \text{ ha}} \quad [l] \quad (5)$$



1. Systém sledování a vyhodnocování aktivity pracovníků a provozu mobilních energetických prostředků — schéma vazeb — The system of monitoring and evaluation of the activity of workers and of operation of mobile power-driven machines — diagram of linkages

nebo u nákladních automobilů

$$Q_n = W_{kmp} \cdot q_{km} \quad [1] \quad (6)$$

Vzhledem k tomu, že uvedené vztahy jsou velice jednoduché, není třeba je detailněji popisovat. Složitější však bylo stanovení koeficientů $k_{\emptyset ha}$ a k_{tkm} , pro jejichž výpočet je možné pouze sporadicky využít exaktních metod. Příklady přepočítávacích koeficientů a normativů q_{ha} a q_{km} , uvedené v tab. I a II, jsou proto výsledkem dlouholetého postupného upřesňování v AK Karlovy Vary, s. p.

AUTOMATIZOVANÉ OHODNOCOVÁNÍ SPRÁVNOSTI ROZDÍLU MEZI NORMOVANOU A SKUTEČNOU SPOTŘEBOU POHONNÝCH HMOT

Nutnost výpočtu rozdílu mezi normovanou a skutečnou spotřebou pohonných hmot jakožto základu pro výpočet hmotné zainteresovanosti obsluhy na úsporách je všeobecně uznávána a výsledky jsou státními orgány vyhodnocovány. V praxi jsou však nad výsledky rozpaky, neboť vlivem objektivních (okamžité podmínky, nepřesný normativ) a subjektivních (připisování práce, špatná evidence) faktorů jsou mnohdy zkreslovány. Proto jakákoliv objektivizace správnosti rozdílu mezi normovanou a skutečnou spotřebou pohonných hmot je žádoucí. Námi použitá jednotka využití $\emptyset_{ha}$ umožňuje dosti přesně ohodnotit správnost rozdílu u traktorů a samojízdných strojů.

Pracovní operace	Měrná jednotka rozsahu práce	Hodnota přepočítávacího koeficientu
1. Traktory		
Podmítka pluhem	ha	0,700
Podmítka talířovým podmiťčem	ha	0,350
Orba střední	ha	1,000
Orba střední za ztížených podmínek	ha	1,300
Orba hluboká	ha	2,000
Smykování	ha	0,270
Vláčení (středně těžké brány)	ha	0,200
Kombinátorování do 10 cm	ha	0,290
Rozmetání hnoje RUR-5	t	0,020
Rozmetání průmyslových hnojiv — dávka nad 0,8 t.ha ⁻¹	ha	0,140
Válení	ha	0,140
Setí normální	ha	0,120
Sázení brambor	ha	0,540
Sklizeň píce závěsnou řezačkou	t	0,050
Úklid slámy samosběracími vozy — vzdálenost do 2 km	t	0,080
Sklizeň brambor kombajnem	ha	2,000
Doprava v živočišné výrobě	h	0,130
Přejezdy — sólo	km	0,004
Pomocné práce v rostlinné výrobě	h	0,060
2. Samojízdné stroje		
Sečení mačkačem	ha	1,000
Obracení mačkačem	ha	0,700
Sečení řezačkou	ha	1,850
Sběr píce řezačkou	ha	1,000
Sklizeň obilovin sklízecí mlátičkou	ha	1,000
3. Nákladní automobily		
Nákladní nebo osobní doprava (všechny km)	km	1,000
Dálková silniční doprava	tkm	0,016
Nákladní doprava bez přívěsu, těžké hmoty, 100% vytižení	tkm	0,350
Nákladní doprava s přívěsem, těžké hmoty, 100% vytižení	tkm	0,250
Nákladní doprava bez přívěsu, středně těžké hmoty, 60% vytižení	tkm	0,480
Nákladní doprava s přívěsem, středně těžké hmoty, 60% vytižení	tkm	0,330
Nákladní doprava bez přívěsu, lehké hmoty, 40% vytižení	tkm	0,700
Nákladní doprava s přívěsem, lehké hmoty, 40% vytižení	tkm	0,495

II. Příklady normativů $q_{\varnothing ha}$ a q_{km} a konstant k_{MEP} — Examples of prescriptive standards $q_{\varnothing ha}$ and q_{km} and constants k_{MEP}

Typ MEP	Normativ spotřeby PH	Konstanta MEP
1. Traktory		
Z-5511 + modifikace	16,00	0,03125
Z-7011 + modifikace	17,40	0,02873
Z-7211 + modifikace	16,00	0,03125
Z-8011, Z-10011	16,50	0,03030
Z-12011 + modifikace	16,20	0,03086
Z-16011 + modifikace	16,50	0,03030
ŠT-180	16,20	0,03086
K-700 + modifikace	18,40	0,02717
ZT-300, 303	16,80	0,02976
DT-75 + modifikace	16,70	0,02994
2. Samojízdné stroje		
E-301 + modifikace	5,20	0,09615
SPS-420, SP-35	9,20	0,05434
E-280 + modifikace	8,60	0,05813
E-512, 514	12,50	0,04000
E-516	14,70	0,03401
3. Nákladní automobily		
AVIA-30 valník	0,15	—
AVIA-30 sklápěč	0,16	—
IFA agro — terénní	0,22	—
ŠKODA MTSP-27	0,30	—
LIAZ účelová nástavba	0,30	—
LIAZ přepravník zvířat	0,38	—
ŠKODA 100.45 taháč	0,33	—
T-815 agro	0,34	—
Autobus ŠM-11	0,36	—

Princip ohodnocení je založen na myšlence, že přepočítáváme-li výkonnost souprav na $\varnothing ha$, musí i průměrné využití výkonu motoru odpovídat využití při pracovní operaci základní. Proto vypočteme-li na základě skutečně odpracovaných $\varnothing ha$ a skutečné spotřeby pohonných hmot využití výkonu motoru k_v (vztah (9)), musí být z teoretického pohledu hodnota k_v ve stanoveném rozmezí. Je-li hodnota součinitele k_v ve stanoveném rozmezí, pak rozdíl (+ -) mezi normovanou a skutečnou spotřebou je pravdivý a obsluha má nárok na prémii (v případě úspor); jinak je nutné detailnějším rozbořem zjistit důvod nevěrohodnosti rozdílu jak při úspoře, tak při vyšší spotřebě. Důkaz naznačených úvah je uveden ve vztazích (7) až (12):

$$M_p = P \cdot g \cdot k_v \quad [\text{kg} \cdot \text{h}^{-1}] \quad (7)$$

a také

$$M_p \approx Q_h = \frac{Q_n \cdot Q_s}{1000 \cdot N_{\varnothing ha} \cdot W_{\varnothing ha}} \quad [\text{kg} \cdot \text{h}^{-1}] \quad (8)$$

z čehož vyplývá, že

$$k_v = \frac{Q_n}{1000 \cdot P \cdot g \cdot N_{\Sigma \varnothing_{ha}}} \cdot \frac{Q_s}{W_{\varnothing_{ha}}} \quad [1] \quad (9)$$

při konstantě MEP (k_{MEP})

$$k_{MEP} = \frac{Q_n}{1000 \cdot P \cdot g \cdot N_{\Sigma \varnothing_{ha}}} \quad [\varnothing_{ha} \text{ l}^{-1}] \quad (10)$$

je

$$k_v = k_{MEP} \cdot \frac{Q_s}{W_{\varnothing_{ha}}} \quad [1] \quad (11)$$

s tím, že ve vztahu (11) $\frac{Q_s}{W_{\varnothing_{ha}}}$ může být:

a) normovaná spotřeba $q_{\varnothing_{ha}}$ v l. $\varnothing_{ha}^{-1}$ (tab. II),

b) skutečná jednotková spotřeba v l. $\varnothing_{ha}^{-1}$, vypočtená jako podíl ze skutečně načerpaných pohonných hmot a odpracovaných $\varnothing_{ha}$.

Použijeme-li vztahů (7) až (11) u reálných MEP, zjistíme značně rozkolísanou hladinu součinitele k_v (miněno zejména mezi traktory a samojízdny stroji), což je způsobeno různými pracovními podmínkami. Proto se pro počítačové vyhodnocování ukazuje jako výhodné vyjít z normované spotřeby $q_{\varnothing_{ha}}$ a ve vztahu (11) vztáhnout součinitel k_v k průměrné hladině využití výkonu motoru (např. $k_v = 0,5$) a připustit rozptyl kolem zvolené hodnoty; vyhodnocením celkem 40 traktorů a samojízdných strojů jsme zjistili rozptyl 7 až 10 % (zatím zvoleno 8 %). Z toho vyplývá, že konstantu MEP lze vypočítat ze vztahu (12) (tab. II)

$$k_{MEP} = \frac{0,5}{q_{\varnothing_{ha}}} \quad [\varnothing_{ha} \cdot \text{l}^{-1}] \quad (12)$$

a vypočtený součinitel k_v (vztah (12)) musí být v rozmezí 0,5 – 8 %, tj. $k_v \in \langle 0,46; 0,54 \rangle$.

VLASTNÍ PRÁCE

Systém sledování a vyhodnocování aktivity pracovníků a provozu MEP si klade za cíl v optimálních časových intervalech poskytovat informace:

— o práci vykonané pracovníky, o hrubé mzdě, o plnění výkonových norem a čerpání přesčasových hodin;

— o využití MEP a spotřebovaných PHM ve vazbě na stanovené normativy;

— o nákladech a výnosech MEP;

a dávat podklady

— pro fakturaci mechanizovaných prací;

— pro plánování technických údržeb, diagnostických prohlídek a oprav.

Programově je systém rozdělen do tří programových segmentů komunikujících s lokální datovou základnou (obr. 1). Jednotlivé programové segmenty umožňují:

1. segment VYTVOR01 — zařazování/vyřazování MEP nebo pracovníky do/z evidence (datové základny), nulování, opravy a výpis dat;

2. segment AKTUAL01 — zpracování vstupních informací (systematická aktualizace datové základny);

3. program SESTAVY1 — tisk výsledků sledování.

STRUKTURA DATOVÉ ZÁKLADNY

Datová základna je tvořena množinou datových souborů, při jejichž koncipování byla předpokládána varianta účelné dělby práce mezi podnikovým mikropočítačem (typ TNS) a počítačem n. p. Agrodar.

Jádrem datové základny jsou:

1. Datové soubory KARET mobilních energetických prostředků a pracovníků, v nichž jsou napevno předem definovány věty popisující základní, exploatační a ekonomické ukazatele sledovaných MEP a pracovníků.

2. Datové soubory INFORMAČNÍCH VĚT, které vznikají z vybraných druhů prvotních informací. Jednotlivé věty jsou tvořeny podle potřeby a rušeny jsou zpravidla po skončení období, v němž byly aktuální.

3. Datové soubory prvotních informací v plné struktuře, získané pořízením prvotních dokladů standardními pořizovacími programy. Ve vztahu k popisovanému systému se tyto soubory chovají jako zásobníky vstupních informací.

Bližší popis struktury datové základny a určení jednotlivých datových souborů je uveden v tab. III.

ZPRACOVÁNÍ VSTUPNÍCH INFORMACÍ

Pod zpracováním vstupních informací je míněno zpracování běžně vedených prvotních dokladů a hlášení údržbářského pracoviště. Jedná se o prvotní informace typu:

- výkaz práce,
- příjemka — výdejka — převodka,
- náklady a zúčtovací vztahy,
- tržby a ostatní výnosy,
- vyúčtované zakázky,
- hlášení údržbářského pracoviště.

Zpracováním uvedených vstupních informací je míněna aktualizace odpovídajících datových souborů v příslušných časových horizontech.

Jedná-li se o datové soubory typu K, jsou aktualizovány předem definované věty a prvky dat ve větách.

Při aktualizaci datových souborů tvořených informačními větami (typu I) je aktualizací míněna aktualizace příslušných prvků v dříve vytvořených větách (míněno při předchozí aktualizaci) nebo vytvoření nové věty, včetně definice počátečních hodnot a kontroly vazeb.

Zpracování vstupních informací realizuje programový segment AKTUAL01. Z důvodů technických možností mikropočítače TNS je zpracování vstupních informací rozděleno do tří fází:

1. Pořízení dat standardními pořizovacími programy a vytvoření datových souborů:

- MZ.DAT (výkaz práce),
- ZA1.DAT (příjemka — výdejka — převodka),
- UC1.DAT (náklady a zúčtovací vztahy),
- UC2.DAT (tržby a ostatní výnosy),
- UC3.DAT (vyúčtované zakázky).

2. Převedení požadovaných informací z datových souborů ad 1. do dočasně vytvořených vyrovnávacích datových souborů:

- VYKAZ (z MZ.DAT),
- PVP (z ZA1.DAT),
- UCTO (z UC1.DAT a UC2.DAT).

III. Struktura datové základny — Structure of the data base

Jméno souboru	Charakteristika	Popis
1. Pracovníci: MPRAC	K	karty pracovníků: sledování základních, exploatačních a ekonomických ukazatelů o pracovnících v časovém horizontu: poslední období, od počátku měsíce a roku
AKTIVITA	I	aktivita pracovníků: sledování aktivity (provedené práce) pracovníků podle pracovních operací v časovém horizontu: poslední období a od počátku měsíce
2. Mechanizace MMEP a RMEP	K	karty MEP: sledování základních (normativy a technické parametry), exploatačních a ekonomických ukazatelů provozu MEP v časovém horizontu: poslední období, od počátku měsíce a roku, od poslední TU nebo opravy (soubor MMEP) a od počátku sledování (soubor RMEP)
PMEP	I	provedená práce MEP: sledování vykonané práce podle pracovních operací v časovém horizontu: poslední období, od počátku měsíce a roku
POZTU	I	požadavky na údržbářské zásahy: pracovní datový soubor nutný k plánování technických údržeb (registrace přímých požadavků a priorit)
3. Pomocné datové soubory PRACOP	K	pracovní operace: normativy vztahované k pracovním operacím
ZAKAZKY	I	registrace zakázek: registrace vybraných ukazatelů nutných ke sledování materiálových a mzdových nákladů a spotřeby času na zakázky v časovém horizontu: od otevření do uzavření zakázky
UCETOP	K	vnitropodniková fakturace: vazby účtu na sazbu za hodinu nebo množství práce v konkrétních jednotkách při zúčtování prací mezi středisky (vnitropodnikové fakturaci)
TYPYS	K	typy MEP: vazba skupiny stroje na účet vztahující se k danému MEP
VYKAZ, PVP, UCTO	I	vyrovnávací datové soubory: registrace vybraných údajů z výkazu práce, příjmy - výdaje - převodky a účetních dokladů při zpracování prvotních dokladů pořízených standardními pořizovacími programy

Legenda:

K — v datovém souboru jsou registrovány věty typu KARTY;

I — v datovém souboru jsou registrovány dočasně vytvářené INFORMAČNÍ VĚTY

IV. Struktura výstupních informací — Structure of output information

Název struktury výstupních informací	Struktura
Aktivita pracovníků	přehled vykonané práce a hrubých mezd, plnění výkonových norem a čerpání přesčasových hodin v časovém horizontu: poslední období a od začátku měsíce
Přehled normované spotřeby PH podle MEP a práce	přehled vykonané práce, normované a skutečné spotřeby PH v časovém horizontu: poslední období a od počátku měsíce nebo od počátku měsíce a roku
Rozbor využití MEP a spotřeby PH	normovaná a skutečná spotřeba PH a procento plnění plánu ročních výkonů ve $\varnothing$ ha nebo km _p v časovém horizontu: poslední období a od počátku měsíce nebo od počátku měsíce a roku
Přehled vykonané práce	přehled vykonané práce podle pracovních operací (skutečný a přepočtený rozsah, hodiny) a normovaná spotřeba PH v časovém horizontu od počátku měsíce a roku
Podklady pro fakturaci	přehled fakturace mezi jednotlivými středisky ve vnitropodnikových cenách a v časovém horizontu: poslední období, od počátku měsíce a roku
Náklady na provoz a výnosy MEP	přehled nákladů na provoz MEP a výnosů MEP v odpovídající struktuře a v časovém horizontu od počátku roku
Požadavky na údržbářské zásahy	přehled MEP podle naléhavosti na provedení údržbářských zásahů a MEP se zvýšenou spotřebou motorového oleje (opalem) v časovém horizontu: kdykoli, zpravidla na konci týdne před sestavením plánu údržbářských zásahů na týden
Plán údržbářských zásahů na týden	rozvržení MEP k provedení údržbářských zásahů v následujícím týdnu (podle automatizovaně stanovených, popř. ručně modifikovaných požadavků)
Úplný obraz kterékoli KARTY MEP nebo pracovníka	zobrazení požadované KARTY (věty) uložené v datovém souboru: MPRAC, MMEP nebo RMEP a v dalších souborech typu K

3. Aktualizace datových souborů MECHANIZACE a PRACOVNÍCI ze souborů VYKAZ, PVP a UCTO. Po skončení aktualizace je vždy příslušný vyrovnávací soubor zrušen.

Struktura běžně vedených prvotních dokladů je všeobecně známa. Nově navržené hlášení údržbářského pracoviště realizuje tyto akce:

1. priorita — určení priority k zařazení MEP do technické údržby,
2. druh zásahu — změna automaticky generovaného druhu zásahu (TU1, TU2, DP, nebo provedená SO nebo GO),
3. den zásahu — určení dne, kdy uživatel žádá, aby byl údržbářský zásah vykonán,
4. rozbor oleje — zápis výsledku diagnostiky motorového oleje (akci může automaticky vyvolat expertní systém AGROEXPERT),
5. provedení zásahu — informace, že k požadovanému druhu zásahu skutečně došlo.

Tisk výsledků sledování je programově (programový segment SESTAVY1) oddělen od předchozích aktualizací bloků. Navržená struktura výstupních informací vychází ze struktury datové základny a z možností mikropočítače TNS. Při analýze byly respektovány požadavky praxe na jednoduchost a otevřenost.

K operativnímu řízení provozu MEP a pracovníků jsou v AK Karlovy Vary, s. p., podle konkrétních požadavků THP využívány tyto struktury výstupních informací:

1. aktivita pracovníků a hrubé mzdy,
2. přehled normované spotřeby pohonných hmot podle MEP a práce,
3. rozbor využití MEP a spotřeby pohonných hmot,
4. přehled vykonané práce,
5. podklady pro fakturaci,
6. náklady na provoz a výnosy MEP,
7. požadavky na údržbářské zásahy a diagnostiku motorového oleje,
8. plán údržbářských zásahů na týden,
9. úplný obraz kterékoli KARTY MEP nebo pracovníka.

Uvedené struktury výstupních informací lze v dialogovém režimu buď tisknout na tiskárnu anebo v redukované formě na obrazovku. Tisk lze připravit pro všechny pracovníky nebo MEP, anebo lze zadat kritérium výběru z datové základny a informace třídit (zpravidla podle středisek nebo typů MEP).

Bližší popis struktury výstupních informací a jejich určení je uveden v tab. IV.

ZÁVĚR

Postupná realizace systému sledování a vyhodnocování aktivity pracovníků a provozu MEP řeší aktuální problémy z oblasti operativní evidence vybraných základních, exploatačních a ekonomických ukazatelů o pracovnících a MEP. Citovaný systém je realizován balíkem programů MECHANIZACE na mikropočítači TNS pod operačním systémem CPM.

Balík programů MECHANIZACE je rutinně využíván v AK Karlovy Vary, s. p., a je k dispozici těm podnikům, které k hodnocení práce MEP a pracovníků využívají nebo chtějí využívat přepočtené hektary nebo kilometry.

Prokázané účinky zavedení navrženého systému spočívají:

1. ve zvýšení pracovní aktivity jednotlivých pracovníků na základě operativního přehledu vykonané práce ve vztahu k motivačním nástrojům, včetně zainteresovanosti pracovníků na úsporách PHM a nákladů na MEP;
2. v objektivizaci a zrychlení řídicího procesu, což spolu se zvýšením pracovní aktivity vede k lepšímu využití STP, ke snižování nákladů, k úsporám materiálu a energie a ke zlepšení technologické kázně jak ve vztahu k pracovnímu předmětu, tak ve vztahu ke stroji;
3. zavedení popisovaného systému vyvolalo další kladné změny v systému řízení (např. postupné zavádění dispečerského systému řízení, pravidelnost v oběhu informací, normotvorné činnosti, osvětové činnosti zejména mezi pracovníky výrobních úseků) a vytváření technických, programových a organizačních předpokladů.

Seznam použitých znaků

g	— měrná spotřeba pohonných hmot [kg.kW ⁻¹ .h ⁻¹]
k_{MEP}	— konstanta MEP [ø ha.l ⁻¹]
$k_{ø ha}$	— přepočítávací koeficient ze skutečně odpracovaného rozsahu práce na jednotku přepočtenou (vesměs hektary střední orby) [ø ha.j.rozsahu práce ⁻¹]
k_{tkm}	— přepočítávací koeficient vyjadřující zvýšení skutečně ujetých kilometrů s ohledem na odpracované tunokilometry při konkrétní dopravní operaci [km.tkm ⁻¹]
k_v	— součinitel využití výkonu motoru [l]
M_p	— hodinová spotřeba pohonných hmot [kg.h ⁻¹]
$N_{ø ha}$	— normočas zpracování ø ha [h.ø ha ⁻¹]
P	— výkon motoru [kW]
$q_{ø ha}$	— normovaná spotřeba pohonných hmot na zpracování jednoho ø ha konkrétním typem MEP [l.ø ha ⁻¹]
q_{km}	— normovaná spotřeba pohonných hmot (z technického průkazu) na ujetí jednoho kilometru konkrétním typem nákladního automobilu [l.km ⁻¹]
Q	— spotřeba pohonných hmot na jednotku rozsahu konkrétní pracovní operace [l.j.rozsahu ⁻¹]
Q_h	— spotřeba pohonných hmot za hodinu práce MEP [kg.h ⁻¹]
Q_n	— normovaná spotřeba pohonných hmot konkrétního MEP [l]
Q_s	— skutečná spotřeba pohonných hmot konkrétním MEP [l]
Q_{zo}	— spotřeba pohonných hmot na jednotku rozsahu základní pracovní operace (vesměs l.ø ha ⁻¹ střední orby)
$Q_{ø ha}$	— odpracované ø ha konkrétním MEP (kromě nákladních automobilů) [ø ha]
$W_{km p}$	— přepočtené kilometry ujeté nákladním automobilem [km]
W	— rozsah práce odpracovaný konkrétním MEP (kromě nákladních automobilů) při konkrétní pracovní operaci (jednotka rozsahu práce)
W_{km}	— kilometry ujeté konkrétním nákladním automobilem při konkrétní dopravní operaci [km]
W_{tkm}	— tunokilometry odpracované konkrétním nákladním automobilem při konkrétní dopravní operaci [tkm]
q_n	— měrná hmotnost nafty [kg.m ⁻³]

Literatura

- ĐURIŠ, M. a kol.: Spôsoby hodnotenia využitia poľnej strojovej techniky. [Záverečná výskumná správa.] Nitra, Vysoká škola poľnohospodárska 1985.
- KAVKA, M.: Možnosti využití expertních systémů v mechanizované zemědělské výrobě. In: Sbor. MF VŠZ v Praze, Praha 1988.
- KAVKA, M. a kol.: Projekt ASŘP a ASŘTP St. st. Karlovy Vary, o. p. (analýza I). (Analýza k technickému projektu.) Praha/Karlovy Vary, Vysoká škola zemědělská/St. st. Karlovy Vary, o. p., 1986.
- STAŠEK, Č.: Zavádění mechanizované evidence využití a péče o techniku v oborovém podniku. [Výzkumná zpráva.] Praha, Výzkumný ústav zemědělské techniky 1978.
- ŠPELINA, M. a kol.: Řešení vybraných prvků řízení technologického procesu v reálném čase. [Výzkumná zpráva.] Praha, Výzkumný ústav zemědělské techniky 1985.

Došlo dne 29. 6. 1988

KAVKA, M. — ВРАНЫ, Й. — ЯНОВШЕК, Б. — ДЛОУГА, Л. (Сельскохозяйственный институт, Прага; Агрокомбинат Карловы Вары, совместное предприятие): Изучение и оценка активности работников и эксплуатации мобильных энергетических средств. Земед. Techn., 35, 1989 (1) : 13-24.

В Агрокомбинате (АК) Карловы Вары, для управления эксплуатацией средств механизации используется система изучения и оценки активности работников и эксплуатации мобильных энергетических средств основанная на единице использования: условный гектар и километр. Приведенная единица для руководителей ясна и с помощью ее можно создать простую систему изучения. Простота и ясность является гарантией

эффективного использования полученных результатов в процессе управления. В статье описывается методический ход и результаты изучения и оценки на базе условных гектаров и километров при применении микро ЭВМ марки ТНС.

мобильные энергетические средства; система оценки использования; активность работников; условный гектар и километр; автоматизированная обработка; база данных

KAVKA, M. — VRANÝ, J. — JANOUŠEK, B. — DLOUHÁ, L. (Agrocombine Karlovy Vary, State Enterprise; University of Agriculture, Praha): *Monitoring and Evaluation System of the Activity of Workers and of the Operation of Mobile Power-driven Machines*. Zeměd. Techn., 35, 1989 (1) : 13-24.

In the Agrocombine Karlovy Vary, State Enterprise, a monitoring and evaluation system of the activity of workers and of the operation of mobile power-driven machines, based on the unit of exploitation converted hectare and kilometre is used for the management of the operation of farm machines. The mentioned unit is plain to use by executive workers and it helps to create the simple monitoring system. Plainness and simplicity guarantee the effective utilization of the results obtained in the management process. There is a description of methodology and of the results of monitoring and evaluation based on converted hectares and kilometres by means of the TNS microcomputer.

mobile power-driven machines; system of evaluation of machine exploitation; activity of workers; converted hectare and kilometre; automated processing; data base

KAVKA, M. — VRANÝ, J. — JANOUŠEK, B. — DLOUHÁ, L. (Landwirtschaftliche Hochschule, Praha; Agrokombinat Karlovy Vary): *Verfolgung und Auswertung der Aktivität der Arbeiter und des Betriebes der mobilen energetischen Mittel*. Zeměd. Techn., 35, 1989 (1) : 13-24.

Im Agrokombinat Karlovy Vary wird für die Leitung des Betriebes der Mechanisierungsmittel ein auf der Ausnutzungseinheit: umgerechneter Hektar und Kilometer beruhendes System der Verfolgung und Auswertung der Aktivität der Arbeiter und des Betriebes der mobilen energetischen Mittel angewendet. Die angeführte Einheit ist für die Leitungsmitarbeiter verständlich und es ist möglich mit ihrer Hilfe ein einfaches Verfolgungssystem zu bilden. Die Verständlichkeit und die Einfachheit sind dann eine Garantie für eine effektive Ausnutzung der ermittelten Ergebnisse im Leitungsprozess. Die vorliegende Arbeit beschreibt den methodischen Vorgang und die Verfolgungs- und Auswertungsergebnisse auf der Basis der umgerechneten Hektare und Kilometer unter Anwendung des Mikrorechners TNS.

mobile energetische Mittel; Ausnutzungsbewertungssystem; Aktivität der Arbeiter; umgerechneter Hektar und Kilometer; automatisierte Bearbeitung; Datenbasis

Adresy autorů:

Doc. ing. Miroslav Kavka, CSc., Vysoká škola zemědělská, 165 21 Praha 6 - Suchbát

Ing. Josef Vraný, ing. Břetislav Janoušek, Lenka Dlouhá, Agrokombinat Karlovy Vary, s. p., Svahová 24, 360 72 Karlovy Vary

HAVLÍČEK, J. (Vysoká škola zemědělská, Praha): *Optimalizace jakosti techniky pro zemědělství*. Zeměd. Techn., 35, 1989 (1) : 25-38.

Diferenciální metoda hodnocení jakosti, v současné době nejužívanější, vykazuje některé nedostatky, takže dochází k rozporům mezi výsledky oficiálního hodnocení jakosti a hledisky a zájmy uživatelů. Je navržen integrální ukazatel hodnotící efektivnost jednotky vykonávané práce stroje za jeho celkový technický život, vyjádřený sumou nákladů na výrobu a provoz stroje připadajících na jednotku vykonané práce. Integrální ukazatel je použitelný také jako kritérium optimalizace pro posuzování různých variant výrobního provedení, jeho uplatněním lze optimalizovat i dílčí ukazatele jakostních vlastností. Je uvedena analýza podstaty problému i metodika potřebných experimentů a sledování. Vyplývá z ní, že jak u dílčího ukazatele jakosti, tak u nákladů na provoz je nezbytné zkoumat jejich průběh jako funkci objemu strojem vykonané práce; nedostačujícím podkladem je kladení požadavků na konstrukci formou jediného čísla. Z tohoto pohledu je žádoucí změnit přístup v kladení požadavků fyto technických a zootechnických. Integrální ukazatel umožňuje respektovat při rozhodování ekonomické znehodnocení strojů, syntetizuje technickou a ekonomickou stránku jakosti. Je ukazatelem nejvyšší úrovně, všechny dílčí ukazatele jsou posuzovány podle vlivu na velikost integrálního ukazatele.

diferenciální metoda hodnocení jakosti; integrální ukazatel; dílčí ukazatel jakosti; optimalizace jakosti; kritérium optimalizace; náklady na výrobu a provoz; střední doba provozu

Při úvahách o možnostech a podmínkách dalšího rozvoje světového hospodářství jsou v poslední době často definovány a zdůrazňovány tyto tři základní neoddělitelné, těsně vzájemně spjaté cílové úkoly:

a) potřeba zvyšovat čistou produktivitu práce, tj. uplatnit snahu, aby na každou jednotku vynaložené práce (pracovního času) připadal co nejvyšší počet výrobků (objem výroby, produkce, požadované činnosti); pod pojmem výrobek lze chápat nejen kusové nebo nekusové výrobky (viz např. ČSN 01 0113, 1986), ale i suroviny, polotovary, upravené přírodní materiály a také zhmotnělé výsledky tvořivé duševní činnosti člověka, takže v souhrnu klade první cílový úkol požadavek, aby na jednotku vynaložené práce připadalo maximum vytvořených hodnot;

b) potřeba zvyšovat, resp. dosahovat vysoké úrovně jakosti výrobků, tj. uplatnit snahu, aby realizované výrobky co nejlépe uspokojovaly potřeby a zájmy uživatele a společnosti;

c) ekologizace výrobků, tj. uplatnění snahy, aby realizace prvních dvou cílových úkolů (vysoký objem jakostních výrobků) co nejméně poškozovala životní a pracovní prostředí; tento problém svým obsahem sice zapadá do obecné problematiky (jakosti výrobků, s ohledem na mimořádný význam však bývá definován samostatně.

Jakost výrobků je souhrnem dílčích vlastností výrobků (je to tedy komplexní vlastnost) podmiňujících jejich schopnost uspokojovat stanovené potřeby v souladu s jejich určením (ČSN 01 0113, 1986). Jedním z nejzávažnějších problémů jak výrobců, tak uživatelů výrobků (se stále více stává určení požadované úrovně v definici uvedené schopnosti výrobků uspokojovat stanovené potřeby a požadavky. Technika pro zemědělství zde není výjimkou, jedná se jak o kladení požadavků, tak o hodnocení úrovně a míry uspokojení hledisek a požadavků fyto technických, zootechnických, nákladových, ergonomických, ekologických a dalších.

Požadavky na jakost výrobků se stále mění s měnícími se ekonomickými a společenskými podmínkami a s postupujícím technickým pokrokem. Před několika desítkami let např. hlavní jakostní vlastnosti výrobku byly tvořeny vyhovující funkční způsobilostí a vzhledem. Další etapou bylo zvláště u složitějších zařízení hodnocení spolehlivého chování výrobku (v závislosti na objemu vykonané práce a v čase a jeho ergonomických vlastností. V posledních letech začali uživatelé (spotřebitelé) a společnost formulovat a uplatňovat, často pomocí legislativy, další požadavky týkající se bezpečnosti výrobků, ekologické nezávadnosti, materiálové a energetické náročnosti, produktivity práce a jiných vlastností, často daleko přesahujících tradiční znaky jakosti (Žaludová, 1984).

Základní metodou hodnocení jakosti výrobku je (srovnávání jeho skutečné úrovně (úrovně ukazatelů) s tím, co je požadováno. Narůstající obsah pojmu jakost a v podstatě neomezená možnost volby sortimentu ukazatelů jakosti (tj. kvantitativních charakteristik tvořících dílčích vlastností) vedou často k tomu, že jak sféra kladení požadavků na jakost, tak sféra měření a hodnocení jakosti výrobků — kvalimetrie — se stává nepřehlednou, málo inspirativní a neúplně informující. Přestože je vybudován rozsáhlý systém zkoušení a hodnocení jakosti výrobků, jsou vydávána osvědčení o jakosti, výrobky jsou zařazovány (do různých jakostních stupňů a tříd, lze pozorovat zajímavou skutečnost — názor a zájem uživatelů (domácích i zahraničních) o výrobek velmi často není v souladu s výsledky hodnocení.

Vysvětlení této skutečnosti lze hledat ve dvou základních směrech:

a) uživatel výrobku (zákazník) správně nepochopil význam a váhu některých ukazatelů jakosti a musí být o jejich správnosti přesvědčen (ukazatele ergonomické, ekologické, bezpečnostní aj.), někdy i legislativními formami (v tomto směru je třeba zdůraznit, že hledisko jednotlivého uživatele nemusí být totožné se společenským pohledem, který pak musí být prosazen);

b) uživatel výrobku použil pro hodnocení jiné ukazatele, které pokládá ze svého hlediska za významnější, a ze společenského hlediska není důvod ho nerespektovat.

Úkolem předkládané práce je prokázat, že největší slabinou současného hodnocení jakosti je absence integrálního ukazatele jakosti, chápáného jako jediný údaj vyjadřující komplexně efektivnost využití (provozu) výrobku. Dalším obsahovým cílem je ukázat možnosti a nezbytnost syntézy technické a ekonomické stránky jakosti výrobku v samé podstatě její optimalizace. Úvahy jsou vedeny pro konkrétní druh výrobků — stroje a strojní zařízení.

Nejužívanější současná tzv. diferenciální metoda hodnocení jakosti (ČSN 01 0113, 1986) vychází z jednoduchých ukazatelů a je založena na těchto základních krocích postupu:

a) výběr (volba) množiny jednoduchých, resp. komplexních ukazatelů jakosti, definice podmínek pro jejich měření či jiné formy stanovení, vlastní stanovení množiny číselných hodnot těchto ukazatelů (v různých fyzikálních jednotkách);

b) stanovení úrovně ukazatelů porovnáním jejich získaných číselných hodnot s příslušejícími hodnotami etalonů (norem, předpisů, definovaných podmínek či požadavků); výsledkem tohoto kroku je získání množiny bezrozměrných údajů větších či menších než jedna, vyjadřujících, kolikrát je naměřená hodnota větší či menší než příslušející hodnota etalonu;

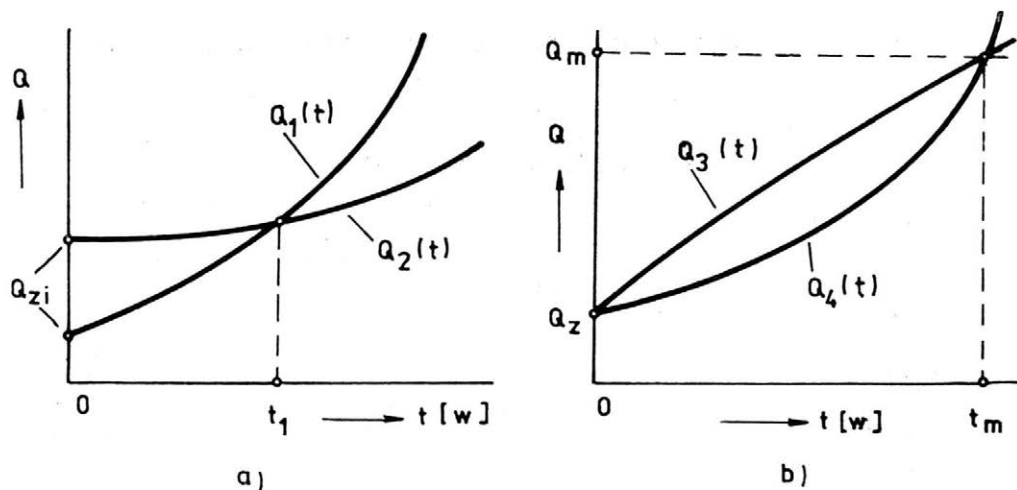
c) stanovení celkové úrovně jakosti výrobku, zpravidla výpočtem váženého průměru z dílčích úrovní jednotlivých ukazatelů; vahou se vyjadřuje rozdílný význam jednotlivých ukazatelů zahrnutých do hodnocení.

Jestliže se podrobně analyzují jednotlivé kroky postupu, lze dojít k závěru, že diferenciální metoda dává mnoho možností subjektivního zkreslení či ovlivnění výsledků:

1. Vlastností určujících jakost výrobku lze vybrat velké množství, číselných ukazatelů vyjadřujících jejich úroveň je ještě mnohem víc. Z této téměř neohraničené množiny se vybírá pouze rozsahem omezený výběrový soubor ukazatelů pro vlastní hodnocení, což ovlivňuje výsledek.

2. U současných metod je bez bližšího stanovení postupů zpravidla subjektivně volena náročnost etalonů pro porovnávání. Hodnoty tzv. mezních stavů a jejich kritérií (ČSN 01 0106, 1985) jsou obvykle pouze předmětem dohody mezi výrobcem a uživatelem výrobku. Pokud tentýž stroj pracuje v rozdílných podmínkách provozu, nejsou při hodnocení požadavky konkrétního uživatele v určitém konkrétním případě zpravidla respektovány, výsledek hodnocení pak neodpovídá jeho požadavkům.

3. Současné metody nerespektují zpravidla skutečnost, že hodnoty mnoha ukazatelů jednotlivých vlastností jsou funkcemi doby provozu nebo času (doba provozu t je podle ČSN 01 0102, 1979, mírou pro objem vykonané práce strojem s možností vyjádření nejen v přísně fyzikálním smyslu, ale i volněji jako objem požadované užitečné činnosti — počet ujetých kilometrů dráhy, počet obdělaných hektarů, počet tun zpracovaného materiálu, počet jednicových výrobků, kWh apod. — obecná jednotka je dále značena symbolem: w). Na obr. 1a je uveden příklad dvou rozdílných úrovní téhož ukazatele (dvou variant výrobního provedení stroje): ukazatel $Q_1(t)$ má příznivější počáteční hodnotu Q_{z1} (v době provozu $t = 0$), od okamžiku t_1 jsou však hodnoty ukazatele $Q_2(t)$ příznivější. Z příkladu na obr. 1b jsou zřejmé nedostatky dalšího velmi často uváděného a realizovaného způsobu posuzování jakosti: buď se posuzují doby provozu do dosažení určité mezní hodnoty etalonu Q_m nebo opačně — hodnotí se dosažené hodnoty ukazatelů Q v zadané době provozu t_m ; u zvláštního případu (na obr. 1b) jsou výsledky hodnocení v obou směrech pro zadané hodnoty t_m a Q_m stejné, přestože v celém



1. Příklady závislosti $Q_i(t)$ ukazatelů jakosti Q_i na době provozu [a — lepší počáteční úroveň ukazatele nevylučuje možnost změny během provozu; b — o úrovni ukazatele nerozhodují jednotlivé diskrétní hodnoty, ale průběh $Q_i(t)$] — Examples of the dependences $Q_i(t)$ of the quality parameters Q_i on the time of operation [a — the higher initial level of the parameter does not eliminate the possibility of change during the operation; b — the level of the parameter is not given by the individual discrete values but by the course $Q_i(t)$]

období provozu $[0; t_m]$ vykazuje funkce $Q_4(t)$ příznivější hodnoty (přísluší samozřejmě určitému stroji). Tuto skutečnost současné metody zpravidla nerespektují.

4. Jakostní vlastnosti, které nelze kvantitativně vyjádřit, musejí být posuzovány expertizně; volba metody včetně volby způsobu určování vah (významu) jednotlivých vlastností ovlivňují výsledek subjektivně, tj. negativně ovlivní přesnost a objektivitu hodnocení, přičemž potenciální uživatel stroje je z rozhodování vyloučen — je zastupován vybraným expertem.

5. Vyšší technická úroveň ukazatele určité vlastnosti může negativně ovlivnit úroveň jiné vlastnosti nebo výrazně zvýšit výrobní náklady stroje, což diferenciální metoda přesně nevyjádří a neobsáhne v celém komplexu důsledků.

6. Ukazatele efektivity provozu i ukazatele nákladové, pokud vůbec jsou do hodnocení zachyceny, se hodnotí paralelně — na stejné úrovni a stejným způsobem jako jednoduché ukazatele technického charakteru — jejich úroveň je v podstatě pouze registrována. Ostatní hodnoty jimi zpravidla korigovány nejsou, do finálního hodnocení celkové úrovně jakosti vstupují jako kterákoliv jiná položka.

7. Současné metody zpravidla nezahrnují vlivy ekonomického znehodnocení — morálního opotřebení.

Uvedené příklady nedostatků diferenciální metody jen blíže dokumentují, proč se pohled konkrétního uživatele na konkrétní výrobek může lišit od výsledku oficiálního hodnocení jakosti. Naopak výrobce stroje dosud často více zájmal výsledek oficiálního hodnocení jakosti, udělení příslušného jakostního stupně apod., než zájem zákazníka, který je zpravidla totožný s údajem o efektivity provozu, resp. je na tomto údaji založen.

DEFINICE INTEGRÁLNÍHO UKAZATELE JAKOSTI

Základním cílem a smyslem existence každého stroje je vykonávání práce — určité požadované činnosti, přičemž ukazatele jakosti musejí vykazovat určitou stanovenou úroveň. Protože ukazatelů je velké množství, jsou vyjadřovány v různých fyzikálních jednotkách, s jejich úrovní bezprostředně souvisejí i výrobní náklady stroje a rozdílná velikost nákladů na provoz, je nutno hledat určitý integrální ukazatel (celkový, souhrnný, úplný, celý, naprostý), který by pro všechny rozdílné veličiny vstupující do hodnocení plnil funkci určitého „společného jmenovatele“.

Logické je zde použití nákladového integrálního ukazatele, u kterého jsou náklady chápány jako míra pro množství vynaložené živé i zvěcné práce, materiálu i energie. Sice problematicky, ale přesto použitelný je tento ukazatel i v případech, kdy se hodnotí takové vlastnosti, jako je bezpečnost provozu, ergonomické vlastnosti, estetičnost vzhledu, pohodlnost obsluhy aj. (použití nákladového ukazatele pak vynucuje nákladově ocenit např. velikost pravděpodobnosti poruchy i u dopravního či zdravotního stroje, nákladově vyjádřit úroveň hluchosti chodu, vibrací apod.). I když proti této formě bývají vyslovovány námitky, nákladové hledisko se ve více či méně skryté formě uplatňuje vždy.

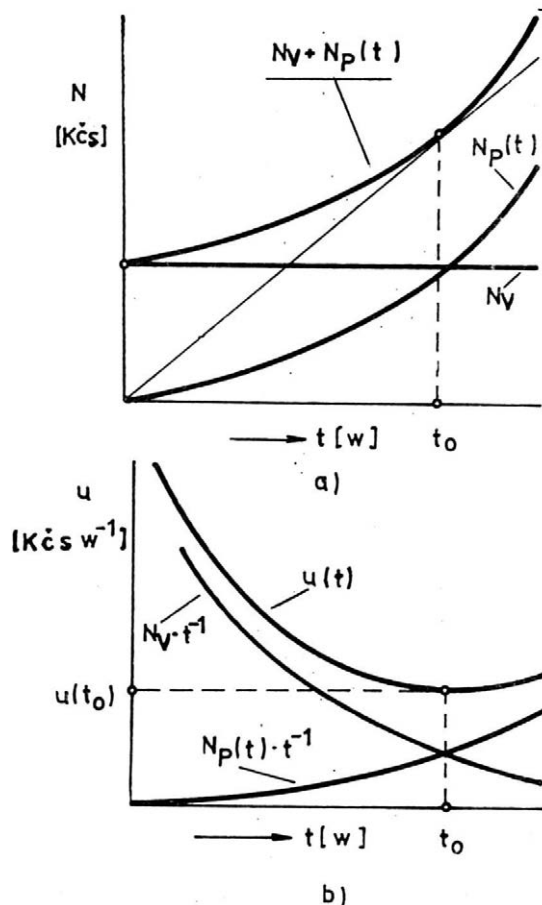
Integrálním ukazatelem jakosti v souladu se ST-SEV 3519 (1981) i ČSN 01 0113 (1986) je poměr celkového užitečného efektu E při používání nebo spotřebě výrobku k sumě celkových nákladů na jeho výrobu N_v a používání nebo spotřebu N_p , tj.

$$I = \frac{E}{N_v + N_p} \quad (1)$$

Je-li zkoumaný stroj (výrobek) určen pro vykonávání určité požadované činnosti (doby provozu t), o jejíž potřebě a užitečnosti je zásadně rozhodnuto (nezkoumá se tedy, zda vynaložený kapitál může přinést vyšší efekt jinde), lze uvedený užitečný efekt E nahradit u strojů objemem (rozsahem) vykonané práce stroje (požadované činnosti), tj. doby provozu t . Jestliže se z metodických důvodů uskuteční formální úprava definovaného integrálního ukazatele na formu převrácené hodnoty, lze za integrální ukazatel jakosti považovat u strojů poměr sumy nákladů na výrobu N_v a nákladů na provoz N_p k objemu vykonané práce — době provozu t , za kterou se hodnocení uskutečňuje. Je samozřejmé, že pro hodnocení celkové úrovně jakosti výrobku nejen může, ale musí být zvolen takový objem práce — doba provozu t_o , kdy je naznačený poměr minimální, což je zásadní rozdíl v přístupu proti uvedeným platným normám, takže integrální ukazatel jakosti je dán obecně vztahem

$$u(t_o) = \frac{1}{I(t)} = \frac{N_v + N_p(t_o)}{t_o} \quad [\text{Kčs} \cdot \text{w}^{-1}] \quad (2)$$

Stanovit hodnotu tohoto ukazatele tedy vyžaduje pro hodnocení výrobek, popř. variantu jeho výrobního provedení, znát jeho náklady na výrobu N_v a průběh jeho nákladů na provoz $N_p(t)$, v nichž je zahrnuto působení všech použitých jednoduchých ukazatelů jakosti, tj. znát funkci



2. Stanovení hodnoty integrálního ukazatele jakosti $u(t_0)$ ve formě minimální dosažitelné hodnoty funkce $u(t)$ {a — ukazatel stanovený ve formě směrnice tečny vycházející z počátku k součtové funkci kumulativních nákladů $[N_V + N_P(t)]$; b — ukazatel stanovený ve formě lokálního minima součtové funkce $u(t)$ } — Determination of the value of the integral parameter of quality $u(t_0)$ as the minimum reachable value of function $u(t)$ {a — the parameter given as the gradient of tangent leading from the origin to the summary function of cumulative costs $[N_V + N_P(t)]$; b — the parameter given as the local minimum of the summary function $u(t)$ }

$$u(t) = \frac{N_V + N_P(t)}{t} \Rightarrow \min. \quad (3)$$

pro kterou se graficky (obr. 2) nebo početně stanoví lokální minimum $u(t_0)$, totožné s integrálním ukazatelem. Hodnota ukazatele se tedy pouze neregistruje, ale hledá a zkoumá v průběhu celkového života výrobku, který je tím současně optimalizován.

Výrobní náklady pro konkrétní výrobní provedení stroje obvykle mohou být stanoveny bez problémů. Při stanovení nákladů na provoz $N_P(t)$ je důležitý jejich průběh buď v závislosti na době provozu, nebo na ukazateli jakosti Q (což může být výhodnější), nikoliv jen předem stanovená počáteční, konečná či mezní hodnota. Lokálním minimem součtové funkce $u(t)$ (obr. 2b) je určen jak integrální ukazatel optimální rovně jakosti, tak optimální hodnoty jednoduchých ukazatelů pro daný případ hodnocení v zadaných podmínkách. Zásadní rozdíl v pojetí uvedeného ukazatele i naznačeného postupu proti zavedeným metodám (bohužel i platným normám ST-SEV 3519, 1981, a ČSN 01 0113, 1986) spočívá v tom, že integrální ukazatel nestojí paralelně vedle technických ukazatelů jakosti stanovených jinými metodami, ale je jim nadřazen a pomáhá optimalizovat úroveň všech jednoduchých i komplexních ukazatelů jakosti technického charakteru. Ani jeden

z dalších jednoduchých či komplexních ukazatelů nemá předem stanovenou mezní hodnotu (etalonovou, předpisovou, vzorovou), ale počítá se s průběhem jejich změn od počáteční hodnoty jako funkce doby provozu t a zkoumá se jejich vliv na velikost integrálního ukazatele $u(t_0)$. Úroveň jednoduchého ukazatele příslušející dosažení integrálního ukazatele jakosti $u(t_0)$, resp. $u(Q_0)$, lze zpětně stanovit snadno; samozřejmě se nejedná o konstantní hodnotu, protože se mění jak v závislosti na konkrétních podmínkách provozu, tak na nákladových údajích a jejich změnách.

METODIKA UŽITÍ INTEGRÁLNÍHO UKAZATELE PRO OPTIMALIZACI DÍLČÍCH UKAZATELŮ JAKOSTI

Vztah (2) a funkce (3) definují integrální ukazatel jakosti pro stroj jako celek, kdy průměrné jednotkové náklady $u(t)$ jsou jednak kritériem optimalizace (cílem je dosáhnout jejich minimální hodnoty v průběhu doby provozu), jednak vlastním integrálním ukazatelem úrovně jakosti; pro stroj jako pro celek jsou i ukazatelem jediným, protože ukazatele technického charakteru, které by postihly (integrovaly) vliv všech dílčích jakostních vlastností, v podstatě neexistují.

Integrálního ukazatele lze dále použít jako optimalizačního kritéria i v případech, kdy je třeba konkrétně hodnotit a optimalizovat úroveň dílčí vlastnosti, tj. stanovit optimální úroveň etalonu, normy aj. pro posouzení naměřených hodnot ukazatelů dílčích vlastností (při posuzování různých variant výrobního provedení, změn materiálu, dílčích změn v konstrukci či technologii aj. a jejich dopadu na velikost integrálního ukazatele).

V tomto směru v podstatě existují dvě varianty řešení:

a) sledovaný dílčí ukazatel vykazuje určitou počáteční úroveň, která se s narůstající dobou provozu mění, přičemž konkrétní úroveň ukazatele ovlivňuje jak výrobní náklady, tak průběh provozních nákladů;

b) sledovaný dílčí ukazatel vykazuje určitou počáteční úroveň, v průběhu narůstající doby provozu se nemění, přičemž mohou být opět ovlivněny jak výrobní náklady N_v , tak náklady na provoz $N_p(t)$.

Podstata hodnocení je v obou případech stejná, první případ (který je dále analyzován) je však složitější. Musí se sledovat změny ukazatele v provozu, protože přímé kontinuální sledování nákladů na provoz $N_p(t)$ je zpravidla hereální; je nahrazeno v provozu stroje sledováním dílčího ukazatele, z jehož průběhu se usuzuje na průběh závislosti $N_p(Q)$, stanovený ve výzkumné sféře předem.

Předpokládejme, že existuje několik variant výrobku, u nichž je určitá jakostní vlastnost sledována pomocí dílčího ukazatele Q , přičemž je pro každou variantu známa počáteční úroveň Q_0 a experimentálně stanoven i průběh funkce $Q(t)$. Která z variant výrobního provedení je celkově výhodnější však pouze podle těchto technických podkladů určit nelze.

Pro stanovení průměrných jednotkových nákladů $u(t)$, resp. $u(Q)$, které plní funkci kritéria optimalizace a jejichž minimální hodnota je integrálním ukazatelem jakosti, je nutno mít tyto podklady:

a) průměrnou velikost výrobních nákladů N_V každé posuzované varianty výrobního provedení výrobku (příslušející určité počáteční úrovni Q_{zi} zkoumaného ukazatele a dalším vlastnostem); tato veličina má charakter konstanty a je u výrobce zjistitelná zpravidla s postačující přesností;

b) funkci $N_P(Q)$, tj. funkční závislost průměrných kumulativních nákladů na provoz na hodnotách ukazatele jakosti od počátku provozu do okamžiku Q (zahrnují se všechny druhy nákladů vyvolané změnou ukazatele Q); mohou se projevit např. formou nákladů z rostoucího rizika havarijní poruchy, ze zhoršování provozně-ekonomických parametrů stroje, v rozdílných nákladech na obsluhu stroje, ve změnách účinnosti, energetické náročnosti, ve velikosti ztrát zpracovávaného materiálu, ve zvyšování nákladů na údržbu a opravy apod.;

c) dosahované doby provozu t_i jednotlivých zkoumaných výrobků téhož výrobního provedení do stavu Q , tj. $t_i(Q)$ a střední doba provozu $\bar{t}(Q) = \bar{t}$, která je pomocí hodnot $t_i(Q)$ pro každou diskrétní hodnotu Q počítána (Havlíček aj., 1983); veličina $\bar{t}(Q) = \bar{t}$, která vždy přísluší jediné diskrétní velikosti ukazatele Q , je dále chápána jako výhodná nezávisle proměnná veličina, její příslušnost k určité hodnotě ukazatele jakosti je známa a je ji možno chápat jako charakteristiku určitého průměrného výrobku (Havlíček aj., 1987).

Jestliže je pak hodnota ukazatele Q substituována uvedenou rovnocennou nezávisle proměnnou $\bar{t}_Q = \bar{t}$, lze kritériální — účelovou funkci vyjádřit dalším, v dané podobě již zcela obecným vztahem

$$u(\bar{t}) = \frac{N_V + N_P(\bar{t})}{\bar{t}} \Rightarrow \min. \quad (4)$$

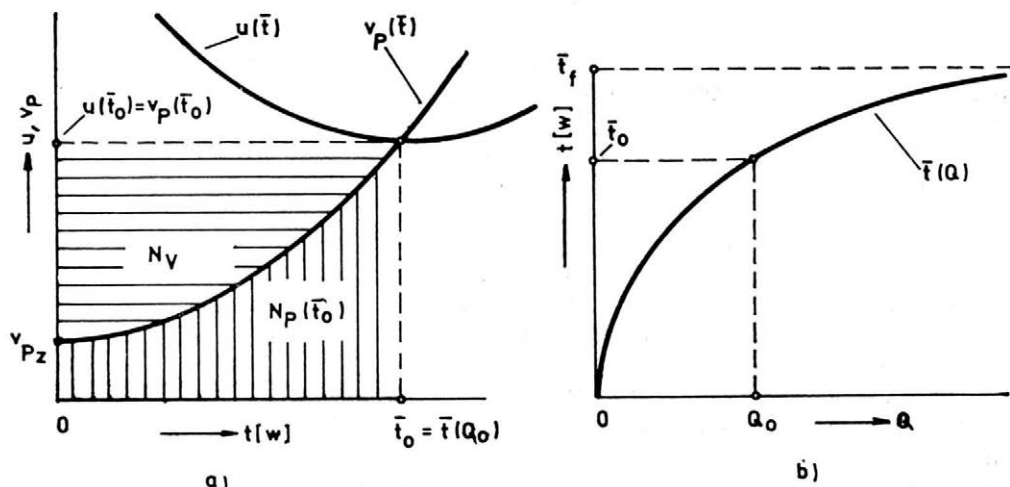
Při výpočtu lokálního minima funkce $u(\bar{t})$ se získá vztah

$$\frac{dN_P(\bar{t}_o)}{d\bar{t}} = \frac{N_V + N_P(\bar{t}_o)}{\bar{t}_o} \quad [\text{Kčs} \cdot \text{w}^{-1}] \quad (5)$$

kde pravá strana rovnice (5) se rovná v souladu se vztahem (4) veličině $u(\bar{t}_o)$, tj. středním průměrným jednotkovým nákladům na výrobu a provoz, příslušející optimální veličině Q_o ukazatele Q . Levou stranu rovnice (5) lze definovat (Pejša, 1978) jako střední okamžité jednotkové náklady na provoz výrobku $v_P(\bar{t}_o)$ příslušející téže optimální úrovni Q_o ukazatele Q . Vztah (5) znamená, že při dosažení optimální hodnoty Q_o ukazatele Q se okamžité jednotkové náklady na provoz rovnají průměrným jednotkovým nákladům na výrobu a provoz, tj.

$$v_P(\bar{t}_o) = u(\bar{t}_o) \quad [\text{Kčs} \cdot \text{w}^{-1}] \quad (6)$$

což v geometrické představě znamená, že ve stanoveném okamžiku $\bar{t}_o$ se obě funkce protínají (obr. 3a). Veličina v_{Pz} na obr. 3a označuje střední okamžité náklady na provoz příslušející počáteční úrovni Q_z ukazatele jakosti Q pro určitou výrobní variantu výrobku. Okamžité jednotkové náklady na provoz $v_P(\bar{t})$ lze považovat za ekonomický ekvivalent okamžité úrovně zkoumaného jakostního znaku $Q(\bar{t})$.



3. Schéma čerpání nákladů na výrobu N_V a nákladů na provoz P_P do optimálního okamžiku obnovy $\bar{t}_0$ (a) a stanovení optimální úrovně Q_0 jakostního znaku Q (b) — Diagram of drawing the costs of renewal N_V and the costs of operation N_P up to the optimum moment of renewal $\bar{t}_0$ (a) and the determination of the optimum level Q_0 of quality trait Q (b)

Protože podle vztahu (5) obecně platí, že

$$v_P(\bar{t}_0) = \frac{dN_P(\bar{t}_0)}{d\bar{t}} \quad [\text{Kčs.} \cdot \text{w}^{-1}] \quad (7)$$

platí dále, že v optimálním okamžiku $\bar{t}_0$ jsou kumulativní náklady na provoz $N_P(\bar{t}_0)$, tj. jejich suma do stavu Q_0 , úměrné velikosti svisle šrafované plochy na obr. 3a. Se zřetelem na rovnice (5) a (6) lze dále napsat

$$u(\bar{t}_0) \cdot \bar{t}_0 = N_V + N_P(\bar{t}_0) \quad [\text{Kčs}] \quad (8)$$

takže vodorovně šrafovaná plocha na obr. 3a je úměrná velikosti výrobních nákladů N_V . Při experimentu to znamená (obr. 3a), že postačí průběžně sledovat růst okamžitých nákladů na provoz $v_P(t)$ až do okamžiku, kdy velikost plochy omezené osou souřadnic, funkcí $v_P(t)$ a rovnoběžkou s osou úseček vedenou okamžitou úrovní provozních nákladů je úměrná velikosti výrobních nákladů N_V . Tímto krokem v průběhu experimentu dochází k syntéze technických i ekonomických faktorů celého řešení.

Jestliže se obdobné experimenty i výpočty vykonají pro všechny vybrané výrobní varianty výrobku, tj. pro všechny varianty Q_{zi} , průběhy $Q(t)$ a odpovídající nákladové podklady, lze za výrobek s optimální úrovní jakosti z hlediska sledovaného jakostního znaku považovat to výrobní provedení, které za celý technický život výrobku vykáže minimální jednotkové náklady na výrobu a provoz, tj. nejnižší úroveň integrálního ukazatele jakosti.

DŮSLEDKY UPLATNĚNÍ INTEGRÁLNÍHO UKAZATELE JAKOSTI

Princip optimalizace jakosti pomocí integrálního ukazatele $u(\bar{t}_0)$, tj. průměrných jednotkových nákladů na výrobu a provoz stroje, lze uplatnit na výrobky všech stupňů výrobní a montážní složitosti — funkční

plochy, strojní součásti, strojní skupiny, celé stroje i složitá výrobní zařízení chápána jako celek. Podstata metody zůstává stejná, pouze se konkretizují vstupní položky — výrobní náklady a dílčí položky nákladů na provoz. Z analýzy kritériální — účelové funkce (4) vyplývají důležité závěry:

1. Integrální ukazatel jakosti není neměnnou konstantní hodnotou. Je ovlivněn všemi změnami, které vyvolávají změnu nákladů na výrobu a nákladů na provoz (změnami cen, změnami vlastností použitého materiálu, konkrétními provozními podmínkami stroje aj.), takže údaj o optimální úrovni ukazatele musí být průběžně novelizován a zpřesňován.

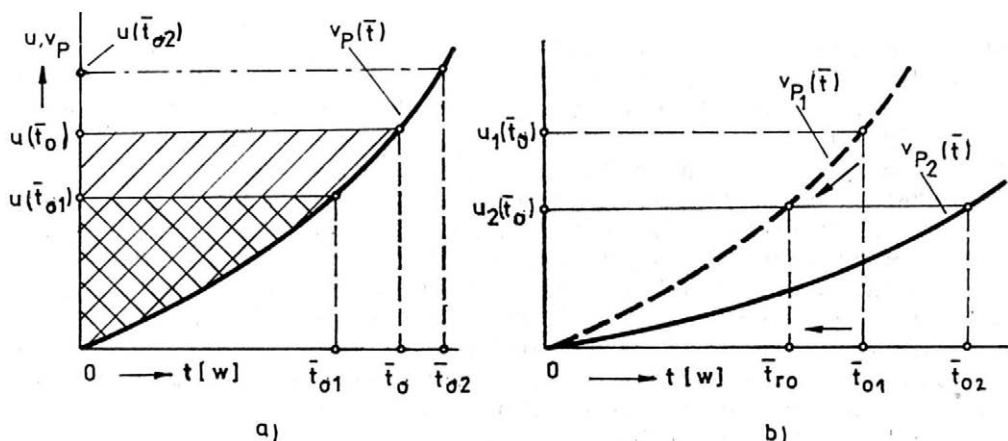
2. Neměnné v čase pro určité podmínky provozu zůstávají u určité výrobní varianty technické podklady pro stanovení provozních nákladů, především funkce $Q(t)$, jejímž uvedením může být poskytnuta trvalá neměnná náhrada za jednotlivé číselné údaje o jakosti, které jsou v navrženém pojetí proměnlivé.

3. Zcela nepostačující je klást požadavky na úroveň ukazatele jakosti formou jediného čísla, zpravidla vyjadřujícího úroveň ukazatele jakosti u nového stroje, tj. hodnotu Q_z (hodnotit úroveň výrobního provedení) nebo jinou hodnotu; z podstaty optimalizačního řešení vyplývá, že zcela nezbytnými podklady jsou funkce N_p a $Q(t)$, resp. $t(Q)$. Pro oblast zemědělské techniky by např. velmi cennou formou pomoci od specialistů-biologů bylo, kdyby se zabývali zkoumáním vlivu různých hodnot sledovaného ukazatele jakosti na výnosy, úrodnost, užitkovost apod. (např. vlivu proměnlivé hloubky orby na výnosy, vlivu doby dojení a technických podmínek při něm na užitkovost, vlivu dodržení agrotechnického termínu na ztráty, vlivu tlaků na půdu na její úrodnost apod.); vždy jde o funkční závislosti uvedených veličin, stanovení konkrétního číselného optimálního údaje je záležitostí optimalizačního řešení na výzkumných pracovištích technického zaměření ve spolupráci s výrobcem stroje. Jinak řečeno, ani fyto technický či zootechnický požadavek nemá trvalou platnost, musí být zaručena jeho syntéza s nákladovými podklady a možnostmi a optimalizační proces musí být opakován při každé významné změně vstupních podkladů.

4. Integrální ukazatel jakosti umožňuje nalézt a optimalizovat okamžik účelné obnovy úrovně ukazatele jakosti (optimalizovat údržbu, diagnostiku, opravy a výměny), převést do matematické roviny komunikaci mezi oblastí provozního nasazování a provozní péče o stroje (Legát, 1986).

5. Pokud určitý ukazatel jakosti lze na nákladovou formu vyjádření převést jen obtížně nebo převod není možný vůbec, tj. nelze stanovit funkci $N_p(Q)$, podstata celého řešení se nezmění. Integrální ukazatel jakosti je pouze doplněn údajem o technické úrovni nákladově nevyjádřitelného ukazatele — např. provozně levnější stroj s nižší hodnotou $u(t_0)$ má hlučnost chodu zvýšenou o určitý počet sledovaných jednotek apod.

Je zřejmé, že při konečném rozhodování o volbě varianty se ekonomické problematice nelze vyhnout (vždy je nutno přímo vyjádřit, popř. nepřímou z rozhodnutí vyplyne, jak je v daném příkladu nákladově oceněno snížení hlučnosti chodu o jednu sledovanou jednotku). Je známostí, že např. letecké dopravní společnosti pro možnost



4. Schéma vlivu ekonomického znehodnocení na ukazatel jakosti — Diagram of the effect of depreciation on the quality parameter

kvantitativního početního řešení nákladově vyjadřují i hodnotu lidského života, ve zdravotnictví je např. počtem záložních strojů nepřímo oceňována možná újma na zdraví; podobně se nutně musí nákladově ohodnotit splnění estetických požadavků apod.

6. Integrální ukazatel jakosti umožňuje jak u uživatele stroje, tak u jeho výrobce postihnout problém ekonomického znehodnocení (morálního opotřebení) a jeho vliv na hodnoty ukazatele. Pokud se při první formě ekonomického znehodnocení (zlevňování výroby téhož typu stroje vlivem technického pokroku) sníží původní výrobní náklady N_v (úměrné doprava šrafované ploše na obr. 4a) na novou hodnotu $N_{v1} < N_v$ (úměrnou doleva šrafované ploše), obdrží uživatel jednoznačný pokyn zkrátit život stroje na hodnotu t_{01} při současném zlepšení integrálního ukazatele. V současné době je častým případem i zvýšení pořizovací ceny (výrobních nákladů), což vede k opačným důsledkům — jsou dosaženy hodnoty $t_{02} > t_0$ a $u(t_{02}) > u(t_0)$, tj. hodnoty méně výhodné (přestože se prodlouží technický život, integrální ukazatel se zhorší).

Pokud se projeví ekonomické znehodnocení druhé formy, tj. možnost nahradit nynější stroj dokonalejším typem např. s vyšší výkonností, nižšími provozními náklady, menšími nároky na údržbu a opravy apod. se současně změněnou pořizovací cenou (jinými výrobními náklady), musí pro hodnotu jeho integrálního ukazatele jakosti nutně platit

$$u_2(t_0) < u_1(t_0) \quad (9)$$

Uživatel ekonomicky znehodnoceného stroje (na obr. 4b uvedeny údaje o stroji z obr. 4a čárkovaně) zkracuje technický život svého staršího typu na hodnotu t_{r0} .

ZÁVĚR

V současném způsobu hodnocení jakosti, který je dlouhodobě vytvářen jako určitá náhrada konkurenčního tlaku na zvyšování jakosti výrobků, se projevují některé nedostatky. Především umožňuje projev mno-

ha subjektivních faktorů při kladení požadavků a hodnocení úrovně jakosti. Umožňuje preferovat především technickou stránku jakosti ve směru třeba i neefektivního zvyšování technické úrovně dílčích ukazatelů. Předložená práce v souladu se základním trendem zvyšování efektivnosti národního hospodářství zavádí jako nejvyšší integrující ukazatel jakosti celkovou efektivnost výrobku v provozu, vyjádřenou minimem spotřebované živé i zvěčnělé práce, materiálu a energie na jednotku produkce za celý technický život; současně ponechává na vůli a ekonomických možnostech uživatele a společnosti volit úroveň ukazatelů ekonomicky přímo neměřitelných vlastností s tím rozdílem proti současnému stavu, že ekonomicky oceňuje jejich dosaženou či zvolenou úroveň. Dochází tedy k optimalizaci technické stránky jakosti (úrovně ukazatelů dílčích vlastností) její syntézou s výrobními a provozními náklady; není preferován ani jeden z dílčích ukazatelů, ale každý z nich je hodnocen a optimalizován v souladu s integrálním ukazatelem. Lze definovat i konkrétní případy, kdy je pro dané provozní podmínky další zvyšování technické stránky jakosti nákladově neúnosné a neúčelné. Praktické užití ukazatele není jednoduché, nákladové položky se v mnoha konkrétních případech obtížně zjišťují, musejí se odhadovat, přesné ověření často trvá několik let, vyžaduje archivaci údajů. Uživatelská sféra však přístup k hodnocení výrobku založený na integrálním ukazateli jakosti definovaného pojetí intuitivně dlouho používá a pro budoucnost ho naléhavě potřebuje; nic nebrání tomu orientovat a omezit se v počátečním stadiu pouze na nejvýznamnější stroje a strojní zařízení a alespoň u nejvýznamnějších výrobců budovat z hlediska jakosti novou pověst a tradici.

Literatura

ČSN 01 0102. Názvosloví spolehlivosti v technice. 1979.

ČSN 01 0113. Jakost výrobků. Termíny a definice. 1986.

ČSN 01 0106. Technické objekty. Pravidla pro stanovení kritérií a mezních stavů. 1985.

HAVLÍČEK, J. a kol.: Provozní spolehlivost strojů. Praha, Státní zemědělské nakladatelství 1983.

HAVLÍČEK, J. a kol.: Provozní spolehlivost strojů 1 a 2. Praha, Vysoká škola zemědělská 1987.

LEGÁT, V.: Operativní řízení spolehlivosti a obnovy strojů a jejich prvků. [Doktorská disertační práce.] Praha 1986. — Vysoká škola zemědělská.

PEJŠA, L.: Technická diagnostika v soustavě optimální péče o provozní spolehlivost strojů v zemědělství. [Doktorská disertační práce.] Praha 1978. — Vysoká škola zemědělská.

ST SEV 3519. Jakost výrobků. Termíny a definice. 1981.

ST SEV 3943. Technické objekty. Pravidla pro stanovení kritérií poruch a mezních stavů. 1982.

ŽALUDOVÁ, A.: Optimalizace jakosti pomocí celospolečenských nákladů na jakost. Českoslov. Standard., 9, 1984, č. 3, s. 107-113.

Došlo dne 31. 8. 1988

ГАВЛИЧЕК, Я. (Сельскохозяйственный институт, Прага): Оптимализация качества техники для сельского хозяйства. Zeměd. Techn., 35, 1989 (1) : 25-38.

Дифференциальный метод оценки качества, в настоящее время наиболее используемый, однако он обладает некоторыми недостатками. Встречаются разные результаты официальной оценки качества, интересов и точек зрения пользователей. Предлагается интегральный показатель оценивающий эффективность единицы произведенной работы машиной в течении всей технической жизни. Он выражается суммой расходов связанных с производством и эксплуатацией машины, которые приходятся на единицу произведенной работы. Интегральный показатель применим также в качестве критерия служащего для оптимальной оценки разных вариантов производственных модификаций. Применением данного показателя можно оптимизировать и частные показатели свойств качества. Приводят анализ сути проблематики и методику необходимых экспериментов и наблюдений. Из методики вытекает, что в случае частного показателя качества и у расходов связанных с эксплуатацией необходимо изучать их ход как функцию объема машиной проведенной работы: недостаточным основанием является предъявление требований к конструкции формой одним значением. С этой точки зрения следует изменить подход к предъявлению требований фитотехники и зоотехники. Интегральный показатель позволяет учитывать при решении экономическую оценку машины, синтезирует техническую и экономическую сторону качества. Он является показателем самого высокого уровня, все частные показатели оцениваются по их влиянию на величину интегрального показателя.

дифференциальный метод оценки качества; интегральный показатель; частные показатели качества; оптимализация качества; критерий оптимализации; расходы связанные с производством и эксплуатацией; среднее время эксплуатации

HAVLÍČEK, J. (University of Agriculture, Praha): *Quality Optimization of Agricultural Machines*. Zeměd. Techn., 35, 1989 (1) : 25-38.

A differential method of quality assessment, at present used on the largest scale, is found to be insufficient, which results in the discrepancies between the results of official quality assessment and the views and interests of users. An integral parameter is presented evaluating the efficiency of the unit of work performed by a machine during its service life, expressed by the sum of the costs of production and operation of a machine per unit of work. It is possible to use the integral parameter as a criterion of optimization for the assessment of different variants and types of machines; it also helps to optimize the partial parameters of quality properties. Analysis of the essence of the problem and the methodology of required experiments and monitoring is given. As follows from the analysis, the investigation of the course of both the partial quality parameter and the costs of operation as a function of the volume of work performed by a machine is necessary; the requirements for the construction in the form of a single indicator are insufficient. From this point of view, it is necessary to change the approach when the phyto-technical and zootechnical requirements are formulated. The integral parameter enables to take into account the depreciation of machines; it synthesizes technical and economic aspects of quality. It is the parameter of the highest level, all partial parameters are evaluated according to the effect on the magnitude of integral parameter.

differential method of quality assessment; integral parameter; partial parameter of quality; quality optimization; criterion of optimization; costs of production and operation; mean time of operation

HAVLÍČEK, J. (Landwirtschaftliche Hochschule, Praha): *Optimierung der Landtechnikqualität*. Zeměd. Techn., 35, 1989 (1) : 25-38.

Die zur Qualitätsbewertung herangezogene Differenzialmethode, die gegenwärtig am verbreitetsten ist, weist mehrere Mängel auf, so dass es zu Widersprüchen zwischen den Ergebnissen der offiziellen Qualitätsbewertung und den Gesichtspunkten und Interessen der Benutzer kommt. Es wurde eine mit der Summe der Produktion- und Betriebskosten der Maschine je Einheit der geleisteten Arbeit ausgedrückte Integralkennziffer vorgeschlagen, die die Effektivität der Einheit der ge-

leisteten Maschinenarbeit für ihre gesamte technische Standzeit bewertet. Das Integralmerkmal kann auch als Optimierungskriterium für die Beurteilung verschiedener Varianten der Produktionsausführung ausgenutzt werden. Mit seiner Hilfe können auch die Teilqualitätsmerkmale der Qualitätseigenschaften optimiert werden. Es wird die Analyse der Grundlage des gegebenen Problems und die Methodik der notwendigen Versuche und Verfolgungen angeführt. Der Analyse ist zu entnehmen, dass sowohl beim Teilqualitätsmerkmal als auch bei den anfallenden Betriebskosten ihr Verlauf als Funktion des Umfangs der von der Maschine geleisteten Arbeit untersucht werden muss. Als eine ungenügende Unterlage ist die Aufstellung der Anforderungen an die Konstruktion in Form einer einzigen Zahl anzusehen. Aus dieser Sicht sollte das Herangehen an die Aufstellung der phyto-technischen und zootechnischen Anforderungen geändert werden. Das Integralmerkmal ermöglicht bei der Bewertung die ökonomische Entwertung der Maschinen zu berücksichtigen, sie synthetisiert die technische und ökonomische Seite der Qualität. Es ist ein Merkmal des höchsten Niveaus, alle Teilmerkmale werden nach dem Einfluss auf die Grösse des Integralmerkmals beurteilt.

Differenzialmethode zur Qualitätsbewertung; Integralmerkmal; Teilqualitätsmerkmal; Qualitätsoptimierung; Optimierungskriterium; Produktions- und Betriebskosten; mittlere Betriebsdauer

Adresa autora:

Prof. ing. Jaroslav Havlíček, CSc., Vysoká škola zemědělská, 165 21 Praha 6 - Suchbát

P. Kic

KIC, P. (Vysoká škola zemědělská, Praha): *Stájové mikroklima v objektech pro chov skotu*. Zeměd. Techn., 35, 1989 (1) : 39-51.

V příspěvku jsou shrnuty výsledky měření stájového mikroklimatu ve velkokapacitní produkční stáji, porodně dojníc, teletníku mléčné výživy a teletníku rostlinné výživy. Výsledky měření teplot, vlhkosti a rychlosti proudění vzduchu, koncentrací O₂ a CO₂, prašnosti a osvětlení jsou porovnány s hodnotami požadovanými a jsou naznačeny základní příčiny vzniku nedostatků zjištěných v provozu.

měření; produkční stáj dojníc; teletník; porodna dojníc

Stájové mikroklima sehrává velmi významnou úlohu při zabezpečování efektivního využívání krmiv, biologického potenciálu hospodářských zvířat, lidské práce i surovin v živočišné výrobě.

Základní předpoklad dobrého nebo špatného mikroklimatu je dán koncepcí projektu stáje, skutečný stav však může být významně ovlivněn činností obsluhy při provozu stáje a výkyvy počasí.

Účelem tohoto příspěvku je ukázat na skutečné podmínky zjištěné měřeními na farmě pro chov skotu s různými věkovými a hmotnostními kategoriemi v průběhu zimního, přechodného a letního období.

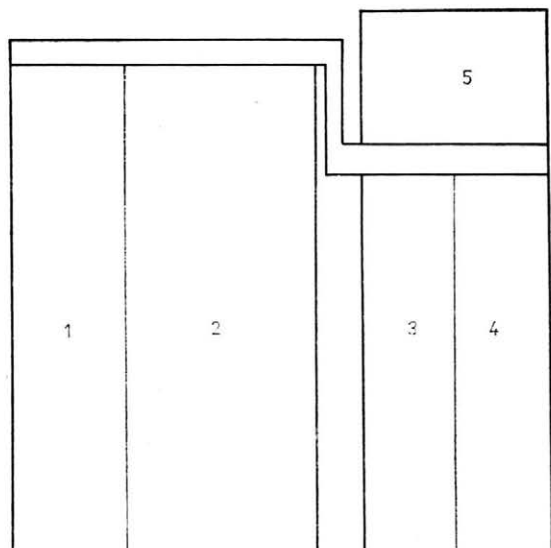
Výsledky měření uvedené v tomto článku přinášejí pouze nejzajímavější z naměřených hodnot a mají formu souhrnných přehledných údajů, např. středních hodnot apod. Detailní rozbor dílčích výsledků, např. měření tepelného stavu prostředí, prašnosti, osvětlení atd. s podrobným popisem metodiky měření, bude uveřejněn v dalších samostatných příspěvcích.

METODA

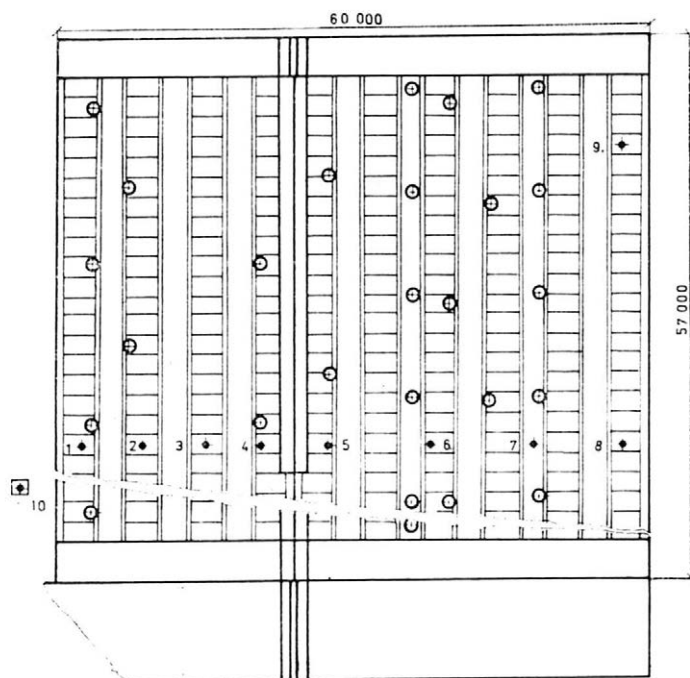
Stájové mikroklima bylo měřeno na farmě živočišné výroby ve Středočeském kraji. V této farmě jsou chovány různé kategorie skotu. Komplex tvoří produkční monobloková stáj o celkové kapacitě 430 dojníc a kravín 204-UBLO adaptovaný na porodnu dojníc, teletník pro odchov telat v mléčné a rostlinné výživě. Dále k farmě přísluší sklady krmiv, steliva, hnojiště, provozní a pomocné objekty (obr. 1).

Produkční stáj je rozdělena na dvě samostatné části. První část je řešena jako čtyřřadá vazná stlaná stáj pro 172 dojníc, druhá jako šestiřadá vazná stlaná stáj pro 258 dojníc. Větrací systém je nucený, mírně podtlakový, se samostatným přívodem a odvodem vzduchu v každé části stáje.

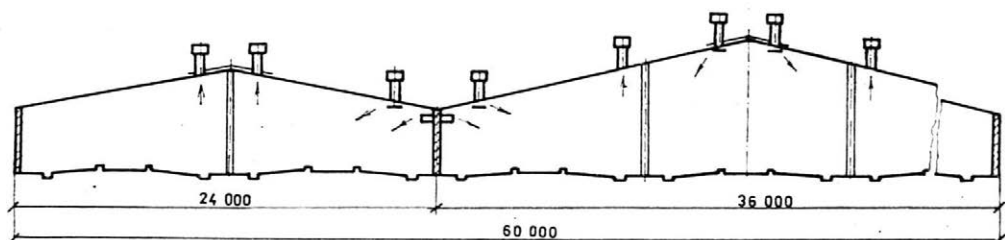
Pro odsávání vzduchu z části pro 172 kusů slouží 11 stropních větracích jednotek s ventilátory VE-465.1. Přívod vzduchu je jednak přirozeným způsobem přívodními otvory, resp. pootevřenými okny, jednak nuceně čtyřmi stropními větracími jednotkami s ventilátory API-500/I-Z a vzduchovody umístěnými ve střední části širokorozponové stáje (obr. 2 a 3).



1. Situační schéma farmy chovu skotu (1 — čtyřřadá sekce produkční stáje, 2 — šestřadá sekce produkční stáje, 3 — teletník rostlinné výživy, 4 — porodna, 5 — teletník mléčné výživy) — Situation diagram of a cattle breeding farm (1 — four-row section of the production stable, 2 — six-row section of the production stable, 3 — calf house with plant nutrition, 4 — calving house, 5 — calf house with milk nutrition)



2. Půdorys produkční stáje (1 až 9 — umístění termohygrografů v objektu; 10 — meteorologická budka) — Plan view of the production stable (1—9 — location of thermohygrographs in the house; 10 — meteorological box)



3. Příčný řez produkční stájí — The production stable in cross-section

Obdobně je řešeno větrání ve druhé části stáje. Pro odvod vzduchu slouží 18 odsávacích větracích jednotek s ventilátory VE-465.1 a přívod je také řešen přirozeným způsobem i nuceně. Pro nucený přívod slouží 13 stropních větracích jednotek s ventilátory VE-465.1 a dvě boční větrací jednotky s ventilátory API-500/I-Z se vzduchovody (obr. 2 a 3).

Stropní větrací jednotky jsou opatřeny rozrážecími deskami v prostoru stáje, rozptylujícími přiváděný venkovní vzduch do většího prostoru. Ovládání ventilátorů stropních přívodních i odsávacích jednotek je automatické — pomocí čtyř tyristorových regulátorů BTA 008 — v závislosti na vnitřní a vnější teplotě vzduchu. Ovládání bočních přívodních jednotek je ruční, obsluhou podle potřeby.

Denní osvětlení zajišťuje ve větší šestiřadě sekci produkční stáje souvislá řada 51 oken o rozměrech 700 X 900 mm v celé délce krajní sekce a 51 akrylátových střešních čoček o rozměrech 750 X 1200 mm. Menší čtyřřadá sekce je osvětlena také 51 bočními okny o rozměrech 700 X 900 mm a 34 střešními čočkami.

Umělé osvětlení je ve větší sekci zajišťováno 60 žárovkovými svítidly à 150 W uspořádanými do šesti řad po deseti kusech, v menší čtyřřadě sekci produkční stáje čtyřmi řadami těchto svítidel po deseti kusech.

Porodna je řešena jako dvouřadá vazná stlaná stáj pro 88 kusů. Tato část objektu je od části teletníku pro rostlinnou výživu oddělena nízkou zděnou přepážkou v chodbě (výška 108 cm), která obě sekce neodděluje mikroklimaticky. K větrání slouží pět ventilátorů typu VE-465, umístěných ve světlíku, a dále tři větrací šachty, které však nejsou vybaveny ventilátory, pouze lze využít jejich přirozené větrací funkce. Jednotlivé ventilátory zapínají a vypínají ošetřovatelé podle vlastního uvážení. V zimním období je objekt porodny vytápěn teplou vodou o tepelném spádu 90/70 °C s nucenými oběhem z tepelného zdroje v areálu VKK. Otopná tělesa tvoří svařované topné registry (8 kusů, 5 X 3000, Ø 76/3) regulované obsluhou kohoutem.

Denní osvětlení zajišťuje 22 oken (80 X 100) ve stěně a 22 oken ve střešním světlíku v celé délce objektu. Osvětlovací soustavu pro umělé osvětlení tvoří 22 žárovkových svítidel à 100 W, rozmístěných ve dvou řadách.

Teletník určený pro rostlinnou výživu je vybaven 12 stlanými kotci určenými pro deset telat. Větrání, vytápění i osvětlování je zajišťováno stejným způsobem jako pro část porodny.

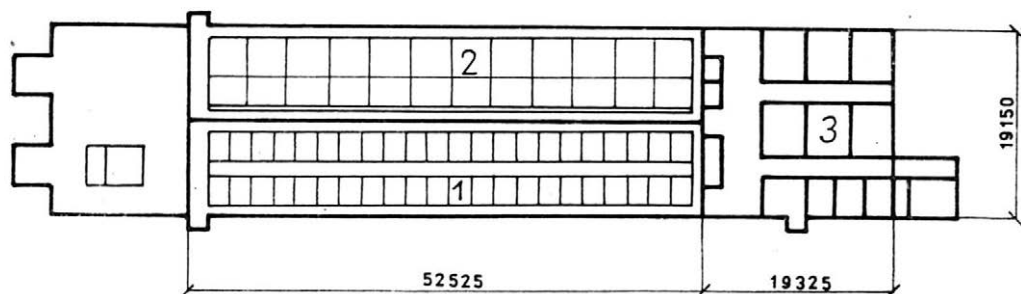
Teletník mléčné výživy je rozdělen do šesti sekcí prostorově oddělených. Telata jsou ustájena ve stlaných kotcích maximálně po 12 kusech. Výměna vzduchu je zajišťována především přirozeným větráním otevřenými okny a částečně podtlakem způsobeným odsávacími ventilátory v porodně a sekci rostlinné výživy, protože tyto části objektu bývají při provozu spojeny otevřenými dveřmi a dalšími otvory.

Tato část teletníku je vytápěna samostatně v každém kotci vodním topením se základními parametry stejnými jako v porodně a s topnými registry 4.2000 Ø 76/3. Jako přídatné vytápění byla využívána nástěnná teplovzdušná souprava ve středním kotci.

Denní osvětlení je zajišťováno bočními okny umístěnými ve třech kotcích ve spodní části stěny (2 kusy 80 X 100), v sousedních třech kotcích v horní části stěny vždy po třech oknech, vnější rohový kotec má navíc v další krajní stěně dvě okna 70 X 90 ve spodní části. Umělé osvětlení zajišťuje šest žárovkových svítidel à 60 W, uspořádaných po jednom svítidlu v kotci, tedy pro jednotlivé místnosti je lze hodnotit jako uspořádání po dvou kusech ve třech řadách. Půdorysné uspořádání porodny a teletníku je naznačeno na obr. 4.

V uvedených objektech byl pomocí registračních termohygrografů THG-854, ZPA Vinohrady, sledován průběh teplot a vlhkosti vnitřního stájového vzduchu a vnějšího vzduchu. Pro okamžitá měření těchto veličin byl použit digitální teploměr a psychrometr THERM 2246-2. Rychlosti proudění vzduchu byly měřeny katalomery.

Při zjišťování chemického složení vzduchu byla měřena koncentrace O₂ a CO₂ jako nejvýznamnějších plyných složek vzduchu. Měření byla prováděna odběrem vzorků v zóně pobytu zvířat, podle možností (pohyb zvířat atp.) v dýchací zóně. Interferometrem LI 3 s přesností měření 0,01 % O₂ a 0,001 % CO₂. Prašnost jsme měřili prachoměrem vlastní konstrukce, s některými prvky (např. odběrová hlavice) z přístroje VZP-01. Použity byly membránové filtry Synpor 3 o průměru 35 mm, se střední velikostí pórů 1,5 µm. Vzorky z ovzduší pro gravimetrické stanovení koncentrace prachu jsme odebírali s ohledem na srovnatelnost výsledků s jinými měřeními. Hlavní podmínkou srovnatelnosti je volba přibližně stejné vstupní (nasávací)



4. Půdorys porodny (1), teletníku rostlinné výživy (2) a teletníku mléčné výživy (3)
 — Plan view of the calving house (1), calf house with plant nutrition (2) and calf house with milk nutrition (3)

rychlosti vzduchu do odběrové hlavice. Tato rychlost by měla odpovídat střední rychlosti vdechování vzduchu, při měření byla uplatněna rychlost 1,5 až 1,8 m.s⁻¹. Místa odběru byla volena podle účelu měření a odpovídala zóně pobytu zvířat a dýhací zóně obsluhy.

Osvětlení bylo měřeno v souladu s příslušnými normami přenosnými luxmetry PU-150 nově cejchovanými.

VÝSLEDKY

Průběhy teplot a relativních vlhkostí vzduchu, zjištěné za provozu objektů v zimním, přechodném a letním období, byly zpracovány tabulkově a porovnány s požadavky ON 73 4502 (1975). Měřeno bylo vždy ve více měřicích místech objektů, v příslušných tabulkách jsou proto uvedena rozmezí naměřených hodnot. Posuzovány byly teploty a relativní vlhkosti vzduchu především podle toho, jak splňují požadavky na optimální prostředí; v tabulkách je dále uvedeno, zda byly překročeny přípustné hodnoty pro dané období.

Výsledné údaje zpracované do tab. I jsou z nejchladnějšího období, s teplotami vnějšího vzduchu i nižšími než předpokládá výpočet v normě.

Pro klimatické podmínky lokality farmy je však běžnější pro zimní období rozmezí venkovních teplot -15 až 0 °C. Informace o výsledcích měření z tohoto období podává tab. II.

Přechodné jarní období je charakteristické značnými výkyvy venkovních teplot vzduchu. Tab. III podává výsledky měření v přechodném období se změnami venkovní teploty od 0 do 21 °C.

V letním období je důležité postihnout vliv vysokých teplot vzduchu. V tab. IV jsou výsledky měření teplot a vlhkostí při vnějších teplotách od 13 do 33 °C.

Rychlosti proudění vzduchu byly vyšetřovány v zóně pobytu zvířat. Jejich smyslem bylo ověřit, jaké ochlazovací účinky má vzduch v letním období při maximální výkonnosti větracího systému. Výsledky jsou shrnuty do tab. V.

Nejvýznamnější z plyných škodlivin ve stájovém vzduchu je CO₂. Pro zajišťování biologických potřeb vzduchu je důležitý dostatečný obsah O₂. Přehled o naměřených koncentracích CO₂ a O₂ podává tab. VI.

Prašnost byla měřena ve dvou výškových oblastech. První oblast odpovídala dýhací zóně příslušné kategorie skotu, druhá zóně pobytu pracovníků ve stáji. Výsledky měření jsou zpracovány do tab. VII.

I. Teplota a relativní vlhkost vzduchu v zimním období při venkovních teplotách —22 až —5 °C — Temperature and relative humidity of air in the winter season at the ambient temperatures of —22 to —5 °C

Stáj	Teplota (°C) doby		$t_{\min}$	$t_{\max}$	Vlhkost (%) doby		$\varphi_{\min}$	$\varphi_{\max}$
	nižší než přípustná	optimální	°C		optimální	vyšší než přípustná	%	
Produkční	3—11	42—53	0	16	1—4	87—94	67	98
Porodna a teletník rostlinné výživy	0—23	21—60	7	16	0—47	0—2	60	88
Teletník mléčné výživy s vytápěním	0	1—78	9	35	21—27	27—60	23	90

II. Teplota a relativní vlhkost vzduchu v zimním období při venkovních teplotách —15 až 0 °C — Temperature and relative humidity of air in the winter season at the ambient temperatures of —15 to 0 °C

Stáj	Teplota (°C) doby		$t_{\min}$	$t_{\max}$	Vlhkost (%) doby		$\varphi_{\min}$	$\varphi_{\max}$
	nižší než přípustná	optimální	°C		optimální	vyšší než přípustná	%	
Produkční	3—10	8—29	—2	18	28—60	0	44	84
Porodna a teletník rostlinné výživy	35—72	0	9	15	0—23	76—98	70	88
Teletník mléčné výživy bez vytápění	95—97	0—1,4	+1	16	1—4	95—96	42	90

III. Teplota a relativní vlhkost vzduchu v přechodném období při venkovních teplotách 0 až 21 °C — Temperature and relative humidity of air in the transient period at the ambient temperatures of 0 to 21 °C

Stáj	Teplota (°C) doby			$t_{\min}$	$t_{\max}$	Vlhkost (%) doby			$\varphi_{\min}$	$\varphi_{\max}$
	nižší než optimální	optimální	vyšší než optimální	°C		nižší než optimální	optimální	vyšší než optimální	%	
Produkční	0	0—8	92—100	10	25	24—37	63—72	0—3	32	78
Porodna a teletník rostlinné výživy	0	0—8	92—100	13	24	0	35—93	7—65	50	87
Teletník mléčné výživy bez vytápění	1—10	66—67	22—32	4	21	0	29—39	61—71	53	97

IV. Teplota a relativní vlhkost vzduchu v letním období při venkovních teplotách 13 až 33 °C — Temperature and relative humidity of air in the summer season at the ambient temperatures of 13 to 33 °C

Stáj	Teplota (°C) doby		$t_{\min}$	$t_{\max}$	Vlhkost (%) doby			$\varphi_{\min}$	$\varphi_{\max}$
	optimální	vyšší než $t_e + 3$ K	°C		nižší než optimální	optimální	vyšší než optimální	%	
Produkční	6–19	6–32	18	34	11–22	58–67	11–31	42	85
Porodna a teletník rostlinné výživy	17–35	0	19	33	0	35–50	50–65	52	87
Teletník mléčné výživy	32–44	0	16	33	0	26–33	67–75	50	89

V. Rychlost proudění vzduchu v zóně pobytu zvířat — Air flow rate in the zone where the animals are housed

Stáj	Rychlost proudění ($\text{m} \cdot \text{s}^{-1}$)
Produkční	0,15–0,17
Porodna a teletník rostlinné výživy	0,14–0,19
Teletník mléčné výživy	0,047–0,082

VI. Obsah O_2 a CO_2 ve stájovém vzduchu — O_2 and CO_2 contents in the stable environment

Stáj	(%) O_2	(%) CO_2
Produkční	0,040–0,146	20,68–20,94
Porodna a teletník rostlinné výživy	0,040–0,338	20,60–20,94
Teletník mléčné výživy	0,030–0,110	20,85–20,94

VII. Obsah mechanických částic ve stájovém ovzduší — The content of mechanical particles in the stable environment

Stáj	Průměrná prašnost ($\text{mg} \cdot \text{m}^{-3}$)	
	zóna zvířat	zóna pracovníků
Produkční	7,20–13,60	7,80–11,20
Porodna a teletník rostlinné výživy	10,00–12,00	8,75–11,75
Teletník mléčné výživy	9,00–14,00	7,25–11,00

Stáj	Činitel denní osvětlenosti	Rovnoměrnost	Odraznost stěn	Činitel znečištění okenních ploch	Průměrná osvětlenost umělého osvětlení (lx)
	%	—	—	—	
Produkční šestiřadá sekce	2,04	0,015	0,438	0,61	24,12
Produkční čtyřřadá sekce	2,08	0,024	0,501	0,68	21,18
Porodna a teletník rostlinné výživy	1,22	0,100	0,347	0,66	17,07
Teletník mléčné výživy	0,59	0,062	0,570	0,79	11,04

Při hodnocení osvětlení byly samostatně měřeny obě sekce (menší čtyřřadá a větší šestiřadá) produkční stáje dojnic. Měřena byla také odraznost povrchů stěn stájí a činitel znečištění skel okenních ploch. Výsledky měření denního a umělého osvětlení jsou zpracovány do tab. VIII.

DISKUSE

Výsledky měření teplot vzduchu v produkční stáji v období nejnižších venkovních teplot naznačují, že přestože se jednalo o extrémní zimní období, teplota uvnitř stáje se přibližně v 50 % sledovaného období udržovala v pásmu optimálních hodnot.

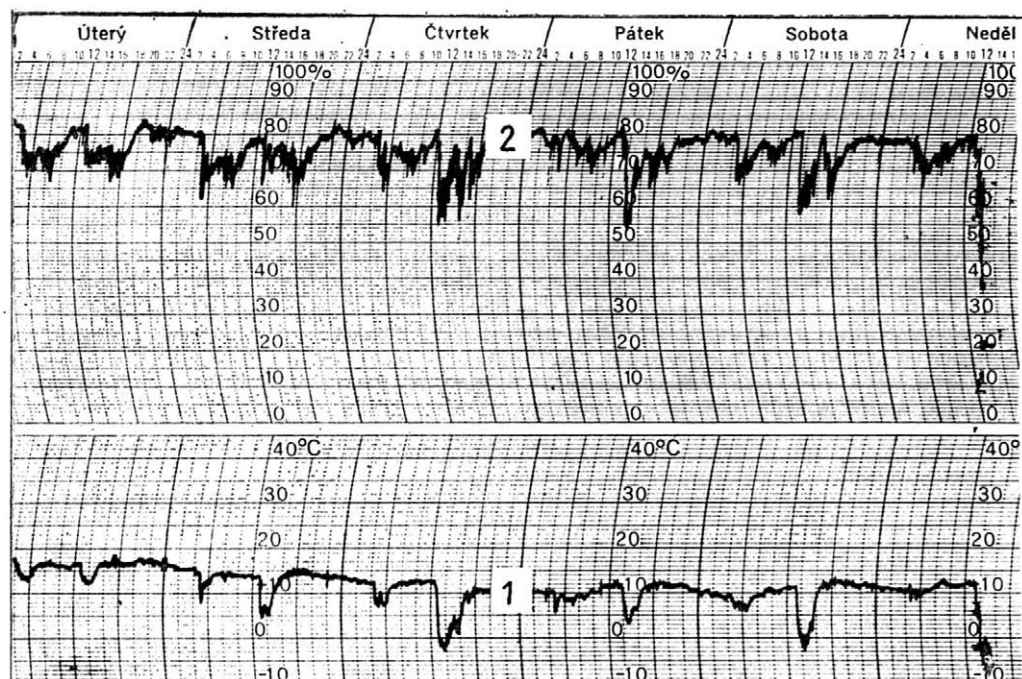
Měření uskutečněná v celé délce stáje naznačují určitou nerovnoměrnost rozložení teplot v objektu. Místa bližší obvodovým stěnám měla teploty trvale nižší než střední část stáje. Z měření je také patrný vliv otvírání vrat krmných chodeb, který se projevil rychlým poklesem teplot o 10 až 15 °C (obr. 5) na dvě až tři hodiny. Teploty poklesly až na 0 °C.

Při hodnocení relativních vlhkostí vzduchu je patrný vliv menšího větrání při extrémně nízkých teplotách, kdy obsluha minimalizovala větrání objektu a relativní vlhkost vzduchu přesahovala 85 %, 87 % až 94 % z měřené doby.

V dalším období při venkovních teplotách —15 °C až 0 °C obsluha již tak výrazně neomezovala větrání stáje, což vedlo k snížení relativní vlhkosti vzduchu a při nedbalém uzavírání vrat v době krmení i k poklesu vnitřní teploty vzduchu místně až na —2 °C.

Pro vyšetření skutečného obsahu vodních par ve stájovém ovzduší je však potřebné posuzovat vlhkost nejen v relativních hodnotách, ale i podle měrné vlhkosti vzduchu.

Z hodnot teplot a vlhkostí vzduchu převzatých z naměřených průběhů teplot a relativních vlhkostí byly pro vybrané vnější podmínky (*E*) zakresleny skutečné parametry vnitřního prostředí (*I*) a konfrontovány s podmínkami optimálními (*O*) a přípustnými (*P*) v *i-x* diagramu (obr. 6).



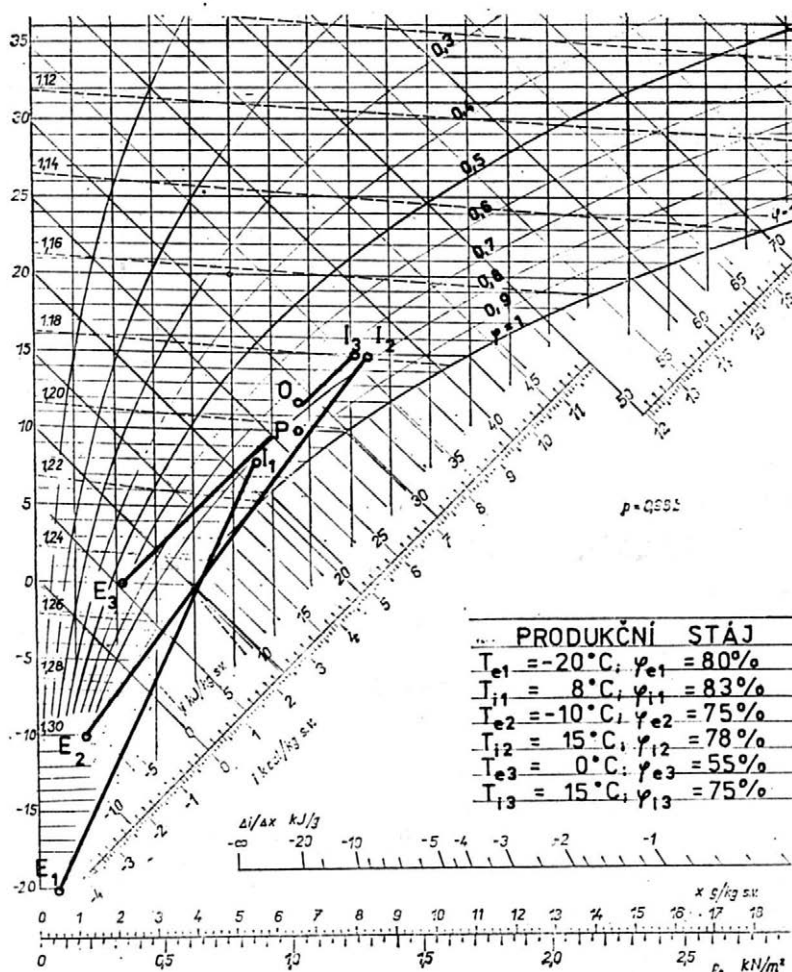
5. Průběh teploty (1) a relativní vlhkosti (2) vzduchu v produkční stáji v zimním období. Viditelný vliv otevření dveří při ranním a především odpoledním krmení — The temperatures (1) and relative air humidities (2) in the production stable in the winter season. The visible effect of opening the door during the feeding in the morning and mainly in the afternoon

Při venkovní teplotě vzduchu $T_{e1} = -20^{\circ}\text{C}$ a relativní vlhkosti $\varphi_{e1} = 80\%$ byly zjištěny v objektu produkční stáje teplota $T_{i1} = 8^{\circ}\text{C}$ a relativní vlhkost $\varphi_{i1} = 83\%$. V porovnání s hodnotami udávanými v ON 73 4502 (1975) pro optimum jsou obě hodnoty menší. Naměřených 8°C odpovídá minimální teplotě pro extrémní zimní podmínky. Také měrná vlhkost vzduchu byla nižší než odpovídá požadovaným parametrům v i - x diagramu. Lze říci, že objekt byl v dané situaci větrán vyhovujícím způsobem.

Za venkovních podmínek teploty vzduchu $T_{e2} = -10^{\circ}\text{C}$ a relativní vlhkosti $\varphi_{e2} = 75\%$ byla v produkční stáji naměřena teplota vzduchu $T_{i2} = 15^{\circ}\text{C}$ a relativní vlhkost $\varphi_{i2} = 78\%$. V porovnání s požadovaným optimem 10 až 12°C je teplota o 3°C vyšší než horní hranice optimálních teplot a relativní vlhkost vzduchu je nižší než přípustné maximum 85% pro teplotní minima. Je-li však v i - x diagramu hodnocena měrná vlhkost, je zřejmé, že objekt byl nedostatečně větrán, protože měrná vlhkost je výrazně vyšší než odpovídá parametrům vzduchu požadovaným v normě ON 73 4502 (1975).

Při venkovní teplotě $T_{e3} = 0^{\circ}\text{C}$ a relativní vlhkosti $\varphi_{e3} = 55\%$ byla v produkční stáji teplota $T_{i3} = 15^{\circ}\text{C}$ a relativní vlhkost $\varphi_{i3} = 75\%$.

V porovnání s hodnotami udávanými ON 73 4502 (1975) je teplota o 3°C vyšší než horní hranice optimálních teplot a relativní vlhkost odpovídá horní hranici optimálních vlhkostí. Při hodnocení měrné vlhkosti však je také patrný nedostatečný odvod vodních par.

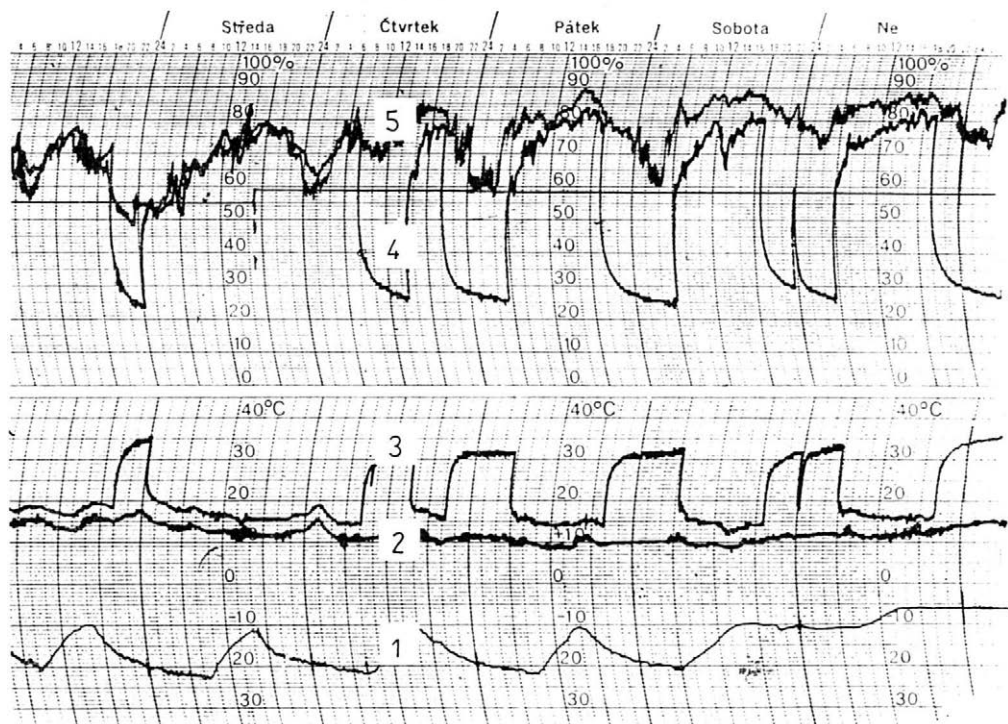


6. Psychrometrický diagram vlhkého vzduchu v produkční stáji za vybraných venkovních podmínek — Psychrometric diagram of moist air in the production stable under the selected ambient conditions

Je-li mikroklimatická situace posuzována podle konečného návrhu revize ON 73 4502 (1988), počítá se s nejnižší teplotou pro nejchladnější období ve stájích pro dojnice i v teletních rostlinné a mléčné výživy 5°C , v porodně 7°C . Jsou-li naměřené teploty vztahovány k těmto hodnotám, vychází situace v nejchladnějším zimním období z hlediska teplot částečně příznivěji, nedostatky způsobované vysokou vzdušnou vlhkostí však zůstávají. Požadavek na maximální a výpočtovou relativní vlhkost v porodně (75 %) je dokonce o 10 % náročnější než v dosažitelné normě ON 73 4502 (1975).

V porodně a v teletníku rostlinné výroby teploty v zimním období kolísaly přes 75 % sledovaného období za nejnižších venkovních teplot v rozmezí 7 až 12°C . Pod minimální přípustnou teplotu 8°C klesla vnitřní teplota jen ojediněle.

Relativní vlhkost vzduchu byla v této době trvale za hranicí 70 %, nejvyšší přípustnou hodnotu pro zimní období však překračovala jen výjimečně.



7. Průběh teplot a relativních vlhkostí vzduchu v teletníku mléčné výživy v zimním období (1 — teplota venkovního vzduchu, 2 — teplota v části teletníku bez přídavného vytápění, 3 — teplota v části teletníku s přídavnou topnou soupravou, 4 — relativní vlhkost vzduchu v části teletníku s přídavnou topnou soupravou, 5 — relativní vlhkost vzduchu v části teletníku bez přídavné soupravy) — The temperatures and relative air humidities in the calf house with milk nutrition in the winter season (1 — temperatures of ambient air, 2 — temperatures in a section of the calf house without additional heating system, 3 — temperatures in a section of the calf house with additional heating system, 4 — relative air humidity in a section of the calf house with additional heating system, 5 — relative air humidity in a section of the calf house without additional heating system)

V teletníku mléčné výživy byla při nejnižších teplotách -20°C apod. kromě vytápění topnými registry užívána i teplovzdušná vytápěcí souprava a bylo zcela omezeno jakékoliv větrání. Tím teplota v kotcích s topnou soupravou prudce vzrůstala a kolísala mezi 12°C a 35°C (obr. 7). Ve zbývajících kotcích byla teplota vzduchu rovnoměrnější v rozmezí přibližně 9°C až 13°C .

Celkově byla situace v teletníku mléčné výživy ještě zhoršena nadměrnou relativní vlhkostí, která dosahovala až 90% , v době přídavného vytápění poklesla až na 25% až 30% . Převážnou většinu sledované doby však překračovala jak horní hranici optima (70%), tak horní přípustnou hranici v zimním období (75%).

V měřeném období za vnějších teplot -15°C až 0°C nebyl teletník mléčné výživy vytápěn a vnitřní teplota byla přibližně po 95% nevyhovující, nedosahovala ani 8°C , často poklesla až na -1°C . Relativní vlhkost vzduchu byla v této době velmi vysoká, po 95% doby překračovala horní přípustnou hranici 75% .

Celkově lze situaci v teletníku mléčné výživy hodnotit jako zcela nevyhovující pro ustájená telata.

V přechodném jarním období s velkými výkyvy venkovních teplot (až 20 K) byl patrný vliv těchto náhlých změn na vnitřní stájové teploty, které také kolísaly ve značném rozmezí (10 až 15 K). V jarním období vnitřní relativní vlhkost vzduchu značně vzrůstala — i přes 85 %.

V letním období byla situace z hlediska požadavků ON 73 4502 (1975) nevyhovující především v produkční stáji pro dojnice. Teplota stájového vzduchu ve středu objektu překračovala teplotu venkovního vzduchu dlouhodobě o 3 až 5 K.

Podmínky proudění vzduchu v produkční stáji byly ověřovány modelováním v laboratorních podmínkách i vizualizací proudů vzduchu ve větraném prostoru. Výsledky těchto experimentů i výsledky měření teplot prokázaly nedostatečné provětrávání středního pásma širokorozponového objektu v letním období.

V porodně, teletníku rostlinné a mléčné výživy vnitřní teplota vůči vnější nevzrostla o 3 K, čímž byl splněn požadavek ON 73 4502 (1975). Kladný vliv na udržení nižší teploty měla poměrně dobrá tepelná setrvačnost objektu.

Velmi nízké rychlosti proudění vzduchu v letním období ($0,046$ až $0,19 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$) nezajišťují dostatečné ochlazování a zvýšený odvod tepla konvekcí při vysokých letních teplotách, což nadměrně zatěžuje organismus ustájených zvířat teplem a způsobuje nepohodu prostředí.

Výsledky měření obsahu CO_2 ukázaly, že nejvyšší přípustná koncentrace (0,25 %) byla překročena pouze na několika místech v teletníku rostlinné výživy, kde telata shromážděná při krmení dýcháním místně zvyšují koncentraci CO_2 až přes 0,3 %. V místech s vyšším obsahem CO_2 byl také naměřen úměrně nižší obsah O_2 ve stájovém vzduchu.

Zjištěné hodnoty prašnosti ve stájovém ovzduší vyplývají z technologických podmínek a způsobu ustájení. Manipulace s krmivem, stélivem, příjem krmiva i srst zvířat jsou značným zdrojem prašnosti v průběhu celého roku u všech kategorií ustájených zvířat.

Denní kombinované osvětlení v produkční stáji okny a střešními akrylátovými čöčkami vyhovuje z hlediska činitele denní osvětlenosti, zjištěné hodnoty (2,04 % a 2,08 %) v obou sekcích stáje jsou vyšší než hodnoty (1,5 %) požadované normou ČSN 36 0088 (1973). Z naměřených hodnot je patrný velmi dobrý vliv střešních čöček na osvětlení středních částí stáje. Rovnoměrnost denního osvětlení požadavkům ČSN 36 0088 (1973) a ČSN 73 0580 (1986) nevyhovuje.

V objektu porodny a teletníku rostlinné výživy je situace horší než v produkčních stájích. Činitel denní osvětlenosti zde činí pouze 1,22 %, přičemž norma stanoví do objektu porodny minimálně 2 %. Také rovnoměrnost je nevyhovující.

Hodnoty zjištěné v teletníku mléčné výživy také ukazují na nevyhovující situaci z hlediska denního osvětlení. Hodnoty činitele denní osvětlenosti i rovnoměrnosti jsou hluboko pod požadavky ČSN 36 0088 (1973) a ČSN 73 0580 (1986).

Umělé osvětlení ve všech objektech je podle požadavků fyziologického osvětlení, vyplývajících z biologických potřeb zvířat, zcela nevyhovující; neodpovídá ani požadavkům na pracovní osvětlení při hodnocení podle ČSN 36 0088 (1973) a návrhu revize ČSN 36 0455 (1987).

Výsledky měření mikroklimatu v zimním období prokázaly, že v moderní velkokapacitní produkční stáji pro dojnice lze vytvořit příznivé mikroklima i za velmi nízkých teplot vnějšího vzduchu v zimním období. Aby se udržely vhodné mikroklimatické podmínky, je však třeba i při nejnižších teplotách větrat kvůli odvodu produkované vlhkosti a škodlivých plynů, a to i za cenu krátkodobého poklesu teplot pod dolní hranici optimálních teplot. Aby se omezil nepříznivý vliv funkce technologických linek v průjezdných stájích, bylo by potřebné vyřešit automatické uzavírání dveřních otvorů proti vnikání mrazivého vzduchu do prostoru stáje. K snížení vlhkosti stájového vzduchu a udržení pohody prostředí kladně přispívá dostatek podestýlky.

V provozu porodny a teletníku rostlinné výživy uvedené farmy je potřebné zvýšit výkonnost větracího systému úměrně kapacitě celého objektu.

V teletníku mléčné výživy je také třeba zvýšit výkonnost větrání, hlavně však je nutné již technologií chovu zabránit vzrůstu nadměrné vlhkosti. V tomto objektu je třeba především přestat vypouštět čistící vodu z napájecích trubek a z dávkovací hadice s pistolí na mléko do kaliště v prostoru teletníku. Při této manipulaci často docházelo k postříkání a zvlhčení podlahy teletníku, čímž se velmi zvětšily vlhké výparné plochy. Při vytápění v zimním období je třeba vyvarovat se užití nárazově pracujících topných zařízení. Pro zlepšení energetické bilance teletníku by byla možná např. kombinace větrání se zařízením na zpětné využití tepla z odváděného vzduchu.

Funkci větrání v letním období ve všech objektech by zlepšilo celkové zvýšení výkonnosti a především účinnosti větrání, s lepším provětráváním zóny pobytu zvířat.

Pro řízení provozu větracích systémů ve všech objektech je potřebné uplatňovat automatickou regulaci, nezávislou na subjektivním vlivu obsluhy. Parametry vnitřního vzduchu by pak měly být co nejméně závislé na změnách vnějšího prostředí (K i c, 1987).

Nedostatečná rovnoměrnost i nízká intenzita denního osvětlení u zkoumaných objektů byla způsobena především rozmístěním prosklených ploch, znečištěnými okny a nedostatečnou údržbou vnitřních povrchů stěn a stropů. Vzhledem k charakteru provozu (prašné a vlhké prostředí) je třeba pravidelně čistit a udržovat osvětlovací otvory a vnitřní povrchy objektů.

Nízké hodnoty umělé osvětlenosti jsou způsobeny především nedostatečnými dimenzemi již v projektu. Osvětlování je zajišťováno málo výkonnými žárovkovými zdroji. Z hlediska využití elektrické energie (měrného výkonu) jsou výhodnější zářivková svítidla, která však obsahují velké množství kontaktů a nejsou proto příliš vhodná pro použití v agresivním stájovém prostředí. Pro eventuální rekonstrukci osvětlovací soustavy by tedy bylo vhodnější užít vysokotlaké rtuťové nebo sodíkové výbojky. V současné situaci, kdy je předpoklad využití dosavadních světelných soustav, je třeba se zaměřit především na pravidelnou údržbu instalovaných žárovkových svítidel.

Literatura

ČSN 36 0088. Osvětlení v zemědělských závodech. 1973.

ČSN 73 0580. Denní osvětlení budov. 1986.

KIC, P.: Podmínky tvorby stájového prostředí ve velkochovech skotu. I. [Výzkumná zpráva.] Praha, Vysoká škola zemědělská 1987. 39 s.

Návrh revize ČSN 36 0455. Umělé osvětlení zemědělských prostorů. 1987.

Návrh revize ON 73 4502. Projektování větracích a vytápěcích zařízení ve stájových objektech. 1988.

ON 73 4502. Větrání a vytápění stájových prostorů. 1975.

Došlo dne 31. 8. 1988

КИЦ, П. (Сельскохозяйственный институт, Прага): Микроклимат животноводческих помещений для разведения крупного рогатого скота. Земед. Techn., 35, 1989 (1) : 39-51.

В статье обобщены результаты измерения микроклимата животноводческих помещений — крупнопроизводственных коровниках, родильном отделении дойных коров, телятнике молочного питания и телятнике растительного питания. Результаты измерений температур, влажностей и скороостей потока воздуха, концентраций O_2 и углекислого газа, запыленности и освещенности сравниваются со значениями требуемыми нормой. Указаны основные причины возникновения недостатков установленных в ходе эксплуатации.

измерение; продуктивный коровник дойных коров; родильное отделение дойных коров

KIC, P. (University of Agriculture, Praha): *Stable Microclimate in Cattle Breeding Houses*. Земед. Techn., 35, 1989 (1) : 39-51.

The results of measurements of the stable microclimate in the large-capacity production stable, calving house, calf house with milk nutrition and calf house with plant nutrition are summarized in this paper. The results of the measurements of temperature, humidity and air flow rate, O_2 and CO_2 concentrations, dustiness and lighting are compared with the values required by the standards, and the elementary causes of the shortcomings found in these houses are mentioned.

measurements; production stable of dairy cows; calving house

KIC, P. (Landwirtschaftliche Hochschule, Praha): *Stallmikroklima in Rinderställen*. Земед. Techn., 35, 1989 (1) : 39-51.

Die vorliegende Arbeit umfasst Ergebnisse der Messung des Stallmikroklimas in einem Grosskapazitätsproduktionsstall, in einem Abkalbestall, in einem Kälberstall für Milchernährung und in einem Kälberstall für Pflanzenernährung. Die Ergebnisse der Messung der Temperatur, der Feuchtigkeit und der Luftströmungsgeschwindigkeit, der O_2 - und CO_2 -Konzentration, des Staubgehaltes und der Beleuchtung werden mit den festgelegten Werten verglichen und die wichtigsten Ursachen für die Entstehung der im Betrieb festgestellten Mängel angeführt.

Messungen; Produktionsstall für Melkkühe; Abkalbestall für Melkkühe

Adresa autora:

Ing. Pavel Kic, CSc., Vysoká škola zemědělská, 165 21 Praha 6 - Suchbát

Upozorňujeme čtenáře, že v čísle 2/1989 časopisu

ZEMĚDĚLSKÁ TECHNIKA

mají být uveřejněny tyto příspěvky:

- F. Bauer, A. Novotný: Porovnání hydraulických systémů Zetormatic a EHR Bosch v terénních podmínkách
- Z. Kośmicki, J. Orzechowski: Agrofyzikální a energetický efekt hrobkovače brambor s kmitajícími pracovními orgány
- J. Juríček: Potreba pracovníkov v podnikoch technických služieb na zabezpečenie prevádzkovej spoľahlivosti techniky v živočišnej výrobe
- J. Vegrícht: Nové prvky při řešení stacionárních dojíren
- J. Pecén, J. Blahovec: Vychýlení kmenů třešní působením bočních osamělých sil
- K. Žák: Terminologie v oboru zemědělská technika

A. Dajčl

DAJČL, A. (Vysoká škola zemědělská, Praha): *Zvyšování trvanlivosti plužních čepelů*. Zeměd. Techn., 35, 1989 (1) : 53-58.

Vysoké nároky na trvanlivost částí zemědělských strojů přinášejí nutnost prohloubit agrotribologické poznatky o pracovním styku konstrukčních materiálů s agrobiologickými médii. Na základě těchto znalostí jsou zkoumány konstrukční materiály plužních čepelů a je navržena jednoduchá, technologicky a ekonomicky nenáročná varianta úpravy plužního tělesa se zvýšenou trvanlivostí.

tření; opotřebení; ořez; agrotribologie; agrobiologické materiály; plužní těleso

Současný vývoj zemědělské výroby a zpracovatelského průmyslu zemědělských produktů probíhá v obtížných a náročných podmínkách. Dochází k vysokému opotřebení a poškození strojních součástí, jehož důsledkem je vysoká spotřeba náhradních dílů a zvyšování nákladů na opravy. Úspěšné řešení této problematiky vyžaduje, aby se podstatně rozšířily znalosti v oboru tribotechniky s cílem snížit opotřebení částí zemědělských strojů, zvýšit kvalitu, spolehlivost, a tím i ekonomické ukazatele.

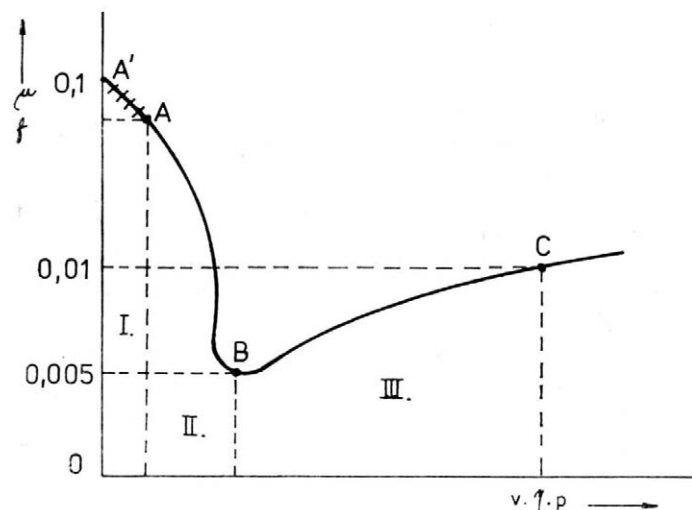
Vývoj, konstrukce i provoz techniky pro tyto účely vyžadují důkladně poznat mechanické, fyzikální, chemické a strukturální vlastnosti agrobiologického materiálu a jeho vztah při interakci s materiály konstrukčními. Mezi důležité vlastnosti patří zejména třecí vlastnosti, které jsou v přímé závislosti nejen k opotřebení činných orgánů strojů a strojních zařízení, ale často také určují charakter poškození vlastního biologického materiálu. Poznání těchto vlastností pomáhá omezovat nežádoucí jevy, které se při těchto procesech vyskytují, jako je již uvedené opotřebení, ztráty, poškození, energetická neefektivnost a podobně.

Tribologické jevy biologické a zejména agrobiologické se zkoumají teprve v poslední době. Pokud bylo možné zjistit z literárních pramenů, oblastí tribologie se dosud ani jedno pracoviště systematicky nezabývalo, s výjimkou Vysoké školy zemědělské v Praze a Výzkumného ústavu zemědělské techniky v Praze-Řepích. Rovněž v zahraničí jsou řešeny pouze dílčí problémy.

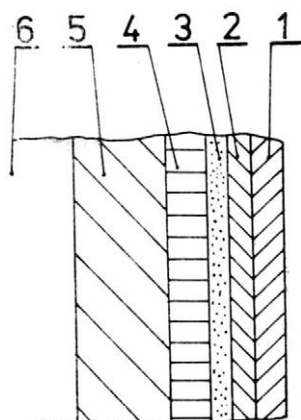
V tomto smyslu zůstává pro nový vědní obor agrotribologie, rozvíjený pod vedením prof. ing. Vladimíra Novotného, DrSc., na katedře materiálů a technologie na mechanizační fakultě Vysoké školy zemědělské v Praze, množství problémů, jejichž řešení by mělo přispět k rozvoji materiálů, technologií a konstrukcí exponovaných částí zemědělských strojů řešených na úrovni aplikovatelné pro agrokybernetiku a robotiku.

Opotřebení částí strojů tedy vychází z třecích podmínek za provozu. Při srovnání problematiky tření biologických a konstrukčních materiálů je možné porovnávat pouze některé vnější jevy. Procesy tření agrobiologických materiálů jsou neobvykle složité a jsou dány nestejnorodostí těchto materiálů. Proměnlivá nestejnorodost agrobiologických materiálů je vymezena soustavou jevů, které jsou závislé na parametrech a podmínkách probíhajících procesů, na specifických vlastnostech daného biologického materiálu, ale i ve vazbě na použití konstrukčních materiálů. Jak prokázaly experimenty, závisí součinitel smykového tření biologických materiálů ještě na mnoha dalších činitelích, které je třeba při zkoumání uplatnit. Pro názornější představu jsou agrobiologické jevy porovnávány se známými pojmy používanými v teorii tření konvenčních materiálů dvojic, obvykle za určitých ustálených podmínek. Pro názornou rekapitulaci této představy je na obr. 1 znázorněna Stribekova křivka procesu systémového tření. V obr. 1 představuje křivka AA' skokovou změnu přechodu z klidu do pohybu a v bodě A již měřitelnou hodnotu součinitele smykového tření f ; oblast I představuje suché tření, oblast II mezí tření a oblast III kapalinné tření; křivka představuje závislost součinitele smykového tření f a součinitele přílnavosti μ na rychlosti skluzu v , viskozitě mazacího média η a na tlaku mezi stykovými plochami p .

Pojem přílnavosti byl původně slučován s pojmem smykového tření. Výzkumy však potvrdily, že třecího procesu se zúčastňují i určité podpovrchové adhezivní vrstvy materiálu (Novotný, 1985) ohraničené od základního materiálu (obr. 2).



1. Stribekova křivka — Stribek's curve



2. Vrstvy třecího povrchu materiálu — Layers of the friction surface of the material

- | | |
|----------------------------------|--|
| 1 — přílnavá vrstva média | 5 — prvotně deformovaná vrstva základního materiálu o vyšší pevnosti |
| 2 — přílnavá vrstva vodních par | 6 — základní materiál o nezměněných vlastnostech |
| 3 — plyny vázané na povrch oxidů | |
| 4 — oxidy | |

Tato skutečnost je ve Stribekově křivce charakterizována koeficientem přilnavosti, graficky vyjádřeným bodem A. Při přechodu z klidu do pohybu může být podle charakteru třecí dvojice skoková změna $A'A$ vzestupná nebo sestupná, zpravidla však neměřitelná.

Charakter tření agrobiologických a konstrukčních materiálů je však mnohem složitější vzhledem k uvedeným vlastnostem agrobiologických médií a obvykle neumožňuje zkoumat všechny vlastnosti najednou. V tomto smyslu je vhodné posuzovat třecí vlastnosti z hlediska pojmu systémové tření, definovaného jako integrace elementárních třecích procesů a vlivů v systému třecích prvků.

Při zkoumání agrobiologických vlastností agrobiologických materiálů na našem pracovišti byl vybrán jeden ze směrů zaměřený na problematiku opotřebení částí zemědělských strojů, které jsou přímo v pracovním styku s půdou. Velké dávky průmyslových hnojiv způsobují, že se snižuje obsah humusu v půdě. V důsledku utužování půdy těžkými mechanismy se podstatně zvýšil půdní odpor při zpracování půdy, přičemž pracovní rychlost při zpracování půdy se zvětšila. Zvýšilo se i měrné energetické zatížení výkonu tažných strojů na hektar. Všechny uvedené faktory vyústily do požadavku podstatně zvýšit jakost nástrojů na opracování půdy. Jde především o čepele pluhů. V tomto případě zůstává velmi často nedoceněn vliv práce s opotřebenými nástroji na nárůst spotřeby paliva tažného stroje. Půda jako mnohotvárné pracovní médium má z tribologického hlediska širokou škálu třecích vlastností, které nelze jednoznačně aplikovat. Současná metodika zkoumání tohoto jevu se dosud opírá o hledání vhodných typů materiálů pro použití ve vhodných typech půdy. Je prokázáno, že určitý typ materiálu může při použití v různých typech půdy vykazovat opotřebení lišící se až o 1000 %. Druhým faktorem je použití vhodného tvaru nástroje pro vhodný typ půdy.

V souladu s těmito poznatky se celá řada zahraničních výrobců — jako např. firmy Överum, Kverneland a Lemken — zaměřila na výrobu široké palety tvarů plužních těles a nabízí pro hlavní typy půd tvarově nejvhodnější čepele, z hlediska materiálu směřující ke kvalitním jednoúčelovým nástrojům kovaným do zápustek, zušlechťeným na vysokou pevnost vysoce přesným a náročným zpracováním. Ceny takovýchto nástrojů jsou značné a celkový ekonomický efekt daný trvanlivostí je s ohledem na dostupnost valutových prostředků nereálný.

Druhým směrem je výroba plužních těles cestou nanášení kvalitních materiálů na povrch plužních těles metodami známými z renovačních způsobů, tj. různými druhy navařování ať již plamenem, obloukově nebo speciálními plazmovými hořáky. V tomto oboru se nejvíce uplatňují firmy Castolin a SNMI. I tyto postupy jsou s ohledem na vysoké ceny kvalitního navařovacího materiálu valutově náročné. Zajímavým způsobem výroby čepele se zabývá Věševazový institut zemědělského strojírenství v Moskvě, ve kterém koncem roku 1987 proběhly zkoušky čepelů vyrobených ze dvou vrstev materiálů různé tvrdosti, naválcovaných v přední části plužního tělesa. Tato konstrukce podporuje vznik samoostřicího efektu. Velikost značně vyššího přípustného opotřebení je dána šířkou naválcovaného pásma a čepele se již nerenovují.

Původní výroba ručním kovááním na kovářských lisech byla v ČSSR zrušena a předána do NDR. Tato práce byla fyzicky náročná, ale umožňovala výrobu různých tvarů čepele a dostatečnou zásobu materiálu na

hrotu tělesa pro další překování, a tím až trojnásobnému použití. Kvalita oceli odpovídala dnešní oceli 12061 (ČSN 01 5050, 1969). Tvar ostří bylo možné překovat a přizpůsobit podle momentálního stavu půdy. Tepelné zpracování spočívalo v zakalení do vody.

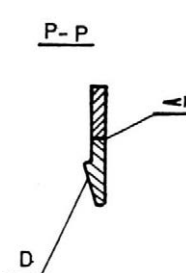
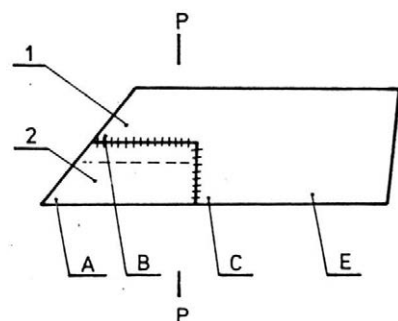
Současně vyráběné lichoběžníkové čepele mají jednotný tvar a postrádají zásobu materiálu na hrotu čepele. Ocel 12051, ze které se čepele vyrábějí, potřebuje pro kvalitní zakalení přesný ohřev v pecích, přičemž není tak dobře kalitelná jako původní ocel 12061.

Nepříznivé vlastnosti nově vyráběných plužních čepelů vedou v současné době k intenzivním zkouškám různých typů materiálů, které se dělají přímo v jednotlivých zemědělských organizacích (JZD, STS, OZS, Agrozet) a v několika výzkumných ústavech. Byly zkoušeny lité čepele z kovadlinové litiny, speciální materiály 42 CR-MO-3 (Chomutov), VP 7 (Metaz Týnec), kolejnicové materiály, různé oceli řady 13 a 14 a další.

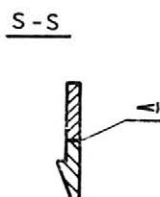
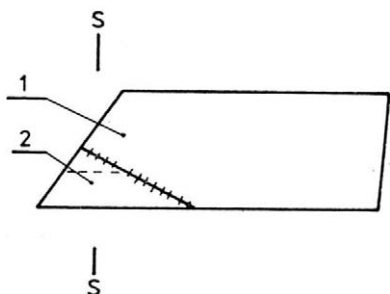
VÝSLEDKY

Ve spolupráci se Státním výzkumným ústavem materiálu, Praha, byla na katedře materiálu a technologie Vysoké školy zemědělské v Praze realizována myšlenka přivaření hrotu z litého materiálu VP 7 na komerční plužní těleso. Původní hrot byl z tělesa vyříznut a nahrazen hrotem stejného tvaru z materiálu VP 7 se zásobou materiálu dostatečnou nejméně pro dvojí překování, který byl přivařen elektrodou E-B 121. Ručním kovářím byl svar překován. Tvar takto přivařeného hrotu z materiálu VP 7 je patrný z obr. 3 a 4.

Účelem této úpravy bylo využít pozitivních vlastností starého i nového způsobu výroby plužních těles.



3. Úprava plužního tělesa (1 — plužní těleso, 2 — přivařený hrot) — The finishing of the plough body (1 — plough body, 2 — welded point) A—E — místa měření



4. Druhá verze úpravy plužního tělesa — The second version of the plough body finishing

I. Průběh opotřebení plužních čepelů v závislosti na velikosti zorané plochy (údaje v ha platí pro celý pluh) — The wear of plough shares in dependence on the size of the ploughed area (the data in ha apply to the whole plough)

Pořadí čepel	Evidenční číslo čepel	Počet hektarů				
		4	8	12	16	20
1	N	1 3	8 9			
2	1	1 3	1 2 3	6 7	8 6 7	9
3	7	1 3	1 2 3	6 7	8 6 7	9
4	12	1 3	1 2 3	6 7	8 6 7	9
5	N	1 3	8 9			

Měření hodnot tvrdosti před kováním i pro překování v místech A, B a C na plužním tělese potvrdilo, že kvalita povrchu se kovářským zpracováním nemění ani s ohledem na způsob ochlazení (voda, vzduch, olej).

Provozní zkoušky prozatím probíhaly na čtyřech sadách plužních těles, z nichž vždy jedno bylo neupravené a sloužilo jako kontrola.

Ukázka jednoho měření je uvedena v tab. I jako výtah z protokolu o měření opotřebení plužních těles. V tabulce jsou kódem uvedeny typy opotřebení v průběhu orby, porovnávací čepel je označena N. Zkouška proběhla v hlinitokamenité půdě při orbě pluhem 5-PHX-35 taženým traktorem Z 16145 při hloubce orby 27 cm a při rychlosti orby $4,8 \div 6 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$.

- Kód:
1. neznatelné opotřebení,
 2. mírné otupení hrotů v A,
 3. mírné otupení břitů v E,
 4. trhliny v 2,
 5. trhliny v 1,
 6. zvýšené opotřebení v B,
 7. zvýšené opotřebení v C,
 8. otupení způsobující zvýšený odpor,
 9. mezní opotřebení vyžadující výměnu.

ZÁVĚR

Z výsledků příkladu měření uvedeného v tab. I vyplývá, že upravená plužní tělesa mají výrazně vyšší odolnost proti opotřebení. Pokud by byla posuzována s neupravenými referenčními tělesy 1 a 5 až do stavu označeného kódem 8, tj. otupení způsobující zvýšený odpor, ukazují upravená tělesa 2, 3 a 4 zlepšení z 8 hektarů na 16 hektarů, tedy o 100 %. Pokud by byl hodnocen stav těles označený kódem 9, tj. mezní opotřebení vyžadující výměnu, jde o zlepšení z 8 hektarů na 20 hektarů, tj. o 150 %. Tato druhá varianta však může nepříznivě ovlivnit spotřebu paliva tažného stroje. Srovnatelné výsledky přineslo měření na dalších sadách těles za obdobných podmínek. Četnost zkoušek je prozatím malá, takže komplexní hodnocení není možné. Dosavadní výsledky však potvrzují správnost myšlenky připravit pro vhodný typ půdy vhodný typ

čepele s několikanásobnou životností. Potvrzuje se rovněž vhodnost použití materiálu VP 7, který se při zkoumání tribologických vlastností z hlediska opotřebení uplatnil i při jiných příležitostech. Širší rozsah zkoušek by měl tyto výsledky potvrdit a přinést možnost přesnějšího vyhodnocení.

Literatura

ČSN 01 5050. Opotřebení materiálu. Názvosloví. 1969.

NOVOTNÝ, V.: Problémy agrotribologie v podmínkách zemědělské techniky. [Doktorská disertační práce.] Praha, Vysoká škola zemědělská 1985. 195 s.

Došlo dne 16. 9. 1988

ДАЙЧЛ, А. (Сельскохозяйственный институт, Прага): Повышение срока службы плужных клингов. Земед. Techn., 35, 1989 (1) : 53-58.

Высокие требования к сроку службы деталей сельхозмашин вызывают потребность углублять агроtribологические сведения с рабочем контакте конструкционных материалов с агробиосредой. На этой базе испытываются материалы плужных клингов и выдвигается простой, нетрудоемкий в технологическом и экономическом отношении вариант оформления плужного корпуса с повышенной стойкостью.

трение; износ; истирание; агроtribология; агробиологические материалы; корпус плуга

DAJČL, A. (University of Agriculture, Praha): *Prolongation of the Life of Plough Shares*. Zeméd. Techn., 35, 1989 (1) : 53-58.

High demands for the life of the components of agricultural machines pose a necessity to deepen agrotribological knowledge on the working contact of constructional materials with agrobiological media. On the basis of this knowledge the constructional materials of plough shares are investigated and a technologically and economically simple variant of finishing the plough body with longer life is presented here.

friction; wear; abrasive wear; agrotribology; agrobiological materials; plough body

DAJČL, A. (Landwirtschaftliche Hochschule, Praha): *Steigerung der Lebensdauer der Pflugscharen*. Zeméd. Techn., 35, 1989 (1) : 53-58.

Die hohen Ansprüche an die Lebensdauer der Landmaschinenteile erfordert die Vertiefung der agrotribologischen Erkenntnisse über den Arbeitskontakt der Konstruktionsmaterialien mit agrobiologischen Medien. Aufgrund dieser Kenntnisse wurden die Konstruktionsmaterialien der Pflugscharen untersucht und eine einfache, technologisch und ökonomisch nicht anspruchsvolle Variante der Aufbereitung des Pflugkörpers mit einer höheren Lebensdauer entworfen.

Reibung; Verschleiss; Abrieb; Agrotribologie; agrobiologische Materialien; Pflugkörper

Adresa autora:

Ing. Antonín Dajčl, CSc., Vysoká škola zemědělská, 165 21 Praha 6 - Suchbát

VĚDECKOVÝZKUMNÁ SPOLUPRÁCE MEZI VŠZ PRAHA A ENSAT TOULOUSE

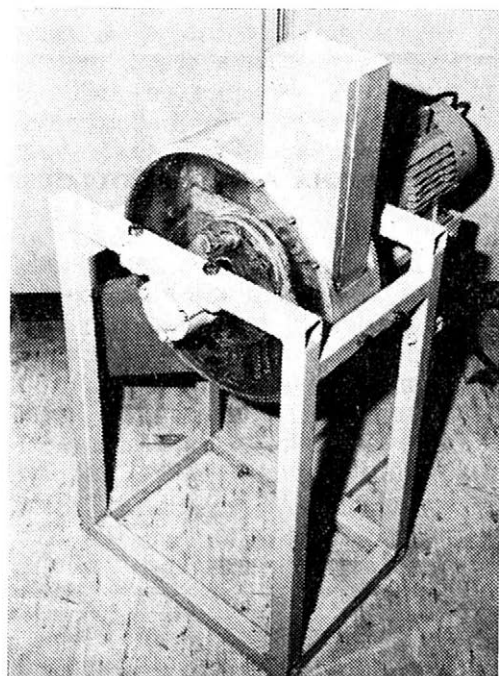
Ve dnech 19. až 21. srpna 1985 se na Vysoké škole zemědělské v Praze konala 3. mezinárodní konference o fyzikálních vlastnostech zemědělských materiálů a jejich vlivu na konstrukci zemědělských strojů a technologií. Pořadatelem byla VŠZ z pověření ministerstva školství ČSR; konference se konala pod patronátem československého komitétu CIGR. Bohatý odborný i společenský program konference vedl i k navázání mnoha kontaktů a na jejich základě došlo k rozvoji další mezinárodní spolupráce v daném oboru. Jedním z výsledků těchto jednání byla i smlouva o vědeckovýzkumné spolupráci mezi VŠZ Praha a ENSAT Toulouse ve Francii. Smlouvu podepsali na VŠZ v Praze dne 27. 10. 1987 prof. ing. Josef Červenka, CSc., rektor VŠZ v Praze, a prof. Michél Candau, ředitel ENSAT v Toulouse (obr. 1).

Toto ujednání stanovilo způsoby spolupráce v oblasti mechanické dehydratace zemědělských produktů a zjišťování vlivu mechanismů zemědělských strojů na poškození rostlinných pletiv pomocí elektronového mikroskopu. Jako dodatek ke smlouvě byl zpracován také pracovní program, který bude podle vzájemné dohody každý rok upřesňován.

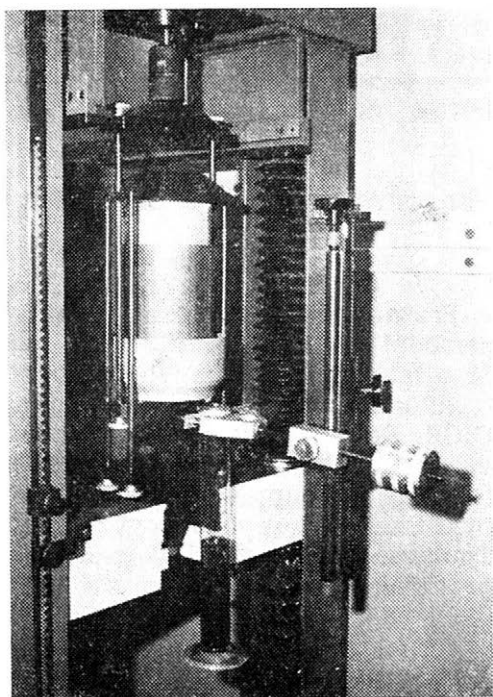
V letech 1987 až 1988 byla spolupráce zaměřena především na tyto stěžejní body:



1. Podpis smlouvy — vlevo prof. M. Candau, vpravo rektor VŠZ prof. J. Červenka



2. Laboratorní kladivový drtič (laboratoř katedry fyziky mechanizační fakulty VŠZ Praha)



3. Pohled na část laboratorního zařízení pro mechanickou separaci šťávy z řepy salátové (laboratoř katedry fyziky mechanizační fakulty VŠZ v Praze)

— vzájemné předání zkušeností z oblasti mechanické separace tekuté a tuhé fáze některých zemědělských materiálů, v první řadě zelenin, zejména řepy salátové;

— zpracování metodiky společných měření;

— zjišťování mechanických defektů ve zpracovávané rostlinné hmotě pomocí elektronového mikroskopu;

— vědeckovýzkumná spolupráce při řešení mechanického uvolňování šťáv z některých zelenin, zejména z řepy salátové, společná měření a jejich vyhodnocování.

Bezprostředně po podpisu smlouvy se úkoly stanovené pracovním programem začaly plnit. Dosud se na spolupráci podíleli: prof. ing. R. Rezníček, DrSc., ing. D. Truxová, CSc., ing. J. Bareš, dr. C. Doux, dr. J. P. Bernadou a dr. J. Daste. Do budoucna se tento kolektiv bude postupně rozšiřovat.

V laboratoři katedry fyziky VŠZ byla v letech 1987 a 1988 uskutečněna společná měření z oblasti mechanických vlastností dužniny řepy salátové a byla sledována mechanická separace šťávy z drtě řepy salátové. K tomuto účelu bylo užito pístového lisu s válcovitou lisovací komorou s perforovaným dnem, s možností elektronicky řídit a měřit průběh procesu (obr. 2, 3). Bylo zjištěno, že při mechanické separaci šťávy je možné uplatňovat dvě hlediska. Prvním z nich je snaha dosáhnout maximálního stupně uvolnění šťávy za jednotku času, druhým hlediskem

je snaha snižovat spotřebu energie, a tedy i náklady nutné na separování šťávy. Z provedených měření je zřejmé, že oba požadavky jsou ve vzájemném rozporu. Vzhledem k potřebě úspory energie a nízkých nákladů na strojní vybavení se jako nejvhodnější projevuje mechanická separace šťávy na pásovém lisu. Ze získaných výsledků zároveň vyplynulo, že největší podíl spotřebované energie připadá na proces desintegrace.

Stupeň uvolnění šťávy při její separaci pásovým lisem závisel především na relativním množství šťávy v lisované drti, která se uvolnila z buněčných pletiv při předchozí desintegraci. Toto množství je přímo úměrné vnitřnímu povrchu drtě, a tedy i energii spotřebované na jeho vytvoření; množství separované šťávy tedy bude v podstatě přímo úměrné energii vynaložené na desintegraci řepy, protože energie spotřebovaná při lisování pásovým lisem je malá vzhledem k energii potřebné na desintegraci. Získané výsledky budou muset být východiskem při sestavování strojních linek.

Další část společného vědeckovýzkumného programu se týká sledování poškození rostlinné tkáně dužniny řepy salátové. Tato sledování se v roce 1988 konala na pracovišti v Toulouse, v metalografické laboratoři ENSA (Ecole Nationale Supérieure d'Aéronautique et l'Espace), kde byl k těmto účelům k dispozici elektronový mikroskop JSM-840A. Bylo pořízeno celkem 70 snímků, které se v současné době vyhodnocují.

První výsledky získané společnou prací byly již publikovány, a to na mezinárodní konferenci AgEng 88 v Paříži; společný referát *Structure of Plant Tissues of Red Beetroot Under Various Pressures of Squeezing* přednesl profesor Řezníček. Nyní se připravují další články k publikování v odborném tisku u nás i v zahraničí.

V dalším období má spolupráce pokračovat prací v oblasti mechanické dehydratace bulev řepy salátové, sledováním optických vlastností šťávy z řepy salátové a využitím získaných výsledků pro praktické účely.

Ing. Dagmar Truxová, CSc.
Vysoká škola zemědělská, Praha

POKYNY PRO AUTORY VĚDECKÉHO ČASOPISU ZEMĚDĚLSKÁ TECHNIKA

Časopis Zemědělská technika uveřejňuje původní práce, recenze apod.

Autor je plně odpovědný za původnost práce a za její věcnou i formální správnost. K práci musí být připojen souhlas vedoucího pracoviště s publikací článku a prohlášení autora o tom, že práce nebyla publikována jinde.

O uveřejnění práce rozhoduje redakční rada časopisu, a to se zřetelem k lektorským posudkům, vědeckému významu a přínosu i kvalitě prací.

Je třeba, aby autoři přesně dodržovali tyto pokyny:

Jednotlivé práce nemají mít rozsah větší než 10 až 12 stran psaných na stroji se všemi přílohami. Autoři nechť se vyvarují nadměrného množství tabulek a zařazují raději grafy.

Technická úprava rukopisu

Úprava rukopisu má odpovídat státní normě ČSN 88 0220 (formát A4, 30 řádek na stránku, 60 úhozů na řádku, tzn., že mezi řádky se dělají dvojité mezery). Ilustrace, grafy, tabulky a fotografie (černobílé) se dodávají zvlášť, nepodlepují se. Na zadní straně se vyznačí tužkou pořadové číslo obrázku a napíše se jméno autora článku. Texty k obrázkům se dodávají na zvláštním listě, umístění obrázků se označuje na levém okraji příslušné strany rukopisu číslicí v kroužku. Tabulky se číslují římskými číslicemi. Na všechny obrázky i tabulky musí být v textu odkazy.

Úprava vlastní práce

Název práce (titul) nemá přesahovat 85 úhozů. Je nutné se v názvu vyvarovat obecných frází jako: Studie o..., Příspěvek k..., Pokus o... Každý zaslaný článek musí být samostatnou prací, nemohou být publikovány články na pokračování, označené např.: Studie o... I., II., III. atd., stejně tak jsou vyloučeny podtituly článků.

Jména autorů se uvádějí bez titulů — příjmení a první písmeno jména.

Souhrn

Vypracování souhrnu je nutné věnovat obzvláštní péči. Autor do něho má shrnout vše, co je na jeho práci pozorováno.

hodné a nové a co má být dokumentováno. Souhrn má být nekritickým informačním výběrem významného obsahu a závěru, nikoliv však jeho pouhým popisem. Musí vyjádřit všechno podstatné, co je obsaženo ve vědecké práci, nemá ji však nahradit. Nesmí překročit rozsah 170 slov. Je třeba, aby byl psán celými větami, nikoliv telegrafickým způsobem. Souhrn začíná jménem autorů, názvem pracoviště a jeho sídlem (v závorce), titulem článku a citací: Zeměd. Techn., 35, 1989 (0): 000-000. Místa označená nulami doplní na kompletní citaci při korektuře redakce.

Klíčová slova (Key words, index terms)

Pod souhrn je nutno po vynechání řádky připojit klíčová slova. Ta mají sloužit:

- a) k rychlé orientaci (jakýsi „zkrácený referát“);
- b) při zařazování práce do kartotéky.

Nestačí-li pouhá jednotlivá slova, je možné použít i složitých výrazů, popř. i stručné věty.

Pod tímto zorným úhlem je nutné klíčová slova psát. Pojmy obsažené v titulu článku se zpravidla nezařazují.

Klíčových slov by nemělo být méně než 3 a více než 12. Začínají malým písmenem a oddělují se středníkem.

Úvod

Úvod má obsahovat hlavní důvody, proč byla práce uskutečněna, a velmi stručnou formou stav studované otázky. Je nutné se v něm vyhnout rozsáhlým historickým přehledům. Uvádí se bez nadpisu, je možné v něm uvést k práci se vztahující citaci autorů (doporučuje se co nejnížší počet citací — čtyři až osm autorů).

Materiál a metody

Metody se popisují pouze tehdy, jsou-li původní, jinak postačuje citovat autora metod a uvádět jen případné odchylky. Je v nich popsán pokusný materiál. Popis metod by měl umožnit, aby kdokoli z odborníků mohl podle něho a při použití uvedených citací práci opakovat.

Výsledky

Doporučuje se nepoužívat k vyjádření kvantitativních stavů tabulek a dát přednost grafům, anebo tabulky shrnout ve statistickém hodnocení naměřených hodnot. Tato část by ne-

měla obsahovat teoretické závěry ani dedukce, ale pouze faktické nálezy.

Diskuse

Diskuse obsahuje zhodnocení práce. Diskutuje se o možných nedostatcích a práce se konfrontuje s výsledky dříve publikovanými (požaduje se citovat jen ty autory, kteří mají k publikované práci bližší vztah), pokud mají souvislost, nebo pokud jsou s předloženou prací nějak srovnatelné.

Poděkování

Je-li to nutné, uvádí se stručné poděkování (jedna až dvě věty), např.: za technickou spolupráci, za pomoc při statistickém zpracování a poskytnutí méně běžného léčiva apod.

Literatura

V textu se při citaci uvede jméno autora a rok publikování. Do seznamu se zařadí všechny práce citované v textu článku, a to podle abecedy, bez číslování, každá citace na novém řádku. Je-li více prací od téhož autora ve stejném roce, přidá se k letopočtu označení a, b, c.

Literatura musí odpovídat ČSN 01 0197.

Zkratky názvů časopisů je třeba dodržovat podle publikace doc. Bojňanského a kol., vydané v roce 1982 Slovenskou akadémiou vied pod názvom Periodiká z oblasti biologicko-poľnohospodárskych vied, ich citácie a skratky.

Adresa autora

Na zvláštním listě uvede autor akademický titul, jméno (ne jen zkratku), příjmení, vědeckou hodnost a podrobnou adresu pracoviště s PSČ. Totéž uvede i pro spoluautory.

INHALT

Roh J.: Dreschmechanismus mit aufbereitetem Dreschkorb	12
Kavka M., Vraný J., Janoušek B., Dlouhá L.: Verfolgung und Auswertung der Aktivität der Arbeiter und des Betriebes der mobilen energetischen Mittel	24
Havlíček J.: Optimierung der Landtechnikqualität	37
Kic P.: Stallmikroklima in Rinderställen	51
Dajčl A.: Steigerung der Lebensdauer der Pflugscharen	58



Rukopisy odevzdány k tisku 27. 9. 1988 — Podepsáno k tisku 29. 11. 1988

Vědecký časopis ZEMĚDĚLSKÁ TECHNIKA • Vydává Československá akademie zemědělská — Ústav vědeckotechnických informací pro zemědělství • Vychází měsíčně • Redaktorka ing. Jovanka Václavíčková • Redakce: 120 56 Praha 2, Slezská 7, telefon 257541 • Vytiskl MÍR, Novinářské závody, n. p., závod 6, tř. Lidových milicí 22, 120 00 Praha 2 • © Ústav vědeckotechnických informací pro zemědělství, Praha 1989

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, Gottwaldova tř. 206, 709 90 Ostrava 9. Objednávky do zahraničí vyřizuje PNS — ústřední expedice a dovoz tisku Praha, závod 01, administrace vývozu tisku, Kafkova 19, 160 00 Praha 6.